

INTRODUCCION

La zona de aprovechamiento agrícola Valle del Río Turbio (ZAAVT) ha venido sufriendo, en los últimos años, presiones muy fuertes de los usuarios de la misma para cambiar los usos que le han sido asignados en el Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso, promulgado en Gaceta Oficial (Decreto 2327 del 05-06-92), generando conflictos de usos que ponen en peligro la conservación de sus recursos de tierras agrícolas, de sus aguas subterráneas y de su potencial recreacional para el usufructo de las generaciones futuras. Ante esta situación, se hace necesario generar la información físico-natural y socio-económica de este importante espacio geográfico, que abarca parte de tres municipios (Iribarren y Palavecino del Estado Lara y Peña del Estado Yaracuy), para actualizar su Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso. En este orden de ideas la interpretación de la información pedológica con fines de usos múltiples (Cortés y Malagón, 1983), constituye una herramienta poderosa para la planificación del uso de la tierra. Con este trabajo se pretende alcanzar los objetivos siguientes:

General:

Generar parte de la información geomórfica y edáfica necesarias para conformar las unidades de ordenamiento del área estudiada.

Específicos:

- Interpretar las propiedades de las unidades cartográficas de suelos de la Zona de Aprovechamiento Agrícola para los usos agrícola, urbano y recreacional.
- Elaborar el mapa, a escala 1:25.000, de las limitaciones de los suelos del área evaluada para los usos agrícolas, urbano y recreacional.

REVISION DE LITERATURA

A partir de la década de los setenta, varios pedólogos señalaron la necesidad de realizar interpretaciones de la información generada por los levantamientos o estudios de suelos (informes y mapas) para usos múltiples (agrícolas, urbanos, turístico, recreacional, sanitario, arqueológico, histórico, planificación regional, etc.). En tal sentido, tiene singular relevancia los resultados reportados por Olson (1981) en su publicación "Soils and the Environment" y en América Latinas el trabajo de Cortés y Malagón (1983). Así mismo, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) ha publicado varios trabajos que apuntan en esa misma dirección (FAO, 1973; 1984 y 1985).

En el ámbito nacional, cabe destacar los trabajos de Urriola (1971) en el estado Barinas; de Graterol y Venegas (1976) en el estado Lara; de Gómez et al (1980) en el estado Lara; de Valera et al. (1980) en el estado Yaracuy y de Mendoza (1997) en el

Estado Lara. En este mismo orden de ideas, en el Valle del Río Turbio se han realizado varios estudios acerca del recurso suelo, que incluyeron interpretaciones para los usos agrícolas y de ingeniería (Graterol y Venegas, 1976; Gómez et al., 1980), para el uso agrícola (Mendoza et al., 1983; Cataño, 1986, inédito) y para los usos agrícola, urbano y recreacional (Mendoza, 1997).

MATERIALES Y METODOS

Descripción General del Area Estudiada:

La zona estudiada abarca una superficie de 12.178 ha, y se localiza, geográficamente, entre las coordenadas 1.107.000 – 1.120.000 m Norte y 460.725 – 487.750 m Este. Políticamente, incluye parte de los Municipios Iribarren y Palavecino del Estado Lara y Peña del Estado Yaracuy.

Desde el punto de vista bioclimático, se corresponde con el bosque muy seco tropical. El clima se caracteriza por un régimen de lluvias con dos épocas bien definidas: una lluviosa, entre abril y noviembre y otra seca, entre diciembre y marzo, con precipitaciones máximas en junio y julio. Así mismo, el potencial de evapotranspiración es hasta dos veces mayor que la precipitación. Los vientos predominantes son los alisios que se desplazan en forma constante desde el NE y el SE (Molina, 1997).

En cuanto a los aspectos geomorfológicos, se pueden diferenciar dos sectores: uno, los valles encajados de los ríos Turbio y Claro, situados entre Santa Rosa y Titicare y otro, el valle amplio en depresión tectónica, que se prolonga aguas abajo de Santa Rosa y pasa a conformar, junto con el río Sarare, la depresión Turbio – Sarare hasta la desembocadura en el río Cojedes (Cuenca del río Cojedes).

En el valle encajado se puede distinguir dos tipos de aportes: los longitudinales, conformados por el albardón de orilla y las depresiones laterales y marginales; y los aportes laterales, constituidos por los glacés coluvial y de explayamiento. También en el valle amplio se pueden identificar los aportes longitudinales: vega, napa de limo de desbordamiento, depresión marginal y cauce abandonado del río Turbio; y los aportes laterales, conformados por abanicos y glacés de explayamientos. Bordeando a ambos sectores se presentan los taludes de terraza y de abanico – terraza, y las colinas y lomas.

En el área evaluada, las elevaciones varían de 600 msnm, en los alrededores del sector Titicare, al Suroeste; hasta 400 msnm, en las cercanías del sector Hacienda Casa de Zinc, al Sureste.

Materiales.

