



5. INFLUENCIA DEL SISTEMA NATURAL

5.1. INFLUENCIA SOBRE LAS ACTIVIDADES ECONOMICAS

5.1.1. INTRODUCCION

La evolución geomorfológica de la región ha influido en la conformación y caracterización de los rasgos generales y particulares de este vasto espacio.

Producto de esa evolución es el predominio de las planicies en las provincias de Formosa, Chaco y Corrientes, mientras que la mayor parte del territorio misionero está constituido por mesetas.

En la caracterización del relieve del NEA han intervenido diferentes procesos geomorfológicos a través del tiempo cuya extensión aerolar e intensidad no ha sido uniforme en todo este territorio de allí es que se pueden diferenciar espacios con características propias, a pesar de la aparente monotonía de la planicie predominante.

Entre los agentes intervinientes en el modelado del relieve podemos mencionar la acción laminar o encausada de las aguas, la acción eólica, la acción de la temperatura, etc.; los procesos de erosión y sedimentación de los diferentes agentes asociados con los cambios climáticos que se sucedieron a través del tiempo, como así también los respectivos regímenes térmicos y pluviométricos han desempeñado importante papel en los procesos y agentes antes mencionados.

Por otra parte no debemos olvidar los procesos tectónicos que se manifestaron a través del tiempo y coadyuvaron en la caracterización y diferenciación del espacio que nos ocupa; como así también los procesos bióticos y edáficos que se manifestaron y siguen haciéndolo.

Todos los procesos y fenómenos mencionados interactuaron a través del tiempo en distintas direcciones y con diferente intensidad para conformar las actuales características geomorfológicas y posibilitaron distintas aptitudes a todo el medio ambiente, para el desarrollo diferenciado de las actividades económicas que se realizan en la región del NEA.

En este punto nos parece interesante recordar lo que nos dice Bruniard, en uno de sus trabajos: "Entre la plataforma estructural misionera con sus paisajes de selva, la planicie correntina salpicada de lomadas y esteros y la cuenca sedimentaria chaqueña, se observa una diferencia mediante escalones morfológicos relativamente marcados ... A estos contrastes definidos se superpone un factor diferencial de primera magnitud; se trata del gradiente climático -especialmente hídrico- que impone notables diferencias entre el este y el oeste, pero deben destacarse que no se advierten en este caso rupturas señaladas sino una suave gradación, que nos lleva desde el confin oriental de la densa selva misionera, con lluvias abundantes y grandes excesos de aguas, hasta el occidente chaqueño donde los signos de la aridez creciente revelan una imagen diametralmente opuesta. La yuxtaposición de ambos campos de diferenciación -morfológica e hídrica- es decir, la coexistencia de determinadas alturas, pendientes y tipos de roca madre con cada una de las combinaciones climáticas que resultan de la gradación aludida, genera condiciones edáficas y de drenaje aproximadamente homogéneas sobre espacios más reducidos y, a la vez, incide marcadamente sobre la ecología y sobre las formaciones vegetales que otorgan personalidad y definición manifiesta a una serie de unidades paisajísticas".-



Dada las condiciones naturales, en la región, predominan la actividad agrícola, ganadera, con productos característicos de tipo tropical, pero su distribución espacial está condicionada por las características que presenta el espacio geográfico y a ello debemos sumar la explotación forestal que también ofrece diferencias.

En otra parte de este trabajo cuando se analiza "El funcionamiento del sistema natural" y en especial cuando se trata de la deshomogeneidad espacial" Popolizio explica las características y funcionamiento de los espacios que se han podido diferenciar a escala regional y en función de ello observamos las aptitudes que puedan presentar los mismos, para el desarrollo de las actividades agropecuarias y forestales ya aludidas.

5.1.2. LA LLANURA CHAQUEÑA

A ella se la ha dividido en subunidades de menor jerarquía: el Chaco Serrano, que queda fuera del área y la Bajada del Chaco. Esta subunidad se encuentra en el extremo oeste de las provincias del Chaco y Formosa.

Esta subunidad, desde el punto de vista topográfico, como la expresa Popolizio es "una rampa ascendente hacia el oeste", posee un fuerte paleomodelo eólico, con escasas precipitaciones, concentradas en el verano, época de intensa evaporación por lo que el balance hídrico resulta negativo a fines del verano y en el otoño y se convierte en un factor limitante para la agricultura, que encuentra el límite ecológico del algodón (en la provincia de Formosa) en las inmediaciones de Las Lomitas.-

La región además está cubierta por un bosque de tipo xerófilo de maderas duras y permite la explotación forestal de quebracho blanco y colorado santiagueño. Esta formación forestal se la conoce como el Impenetrable. Presenta además suelos sueltos con procesos de salinización; también cuando se quita la cubierta vegetal estos suelos son muy susceptibles a los procesos de erosión eólica e hídrica, especialmente laminar.

Es por ello que tuvo un escaso poblamiento, y en la actualidad presenta densidades de población extremadamente bajas. Es una región prácticamente vacía, con dificultades para habitarla por las limitaciones que en vastos sectores impone la falta de agua superficial. En consecuencia la explotación forestal y una ganadería extensiva rústica, de tipo criollo, son las actividades dominantes.

Consideraremos ahora la Llanura Occidental. Esta fue dividida en dos subunidades: La Llanura Hundida con leñosas, hacia el oeste y el Dorso Central de la provincia del Chaco con bosques y sabanas secas, hacia el este.

La primera subunidad presenta características similares a la Bajada del Chaco por lo tanto con limitaciones para la agricultura, en cambio la ganadería está un poco más desarrollada que en el caso anterior, del mismo modo la explotación forestal.

El Dorso Central de la provincia del Chaco con bosques y sabanas secas constituye una de las áreas económicas más importantes de la provincia y contrasta marcadamente con las áreas que se ubican hacia el oeste.

Esta subunidad como ya se expresó, constituye un dorso topográfico que está sustentado, según varios autores, por un bloque pasivo del basamento situado en profundidad. Este dorso presenta numerosas paleoformas eólicas entre las cuales, según Popolizio, se extien-



den planicies subestructurales sobre las cuales existían sabanas pirógenas, sobre las paleodunas sustentaba el bosque alto cerrado, al ser ocupado por el hombre fue prácticamente arrasado. Otra característica interesante a destacar es que debido a la fuerte presión antrópica, el área esté sometida a importantes procesos de erosión hídrica y eólica, no obstante esto el dorso se caracteriza, desde el punto de vista económico, como un área intensamente explotada a pesar de que, desde el punto de vista hídrico el espacio está sometido a periodos alternativos de sequías e inundaciones.

Como consecuencia de la intensa ocupación del espacio, el mismo se encuentra fuertemente compartimentado donde el problema del minifundio adquiere la mayor gravitación dentro del territorio provincial. Este problema limita el desarrollo de prácticas agrícolas mejorada y en muchos casos ha llevado a la deserción de numerosos productores minifundarios, con el consiguiente éxodo de la población y a un reagrupamiento de la propiedad para alcanzar el tamaño adecuado a una unidad económica.

En el sector agrícola el cultivo del algodón es realmente más importante, dada las necesidades ecológicas de la planta y las características del medioambiente, lo que llevó a constituirse en una región de monocultivo, hecho que definió un área agroindustrial en torno a Roque Saenz Peña, área que se extiende hacia Quitilipi, hacia el este y Villa Angela hacia el sur, además de los centros que se alinean hacia el sudoeste sobre el mismo dorso.

Respecto de este cultivo y considerando las condiciones que brinda el sistema natural se puede expresar que la provincia del Chaco es la que posee la mayor superficie cultivada en el NEA, a ello debemos agregar que el área nuclear es el que ofrece menor riesgo de pérdida como así también una de las zonas de mayores niveles de rendimientos.-

El girasol es otro cultivo que se desarrolla en este sector de la provincia y respecto de el se puede expresar que por un lado el Dorso Central Chaqueño constituye el área donde se realizan los mayores cultivos y con una mayor concentración del área sombreada hacia el centro sur del mismo, por otro lado esta zona nuclear es la ofrece relativos bajos riesgos de pérdidas y medios altos niveles de rendimientos.

En cuanto al cultivo del sorgo se puede expresar que ocupa considerable extensión de superficie cultivada, por otra parte los riesgos de pérdida son relativamente medianos y los niveles de rendimiento en esta zona son medianamente altos comparados con el sector noreste de la provincia. En cambio el maíz ya posee una menor superficie, siempre dentro de esta zona, los riesgos de pérdidas se acrecientan hacia el sudoeste, en cambio los niveles de rendimientos (medio altos) se desplaza hacia el noreste, aunque los mayores niveles de rendimientos se ubiquen en el extremo noreste provincial o sea fuera del dorso.

Por último el trigo, también es otro de los cultivos que se practica, presentando una mayor concentración del área sembrada hacia el sudoeste, pero hacia la misma zona se incrementan dos riesgos de pérdida, en cambio hacia el extremo noreste de la zona aumentan los niveles de rendimiento.

Entre los cultivos de menor significación podemos mencionar: soja, cártamo, algo de papa, sandía y zapallo.

A manera de parcial conclusión desde el punto de vista agrícola se puede expresar que este Dorso constituye el área más densamente ocupada, eminentemente con agricultura diversi-



ficada y predominio del cultivo algodonero en función de las características que le ofrece el sustento físico. Otro aspecto que sería interesante mencionar se refiere a la actividad industrial con el principal cultivo de la zona. En este sentido cabe señalar que las desmotadoras, originariamente dispersas en toda el área algodonera, muestran en los últimos años una tendencia acentuada a la concentración en las principales ciudades que ofrecen una mejor infraestructura y servicios y atraen por ello a los establecimientos más modernos con mayor capacidad de procesamiento, que se localizan en Presidencia R. Saenz Peña y Villa Angela, en esta región, y en las que se ubican también ramas de la industria textil. Continuando con este análisis de las relaciones entre la geomorfología y las actividades económica del NEA, vemos ahora, la unidad denominada: Llanura Oriental. La misma ha sido dividida en dos sub unidades: La Planicie de Acumulación con bloques y subáreas inundables hacia el oeste y la Planicie subestructural con sabanas, parques y cañadas hacia el este. La primera corresponde al área de los Bajos Submeridionales y la segunda es conocida como DORSO ORIENTAL DEL CHACO.-

LOS BAJOS SUBMERIDIONALES se extienden desde el norte, a partir del momento que toma contacto con los derrames del paleoconoide del Río Bermejo y hacia el sur, se extiende más allá del límite con la provincia de Santa Fe.-

Debemos recordar que esta subunidad, a diferencia del Dorso Central, tectónicamente corresponde a un área hundida del basamento, rellena con sedimentos más modernos y en lentísimo proceso de colmatación. Presenta grandes extensiones de pastizales y pajonales que corresponden a las áreas inundables e inundadas. Estas contrastan con pequeñas superficies más elevadas donde se pueden instalar bosques y sabanas, frecuentemente con palmeras.-

Sobre este espacio se ha desarrollado en consecuencia, una ganadería extensiva y a diferencia del Dorso Central predominan las grandes propiedades y en consecuencia la escasa división del espacio. Por otra parte debemos tener presente que las inundaciones son el factor limitante para el desarrollo de la agricultura.

Las características mencionadas determinaron prácticamente un vacío demográfico y las pocas aglomeraciones existentes surgieron a partir de las estaciones ferroviarias, en las líneas que buscaban el acceso a los montes de quebracho y su único soporte económico consiste en una limitada actividad comercial y administrativa.

