

**DORSO CENTRAL DE LA PROVINCIA
DEL CHACO CON BOSQUES
Y SABANAS SECOS - UNIDAD 1.3.2**

**POR: ELISEO POPOLIZIO
PILAR YOLANDA SERRA
GUIDO OSVALDO HORTT**

TOMO 3 N° 2

**CENTRO DE GEOCIENCIAS
APLICADAS**

**SERIE C.
INVESTIGACION
AÑO 1980**



**FACULTAD DE HUMANIDADES - FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NOROESTE
LAS HERAS 127 - RESISTENCIA - CHACO - ARGENTINA**

DORSO CENTRAL DE LA PROVINCIA DEL CHACO CON BOSQUES Y SABANAS SECOS

U N I D A D 1 . 3 . 2

I N D I C E

1 - CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS

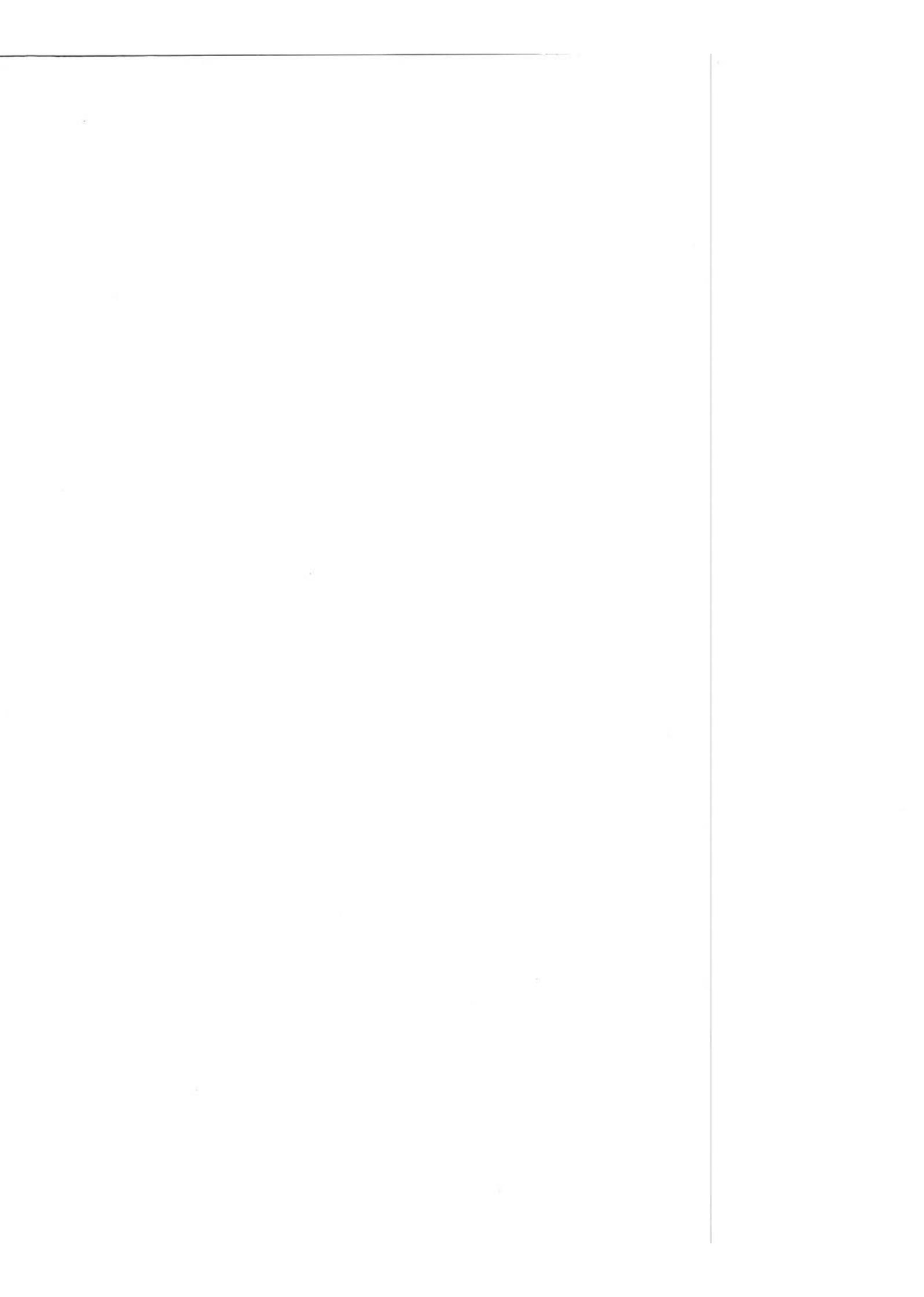
- 1-1) Tipología
- 1-2) Modelo
- 1-3) Unidades menores que presenta
- 1-4) Morfometría
- 1-5) Morfogénesis

2 - CARACTERISTICAS FITOGEOGRAFICAS

- 2-1) Tipología
- 2-2) Modelo
- 2-3) Unidades menores que agrupa
- 2-4) Varianza natural
- 2-5) Varianza antrópica

3 - CARACTERISTICAS DEL ESCURRIMIENTO

- 3-1) Tipología
- 3-2) Modelo
- 3-3) Subsistemas que comprende
- 3-4) Comportamiento del escurrimiento
- 3-5) Tendencia natural del sistema de escurrimiento
- 3-6) Modificaciones antrópicas



DORSO CENTRAL DE LA PROVINCIA DEL CHACO CON BOSQUES Y SABANAS SECOS

UNIDAD 1.3.2

1-CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS

1-1) TIPOLOGIA

Si consideramos al Chaco como gran unidad, el dorso central es de 3er. / orden. Constituye fundamentalmente un relieve estructural suavizado por la erosión, condicionado al levantamiento de la llamada "dorsal Charata" de // rumbo SW-NE, cuyo límite oeste coincide casi exactamente en el fijado para/ este estudio y el este con el lineamiento Machagai.

Los datos geofísicos, las perforaciones y la actividad sísmica confirman una tendencia manifiesta al ascenso, es decir, a generar un relieve positivo que se destaque en la llanura y todo parece indicar que la neotectónica/ sigue activa en el área. El terremoto registrado el 15 de octubre de 1968/ y descrito por Volponi, F. tuvo su epicentro en una falla de la dorsal, // que tiene el mismo rumbo que ésta (Fig. 3.2.1). De la fotointerpretación y la comparación con los informes de suelos, se deduce además la existencia / de una fosa tectónica bastante nueva en Tres Isletas (pre-Lujanense) (Foto/ 3.2.1).

La dorsal parece comportarse como un conjunto de bloques en ascenso, con probable basculamiento general hacia el SE. Topográficamente se destaca como un dorso muy poco elevado con respecto a las áreas vecinas, no obstante/ lo cual, en algunos sectores el ascenso al mismo puede detectarse claramente, como ocurre en las proximidades de Machagai yendo por la Ruta 16 desde Resistencia.

1-2) MODELO

Se destaca por contraste con las áreas vecinas como un relieve casi pla-no, sin valles fluviales y con pendiente general hacia el SE. Su límite occidental es neto pero poco perceptible topográficamente (sigue el lineamiento de fallas o flexuras que deben generar varios escalones estructurales cubiertos y disimulados por sedimentos modernos) y no es posible detectarlo /

pues se extiende paralelo y al oeste del límite de este estudio, pero a poca distancia del mismo.

Su límite oriental al principio fue neto y seguía el lineamiento Macha-/gai (SW-NE), pero procesos de erosión regresiva lo han hecho retroceder tanto más cuanto más al norte, hasta constituir un límite por contraste erosivo que se extiende desde Villa Angela al norte, con dirección submeridiana. Al sur de esta localidad acompaña aún al lineamiento tectónico. Por el norte no ha sido posible definir el límite ya que sobrepasa el área en estudio, pero es muy factible que inicialmente haya estado condicionado por una falla de dirección caribeana (NW-SE) relacionada a la fosa del río Bermejo. Actualmente debe corresponderse con el límite sur del paleoconoide del río.

Por el sur, prácticamente en el límite Santa Fe-Chaco, termina morfológicamente por la depresión del gran paleovalle del Salado. Este establece un límite neto y compartimentado; uno de sus afluentes llegaba desde el oeste, giraba al sur, entre Gancedo y Pinedo y dio lugar a la unidad 1.3.2.4 casi en el límite con Santiago del Estero.

El modelo es típicamente poligenético ya que: 1°) Está condicionado al levantamiento de la dorsal Charata; 2°) Está dominado por el efecto estructural de los sedimentos más modernos dispuestos en estructura tabuliforme y con suave buzamiento al SE; 3°) Es el relicto de una gran superficie de pedimentación (Pl), que en la zona es subestructural; 4°) Presenta dos paleo-modelos superpuestos: uno eólico (PE) y otro fluvial (PF) en forma de conoides.

Es importante mencionar estos factores condicionantes del modelo, porque su aparente horizontalidad ha llevado más de una vez a considerarlo como su mamente simple desde el punto de vista genético y nada más alejado de la realidad que esto.

1-3) UNIDADES MENORES QUE PRESENTA

Con los datos obtenidos es posible desagregar el dorso en gran número de unidades taxonómicas menores, pero a los fines de este trabajo se estable-

cieron las subunidades inmediatas para no complicar el diseño cartográfico/ ni las explicaciones. Ellas son:

1.3.2.1 PLANICIE DE PALEOCONOIDES ALUVIALES CON BOSQUES ALTOS. UNIDAD SAENZ PEÑA.

1.3.2.2 PLANICIE SUBESTRUCTURAL PALEOEOLIZADA CON BOSQUES ALTOS Y SABANAS. UNIDAD LAS BRENAS.

1.3.2.3 PLANICIE SUBESTRUCTURAL PALEODUNIZADA CON BOSQUES ALTOS Y SABANAS. UNIDAD SANTA SYLVINA.

1.3.2.4 DEPRESION DEL PALEOVALLE AFLUENTE DEL PALEOSALADO CON PARQUES Y SABANAS. UNIDAD GANCEDO.

No vamos a entrar aquí en detalles sobre las mismas puesto que serán analizadas en otro tomo, pero creemos necesario hacer algunas consideraciones/ generales, que permitan una primera apreciación global de los rasgos geomorfológicos dominantes.

En primer lugar, las 3 primeras tienen como rasgo de unidad el paleomodelo eólico (PE) y representan una transición continua de SW a NE (Gráfico 3.2.1), lo cual es fácil de comprender si tenemos en cuenta que cualquiera haya sido el grado de aridez a que estuvo sometida el área en periodos anteriores, siempre la humedad, las precipitaciones y temperaturas irían gradualmente en aumento hacia el NE, ya que no existieron elementos morfológicos transversales ni longitudinales suficientes como para generar gradientes bruscos en cualquiera de esas funciones.

También se puede inferir por la morfología, que la dirección dominante / de los vientos fue siempre SW-NE, es decir, la misma que el rumbo de la dorsal y lógicamente, las paleoformas eólicas están siempre alineadas de acuerdo a él. Esa morfología se caracteriza por los paleocampos de cordones (PEcc), pero éstos fueron variando sus características de SW a NE. Hacia el / SW(Unidad Santa Sylvina) se generaron largos cordones en forma de Seif o // Cresta de Gallo, entre los cuales se intercalan depresiones eólico-estructu

rales largas y anchas, que a su vez se cubrieron con micro dunas, aún visibles en las fotografías aéreas (Fig. 3.2.2). Muchos de esos cordones parecen derivar de grandes barjanas, ya que este último paleomodelo es reconocible, aunque desmantelado, en las aerofotos y ha sido cartografiado. El paleomodelo fue allí el de una serie de depresiones eólico-estructurales dunizadas, arreicas e interconectadas, es decir lo que se conoce como "Tala" en modelo desértico (Fig. 3.2.3), (Foto 3.2.3).-

En el centro de la dorsal (Unidad Las Breñas), los cordones fueron más / estrechos y más próximos, de manera tal que las depresiones son cerradas y / marcadamente alargadas, lo cual se traduce hoy en el modelo de ocupación agrícola y contrasta con el de Santa Sylvina (Gráfico 3.2.1).

Hacia el norte, el paleomodelo eólico originó un campo de cordones muy / bajos y muy próximos, a tal punto que ofrecía el aspecto de superficie "peñada" que aún presenta y se traduce en la orientación de la textura fotográfica correspondiente a los bosques (Fig. 3.2.4).-

Las unidades 1.3.2.1 y 1.3.2.2 se caracterizan además por otro paleomodelo transicional, pero degradante de NE a SW, constituido por paleoformas fluviales, (FF) que generaron paleovalles más o menos paralelos y paleoconoides (Gráficos 3.2.1 y 3.2.2) que fueron considerados como antiguos valles del Salado o del Bermejo, pero son simplemente relictos de una vasta red paralela anastomosada que cubrió el gran pedimento a que hicimos referencia en el // punto 1-2 (Fig. 3.2.5). Cuando se generó la gran fosa tectónica que se extiende al oeste del dorso y es prolongación de la Pampa de las Lagunas (PASSOTI, P.) debió estar totalmente colmatada por sedimentos, a tal punto que el dorso constituyó un nivel de base local que originó el desarrollo de conoides aluviales y terminales en coalescencia, lo cual vuelve a reafirmar el importante papel de la neotectónica, que desconectó el paleomodelo, al reacentuar el desnivel por un nuevo descenso de la fosa occidental.

Esos paleovalles fluviales y sus paleoconoides son dominantes en el NE // (Unidad Sáenz Peña) y van perdiendo importancia hacia el SE hasta desapare-

cer en la unidad Santa Sylvina y sus paleoderrames laterales (PFd) fueron / también eolizados. Sin embargo, los bruscos cambios de dirección que pre- / sentan los paleovalles fluviales (PFv) parecen estar condicionados por un / paleomodelo eólico (Fig. 3.2.6), por lo cual es de suponer 2 ciclos de semi aridez, con un intermedio más húmedo (por lo menos) anterior a la época ac- / tual.

Sintetizando, podríamos decir que hacia el Norte (Unidad Sáenz Peña), el dorso presenta un modelo dominado por las paleoformas fluviales y secunda- / riamente paleoeolizado y subestructural. Por el Sur (Unidad Santa Sylvina) es dominante el paleomodelo de cordones y planicies estructurales o subes- / tructurales embutidas y sin paleomodelo fluvial. (Gráfico 3.2.2).-

La zona central (Unidad Las Breñas) es típicamente de transición y pre- / senta elementos de las otras dos.

