

# Reconocimiento Ecológico de los Llanos Occidentales II. El Norte del Estado Barinas

JUAN SILVA, MAXIMINA MONASTERIO Y GUILLERMO SARMIENTO

Facultad de Ciencias  
Universidad de los Andes  
Mérida, Venezuela

## RESUMEN

En este segundo número de la Serie, se estudia un área de 12.000 km<sup>2</sup> al Norte del Estado Barinas, siguiendo la metodología descrita en el número uno. Se diferencian tres grandes unidades geomorfológicas, consecuencia de la tectónica pleistocena actuante mediante fallas paralelas y perpendiculares al eje cordillerano: los abanicos del piedemonte, los depósitos levantados comprendidos entre los ríos Santo Domingo y Anaro y la llanura de divagación fluvial deprimida, comprendida entre los ríos Santo Domingo y Boconó.

Se encuentran cinco tipos de Paisajes: a) Paisaje con predominancia de Sabanas Secas (14%) con seis Sistemas de Relieve, ubicados en las dos primeras unidades; b) Paisaje con predominancia de Sabanas Húmedas (29%) con cinco Sistemas de Relieve, ubicados en la segunda unidad; c) Paisaje con predominancia de Bosques (37%), con tres Sistemas de Relieve ubicados en la unidad deprimida donde también se encuentra d) el Paisaje de Mosaico Sabana-Bosque (18%) con un Sistema de Relieve; e) el Paisaje con predominancia de Esteros (1%) con un Sistema de Relieve.

En total se han delimitado y caracterizado dieciséis Sistemas de Relieve. Los resultados se presentan en un mapa, detallándose en el texto las unidades de relieve (geomorfología-suelos-vegetación) presentes en cada Sistema y el patrón en que se dispone, así como las características ambientales y el uso actual de la tierra. En cada Paisaje se discute la dinámica ecológica y la potencialidad del uso de la tierra.

## ECOLOGICAL SURVEY OF THE VENEZUELAN WESTERN LLANOS II. THE NORTHERN PART OF BARINAS STATE

### SUMMARY

An area of 12,000 km<sup>2</sup> covering the northern part of Barinas State was investigated applying methods, which have been described in detail in the first paper of this series.

In this area, as a result of Pleistocene tectonics, three main geomorphological units have developed: the piedmont fans, the lifted deposits between Santo Domingo and Anaro rivers and the depressed fluvial plain between Santo Domingo and Boconó rivers.

The following five types of Landscapes can be recognized: a) Landscape with predominance of Dry Savanna (14%) found in the first and second units including six Land Systems; b) Landscape with predominance of Humid Savanna (29%) found in the second unit including five Land Systems; c) Landscape with predominance of Forest (37%) with three Land Systems found in the depressed unit; d) Landscape with Savanna-Forest Mosaic (18%) with only one Land System also included in the depressed unit, and d) Landscape with predominance of Swamps (esteros) (1%) with one Land System.

On the whole, sixteen Land Systems had been delimited and characterized, which are depicted in a map. For the description of each Land System has been taken into account not only land units (geomorphology-soils-vegetation) but also environmental and land use aspects. Likewise, ecological dynamics and land potentiality of each Landscape were discussed.

## INTRODUCCION

El presente trabajo es la continuación de la serie *Reconocimiento Ecológico de los Llanos Occidentales*, cuyas motivaciones, enfoque y metodología han sido discutidos en la primera parte (Sarmiento, Monasterio y Silva, 1971). En adelante nos referiremos a este primer trabajo de la serie como I. En esta segunda parte presentamos los resultados del análisis de los Llanos del Norte del Estado Barinas, en un área de aproximadamente 12.000 km<sup>2</sup>, limitada al Norte por las primeras colinas del piedemonte andino y el río Guanare, al Sur por los ríos Suripá y Apure, el meridiano 69°30' al Este y las colinas pedemontanas y los ríos Acequia y Anaro por el Oeste. En los trabajos siguientes (III y IV de esta serie) se desarrolla el análisis de los Llanos del Sur del Estado Barinas y el Oeste del Estado Apure.

Es muy probable que la diferenciación del paisaje haya sido determinada en primer lugar por la tectónica pleistocena en forma similar a lo ocurrido en los Llanos Orientales de Colombia (FAO, 1965) donde fallas paralelas y perpendiculares al eje andino causaron distintos niveles en las deposiciones pleistocenas. Esta posibilidad es apoyada por la descripción de una importante falla NW-SE, que afecta depósitos pleistocenos del río Santo Domingo (Zinck y Stagno, 1966).

La región que abarca el presente estudio puede diferenciarse en tres unidades geomorfológicas: una superficie levantada, al Suroeste del río Santo Domingo, con Paisajes de Sabanas Secas al Norte y de Sabanas Húmedas al Sur; una superficie deprimida, al Noreste del mencionado río, donde se encuentran Paisajes con predominio de Bosques o de Mosaico de Sabanas y Bosques y en tercer lugar la franja de terreno adosada a las colinas pedemontanas, donde alternan relictos de antiguas terrazas

pleistocenas con depósitos torren-  
tosos de distinta cronología cuaternaria,  
y donde predominan las sabanas  
secas.

En la figura N° 1 se presenta una  
interpretación idealizada del relieve  
en esta área, mostrándose las relaciones  
altitudinales de los sistemas de  
relieve más importantes y las unidades  
geomorfológicas arriba mencio-  
nadas.

La pendiente general es hacia el  
Sureste, aumentando en este sentido  
el aporte lateral de agua del suelo y  
haciéndose cada vez más finos los se-  
dimentos. Las colinas del piedemonte  
alcanzan hasta 400 m de altitud; el  
resto de la región va desde los 200 m  
en la franja más próxima al pie-  
demonte hasta los 85 m en el extremo  
Suroriental. La red de drenaje forma-  
da por numerosos ríos y caños de  
apreciable caudal, desemboca final-  
mente en el río Apure.

Las colinas que limitan el área por  
el Noreste representan afloramientos  
terciarios: entre los ríos Acequia y  
Curbatí corresponden a la formación  
Parángula del Mioceno inferior y  
medio; entre el río Curbatí y el  
límite Norte del área los aflora-  
mientos de la formación río Yuca  
del Mioceno superior-Plioceno, sepa-  
ran los Llanos de la formación Pa-  
rángula (Léxico Estratigráfico de Ve-  
nezuela, 1970).

Los procesos de modelado del re-  
lieve han seguido cursos bien distin-  
tos en cada una de las unidades men-  
cionadas. En la unidad levantada por  
la tectónica pleistocena, los levanta-  
mientos y basculamientos sucesivos in-  
terrompieron las fases deposicionales,

desplazaron o entallaron los cursos de  
agua provenientes de la cordillera y  
abrieron paso a un *modelado erosivo*,  
que se encuentra en distintas fases de  
desarrollo en los escalones de distin-  
ta edad. Se formó así un paisaje de  
terrazas altas y extensas, cortadas por  
valles relativamente estrechos donde  
los ríos provenientes de los Andes  
han continuado las subsiguientes fa-  
ses acumulativas. La franja de terrazas  
y abanicos pleistocenos adosados a  
las colinas del piedemonte, también  
fue plegada y levantada, siendo so-  
metida a un modelado erosivo mucho  
más intenso. En la unidad deprimida,  
en cambio, los procesos de relleno  
aluvial continuaron, siendo sólo in-  
terumpidos por pausas climáticas; en  
consecuencia, el elemento principal  
del modelado ha sido la sedimentación,  
que siguiendo patrones deltaicos  
característicos ha formado un paisa-  
je donde, o bien las deposiciones  
más antiguas han sido fosilizadas por  
las más recientes o se yuxtaponen de-  
posiciones geocronológicamente dis-  
tintas en un patrón reticulado.

#### SISTEMAS DE RELIEVE

La descripción de los Sistemas de  
Relieve está basada en las considera-  
ciones metodológicas expuestas en el  
trabajo anterior. Igualmente usaremos  
aquí las distintas comunidades vege-  
tales caracterizadas fisonómica y flo-  
rísticamente en dicho trabajo, añadiendo  
solamente aquellos elementos  
particulares que no aparecen en la  
definición general de cada una. El  
tratamiento de cada Sistema es muy  
sintético, dada la escala del trabajo  
y las limitaciones de la publicación,  
obviándose aquella información no

considerada como esencial para su  
caracterización y diferenciación.

En la zona estudiada hemos delimitado  
16 Sistemas de Relieve, de los  
cuales seis (Río Yuca, Curbatí, Ba-  
rrancas, Caño Guacharaca, Barinas y  
Sabanas de Obispos) pertenecen al  
Paisaje con predominancia de Sa-  
banas Secas y representan un 14% del  
área total; cinco (Caño San Silvestre,  
Calzada de Páez, Caño Uverito, Tore-  
ños y San Rafael de Canaguá) inte-  
gran el Paisaje con predominancia de  
Sabanas Húmedas, con un 29% del  
área; tres (La Veguita, Torunos y  
Boconó) pertenecen al Paisaje con  
predominancia de Bosques, que repre-  
senta un 37% del área total; uno  
(La Luz) constituye el Paisaje de  
Mosaico de Sabanas y Bosques con  
un 18% del área total y uno (Delta  
del Canaguá) forma parte del Paisa-  
je con predominancia de Esteros,  
abarcando el 1% del área estudiada.  
En la figura N° 2, se presenta el ma-  
pa de la región con todos los Siste-  
mas de Relieve, identificados median-  
te un número y un nombre. El traba-  
jo I contiene un mapa en colores de  
toda el área analizada en los Llanos  
Occidentales, con una lista completa  
de los Sistemas, agrupados en Paisa-  
jes.