Hacia el este de esta subunidad se extiende la PLANICIE SUBESTRUCTURAL CON SABANAS, PARQUES Y CAÑADAS. Según Popolizio se presenta con una estructura tabuliforme de sedimentos modernos, ligeramente sobre elevada con relación a la unidad anterior. En general los sedimentos presentan un ligero buzamiento hacia el este y se encuentra condicionado por el levantamiento de una criptodorsal situada entre la cuenca sedimentaria chaqueña y la fosa del valle del Paraná.-

Es necesario mencionar además que esta planicie presenta redes dendríticas bien definidas, en gran parte ocupada por vegetación acuática, con ambientes de cañadas y esteros. Al ser un área positiva permitió el desarrollo de suelos forestales y esta zona se conoce como la "cuña boscosa", que se extiende hacia el sur en la provincia de Santa Fe.



En ésta se inició la explotación del quebracho colorado chaqueño avanzando hacia el norte junto con el ferrocarril, creándose paulatinamente una serie de poblados, relacionados con la actividad forestal. -

La explotación de los quebrachales generó, paulatinamente, la industria taninera que también se desplazaba junto con la explotación del bosque. Debemos recordar que estas actividades se caracterizó por ser irracional, llegando a agotar este recurso natural. -

Otro aspecto interesante, a tener en cuenta, es que conforme se desplazaba hacia el norte la actividad forestal, la ganadería se fue introduciendo paulatinamente en los espacios dejados por los bosques, a tal punto que en el presente esta actividad ha cobrado gran importancia. La actividad pecuaria se basa en general en el ganado bovino en proceso de refinamiento intensivo. El desarrollo de esta actividad genera la existencia de las grandes propiedades rurales y en consecuencia la escasa división de la tierra. Es poco significativo el desarrollo de agricultura. Entre los cultivos que se realizan podemos mencionar algo de trigo hacia el sur, la caña de azúcar, batata, mandioca y zapallo, etc. en pequeñas propiedades.

Por último vamos a referirnos a la subunidad denominada: CONOIDES ALUVIALES DEL BERMEJO Y PILCOMAYO.

En general se puede decir, siguiendo a Popolizio, que esta subunidad esta formada por los derrames del Bermejo y Pilcomayo originados bajo otras condiciones climáticas más secas y frías que las actuales. Ambos cursos presentan un modelo de antiguos brazos difluentes dentro de gigantescos abanicos aluviales. Estos derrames se caracterizan por presentarse en las márgenes de los cursos y se encuentran sobreelevados respecto de las planicies y cubiertos por una vegetación de bosque alto cerrado. En las partes terminales de estos abanicos aluviales se han instalado numerosos cursos actuales con una disposición en abanico. Entre dichos brazos antiguos se presentan depresiones cerradas o parcialmente conectadas a sistemas fluviales. Estas depresiones se caracterizan por presentar pastizales, pajonales o sabanas inundables, razón por la cual los derrames son las zonas que quedan a salvo de las periódicas inundaciones que afectan la región.

Desde el punto de vista climático, al igual que el resto de la llanura chaqueña se puede observar marcados contrastes entre el oriente y occidente o sea exceso y déficit de lluvias respectivamente y las mismas disminuyen de este a oeste. -

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto se puede apreciar dos grandes espacios con aptitudes diferentes: al este son posible la explotación forestal (cuya importancia aumenta en la franja de transición), la actividad ganadera que utiliza los pastizales por lo tanto se desarrolla en las partes bajas y la agricultura que se refugia sobre los derrames, antes mencionados. Hacia el oeste los bosques de madera dura permiten la explotación forestal acompañada por una ganadería de animales rústicos adaptada a la vegetación xerófila predominante.

Al este siguiendo los autores consultados, se presenta un mosaico de suelos. entre los que se destacan por su aptitud agrícola los de los derrames, en estos, se ubica el área de economía diversificada, que se extiende desde el norte de la provincia del Chaco y concentra la mayor cantidad de población. Por el contrario en el oeste los espacios interfluviales presen-



tan fuertes restricciones para el asentamiento humano, que depende de la escasa agua subterránea.

En consecuencia y considerando las características geomorfológicas de esta subunidad de la llanura chaqueña se puede expresar que la actividad agrícola se halla asentada, en general, sobre los derrames que cruzan la provincia con una orientación noroeste-sudeste.

Entre esos derrames se destacan por ejemplo aquel que se ubican en el noreste de Formosa donde se explota el algodón, la banana, el sorgo, el zapallo y el arroz a orillas del Paraguay.

En cambio hacia el sudeste provincial se localizan los derrames del río Bermejo donde se cultivan con el tradicional algodón, trigo, sorgo y arroz, además de primicias como el maíz para consumo como choclo, pomelo y sandía.

En cambio hacia el centro de la región existen pequeños sectores de tierras aptas para la agricultura, pero la actividad restringe la actividad al cultivo de sorgo y algodón en un área que se halla fundamentalmente orientada hacia la actividad forestal y ganadera que abarcan la casi totalidad de la tierra en explotación.

Todo lo contrario es el panorama en el occidente, donde los interfluvios del Bermejo y Pilcomayo potencialmente aptos, requieren obras de canalización y riego adecuados para su aprovechamiento agrícola.

5.1.3. LA LLANURA MESOPOTAMICA

Siguiendo el criterio de Popolizio, esta llanura, también ha sido subdividida en varias subunidades con características diferentes que condicionan el desarrollo de las actividades económicas, en especial las agropecuarias.

Primero nos referiremos a las Lomas y Planicies Embutidas del Noroeste de Corrientes. Como ya se expresara, esta subunidad se caracteriza básicamente, por la presencia de una serie de Lomas arenosas del Puelchense entre las cuales se disponen extensas planicies inundables sobre sedimentos del Cuaternario Superior.-

Las Lomas, en general, poseen suelos arenosos, con frecuencia rojizos, están cubiertas por numerosas lagunas de origen pseudokárstico; sustentan un bosque mixto aislados en una planicie de gramíneas, hacia el sur aparecen áreas con sabanas de palmeras.

En cambio, las planicies embutidas, se caracterizan por ser zonas periódica o permanentemente inundables e inundadas, con presencia de pastizales y pajonales; los suelos a diferencia de las lomas, son muy pesados y forman extensas cañadas, esteros y a veces lagunas.

En este ambiente se desarrollan básicamente la ganadería y la agricultura. Esta se desarrolla en forma preponderante sobre las lomas y la ganadería sobre las planicies embutidas.

Respecto de estas dos actividades se pueden decir que: "Mientras la ganadería estimuló la formación de grandes propiedades y la concentración de la tierra en pocas manos, las tierras agrícolas, escasas y subdivididas generación tras generación, han acarreado la proliferación del minifundio, que alcanzan ya dimensiones incompatibles con la mera subsistencia de sus ocupantes".-



Entre los cultivos que se practican, dada las condiciones del medio, se pueden mencionar los siguientes: Algodón, maíz, tabaco y citrus, sobre las lomadas y el arroz sobre las planicies embutidas.

Respecto del algodón se puede decir que la zona donde mayormente se lo cultiva corresponde a los departamentos de Capital, Empedrado, San Cosme, San Luis del Palmar, Mburucuyá y Saladas. Este cultivo data de la época colonial, tiene el carácter de intensivo en mano de obra y se adapta a las pequeñas explotaciones atendidas por el grupo familiar.-

Por su inferior calidad, a la producida en la llanura chaqueña, la fibra obtenida debe mezclarse con otras para su procesamiento en la industria local.

El tabaco es otro cultivo que se realiza en forma intensiva y en general, se practica en pequeñas explotaciones en los departamentos de Lavalle, Goya y San Roque, principalmente se producen tabacos oscuros del tipo criollo correntino. La actual tendencia decreciente en los rendimientos está explicado por la restricción de los suelos, en general poco permeables, propenso a inundarse con las fuertes lluvias o las crecientes de los ríos y lagunas y también porque se produce en parcelas minifundiarias de cinco hectáreas, donde los miembros de la familia, realizan la explotación. Es interesante, tener en cuenta en este punto, que a través de los distintos momentos de la explotación se aprecian los contrastes del sector tabacalero correntino: pobreza y carencia de tecnología en el nivel de la producción; técnicas avanzadas en la etapa de procesamiento, llevadas a cabo en modernas plantas industrializadoras.-

También sobre las lomadas arenosas se realiza el cultivo de cítricos, que es tradicional en Corrientes y está, en estos momentos, en un proceso de modernización. A la forma tradicional de explotación, en los últimos tiempos, se ha introducido técnicas más refinadas e introducción de nuevas especies que permiten elevar la productividad y obtener cosechas escalonadas a lo largo del año aprovechando las condiciones naturales de suelo y clima subtropical. Este cultivo ha dado, también origen a la instalación de industrias locales que generan nuevas fuentes de empleo.

En cambio en las planicies embutidas, de este sector provincial, las condiciones naturales, tierras inundables, facilidad de bombeo de aguas superficiales, suelos arcillosos y temperaturas adecuadas, favorecen el desarrollo del cultivo del arroz que se complementa con una ganadería extensiva ya que, los vacunos se alimentan de los rastrojos de este cereal.

En corrientes, predomina el tipo de explotación mediana que está asociada al sistema de arrendamiento ya que cuando se trata de explotaciones mayores aparece el propietario o estanciero.

Las grandes explotaciones arroceras se localizan en las márgenes del río Paraná o de los afluentes de este, donde la altura de levante de agua, de 10 a 20 mts, requiere la instalación de un equipo de bombeo. Como es un cultivo mecanizado, requiere alta inversión de capital y conocimiento para llevar a cabo un adecuado manejo tecnológico. Por otra parte es necesario, tener presente que el proceso productivo del arroz -producción, secado, elaboración- posee un mayor grado de integración en su procesamiento en las explotaciones de mayor tamaño, de allí la estrecha relación entre la superficie cultivada y la capacidad de sacado o la instalación del molino arrocerero que se localiza en el área de cultivo.-



La ganadería está asociada a la gran propiedad, tanto en esta como en otras subunidades, y en general se caracteriza por el vacuno criollo. En los últimos años se ha introducido el cebú, adaptado a la rusticidad de este ambiente y han proliferado los mestizajes de este con aquel. En general la explotación es de tipo extensiva. En el área de lomadas y de planicies embutidas cuyos recursos forrajeros son los pastizales de la sabana y los prados de las lomadas han favorecido el desarrollo de esta actividad que datan de la época colonial.

En general la explotación de las planicies está asociada, como ya se dijo, al cultivo del arroz. Es de destacar que en general sobre las lomadas las propiedades dedicadas a esta actividad son de más reducida superficie que en las planicies. Por otra parte es interesante tener en cuenta que a pesar de las limitaciones que impone el medio natural, es decir, baja receptividad de la pradera natural tanto por la escasez de pastos en algunas épocas del año como por su pobre valor nutritivo la ganadería de esta subunidad trata de superar estas limitaciones. Asociada con estas características impuestas por la naturaleza existen problemas sanitarios, y solo a través de un mejor manejo del rodeo se podrá mejorar la calidad del ganado.

Segundo nos referiremos a la subunidad denominada: DEPRESION IBERANA. La misma se la puede dividir en tres sectores. El primero, ubicado hacia el norte corresponde a los *Esteros del Iberá*; el segundo está formado por la *Planicie del río Corriente* y el tercero se conoce como *Depresión del Sarandí—Barrancas*.

Recordando las características generales podemos decir que el primer sector está caracterizado por la presencia de grandes lagunas y áreas cubiertas con vegetación acuática fundamentalmente. Según Castellanos y otros, fue recorrido por antiguos cauces del río Paraná. Es una cubeta cerrada, poligenética, sin aportes externos y dispone, según Popolizio, un mecanismo hidro—biológico que controla su comportamiento interno y mantiene en equilibrio al sistema.

En cambio, el segundo sector, está formado por amplias terrazas y bañados, constituyendo el sector más estrecho de la depresión. Por último el tercer sector es una amplia depresión periódicamente inundable con extensos conos de deyección en su margen izquierda.