Por su parte, las unidades Santa Sylvina y Las Breñas presentan un modelo particular que se está extendiendo por el SW de la Unidad Sáenz Peña y es / determinado por procesos pseudokársticos, caracterizado por depresiones más / o menos circulares, pseudodolinas (SKd) algunas veces con agua (SKd'), interli- / gadas por canales de asentamiento (SKa), en redes cribado-pinadas o cribado- / bayoneta, que tal vez constituyan uno de los campos prioritarios de estudio para una segunda etapa (Fig. 3.2.7).

La última unidad (1.3.2.4), no tiene ninguna relación con las otras y es / tá constituida por el amplio paleovalle aterrizado (de un paleo-afluente del Salado), que en el sector en estudio se extiende de norte a sur hasta el / límite provincial (Fig. 3.2.8).

El paleomodelo es perfectamente reconocible en las fotografías aéreas, / distinguiéndose las terrazas T_0 , T_1 y T_2 , o bien P₀, P₁ y P₂. Las paleoterrazas de la planicie del lecho menor (P₀ y P₁) y el paleoca- / nal de estraje (P_e) constituyen una banda tonal perfectamente reconocible / de más de 500 m. de ancho y, en las grandes precipitaciones, el valle en su totalidad aporta un considerable caudal hacia el paleovalle del Salado lo /

cual es de tener en cuenta en los estudios hidrológicos.

Procesos de erosión regresiva se están extendiendo desde esta unidad hacia la de Santa Sylvina, generando cuencas afluentes como puede verse al sur de General Pinedo.

1-4) MORFOMETRIA

En su conjunto, el bloque se comportó inicialmente como un gran pilar de llanura, limitado entre las cotas 102 m y 76 m, como un enorme paralelogramo inclinado al SE, con una amplitud de 26 m y una pendiente media de 4‰ (Fig. 3.2.9); pero los procesos erosivos, por regresión de cabeceras, lo fueron incidiendo por el Norte haciendo retroceder su límite, tal como lo hemos expuesto anteriormente (Gráfico 3.2.1). Es por ello que actualmente, sólo hacia el centro-sur se puede observar ese paleomodelo (amplitud y pendiente) extendido entre las cotas mencionadas, en tanto que desde Villa Angela al Norte, el límite cruza oblicuamente las curvas de nivel, para llegar en el extremo NE a coincidir con la cota 94 m (Fig. 3.2.10).-

Es importante mencionar que al SW se definen dos grandes planos; uno orientado hacia el SE, que es el relictual, con pendiente 4‰ y otro orientado al Sur, correspondiente a la Unidad Santa Sylvina (Fig. 3.2.10), cuya pendiente es de 3‰. El contacto entre ambos está definido por inflexiones de las curvas de nivel, orientadas de norte a sur, lo que hace suponer un condicionamiento estructural con lineamiento Sãofranciscano.

Un elemento anómalo en el modelo es el paleovalle de un afluente del antiguo valle del Salado, que dio lugar a una profunda depresión de varios kilómetros de ancho y más de 20 m de profundidad, que corre en el extremo SW del Chaco, pasando entre General Pinedo y Gancedo con dirección Norte-Sur.

Otro elemento morfométrico importante es la divisoria entre la vertiente del sistema Golondrinas y la del Paraná, ya que al norte de la misma, la amplitud de la energía del relieve aumenta considerablemente y puede detectarse el condicionamiento morfométrico generado por el paleomodelo.

Es conveniente hacer algunas consideraciones sobre cómo deben interpre-

tarse estos conceptos morfométricos en función de la escala taxonómica, para evitar confusiones o malas interpretaciones posteriores.

Cuando se trabaja una unidad de la magnitud de ésta, los elementos morfométricos menores pierden significación frente a los mayores y son estos últimos los que nos determinan, para esa unidad, su amplitud, energía y amplitud de la energía.

Por ejemplo: si consideramos la totalidad de la unidad 1,3.2 con una amplitud de 26 m, no existe ningún elemento morfológico significativo, ya que las máximas diferencias de altura sobre la paleoplanicie estructural alcanzan en el extremo norte a unos 5 m en valores medios, es decir $1/5$ de la amplitud; de allí que la amplitud de la energía (5 m) es despreciable y baja con respecto a la amplitud total (26). Con mucha mayor razón podríamos decirlo para el sur, donde las diferencias de altura sobre el plano son de unos 2 m en valores medios, es decir $1/13$ de la amplitud.

Es por ello que si a toda la unidad 1.3.2 la describimos como un plano inclinado, no cometemos error conceptual, a esa escala. Pero si cambiamos de unidad, en la medida en que ésta sea de menor orden, la amplitud disminuye y las alturas relativas de las formas menores se hacen más significativas.

Esto tiene una gran importancia en los estudios de hidrología y casi nunca es considerado en su verdadera magnitud.

Tomemos por ejemplo extremo a la Unidad Santa Sylvina (1.3.2.3), que forma parte del dorso (1.3.2); habíamos dicho que su pendiente media es del 4‰ . Si consideramos los paleocordones de dunas, éstos se sobreelevan unos 2 m. sobre la paleoplanicie estructural, con un ancho de 1 Km. como máximo, lo cual significa pendientes del 40‰ (Fig. 3.2.11 y 3.2.12).

Es lógico que un ojo no experimentado no detecte este paleomodelo dunar y considere erróneo hablar de la existencia de paleocordones, lo cual no significa que no existan. La ventaja de la visión estereoscópica reside en la exageración del estéreo modelo, que aumenta aún más el desnivel y permi-

te reconocer claramente el paleomodelo dunar de cordones y barjanas.

Volviendo a las pendientes, puede apreciarse que el paleocordón genera valores 13 veces superiores; no debe extrañarnos entonces que todo el escurri-miento se oriente siguiendo el paleomodelo.

Por otra parte, si consideramos la sección transversal de un paleocordón, en 20 km de ancho, aquél representa una amplitud de energía igual a 1/3, lo cual cambia mucho el valor de 1/13 en relación con la amplitud total (26 m) de la gran unidad.

No nos cansaremos de insistir sobre este aspecto, porque el frecuente // desconocimiento de la geomorfología y la vulgarización de ciertas imágenes/ visuales hacen asociar el modelo eólico a sedimentos arenosos y a formas // más o menos espectaculares. Si bien eso ocurre en otros sistemas de modela-do, no implica de ninguna manera que siempre sea así, ya que ese modelo puede estar constituido por cualquier material suelto, redepositado y su amplitud relativa puede fácilmente pasar desapercibida a los ojos poco expertos; no debe pasar, sin embargo, sin ser tenido en cuenta por lo menos para los/ hidrólogos, que saben muy bien que de ser plana una superficie, el escurri-miento es indefectiblemente mantiforme y que ciertas redes, aún incipientes, pueden detectar un modelo eólico.

1-5) MORFOGENESIS

La falta de estudios geológicos de detalle y sobre todo la poca sistema-tización estratigráfico-cronológica del Cuaternario en la zona estudiada, / hace sumamente difícil intentar correlaciones y dataciones cronológicas. No obstante, se ha podido obtener información como para establecer algunas pautas que pueden orientar trabajos de geocronología, que consideramos impres-cindibles si se desea lograr una datación con criterio científico.

Dejaremos de lado la evolución pre-cuaternaria, de la cual se han ocupa-do ya varios autores y que en líneas generales son coincidentes en aceptar/ una tendencia positiva de esta gran unidad, como consecuencia del progresi-vo ascenso de la "dorsal Charata" y el descenso de sus áreas marginales //

al oriente y occidente.

A nivel geotectónico podemos decir que no se trata de otra cosa que la / prolongación del dorso occidental de Santa Fe, pero con un cambio notable / de orientación. En efecto, en el último predominan los lineamientos subme- ridionales y el dorso limita al occidente con la "Pampa de las Lagunas" por medio de la línea de falla Tostado-Selva, en tanto que al entrar al Chaco / el lineamiento dominante es el brasileño (SW-NE), el cual parece predominar en Chaco y Formosa con prolongación en el Paraguay occidental.

En segundo lugar, podemos decir que la neotectónica es activa en el área, como se deduce del sismo registrado en el dorso el 15 de octubre de 1968, / (cuyo epicentro estuvo en la línea de falla paralela al ferrocarril Avia-Te rai-Pinedo) y por la fosa de Tres Isletas, que es por lo menos pre-Lujanense.

Finalmente, la dorsal que sustenta el dorso no es un pilar monolítico, / sino que debe estar formado por una serie de bloques paralelos (cortados ade más por fallas con direcciones diferentes de la brasileña) y que actúan con juntamente como una criptodorsal activa que genera el dorso. Las aguas ter males de Sáenz Peña son muy sugestivas al respecto.

A nivel morfocronológico serán expuestos mayores detalles de conjunto // (en relación con la evolución del área durante el Cuaternario), al tratar / la Unidad 1.4, de allí que únicamente nos referiremos a los aspectos más so bresalientes de la unidad que estamos considerando.

Aparentemente, sobre la base de la escasa información existente, los se- dimentos que sustentan el modelo subestructural del dorso corresponden al / Belgranense. El comienzo de la depositación del Belgranense inferior, para nosotros correspondió a una face húmeda, un levantamiento o acentuación del nivel general de la llanura y la definición del eje tectónico-fluvial del / Paraguay-Paraná.

Cronológicamente lo hacemos coincidir con la 2da. ingresión del Mar Pam- peano y el interglacial MINDEL-RISS del Hemisferio Norte (Pleistoceno medio). También representaría el fin del Pampeano inferior (Formación Pampeana).

La depresión situada al oeste del dorso estaba colmatada y ascendió conjuntamente, de allí que no se interrumpiera el escurrimiento fluvial proveniente desde las sierras.

Un período rexistásico a seco, acentuado por el levantamiento epirogénico, da lugar a que se genere una extensa superficie de pedimentación (P_1), que se correspondería al inicio de una regresión marina (Fig. 3.2.5). Sucedió a ello un biostásico seco durante el Belgranense medio (para nosotros / coincidente con el máximo de una regresión) y la glaciación RISS del Hemisferio Norte.

Iniciada una nueva ingresión, sobrevino un rexistásico a húmedo y los ríos entallaron valles fluviales sobre el Belgranense medio debido al nivel alto de la dorsal, pero manteniéndose el escurrimiento proveniente del oeste (Fig. 3.2.13), es por ello que, aún instalado el siguiente biostásico húmedo (Belgranense Superior), el proceso de entallamiento subsistió y prácticamente no hubo depositación apreciable en el dorso durante el interglaciar / RISS-WURM y hasta el máximo de la ingresión que corresponde al Belgranense superior.

Evidentemente los depósitos correlativos deben existir en la unidad 1.4.1 donde se desarrollaron ambientes de lagunas, cañadas y esteros.

Sucedió a este período un rexistásico hacia seco (Bonaerense inferior) y los valles excavados durante el Belgranense medio se ensancharon por planación lateral, poco a poco se colmaron y sobre elevaron hasta formar amplios derrames laterales (PFd) (Fig. 3.2.14) y conoides aluviales sobre el dorso, los que se amoldaron en parte al paleomodelo eólico del Bonaerense medio.

El final de este proceso se correspondió con la máxima regresión marina / y el comienzo de un rexistásico a húmedo, **considerando el primer pico de WURM y luego el biostásico del interglaciar WURM I y II.**

Una nueva manifestación tectónica tuvo lugar en este período en las llanuras, y fallas submeridianas acentuaron la dorsal occidental de Santa Fe, generando la Mar Chiquita por endicamiento tectónico y hundimiento relativo de la /

"Pampa de las Lagunas". Lo mismo ocurrió en el Chaco; la criptodorsal Charata ascendió relativamente con respecto a la fosa tectónica prolongación / de "La Pampa de las Lagunas" y los cursos dejaron de funcionar.

El modelado fluvial perdió a partir de ese momento toda significación en el dorso (Unidad 1.3.2), por desconexión de cabeceras.

El máximo seco correspondiente cronológicamente con el primer pico frío / de la glaciación WURM, sería responsable de un modelado eólico, tanto más / notorio cuanto más al SW y que según lo comentado anteriormente, constituye uno de los paleomodelos más significativos de esta subunidad (Fig. 3.2.15), ya que llegó a avanzar sobre los antiguos depósitos fluviales.

Sus sedimentos son resultado de la removilización de los del Bonaerense / medio, por lo cual es muy difícil diferenciarlos por su color rojizo a parduzco.

Las siguientes etapas tienen poca significación en el área. El Lujanense se instaló en las depresiones tectónicas como la de Tres Isletas, al igual / que el Platense y sólo por el NE lograron penetrar en los paleovalles y entre los derrames de los paleoconos, por un proceso de erosión que los precedió. En las unidades 1.3.2.2, 1.3.2.3 y 1.3.2.4 sus depósitos aparecen como intercalaciones lenticulares arcillosas, en los paleovalles fluviales y / probablemente en algunas depresiones eólico-estructurales, generadas sobre / el Bonaerense medio, puedan existir depósitos aislados que solo podrían detectarse con estudios de detalle.

El último período biotásico seco (Cordobense), sólo consiguió remodelar el paleomodelo eólico, y el rexitásico húmedo subactual en parte logró establecer incipientes canales meándricos en los paleovalles, hoy prácticamente colmatados.

Tal vez otro rasgo importante y digno de mención, es la extinción de la / fauna megateriana durante los tiempos lujanenses y el paso de condiciones / fitogeográficas semejantes a la actual, a las de estepa arbolada durante el Platense, y a la estepa casi pura durante el Cordobense, cuyo retroceso de-

bió comenzar hace unos 15.000 años.

En síntesis, quedan definidos algunos procesos morfogenéticos, a saber: /
1º) La tendencia positiva del dorso por efecto de la neotectónica activa; /
2º) la alternancia de ciclos húmedos y secos desde principios del Cuaternario; 3º) la alternancia de modelos eólicos y fluviales.

Falta determinar: 1º) La secuencia cronológico-estratigráfica de los ciclos; 2º) El número de ciclos húmedos y secos y su correlación con la neotectónica y las oscilaciones climáticas del Cuaternario; 3º) El papel de los / procesos resistásicos de húmedo a seco y viceversa, entre cada ciclo, los / que en última instancia representan los procesos generadores de formas más / significativas.

2-CARACTERISTICAS FITOGEOGRAFICAS

2-1) TIPOLOGIA

Esta unidad, que corresponde según el criterio taxonómico establecido a / una de 3er. orden, coincide con la subregión de parques y sabanas secas (MO / RELLO, J.) y el sector comprendido dentro de nuestra área en estudio está / emplazado en el extremo oriental.