Se utilizaron los mapas temáticos, informes y tablas interpretativas generados por los trabajos que se han realizado en el área estudiada, los cuales se mencionan a continuación:

- Mapas, a escala 1:25.000, de unidades de suelos, de clasificación de tierras con fines de riego y de limitaciones de los suelos para los usos de ingeniería y tablas interpretativas para los usos de ingeniería del estudio de suelos semidetallado-preliminar de las cuencas de los ríos Turbio y Yaracuy, sector Barquisimeto-Chivacoa (Graterol y Venegas, 1976).
- Mapas a escala 1:50.000, de unidades homogéneas y de capacidad de uso de las tierras del estudio de caracterización edafoclimática para la determinación de la zona protectora de Barquisimeto (Cataño, 1986 inédito)
- Mapa, a escala 1:100.000, de unidades de suelos y de capacidad de uso de las tierras del estudio de suelos preliminar del eje Morón-Barquisimeto-La Lucía, sector San Felipe- Barquisimeto (Mendoza et al, 1983).
- También se emplearon fotografías aéreas, a escala 1:12.500, de la misión 0202115 del año 1976 y los ortofotomapas, a escala 1:25.000, 6346-II- NO, 6346-II-SO, 6346-II-SE, 6346-III-SE del año 1996, estos últimos con el objeto de actualizar el mapa base a escala 1:25.000.

Métodos:

La metodología consistió en interpretar la información edáfica que existe de la zona evaluada para los usos agrícola, urbano y recreacional. Para ello fue necesario, previamente, uniformizar las líneas de las unidades de suelos que estaban a escalas diferentes (1:50.000 y 1:100.000) para convertirlas, mediante el pantógrafo óptico a la escala 1:25.000, y obtener así un mapa de unidades de suelos de toda la zona estudiada.

Luego, con la información de las características y cualidades de cada unidad de suelos se procedió a tabularlas y a interpretarlas para valorar las limitaciones de toda y cada una de las unidades de suelos, agrupándolas, de acuerdo con su posición en el paisaje (geoformas) , estableciendo tres grados de limitaciones: ligeras, moderadas y severas, para cada una de los usos arriba mencionados. Para lograrlo, se emplearon tablas que aparecen en el trabajo de Cortés y Malagón (1983) y se utilizaron los criterios siguientes:

- La técnica de agrupamiento de los suelos consistió en establecer tres grupos de acuerdo con las limitaciones que afectan el comportamiento de los suelos para los usos antes mencionados. Ligeras, significa que las limitaciones son fácilmente corregibles; moderadas, significa que algunos de los factores que limitan su uso podrá ser corregidos a bajo costo; y severas, significa que tiene un costo de desarrollo alto para los usos propuestos (Urriola, 1971 y Rosales, 1975, citados por Marvez, 1981).
- Para el uso agrícola, se empleó la información de la clasificación de tierras con fines de riego en el valle encajado (Graterol y Venegas, 1976), y de capacidad de uso de las tierras (sistema mejorado: con riego y drenaje) en el valle amplio en depresión tectónica (Mendoza et al., 1983; Cataño 1986, inédito).
- En el caso del uso urbano, se interpretaron las características y cualidades de los suelos, tomando en consideración el factor más limitante y de más difícil

- corrección, para: fundaciones para construcciones menores de tres pisos, ubicación de calles y carreteras locales y excavaciones poco profundas (>2 m).
- En cuanto al uso recreacional, también se utilizaron los mismos criterios que para el uso urbano: sitios para juegos en áreas de recreación, áreas para acampar y sitios para comidas campestres bajo uso intenso (Montgomery y Edminster, 1966, citados por Cortés y Malagón, 1983).

Finalmente, se elaboró el mapa de limitaciones de los suelos de la ZAAVT para los tres usos considerados y se redactó el informe.

RESULTADOS Y DISCUSION

En los cuadros 1, 2, 3 y 4 se presentan los resultados de la interpretación de las propiedades de los suelos de la ZAAVT para los usos agrícola, urbano y recreacional. En el cuadro 1, se observa que las unidades de suelos: 4 y 5, 6 y 7 y 13, que se corresponden con las geoformas: depresión lateral, depresión marginal y glacís de explayamiento, respectivamente, califican con limitaciones ligeras para el uso agrícola, debido, fundamentalmente, a la presencia de texturas finas en todo el perfil en unos casos y a la pedregosidad superficial en otros; mientras que las unidades de suelos 3, 9, 14 y 15, 16 y 17, que pertenecen a las geoformas: vega, napa de limo de desbordamiento, parte terminal del glacís de explayamiento y abanico de explayamiento, respectivamente, resultaron con un grado de limitación moderado para el uso agrícola, ocasionado, principalmente, por texturas finas y drenaje imperfecto en la mayor parte de las mismas e inundaciones ocasionales y problemas de salinidad en una menor proporción. Asimismo, las unidades 1 y 2, 8, 11 y 12, que se ubican en las geoformas: albardón de orilla, depresión marginal, glacís coluvial y glacís de explayamiento, respectivamente, califican con limitaciones severas para el uso agrícola, a causa de presencia de pedregosidad superficial y dentro del perfil en algunas unidades y afectación por sales y sodio en otra. Por su parte la unidad 10, en el cauce abandonado, obtuvo un grado de limitación moderado a severo, debido a inundación en época de lluvias por estar ubicado, en un sector del mismo, en posición baja en el paisaje. A este respecto, es conveniente destacar que en caso de una creciente extraordinaria del río Turbio puede tomar de nuevo su cauce antiguo con el alto riesgo que significaría para los sectores del mismo que están ocupados por viviendas. Por otra parte, las unidades 19, 20, 21, 22, 23 y 24, califican como no aptas para riego, debido a las limitaciones de pendiente y susceptibilidad a deslizamiento (19, 20, 21 y 22), a la dinámica del río Turbio (23) y a la gran cantidad de escombros que se ha depositado en ella (24).