Teniendo en cuenta estas características, se puede comprender el porque, desde el punto de vista humano, es prácticamente un vacío demográfico, por otra parte las limitaciones que impone el medio para el desarrollo de la agricultura y ganadería ha hecho de esta zona también un vacío económico. Solamente subsisten algunos mariscadores que viven de lo que le brinda este medio y se encuentran prácticamente aislados en medio de este paisaje natural.

En tercer lugar nos vamos a referir a la *Planicie Correntino—Misionera del Sector Oriental*. Esta subunidad fue dividida en 1) *Colinas Escalonadas del Sudeste de la Provincia de Corrientes*, 2) *Planicie Aguapey-Miriñay* y 3) *Planicie Ondulada del Nordeste*.

Básicamente, la primera subunidad se caracteriza por la presencia de basaltos y areniscas del Mesozoico; se observa además una morfología de tipo cupuliforme las que condicionaron al modelo de avenamiento de tipo radioanular como los de Mercedes, Curuzú Cuatiá y Sauce. Este espacio, recordemos además, que está cubierto por gramíneas cortas, con algunos bosques en galería que acompañan a los cursos de agua y un bosque abierto de leñosas



hacia el oeste. Esta subunidad se caracteriza también por suelos de escasa aptitud agrícola en lo que la ganadería constituye la actividad dominante.

En cambio, la segunda unidad la típica zona de los malezales que presenta un microrelieve característico y es periódicamente inundable.

La tercer subunidad es un relieve ondulado con características similares a la primera, en cambio aquí los suelos se caracterizan por ser rojizos, similares a los de la provincia de Misiones. En esta, el relieve antes mencionado, se extiende acompañando al Paraná y Uruguay hasta Montecarlo y San Javier respectivamente.

Hacia las localidades antes mencionadas la morfología se caracteriza por ser muy movida debida a la incision realizada por los ríos que las atraviezan.

Con estas condiciones, desde luego, la actividad ganadera es la que ocupa mayor espacio y es el ganado vacuno el de mayor significación, en especial hacia el sur, también se practica la ganadería bovina. Esta es una zona de cría extensiva basada en la utilización de los pastos naturales o leguminosas de las formaciones boscosas, en cambio en el área correspondiente la Planicie ondulada del Nordeste se desarrolla una actividad cabañera intensiva destinada a obtener reproductores de razas cebú. Ello lleva a la complementación con la agricultura, a la introducción de forrajes y al aprovechamiento del rastrojo de la soja que ofrecen alternativas para la recría y terminación de novillos.

En cambio para el área de las colinas escalonadas, debemos agregar que, la actividad mixta (cría de vacunos y ovinos) favorece tanto al consumo de pastos altos y cortos como al aprovechamiento de las leguminosas (ya mencionadas) de alto valor forrajero, y aunque la deficiencia de fósforo y nitrógeno de los suelos someros del área contribuya a la baja calidad de los pastos, su vocación ganadera se relaciona con la ausencia de riesgos de anegabilidad. Desde el punto de vista de la división del espacio se puede decir que, en general, predomina la gran propiedad.

En esta subunidad se desarrolla también la actividad forestal. Los suelos del área, son aptos para la implantación de eucaliptus, pinos, etc. El área de máxima expansión de los eucaliptus es la costa del Uruguay, sobre todo los departamentos Santo Tomé y Paso de los Libres. Por otra parte debemos recordar que en esta área también se realiza el cultivo, en grandes propiedades, de arroz aprovechando los cursos fluviales, en especial de Uruguay y a diferencia de las Lomas y Planicies embutidas los campos se inundan por gravedad. Dada las características onduladas que presenta el relieve se ha expandido, en las grandes propiedades, la construcción de represas para la acumulación de agua y su posterior utilización en los arrozales.

En cambio en la Planicie de Aguapey-Mirinaí, la actividad agropecuaria y forestal es un tanto más restringida y en donde se realizan cultivos de arroz y algo de algodón. En cambio la ganadería de tipo extensiva, podríamos decir que es la predominante.

En lo que respecta a la Planicie ondulada del Nordeste, en territorio correntino y prolongándose hacia Misiones se observa que la actividad agrícola se desarrolla sobre la base de la yerba mate y té. También se puede encontrar arroz, soja y la actividad forestal, ésta en general se localiza en los grandes establecimientos que integran la actividad con la práctica de ganadería y agricultura.



Respecto de la yerba mate se puede apreciar que fue, en un principio, un cultivo colonizador, pero ahora se lo practica en grandes propiedades con empleo de alta tecnología en las distintas etapas de la producción.

En cuanto al té, las principales zonas cultivadas se localizan en los departamentos de Ituzaingó y Santo Tomé, donde se obtienen los mayores rendimientos, como consecuencia de las condiciones propicias para su cultivo.

En territorio misionero, a medida que nos dirigimos hacia el interior, la subunidad que nos ocupa, se prolonga acompañando a los ríos Paraná y Uruguay. En el primero de los casos, más extenso, se interna prácticamente hasta Montecarlo y en el segundo, llega hasta San Javier.

Como se expresara, el relieve se presenta mucho más ondulado que en Corrientes y con mayores pendientes, debido a la acción de los cursos fluviales. Por otra parte, debemos tener presente que, los suelos, de este sector, poco profundos, están más empobrecidos que los correspondientes a la meseta, de allí sus bajos rendimientos comparados con otro sector de la provincia. Además, debido a todas las características ya expuestas, los suelos son susceptibles a los procesos de erosión hídrica, razón por la cual, para evitarla o disminuir su acción, es conveniente realizar el cultivo siguiendo las curvas de nivel.

Las explotaciones que se realizan (a diferencia de los ocurre en Corrientes), se caracterizan por el reducido tamaño de las propiedades, por lo tanto el espacio se halla muy dividido. Es interesante señalar además, que en el área yerbatera se realiza el procesamiento industrial de este cultivo.

A este cultivo colonizador podemos agregar el té, soja y maíz, pero en menores proporciones.

Dada las características del sistema natural, la ganadería está poco desarrollada, es de baja calidad, aunque en los últimos tiempos se observa la tendencia de introducir mejoras en el manejo de los rebaños, especialmente vacunos, mejorando las pasturas y realizando cruza con especies que se adaptan al medio.

También la explotación forestal es otra actividad desarrollada. La misma se localiza, principalmente siguiendo al río Paraná, alcanzando, mayor importancia todavía, en otra subunidad. De todos modos la silvicultura se expandió a través del cultivo de especies exóticas, ocupando progresivamente cada vez más, mayor espacio e incluso incentivado por una política forestal importante a través de distintas líneas de créditos oficiales. Esta actividad gracias a las condiciones medioambientales propicias pudo desarrollarse, previo desmonte de la selva primitiva que fue retrocediendo paulatinamente a medida que aumentaba la superficie de los bosques cultivados. En este caso particular, prácticamente ya no es el pequeño productor quien lo realiza sino ya las grandes empresas, las cuales están asociadas no solamente a los grandes aserraderos sino también a la industria del papel que se localiza sobre las márgenes de los cursos más importantes como el río Paraná debido a las necesidades propias de esta industria. No debemos olvidar la importancia que tienen los tungales en esta subunidad.



5.1.3. LA MESETA MISIONERA

Como ya se expresara ocupa la mayor parte de la provincia de Misiones, forma parte de una unidad mayor que se extiende en territorio paraguayo y brasilero y representa una escasa superficie en el NEA. Está constituida por rocas basálticas y areniscas del Mesozoico y se caracteriza por ser una meseta escalonada por superficies de pediplanación y pedimentación antiguas, ascendiendo en alturas hacia el nordeste. Dadas las actuales condiciones climáticas este relieve se presenta fuertemente incidido por cursos fluviales, muy numerosos, debido a las abundantes lluvias que se producen durante el año y es considerada, por esto, una de las regiones más húmedas del país. En estas condiciones se pudo desarrollar la selva subtropical, con variedad de especies, entre las que se puede destacar a partir de los 500 mts. de altura el pino paraná que fuera intensamente explotado por la calidad de su madera y la abundancia que presentaba en este espacio. Razón por la cual la actividad forestal, fue desplazando a la primitiva riqueza a medida que se internaban hacia el interior los establecimientos forestales y aserraderos que fueron instalándose.

Es de destacar que estos espacios ganados a la selva fueron reemplazados por el bosque artificial o bien para campos de cultivo.

La explotación del bosque, la silvicultura, los aserraderos y la industria del papel son los elementos que caracterizan el espacio humanizado de esta subunidad, pero no se presentan homogéneamente repartido en este espacio.

En general se puede apreciar que las mayores actividades se desarrollan sobre esos niveles de pedimentación y pediplanación antiguos ya que sobre ellos se han podido formar espesos suelos rojos subtropicales, que se conocen como lateríticos, en cambio en los sectores que separan los distintos niveles de la meseta debido a la pendiente muy pronunciada, prácticamente es nula la actividad, ya que cuando se extrae la cobertura vegetal natural que la protege, son sectores muy susceptibles a la erosión hídrica y a movimientos colectivos de los suelos.

Al igual que en la subunidad anterior la actividad forestal está más desarrollada sobre las márgenes del Paraná donde, incluso, están instalados los más importantes establecimientos industriales relacionados con la explotación de los bosques naturales y los cultivados con los pinos eliotti y taeda entre los cuales se prefiere al primero por su crecimiento acelerado, muy bien adaptado a las condiciones del medio, calidad de la fibra y característica como madera de obra. En cambio la araucaria tiene mejores rendimientos en su área natural de dispersión.

El área se caracteriza también por los cultivos de tung destinado básicamente a la elaboración de aceites industriales, disperso en la subunidad anterior y en los diferentes sectores de la meseta, con una mayor concentración en la Superficie Subestructural de Leandro N. Alem—Oberá, en la Planicie de Wanda y la Superficie Subestructural de Antonio Morales—San Pedro.

En cuanto a los principales cultivos, al parecer la primera y segunda superficies mencionadas son las que ofrecen mejores condiciones edafológicas y ecológicas, en general, para los principales cultivos de la provincia o sea la yerba mate y el té, en donde se obtienen los mayores rendimientos y son las zonas de mayor producción de la provincia de Misiones, a



los que se suma la soja, el maíz (en menos proporción). También en estos suelos bien desarrollados ha sido propicio para el cultivo del tabaco.

Teniendo en cuenta las características del relieve, los cursos de agua presentan numerosos saltos y cascadas que, en algunos casos, han sido aprovechados para la generación de energía hidroeléctrica tal es el caso de Uruguá, que ya está en funcionamiento y la producción energética está destinada para el consumo de su área de influencia. También ofrecen interesantes posibilidades los siguientes cursos fluviales afluentes del Paraná: Aguaray-Guazú, Piray Mini, Piray Guazú, Paranay Guazú, etc. En cambio los afluentes del Uruguay que también ofrecen interesantes posibilidades de aprovechamiento hidroeléctrico son los ríos: Yabatí Guazú, Soberbio y Satiño.

Los recursos mineros no están ausentes y cuenta entre los más interesantes para ser explotados:

a) los basaltos: empleados para la construcción de caminos, carpetas asfálticas y de hormigón. Se los explota principalmente en Eldorado, Oberá, Apóstoles, etc.

b) las areniscas: son un buen material para construcción y se obtienen en San Ignacio, San Javier, recordemos que estas localidades pertenecen a las Planicies Onduladas del Nordeste.

c) Se pueden mencionar canto rodados, arenas, ocre, algunos minerales metalíferos, que dada su concentración no son suficientemente rentables su explotación.

5.1.4. LOS VALLES DEL PARANA Y PARAGUAY

Las características de esos dos grandes pótamos fueron expuestas en otra parte de este trabajo y en función de ellas, se puede decir el río Paraná es el que ofrece mayores posibilidades de aprovechamiento para la generación de energía hidroeléctrica. En su curso superior hasta Candelaria (Misiones) dada las características de su valle y la pendiente. En este sentido se puede mencionar el caso de "Corpus". También en este sector es posible la navegación, medio desaprovechado en nuestro país. En su curso medio, en los rápidos de Apipe se está construyendo la represa de Yacyretá, que comenzó a funcionar el 2 de septiembre de 1994.