El rasgo tipológico más notorio y el que establece mayor contraste con la situada al oriente, es la presencia dominante de formaciones de leñosas, es / pecialmente agrupadas en fisonomía de bosque, y la antropización del paisa- / je.

De este último nos ocuparemos en particular más adelante, pero creemos / necesario destacar que la ocupación humana se ha realizado en áreas no cu- / biertas primitivamente por bosques, sino por fisonomías de sabanas, a lo / cual han aludido ya varios autores.

De tal manera, desde el punto de vista fitogeográfico, consideraremos al paisaje primitivo compartimentado en 2 fisonomías; una con predominancia de leñosas y otra mixta, con presominancia de gramíneas.

Esos rasgos fitogeográficos se presentan asociados a dos grandes modelos morfológicos, cuya significación ofrece una transición compartimentada des-

de el norte hacia el sur.

En el norte, las leñosas se presentan asociadas a un paleomodelo fluvial cuyos paleoconoides aún persisten bajo la cobertura vegetal y hacia el sur, se implantan sobre un paleomodelo eólico, que si bien no está ausente en el norte, no condiciona tanto a la vegetación como al sur (Fig. Gráfico 3.2.3 - Fig. 3.2.18).

Las sabanas, en cambio, muy poco significativas al norte, fueron tal vez competidoras con el bosque en el sur, ocupando grandes cubetas condicionadas por el paleomodelo eólico (Gráfico 3.2.3).

Otro elemento que determina características particulares en toda la unidad es la falta de anegabilidad. Ello puede ser atribuido a 2 factores // principales; 1º) Cuanto más al occidente, es mayor la deficiencia de agua, / y 2º) el área, elevada estructuralmente, permite el escurrimiento de las aguas de precipitación.

Esto trae en consecuencia un nuevo factor de cohesión interna que puede considerarse rasgo tipológico de la unidad en cuanto a su fitogeografía y / es la presencia de características semixerofíticas cada vez más predominantes hacia el oeste, en lo cual coinciden numerosos trabajos de investigación realizados sobre el tema y lo observado en campaña.

Podemos también considerar como rasgo tipológico de esta unidad la dominancia actual casi absoluta de 2 tipos biológicos; árboles y arbustos (como leñosas) y mucha menor superficie para las gramíneas.

Ambos elementos tienen que haber constituido unidades fisonómicas que cubrían aproximadamente igual área. Hoy queda como dominante el bosque, que en esta unidad se presenta como ambientes ecológicos de monte fuerte.

2-2) EL MODELO

El modelo que presenta la vegetación del área contrasta marcadamente con el de las unidades situadas al este.

En esta unidad, está regido fundamentalmente por 2 grandes modelos morfológicos, que se interpenetran en el área central.

De acuerdo a este condicionamiento por la morfología, en el norte, la presencia de paleoconoides interrumpe en sectores a la masa de bosque alto cerrado con abras, haciendo aflorar el paleomodelo fluvial, lo cual se traduce en una disminución de la cobertura boscosa, en la aparición de sabanas, / parques, sabanas arboladas, o bien pastizales, cuya alineación se adapta a aquella morfología -(Fig. 3.2.16).

Por otra parte, el paleomodelo eólico que retrabaja los sedimentos fluviales no es fácilmente perceptible a simple vista, pero sí a la visión estereoscópica de detalle. Se traduce en una alineación de las leñosas más altas según el sentido NE-SW de los paleocordones, (Fig. 3.2.17) los cuales, en el sector a que nos referimos están muy próximos y su ancho oscila en unos / 100 m. Esto hace que toda la masa boscosa presente una especie de peinado / orientado según los cordones.

Aparentemente las abras del bosque corresponden a pequeñas cubetas emplazadas entre cordones, cuando son naturales y no producto de la acción antrópica.

En las fotos aéreas puede apreciarse que el ancho, el largo y la separación de los cordones fueron haciéndose cada vez mayores hacia el sur de la / unidad. De allí que las masas de bosque alto cerrado comiencen a tomar preferencialmente el rumbo y la alineación de ellos, dejando entre sí las cubetas a que nos hemos referido y que probablemente primero estuvieron ocupadas por sabanas.

Este modelo da al área central de la subunidad un aspecto de marcada atomización con relación a los grandes espacios ocupados por bosque en el norte (Fig. 3.2.19 y Gráfico 3.2.3), y los del sur, en los cuales las sabanas / alcanzan su máximo desarrollo, separadas por las alineaciones boscosas. Ellas aún hoy traducen la morfología del modelo eólico subyacente, ya que si bien en muchos sectores persisten cordones pequeños y finos, en otros la vegetación muestra su mayor desarrollo, un tono gris mas oscuro, y orientación regida por dunas barjanas y en cresta de gallo. (Fig. 3.2.18).

Un rasgo característico del modelo fitogeográfico es su orientación coincidente con la de la subunidad.

La existencia del dorso elevado crea un contraste muy grande con las á-reas vecinas, y no obstante ello, todo el límite oriental puede considerarse transicional compartimentado, debido a la paulatina incorporación de las unidades fisonómicas del área deprimida, a las unidades del dorso, lo cual se da fundamentalmente a través de una disminución en densidad del bosque, como así también de la superficie por él ocupada. Del mismo modo, ese límite/ compartimentado permite encontrar áreas boscosas, florísticamente semejan- / tes a las del dorso, en áreas elevadas, rodeadas de fisonomías de inundación como ocurre al SE.

Lo mencionado anteriormente determina una compleja secuencia ecológica de sentido oeste-este, cuya paulatina degradación hace sumamente difícil la delimitación exacta del área desde el punto de vista fitogeográfico.

Hacia el norte, el límite es completamente arbitrario y fijado solo a // los efectos por el Comité Bajos Submeridionales. No obstante, es muy proba ble que un poco más hacia el norte, el paleoderrame del Bermejo constituya/ un límite bien neto, tanto desde el punto de vista florístico como de la // disposición espacial de la vegetación, ya que en nuestra unidad el modelo / guarda relación con el paleomodelo eólico según una orientación idéntica a/ la de toda la sub-unidad, mientras que hacia el norte está orientado perpendicularmente a ella, regido por la dirección de los paleoderrames con mode- lo de conoides.

Al sur, el límite está dado por el paralelo 28° pero continúa igual mode lo hasta Santa Fe, donde al encontrar el paleovalle del Salado, termina por un contacto neto.

2-3) UNIDADES MENORES QUE AGRUPA

Dentro de esta unidad de 3er. orden, han podido establecer las siguien-tes de 4°:

Unidad Sáenz Peña, con bosques altos (1.3.2.1).

Está cubierta casi en su totalidad por un estrato de bosque alto.

Ya hemos hecho mención al paleomodelo eólico de dirección SW-NE, el cual orienta a la masa forestal según el lineamiento de los paleocordones y que es atravesado casi transversalmente por paleocanales que con orientación / NW-SE se convierten en una densa red hacia el este, y constituyen importantes paleoconoides que por lo general están cubiertos por espartillares del género *Ellionurus*, conviviendo en fisonomía de sabanas con árboles y arbustos.

Unidad Las Breñas con bosques altos y sabanas (1.3.2.2).

El aumento de la superficie ocupada por la actividad humana dificulta el conocimiento de los rasgos fitogeográficos existentes antes de aquellos. No obstante, en las fotos aéreas puede observarse la correspondencia entre la morfología y la cubierta vegetal, aunque con características algo diferentes a la anterior unidad.

Los bosques altos sobre paleocordones no constituyen ya una masa continua, sino que la mayor separación existente entre aquéllos los estrecha cada vez más, al mismo tiempo que se hacen mas anchas las cubetas eólicas cuya / cobertura vegetal entendemos que debió corresponder a sabanas pirogénicas, / (Fig. 3.2.16).

Unidad Santa Sylvina, con bosques altos y sabanas (1.3.2.3).

Esta unidad ocupa el extremo sur del dorso, y es en ella donde mayor fue la destrucción de la cobertura vegetal originaria por la actividad humana.

Su modelo presenta hoy formas aproximadamente elípticas correspondientes a cubetas en las cuales las leñosas verían frenado su desarrollo por la presencia periódica del fuego, favorecido por la potente biomasa pirógena constituido por las gramíneas.

Los grandes paleocordones bordean a las cubetas, cubiertos por bosques / altos, cuya degradación puede observarse hoy tanto hacia el sur como hacia / el oeste, no solo en altura del estrato arbóreo superior, sino también en / densidad de copas y en superficie cubierta.

Unidad Gancedo con parques y sabanas (1.3.2.4).

El modelo fitogeográfico de esta subunidad, contrasta marcadamente con / el de las ya descriptas, y en especial con las dos últimas, con las cuales / limita.

No es acá el paleomodelo eólico el dominante en la distribución de la ve getación, sino el paleomodelo fluvial. Este determina gradientes topográfi cos y morfológicos que condicionan la presencia de fisonomías de leñosas ba jas en las áreas más elevadas, las cuales degradan poco a poco a espacios / más abiertos constituidos por sabanas mixtas, sabanas arbustivas y gramíneas dominantes en las depresiones. Existe un marcado predominio de las fisono- mías mixtas sobre las puras de gramíneas, pero todas ellas se hallan regi-/ das en su orientación por las características del paleovalle y sus diversas formas morfológicas.

Por otra parte, el escurrimiento superficial en forma de surcos en los / glacis de las palcoterrazas, hace que la vegetación de leñosas se oriente / según su dirección y aparezca con un bandeado muy fino, de aspecto conver-/ gente hacia las áreas mas deprimidas del paleocanal de estiaje.

2-4) VARIANZA NATURAL

La densa ocupación humana que caracteriza a esta subunidad, dificulta en buena medida la determinación de la tendencia natural de **este** espacio, no / obstante, según lo que se puede inferir de las fotografías aéreas, frecuen- temente ella esté regida por la posibilidad de que los vegetales dispongan/ de mayor o menor cantidad de agua. En efecto, es probable que el material/ constitutivo de los cordones de dunas se comporte como reservorio de agua / por su capacidad de almacenaje.

De allí que, siguiendo su alineación estén los árboles de mayor porte, lo cual hace que en el norte el bosque presente un aspecto peinado observable/ perfectamente con visión estereoscópica.

Posiblemente en el sur, sobre las dunas barjanas y grandes cordones, tam bién debido a la mayor humedad, la vegetación mucho mas densa presenta un /

ligero tono más oscuro y sigue al modelo morfológico; degrada hacia la periferia en un bosque más bajo y abierto, a medida que disminuye el espesor del material eólico y las raíces se aproximan a la superficie estructural.

Es así como en el norte, donde la separación entre cordón y cordón es / muy pequeña, el bosque tiene posibilidad de cubrir toda el área, como una / masa continua interrumpida solo por el paleomodelo fluvial de conoides, el cual, por su parte condiciona localmente a la vegetación, pero en menor medida que el paleomodelo eólico.

Hacia el sur, en cambio, la presencia de las grandes cubetas, asentadas sobre la planicie estructural, con poca capacidad de almacenaje de agua o / por lo menos, mucho menor que la que ofrecen las dunas, favorece solo el crecimiento de gramíneas de menores exigencias rediculares.

Es probable además, que el aspecto de aquéllas haya sido el de sabana / parque o sabana arbolada, condicionado por pequeñas áreas de acumulación / de material eólico, retrabajado por el viento, que al ser depositado en la planicie permitió la implantación de las leñosas, aisladas o en bosques / llos.

Por lo expuesto precedentemente, se deduce que el paisaje natural no es precisamente el que hoy puede verse. Además del continuo proceso de antropización del que nos ocuparemos más adelante, existe un manifiesto equilibrio en cuanto a la vinculación del dorso con la unidad situada al este (1.4). El mismo es debido a marcada progresión aguas arriba de numerosas cárcavas que nacen en esta última. El proceso comienza con un descamamiento / que poco a poco hace perder densidad al bosque, el cual puede pasar a transformarse en fisonomías de parque o sabana. Luego, la vegetación herbácea / que cada vez aumenta su área, pasa de pastizal a pajonal inundable en las / áreas en las cuales comienzan a definirse una multiplicidad de cañadas, cuyas ramificaciones ganan cada vez mayores superficies del dorso.

El proceso mencionado, que es sumamente notorio al este y sudeste de la unidad, degrada cada vez más al bosque, por lo cual en esos sectores la tendencia actual es a la de implantación de paisajes abiertos mixtos, en lu-

gar de los cerrados de leñosas que dominan en el dorso.

Hacia el norte, el avance de los procesos pseudokársticos desde el este/ también resta superficie al bosque, implantando poco a poco en su reemplazo, ambientes abiertos de inundación.

2-5) VARIANZA ANTROPICA

Como dijéramos al comienzo, el paisaje natural está bastante desmantelado en la actualidad en la totalidad del área en estudio y tal vez en ella/ más que en ninguna otra del Chaco, ya que su rasgo más característico es / la humanización.

El sector norte es el menos modificado, ya que la fisonomía dominante a nivel areal sigue siendo el bosque, consecuencia de las características // climáticas y morfológicas.

También es la fisonomía dominante en el sur, pero con mucha menor superficie de cobertura ya que, continuo y compacto al norte, se presenta alineado por cordones al sur.

Una de las acciones humanas que afecta al área es el talado. El monte/ fuerte, rico en especies maderables, desde hace muchos años atrás es objeto de intensa explotación. Es muy probable que muchas de las abras que // presenta el bosque tenga ese origen, además del indicado al comienzo.

Es necesario decir que la devastación del bosque no ha obedecido solo/ a la actividad forestal, sino también a un segundo fin: dejar espacios a-/ biertos a la agricultura.

Esta actividad es la característica antrópica más sobresaliente del área, pero no reviste iguales **manifestaciones** en el norte que en el sur.

Nuevamente se hace necesario acá separar ambos sectores que dejan en el centro un paisaje que comparte las características de uno y otro, la im-// plantación agrícola en el centro está regida por el paleomodelo fluvial. / Las fotos aéreas permiten seguir perfectamente el recorrido de los paleo-/ cauces.

Probablemente la mayor humedad de éstos hizo que la ocupación se adapta

ra primero al paleocanal de estiaje, ya que como pudo saberse por referencias de la bibliografía, de los lugareños y de la observación de las fotos, en muchos paleocauces fue dominante la presencia de pastizales, de allí // que esto facilitara la implantación primitiva. Aún puede verse la adaptación de las parcelas al ancho y al modelo del paleocanal.

