

MAPA GEOMORFOLOGICO SECTOR NIQUIZANGA - MAYARES
PROVINCIA DE SAN JUAN - ARGENTINA

Graciela M. Suvires
CONICET - Universidad Nacional de San Juan
Av. Libertador 1109 - Oeste - 5400 - San Juan

RESUMEN

En el área investigada, las planicies de los ríos Bermejo y San Juan son amplias y antiguas planicies de inundación abandonadas que se caracterizan por la presencia de numerosos cauces y meandros abandonados. Posteriormente a la acción fluvial gran parte de estas áreas fueron cubiertas por espesos depósitos de arena eólica. La planicie aluvional del río Bermejo está formado por geofor-mas menores.

ABSTRACT

In the investigated area the plains of San Juan and Bermejo rivers are made up by extensive abandoned flood plains characterized by the abundance of winding channels and meanders. After this fluvial action wide extensions of the area have been covered by thick eolian deposits. The alluvial plain of Bermejo river is formed by smaller landforms.

INTRODUCCION

Numerosas actividades del hombre, como el corte de algarrobos (*Prosopis* sp.) y de *Bulnesia retama*, han ocasionado un desequilibrio en la flora de "Monte" de varios sectores de la provincia de San Juan; entre éstos el área sudeste sanjuanina. La necesidad de relevamiento, inventario y evaluación de los recursos naturales del sector citado, condujo a obtener el presente mapa geomórfico.

Se analizaron visualmente (con ayuda de lupa) distintas imágenes Landsat en bandas 5, 6, 7 y falso color compuesto. Se obtuvo, en forma preliminar, la identificación de macrogeofor-mas o unidades geomorfológicas regionales, como por ejemplo: sectores montañosos de Sierras Pam-peanas, Pedimentos o áreas circundantes a las sierras y sectores no montañosos, planos, de las planicies fluviales antiguas y abandonadas en su mayor extensión.

Luego se procedió al armado del mosaico de fotos aéreas del sector de interés, Marayes-Niquizanga, elegido como área más representativa de la planicie para ser relevada en profundidad.

UNIDADES GEOMORFOLOGICAS RECONOCIDAS

El mapa geomorfológico, elaborado a escala aproximada 1:47.000, tiene como base principal de apoyo el material fotográfico aéreo disponible. La frecuente y activa acción del viento en la región provocará con el tiempo una gradual modificación en los límites de las

unidades delineadas en el mapa. Lamentablemente, la gran homogeneidad existente no permitió tomar otro parámetro de subdivisión que la acción acumulativa del viento.

Las unidades mapeadas son diferentes en edad y materiales y por ello se ha determinado: 1 - como unidad más moderna o actual el cauce del río; 2 - como unidad subactual a la planicie de inundación del río (Terraza T0); 3 - como unidad subactual a antigua los depósitos de médanos y 4 - como unidad más antigua a la planicie fluvial abandonada (Terraza T1).

CAUCE ACTUAL DEL RIO BERMEJO O UNIDAD P3.0

El río Bermejo constituye en la actualidad un pequeño cauce de agua efímero y de hábito meandroso, que corre aproximadamente norte - sur. A través del tiempo, el curso de este río ha cambiado de posición numerosas veces (tiempo geológico e histórico). El desplazamiento del Bermejo puede deberse a factores tectónicos, como ser movimientos de ascenso de las sierras marginales ubicadas hacia el oeste (Pie de Palo) y este (Valle Fértil - La Huerta). Generalmente los ríos de llanuras en zonas árido-desérticas cambian o salen de sus cauces madres como consecuencia de lluvias torrenciales esporádicas. Esto explicaría, en parte, la gran discontinuidad textural existente en los perfiles de suelos, como resultado de la superposición de diferentes unidades fisiográficas. Se puede comprender además, lo dificultoso que resulta la correlación de capas en suelos aluviales y la clasificación taxonómica a nivel de Serie.

El cauce actual del río (P3.0) está marginado en ambas orillas por un estrato arbóreo y arbustivo, compuesto principalmente de: *Atamisquea emarginata* (Atamisque), *Prosopis nigra* (Algarrobo), *Bulnesia retama* (retamo) *Geoffroea decorticans* (Chañar), *Larrea sp.* (Jarilla), *Atriplex lampa* (sampa) y *Allenrolfea vaginata* (jume).

PLANICIE O CAUCE DE INUNDACION SUBACTUAL O UNIDAD P3.1.