Aguas abajo de esta represa es ya un río de llanura pero con suficiente caudal para ser aprovechado para el transporte fluvial, lo mismo que el Paraguay. En otros tiempos estos ríos fueron utilizados más intensamente para el transporte fluvial.

Estos cursos de aguas ofrecen además importantes recursos ictícolas razón por la cual la actividad pesquera se desarrolla en aquellas áreas próximas a los centros de consumo, como son las ciudades que se ubican en sus riberas. En esta unidad se puede mencionar la actividad ganadera favorecida por los pastos que brindan. La misma se caracteriza por ser de tipo extensiva; el ganado criollo es el más difundido debido a que es el que mejor se adapta a zonas anegables. No debemos olvidar que los valles de estos dos ríos están sujetos a periodos anuales de inundación y presentan sectores permanentemente anegados. También se practica una agricultura, que no reviste importancia. En la mayoría de los casos esta se realiza en las partes "altas" que en muchos casos corresponden a los albardones y destinada al autoconsumo.



Por último podemos decir que estos cursos se extraen arenas y cantos rodados utilizados para la construcción.

CONCLUSIONES

A través de lo expuesto se puede observar que el sistema natural ofrece diferentes posibilidades para el desarrollo de las actividades económicas que realiza el hombre, como así también la organización espacial de las mismas.

Es interesante tener presente que el sistema natural influye sobre las actividades económicas, no las determina.

El conocimiento del mismo y su funcionamiento es de capital importancia para comprender las potencialidades que brindan los diferentes espacios y así poder realizar un racional uso y evitar el deterioro del medio ambiente sobre el cual actúa el hombre.-

5.2.-INFLUENCIA DEL SISTEMA NATURAL SOBRE LAS VIAS DE COMUNICACION.

5.2.1.-INTRODUCCION.

Las características geomorfológicas de un espacio geográfico, influyen decididamente sobre las vías de comunicación.-

La topografía condiciona fuertemente las redes y el diseño de las trazas; de la misma manera los yacimientos y los movimientos colectivos pueden influir en el trazado de las obras de arte.

Las obras viales no solamente son condicionadas por las características geomorfológicas, sino también ellas influyen directa e indirectamente sobre el funcionamiento del sistema natural. Por ejemplo: obstaculizando el escurrimiento natural de las aguas (acción directa) o facilitando el desarrollo de ciertas actividades que puedan provocar erosión de los suelos (acción indirecta).

El concepto que se tiene de la llanura, como si fuera un gigantesco plano, lleva a un concepto erróneo del trazado de las obras viales, suponiendo que la influencia del sistema geomórfico es despreciable y hemos visto en los capítulos anteriores, la gran diversidad de formas y procesos que afectan estas áreas.

Se la llama fuera tal como se presupone, las redes viales formarían una cuadrícula homogénea o bien modelos radioanulares centrados en los polos de desarrollo. Basta mirar la cartografía vial de la región NEA para darse cuenta que el modelo que presenta es completamente diferente y además cambiante en el espacio. Es evidente que la geomorfología no es el único factor condicionante de las redes, ya que existen numerosos factores antrópicos que influyen decididamente sobre las mismas y nuestro objetivo no es negarlo sino simplemente destacar la importancia de tener en cuenta las condiciones naturales para la interpretación y planificación de las redes.

Comenzaremos haciendo una descripción rápida de los condicionamientos sobre las redes, ya que luego en los otros tomos se analizarán en detalle.



5.2.2. INFLUENCIA SOBRE LAS REDES

La Llanura Occidental constituye el sector de todo el NEA que presenta mayores características de planicies, ya que solamente un paleomodelo eólico muy chato la recubre y los desniveles no son perceptibles a simple vista. De manera que en este espacio, la influencia de la geomorfología es prácticamente despreciable desde el punto de vista de las redes y por lo tanto son los factores antrópicos los condicionantes de la red que determina la existencia de rutas oblicuas, rectilneas o casi rectilneas como las que une Presidencia Roque Saénz Peña con Taco Pozo y Castelli-Fuerte Esperanza y su continuación.

A la homogeneidad morfológica se suma la homogeneidad fitogeográfica, en el sector de la Llanura Hundida con Leñosas. En el Dorso Central del Chaco, con Bosques y Sabanas Secas la influencia morfoestructural en el parcelamiento se hace muy notorio ya que la ruta de Avia Terai a General Pinedo y de Pinedo a Chorotis siguen la dirección del Dorso Central y a partir de dicho eje se desarrolla un sistema de rutas perpendiculares y otras paralelas que determina un modelo ortogonal que caracteriza al Dorso; adoptando una posición muy particular si se lo compara con el resto de la provincia. Basta decir que la ruta acompaña el trazado del ferrocarril que la precedió y cuya continuación hasta Tostado se realiza sobre el Dorso Oriental de Santa Fe que es la continuación del Chaqueño.

La Llanura Oriental del Chaco comprende dos grandes Subunidades: La Planicie de Acumulación con Bosques y Sabanas Inundables y la Planicie Subestructural con Sabanas, Parques y Cañadas. La primera de ellas se corresponde con los Bajos Submeridionales en sentido estricto, donde las inundaciones son el factor limitante y condicionante del trazado. Puede verse claramente como la densidad de la red cae bruscamente con relación al Dorso. Debemos destacar que gran parte del trazado se ha hecho sin tener muy en cuenta las condiciones naturales, con los problemas que esto lleva aparejado.

El ferrocarril corre sobre la divisoria de aguas del Dorso Oriental Santafesino, se introduce en el sector chaqueño en plena área de los Bajos, debiendo atravesar numerosos esteros y cañadas en el tramo La Vicuña-Cote Lai, como consecuencia de que su trazado obedeció a la explotación del quebracho colorado que existía en los bosques primigenios de los Bajos Submeridionales. Charadai se comporta como un núcleo polarizante con conexiones con Villa Angela, Presidencia de la Plaza y Resistencia. Debemos recordar que de dicha localidad salía un ramal ferroviario que se dirigía a Santa Silvina, pasando por Villa Angela, actualmente clausurado.

En el Dorso Oriental de la provincia del Chaco, la ruta 11 acompaña su lineamiento y se emplaza a poca distancia del escarpe que constituye la margen derecha del valle del Paraná. Debemos mencionar que la atracción este-oeste determinó el trazado de la ruta 16 que una Resistencia-Salta, atravesando oblicuamente una serie de cañadas y esteros y prácticamente en el límite de los derrames del antiguo conoide del Bermejo y dió lugar a un trazado de rutas perpendiculares a la misma que forma otra malla ortogonal que se observa desde Presidencia de la Plaza hasta Pampa del Infierno y que forma un ángulo con la malla descripta para el Dorso Central.

En los Conoides Aluviales del Bermejo y del Pilcomayo la situación es diferente, por que gran parte de las vías de comunicación están controladas por los paleoderrames que consti-



tuyen los sectores mas elevados del relieve, pudiendo observarse muy claramente el contacto y la transición entre este modelo y la malla ortogonal mencionada anteriormente.

En la provincia de Formosa la situación tiene otro rasgo, ya que existe una malla que está fuertemente controlada por acción antrópica a causa del eje ferroviario Formosa—Ingeniero Juárez y la ruta 81, que es prácticamente paralela, a partir de las cuales se desarrollaron caminos transversales y esta red se superpone a aquella que sigue los derrames del paleomodelo.

Podemos observar que gran parte de las rutas de las provincias del Chaco y de Formosa no se adecuan a las condiciones de la morfología ni del escurrimiento lo que da lugar a problemas de interferencias mutuas que se traducen en problemas recurrentes de cortes de caminos o de inundaciones.

En la provincia de Corrientes la malla vial es menos densa que la observada en las provincias de Chaco y Formosa, con excepción del Triángulo Noroeste, y ello se debe en gran parte al gran proceso de ocupación y a las actividades que se realizan en territorio correntino.

En la unidad Lomas y Planicies Embutidas del Nordeste de Corrientes ya hemos visto que el espacio aparece fuertemente compartimentado en esas dos unidades geomorfológicas y que han ejercido una influencia muy grande en el diseño de las redes.

Inicialmente la penetración se hizo a partir de ciudades, puertos y caminos que acompañaban las divisorias de agua constituida por el relieve positivo de las Lomas y las localidades se fueron instalando a una distancia que correspondía, aproximadamente a un día de recorrido en carreta.

Este diseño caracteriza a las rutas 118, entre Loreto y Santa Rosa, la 13 que une Caacatí—Mburucuyá—Saladas, y la propia ruta nacional 12 desde Corrientes hasta Ita Ibaté y otras.

A ese modelo se le ha ido superponiendo paulatinamente, una red convergente, desarrollada desde la fundación de la capital correntina y como consecuencia del efecto polarizante de la misma. Estas rutas atraviesan transversalmente las Lomas y las Planicies Embutidas originando con frecuencia problemas en el escurrimiento en estas últimas.

El antiguo ferrocarril económico, de trocha angosta, hoy levantado, también respondió a este modelo convergente hacia la ciudad capital, llegando hasta los bordes de los Esteros del Iberá. Un ejemplo de este tipo de ruta lo constituye la provincial nº 5 y la provincial nº 6.

La ruta 12 desde Corrientes a Esquina corta también transversalmente las grandes unidades morfológicas y es consecuencia del efecto polarizante de la capital correntina. Por otra parte, esta misma ruta junto con la 27 va uniendo núcleos urbanos emplazados sobre las lomas y ciudades portuarias, constituyendo un modelo simétrico a la ruta 11 en la provincia del Chaco y dispuesta en forma paralela a la misma.

La Depresión Iberana, por sus características ha actuado y sigue actuando como un elemento aislante de las comunicaciones y se presenta como un verdadero vacío, solamente atravesado en cinco sectores por la ruta 12, en el norte, la 123 en el centro, la 24 a la altura de Paso Lopez, la 30 a la altura de Malvinas Norte, y la 126 a la altura de Libertador.



El sector de la Planicie Correntino-Misionera, se presenta con una baja densidad de red, especialmente en el sector de la Planicie del Aguapey-Miriñay.

Las estructuras cupulares y las redes fluviales radioanulares parecen tener una fuerte influencia en la distribución de las vías de comunicación que están instaladas en las divisorias de agua y dan lugar a tres modelos radiales muy típicos correspondientes a Mercedes, Curuzú Cuatia y Sauce. En tanto que por el norte se esbozan los de Gobernador Virasoro y San José.

El Valle del río Uruguay ha condicionado el emplazamiento de una serie de localidades puertos, todo a lo largo de su recorrido, pero las características de su valle han hecho que las rutas que las unen corran paralelas al curso pero distanciadas del mismo.

Podemos destacar finalmente, que la ruta 11 va bordeando toda la margen izquierda de la Depresión del Iberá desde la ruta 12 hasta Colonia Pellegrini, donde se continua con la 40 hasta la localidad de Mercedes.

En la provincia de Misiones, en el sector de la Planicie presenta características más o menos similares a las mencionadas para Corrientes, pero con una densidad bastante mayor y un parcelamiento en cuadrículas, sin adecuación a la topografía en el sector situado entre Apóstoles, Concepción de las Sierras y Arazá; el resto de la provincia presenta un modelo de red que está fuertemente condicionada por la divisoria de aguas de la Meseta Misionera sobre la cual corre la ruta 14 y por las ciudades y pueblos localizados sobre los ríos Paraná y Uruguay o muy próximos a ellos.