#### PAISAJE CON PREDOMINANCIA DE SABANAS SECAS

Se encuentra ocupando aquellas  
áreas altas, bien sea de colinas del  
piedemonte, de abanicos aluviales o  
de antiguas terrazas; por lo general  
el relieve es suavemente ondulado,  
con excepción de las colinas del Sis-  
tema Río Yuca.

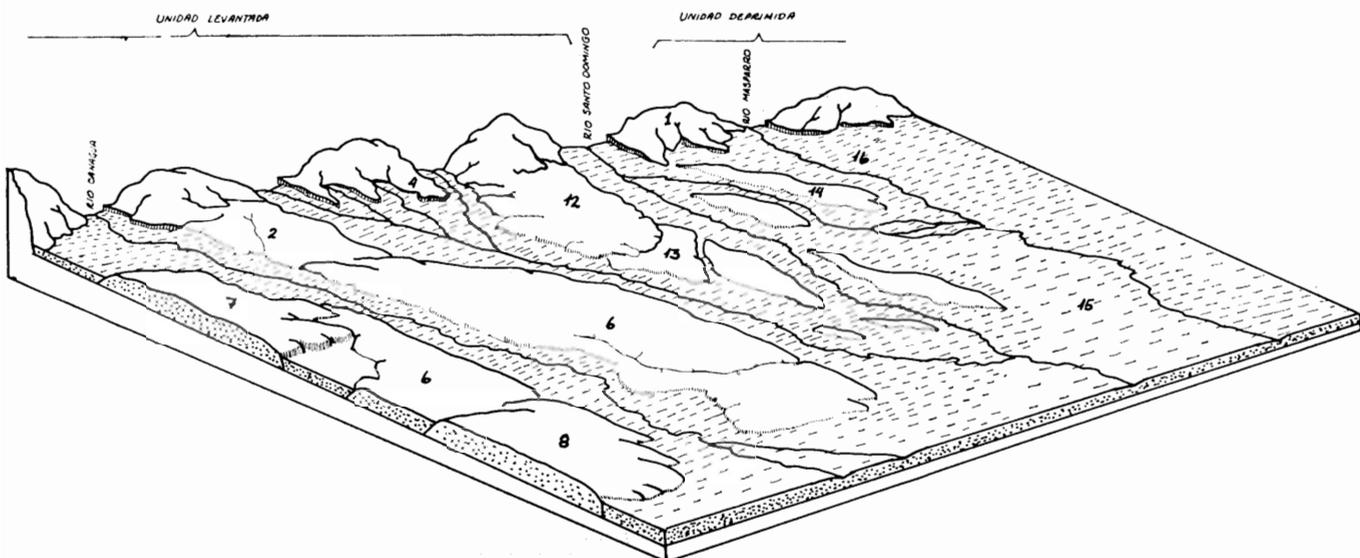


Fig. 1: Modelo idealizado del área estudiada. (Las escalas son arbitrarias y los números se refieren a los Sistemas de Relieve).

RECONOCIMIENTO ECOLOGICO DE LOS LLANOS OCCIDENTALES  
Norte del Estado Barinas

SISTEMAS DE RELIEVE

- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| 1. Río Yuca           | 9. San Rafael de Canaguá |
| 2. Curbatí            | 10. Caño Uverito         |
| 3. La Veguita         | 11. Delta del Canaguá    |
| 4. Barrancas          | 12. Barinas              |
| 5. Torunos            | 13. Toreños              |
| 6. Caño San Silvestre | 14. Sabanas de Obispos   |
| 7. Caño Guacharaca    | 15. La Luz               |
| 8. Calzada de Páez    | 16. Boconó               |

0 10 20 30 Km.

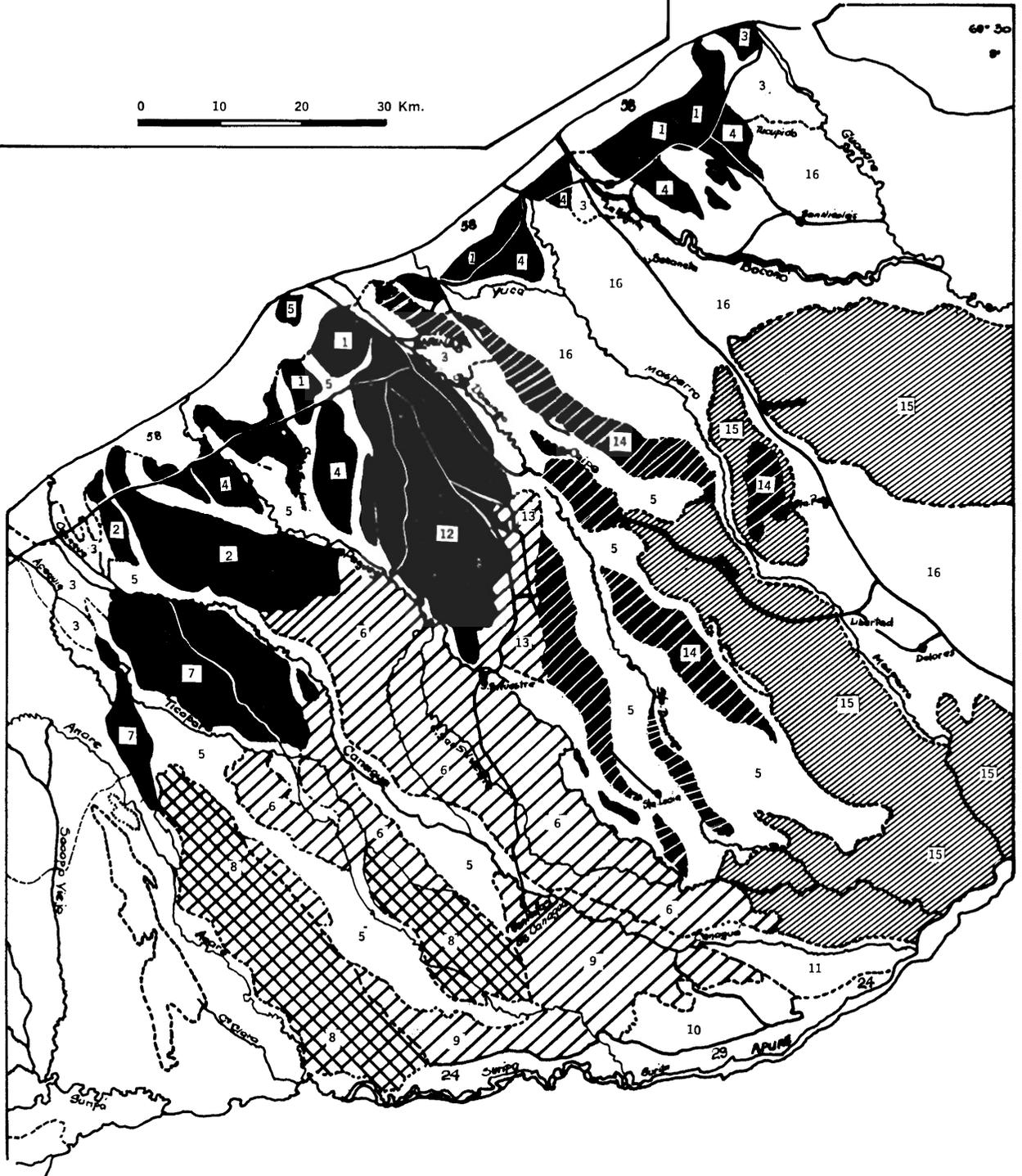


Figura Nº 2

Hemos diferenciado seis Sistemas de Relieve, desarrollados sobre depósitos pleistocenos antiguos y medios (Acumulaciones del Sistema Río Yuca, Caño Guacharaca, Barrancas, Barrancas y probablemente Curbatí) o recientes (Sabanas de Obispos). Los sedimentos son arenosos, provenientes de los contrafuertes de la cordillera y del núcleo cristalino andino, con granulometría variable y abundantes cantos rodados. Se encuentran ubicados en la unidad levantada antes mencionada; por tanto, su relieve actual es el producto del modelado erosivo aún vigente. Los sistemas de relieve se encuentran desvinculados de las corrientes de agua que bajan de la cordillera, dependiendo el suministro de agua de las precipitaciones, que como sabemos se concentran en siete meses del año, mientras que son escasas en los restantes cinco meses. Este patrón anual de suministro de agua, unido a la textura de los suelos y a la posición topográfica que ocupan, trae como consecuencia la desecación estacional del suelo y el mantenimiento de un nivel freático profundo durante los meses de "verano". Durante el "invierno" no se producen inundaciones, aunque sí el encharcamiento de los terrenos más bajos. El drenaje es esencialmente subterráneo, siendo muy escasos los caños, que cuando existen son estrechos, encajonados, y con una galería baja y rala.