La ocupación progresó luego a las terrazas, a expensas del talado del / bosque que cubría los paleoderrames.

En otros sectores, es probable que la cobertura de bosques tapara a los paleovalles, (como ocurre en la mayoría) y que el talado permita reconocer hoy entre las parcelas, el modelo fluvial subyacente.

Si bien la degradación por talado en los bosques del sur es muy notoria, la ocupación humana no responde acá al condicionamiento de un paleomodelo/ fluvial, sino eólico, determinando una alta ocupación agrícola, localizada preferentemente en las grandes cubetas. Es probable que la actividad se i niciara a expensas de la quema de pastos de las sabanas que las cubrían y/ hoy continúa con el talado de los bosques de los cordones eólicos marginales.

Es así como en muchos sectores el bosque ha desaparecido casi totalmente, si bien persisten solo pequeñas isletas.

Es interesante destacar con respecto a esta área que buena parte de la/ tierra forestal ha sido incorporada a la agricultura.

3-CARACTERISTICAS DE ESCURRIMIENTO

3-1) TIPOLOGIA

Su rasgo dominante es el de actuar como cuenca superior de aporte básicamente subterráneo (ES), y estacional o esporádicamente transicional (ET) para las cuencas fluviales del este de la provincia del Chaco y NW de Santa / Fe.

Con excepción del sector norte, la casi totalidad del dorso presenta escurrimiento subterráneo pseudokárstico (ESs) integrado en redes fantasmas, / con modelo pinado, cribado y convergente (FR p, c^+), o bayoneta cribado ///

(FR b, c⁺), y dirección dominante hacia el SE, sin que se haya logrado una total adecuación entre éste y las paleorredes sobrepuestas, ni con la incipiente red actual.

Tal vez su característica más significativa es la ausencia de cursos // fluviales actuales o de redes permanentes, y por otro lado la extrema complejidad por superposición e interacción de paleomodelos, modelos fantasmas y redes incipientes. Todo lo antedicho nos indica una extrema inestabilidad del sistema total de escurrimiento.

3-2) MODELO

En conjunto, esta unidad se presenta con un modelo complejo compuesto / básicamente por áreas sin modelado fluvial potámico, con escurrimiento predominantemente laminar y otras con paleomodelos fluviales que actualmente poseen escurrimiento subterráneo potamoideo (ESp). Las primeras predominan / al sur y las segundas al norte, en tanto que en el centro coexisten ambos / tipos.

Se puede distinguir además un límite inestable y poco preciso que separa la vertiente del Paraná y la del sistema del A° Golondrinas en Santa Fe. La primera, como un enorme plano (a esta escala) que desciende al sudeste / con una pendiente media del 4‰, y la otra, condicionada por un plano incli / nado hacia el sur, y una pendiente media del 3‰.

3-3) SUBSISTEMAS QUE COMPRENDE

A nivel de tipos de escurrimiento es muy difícil establecer un modelo ú / nico, ya que se suceden y alternan con mucha frecuencia los siguientes:

- | | |
|-------------------------------|----------------------|
| a) Escurrimiento laminar | 1) Mantiforme (ELm) |
| | 2) Difuso (ELd) |
| | 3) Filetiforme (ELf) |
| | 4) Cañadoide (ELc) |
| | 5) Esteroide (ELe) |
| b) Escurrimiento transicional | 1) Surcoico (ETs) |

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| | 2) Carcávico (ETv) |
| c) Esgurrimiento Fluvial | 1) Potámico (Efp) |
| d) Esgurrimiento Subterráneo | 1) Mantiforme (ESm) |
| | 2) Filetiforme (ESf) |
| | 3) Difusoide (ESd) |
| | 4) Potamoide (ESp) |
| | 5) Seudokárstico (ESs) |

a) Esgurrimiento Laminar (EL)

Los tres primeros subtipos (ELm, ELd y ELf) se desarrollan en toda el área sobre las paleoformas eólicas (PE) y fluviales (PF), en una secuencia/continua que degenera finalmente en subtipos de esgurrimiento transicional surcoico (ETs) o carcávico (ETc) fuertemente acentuado por acción antrópica.

Los subtipos ELc y ELe están íntimamente asociados a procesos pseudo-//kársticos que dan lugar a asentamientos más o menos circulares, (seudodolinas (SKd), donde se desarrolla ELc y ELe) que se interligan por canales de asentamiento pseudokárstico (SKa) (fig. 3.2.20), y que pueden originar depresiones alargadas donde tiene lugar ELc. Lo antedicho es característico en casi la totalidad del área con excepción del extremo norte, donde la predominancia del modelo pseudokárstico desaparece reemplazado por el paleomodelo eólico y el fluvial. Solamente la "fosa" de Tres Isletas vuelve a presentar los esgurrimientos ELc y ELe sobre modelos pseudokársticos (SK). En este sector del extremo norte, los subtipos ELc y ELe aparecen en las PFe, / pero poco a poco tienden a desaparecer por colmatación biogenética y la deposición de sedimentos que el ELm trae de los paleovalles fluviales por efecto antrópico (Fig. 3.2.22).

En el centro del dorso subsisten lagunas, paleomodelos de redes difluentes donde tiene lugar el mismo proceso pero en menor escala (Fig. 3.2.21).

b) ESCURRIMIENTO TRANSICIONAL (ET)

En realidad, con excepción del límite este del dorso, este tipo de escurrimiento (en sus dos variantes visibles por fotointerpretación ETa, y ETv) es fundamentalmente antrópico y consecuencia de la densa ocupación agrícola. Esta da lugar a una ruptura muy apreciable del equilibrio natural, // tanto más intensa cuanto más al sur donde el tamaño pequeño de las unidades favorece el desarrollo de las mismas, originando decapitación y erosión de los suelos en grado muy apreciable. En el extremo norte, estos tipos / de escurrimientos están frenados por la cobertura de bosque alto cerrado / pero la progresiva y continua ocupación del área los está desencadenando y todo parece indicar su acelerado desarrollo (Fig. 3.2.23).

En el límite este de la dorsal, el desarrollo de ETs y ETc no es antrópico sino natural, por la tendencia a la expansión hacia el oeste de las / cabeceras de aporte superficial de las redes afluentes del Paraná.

c) ESCURRIMIENTO FLUVIAL (EF)

La única anomalía que presenta el dorso está en el extremo sur, sobre una profunda y amplia depresión formada por un afluente del paleo río Salado, en la cual se puede observar las terrazas perfectamente reconocibles / en las fotos y el lecho menor con sus PFe, PFo y Pfoo que no funcionan con frecuencia y quedan reducidos a una serie de depresiones pseudokársticas alineadas. Sin embargo durante las grandes precipitaciones, un importante volumen escurre por este paleovalle y aguas abajo dificulta el escurrimiento de la unidad Santa Sylvina.

d) ESCURRIMIENTO SUBTERRANEO (ES)

Como hemos dicho es el dominante en toda la unidad y en su casi totalidad pseudokárstico (ESs), ya que las variantes ESm, ESf y ESd casi siempre / están asociadas a dicho proceso.

Sin embargo, en el extremo norte y en área central, la existencia de paleorredes difluentes sobrepuestas, da lugar a la presencia de ESp que siguen el antiguo eje de los paleovalles fluviales y casi siempre son por-

tadores de agua potable o pueden estudiarse como posibles acuíferos por recarga, lo cual consideramos un punto importante a analizar en una segunda etapa (Fig. 3.2.21).

En el extremo norte también existen ESm y ESd en las áreas situadas entre los paleovalles fluviales y que por el momento no parecen responder a procesos pseudokársticos, lo cual tal vez solo sea consecuencia de una etapa inicial de escurrimiento que termine en ESs.

A nivel de tipos de redes, todo el dorso presenta una gran complejidad a consecuencia de los paleomodelos, las redes fantasmas y las incipientes redes superficiales.

En el extremo norte predominan las paleoredes divergentes con modelo fantasma (FPR), pero presentan 3 variantes: 1°) FPRI p+l (Fig. 3.2.24) mas notorias al norte y este del sector, con un área en que se desintegran tectónicamente por la fosa de Tres Isletas dando allí FPRD p+l⁻ (Fig. 3.2.25); / 2°) FPRI pa+l⁻ perfectamente distinguible en el oeste y sudoeste del sector, a veces con modelo combinado FPRI pa,l⁻ (Fig. 3.2.26) y 3°) FPRI b⁻ (Fig. 3.2.27) situada en el centro sur del sector, entre las dos anteriores, sin // que sea posible establecer la genética del modelo bayoneta, el cual parece / responder a la orientación de antiguos cordones dunares; hacia el este se / vuelve compleja: FPRI b,l⁻ (Fig. 3.2.28).

En el centro del dorso, en la unidad Las Breñas, aparecen redes superpuestas que no han logrado un escurrimiento conjunto. Ellas son:

$$\text{FPRI } p^{-} \quad + \quad \text{FRI } p,c^{+} \quad + \quad \text{RD } p,b^{+}$$

La primera responde a escurrimiento subterráneo potamoideo (ESp) de los paleoconoides fluviales. La segunda es consecuencia del desarrollo de una red pseudokárstica, y la tercera es el incipiente escurrimiento superficial / todavía desintegrado, orientado por los paleocordones de dunas (PEcc) que / determinan el modelo bayoneta, y la pendiente general que trata de lograr / un modelo pinado (Fig. 3.2.29).

Hacia el sur, en correspondencia con la unidad Santa Sylvina se desarrollan:

(FRI b,c⁺ + RD p,b⁺) (Fig. 3.2.30)

La primera obedece a procesos pseudokársticos y la segunda a la orientación de grandes paleocordones dunares. Su rasgo dominante es la fuerte adecuación de ambos modelos con tendencia general hacia el Sur, lo cual indica un progresivo desarrollo de una red integrada, pinada, bayoneta con escurrimiento superficial y subterráneo y orientada en dirección al paleovalle / del Salado (Fig. 3.2.30).

3-4) COMPORTAMIENTO DEL ESCURRIMIENTO

Si bien el área se comporta básicamente como cuenca superior de aporte / subterráneo, que puede adoptar tipología de ESm, ESs y ES_p durante las grandes precipitaciones, existe escurrimiento superficial mantiforme más o menos orientado (Gráfico 3.-.4).

La gran divisoria de 1º orden que atraviesa el dorso, separa dos modelos de escurrimiento superficial de direcciones diferentes.

A los fines del cálculo hidrológico, en el sector norte debe considerarse un aporte subterráneo permanente que llega de dos maneras diferentes: como ESm con carácter de generalizado a lo largo de todo el contacto con la unidad 1.4.1.1, y ES_p que llega a esta última por los paleovalles fluviales / (PFv) que se comportan como vasos porosos con escurrimiento subalveo y sus aguas son dulces y menos duras que las provenientes de ESm.

Durante las grandes precipitaciones el escurrimiento es predominantemente / mantiforme, pero debido al paleomodelo de conoides aluviales sobreelevados / de la planicie, las aguas quedan retenidas en las depresiones cerradas y // existe muy poco aporte directo a los PFv. Solamente desde las laderas de / éstos puede generarse un cierto aporte, que en condiciones excepcionales se suma a la precipitación directa sobre la paleoplanicie fluvial y originan / un escurrimiento mantiforme dirigido según el paleomodelo fluvial, que evacúa cierta cantidad de agua superficial en dirección hacia la unidad 1,4.1.1.

Más hacia el sur, la dirección de los paleoderrames gira al SE y los aportes se dirigen hacia otras subunidades de la 1.4.1, pero manteniéndose /

aún con las mismas características mencionadas. Es de destacar que los conoides deben ser posibles zonas de acuíferos cuya significación debería ser estudiada detenidamente.

Ya al sudoeste de la unidad 1.3.2.1 se empieza a desarrollar un nuevo tipo de escurrimiento dirigido hacia el SE, que se volverá luego dominante en el sur de la 1.3.2 y es el de tipo ESs.

En este sector y en la unidad 1.3.2.2, al producirse las precipitaciones/ se inicia un escurrimiento superficial laminar hacia las depresiones intrapaleodunares, donde se infiltra y entra a funcionar como ESs. Este adquiere un modelo filetiforme con red fantasma pinada y se concentra progresivamente hacia la unidad 1.4.1; es responsable de un aporte considerable de agua subterránea y especialmente del retroceso de cabeceras de los paleotorrentes de llanura que se extienden en el contacto de 1.3.2 con 1.4.1.

Sin embargo, en el sector central, existen aún relictos de paleovalles / fluviales (PFv) y paleoconoides, éstos últimos muy desmantelados por el efecto de erosión regresiva proveniente del este.

Estas paleoformas fluviales se comportan como vasos porosos y aportan // por ES_p agua subterránea en puntos localizados en las cabeceras de aporte / superficial.

Durante las grandes precipitaciones, el agua superficial concentrada en/ las depresiones, puede entrar en cohesión y moverse en forma zigzagueante pero en dirección final guiada por la pendiente de la vertiente del Paraná, es decir hacia el S^{te}. En algunos casos, estos aportes llegan directamente (luego de pasar de depresión en depresión), a las cabeceras de los paleotorrentes, pero en muchos casos entran en contacto con los PFv y aportan un volumen que puede llegar a ser considerable como para generar un escurrimiento superficial, esporádico, dirigido, con carácter de potámico, siguiendo los paleovalles e incluso reactivando momentáneamente la erosión de los/ mismos, comportándose como aportes superficiales de las cabeceras de la unidad 1.4.1.-

Por lo tanto, debemos considerar a este sector central como responsable/ de varios tipos de aportes, algunos de carácter permanente y generalizado / como ESm y ESs, otros permanentes localizados ES_p y otros esporádicos ELM o EF_p, este último excepcional.

En el sector sur, unidad Santa Sylvina, y parte de la unidad Las Breñas, al sur de la divisoria de grandes vertientes, prácticamente desaparece el / paleomodelo fluvial, o deja de ser dominante, pasando a serlo el condiciona miento del paleomodelo eólico. Coexisten por lo tanto a nivel subterráneo/ ESm + ESs, pero inicialmente no coinciden exactamente en su dirección de es currimiento, la que solo se define en la unidad Santa Sylvina.

La red subterránea pseudokárstica sigue el modelo bayoneta, dirigiéndose/ al sur y desplazándose al este. El escurrimiento mantiforme fluye hacia el SE inicialmente y hacia el sur en el extremo de 1.3.2.-

Por consiguiente, debemos considerar un aporte externo (a las cabeceras/ superficiales) permanente y continuo a lo largo del límite, de tipo ESm y / ESs.