Debemos destacar que la Planicie forma un extenso corredor a lo largo del valle del Paraná y se continúa con la Planicie de Wanda en el Norte lo que ha permitido el desarrollo casi rectilíneo de la ruta 12, a pesar de lo ondulado del relieve y que deben cortar todos los valles afluentes del Paraná.

En el río Uruguay, las condiciones del Valle son muy diferentes y los espigones de la Meseta Central se extienden hasta tomar contacto con el río, lo que no ha permitido el desarrollo de una ruta semejante a la ruta 12 y los tramos que unen las localidades emplazadas sobre el curso son sumamente tortuosos y en varias partes solamente proyectos de construcción, de manera que dichas localidades se conectan directamente con la ruta 14 desplazándose, en su mayor parte, sobre la divisoria de agua, de los espigones de la meseta central, modelo que también se establece entre dicha ruta y la 12.

Puede notarse que la densidad de la red de la provincia de Misiones disminuye de sudoeste a noreste coincidiendo con el paulatino ascenso de la meseta y también puede notarse una mayor densidad en el sector occidental que en el oriental, en gran parte condicionada por las diferencias que presenta el relieve para el trazado de las vías. De todas maneras es importante destacar que los centros emplazados sobre la divisoria tienden paulatinamente a desarrollar redes convergentes, pero siempre condicionada por la morfología.

Ejemplos de ellos son Leandro N. Alem, Oberá, Campo Viera, Aristóbulo del Valle, San Pedro y Bernardo de Irigoyen.



5.2.3. INFLUENCIA SOBRE EL DISEÑO Y LOS YACIMIENTOS

En primer lugar desde el punto de vista del diseño podemos hablar de un sector correspondiente a la Llanura Chaqueña.

En el mismo la bajísima amplitud del relieve y las pendientes regionales, del 1‰ ha permitido el diseño de tramos rectilíneos en gran parte del área, no obstante lo cual, en el área de los conoides, muchos caminos han debido adaptarse a las condiciones de los paleoderrames y desplazarse sobre las divisorias de agua dando un modelo más irregular. De todas formas este casi desprecio por la morfología de detalle ha generado una serie de problemas, especialmente en lo atinente al manejo del escurrimiento.

Con frecuencia solo se realizan obras de arte donde se reconocen escurrimiento fluvial o transicional y solo eventualmente en la zona con escurrimiento laminar, y en los primeros casos no siempre las secciones son suficientes como para evacuar los excesos de agua y ello genera problemas en el escurrimiento y su vez sobre las propias obras viales. En verdad un manejo racional de este espacio debería hacerse mediante proyectos viales e hidráulicos que permitieran definir y aislar las cuencas y evitar las inundaciones.

Los materiales disponibles como yacimiento en esta región del NEA, son genéticamente diferentes a los situados al este del río Paraná ya que sus fuentes de origen, también han sido diferentes.

A nivel de los materiales superficiales puede destacarse en primer lugar, la presencia de sedimentos loessoides y limosos, tanto más predominantes cuanto más hacia el oeste. En estos materiales hay una baja proporción de la fracción arcillosa ya que en su mayor parte han sido transportados y/o redepositados por acción eólica, en condiciones climáticas más secas que las actuales.

En algunos casos presentan concreciones de carbonato de calcio y presencia de yeso disperso o formando concreciones. También pueden encontrarse paleosuelos enterrados, en algunos casos con laminaciones de yeso y a veces con alto contenido salino.

Debe destacarse que alguno de estos suelos presentan características de colapsibles y también susceptibles a la acción de los procesos pseudokársticos, de manera que en los taludes y banquinas pueden generar morfología de surcos y procesos de carcavamiento.

Normalmente los sedimentos más sueltos y con mayor semejanza a los loess o loess arenoso aparecen asociados a las morfologías eólicas, tales como dunas o cordones.

En tanto que los otros aparecen asociados a las planicies de acumulación y a veces presentan una potencia considerable.

Otro tipo de sedimentos está formado por materiales predominantemente arenosos o arenolimosos asociados con los depósitos fluviales y paleofluviales. Caracterizan a los paleovalles que actualmente se comportan como uadis y a los derrames laterales dejados por los antiguos abanicos del Bermejo y del Pilcomayo presentando con frecuencia un buen porcentaje de material micáceo y en algunos casos intercalaciones de materiales arcillosos.

El tercer tipo donde la proporción de arcilla es más acentuada constituyendo limos arcillosos hasta verdaderas arcillas aparecen en las depresiones periódicas o permanentemente inundables y suelen estar asociados con sedimentos del Platense y del Lujanense. El prime-



ro de ellos con tonalidades pardo-claras a veces moteada por óxidos y segundo con tonalidades ligeramente verdosas con concreciones de carbonato de calcio.

Finalmente, aparecen también sedimentos organógenos y suelos expansibles en las áreas de backswamp y en algunos esteros y cañadas con tintes frecuentemente acerados o negros y que se rompen en poliedros cuando secos.

En segundo lugar, a nivel de diseño, tenemos que destacar las zonas correspondientes a las Lomas y Planicies Embutidas del Noroeste de Corrientes, donde es fácil observar que no se repiten los modelos ortogonales ni los alineamientos tan rectilíneos, observados en el caso anterior. La morfología de las lomas con sus innumerables lagunas hacen que el trazado tenga que condicionarse en gran parte a la disposición de las divisorias de agua y en las Planicies Embutidas tratar de evitar, al máximo, atravesar las áreas inundadas e inundables que requieren terraplenes y numerosas obras de arte.

Debemos destacar también que las rutas que corren próximas al río Paraná, desde Corrientes al sur, deben atravesar cursos fluviales con amplios valles que implican largos terraplenes y puentes importantes.

Con respecto a los materiales disponibles, en este sector, se destacan los de las Lomas que son predominantemente arenosos sueltos en superficie y arenoarcillosos en profundidad, donde con frecuencia adquieren tonalidades rojizas y se corresponden a los sedimentos del Puelchense o del cordobense y que constituyen la cumbre de la Formación Ituzaingó. Con frecuencia en la parte superior son muy sueltos y con predominio total de la fracción arena. No debemos olvidar, que sobre las Lomas también, aparecen lagunas y a veces ambientes de cañadas y esteros que pueden tener depósitos organógenos. Sedimentos arenosos retrabajados eólicamente, también aparecen en el borde de los ríos formando depósitos de antiguas dunas emplazados sobre las terrazas y también en el lecho de los cursos y arroyos que han llegado a profundizar hasta los sedimentos del Mesopotamiense Inferior constituido por arenas amarillentas, de granulometría variable, teñidas por óxidos de hierro y con lentejas de arcillas intercaladas.

En las Planicies Embutidas el horizonte superficial está formado, en su mayor parte, por depósitos organógenos formados en ambientes de cañadas y de esteros, debajo de los cuales aparecen los sedimentos del Platense y del Lujanense con características de limos areno arcillosos con tintes pardo claro el primer y ligeramente el segundo, debajo de los cuales aparece una concreción silícica pulverulenta y concrecionada a veces con aspecto de tosca que descansa sobre una arenisca rojiza, conocida como Asperón Guaranítico. Debemos mencionar que los sedimentos del Platense y del Lujanense con frecuencia presentan características de colapsibles siendo muy susceptibles a los procesos pseudokársticos y dando un modelo de bad lands en las cárcavas y taludes empinados.

En tercer lugar, a nivel de diseño, aparece la vasta Depresión Iberaná, que atraviesa en diagonal la provincia, donde las condiciones de anegabilidad permanente o periódica son el factor condicionante para la casi ausencia de caminos en este sector.

Atravesarla representa la necesidad de terraplenamiento y también de numerosas obras de arte, algunas de gran envergadura, como las que atraviesan el río Corriente.



La mayor parte de los suelos del área son organógenos expansibles y poco consolidados, sin embargo, no podemos olvidar que en el sector norte existen numerosos paleocauces del río Paraná que han dejado sedimentos arenosos subyacentes y a veces emersos, correspondientes a una antigua morfología isleña. También en el borde oriental existen conos de deyección formados por sedimentos provenientes de las rocas mesozoicas de ese sector, con características de arenas, guijarros y limos, que se vuelven muy significativos en el sector correspondiente a la Depresión Sarandí-Barrancas.

En cuarto lugar, a nivel de diseño, se extiende la unidad geomorfológica denominada Planicie Correntino-Misionera del Sector Oriental donde las condiciones cambian completamente ya que las rocas mesozoicas (areniscas y basaltos) se encuentran casi al ras del suelo o bien aflorando. El relieve, con excepción a la zona correspondiente al área del Aguapey-Miriñay, se presenta muy ondulada y con una densa red de drenaje, por la cual la traza de los caminos va sobre las divisorias de agua y requiere largos terraplenes en aquellos sectores que atraviesa los cursos fluviales, debiendo recordarse que estos se comportan como torrentes de llanura y por lo tanto tienen acentuados picos de crecientes, lo que obliga a obras de arte importantes. También en dichos cursos pueden desarrollarse planicies de inundación con lechos de arenas y rodados y terrazas de materiales limosos, incluso con arcillas expansivas. Estas últimas también suelen aparecer, en algunos interfluvios tabuliformes dando suelos que se asemejan a los poligonales. En algunos sectores se requieren desmonte en roca viva, más frecuente, en la traza ferroviaria que en la vial. Debemos destacar también, que son muy frecuentes los depósitos de paleopavimentos correspondientes a viejos pediplanos que aparecen enterrados en los perfiles edáficos y que con frecuencia constituyen excelentes depósitos de ripios para caminos.

En la región correspondiente a la Planicie del Aguapey-Miriñay, debemos destacar que se diferencian dos zonas: las áreas bajas, entre las cotas 70 y 75, correspondientes a malezales con suelos pesados, organógenos y condiciones de anegabilidad transitoria, con un microrelieve muy característico. La otra zona se extiende por arriba de la cota 75 y corresponde a dos arcos, situados al sur y al norte, donde las rocas mesozoicas están a poca profundidad, es decir con condiciones semejantes al sector mencionado anteriormente, y que en el sector norte forman elevaciones muy notorias que alcanzan los 179 mts. y corresponden a los denominados Tres Cerros.

Debemos destacar que las Planicies del Aguapey-Miriñay, en este sector, forman amplios valles aterrizados con sedimentos limosos y depósitos arenosos en el canal de estiaje.

En la Planicie Ondulada del Nordeste que se extiende por el sur de Misiones y se prolonga hacia los valles del Paraná y del Uruguay, el relieve se vuelve ondulado y las rocas mesozoicas están a poca profundidad. Los suelos superficiales de las colinas adquieren colores rojizos y constituyen suelos lateríticos, en tanto que en los valles fluviales aparecen suelos organógenos expansibles y la red de drenaje es muy densa, lo que obliga a trazados más irregulares con numerosas obras de arte y terraplenes importantes. Debemos destacar que los suelos son muy susceptibles a la erosión en surcos y al cárcavamiento.

En las áreas correspondientes a los valles del río Paraná y Uruguay, los desniveles son muy acentuados y las rocas basálticas están a muy poca profundidad o aflorantes, de manera que



con frecuencia son necesarios los desmontes a roca viva y puentes de gran envergadura. La roca basáltica constituye un excelente material como yacimiento, debiendo destacarse que las coladas presentan un sector nuclear de excelentes condiciones, ya que normalmente se trata de un basalto alveolar.

En quinto lugar se presenta la Meseta Misionera, que se caracteriza por un relieve fuertemente movido y con desniveles muy marcados entre las antiguas superficies de pediplanación. La roca basáltica se encuentra a poca profundidad o aflorante en los escarpes de erosión. Los suelos son típicamente rojizos, lateríticos y marrones en las partes más altas de la meseta. La red de drenaje es muy densa y los valles, en sectores aparecen profundamente encajonados con cascadas y rápidos. Como resultado de ello el trazado se vuelve muy sinuosos con desmontes y terraplenes y en los caminos que ascienden a las mesetas se requieren curvas muy pronunciadas y pendientes fuertes en los sectores en los que asciende de un nivel de pediplanación al siguiente.