George Viers señala que "el cauce de inundación se extiende más allá de las orillas del cauce actual, y solamente es ocupado por el agua en los momentos de las crecidas"; también se lo suele llamar Llanura de inundación o Llanura baja aluvial. Este "cauce" algunas veces está a nivel inferior que las orillas del cauce menor, y generalmente cubierto por la acumulación de los limos de las crecidas.

En el sector analizado de la planicie del Bermejo, la planicie de inundación subactual forma una franja plana a plano - cóncava que margina el cauce actual del río, con anchos variables que oscilan entre los 200 a 750 metros. Sobre la superficie no se observan formaciones medianosas de relieve significativo, reduciéndose a pequeños montículos de arena.

Los perfiles de suelo en esta unidad son profundos, con una primera capa superficial o capa 1, de textura arcillosa y franco arcillosa y de espesor variable que en ciertos lugares sobrepasa los 50 cm., y con una salinidad muy severa. Siguen en profundidad a la primer capa, otras de texturas más livianas que oscilan entre franco arenosa, arenosa y franca, con salinidad despreciable. Son sucesiones de capas aluviales con diferente contenido en materia orgánica. El porcentaje de materia orgánica en estos suelos no cultivados es bastante considerable, alcanzando valores de 2,68%.

Esta planicie de inundación en las imágenes fotográficas se destaca por una tonalidad clara y una cobertura vegetal rala. Se desarrolla un arbustal mixto de *Bulnesia retama* (retamo), *Atriplex lampa* (sampa), *Allenrolfea vaginata* (jume), *Suaeda divaricata* (vidriera), y algunos árboles grandes de algarrobos (*Prosopis nigra*).

En determinados sectores, estos suelos presentan "tinajas" o formas pseudocársticas de disolución, lo cual produce aireación en las raíces y muerte de algunas plantas. Las tinajas alcanzan profundidades de hasta 120 cm. Se encuentran rodeadas de vegetación halófila, con el consiguiente peligro para animales y personas que transitan por la zona. Posiblemente su origen se deba al ascenso y descenso del nivel freático, por encontrarse próximo al cauce del río,

produciendo la disolución y arrastre de sales que se encuentran uniendo los granos de las capas de suelos, de texturas livianas, provocando una falta de sustentación y posterior hundimiento de las capas superiores.

El color predominante de estos suelos es marrón rojizo con eflorescencias blancas salinas superficiales.

ZINCK, 1969, considera en una planicie inundación la existencia de tres geofor-mas aluviales, siendo ellas: cubeta, napa y dique. De acuerdo con lo citado anteriormente puede indicarse que la planicie de inundación o unidad P3.1 está constituida por un complejo de geofor-mas dispuestas irregularmente, correspondientes a: meandros abandonados, cubetas, napas y diques o albardones. La forma de cubeta "se caracteriza por tener una topografía cóncava, en forma de batea, ocupando las posiciones más bajas de las zonas aluviales. Esta condición topográfica favorece el estancamiento de las aguas y por lo tanto es generalmente sede de procesos de decantación que originan texturas pesadas (arcillosas, limo - arcillosas). Alcanzan extensiones de varios metros.

La forma de napa "indica una topografía plana que cubre una extensión de cierta amplitud y de poca pendiente. Se caracteriza generalmente por texturas medianas a base de arena o de limo, según el proceso generador: explayamiento o desbordamiento".

La forma de dique (albardón) "presenta generalmente una configuración alargada de topografía convexa y bordeando un eje de escurrimiento actual o antiguo. Las texturas frecuentemente son livianas (arenosas, franco, franco arenosas). Son sedimentos que el escurrimiento abandona al salir del cauce madre, depositando partículas más gruesas, como la arena". Estos son conceptos citados por A. ZINCK para levantamientos de suelos en zonas aluviales.

PLANICIE FLUVIAL ANTIGUA (Terraza T1) o UNIDAD P.3.2.

Con arenas eólicas de cubierta

Una principal característica de esta unidad P.3.2. es la presencia de numerosas vías de escurrimiento antiguas o paleocauces, de hábito meandriforme, con direcciones norte - sur y noroeste - sureste. Estos paleocauces son fácilmente identificables en las fotografías aéreas, debido a que la vegetación se densifica a lo largo de ellos, configurando líneas de vegetación sinuosas. Ello demuestra que, ante la presencia de lluvias torrenciales esporádicas, estos cauces naturales antiguos siguen funcionando como drenes reguladores de la gran planicie que no es inundable por el Bermejo. Ocupan una superficie muy reducida, por lo que carecen

de importancia para el mapeo de suelos; solamente ayudan a visualizar la antigua acción fluvial.