El escurrimiento superficial es más complejo, ya que las intercorreccio nes entre las depresiones intrapaleodunares es más fácil y el escurrimiento durante grandes precipitaciones es laminar dirigido por un modelo bayoneta/ que en unidad Santa Sylvina lo orienta decididamente al sur, pero en Las // Breñas llega a desplazarse hacia el SE y aporta agua a las cabeceras de las cuencas superiores de aporte superficial de la Unidad 1.4.1 y llegan a pro vocar muy serios problemas, como ocurre en Villa Angela. Por otra parte, e sa tendencia se acentúa en la medida que canales, alcantarillas o terraple nes, transversales al paleomodelo dunar, obligan a las aguas superficiales/ a modificar su tendencia al sur para desviarse por transfluencias sucesivas en dirección dominante SE, lo cual acentúa la regresión de cabeceras y ace lera el proceso.

Superficialmente debemos considerar entonces que el área se comporta en/ estos sectores como de aporte superficial, localizado, esporádico, durante/

las grandes precipitaciones dirigidas hacia las cabeceras de cuencas de a-
porte superficial de la unidad 1.4.1 y también hacia el sur en dirección al
paleovalle del río Salado en el norte de Santa Fe, es decir siguiendo la //
pendiente general en ese sentido y aportando hacia el sistema de la Cañada/
de las Golondrinas en aquella provincia.

3-5) TENDENCIA NATURAL DEL SISTEMA DE ESCURRIMIENTO

Todo parece indicar que la tendencia general es a incorporarse como cabe-
ceras de las cuencas fluviales del Paraná y del Salado, y establecer final-
mente dos grandes vertientes; una hacia el SE en dirección al Río Paraná y/
otra hacia el sur en dirección al sistema Golondrinas-Salado. El límite en-
tre ambas vertientes estaría aproximadamente en una línea que uniera la zo-
na de Haumonía y Corzuela.

Es el fuerte desnivel entre el dorso y la planicie deprimida del este la
causa fundamental de esa tendencia, sumado a la pendiente del dorso hacia /
el SE (Fig. 3.2.31).

El proceso de integración es consecuencia del retroceso de las cabeceras
de las altas cuencas de escurrimiento superficial hacia el NE, lo que favo-
rece el desarrollo de los procesos pseudokársticos y la generación de redes/
fantasmas pinadas, que finalmente consiguen establecer un escurrimiento de-
finido.

Es muy evidente que el retroceso ha sido tanto mayor cuanto mas al norte
y su límite es casi una línea NS que arranca de Villa Angela en dirección a
Sáenz Peña. Estos procesos son los responsables de que las unidades morfo-
lógicas y las redes no tengan un límite coincidente con el lineamiento Ma-
chagai, que delimita el dorso central del Chaco por el este.

En esta progresiva incorporación de áreas del dorso al escurrimiento su-
perficial, los paleomodelos juegan un papel predominante y antagónico. Ha-
cia el norte predomina el modelo de paleoconoides aluviales, sobreelevados/
sobre el plano estructural, en tanto que hacia el sur predomina el paleomo-
delo eólico con cordones longitudinales, que alcanzan su máximo desarrollo /

en la unidad Santa Sylvina. Los primeros favorecen el retroceso de cabeceras y el desarrollo de redes pinadas o dendríticas, en tanto que los segundos, dispuestos en ángulo recto con la pendiente general, se oponen fuertemente al escurrimiento hacia el SE.

El modelo inicial en la dorsal corresponde a cuencas arreicas, aisladas entre los paleoderrames fluviales o entre los paleocordones eólicos, generalmente alargadas, en el norte con eje mayor hacia el SE y en el sur hacia el SW (Fig. 3.2.32) en tanto que en el centro resultan de una combinación por superposición de paleomodelos eólicos (PE) y fluviales (PF).

Es el desnivel relativo del dorso con respecto a las áreas del este y / la mayor o menor facilidad del escurrimiento en el último sector la que determina el grado de retroceso de cabeceras hacia el dorso.

Por el norte, el retroceso tiene lugar desde la unidad Brandsen (1.4.1.1), a consecuencia del desarrollo progresivo del pseudokarst, lo que determinará la siguiente secuencia ya característica y bien desarrollada en aquella unidad.

PRD p,l⁻ + RD co⁻ RI p,co⁺ RI p⁺ (Fig. 3.2.33)

También existe un proceso de reordenación del paleomodelo de conoides / por cursos fluviales que sigue la siguiente secuencia:

FPRI p,l⁻ FPRD p⁻ RI p⁺ (Fig. 3.2.34)

En una palabra, el sector norte tenderá naturalmente a incorporarse al modelo de escurrimiento de la unidad Brandsen.

En el centro (al sur de la Ruta Nacional N° 16) el modelo que se irá imponiendo es el de la unidad Colonia el Aguará (1.4.1.3) mediante el desarrollo de una red pinada, según la siguiente secuencia.

FRI p,c⁺ + FPRI p,c⁻ RI p⁺ (Fig. 3.2.35)

Al sur de la divisoria existente entre la vertiente del Paraná y del Golondrinas, la tendencia es la siguiente:

FRI b,c⁺ RD b⁺ RI b⁺ RI p,b⁺ (Fig. 3.2.36)

Como síntesis general, puede decirse que la tendencia dominante es al reemplazo de un escurrimiento subterráneo esporádicamente laminar, dirigido

do y no totalmente integrado, hacia un escurrimiento potámico (EFP) definido hacia dos vertientes, con modelo pinado dendrítico en las cabeceras.

Evidentemente, lo antedicho nos indica que enfrentamos un serio problema de reordenación del sistema natural, que implicará toda una reorganización del escurrimiento, las redes y el balance hídrico sobre el dorso, con tendencia al desmantelamiento progresivo de las formas positivas de paleodu- / nas o paleovalles, donde asientan los bosques altos. Toda la secuencia fitogeográfica tenderá a degradar sucesivamente hacia sabanas, los suelos se decapitarán, el escurrimiento se acelerará y aumentará el caudal sólido arrastrado por los cursos hacia las depresiones del este y sudeste.

En resumen, la naturaleza ha puesto en juego todos sus recursos por disminuir el desnivel que la tectogénesis generó al elevar el dorso central / del Chaco.

3-6) MODIFICACIONES ANTROPICAS

No creemos necesario insistir mucho sobre este aspecto, puesto que en / base a lo dicho, es fácil comprender que prácticamente todo lo que se ha // realizado sobre el dorso favorece la tendencia natural.

Si lo miramos desde el punto de vista de la vegetación, los cultivos se han desarrollado predominantemente en las planicies estructurales embutidos / entre los paleocordones de dunas y la costumbre de quemar los campos no / hace sino aumentar la tendencia natural que originó en estas áreas las sa- banas pirógenas.

La sobreocupación de esos espacios obliga a extender los cultivos a las áreas boscosas de los relieves más elevados que ya han sufrido intenso ta- lado, lo cual hace que el escurrimiento laminar tienda a transicional, con decapitación de suelos y arrastre de sedimentos hacia las cubetas intradu- nares. (Fig. 3.2.37).

Este lento pero progresivo proceso de acumulación en las cubetas, al que se suma el eólico, reduce su capacidad de retención durante las inundacio- nes, por lo que comienzan las transfluencias y la integración esporádica /

en incipientes redes (Fig. 3.2.38).

La roturación de los suelos acelera los procesos pseudokársticos, y las depresiones de asentamiento diferencial (SKa) se multiplican, orientando / el esporádico trasvasamiento de las aguas, lo cual favorece la instalación de redes cada vez más efectivas, en tanto que la permanencia y extensión / de áreas inundadas va aumentando y restringiendo los bosques (Fig. 3.2.39).

Si lo miramos desde otro punto de vista, podemos ver que se han construído y se siguen construyendo canales "evacuadores" hacia el SE, los que generan una amplitud de relieve local muy grande para una planicie y desencadenan procesos de erosión generalizada, favoreciendo la extensión de redes incipientes y la interconexión de cubetas, con el agravante de que terminan por colmatarse a causa del propio desequilibrio que originan (Fig. 3.2.40).

Las rutas y los terraplenes crean a su vez serios problemas de escurrimiento al interferir en el normal movimiento de las aguas, elevar su nivel y originar transfluencias y subpresión hidrostática que favorece el pseudokarst. (Fig. 3.2.41 y 3.2.42).

El tamaño de las propiedades hace casi imposible reordenar adecuadamente este espacio tan significativo en la economía agrícola del Chaco, porque de seguir así irá poco a poco perdiendo su valor actual.

Un espacio tan vasto y ya por naturaleza en desequilibrio, no puede manejarse con canales solamente; es necesario un gran esfuerzo comunitario y una política estatal coherente y permanente para salvarlo. Todo parece indicar la necesidad de un sistema combinado de retenciones parciales y canales de funcionamiento integrado y variable; una reordenación de la tenencia de la tierra que permita tecnología adecuada para frenar la erosión y una política crediticia y catastral coherente.

Sin embargo, quedan muchos interrogantes que sólo otra etapa de detalle podría aclarar, con miras a definir en cuencas piloto el funcionamiento // global del sistema natural antrópico, de lo contrario el futuro de este espacio es unidireccional y hacia su progresivo deterioro en el aspecto agrícola.

COMENTARIOS DE LAS FOTOGRAFÍAS

FCTC 3.2.1: I.G.M. 5C-208-7208 - Escala Original 1:75.000.

En esta fotografía se puede observar la fosa tectónica de Tres Isletas, que se traduce en la desintegración de los paleorredes fluviales y en la ocupación humana, ya que una ancha faja agrícola se adapta al modelo tectónico, en neto contraste con la ocupación de los paleovalles fluviales del/este y el oeste.

La fosa es relativamente moderna, prelujanense, ya que estos sedimentos y los del Platense han ocupado la depresión tectónica, dando lugar a suelos diferentes de aquellos más antiguos situados a ambos lados.

Quedaron así sepultados los paleovalles fluviales y se genera un modelo pseudokárstico, fácilmente visible en la fotografía. A ambos lados, los sedimentos más antiguos (probablemente del Belgranense medio), sustentan el paleomodelo fluvial de red dendrítica, pinada, difluente.

También puede detectarse en la fotografía el paleomodelo meándrico (instalado en las paleoplanicies fluviales) debido al talado del bosque alto / cerrado que cubría al paleomodelo fluvial y toda el área.

En el extremo NW de la fotografía, el modelo de ocupación humana y la morfología pseudokárstica que se observa, parece indicar una paleocubeta eólica cubierta por sedimentos lacustres, probablemente del Lujanense.

La fisonomía vegetal dominante de todo este sector de la unidad 1.3.2 / era la de bosque cerrado con abras. Sin embargo, a lo largo de los paleocanales de estiaje se instalaron fisonomía de pastizales y sabanas, que se reconocen claramente en la fotografía por su tono más claro y su modelo ondulante tal como se puede observar en el centro oeste de la foto.

En la depresión tectónica y en algunas paleodepresiones eólicas como la mencionada, es probable que se hayan desarrollado pampas (es decir, fisonomías de sabana) con isletas de bosque. En las pseudolinas y los pseudovalles se instalaron, a su vez, ambientes de cañadas y esteros con espejos de agua más o menos permanentes, dos de los cuales pueden observarse al norte y al

sur de la localidad de Tres Isletas.

Actualmente, la ocupación agrícola que progresa desde la depresión, avanza siguiendo los paleovalles fluviales, hasta implantarse sobre los paleoderrames laterales.

El modelo tono-textural de la vegetación parece traducir un microrelieve paleoecólico, de pequeños cordones orientados con rumbo SW-NE al igual que algunas abras.

Es notoria la degradación de la fisonomía de bosque alto cerrado por la acción del hombre, ya que en los suelos mas viejos se alcanza a detectar / descamamientos y procesos de erosión, en tanto que en los más jóvenes de / la fosa tectónica, los procesos erosivos tienden a degenerar en surcos de / erosión y pequeñas cárcavas indicadas por el tono y la textura con mucha / nitidez.

El escurrimiento dominante es laminar en superficie y muy esporádicamente cañádico, potámico, desintegrado, a lo largo de los paleocanales de estiaje. Subterráneamente, es mantiforme y potamoide fuera de la fosa, y en ésta, pseudokárstico.

FOTO 3.2.2: I.G.M. 50-403-6728 y 6730 - Escala Original 1:75.000.

Esta fotografía, cubre un sector al NE de la localidad de Las Breñas, y muestra la atomización del espacio por la ocupación agrícola, fuertemente / condicionada por el paleomodelo eólico.

Es posible distinguir la orientación de las paleocubetas de deflación, subestructurales, orientadas con rumbo SW-NE y ocupadas por cultivos que / en algunos sectores han hecho retroceder al bosque alto cerrado de los paleocordones eólicos, que llevan la misma orientación de las depresiones.

Todavía es factible observar relictos de un paleomodelo fluvial con modelo bayoneta, fácilmente distinguible por fajas ondulantes ocupadas por / la actividad agrícola.

También se puede observar las depresiones pseudokársticas (SKd) (integradas en redes pinadas), detectadas como manchas claras, en muchos casos li-

gadas por canales de escurrimiento pseudokárstico. Compárese este modelo, / correspondiente a la unidad 1.3.2.2, con la fotografía 3.2.3 del sector // sur del dorso y que corresponde a la unidad 1.3.2.3.

FOTO 3.2.3: I.G.M. 5C-316-8094 - Escala Original 1:75.000.

Esta fotografía presenta el modelo característico de la Unidad Santa Syl vina. (1.3.2.3).

La fisonomía de bosque se traduce en una textura gruesa y orientada; con trasta fuertemente con las áreas de ocupación agrícola y responde en su mo delo a paleocordones de dunas, de material limoso, redepositado, orientados de SW a NE. Estos dejan entre sí depresiones ovaladas cuyo piso es la pla nicie estructural que sustenta a los paleocordones, la cual a su vez fue / paleocelizada con un microrelieve.

Ciertos modelos de la vegetación, y la observación estereoscópica, per mite detectar además, paleobarjenas grandes y de poca altura, con su típi co modelo en media luna y algunas cortadas por peleogassis, dando paleomo delos en "cresta de gallo".

Los procesos de erosión han rebajado y desmantelado en muchos sectores / los paleocordones, haciendo entrar en cohesencia las depresiones intra dunares, como puede observarse claramente en esta fotografía aérea.