Es este ritmo anual del suministro de agua una de las características ecológicas más importantes de este Paisaje, cuya vegetación sabánica varía desde los habitats de mayor humedad en "invierno" (Sabana pastizal de *Andropogon bicornis*) hasta los de menor humedad en ese período (Sabana de *Trachypogon montufari-Paspalum carinatum*); en verano ambos tipos de habitat son igualmente secos. Donde la topografía y las características edáficas permiten condiciones hídricas menos rigurosas, se forman las "matas" o islas de Bosque Deciduo en la sabana.

De los seis sistemas mencionados, dos son fácilmente diferenciables: el sistema Río Yuca y el sistema Sabanas de Obispos; el primero por su relieve colineano, formado por los afloramientos de la formación Río Yuca, a veces recubiertas por acumulaciones pleistocenas antiguas y el segundo por la naturaleza de los sedimentos que lo forman, la posición que ocupa y las comunidades de sabana dominantes. Los otros cuatro sistemas

tienen en común la predominancia de la Sabana de *Axonopus purpusii*, que se encuentra en posiciones topográficas intermedias, sobre distintos tipos de suelos, como veremos más adelante.

En la actualidad este Paisaje con predominancia de sabanas secas está casi totalmente dedicado a la cría extensiva de ganado vacuno, aunque en algunos sistemas se cultiva en cierta medida ajonjolí, maíz, algodón, sorgo y arroz, durante o a fines del "invierno". El cultivo de pastos introducidos se encuentra también muy poco extendido. La población, aunque escasa, es superior al nivel medio de los Llanos Occidentales, los centros poblados están concentrados en la franja más próxima al piedemonte por donde pasa la carretera que une Guanare con San Cristóbal. Las carreteras permanentes son escasas y las vías de penetración y caminos sólo son transitables en el "verano".

Las características edáficas, particularmente en relación con la textura y la pobreza en nutrientes, limitan la potencialidad agrícola de los sistemas que forman este paisaje, razón que explica su dedicación a la cría de ganado. La introducción de pasturas adaptables a las condiciones de sequía periódica y pobreza de nutrientes del suelo, así como el manejo adecuado de las sabanas naturales, son las vías más convenientes para incrementar la productividad ganadera en esta zona.

#### SISTEMA DE RELIEVE RIO YUCA (1)

Constituido por la franja de colinas inmediatamente adyacente a los Llanos, donde aflora la formación Río Yuca, a veces recubierta por relictos de las acumulaciones pleistocenas más antiguas. Ocupa una posición marginal dentro del área, ya que por su relieve no corresponde a los Llanos Occidentales; por tanto, sólo haremos una descripción muy somera de sus características.

Se pueden distinguir tres unidades bien diferentes, a saber: a) las colinas sabánicas, formadas por los afloramientos de la formación Río Yuca y las acumulaciones antiguas plegadas y erosionadas. Sus suelos son residuales, lateríticos, con predominio de las fracciones gruesas y abundantes rodados en todo el perfil. La vegetación es de Sabana de *Trachypogon montufari-Paspalum carinatum* y Sabana arbolada de *Trachypogon plumosus*, con abundancia de árboles bajos. b) Los relictos de acumulaciones, relati-

vamente planos y mucho más bajos. con suelos arenosos, de perfil laterítico bien diferenciado, con rodados entre 40 cm y 1 m de profundidad, con Sabana de *Trachypogon plumosus* o *T. vestitus* y abundantes islas de Bosque Deciduo. c) Las colinas boscosas, que entran en contacto con los llanos en el sector comprendido entre los ríos Curbatí y Acequia. Están formadas por afloramientos de la formación Parángula, con suelos arcillosos cubiertos con Selva Basal. La textura de los sedimentos y su origen, pueden ayudar a explicar la presencia de este bosque en colinas climática y topográficamente comparables a las anteriores.

El sistema ocupa 33.800 Ha, usadas en su mayor parte para ganadería extensiva.

#### SISTEMA DE RELIEVE BARRANCAS (4)

Formado por los restos de deposiciones torrenciales, tipo abanico, que probablemente corresponden al tIII y al tII\*; se encuentra adosado a las colinas del Sistema Río Yuca como relieve relictual, en sitios protegidos de la acción de las corrientes que lo han ido cortando y fosilizando.

Estos depósitos fueron modelados por antiguas corrientes divagantes que dejaron un relieve de albardones fósiles y lechos, así como suaves depresiones. Son frecuentes los afloramientos de cantos rodados en grandes masas, apenas cubiertos por una delgada capa de arena gruesa. El drenaje actual es esencialmente subterráneo.

Toda la vegetación es sabánica, distinguiéndose sobre los antiguos albardones, en suelos arenosos, pardo amarillentos y de perfil evolucionado, la Sabana arbolada de *Axonopus purpusii*, con *Elionurus tripsacoides* como codominante en manchones; los elementos arbóreos se encuentran muy dispersos, a veces formando pequeñas matas.

En las posiciones topográficas intermedias, con suelos francos o francolimosos, drenaje moderado, abundantes concreciones de óxido férrico y señales de hidromorfia superficial, se encuentra una Sabana pastizal de *Axonopus purpusii*, con elementos ar-

\* Para denominar las acumulaciones sedimentarias pleistocenas seguimos el sistema de Tricart, usado por la mayor parte de los autores en Venezuela, de denominar a los depósitos sucesivos como tIV, tIII, tII, tI y t0, desde el más antiguo al más reciente.

bóreos escasos y dispersos (*Acrocomia sclerocarpa*).

Finalmente, alternando con las unidades anteriores, hay bajos que representan los antiguos cursos divagantes y que se inundan durante las lluvias. Sus suelos son superficialmente limosos, grises, con microrrelieve poceado y Sabana de *Andropogon bicornis-Sorghastrum parviflorum*.

Las dos primeras unidades mencionadas dominan el Sistema, cuya extensión aproximada es de 26.700 Ha.

#### SISTEMA DE RELIEVE BARINAS (12)

Este sistema se extiende al Sureste de la ciudad de Barinas, con una extensión aproximada de 50.000 Ha.

Se trata de un gran depósito que en forma de delta de epandaje, se desarrolló en la salida del río Santo Domingo a los Llanos durante el Pleistoceno-Riss ( $t_{11}$ ). Formado por sedimentos heterogéneos que constituyeron un gigantesco abanico, fue posteriormente afectado por movimientos tectónicos, en particular una Falla NW-SE que levantó la parte Suroccidental y deprimió la opuesta, que en su mayor parte fue posteriormente cortada y fosilizada (Zinck y Stagno, 1966). A diferencia del Sistema de Barrancas, este sistema no ha sido modelado por corrientes divagantes, sino que su actual relieve es más bien el producto del tipo de deposición de los sedimentos (a lo largo de ejes de epandaje) y del posterior efecto de la erosión hídrica.

El drenaje es esencialmente subterráneo, encontrándose sólo dos o tres caños importantes que se originan en el propio Sistema y drenan hacia el río Paguey. Dentro de este Sistema, hemos distinguido dos sectores:

1) En la parte más próxima al piedemonte se encuentran zonas planas o muy suavemente onduladas, con latosoles francos, relativamente profundos, bien drenados, muy rojos y ricos en concreciones férricas. La vegetación natural parece haber sido Sabana Pastizal de *Axonopus purpusii*, pero está muy intervenida, con muchos campos de cultivo y extensas pasturas de *Hyparrhenia ruja*.

2) La mayor extensión presenta un relieve suavemente ondulado, con algunas cañadas estrechas y planas, exagerándose el relieve hacia los bordes de la "mesa" y sobre las márgenes de los caños, con cerritos o lomas

separados por intercerritos estrechos. Dentro de esta área se distinguen las siguientes unidades de relieve: a) En las lomas o cerritos, en las posiciones topográficamente más altas, se encuentra la Sabana de *Trachypogon plumosus*, con el estrato arbóreo formado casi exclusivamente por *Curtella americana*; los suelos son similares a los de la unidad anterior pero más arenosos y menos profundos, encontrándose una capa de rodados heterogéneos a los 40 cm aproximadamente; el drenaje es excesivo, permaneciendo los suelos secos hasta bien entrado el "invierno". b) Otra unidad la constituyen zonas muy suavemente onduladas, extensas, de posición topográfica ligeramente inferior a la anterior, con latosoles muy similares a los anteriores y Sabana Pastizal de *Axonopus purpusii*, apenas interrumpida por ejemplares de *Acrocomia sclerocarpa* aislados o asociados con arbustos (Rubiáceas). Se encuentran comunidades de transición entre estas

sabanas y las anteriores, que corresponden a una Sabana arbolada de *Axonopus purpusii*, donde el *Trachypogon plumosus* tiene un grado variable de importancia. c) En las cañadas, que alternan con las dos unidades anteriores, se encuentra la Sabana de *Andropogon bicornis-Sorghastrum parviflorum*, sobre suelos grises, limosos en superficie, que durante el "invierno" se encharcan. Esta unidad es la de menor extensión.

En las dos primeras unidades se encuentran abundantes cubetas de sufusión, poco profundas (Zinck y Stagno, 1966), y con una vegetación en sus márgenes comparable a la descrita como vegetación de esteros en el trabajo I.

La figura 3 presenta un croquis del Sistema, donde pueden observarse las distintas unidades de relieve, así como las cubetas de sufusión y las señales de cultivos.