Esta unidad P 3.2. ocupa la mayor superficie de las unidades mapeadas: aproximadamente 70% del área total.

En esta unidad, la Dirección Nacional de Vialidad perforó el pozo Bermejo sur, que llegó a una profundidad de 175 metros, encontrando curiosamente, una sucesión de capas muy uniformes texturalmente desde la superficie hasta los 39 m, con predominio de arcillas marrones rojizas y de limos marrones claros; muy raramente se encontró la textura arenosa pura, sino que casi siempre se presenta combinada con limo o con arcilla. A partir de los 39 metros de profundidad la arena presente, de granulometría fina y color blanco amarillento, está compuesta por granos subredondeados de cuarzo, feldespato, mica blanca y clastos negros indeterminados (máficos). En este sector, curso inferior del río Bermejo, la sedimentación predominante fina indica pérdida de la capacidad de transporte de este río de llanura. La antigua planicie del Bermejo está cubierta, en partes, por arenas eólicas. El espesor del "manto" eólico, la densidad de la cobertura vegetal y el modelado de la superficie son factores que influyen directamente sobre la morfología de los suelos, y sobre la base de ello se ha subdividido a la llanura en sectores:

- 1) con mayor cubierta arenosa y escasa vegetación P.3.2.1.
- 2) con menor cubierta arenosa y escasa vegetación P.3.2.2.
- 3) con menor cubierta arenosa y densa vegetación P.3.2.3.
- 4) vías de escurrimiento antiguas con cobertura arenosa, P.3.2.4.

La unidad P3.2.1. cubre una amplia zona centro - oeste del mapa. Presenta relieve plano, tendiendo a ondulado en donde las deposiciones eólicas forman montículos. El material removido por el viento y depositado sobre el suelo puede influir sobre el manejo del suelo, pero no es suficiente como para cambiar las propiedades mismas de los suelos. Los depósitos arenosos forman ondulaciones que dejan entre ellas surcos de erosión de grado moderado. La vegetación es rala, constituyendo un arbustal heterogéneo con estratificación vertical y horizontal mixta, compuesta principalmente de *Atamisquea emarginata* (atamisque o matagusanos), *Atriplex lampa* (sampa), *Bulnesia retama* (retamo), *Plectrocarpa tetracantha* (mancapotrillos), *Allenrolfea vaginata* (jume) y *Suaeda divaricata* (vidriera). La cobertura de arena no es continua, dejando en ciertos lugares en su-

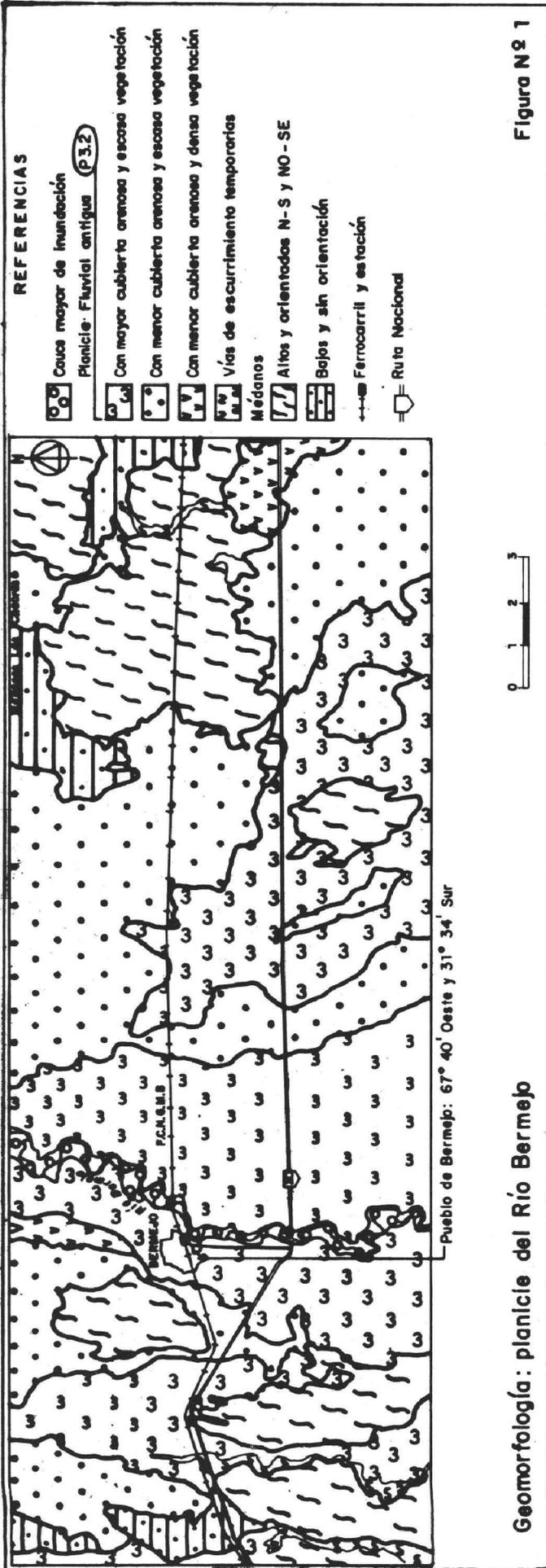
perficie a los suelos fluviales. En esta unidad se encuentran tanto *Torrifluvents* como *Torrripsiments*. Son suelos profundos con una alternancia de capas de diferentes texturas que varían entre franco arenosa, arenosa, franca y franco limosa hasta los dos metros de profundidad. Existen algunos perfiles que en toda su profundidad son arenoso a franco arenoso. La salinidad aumenta con la profundidad, variando de despreciable a muy severa. Asimismo la presencia de plantas como la sampa y jume evidencian el alto contenido salino. También se presentan algunos cauces abandonados, de larga longitud.