Cuadro 1. Interpretación de las propiedades de los suelos de la zona de aprovechamiento agrícola Valle del Turbio para el uso agrícola

GEOFORMAS	UNIDAD(ES) SUELO(S)	SUPERFICIE		LIMITACIONES DE LOS SUELOS			INTERPRETACION PARA USO AGRICOLA
		ha	%	L	M	S	
Albardón de orilla	1 y 2	54	0,45			X	Clase 4, suelo superficial. Presencia de grava o piedras y sin estructura a partir de 30 cm.

Continuación cuadro 1

Vega	3	200	1,64		X		Clase III bajo riego, debido a inundaciones ocasionales
Depresión lateral	4 y 5	837	6,87	X			Clases 1 y 2 V riego, respectivamente. La unidad 5 tiene texturas finas en todo el perfil.
Depresión marginal	6 y 7	169	1,38	X			Clase 2 bajo riego. Poseen texturas finas en todo el perfil.
	8	91	0,75			X	Clase VI bajo riego, debido a afectación por sales y sodio.
Napa de limo de desbordamiento	9	7.390	60,68		X		Clase III bajo riego. Textura finas y drenaje imperfecto.
Cauce abandonado	10	710	5,83		X	X	Asociación V y IV. Inundación en época de lluvias por posición baja en el paisaje.
Glacís coluvial	11	71	0,58			X	Clase 4 bajo riego. Posee pedregosidad superficial y dentro del perfil.
Glacís de explayamiento	12	50	0,41			X	Clase 4 bajo. Posee grava y piedras en todo el perfil
	13	33	0,27	X			Clase 2 bajo riego. Presencia de pedregosidad superficial
Parte terminal de glacís de explayamiento	14	1.233	10,12		X		Clase III bajo riego, por presencia de texturas finas en todo el perfil
Abanico de explayamiento	15,16 y 17	868	7,14			X	Clases IV (la 15), por moderada salinidad y pendiente de hasta 8% en la parte alta. Clase III (las 16 y 17), debido a suelos moderadamente profundos y texturas finas en las partes media e inferior del suelo
	18	108	0,89				Clase 4 bajo riego debido a esqueleto grueso (> 35%) dentro del perfil y alta pedregosidad superficial
Pie de abanico-terrazza	19	44	0,36	-	-	-	No apta para riego
Cuerpo del abanico-terrazza	20	5	0,04	-	-	-	No apta para riego
Taludes de abanico-terrazza y terraza	21	114	0,94	-	-	-	No apta para riego
Colina	22	175	1,44	-	-	-	No apta para riego
Tierra aluvial mixta	23	4	0,03	-	-	-	No apta para riego
Tierra de escombros	24	22	0,18	-	-	-	No apta para riego

L= ligeras M= moderadas S= severas

Fuente: elaboración propia con base en los trabajos de Graterol y Venegas (1976), Mendoza et al. (1983) y Cataño (1986, inédito).

En el cuadro 2, se nota que la mayor parte del área evaluada (96,60%), conformada por las unidades 2,3,5,6-7 y 8,9,10,12,14,15-17 y 18,19 y 20, 21,22, que se corresponde con las geoformas: albardón de orilla, vega, depresión lateral, depresión marginal, napa de limo de desbordamiento, cauce abandonado, glacís de explayamiento, parte terminal del glacís de explayamiento, abanico de explayamiento, pie y cuerpo del abanico-terrace, taludes de abanico-terrace y terraza y colina, respectivamente, obtuvo un grado de limitación severo para el uso urbano. Las limitaciones más frecuentes son: texturas finas en la mayor parte del perfil, permeabilidad lenta a muy lenta, drenaje imperfecto y moderado a alto comportamiento de expansión y contracción. A su vez, las unidades 1, 4 y 11, correspondientes al albardón de orilla, a la depresión lateral y al glacís coluvial, respectivamente, califican como intergrados (moderado a severo, severo a ligero y ligero a severo), debido a la variación de algunas de las características y/o cualidades evaluadas dentro del perfil del suelo (cambios texturales abruptos y de contenido de esqueleto grueso). Mientras que, las unidades 13 y 15, en su posición de glacís y abanico de explayamientos, respectivamente, califican con limitaciones ligeras y moderadas. Finalmente, el resto de las unidades (23 y 24), resultaron no evaluables en virtud de las limitaciones ya mencionadas anteriormente en el cuadro 1.