Sobre los gra,des paleocordones (de unos 1000 metros de ancho medio) se observa un paleomodelado eólico superpuesto, en cordones de aproximadamen te 100 m de ancho, lo que indica 2 ciclos secos anteriores a la época ac / tual; esa morfología se traduce en el modelo dentado que presenta el lími te del bosque con las áreas de cultivo, y además en la orientación estruc tural del bosque.

La fisonomía primitiva de este espacio parece haber respondido a bosques y sabanas. Los primeros sobre los paleocordones y las segundas en las de presiones intradunares, estructurales o de deflación. Actualmente, la fiso nomía de sabana prácticamente ha desaparecido del espacio debido a la fuer te ocupación humana que incluso avanza sobre el bosque, talándolo o degra-

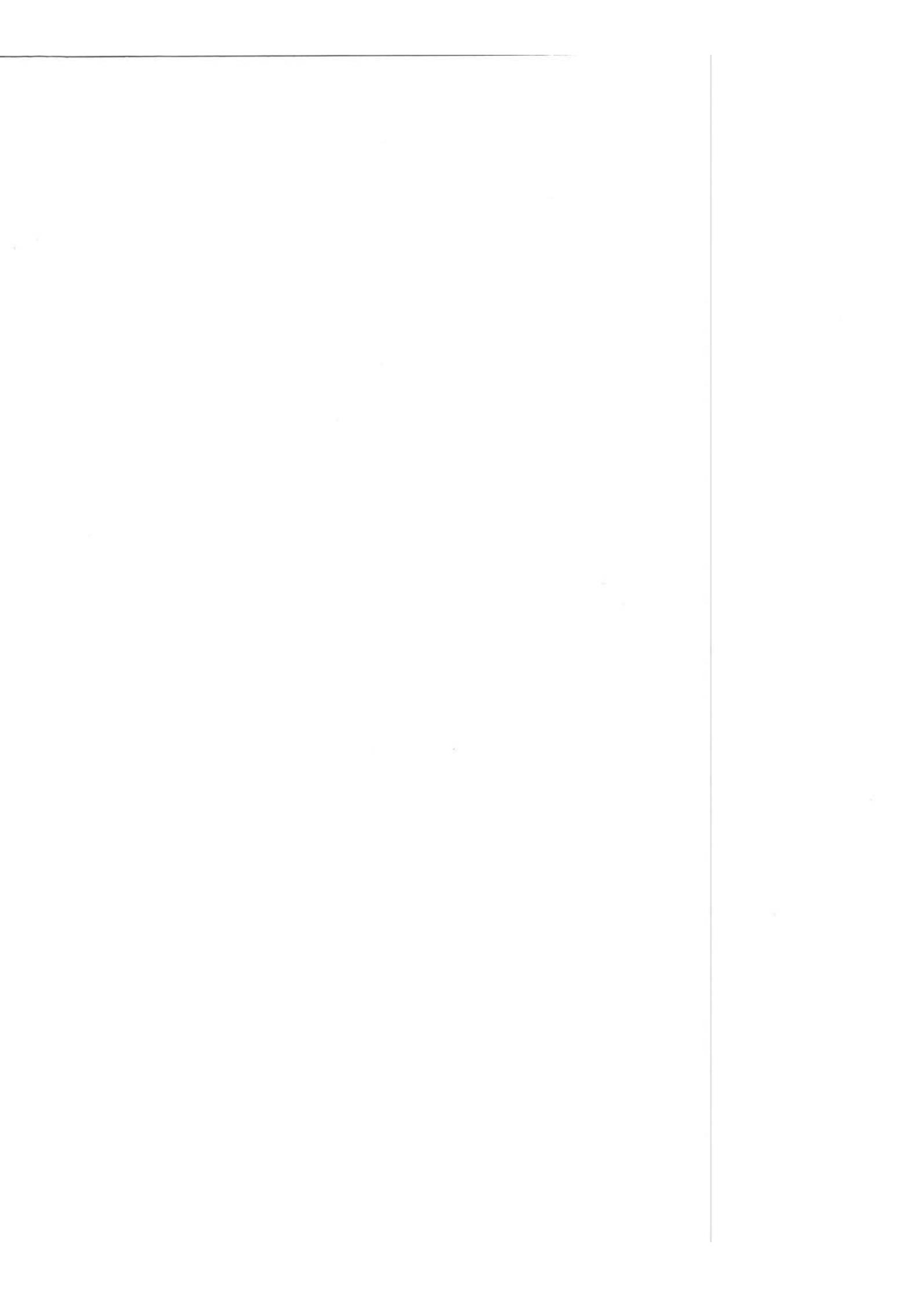
dándolo.

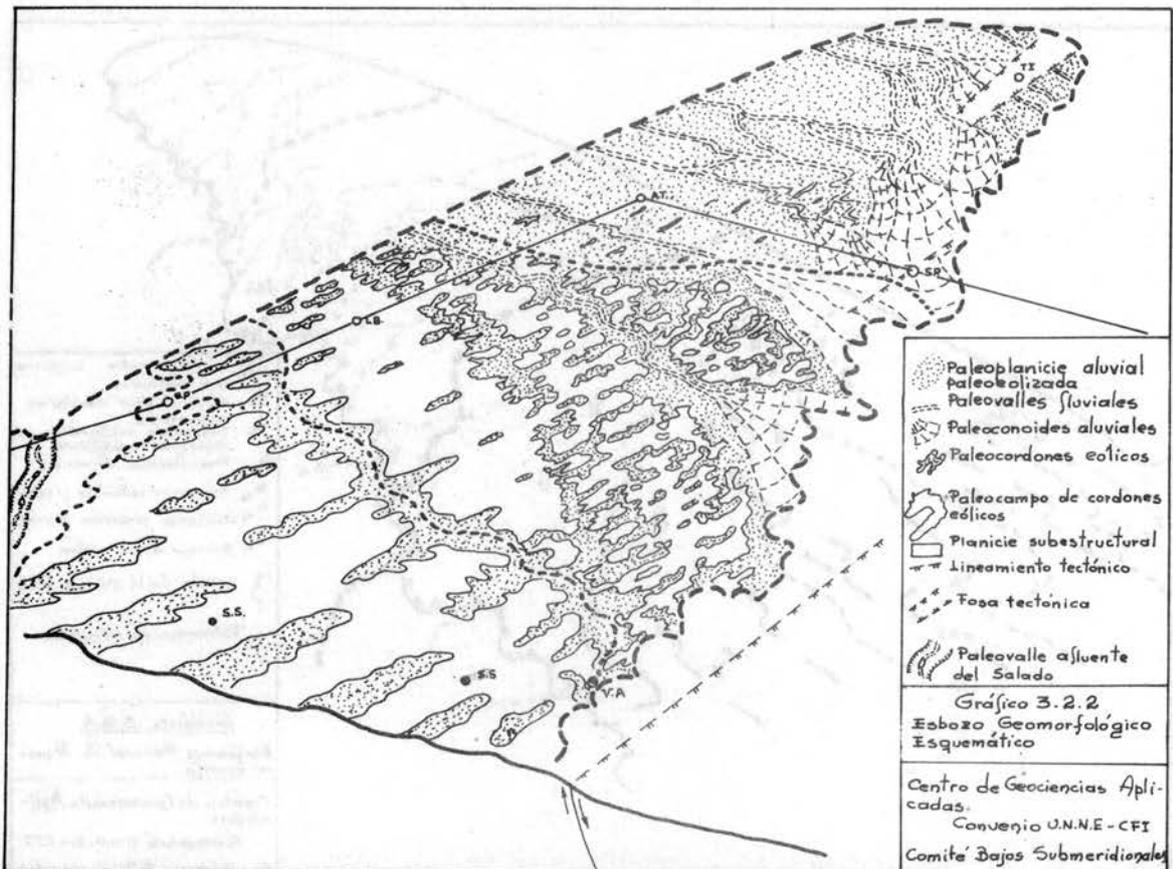
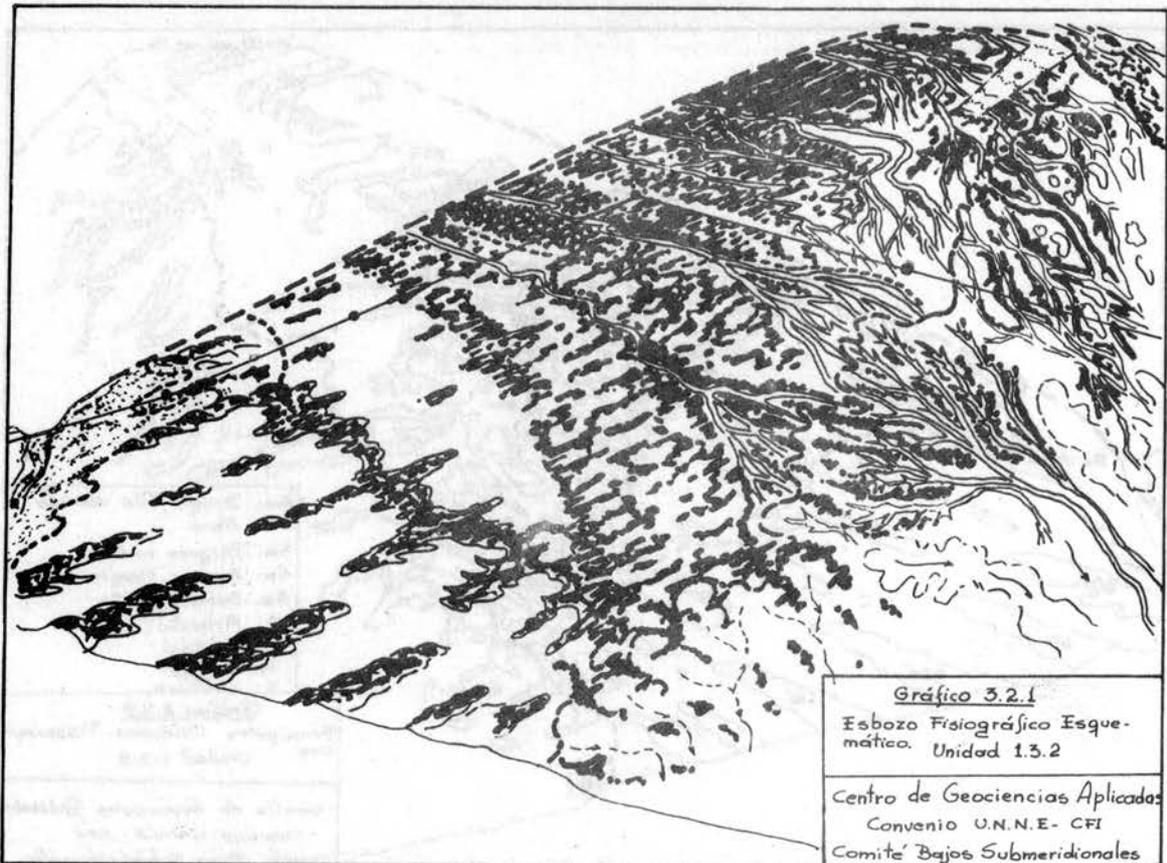
El escurrimiento superficial no presenta ningún modelo potámico y es dominantemente laminar, pero dirigido por el paleomodelo eólico, que tiende / a establecer una red bayoneta, convergente, que con detenida observación de la foto, y visión estereoscópica, se puede detectar nítidamente.

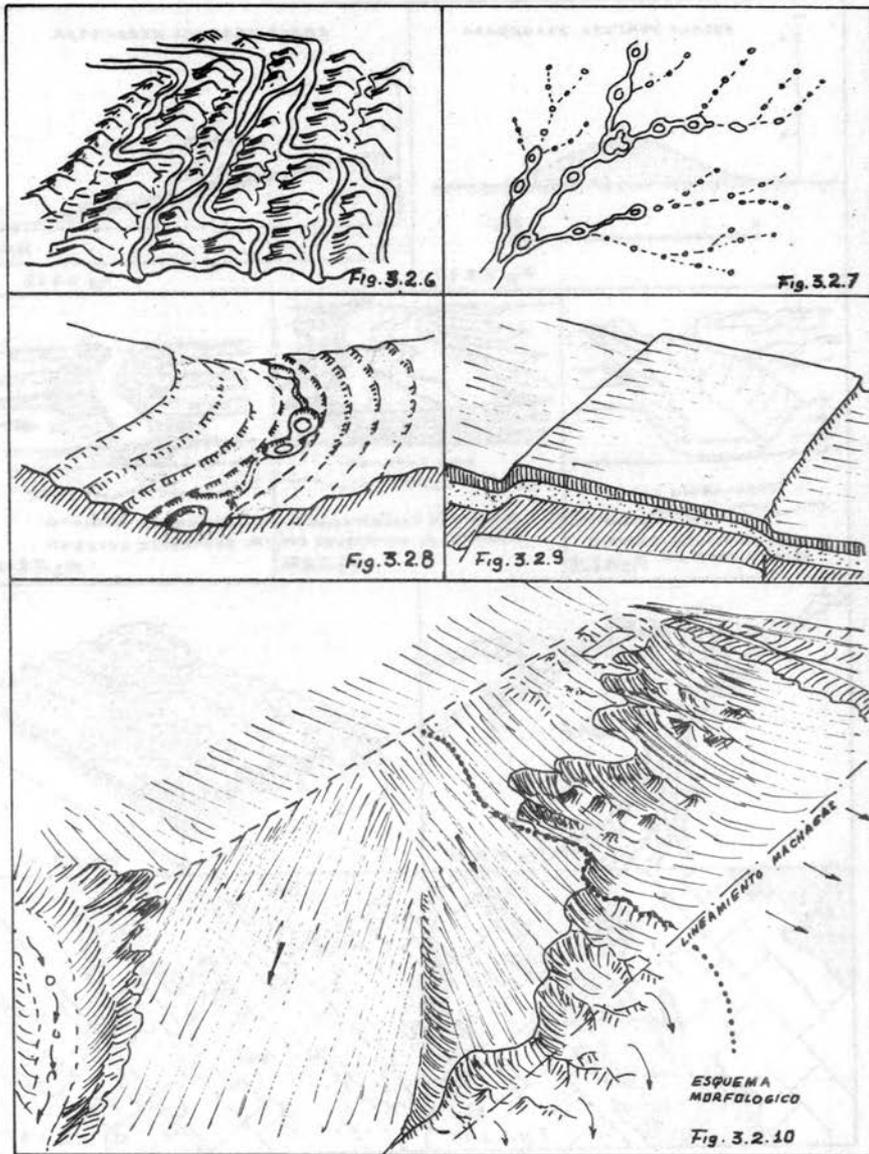
Un modelo de red fantasma igualmente bayoneta convergente y de origen / seudokárstico, se superpone a la anterior y puede seguirse mucho más fácilmente a través de la observación de las múltiplesseudodolinas y canales / de asentamiento seudokársticos, integrados en ese modelo.