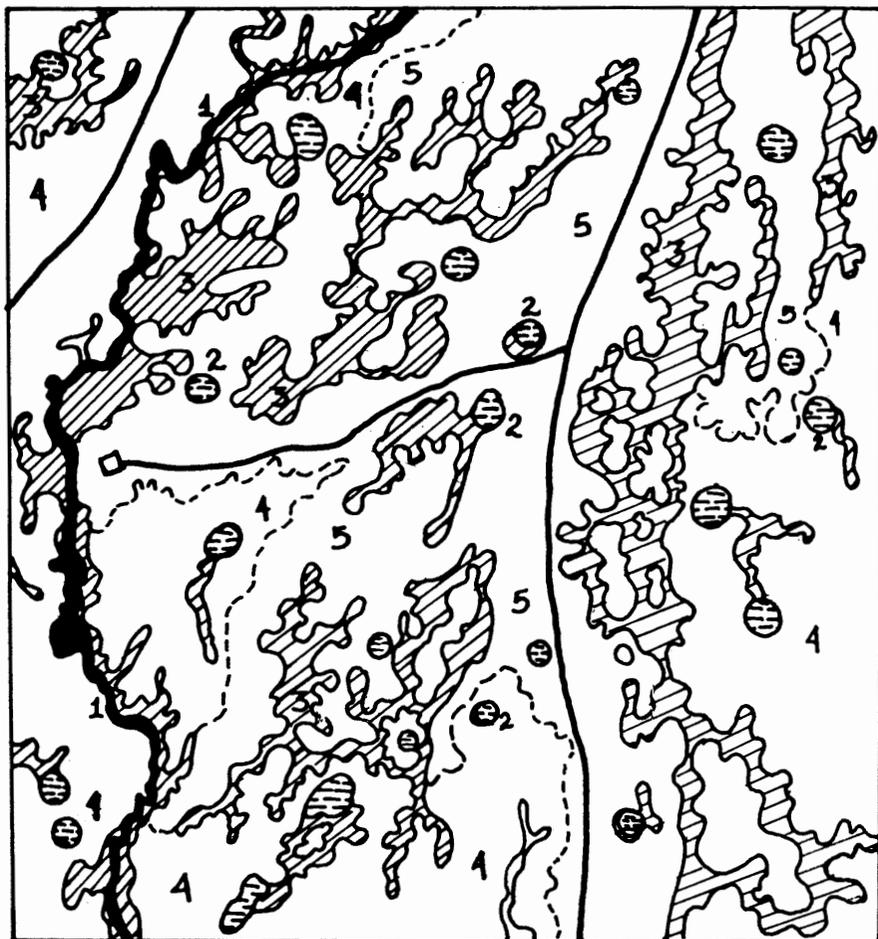


Fig. 3: Croquis del diseño de unidades de relieve en el Sistema Barinas. Un caño bien encajonado, con una galería baja (1) cruza la sabana. Se observan numerosas cubetas de sufusión (2) y cañadas (3) con Sabana de *Shorgastrum-Andropogon bicornis*, interdigitadas con las posiciones intermedias (4) de Sabanas de *Axonopus purpusii* y con posiciones altas (5) con Sabanas de *Trachypogon*. Los límites entre (4) y (5) no son precisos. (Tomado de una fotografía aérea escala 1:60.000).

El sistema es asiento de numerosos hatos ganaderos bastante prósperos, con crías de ganado de raza; también son frecuentes los cultivos de sorgo y maíz y en algunas partes más bajas cultivos de arroz de reducida extensión, todos restringidos a la época de lluvias.

#### SISTEMA DE RELIEVE CAÑO GUACHARACA (7)

Este sistema, con una extensión aproximada de 35.000 Ha, se encuentra separando los cursos superiores llaneros de los ríos Canaguá y Ticoporo. Está formado por acumulaciones que probablemente correspondan a la misma época del Sistema anterior, y del cual se diferencian no sólo por el tipo de deposición, sino también por la naturaleza del material y por los procesos pedogenéticos que han actuado.

A diferencia de los anteriores, los materiales están mucho más seleccionados, no encontrándose la capa de cantos rodados que observamos en el Sistema Barinas ni los afloramientos que anotamos en el Sistema Barrancas, sino más bien una capa de sedimentos franco-arenosos, blancos, fuertemente hidromórficos, cuya profundidad varía entre 30 cm y 1 m.

La acumulación sugiere una antigua terraza, cuyo relieve ha sido producto casi exclusivo del modelado erosivo posterior a su elevación, sin que se encuentren señales de divagación fluvial. El relieve actual consiste en un diseño interdigitado de posiciones altas, a veces extensas, con depresiones o cañadas, relativamente estrechas, distinguiéndose las siguientes unidades de relieve:

a) En las posiciones topográficamente altas, el suelo es arenoso, de perfil evolucionado, con abundantes concreciones férricas pequeñas, pardo a pardo amarillento; la vegetación es una Sabana de *Trachypogon vestitus*, caracterizada por árboles enanos (*Curatella americana*) y por la abundancia de *Byrsonima verbascifolia*. Pueden encontrarse también manchones de sabana arbolada con *Curatella*.

b) En las posiciones topográficas intermedias, sobre suelos muy similares a los anteriores, aunque menos profundos, se encuentra la Sabana pastizal de *Axonopus purpusii*.

c) En los bajos, la Sabana de *Andropogon bicornis*, siempre sobre suelos similares a los ya descritos en los sistemas anteriores. A veces se encuentran pequeños esteros "verane-

ros", que se mantienen con agua superficial durante el verano.

Al igual que en el Sistema Barinas, se encuentran en las posiciones altas numerosas cubetas de sufusión.

#### SISTEMA DE RELIEVE CURBATI (2)

Este sistema está formado por una deposición masiva, de tipo abanico aluvial, de arenas gruesas, cuárcicas; no se tiene información sobre la edad del depósito, que corresponde probablemente al Pleistoceno reciente. Su extensión es de aproximadamente 26.600 Ha.

Dentro del sistema se distinguen dos unidades de relieve importantes: a) En el sector más próximo al piedemonte, el relieve es casi plano, con suelos arenosos o francos, pardo-amarillentos y una Sabana arbolada de *Axonopus purpusii*. b) En el resto del sistema, se encuentra un relieve ondulado muy peculiar comparable a los "escarceos" descritos en los Llanos Orientales de Colombia (FAO, 1965). Los suelos son de perfil AC, con un horizonte A oscuro de 40 cm formado por arenas gruesas y sueltas; en la parte superior de la ondulación hay Sabana arbolada de *Axonopus purpusii*, con muy escasos elementos arbóreos, mientras que hacia el borde inferior hay Sabana de *Imperata contracta* con *Panicum tricholaenoides* como codominante.

El límite sureste del sistema es difícil de precisar pues se trata de la zona de contacto con el Sistema Caño San Silvestre, formado por depósitos arenosos con vegetación sabánica.

#### SISTEMA DE RELIEVE SABANAS DE OBISPOS (14)

Este sistema comprende una serie de islas sabánicas ubicadas en ambas márgenes del curso actual del río Santo Domingo, con una extensión total aproximada de 61.000 Ha. Las acumulaciones son de arena fina, probablemente de finales del Pleistoceno (t<sub>1</sub>), y no parecen haber sido afectadas por la tectónica que levantó las acumulaciones que comprenden los sistemas anteriormente descritos. Más bien parece probable que se formaran por la retirada del río a un cauce fijo como consecuencia de la disminución de caudal. De cualquier forma, las acumulaciones se encuentran desvinculadas del río que les dio origen y al igual que en los sistemas ya descritos, el suministro lateral de agua es reducido.

La divagación fluvial anterior al entalle dio forma a un relieve suavemente ondulado, caracterizado por albardones o diques largos y sinuosos a los cuales se adosan grandes depósitos en posición topográfica ligeramente inferior. Los bajos los constituyen los antiguos lechos, restos meándricos, etc. Las posiciones altas dominan el paisaje.

Se distinguen tres unidades de relieve:

a) Sobre los albardones, en la posición topográfica superior, los suelos son de perfil muy incipiente, arena casi pura y drenaje excesivo, con una sabana de *Elionurus tripsacoides*, con *Axonopus purpusii* y *Paspalum plicatulum* como codominantes y con abundante *Hyptis suaveolens* y *Psidium guianensis*. Se encuentran "matas" dispuestas en hileras a lo largo de los albardones, con *Acrocomia sclerocarpa*, *Curatella americana*, *Genipa caruto*, *Sterculia apetala*, *Attalea maracai-bensis*, etc. Es frecuente encontrar pasturas de *Hyparrhenia rufa*.

b) En posiciones más bajas que la anterior, sobre depósitos adosados a los albardones, se han desarrollado suelos sometidos a saturación periódica de agua. Texturalmente más finos que los anteriores (franco-limosos), sin perfil desarrollado, con drenaje moderado, presentan moteado ocre fuerte y abundantes concreciones férricas. Sobre este nivel encontramos Sabana pastizal de *Axonopus purpusii*, con variaciones en sus especies dominantes de acuerdo a las condiciones de humedad. Así, pueden encontrarse comunidades donde *Paspalum plicatulum* es dominante, sobre suelos más húmedos y de drenaje menos rápido.

c) Las posiciones inferiores corresponden a cañadas, cursos fósiles que se inundan en "invierno" y que tienen una capa superficial de sedimentos finos de color gris y fuerte moteado hidromórfico. La vegetación es de Sabana de *Andropogon bicornis*, encontrándose también tipos intermedios con las sabanas más secas donde *Paspalum plicatulum* es codominante junto con el *Andropogon*. Estas cañadas no representan niveles muy bajos, pudiendo encontrarse sobre depósitos arenosos altos en los cuales ha divagado una antigua corriente, quedando las cañadas en una posición ligeramente baja, inundable en períodos de lluvias.