Cuadro 2. Interpretación de las propiedades de los suelos de la zona de aprovechamiento agrícola Valle del Turbio para el uso urbano

GEOFOR MAS	UNIDAD (ES) SUELO (S)	SUPERFICIE		LIMITACIONES DE LOS SUELOS			INTERPRETA- CION PARA USO URBANO
		ha	%	Ubicación de calles y carreteras locales	Excavaciones poco Profundas	Fundaciones para construcciones pequeñas	
Albardón de orilla	1	31	0,26	MODERADAS: de 0 – 30 cm, por moderado comporta- miento de expansi- ón y contracción y texturas finas (CL) LIGERAS: en el resto del perfil	LIGERAS: de 0 – 30 cm. SEVERAS: en el resto del per- fil, por conteni- do de piedras de gran tamaño	MODERADAS: de 0 – 30 cm, por moderado comporta- miento de expansión y contracción y texturas finas (CL) LIGERAS: en el resto del perfil	MODERADAS: (de 0 – 30 cm) SEVERAS: (en el resto del per- fil)
	2	23	0,19	SEVERAS: por pedregosidad super- ficial y/o rocosidad (clase 3)	SEVERAS: por pedregosidad su- perficial y/o ro- cosidad (clase 3)	MODERADAS: por textura areno francosa esqueléticas en el ho- rizonte superficial y presencia de pedrego- sidad superficial y/o rocosidad (clase 3)	SEVERAS:
Vega	3	200	1,64	SEVERAS: por inundaciones, más de una vez en cinco años	SEVERAS: por inundaciones, más de una vez en cinco años	SEVERAS: por inundaciones, más de una vez en cinco años	SEVERAS

Continuación cuadro 2

Depresión lateral	4	234	1,92	SEVERAS: de 0 – 37 cm, debido a comportamiento alto de expansión y contracción MODERADAS A LIGERAS: en el resto del perfil, por texturas moderadamente finas de 56-120 cm con un bajo comportamiento de expansión y contracción	SEVERAS: de 0 – 37 cm, por permeabilidad lenta y texturas muy finas (CL) LIGERAS: en el resto del perfil	SEVERAS: de 0 - 37 cm, por alto comportamiento de expansión y contracción texturas muy finas y permeabilidad lenta	SEVERAS: (de 0 – 37 cm) LIGERAS: (en el resto del perfil)
	5	603	4,95	SEVERAS: por permeabilidad muy lenta y alto comportamiento de expansión y contracción	SEVERAS: por permeabilidad muy lenta	SEVERAS: por permeabilidad muy lenta y alto comportamiento de expansión y contracción	SEVERAS
Depresión marginal	6	60	0,49	MODERADAS A SEVERAS: en todo el perfil, por moderado comportamiento de expansión y contracción y texturas moderadamente finas (CL)	SEVERAS: por permeabilidad lenta	MODERADAS A SEVERAS por moderado comportamiento de expansión y contracción, texturas moderadamente finas (cl) y permeabilidad lenta	SEVERAS
	7	109	0,89	SEVERAS: por permeabilidad lenta y moderado a alto comportamiento de expansión y contracción	SEVERAS por texturas moderadamente finas y finas (ML) y permeabilidad lenta	SEVERAS: por permeabilidad lenta y moderado a alto comportamiento de expansión y contracción	SEVERAS
	8	91	0,75	MODERADAS: por texturas finas (CL) debajo del horizonte superficial	SEVERAS: por drenaje imperfecto y texturas finas (AL) en profundidad	MODERADAS: por drenaje imperfecto y texturas finas (CL) debajo del horizonte superficial	SEVERAS
Napa de limo de desbordamiento	9	7390	60,68	MODERADAS: por texturas finas (CL) debajo del horizonte superficial y drenaje imperfecto	SEVERAS: por drenaje imperfecto y texturas finas (AL) en profundidad	MODERADAS: debido a drenaje imperfecto y texturas finas (CL) debajo del horizonte superficial	SEVERAS:
Cauce abandonado	10	710	5,83	SEVERAS: por inundaciones frecuentes en época de lluvias	SEVERAS: por inundaciones frecuentes en época de lluvias	SEVERAS: por inundaciones frecuentes en épocas de lluvias	SEVERAS
Glacís coluvial	11	71	0,58	LIGERAS	LIGERAS: 0 – 30 cm. SEVERAS: en el resto del perfil, debido a alto contenido de esqueleto grueso de gran tamaño	LIGERAS	LIGERAS: (De 0 - 33 cm) SEVERAS: (en el resto del perfil)

Continuación cuadro 2

Glacís de explayamiento	12	50	0,41	MODERADAS A LIGERAS: por moderado a bajo comportamiento de expansión y contracción y texturas finas (CL) de 16-73) cm	MODERADAS: por permeabilidad moderadamente lenta	MODERADAS A SEVERAS: por moderado comportamiento de expansión y contracción, texturas moderadamente finas (CL) y permeabilidad lenta	SEVERAS
	13	33	0,27	LIGERAS	LIGERAS	LIGERAS	LIGERAS
Parte terminal de glacís de explayamiento	14	233	10,12	MODERADAS: por texturas finas (CL) en todo el perfil y drenaje imperfecto	SEVERAS: por texturas finas (A) a la profundidad de excavación	SEVERAS: por presencia de texturas finas (CL) debajo del horizonte superficial	SEVERAS
	15	830	6,82	MODERADAS: por texturas finas (CL) debajo del horizonte superficial	SEVERAS: por texturas finas (A) a la profundidad de excavación	SEVERAS: por presencia de texturas finas (CL) debajo del horizonte superficial	SEVERAS
	16	19	0,16	MODERADAS: por presencia de texturas moderadamente fina (CL) en la mayor parte del perfil	MODERADAS: por presencia de gravilla y cantos rodados dentro de 1 m de profundidad	MODERADAS: por texturas moderadamente finas (CL) en la mayor parte del perfil	MODERADAS
	17	19	0,16	MODERADAS: por texturas finas (CL) debajo del horizonte superficial	SEVERAS: por texturas finas (A) a la profundidad de excavación	MODERADAS: Por texturas finas (CL) debajo del horizonte superficial	SEVERAS
	18	108	0,89	SEVERAS: por presencia de piedras de gran tamaño y suelo superficial (> 50 cm)	SEVERAS: por presencia de piedras de gran tamaño y suelo superficial (< 50 cm)	SEVERAS: por presencia de piedras de gran tamaño y suelo superficial (< 50 cm)	SEVERAS
	19	44	0,36	MODERADAS: por pendientes entre 8-10 % y texturas finas (CL) por debajo de los horizontes superiores	SEVERAS por presencia de texturas arcillosas por debajo de 1 m de profundidad	MODERADAS: por pendientes entre 8 – 10 %	SEVERAS
Cuerpo del abanico-terrazza	20	5	0,04	MODERADAS: por pendientes entre 8 – 10 % y texturas finas (CL) por debajo del horizontes superficial	SEVERAS: por presencia de texturas arcillosas por debajo de 1 m de profundidad	MODERADAS: Por pendientes entre 8 – 10 %	SEVERAS