En general como hemos dicho anteriormente, la mayoría de los caminos van sobre la divisoria de aguas, pero los tramos en que deben ascender los diferentes niveles de pediplanación pueden internarse por los valles acompañando su recorrido, a fin de poder desarrollar mejor la traza durante el ascenso. Debemos mencionar que en los valles suele aparecer un suelo negro-grisáceo muy expansible y de escasa capacidad soporte con aspecto de casi una turba, conocido en la región como ñau.

En sexto lugar y a nivel de diseño se debe analizar los valles de los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay.

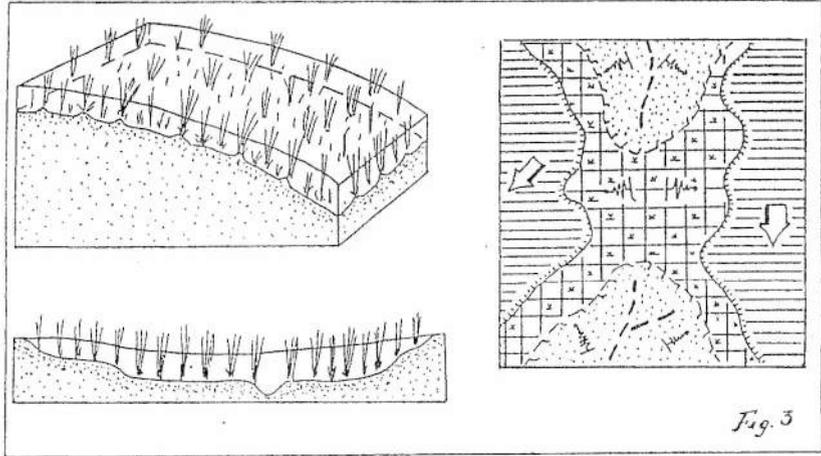
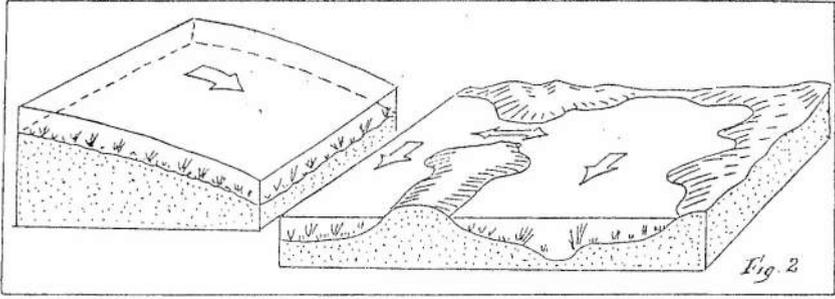
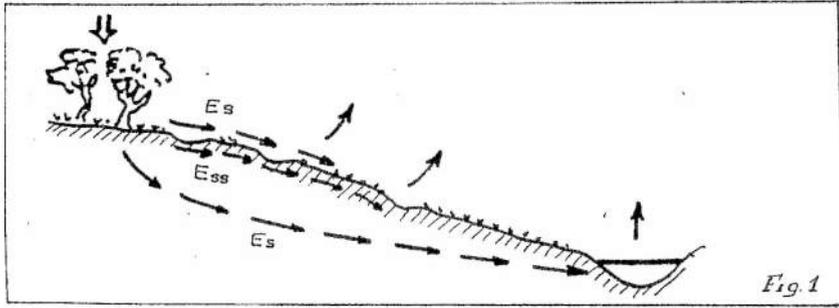
Con relación al río Uruguay el valle presenta una morfología bastante encajonada, especialmente, en el sector correspondiente a la Meseta Misionera y su lecho corre, básicamente, sobre rocas basálticas con saltos y correderas. Sus terrazas están todas sometidas a las inundaciones ordinarias y extraordinarias; razón por la cual las vías de comunicación no se desarrollan sobre ella y solamente pueden haber cortos tramos de accesos a los puertos, embarcaderos o puentes. En general son de escasa extensión y formadas por depósitos fluviales de granulometría variada desde limos hasta cantos rodados.

El valle del Paraná, en la sección correspondiente a la provincia de Misiones presenta características similares a las del río Uruguay corriendo muy encañonado, con terrazas pequeñas y aisladas, labrando su lecho sobre rocas basálticas. Se puede observar claramente, que la ruta 12 corre completamente alejada del valle fluvial y de ella se desprenden ramales que unen las localidades portuarias.

De manera que solamente el sector correspondiente a estas últimas tiene áreas en contacto con el río y sobre niveles de terrazas.

Debemos destacar que el puente internacional San Roque González de Santa Cruz, que une Encarnación con Posadas, está fundado sobre rocas basálticas que constituyen el lecho del valle fluvial.

Agua abajo de Posadas y hasta Corrientes el valle se amplía considerablemente al igual que sus terrazas, sin embargo la ruta 12 no corre sobre ellas sino sobre el área elevada del relieve, fuera del riesgo de las inundaciones, a que están sometidas aquellas.



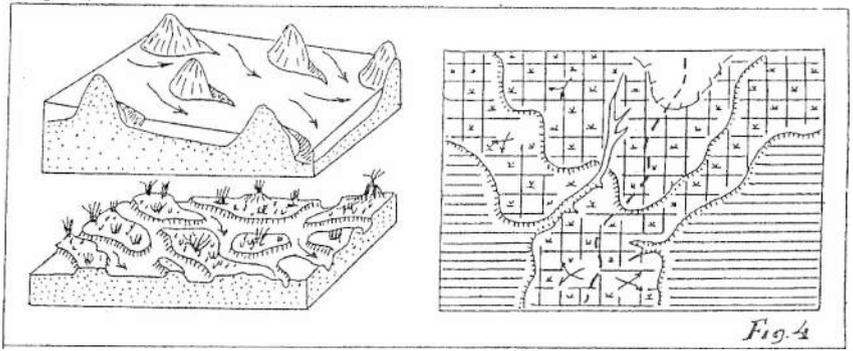


Fig. 4

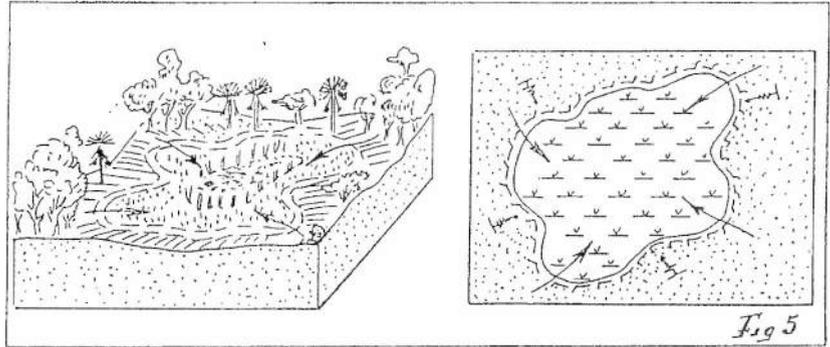


Fig. 5

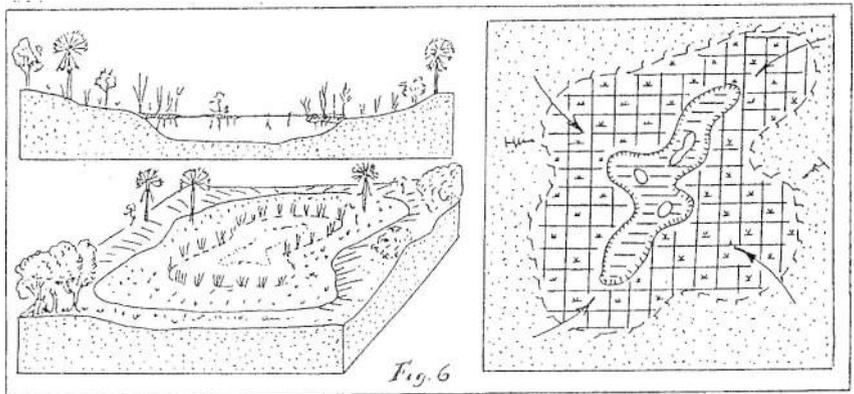
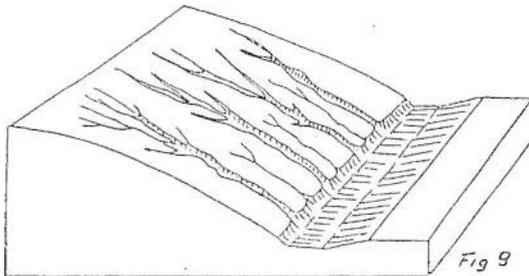
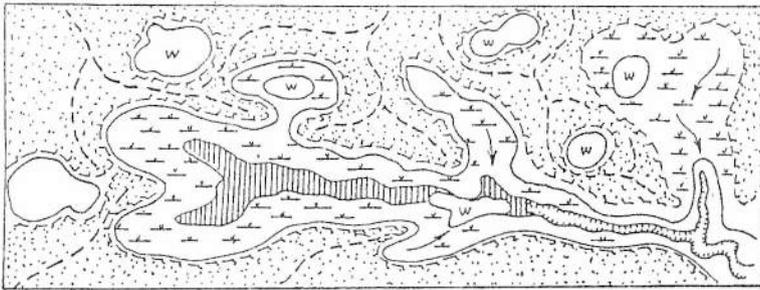
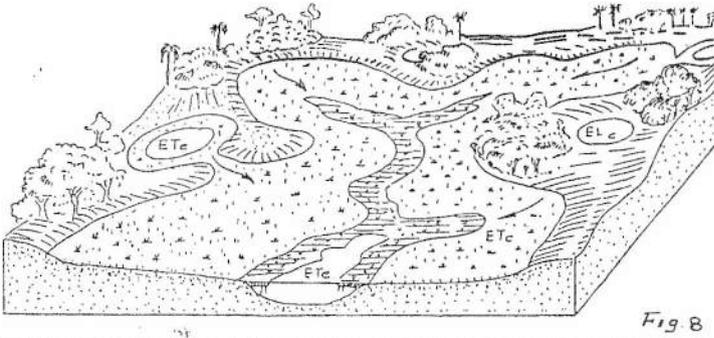
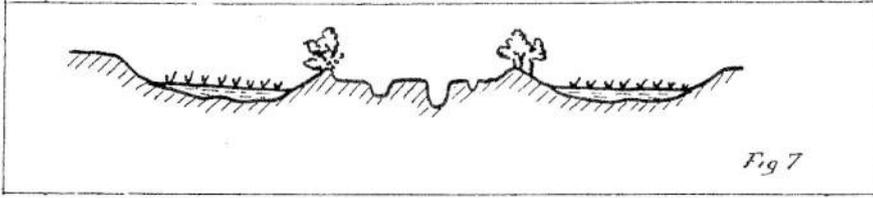
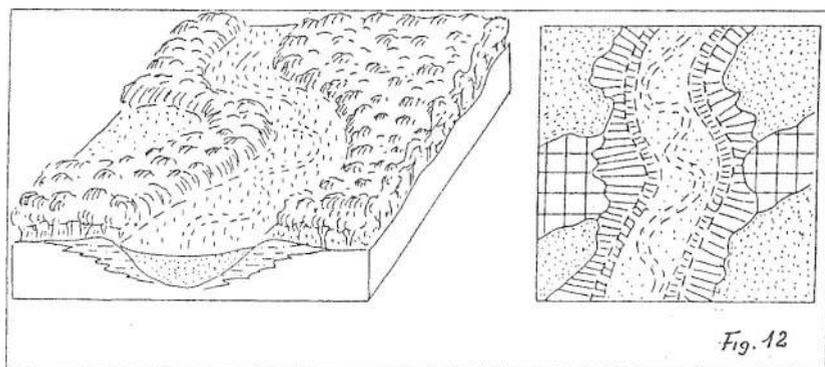
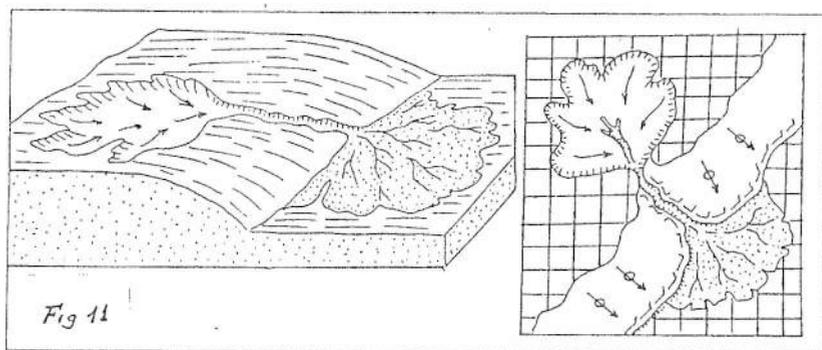
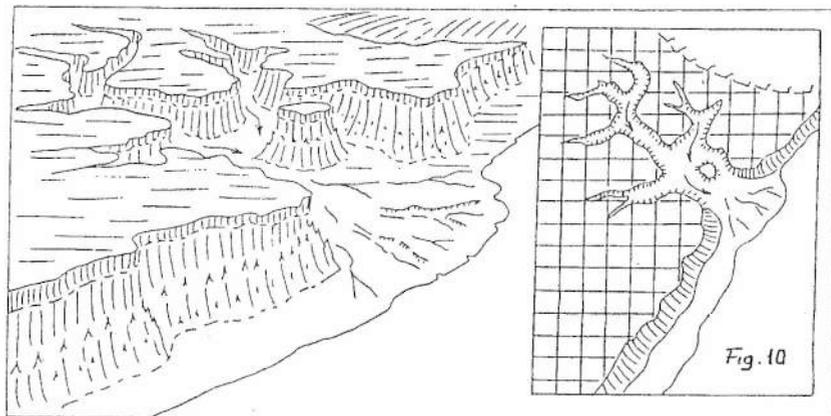