Se le encuentra en la parte media e inferior de la unidad levantada, sobre terrazas que estando separadas de las grandes corrientes permanentes que bajan de la cordillera, tienen sin embargo una importante acumulación de agua durante el "invierno"; esta característica, unida a un drenaje subterráneo deficiente, provoca un encharcamiento importante durante el período de lluvias.

El relieve es suavemente ondulado, en algunos casos producto de la antigua divagación fluvial y la erosión posterior, en otros sin señales de divagación, pero en ambos casos el desnivel es muy poco pronunciado, de tal forma que hasta las posiciones topográficas superiores se saturan de agua durante el "invierno". Al igual que en el Paisaje de Sabanas Secas, los suelos se encuentran secos durante "el verano", debido a la falta de precipitaciones y al escaso suministro lateral de agua. Es probable, sin embargo, que el período de sequía edáfica sea más corto que en el Paisaje anterior, ya que las texturas más finas y la topografía ayudan a una retención más prolongada. En algunos sistemas hay además esteros y lagunas muy extensas, que a veces se mantienen con agua durante todo el "verano".

A diferencia del Paisaje de Sabanas Secas, los sedimentos han sido más seleccionados, predominando las arenas finas y en algunos sistemas (Caño Uverito y Delta del Canaguá) los limos y arcillas; estos dos sistemas junto con el Sistema San Rafael de Canaguá, representan deposiciones relativamente recientes ( $t_1$ ), pero en el conjunto del paisaje predominan las deposiciones más antiguas.

La vegetación es sabánica, encontrándose dos comunidades bien contrastantes: la Sabana pastizal de *Axonopus purpusii*, y la Sabana de *Andropogon bicornis-Sorghastrum parviflorum*; la primera recubre unidades de relieve con suelos no hidromorfos, mientras que la segunda caracteriza una unidad de relieve que ocupa las posiciones bajas, con suelos grises, limo-arcillosos, hidromórficos como consecuencia del mal drenaje y con microrelieve poceado o de "zurales". Ambos tipos de sabana representan la mayor parte de la vegetación de este Paisaje.

El Paisaje está constituido por seis Sistemas de Relieve, que por sus características pueden separarse en tres grupos:

— El primero, con el Sistema Calzada de Páez, es la continuación hacia el Sur del nivel de terrazas del Sistema Caño Guacharaca. Se caracteriza por presentar el nivel topográfico superior, con Sabana de *Trachypogon*, una red de drenaje descompuesta y con abundantes cubetas de sufusión ampliadas; además, también tiene, a profundidades variables, la capa de sedimentos blancos con manchas hidromórficas, mencionado en el Sistema Caño Guacharaca.

— El segundo grupo, en cambio, no presenta nivel superior, el desnivel entre los altos y los bajos es escaso, correspondiendo los primeros al nivel intermedio del grupo anterior. Las lagunas son muy raras y no se encuentran cubetas de sufusión. En este grupo están los Sistemas Caño San Silvestre y Toreños.

— Mientras que los dos grupos anteriores están formados por deposiciones pleistocenas que más tarde fueron levantadas y desvinculadas de las corrientes principales, el tercer grupo está formado por sistemas sabánicos desarrollados sobre depósitos más recientes de dichas corrientes; estos depósitos representan deltas interiores que se forman a la salida de los ríos de la unidad levantada, y que rellenan el sector más bajo de todo el área estudiada. Por su posición geográfica, topográfica y por la textura de sus suelos son muy húmedos, encontrándose en este grupo el único sistema que pertenece al Paisaje de Esteros (Sistema Delta del Canaguá) y que hemos ubicado acá por sus relaciones con los restantes sistemas del grupo (San Rafael de Canaguá y Caño Uverito).

El Paisaje se caracteriza por sus escasas vías de comunicación, la bajísima densidad de población, la falta de centros poblados y la dedicación casi exclusiva a la ganadería extensiva. Las limitaciones actuales en la explotación y uso de estas áreas no responden del todo a limitaciones ecológicas. Por el contrario, este Paisaje presenta muchas ventajas para una explotación racional más productiva particularmente en la cría de ganado e, inclusive, superando deficiencias nutritivas de los suelos, para ciertos cultivos como el arroz. Por otra parte, la existencia de una forma de relieve no inundable, facilita la solución del problema de la incomunicación actual del área.

Formado por dos grandes áreas sabánicas separadas por el valle actual del río Ticoporo, con una extensión aproximada de 67.000 Ha; representa la continuación hacia el Sureste del nivel de terrazas del Sistema Caño Guacharaca.

El sistema se caracteriza en primer lugar, por la existencia de una antigua red de drenaje, formada por ríos divagantes, que modelaron un relieve de albardones o diques sinuosos; este proceso, interrumpido por el levantamiento, dejó sin embargo sus rastros en forma de numerosas lagunas meándricas, madre viejas, etc., que se inundan en el "invierno".

En la actualidad ha comenzado a desarrollarse por activa erosión retrogradante un nuevo sistema de drenaje, con caños recientes, bien encajonados, secos durante el "verano", bordeado por galerías estrechas de Selva Semideciduala baja.

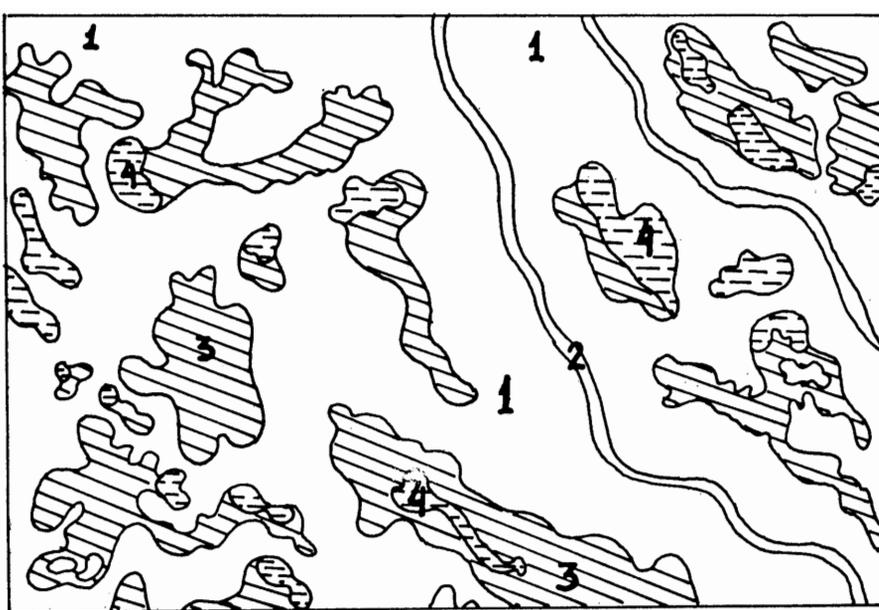
El relieve actual, producto del modelado erosivo del depósito original es suavemente ondulado, y combina albardones y bajos alargados y sinuosos en un diseño interdigitado, que puede observarse en la figura 4 (a).

Las unidades de relieve del sistema son las siguientes:

a) En los antiguos albardones, con suelos pardos-amarillentos, de perfil evolucionado, arenosos, bien drenados, con abundantes concreciones de óxido férrico, se encuentra la Sabana de *Trachypogon plumosus*, con árboles de *Curatella americana* hasta de 4 m y la presencia en la sabana de individuos de *Genipa caruto* y de Rubiáceas arbustivas a veces aisladas o formando pequeñas "matas", así como con abundantes ejemplares de *Acrocomia sclerocarpa*, generalmente aislados.

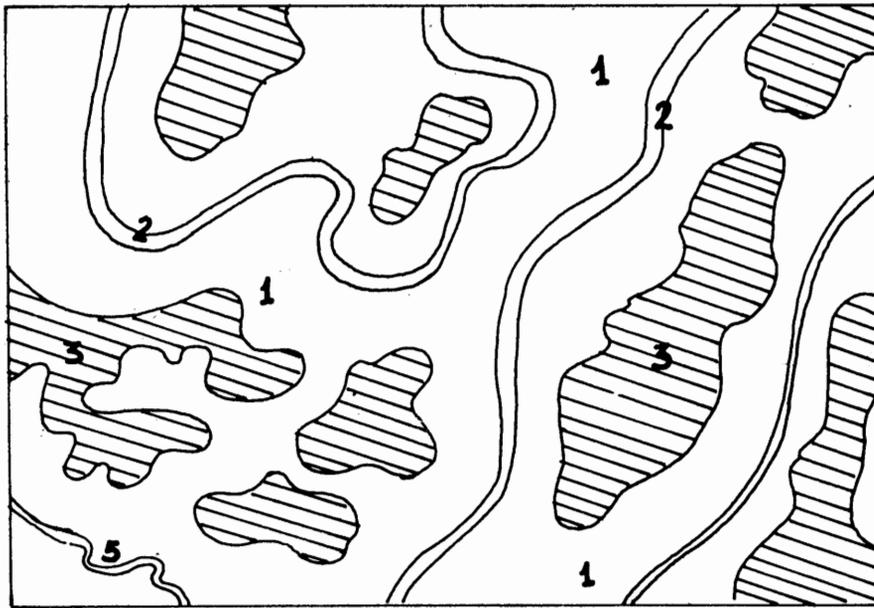
b) En posiciones intermedias, adosados o no a los albardones, se encuentra la Sabana Pastizal de *Axonopus purpusii*, con manchones de *Curatella americana* enana, sobre suelos arenosos, similares a los anteriores.

c) Los bajos, representados por las madre viejas, lagunas, antiguos lechos, etc., constituyen la tercera unidad de relieve, caracterizada por la Sabana de *Andropogon bicornis*. En los bordes de los bajos se encuentran franjas casi puras de *Imperata constricta*.