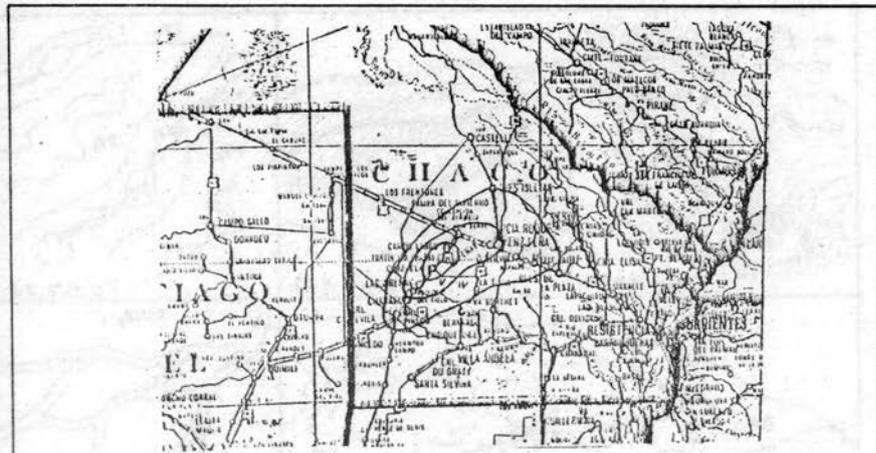
El escurrimiento transicional generalizado en el área, muestra con acentuado proceso de erosión que aumenta a consecuencia de la actividad agrícola y genera escurrimientos surcoicos, integrados en verdaderas redes den-/dríticas, pinadas, dirigidas por la red seudokárstica, en las planicies estructurales, en tanto que los descamamientos se generalizan sobre los pa-/leocordones.

La bajísima pendiente, del orden de los 3‰ hace excesivamente lento / el escurrimiento, originando frecuentes inundaciones.



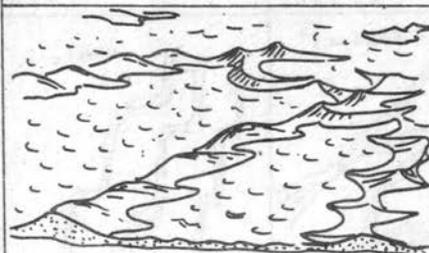






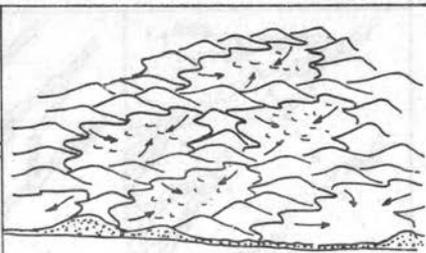
Zona que ha sido afectada por el terremoto del Chaco el día 15 de octubre de 1968. Las líneas isosistas separan zonas de intensidad VI, V, IV en grados de la escala Mercalli Modificada⁽¹⁾.