Continuación cuadro 2

Taludes de abanico-terrazza y terraza	21	114	0,94	:	:	:	:
Colina	22	175	1,44	SEVERAS : por presentar <50 cm de profundidad a la roca	SEVERAS: por presentar <50 cm de profundidad a la roca	SEVERAS: por presentar <50 cm de profundidad a la roca	SEVERAS
Tierra aluvial mixta	23	4	0,03	:	:	:	<u>NO EVALUABLE</u>
Tierra de escombros	24	22	0,18	:	:	:	<u>NO EVALUABLE</u>

L: ligeras

M: moderadas

S: severas

El cuadro 3, muestra que buena parte del área estudiada (68,35%), integrada por las unidades 1,9,10, 11, 12 y 13, 16 y 17, que se corresponden con las geoformas: albardón de orilla, napa de limo de desbordamiento, cauce abandonado, glacís coluvial, glacís de explayamiento y abanico de explayamiento, califican con limitaciones moderadas, para el uso recreacional, debido primordialmente a la presencia de texturas medias (FL, FAa) a moderadamente finas (FA) en los horizontes superficiales, permeabilidad moderadamente lenta y pedregosidad superficial (clase 2). En segundo lugar calificaron con limitaciones severas las unidades 2, 3, 4 y 5, 6 y 8, 18, 19, 19 y 20, 21 y 22, ubicadas en las geoformas: albardón de orilla, vea, depresión lateral, depresión marginal, abanico de explayamiento, pie y cuerpo del abanico-terrazza, taludes de abanico-terrazza y terraza, y colina. Los factores más limitantes para este uso son: pedregosidad superficial y/o rocosidad alta (> clase 3), texturas finas en el horizonte superficial, permeabilidad lenta a muy lenta, drenaje imperfecto y pendientes mayores de 8%. Por su parte, las unidades 7 (en abanico marginal), 14 (en parte terminal del glacís de explayamiento) y 15 (en abanico de explayamiento), tienen limitaciones moderadas en el horizonte superficial, debido a la presencia de texturas medias (F/FA) y severas en el resto de los perfiles de los suelos, a causa de la existencia de texturas finas (arcillosas).

Cuadro 3. Interpretación de las propiedades de los suelos de la zona de aprovechamiento agrícola Valle del Turbio para el uso recreacional

GEOFOR- MAS	UNIDAD (ES) SUELO (S)	SUPERFICIE		LIMITACIONES DE LOS SUELOS			INTERPRETA CION PARA USO URBANO
		ha	%	Sitios para juegos en áreas de recreación	Areas para acampar	Sitios para comidas campestres bajo uso intenso	
Albardón de orilla	1	31	0,26	<u>MODERADAS:</u> por texturas mode- radamente finas (FA) en el hori- zontes superficial y permeabilidad mo- deradamente lenta hasta 30 cm de profundidad	<u>MODERADAS:</u> por texturas mode- radamente finas (FA) en el hori- zonte superficial, permeabilidad mo- deradamente lenta hasta 30 cm y esqueleto grueso (> 35%) a partir de 30 cm de profundidad	<u>MODERADAS:</u> por texturas mode- radamente finas (FA) en el hori- zontes superficial	<u>MODERADAS</u>
	2	23	0,19	<u>SEVERAS:</u> por pedregosidad y/o rocosidad (clase 3).	<u>SEVERAS:</u> por pedregosidad su- perficial y/o roco- sidad	<u>MODERADAS:</u> por texturas areno- francosas esque- léticas en el hori- zonte superficial y presencia de pede- gosidad superficial y/o rocosidad (clase 3)	<u>SEVERAS</u>
Vega	3	200	1,64	<u>MODERADAS:</u> por presencia de texturas modera- damente finas (FAL) en el horizonte superficial y per- meabilidad modera- damente lenta	<u>SEVERAS:</u> debido a inunda- ciones en época de lluvias	<u>MODERADAS:</u> debido a texturas moderadamente fi- nas (FAL) en el horizonte superfi- cial	<u>SEVERAS</u>
Depresión lateral	4	234	1,92	<u>SEVERAS:</u> por texturas finas (A) en el horizonte superficial	<u>SEVERAS:</u> por texturas finas (A) en el horizonte superficial	<u>MODERADAS:</u> por texturas finas (A) en el horizonte superficial	<u>SEVERAS</u>
	5	603	4,95	<u>SEVERAS:</u> por permeabilidad lenta a muy lenta en todo el perfil del suelo	<u>SEVERAS:</u> por permeabilidad lenta a muy lenta en todo el perfil del suelo	<u>MODERADAS:</u> por texturas mode- radamente finas (FA) en el hori- zonte superficial	
	6	60	0,49	<u>SEVERAS:</u> por permeabilidad lenta en todo el perfil	<u>SEVERAS:</u> por permeabilidad len- ta en todo el perfil	<u>MODERADAS:</u> por texturas finas (AL) en el ho- rizonte superficial	<u>SEVERAS</u>