(a)

Fig. 4a: Croquis del diseño de unidades de relieve en los Sistemas Calzada de Páez (a) y Caño San Silvestre (b). En el primero, las posiciones topográficas superiores (1) se presentan con dos unidades de límites difíciles de mapear, surcadas por cursos fósiles (2). Las cubetas de sufusión (4) se presentan ampliadas y vinculadas con cañadas (3).



(b)

Fig. 4b.: En (b), la posición superior (1) presenta una sola unidad de relieve, surcada por cursos fósiles (2) alternando con extensas áreas bajas (3). En el extremo inferior aparece un caño con galería baja (5). (Tomado de una fotografía aérea escala 1:60.000).

#### SISTEMA CAÑO SAN SILVESTRE (6)

Representa una terraza de posición intermedia entre la anterior y el valle actual de los grandes ríos, con una extensión aproximada de 148.500 Ha. Si bien, al igual que en el sistema anterior, el relieve actual es consecuencia del modelado erosivo sobre una antigua llanura de divagación, en éste el drenaje subterráneo parece ser más eficiente, siendo escasas las la-

gunas que abundan en el otro Sistema. No se encuentran por otra parte cubetas de sufusión, pero existen algunos caños retrogradantes que muestran el inicio de un nuevo sistema de drenaje comparable al mencionado en el Sistema Calzada de Páez.

El Sistema está constituido por dos unidades de relieve cuyo diseño se muestra en la figura 4 (b):

a) La posición topográfica superior, formada por antiguos albardones o por depósitos erodados, tiene suelos arenosos, pardo-amarillentos, sueltos, de perfil poco desarrollado, y con drenaje moderado. Está recubierta por la Sabana Pastizal de *Axonopus purpusii*, a veces con algunas palmas (*Acrocomia sclerocarpa*) dispersas; pueden encontrarse algunas "matas" sobre los albardones o en las vecindades de los pocos caños que atraviesan la sabana.

b) La posición topográfica inferior, caracterizada por la Sabana de *Andropogon bicornis-Sorghastrum parviflorum*, con una notoria dominancia de esta última especie.

Un rasgo de este Sistema es que ambas formas de relieve ocupan extensas áreas, así por ejemplo se encuentran Sabanas de *Sorghastrum parviflorum* de hasta 300 Ha.

#### SISTEMA DE RELIEVE TOREÑOS (13)

Este Sistema ocupa unas 15.000 Ha al Sureste del Sistema Barinas, del cual lo separa un límite difuso. Los sedimentos que lo constituyen han sido depositados en forma torrencial, sin un patrón de ejes como en el caso Sistema Barinas y sin señales de divagación fluvial como en el caso del Sistema Caño San Silvestre. El relieve, con un modelado erosivo, se caracteriza por un patrón interdigitado de dos formas de relieve comparables a las descritas en el Sistema anterior, pero que ocupan pequeñas extensiones. La forma superior presenta un suelo similar al anteriormente descrito, pero con abundantes concreciones férricas y un suave moteado ocre; su vegetación es la Sabana Pastizal de *Axonopus purpusii*. La unidad correspondiente a Sabana de *Andropogon bicornis-Sorghastrum parviflorum* es similar a la ya descrita.

Este Sistema parece representar un redépósito del Sistema Barinas. Su uso está limitado a la ganadería vacuna extensiva y la explotación de yacimientos petrolíferos, encontrándose concentrada en esta área la explotación petrolera del Estado Barinas.

#### SISTEMA DE RELIEVE SAN RAFAEL DE CANAGUA (9)

A la altura del paralelo 8°, los valles actuales de los ríos Ticoporo y Canaguá se amplian, desarrollándose un patrón deltaico de deposiciones que se caracteriza por un patrón reticulado de bosques y sabanas, comparable al del Sistema La Luz (Nº 16), pero que se diferencia no sólo porque

todos los depósitos son recientes sino también por las comunidades que caracterizan cada unidad de relieve.

Aquí se distingue una red de caños, en cuyos albardones arenosos se ha desarrollado una Selva Alta Perennifolia o Semidecidua. Los suelos son en general arenosos, aunque en algunas áreas más bajas se produzca acumulación de sedimentos más finos con encharcamiento estacional e hidromorfía. Las abras sabánicas, que se encuentran entre las bandas estrechas de galerías entrecruzadas, presentan un nivel superior, el menos importante en extensión, con suelos arenosos, recientes, pardoamarillentos y Sabana Pastizal de *Axonopus purpusii*; luego se encuentra la Sabana de *Andropogon bicornis* que ya define una unidad de relieve y finalmente, ocupando extensiones importantes, los esteros tanto de "invierno" como "veraneros" y cuyas características han sido discutidas en el trabajo anterior. La humedad tanto de la galería como de las sabanas aumenta a medida que se avanza en dirección Sureste, de tal forma que la mayor parte de las "abras" se hacen esteros muy extensos que se secan parcialmente en "verano" y que hacen inaccesible la zona durante el "invierno".

#### SISTEMA DE RELIEVE CAÑO UVERITO (10) Y DELTA DEL CANAGUA (11)

Hacia el extremo Suroriental del valle del Canaguá, colindando con la galería del Apure, se encuentra la zona más baja de toda el área estudiada. Aquí los ríos se han desorganizado, cambiando frecuentemente de curso y constituyendo una llanura de divagación fluvial caracterizada por un suministro relativamente constante de agua, que en la época de lluvias llega a su máximo, inundándose prácticamente toda la región.

Hemos diferenciado en la fotointerpretación dos Sistemas, sin que fuese posible el correspondiente control de campo, dada las características de inaccesibilidad del terreno. El Sistema Caño Uverito, con una extensión de casi 15.000 ha., está constituido en su mayor parte por sabanas húmedas, inundables, y por esteros que se mantienen con agua a lo largo del año, cruzado por algunos caños con galerías bajas. El Sistema Delta del Canaguá con más de 14.000 ha., pertenece al PAISAJE CON PREDOMINANCIA DE ESTEROS, estando en su mayor parte ocupado por ese tipo de vegetación. Ambos sistemas carecen de vías de comunicación, y están casi completamente deshabitados.

#### PAISAJE CON PREDOMINANCIA DE BOSQUES

Este Paisaje comprende las galerías de los ríos principales que cortan la unidad levantada, así como una parte de la unidad deprimida antes mencionada. Como ya hemos señalado anteriormente, el relieve ha sido modelado fundamentalmente por procesos de sedimentación, encontrándose tres tipos de depósitos que a su vez constituyen los tres sistemas de relieve de este Paisaje: los abanicos aluviales recientes (Sistema La Veguita), las terrazas recientes de los ríos principales (Sistema Torunos) y la llanura de divagación fluvial (Sistema Boconó).

A diferencia de los paisajes anteriores, en éste predominan los sedimentos finos, las deposiciones recientes ( $t_1 - t_0$ ) y los tipos fisiográficos característicos de un paisaje fluvial: albardones, napas de desbordamiento, cubetas de decantación, etc.

Bien sea por que se trate de terrazas bajas de ríos importantes o de una llanura de divagación fluvial, cruzada por muchos caños, los suelos tienen suministro suficiente de agua durante todo el año; en "invierno", el suministro es excesivo, produciéndose la inundación de todos los terrenos bajos.

El drenaje se realiza mediante una red de caños, muchos de los cuales tienen agua durante todo el año, y que fluyen a los ríos principales.

La vegetación corresponde con las Selvas Altas Perennifolias, Semidecíduas y Deciduas descritas en el trabajo I. El carácter semideciduo-deciduo se encuentra en posiciones altas con drenaje excesivo o en posiciones bajas inundables.

La existencia de una masa boscosa continua en estos sistemas está relacionada con la conjunción de varios factores ambientales determinantes: el suministro lateral de agua es permanente y suficiente, de tal forma que la estacionalidad de las lluvias no se traduce en una sequía periódica de los suelos. Por otra parte, las texturas de estos últimos, medias a finas, favorecen la retención de humedad; otros factores, como la inexistencia de posiciones topográficas altas, de excesivo drenaje, el contenido de nutrientes del suelo, etc. deben también ser tomados en cuenta para explicar las causas ecológicas de la existencia de este Paisaje.

El área ha sido sometida a una intensiva e irracional explotación ma-

derera con la consiguiente destrucción de la cobertura forestal. En la actualidad tiene un importante uso agrícola, cultivándose fundamentalmente ajonjolí, arroz, algodón y caraota, bien sea en asentamientos campesinos o por empresarios agrícolas. Esta actividad se concentra en los Sistemas Boconó y La Veguita, mientras que el Sistema Torunos se encuentra sub-utilizado, limitándose a cultivos de subsistencia. La población se concentra en los dos primeros sistemas mencionados, con numerosos poblados, asentamientos y vías de comunicación, mientras que el tercero tiene muy baja densidad de población y carece prácticamente de carreteras.