Fig. 6





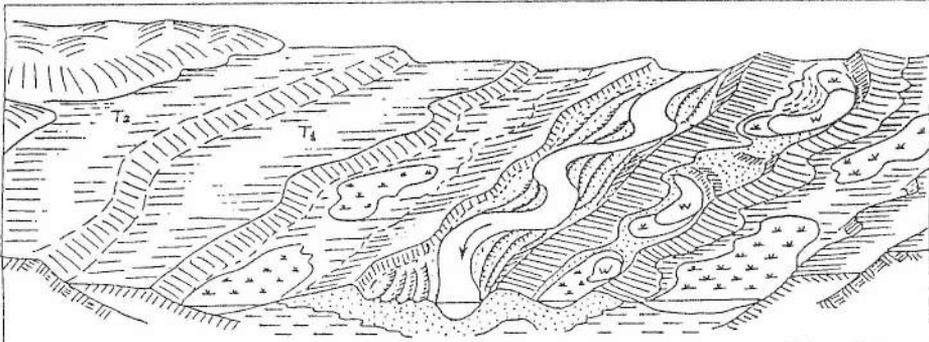


Fig. 13

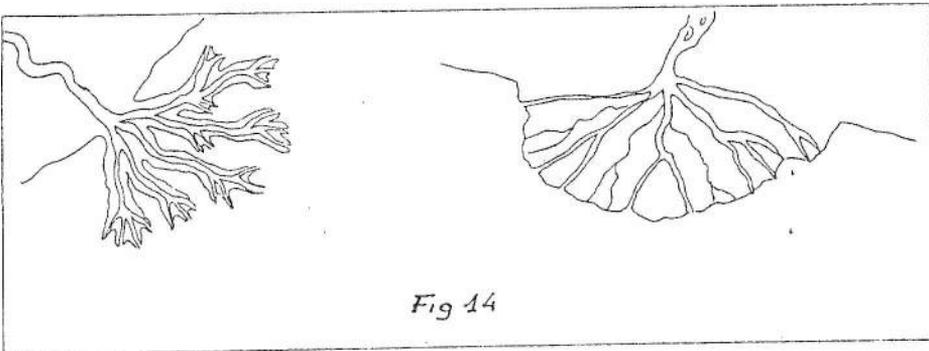
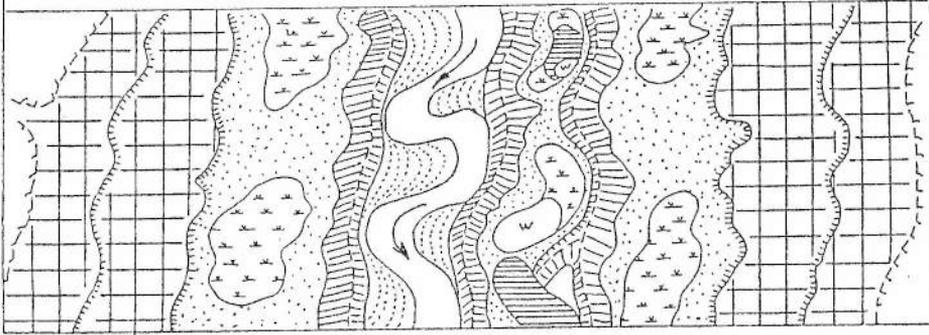


Fig 14

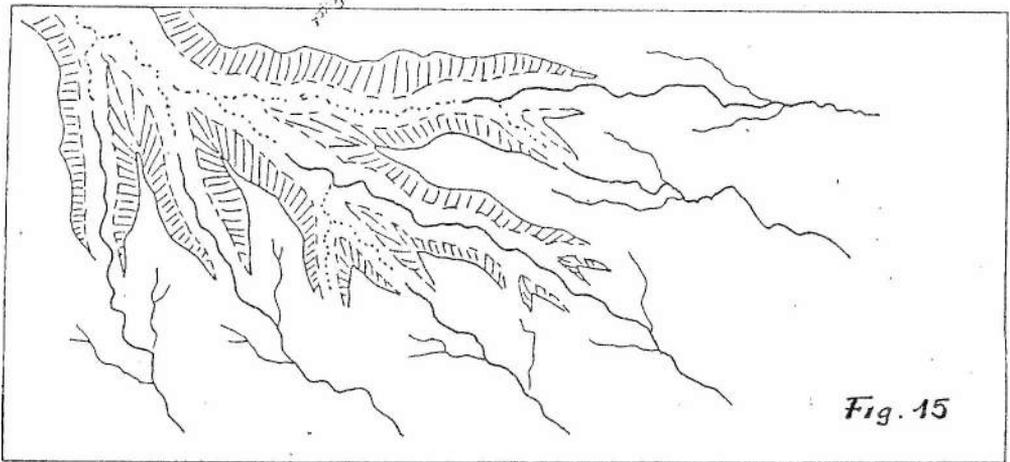


Fig. 15

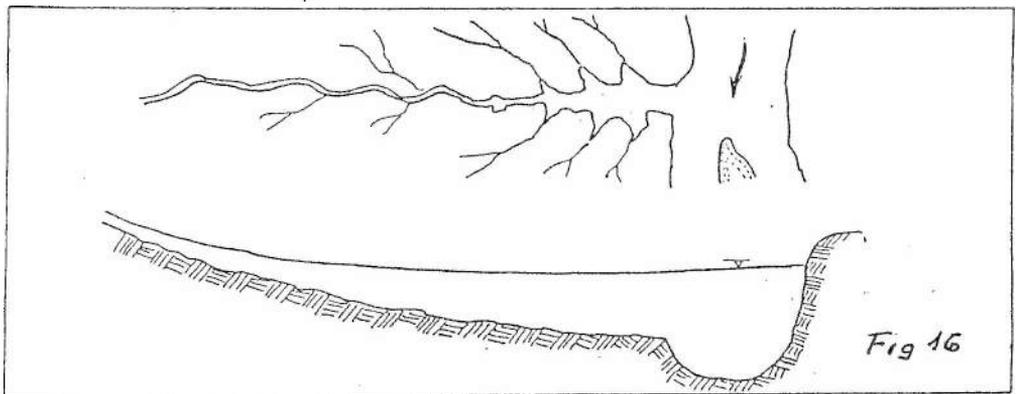


Fig 16



Desde la desembocadura del río Paraguay en el Paraná el valle se expande enormemente, con un promedio de unos 30 Kms. de ancho, con dos niveles de terrazas altas bien diferenciados, pero que las rutas 11 y 12 evitan en su recorrido ya que se desarrollan fuera del valle. El río Paraná corre en su mayor parte apoyado sobre su margen izquierda, con barrancas abruptas dejando las terrazas sobre la margen derecha, con excepción del sector situado al sur de Empedrado hasta Bella Vista, y de Goya hasta Esquina, donde se desarrollan amplios niveles de terrazas, no obstante lo cual, la ruta se desarrolla fuera del valle.

Hay tres sectores en los cuales las rutas se internan en la planicie fluvial y se corresponden al complejo Resistencia-Barranqueras-Puerto Vilelas (ubicados en las terrazas T_2 y T_1), al emplazamiento de la ciudad de Goya sobre la terraza T_2 , y al acceso al puerto de Reconquista sobre las terrazas T_2 y T_1 . Debemos agregar también a ello, el tramo que une la localidad de Resistencia con el Cerrito que atraviesa todos los niveles de la planicie fluvial. El lecho del Paraná corre sobre sedimentos arenosos, pero debe recordarse que al sur de Corrientes existen también sedimentos dejados por los paleovalles del río Paraguay. Las características de detalle de estas áreas serán descritas en los tomos siguientes ya que presentan una alta complejidad morfológica y muchos problemas vinculados con las obras viales.

5.3.- INFLUENCIA DEL SISTEMA NATURAL EN EL ESCURRIMIENTO

5.3.1.- INTRODUCCION

El escurrimiento del agua en superficie está totalmente condicionado a las características geomorfológicas pero a su vez el agua es uno de los principales agentes del modelado terrestre ya que el subsistema hidrológico forma parte del sistema geomórfico.

Su comportamiento está fuertemente condicionado por las características de la cubierta vegetal, la topografía y las características edafo-litológicas.

En efecto, la precipitación es en primer lugar interceptada por la vegetación que absorbe parte de la misma y el agua que llega al suelo en parte se infiltra para pasar a constituir el escurrimiento subterráneo en tanto que otra parte escurre por la superficie o ligeramente por debajo constituyendo el escurrimiento superficial y subsuperficial respectivamente.

La infiltración depende fundamentalmente de las características edáficas y litológicas y el agua puede quedar retenida a nivel de la napa freática o continuar en profundidad para recargar los acuíferos.

Es conocido el hecho que el ciclo hidrológico puede considerarse como cerrado es decir que el agua superficial, subsuperficial y subterránea terminan por llegar a un colector desde donde vuelven a ser evaporadas para cerrar el mencionado ciclo. (Fig. 1)

Sin embargo la velocidad de dichos escurrimientos no es la misma siendo cada vez más lentas en el orden mencionado de manera que el agua subterránea se comporta como una especie de acumulador con descarga retardada.

La proporsión en que participan dichos escurrimientos y su velocidad son los responsables del comportamiento hidrológico de los colectores siendo que cuanto más significativo es el aporte subterráneo más regular será el régimen de aquellos.



Debe tenerse presente siempre el efecto de evaporación desde todas las superficies de aguas libres y desde el propio suelo. así como también el importantísimo papel de la vegetación a causa de la evapotranspiración con la cual se retira agua del subsuelo y se la incorpora a la atmósfera.