Continuación cuadro 3

Depresión marginal	7	109	0,89	<u>MODERADAS:</u> por permeabilidad moderadamente lenta hasta 12 cm de profundidad <u>SEVERAS:</u> en el resto del perfil, debido a permeabilidad lenta	<u>MODERADAS:</u> por texturas moderadamente finas (FA) en el horizonte superficial	<u>MODERADAS:</u> por texturas moderadamente finas (FA) en el horizonte superficial	<u>MODERADAS</u> (de 0 - 12 cm) <u>SEVERAS:</u> (en el resto del perfil)
	8	91	0,75	<u>MODERADAS:</u> por texturas medias (FL) en el horizonte superficial	<u>MODERADAS:</u> por texturas medias (FL) en el horizonte superficial	<u>SEVERAS:</u> por drenaje imperfecto y encharcamiento en épocas de lluvias	<u>SEVERAS</u>
Napa de limo de desbordamiento	9	7.390	60,68	<u>MODERADAS:</u> por texturas medias (FL) en el horizonte superficial	<u>MODERADAS:</u> por texturas medias (FL) en el horizonte superficial	<u>MODERADAS:</u> por texturas medias (FL) en el horizonte superficial	<u>MODERADAS</u>
Cauce abandonado	10	710	5,83	<u>MODERADAS:</u> por texturas medias en el horizonte superficial y permeabilidad moderadamente lenta	<u>MODERADAS:</u> por texturas medias en el horizonte superficial y permeabilidad moderadamente lenta	<u>MODERADAS:</u> por texturas medias en el horizonte superficial y riesgos de inundación en época de lluvias	<u>MODERADAS</u>
Glacís coluvial	11	71	0,58	<u>MODERADAS:</u> por pedregosidad superficial (clase 3)	<u>MODERADAS:</u> por pedregosidad superficial (clase 2) y esqueleto grueso (>35%) a partir de 33 cm de profundidad	<u>LIGERA:</u> por pedregosidad superficial (clase 2)	<u>MODERADAS</u>
Glacís de explayamiento	12	50	0,41	<u>MODERADAS:</u> por texturas moderadamente finas (FA) en el horizonte superficial y permeabilidad moderadamente lenta hasta 60 cm de profundidad	<u>MODERADAS:</u> por texturas moderadamente finas (FA) en el horizonte superficial y permeabilidad moderadamente lenta hasta 60 cm de profundidad	<u>MODERADAS:</u> por texturas moderadamente finas (FA) en el horizonte superficial	<u>MODERADAS</u>
Parte terminal de glacís de explayamiento	14	1.233	10,12	<u>MODERADAS:</u> en el horizonte superficial, por texturas moderadamente finas (FAL) y permeabilidad moderadamente lenta <u>SEVERAS:</u> en el resto del perfil debido a texturas finas (AL) y permeabilidad lenta	<u>MODERADAS:</u> en el horizonte superficial, por texturas moderadamente finas (FAL) y permeabilidad moderadamente lenta <u>SEVERAS:</u> en el resto del perfil, debido a texturas finas (AL) y permeabilidad lenta	<u>MODERADAS</u> en el horizonte superficial, debido a texturas moderadamente finas (FAL) <u>SEVERAS:</u> en el resto del perfil, debido a texturas finas (AL)	<u>MODERADAS:</u> (en el horizonte superficial) <u>SEVERAS:</u> (en el resto del perfil)