La potencialidad agrícola del Paisaje es muy grande, dada las características edáficas e hídricas de la región, representando un polo de desarrollo de los Llanos Altos Occidentales.

#### SISTEMA DE RELIEVE LA VEGUITA (3)

Formado por grandes masas de sedimentos heterogéneos depositados en épocas recientes como abanicos aluviales, que se encuentran ubicados a la salida de las principales corrientes al Llano, ocupando una extensión aproximada de 35.000 ha., cubiertas por Selvas Altas Perennifolias, Semidecíduas y Deciduas.

Se distinguen dos unidades de relieve: en posición topográfica superior los suelos son predominante arenosos, con abundantes cantos rodados a profundidades variables, drenaje favorecido y una vegetación de Selva Alta Semidecidua y Decidua rala; entre las especies importantes se encuentran: *Pterocarpus podocarpus*, *Spondias mombin*, *Ceiba pentandra*, *Platymiscium pinnatum*, *Sterculia apetala* y *Acrornomia sclerocarpa*.

En las posiciones topográficas intermedias o bajas, los suelos son de texturas más finas en los horizontes superficiales, el drenaje es más moderado y se produce una discreta hidromorfía. La Selva Alta está dominada por especies perennifolias y brevidecíduas particularmente *Pithecelobium saman*, *Anacardium excelsum*, *Attalea maracaibensis* y *Roystonea sp.*

La selva ha sido muy intervenida y en algunos casos completamente destruida para dar paso a campos de cultivo o a sabanas secundarias de *Panicum maximum* o *Hyparrhenia rufa*.

Al producirse los últimos movimientos tectónicos que levantaron el área comprendida entre el Santo Domingo y el Acequias, los valles de los ríos importantes se encajonaron, formando galerías estrechas a lo largo de la mayor parte del curso llanero de dichos ríos. A estas galerías las hemos agrupado en el Sistema Torunos, que ocupa una extensión de aproximadamente 200.000 ha.

Los suelos se han desarrollado sobre sedimentos recientes traídos por los ríos desde el núcleo cristalino de la Cordillera, siendo suelos típicamente aluviales, franco-arcillosos, ricos en mica, con horizontes húmicos enterrados.

La pendiente es menor del 1% y el drenaje de moderado a restringido. La vegetación boscosa está sólo muy ocasionalmente interrumpida por abras sabánicas desarrolladas en acumulaciones arenosas recientes donde aparecen sabanas de *Elionurus tripsacoides*. El bosque corresponde a lo que hemos denominado globalmente Selvas Altas Perennifolias, Semidecíduas y Decíduas cuyas características expuestas en el trabajo I, serán ampliamente discutidas en el trabajo siguiente de la serie (III).

La explotación maderera irracional ha destruido sustancialmente estas galerías, encontrándose entre las especies dominantes en la actualidad el mijao (*Anacardium excelsum*) y el samán (*Pithecelobium samán*), además de las palmas *Attalea maracai-bensis* y *Roystonea* sp.

#### SISTEMA DE RELIEVE BOCONO (16)

Este sistema, cuya extensión aproximada es de 210.000 Ha. se ha desarrollado como consecuencia de deposiciones deltáicas recientes que han fosilizado casi totalmente las deposiciones anteriores. Homes Villa (1968) ha realizado un detenido estudio edafológico de una gran parte de ésta área, describiendo tres series de suelos que abarcan casi todo el terreno estudiado: son las Series Fanfurria, Baronero y Méndez. Las dos primeras corresponden a suelos desarrollados sobre posiciones intermedias, con texturas medias, perfil poco desarrollado y drenaje moderado a lento sin llegar a presentar características hidromórficas. La serie Méndez corresponde a suelos de perfil ABC, desarrollados sobre deposiciones de material fino en posición baja, cubetas de decantación, con drenaje restringido y que

permanecen inundados en el invierno, por lo que la hidromorfía juega un importante papel en la pedogénesis. El Sistema tiene numerosos caños que lo drenan hacia el río Masparro o hacia el Boconó.

El sistema presenta una cobertura forestal continua, escasamente interrumpida por algunas abras sabánicas sobre acumulaciones arenosas recientes (ver fig 5-a). El actual estado de destrucción de la cubierta forestal hace difícil la caracterización de las comunidades; con anterioridad se han realizado algunos estudios florísticos en una área forestal protegida (Bosque Experimental "El Caimital") a orillas del río Yuca, (Bernal, 1967).

La selva se presenta como un mosaico de tipos que corresponden con los niveles geomorfológicos mencionados. Así, sobre las posiciones medias se encuentran como elementos dominantes *Brosimum* sp., *Calycophyllum candidissimum*, *Fissicalyx jendleri*, *Melicocca bijuga*, *Torrubia* sp., etc. En las posiciones bajas, con problemas de drenaje, dominan *Terminalia* sp., *Guzuma ulmifolia*, *Bambacopsis quinata*, *Tabebuia rosea* y *Swietenia macrophylla*, en el sotobosque abundan *Heliconia bihai* y *Bactris* sp.

Dada las características de escala del presente reconocimiento, un conjunto de especies importantes no se presenta restringido a una determinada unidad fisiográfica, apareciendo indistintamente en los dos tipos arriba mencionados. Se trata entre otras de *Astronium graveolens*, *Pouteria* sp., *Cedrela mexicana*, *Pithecelobium samán* y *Anacardium excelsum*. *Attalea maracai-bensis* y *Roystonea* sp., son más abundantes en los niveles bajos, mientras que *Acrocomia sclerocarpa* es dominante en las posiciones bien drenadas.

#### PAISAJE DE MOSAICO DE BOSQUES Y SABANAS

En este Paisaje encontramos solamente un sistema de relieve, que analizaremos a continuación:

#### SISTEMA DE RELIEVE LA LUZ (15)

Se encuentra ubicado en la unidad deprimida, con una extensión aproximada de 211.500 Ha.

Al contrario de lo ocurrido en otras áreas, donde las deposiciones más antiguas han sido completamente cubiertas por las más recientes (Sistema Boconó), o donde como consecuencia del levantamiento del terreno, se ha inte-

rrumpido la secuencia de deposiciones pleistocenas (Sistemas de la unidad levantada), en este Sistema se encuentran alternando acumulaciones de distinta edad cuaternaria, siguiendo un patrón deltáico bien característico.

En los estudios edafológicos realizados con anterioridad (Homes Villa, 1968; Schargel 1970) se señalan como particularmente importantes las acumulaciones correspondientes a los períodos Riss ( $t_{11}$ ) y Wurm ( $t_1$ ) del Pleistoceno. En la figura 5(B), puede observarse el diseño de las distintas unidades de relieve, cuya descripción hacemos a continuación, y que hemos agrupado tentativamente en dos grandes grupos de acuerdo a la edad de deposición:

A) En las deposiciones más antiguas ( $t_{11}$ ) se encuentran dos unidades de relieve extremas:

— Los antiguos albardones, de posición topográfica alta, con suelos francos, de perfil desarrollado, pardo grisáceo, con abundantes concreciones de óxido férrico y drenaje moderadamente rápido, presentan una vegetación de Bosque Deciduo, con un estrato arbóreo dominado por *Spondias mombim*, *Lonchocarpus* sp., *Platymiscium pinnatum* e *Inga* sp., y con *Randia aculeata*, *Cereus* sp., y *Bromelia* sp. en el sotobosque. Esta unidad está desvinculada de corrientes superficiales de agua.

— Las antiguas cubetas de decantación, de posición topográfica baja, tienen suelos limo-arcillosos, grises, hidromórficos, mal drenados, con microrelieve de taticos o zurales y una vegetación de Sabana de *Sorghastrum parviflorum*, con pequeños esteros de Maranthaceas en las áreas más bajas. Estas sabanas permanecen inundadas durante el "invierno" y hasta bien entrado el "verano", pero luego se secan como consecuencia de la falta de un suministro lateral adecuado.

B) En las deposiciones más recientes ( $t_1$ ), se encuentran las siguientes unidades:

— Sobre diques aluviales, topográficamente altos a medios, con suelos pardo-grisáceos de perfil bien desarrollados, francos, con drenaje moderado y fino moteado ocre en profundidad, se encuentra una Selva Alta Semidecídua-Decidua, donde dominan *Sterculia apetala*, *Spondias mombim*, *Lonchocarpus* sp., *Fagara* sp., *Coccoloba latifolia*, *Pithecelobium samán*, *Triptaris caracasana*, *Pithecelobium guachipele*, *Apeiba tibourbou* y *Genipa caruto*.