Las unidades P3.2.2. y P3.2.3. presentan una cobertura arenosa algo menor con respecto a la unidad anterior, y una erosión eólica en surcos más débil. Esta cubierta eólica menor permite la observación, en las imágenes fotográficas, de numerosos cauces relicticos o paleocauces, con densa vegetación.

La unidad P3.2.2. posee una densidad de vegetación menor que P3.2.3. La vegetación corresponde a un arbustal mixto, con estratificación vertical y horizontal heterogénea, constituida por *Larrea divaricata* y/o *cuneifolia*, *Prosopis nigra* y *Prosopis alba*, *Bulnesia retama*, *Atriplex lampa* y *Allenrolfea vaginata*. En los paleocauces domina una vegetación edáfica alta y media, por presentarse con mayor grado de humedad en los suelos allí presentes. En esta unidad se encontraron animales como el "quirquincho", "topo", además de la constante amenaza del puma americano. La unidad P3.2.2. se identifica en las fotos aéreas por un mayor predominio de cauces esporádicos, acompañados de vegetación.

Los suelos de la unidad P3.2.2. son profundos, con capas de diferentes espesores y texturas, que varían por lo general entre franco arenoso, arenoso y franco, con algunas intercalaciones de 10 o 15 cm. franco limosa, franco arcillosa o franco limo arcilloso. El contenido de materia orgánica varía irregularmente con la profundidad. En las primeras capas superficiales, la salinidad es moderada, mientras que en las capas más profundas es muy severa. La composición mineralógica macroscópica de la fracción arena es por lo general de granos de cuarzo redondeados y subredondeados, feldespato rosado, micas blancas y minerales oscuros o máficos no identificados.

La unidad P3.2.3. presenta una cubierta vegetal de mayor densidad y de mediana a muy alta altura. Se muestra en las fotos aéreas como una mancha oscura, ubicada precisamente al norte del pueblo de Bermejo. Un gran número de huellas surca esta unidad. La composición textural de estos suelos fluviales es alterna-