Continuación cuadro 3

Abanico de explaya- miento	15	830	6,82	<u>MODERADAS:</u> por pendientes (5 – 7 %) y texturas medias (F/FA), en el horizonte superficial <u>SEVERAS:</u> en el resto del perfil, por texturas finas (A)	<u>MODERADAS:</u> en el horizonte superficial por texturas medias (F/FA) <u>SEVERAS:</u> en el resto del perfil, por texturas finas (A)	<u>MODERADAS:</u> en el horizonte superficial por texturas medias (F/FA) <u>SEVERAS:</u> en el resto del perfil, por texturas finas (A)	<u>MODERADAS:</u> (en el horizonte superficial) <u>SEVERAS:</u> (en el resto del perfil)
	16	19	0,16	<u>MODERADAS:</u> por texturas moderadamente finas (FA) en el horizonte superficial	<u>MODERADAS:</u> por texturas moderadamente finas (FA) en el horizonte superficial	<u>MODERADAS:</u> por texturas moderadamente finas (FA) en el horizonte superficial	<u>MODERADAS</u>
	17	19	0,16	<u>MODERADAS:</u> por texturas medias (FAa) en el horizontes superficial	<u>MODERADAS:</u> por texturas medias (FAa) en el horizonte superficial	<u>MODERADAS:</u> por texturas medias (FAa) en el horizonte superficial	<u>MODERADAS</u>
	18	108	0,89	<u>SEVERAS:</u> por presencia de piedras de gran tamaño en superficie (clase 5)	<u>SEVERAS:</u> por presencia de piedras de gran tamaño en superficie (clase 5)	<u>SEVERAS:</u> por presencia de piedras de gran tamaño en superficie (clase 5)	<u>SEVERAS</u>
Pie del abanico- terrazza	19	44	0,36	<u>SEVERAS:</u> por pendientes mayores de 8%	<u>MODERADAS:</u> por presencia de texturas medias (FAa) en el horizonte superficial	<u>MODERADAS:</u> por texturas medias (FAa) en el horizonte superficial y pendientes entre 8-10%	<u>SEVERAS</u>
Cuerpo del abanico- terrazza	20	5	0,04	<u>SEVERAS:</u> por pendientes mayores del 8% y alta pedregosidad superficial (clase 4)	<u>MODERADAS:</u> Por texturas moderadamente finas (FA) en el horizonte superficial y alta pedregosidad superficial (clase 4)	<u>MODERADAS:</u> por texturas moderadamente finas (FA) en el horizonte superficial y pendientes entre 8-10%	<u>SEVERAS</u>
Taludes de abanico- terrazza y terrazza	21	114	0,94	-	-	-	<u>SEVERAS</u>
Colina	22	175	1,44	<u>SEVERAS:</u> por pendientes mayores de 8% y alta pedregosidad superficial (clase 5)	<u>SEVERAS:</u> por alta pedregosidad superficial (clase 5)	<u>SEVERAS:</u> por alta pedregosidad superficial (clase 5)	<u>SEVERAS</u>

Continuación cuadro 3

Tierra aluvial mixta	23	4	0,03	:	:	:	:
Tierra de escombros	24	22	0,18	:	:	:	:

L: ligeras

M: moderadas

S: severas

Fuente: elaboración propia con base en los trabajos de Graterol y Venegas (1976), Mendoza et al. (1983) y Cataño (1986, inédito)

En el cuadro 4, se presenta un resumen de las limitaciones de las unidades de suelos agrupados en cada geoforma, para los tres usos considerados. Los resultados obtenidos permiten establecer que la mayor parte de las unidades de suelos del área evaluada 88,10%, calificó con limitaciones ligeras y moderadas para el uso agrícola, mientras que el 73,30% obtuvo el grado de limitaciones moderadas para el uso recreacional; a su vez para el uso urbano calificó el 96,60% con limitaciones severas. Además, el 3,48% de los suelos tienen limitaciones severas para el uso agrícola y el 26,49% limitaciones severas para el uso recreacional. También el 8,52% del área presenta limitaciones ligeras para el uso agrícola y sólo el 0,127% ofrece limitaciones ligeras para el uso urbano. El uso recreacional, no obtuvo calificación de limitaciones ligeras en ninguna de las unidades evaluadas. Por otra parte, si se comparan los resultados obtenidos para los tres usos, se detectan conflictos de uso altos en aquellas unidades que tienen el mismo grado de limitación, tales como: unidad 13, con limitaciones ligeras para los usos agrícola y urbano; y las unidades 9, 16 y 17, que tienen limitaciones moderadas para los usos agrícola y recreacional. Para solventar dicho conflicto será necesario valorar otras variables ambientales (vegetación y uso actual de las tierras, paisajismo, catastro, centros poblados, etc.) que permitan obtener mayores elementos de juicio para determinar el uso más apropiado de esas unidades. En este sentido, en el caso del uso agrícola, es bueno destacar que se trata de una zona de aprovechamiento agrícola, por lo tanto prevalece a la hora de asignar los usos en ese importante espacio geográfico.

Cuadro 4. Interpretación de las propiedades de los suelos de la zona de aprovechamiento agrícola Valle del Turbio para los usos agrícola, urbano y recreacional.

GEOFORMA	UNIDAD(ES) DE SUELO(S)	SUPERFICIE		LIMITACIONES DE LOS SUELOS								
				USO AGRICOLA			USO URBANO			USO RECREACIONAL		
		ha	%	L	M	S	L	M	S	L	M	S
Albardón de orilla	1	31	0,26			X		X	X		X	
	2	23	0,19			X		X				X
Vega	3	200	1,64		X				X			X
Depresión lateral	4	234	1,92	X					X			X