Fig. 3.2.1



ESC. VER. EXAGERADA

Fig. 3.2.2



ESCALA . VERT. EXAGERADA

Fig. 3.2.3

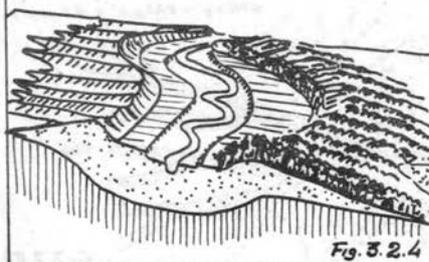


Fig. 3.2.4

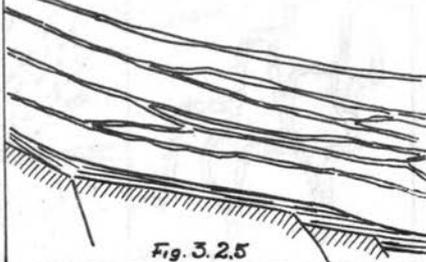


Fig. 3.2.5

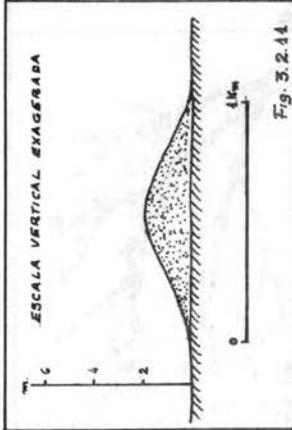


Fig. 3.2.14



Fig. 3.2.13



Fig. 3.2.14

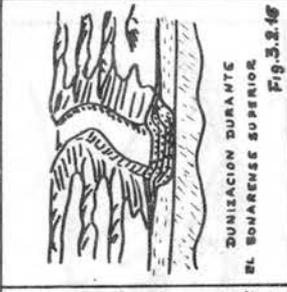


Fig. 3.2.15

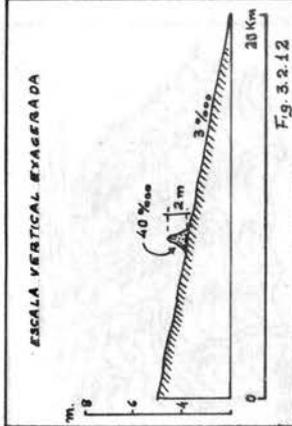


Fig. 3.2.12

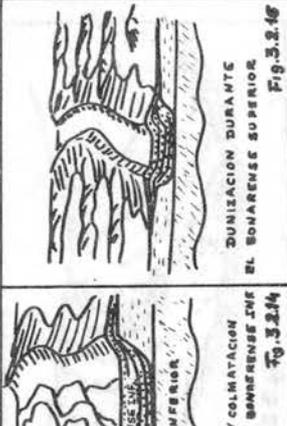


Fig. 3.2.16

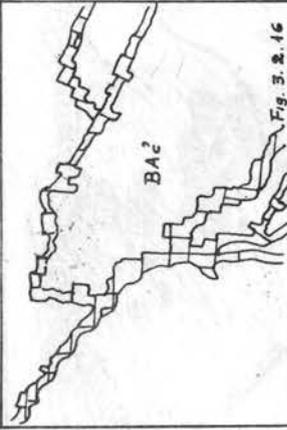


Fig. 3.2.17



Fig. 3.2.18

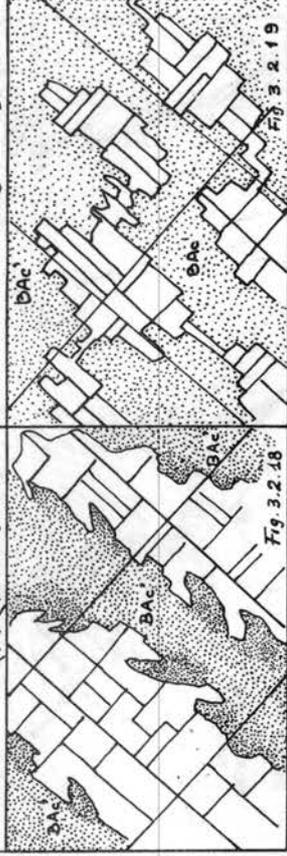


Fig. 3.2.19

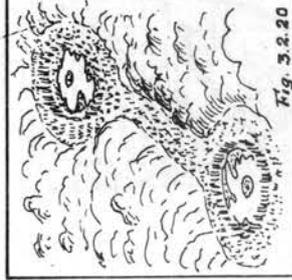


Fig. 3.2.20

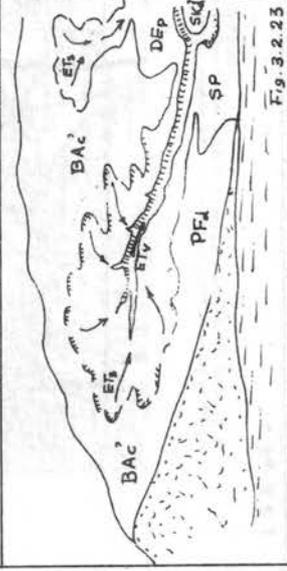


Fig. 3.2.21

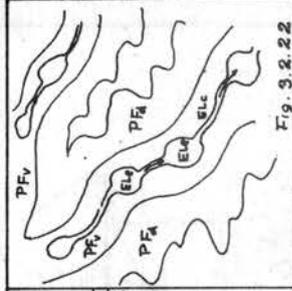


Fig. 3.2.22

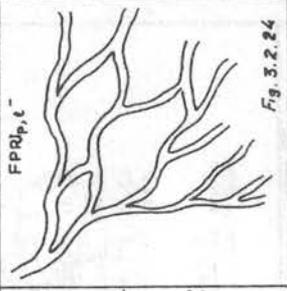


Fig. 3.2.24

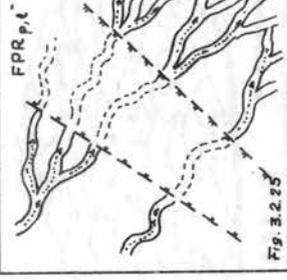


Fig. 3.2.25

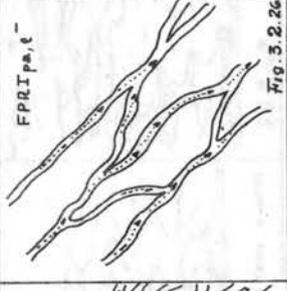


Fig. 3.2.26

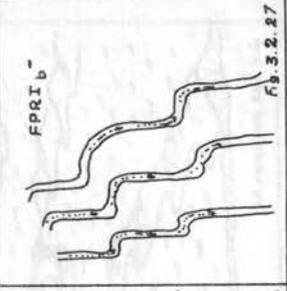


Fig. 3.2.27

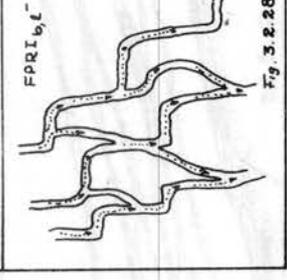


Fig. 3.2.28

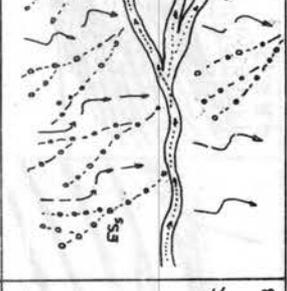
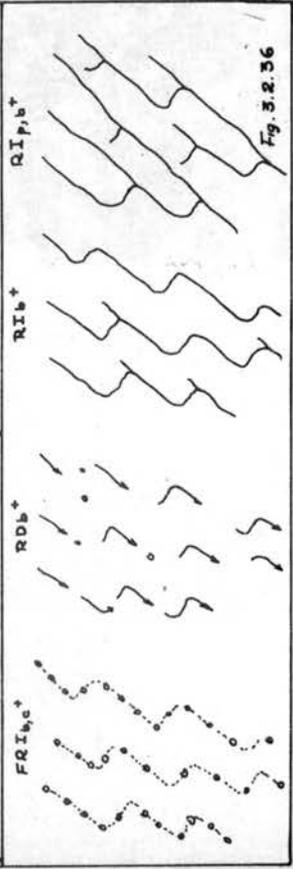
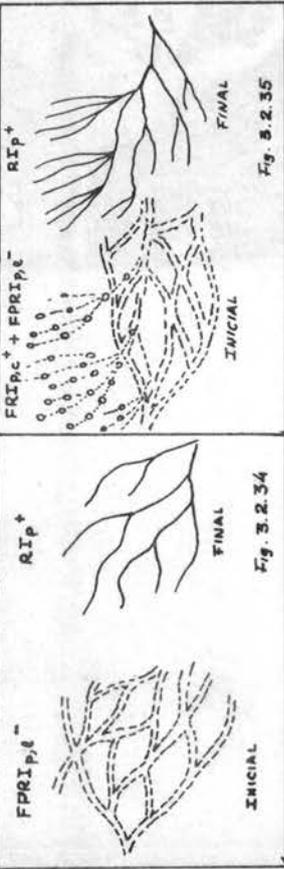
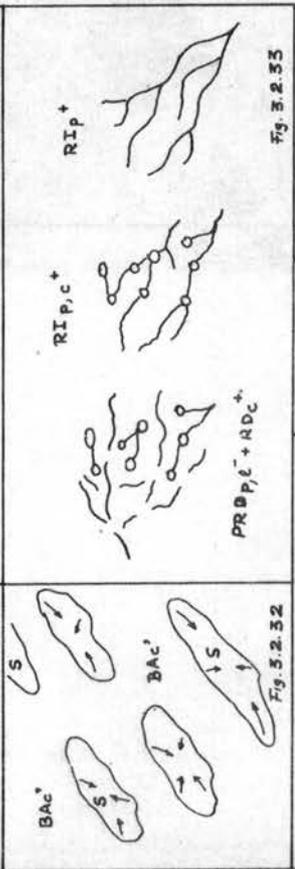
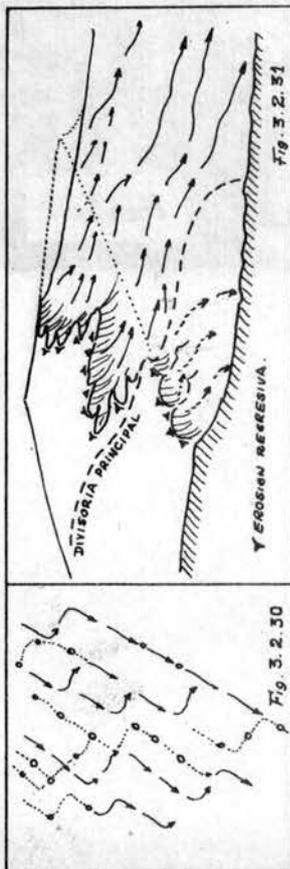
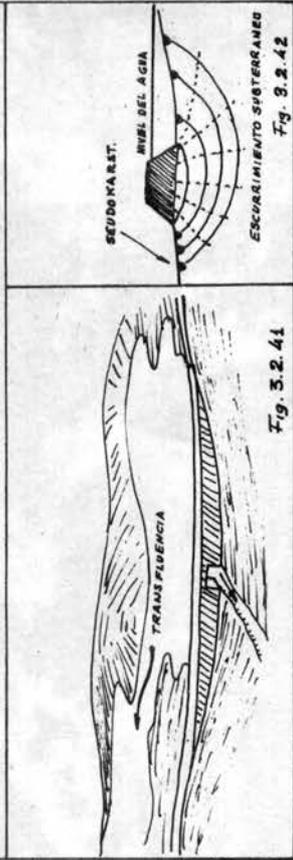
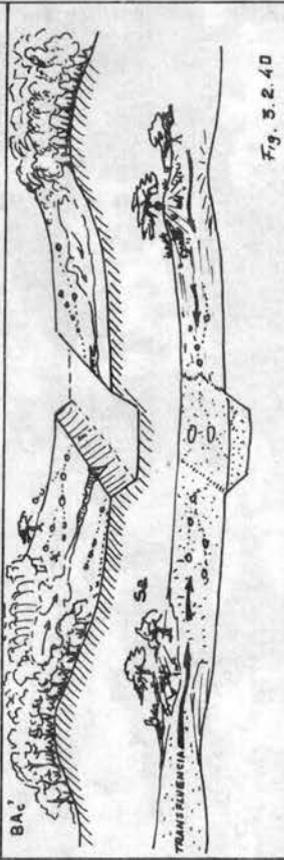
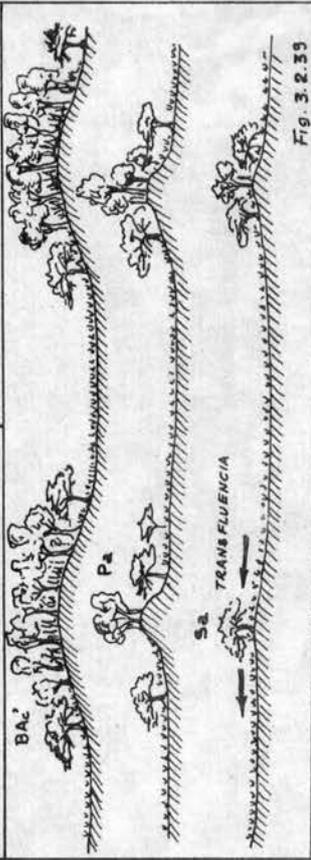
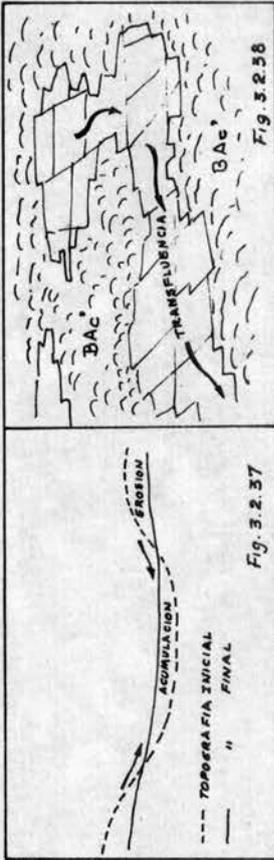
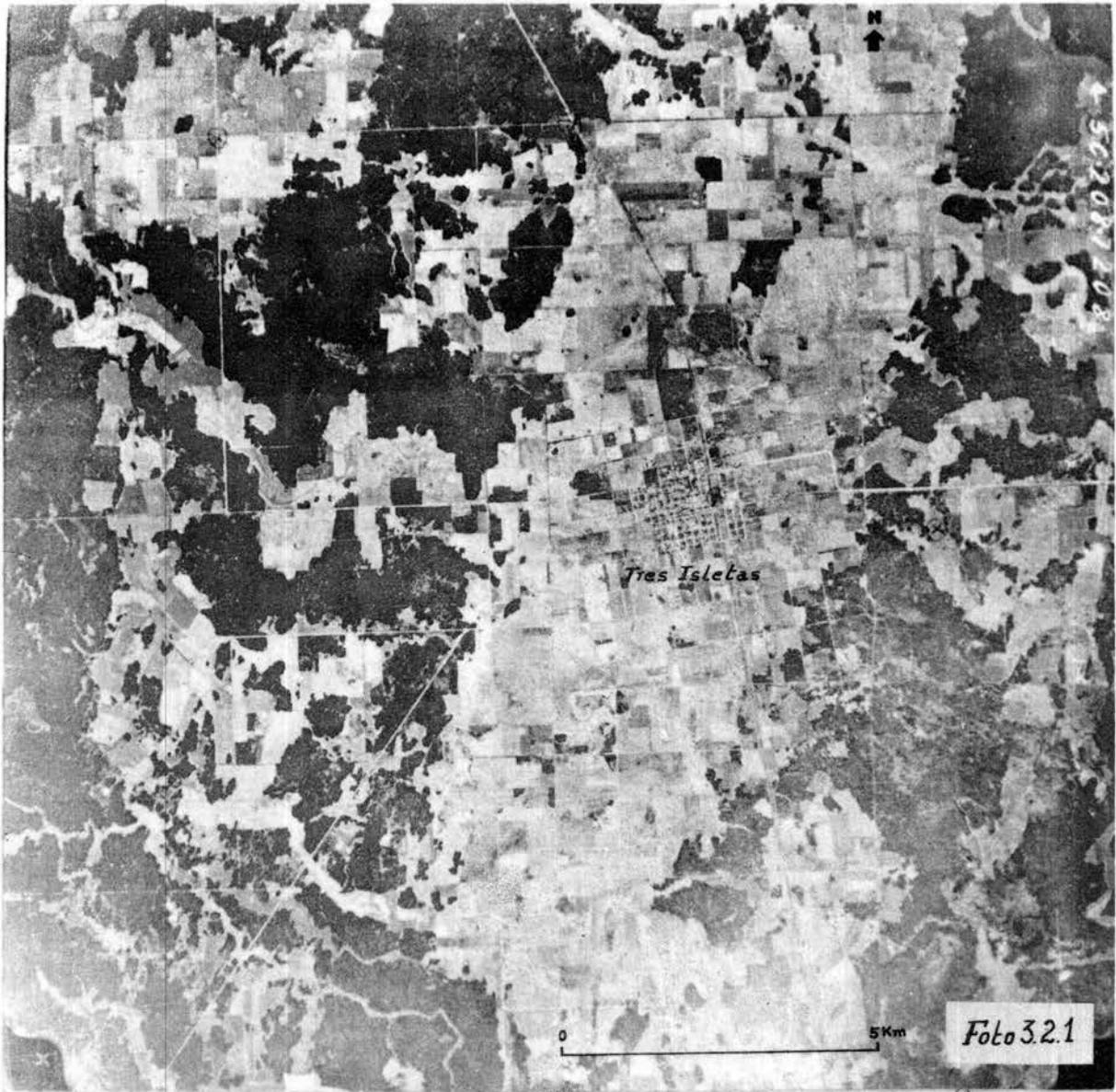


Fig. 3.2.29



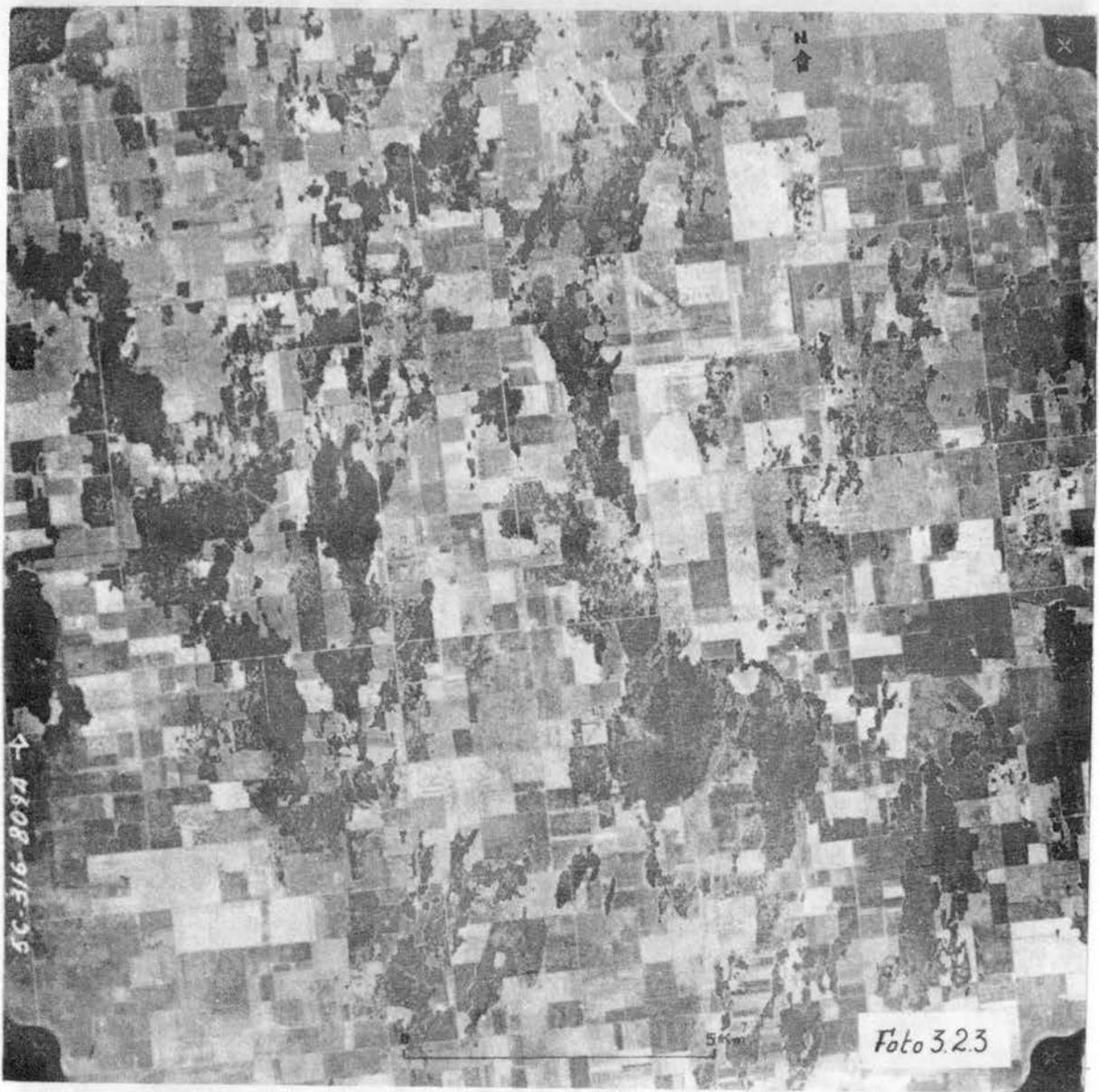


Tres Isletas

0 5 Km

Foto 3.21

502081203



5C-316-809A ↑

N ↓

5 Km

Foto 3.23

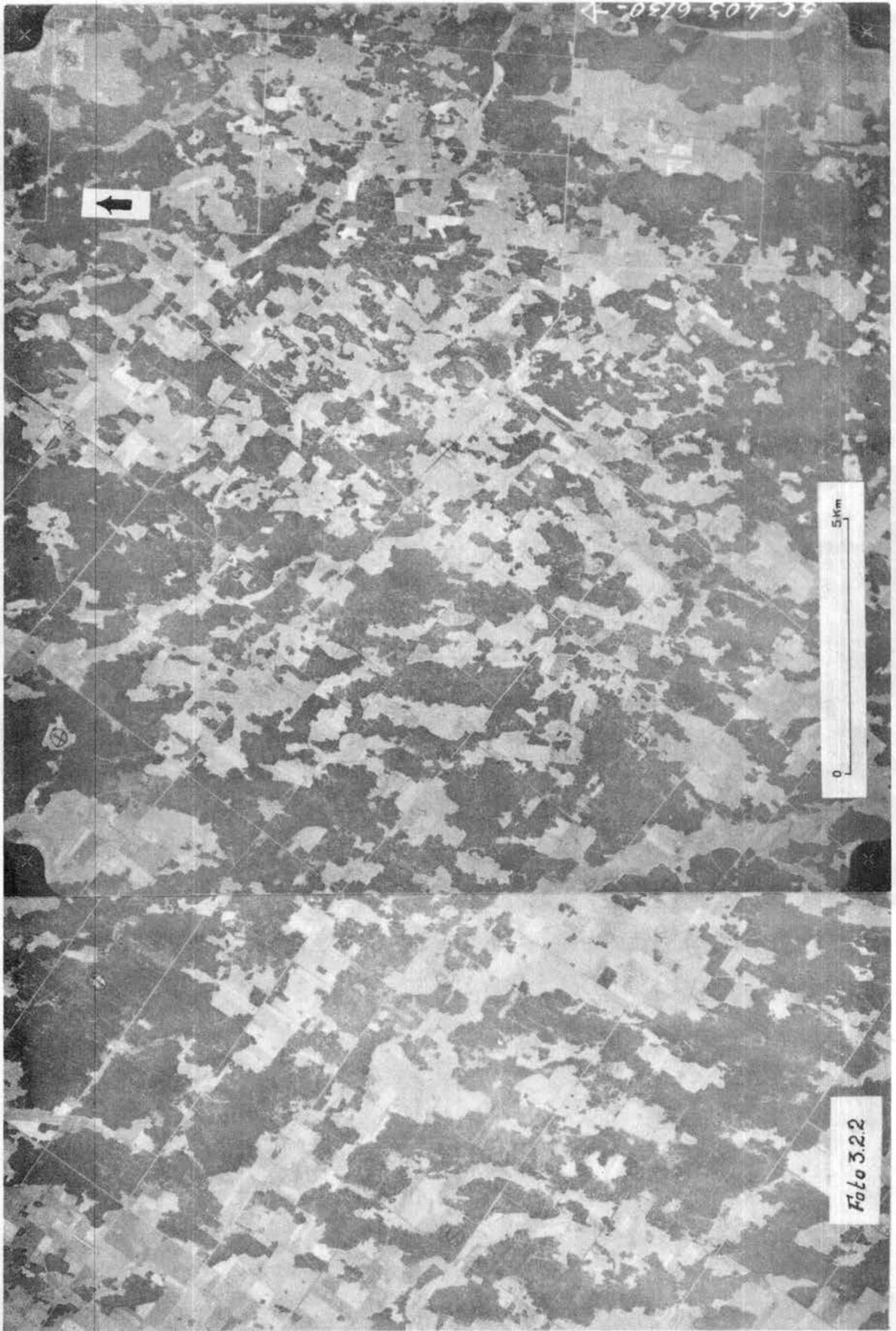


Foto 3.2.2

0 5 km



5C-403-6130-1