Geomorfología: planicie del Río Bermejo

Figura N° 1

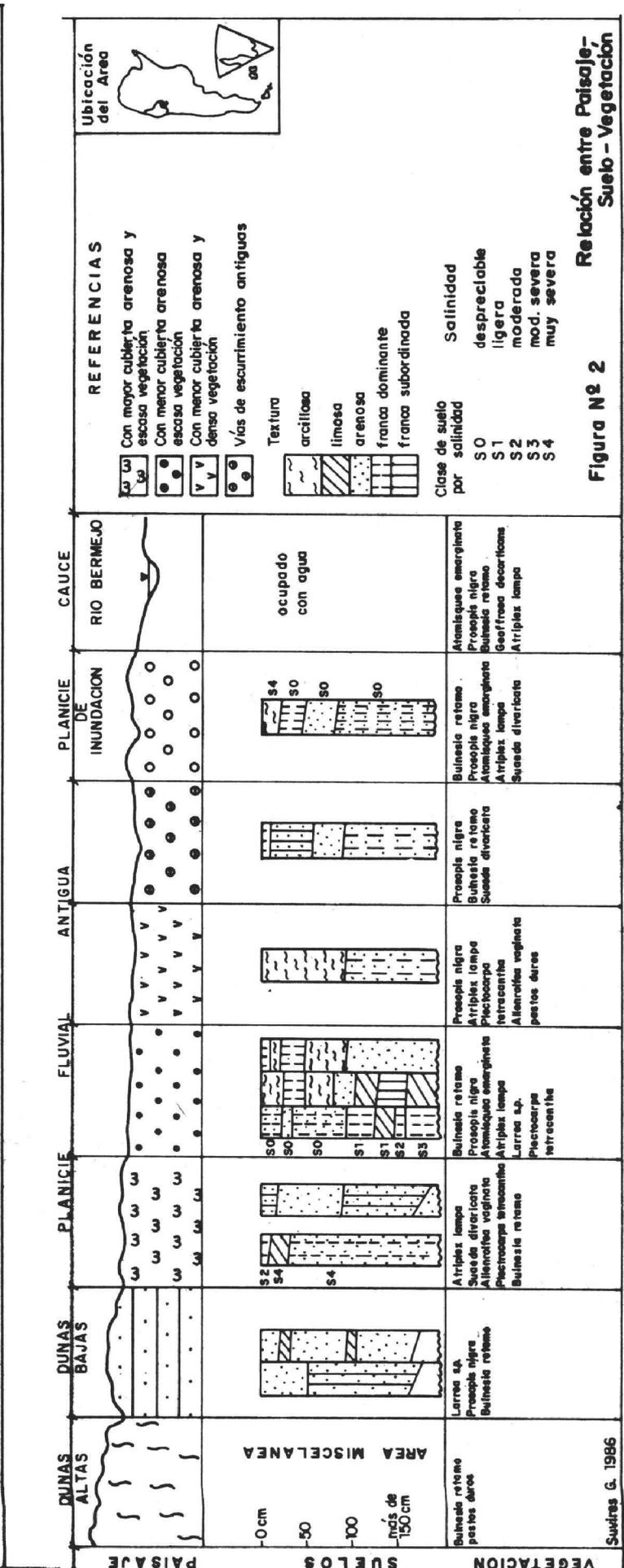


Figura N° 2 Relación entre Paisaje, Suelo - Vegetación

da, predominando en superficie una capa arcillosa sobrepuesta a capas más livianas franco arenosas y arenosas. A los fines prácticos del mapeo general de suelos efectuado, las unidades P.3.2.2 y P.3.2.3. se agrupan en una sola como P.3.2.2. Las especies vegetales de la unidad P.3.2.3. son similares a las citadas de la unidad P.3.2.2. La unidad P.3.2.3., caracterizada por una mayor vegetación, se presenta también, al sur de los Médanos de Las Chacras, próximo a Marayes, correspondiendo muy posiblemente a una zona de descarga de agua subterránea.

La unidad P.3.2.4. corresponde a vías de escurrimiento naturales, antiguas y efímeras, de cierta jerarquía y rodeadas de espesos mantos de arena. En el campo es difícil ubicarlas, no así en las fotografías aéreas. El recorrido es sinuoso y se encuentran al sur y este del lugar denominado La Aguada. Esta unidad tiende a desaparecer al quedar cubierta a consecuencia del avance continuo de los médanos, habiendo sido éstos frenados, en parte, por la vegetación existente. El relieve es plano a plano suavemente cóncavo. Los suelos son profundos constituidos por una sucesión de capas de texturas livianas, arenosas, franco arenosa y arena francas. No se ha encontrado texturas gruesas, gravilosas o guijarrosas. Dominan los algarrobos, retamos, jumes y vidrieras.

MEDANOS Y MANTOS DE ARENA SOBREPUESTOS O UNIDAD P.3.3. DE EDAD SUBACTUAL A ANTIGUA.

Esta unidad ha sido subdividida en dos: P.3.3.1. y P.3.3.2. basadas sobre el grado de expresión topográfica y orientación de los médanos, siendo la primer subunidad, P.3.3.1., la de mayor expresión topográfica, constituye colinas o lomadas de arenas depositadas por direcciones de vientos, antiguas y actuales. Este relieve colinado dunar posee depresiones interdunares.