Continuación cuadro 4

	5	603	4,95	X					X		X	
Depresión marginal	6 y 7	169	1,38	X					X			X
	8	91	0,75			X			X			X
Napa de limo de desbordamiento	9	7.390	60,68			X			X			X
Cauce abandonado	10	710	5,83		X				X		X	
Glacís coluvial	11	71	0,58			X			X		X	
Glacís de explayamiento	12	50	0,41			X		X			X	
	13	33	0,27	X			X				X	
Parte terminal de glacís de explayamiento	14	1233	10,12		X				X			X
Abanico de explayamiento	15	830	6,82		X				X			X
	16	19	0,16		X			X			X	
	17	19	0,16		X				X		X	
	18	108	0,89									
Pie de abanico-terrazza	19	44	0,36			X			X			X
Cuerpo del abanico-terrazza	20	5	0,04			X			X			X
Taludes de abanico-terrazza y terraza	21	114	0,94	-	-	-			X			X
Colina	22	4	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tierra aluvial Mixta		23	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tierra de Escom.-bros	24	22	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-

L= ligeras

M= moderadas

S= severas

Fuente: elaboración propia con base en los trabajos de Graterol y Venegas (1976), Mendoza et al. (1983) y Cataño (1986, inédito)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en este trabajo permite establecer las conclusiones y recomendaciones siguientes:

- El balance de las potencialidades y limitaciones de los suelos de la ZAAVT resultó ampliamente favorable para el uso agrícola (vegetal, animal y forestal) seguido del uso recreacional y en último lugar calificó, con limitaciones severas, el uso urbano.
- Las características y/o cualidades que tuvieron mayor incidencia en los resultados obtenidos fueron: la presencia de texturas finas en la mayor parte del perfil, la permeabilidad lenta a muy lenta y el drenaje imperfecto.
- Sobre la base de lo anteriormente expuesto, se recomienda promover en la ZAAVT la diversificación de rubros agrícolas (vegetal, animal y forestal), para la cual se hace necesario acometer, a la mayor brevedad posible, el estudio de zonificación de cultivos, que puede ser ejecutado por un equipo interinstitucional e interdisciplinario e integrado por: Ministerio de Producción y Comercio en Lara y Yaracuy, Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Direcciones Estadales Ambientales Lara y Yaracuy y Decanato de Agronomía de la Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Cataño, A. 1986, inédito. **Caracterización edafoclimática para la determinación de la zona protectora de la ciudad de Barquisimeto, estado Lara.** MARNR. División de Información e Investigación del Ambiente. Zona 3. Barquisimeto.
- Cortés, A y D, Malagón. 1983. **Los levantamientos de suelos y sus aplicaciones multidisciplinarias.** Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Tierras. Serie Suelos y Climas SC-58. Mérida. 409 p.
- FAO. 1973. **Soil survey interpretation for engineering purposes.** Soil Bull 19. Roma. 24 p.
- FAO. 1984. **Evaluación de tierras con fines forestales.** Boletín de Suelos 48. Roma, 114 p.
- FAO. 1985. **Directivas: Evaluación de tierras para la agricultura en secano.** Boletín de Suelos 52. Roma. 228 p.
- Gómez, J.M.; Venegas y A, Riera. 1980. **Estudio de suelos semidetallado El Palaciero, estado Lara.** MARNR. División de Información e Investigación del Ambiente. Serie Informes Científicos Zona 3IC/31, Barquisimeto. 44 p.
- Graterol, L y J.J, Venegas. 1976. **Estudio de suelos semidetallado-preliminar cuenca de los ríos Turbio y Yaracuy. Sector Barquisimeto-Chivacoa.** MOP. División de Edafología. Barquisimeto. 175 p.

- Marvez, P. 1981. **Definición de áreas de conflicto urbano-agrícola para la ciudad de Barinas.** Universidad de Cornell. Agronomía 497. Ithaca. New York. Mimeografiado.
- Mendoza, S. 1983. **Estudio de suelos preliminar del eje Morón-Barquisimeto-La Lucía, estados Falcón, Carabobo, Yaracuy y Lara.** División de Información e Investigación del Ambiente. (PT) Serie Informes Técnicos. Zona 3/IT/249. Barquisimeto. 177 p.
- Mendoza, S. 1997. **Los suelos del Valle Río Turbio: potencialidades y limitaciones para los usos agrícolas, urbano y recreacional.** En: Taller de Prediagnóstico del Valle del Turbio. Centro Jacinto Lara. Barquisimeto. 33-38 pp.
- Molina, L. 1997. **Aspectos Físico-naturales y socio-económicos del Valle del Turbio.** En: Taller de Prediagnóstico del Valle del Turbio. Centro Jacinto Lara. Barquisimeto. 7-16 pp.
- Olson, G. W. 1981. **Soils and the environment.** Chapman and Hall. New York. 178 p.
- Urriola, P.J. 1971. **Soil interpretation in regional planning: a case study of the Boconó-Tucupido, Venezuela.** MPS Cornell Univ. New York. 100 p.
- Valera, G., S, Mendoza y J.J., Venegas. 1980. **Estudio de suelos semidetallado. Sector San Felipe – Cocorote, estado Yaracuy.** MARNR. División de Información e Investigación del Ambiente. Serie Informes Científicos Zona 3/IC/26. Barquisimeto. 17 p.



**Ministerio del Ambiente
y de los Recursos Naturales
Dirección Estatal Ambiental Lara**

**INTERPRETACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE
LOS SUELOS DE LA ZONA DE APRO-
VECHAMIENTO AGRÍCOLA VALLE DEL RÍO
TURBIO, ESTADOS LARA Y YARACUY, PARA
LOS USOS AGRÍCOLA, URBANO Y
RECREACIONAL**

Cabudare, agosto 2.000