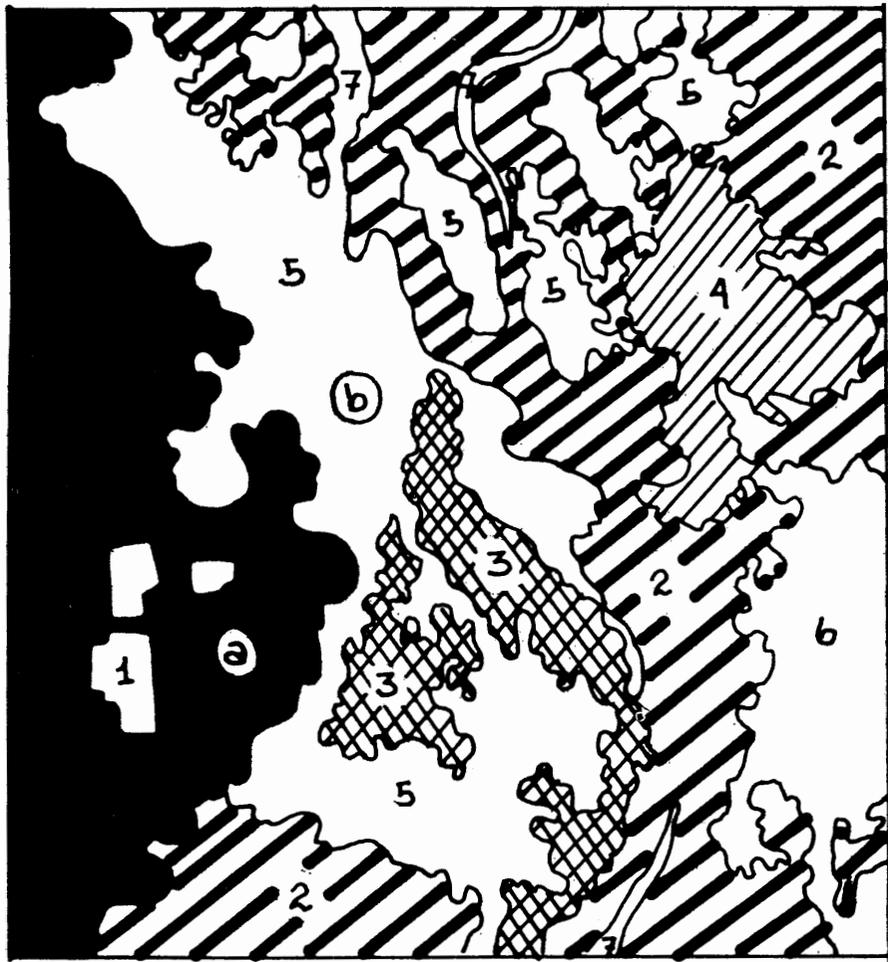


Fig. 5: Croquis del diseño de unidades de relieve en (a) Sistema Boconó, con Selvas Altas Perennifolias y Semideciduas y algunos campos de cultivo (1); (b) Sistema La Luz, con un mosaico de unidades de relieve boscosas: Selva Alta Semidecidua-Decidua (2) y Bosque Deciduo (3); y unidades sabánicas: Sabana de *Sorghastrum* (4) en las posiciones inferiores, Sabana Pastizal de *Axonopus purpusii* (5) y Sabana Arbolada de *Axonopus-Elionurus* (6) en posiciones medias-altas, Sabanas de *Elionurus* (7) sobre albardones altos. (Tomado de fotografía aérea escala 1:60.000).

Esta selva es alta, abierta y aparece en general como galería a lo largo de caños permanentes y estacionales.

— Sobre diques bajos o napas de desbordamiento, con suelos parecidos a los anteriores, pero porosos y con mayores señales de hidromorfía, sometidos a inundaciones estacionales, se encuentra una variante de la Selva Alta Semidecidua-Decidua, donde además abundan *Enterolobium cyclocarpum*, *Bursera simaruba*, *Genipa caruto*, *Platymiscium pinnatum*, *Annona* sp. Esta selva también aparece como bandas estrechas vinculadas a corrientes permanentes e intermitentes.

— Vinculada a la unidad anterior se encuentra un tipo especial de sabana húmeda: el Palmar de *Copernicia tectorum*. Este tipo de vegetación es exclusivo de este Sistema en toda el área estudiada; se caracteriza por ocupar posiciones bajas, con suelos limo-arcillosos, mal drenados, hidromórfi-

cos, con abundantes concreciones férricas. Estos palmares se inundan en invierno; su estrato bajo está representado por una Sabana de *Sorghastrum parviflorum*, con densos manchones de *Bromelia crysantha*, mientras que el estrato arbóreo, formado por individuos dispersos, está dominada por *Copernicia tectorum*, abundando además *Enterolobium cyclocarpum*, *Lecythis ollaria*, *Pithecelobium samán* y *Tabebuia roseae*.

Las unidades con vegetación sabánica se diferencian así:

— Ocupando posiciones altas, en albardones o diques, se encuentra Sabana de *Elyonurus tripsacoides*, sobre suelos recientes, pardo-amarillentos, arenosos y bien drenados.

— En posiciones intermedias, con suelos limo-arenosos, pardos, se encuentra Sabana Pastizal de *Axonopus purpusii*, generalmente muy intervenidas, con *Paspalum plicatulum* como

codominante importante y con escasos elementos leñosos (*Acrocomia sclerocarpa*). Esta sabana se satura de agua en “invierno” sin llegar a inundarse, pero en “verano” los suelos permanecen secos.

— Sobre albardones fósiles, con suelos pardo a pardo-amarillentos, bien drenados, de abundantes concreciones férricas, no vinculados a corrientes actuales, se encuentra una Sabana Arbolada de *Axonopus purpusii* y *Elyonurus tripsacoides*, donde los elementos arbóreos además de *Acrocomia sclerocarpa* son *Pithecelobium saman* y *Genipa caruto*, aislados o formando “matas” con *Guettarda elliptica*. Estas sabanas secas son quemadas anualmente y están muy intervenidas, por lo que abundan malezas como *Hyptis suaveolens* e *H. dilatata*.

La existencia de distintos tipos de sabanas y de bosques parece estar fundamentalmente relacionada con las variaciones hídricas de los suelos durante el año. Como se trata de una red de caños tanto permanentes como intermitentes, fósiles como actuales, hay un gradiente de suministro lateral de agua a través del nivel freático, desde un suministro suficiente y permanente hasta uno deficiente intermitente.

Cuando el suministro lateral es permanente, la humedad del suelo no depende exclusivamente de las precipitaciones; por el contrario, cuando el suministro lateral es intermitente o deficiente, la humedad del suelo depende de las precipitaciones. En este último caso, hay un ritmo de humedad del suelo que coincide con el de las precipitaciones. Además sobre este ritmo ejerce influencia la capacidad de retención de agua del suelo, que depende tanto de la textura como de la posición topográfica.

La existencia de bosques o sabanas de distintos tipos, creemos que puede correlacionarse directamente con el ritmo anual de humedad del suelo, sin que esto implique subestimar otros factores ambientales importantes como por ejemplo las características físico-químicas del suelo, su contenido de nutrientes, etc. Con un suministro lateral de agua durante todo el año, se encuentran suelos de drenaje excesivo (texturas gruesas a medias, posiciones altas) con Bosque Deciduo; cuando el drenaje es intermedio la vegetación es de Bosque Semideciduo o Perennifolio. En cambio si el drenaje es restringido, encontramos un Palmar de *Copernicia*, que en este sistema se caracteriza por abundantes elementos arbóreos.

Las sabanas en cambio carecen de un suministro permanente durante todo el año, restringiéndose éste, al período de lluvias. En un gradiente de humedad del suelo, desde las más secas (posiciones altas, suelos arenosos), hasta las más húmedas (bajos, suelos arcillosos) se encuentran las Sabanas de *Elionurus tripsacoides*, Sabana de *Axonopus purpusii* y Sabana de *Sorghastrum parviflorum*.

Lo más interesante del Sistema es la existencia de todos los tipos de bosques y sabanas mencionados, yuxtapuestos en un patrón reticulado. Ello es consecuencia de la yuxtaposición de deposiciones cronológicamente distintas y al desarrollo de una red de caños divagantes e/o intermitentes.

El uso del Sistema es escaso, bien sea agrícola (ajonjolí, arroz, algodón)

o de ganadería extensiva. Las vías de comunicación son pocas y de "verano", y el único centro poblado es La Luz.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Bernal, J. (1967). Estudio Ecológico del Bosque Caimital. Rev. For. Ven. 15: 47-82.
2. F.A.O. (1965). Reconocimiento Edafológico de los Llanos Orientales, Colombia. Informe General. Roma.
3. Homes Villa, P. (1968). Estudio Agrológico Detallado Sector Boconó-Masparro, Estado Barinas. Segundo Avance. División de Edafología. Ministerio de Obras Públicas. Caracas.
4. Ministerio de Minas e Hidrocarburos. División de Geología (1970). Léxico Estratigráfico de Venezuela.
5. Sarmiento, G., M. Monasterio y J. Silva (1971). Reconocimiento Ecológico de los Llanos Occidentales. I. Las Unidades Eco-

lógicas Regionales. Acta Cient. Ven. 22: 19-26 (1971).

6. Schargel, R. (1970). Estudio Agrológico Detallado Sector Boconó-Masparro, entre E18 y E24, Estado Barinas. División de Edafología. Ministerio de Obras Públicas. Caracas.
7. Tricart J., et M. Michel (1965). Monographie et carte geomorphologique de la région de Lagunillas (Andes-Vénézuéliennes). Revue de Geomorphologie Dynamique, XV (1, 2, 3): 1-33.
8. Zinck, A. y P. Stagno (1966). Estudio Edafológico de la zona Santo Domingo-Pagüey, Estado Barinas. División de Edafología. Ministerio de Obras Públicas. Caracas.

---

Recibido: 18-3-71.

Aceptado: 19-5-71.