En el mapa geomorfológico adjunto se observa que los médanos del sector suroeste presentan crestas alargadas con orientación predominante norte - sur, mostrando un avance hacia el este. Las arenas eólicas cubren un antiguo canal abandonado hace unos 20 años. Los médanos no son totalmente móviles, sino que están en parte fijados por vegetación natural. Son dunas transversales a la dirección actual del viento. El espesor de la arena es mayor de diez metros. Las depresiones o cuencas interdunares poseen una mayor densidad de vegetación, la que está principalmente constituida por *Bulnesia retama* y *Prosopis nigra*, mientras que en las caras de las dunas existen pastos duros y plantas de retamos. En cambio hacia el extremo norte - noreste del mismo mapa geomorfológico, se observa un conjunto de dunas con crestas orien-

tadas noroeste - sureste. Son los médanos que se encuentran a mayor altura de la zona (800 m a 690 m), que originan un relieve colinado que se observa al norte de la ruta Nacional N° 20, camino a Marayes. Este grupo se conoce con el nombre de "Médanos de Las Châcras" o "Médanos de Ampacama". Está integrado por depósitos eólicos que cubren parte de la planicie aluvial del Bermejo, con espesores mayores a 10 metros: donde la cubierta es menor se observan paleocauces infrayacentes abandonados. La forma de estos médanos es curiosamente llamativa, semejando almohadillas (del tipo "domo") con depresiones cerradas que temporariamente tienen agua. También aparecen algunas formas lineares longitudinales. La falta de procesos pedogenéticos en estos depósitos ocasiona la ausencia de suelos, constituyendo áreas miscelâneas en los levantamientos edafológicos. Las barreras topográficas de las sierras de Pie de Palo y Valle Fértil - La Huerta forman un embudo abierto, con su base hacia el sur, lugar en donde se encuentran estos grandes depósitos arenosos. (Suvires, G. 1984).

La subunidad P.3.3.2. corresponde a formas de arena con menor expresión topográfica y sin orientación visible. Constituyen una planicie arenosa, con relieve suavemente convexo y ondulaciones suaves, que continúa a la subunidad P.3.3.1. El espesor de arena puede sobrepasar los dos metros. Los suelos presentes de colores pardos amarillentos consisten en capas superpuestas de textura arenosa y arena + franco. La arena está integrada por granos medios, redondeados, de cuarzo, feldespato, mica blanca y máficos no diferenciados. La densidad de la vegetación es baja predominando un arbustal de halófilas y xerófilas con *Larrea sp.* (*Divaricata* y *Cuneifolia* no diferenciadas) y *Prosopis nigra* (algarrobo).

CONCLUSIONES

Dentro de la gran macrogeoforma de la Antigua y Abandonada Planicie Fluvial de Inundación del Río Bermejo, se distinguieron entidades geomorfológicas de menor jerarquía tal como: **el cauce actual, estrecho, meandroso y efímero del río Bermejo; la planicie de inundación o terraza (To)** con unidades menores (meandros abandonados y cubetas) y finalmente, **"mantos de arena" y campos de dunas sobrepuestos (más jóvenes) a la extensa planicie intermontana del Bermejo.**

La heterogeneidad florística y la alta salinidad en los suelos caracterizan a la mayoría de las unidades geomórficas que fueron analizadas en el campo.

La ayuda de las imágenes de sensores re-



Fotografía Aérea de un sector de la Planicie del río Bermejo

A B sector de la imagen estudiado
C D

1. Río Bermejo
2. Cauce mayor de inundación
3. Planicie fluvial antigua
 - 3.a. Con mantos de arena y poca vegetación.
 - 3.b. Con poca arena y poca vegetación.
 - 3.c. Con densa vegetación.
4. Médanos (ó dunas) altos.
5. Cauce de agua, temporarios, en la planicie del río Bermejo.

motos en este estudio geomorfológico fue por demás eficiente.

BIBLIOGRAFIA

Botero, P.J. Guías para el análisis fisiográfico, Bogotá, 1977. Centro Interamericano de Fotointerpretación. (CIAF)

Suvires, G.M. Geomorfología Regional y Edafología del Cuaternario en un sector de la planicie del río Bermejo. Inédito. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional de San Juan - Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. San Juan, 1984.

Viers, G. Geomorfología, Barcelona, Ed. Oikos-Tau. Cap. 5 - 94 - 110, 1974.

Zinck, A. Aplicación de la geomorfología al Levantamiento de suelos en zonas aluviales. 1er. Curso de Geomorfología para Agrólogos. Mérida - Venezuela, 1969.