El agua que escurre por la superficie está condicionada por la pendiente topográfica y por la energía del relieve. es decir por las irregularidades superficiales y los obstáculos bióticos que encuentra en su recorrido hacia los colectores, y de igual forma la pendiente longitudinal condiciona la velocidad del escurrimiento en estos últimos.

Cuando se pretende analizar la influencia del sistema natural en el escurrimiento se hace necesario considerar básicamente los Sistemas de Escurrimiento, es decir las diferentes maneras en que el agua escurre por las superficies y las redes u organización de los colectores o canales evacuadores ya que el comportamiento hidrológico está en gran parte controlado por ellos.

Ambos temas no están adecuadamente considerados en la bibliografía, razón por la cual en el Centro de Geociencias Aplicadas se desarrolló una clasificación que pretende ordenar el panorama y que pasaremos a desarrollar.

El escurrimiento superficial puede separarse en tres tipos si bien en la naturaleza existen transiciones. pero su distinción parece interesante exponer en este trabajo, porque no siempre se los tiene en cuenta. Cada uno de ellos tiene a su vez una serie de subtipos cuya consideración es de importancia relevante en la geomorfología de la llanura.

5.3.2.- EL ESCURRIMIENTO LAMINAR

El primer tipo que vamos a considerar se denomina Escurrimiento Laminar (EL); entendiéndose como tal aquel en el cual el agua escurre como lámina al ras del suelo y cualquier obstáculo o variación de pendiente puede modificar su dirección ya que no existen canales permanentes y/o definidos que los puedan impedir. Este tipo de escurrimiento es dominante en las llanuras y puede desarrollarse tanto en los sectores de interfluvios como en las planicies y áreas deprimidas, teniendo una gran extensión areolar y una enorme importancia en los procesos de inundación no fluviales. Este sistema de escurrimiento permite diferenciar una serie de subtipos que pasaremos a considerar:

Laminar mantiforme (Elm) entendiéndose como tal aquel en el cual la lámina de agua no presenta solución de continuidad y adquiere por lo tanto el aspecto de un manto continuo cuyo desplazamiento es controlado por la pendiente. La energía del relieve puede ser muy elevada, pero la altura de las "rugosidades" topográficas o biológicas no superan el tirante o espesor de la lámina hídrica (Fig. 2). El ejemplo típico tiene lugar en las áreas de planicies con bajísima amplitud de relieve y en las cuales, durante las inundaciones las aguas la cubren todo, incluso la vegetación. Adquieren su máximo desarrollo en la planicie chaqueña oriental y en las Lomas y Planicies Embutidas del noroeste de Corrientes, al igual que en la Depresión Iberana, pero también se manifiesta en las Planicies del Aguapey-Miriñay y en algunos de sus subtipos sobre los interfluvios de toda la región. No podemos dejar de mencionar, también, que las superficies de pediplanación, a que hemos hecho referencia en capítulos anteriores se han originado por acción laminar del agua bajo condiciones más



secas que las actuales. Por otra parte, el desplazamiento de la lámina hídrica es proporsional a la pendiente topográfica, de manera que en las áreas llanas la velocidad es bajísima, mientras ocurre todo lo contrario en las laderas empinadas, donde su capacidad de erosión de suelos es significativa.

Laminar Difuso (ELd) se caracteriza porque a diferencia del anterior, la lámina de agua aparece "cribada" pero sin perder su continuidad y tiene lugar cuando los obstáculos del terreno sobresalen de la lámina, pero son despreciables con relación al frente laminar, aún cuando su número puede ser muy elevado (Fig. 3). El ejemplo típico tiene lugar cuando las aguas se desplazan sobre una superficie cubierta con pastizales o pajonales, los cuales "perforan" la lámina sin lograr que esta se desagregue en filetes independientes. Como puede observarse se trata de un problema de relación entre los obstáculos (morfológicos o biológicos) y no de la energía y/o amplitud de la energía, pero evidentemente que la discipación de la energía y la turbulencia si dependen de aquella, con el consiguiente efecto de frenado sobre el escurrimiento.

Grandes áreas de la llanura son afectadas por este tipo de escurrimiento teniendo su mejor expresión en las áreas de malezales, pero tambien se puede desarrollar en cañadas, esteros y bañados. Igualmente en los interfluvios cubiertos de vegetación de gramíneas este tipo de escurrimiento puede manifestarse durante las precipitaciones.

Laminar Filetiforme (ELf): Se diferencia del anterior porque los obstáculos biológicos o morfológicos sobrepasan la lámina de agua y la obligan a separarse en filetes que se vuelven a unir luego de pasados, originando pequeños fenómenos de turbulencia que aceleran la erosión de suelos (Fig. 4). La condición para que pueda desarrollarse este tipo de subsistemas, es que la sección de los obstáculos con relación a la lámina se muy pequeña para evitar que los filetes continúen separados aguas abajo y por lo tanto el valor de la pendiente es muy significativo. Se manifiesta con frecuencia en las planicies y laderas cubiertas por termiteros o los denominados tacurúes, que constituyen montículos de tierra fijados por la vegetación. También en las áreas cubiertas de bosque o selva el obstáculo producido por los troncos de la vegetación da lugar a éste tipo de escurrimiento favoreciendo la erosión de los suelos. Debido a que la vegetación suele constituir el elemento fundamental de diferenciación entre estos tres subtipos mencionados anteriormente, una misma área puede comportarse de manera diferente según el estado de crecimiento de la vegetación e incluso de las técnicas de laboreo del suelo.

Laminar Cañadoide (ELc) Este subtipo de escurrimiento laminar se desarrolla en las cañadas, que constituyen ambientes periódicamente inundables y con la particularidad que solamente tiene lugar si las mencionadas cañadas están ubicadas en depresiones morfológicas cerradas, es decir sin conexión o efluencia externa (Fig. 5). Tiene gran representación en la llanura ya que en ella existen gran cantidad de sistemas cerrados con ambientes de cañadas que pueden aparecer en planicies inundables sobre modelos pseudokársticos o en la periferia de las lagunas y también en ciertas depresiones más o menos cerradas que pueden aparecer en las nacientes de algunos cursos formando lo que se conoce como dales. Ciertos interfluvios tabuliformes pueden presentar en su cumbre depresiones con estas características.



Laminar Esteroide (Ele): Se origina en depresiones cerradas con ambientes permanentemente inundados y por consiguiente, con mucha frecuencia aparecen asociados con el anterior ocupando la parte más profunda de las depresiones o bien formando una transición entre el área de cañadas y un espejo libre de agua que constituye una laguna o lago (Fig. 6). Debemos destacar que estos tres tipos de ambientes que con frecuencia coexisten en una depresión, pueden modificar sus límites en función de los niveles hídricos correspondientes a ciclos húmedos o ciclos secos lo que dificulta su cartografía adecuada. Cabe destacar que los dos últimos subtipos de escurrimiento mencionados tienen, como consecuencia de ser sistemas cerrados un fin determinado, que consiste en la progresiva colmatación y obliteración de la depresión que le dió origen como consecuencia del aporte de sedimentos desde la periferia y la acumulación de biomasa muerta. Esta situación afecta a muchas áreas deprimidas de la llanura de manera tal que, los ambientes de esteros tienden a desaparecer y convertirse en cañadas, disminuyendo la capacidad del reservorio y aumentando la extensión del área inundada.

Laminar Backswámpico (Elb): En verdad no pasa de ser más que uno de los subtipos anteriores pero su diferencia radica en que se desarrolla en las áreas de las depresiones situadas por detrás de los diques marginales de los cursos fluviales y que reciben el nombre de backswamps (Fig. 7). Estas áreas son cubiertas por las aguas durante las crecientes, en tanto que durante las bajantes quedan constituyendo áreas pantanosas que se van desecando por infiltración o evaporación, ya que los diques marginales o albardones impiden el regreso de las aguas al canal de estiaje. Están presentes en todos los cursos importantes de la llanura, pero adquieren enorme significación en las planicies aluviales de los ríos Paraná y Paraguay, incluso en las islas de estos cursos se forman en su interior depresiones cerradas que adquieren las mismas características y suelen ser descriptas como madrejones.

5.3.3.- EL ESCURRIMIENTO TRANSICIONAL

El segundo tipo de escurrimiento que vamos a considerar se conoce como Transicional (ET), ya que comparte algunos aspectos del escurrimiento laminar y otros del fluvial, indicando, por lo tanto la transición de uno a otro y normalmente representa un estado de desequilibrio, comprendiendo varios subsistemas que vamos a describir sucintamente.

Transicional Cañadoico y Esteroico (Etc y Ete):

Ellos se desarrollan, al igual que lo visto con anterioridad sobre ambientes de cañadas y esteros, pero sobre depresiones abiertas, es decir que tienen un punto de evacuación hacia un sistema fluvial, siendo por lo tanto sistemas abiertos (Fig. 8). Estas depresiones presentan por lo general formas alargadas y es factible distinguir los ejes de escurrimiento que convergen hacia una desembocadura. Ocupan extensiones enormes en las llanuras, en las planicies inundadas e inundables y a veces en paleovalles abandonados conocidos como caños. Toda la Depresión Iberana está regida por estos subtipos de escurrimiento, siendo sus salidas, el río Corriente para el sector norte y el Sarandí-Barrancas para el sector sur. Prácticamente todos los cursos y cárcavas de las Lomas y Planicies Embutidas del Noroeste de Corrientes, de la Planicie Oriental del Chaco y de los pequeños cursos de los Conoides Aluviales del Bermejo y Pilcomayo nacen en depresiones con estas características. Cabe



mensionar, también que muchas áreas con escurrimiento Cañadoide y Esteroide pueden pasar a estos dos subtipos cuando se producen inundaciones extraordinarias que permiten sobrepasar los bordes de las depresiones cerradas, como ocurre por ejemplo con la mayoría de las lagunas que se encuentran sobre las Lomadas Puelchenses del noroeste de la provincia del Chaco y en los Conoides Aluviales del Bermejo y Pilcomayo, con frecuencia coexisten los cuatro subtipos de escurrimiento mencionados ya que se puede observar depresiones cerradas embutidas dentro de grandes áreas inundables con salida a algún colector fluvial.

Transicional Surcoico (Ets): Representa el primer estadio de evolución propiamente dicho hacia el escurrimiento fluvial y por efecto de la erosión lineal, pero asociado a filetes de agua y relacionado con el escurrimiento subsuperficial, por lo cual se los incluye dentro de los transicionales (Fig. 9).

El proceso se inicia con la saltación de pequeños granos del suelo, cuando la velocidad del movimiento superficial, la presión hidrostática y la turbulencia del agua superficial alcanza una velocidad límite para el suelo sobre el cual se desarrolla. Representa una ruptura del equilibrio geomorfológico y su aparente falta de significación, esconde toda una secuencia erosiva que puede llegar a decapitar los suelos y/o generar profundos cañadones. Puede originarse con pendientes bajísimas tanto más cuanto mayores sean las posibilidades de procesos pseudokársticos, es decir de disolución interna o arrastre hipodérmico lateral de los coloides del suelo.

Pequeñas modificaciones en la cobertura vegetal o rupturas en la estructura natural del suelo son suficiente para iniciar este subtipo y sus modelos pueden ir desde redes paralelas hasta pinadas convergentes. Estas últimas son extremadamente peligrosas porque tienden a evolucionar con modelos de torrentes en miniatura o pasar al subsistema siguiente. Aceleran el tiempo de concentración, la erosión de los suelos y el arrastre de sedimentos. Este subtipo es muy común en los taludes de los terraplenes y desmontes viales y frecuente en suelos calapsibles o susceptibles a procesos pseudokársticos. La tala de la vegetación y su reemplazo por cultivos o reforestación tiende a originarlo con gran rapidez y si no se toman medidas preventivas, con frecuencia evolucionan hacia las cárcavas. Están muy generalizados en toda la región, en las áreas de interfluvio, especialmente en aquellas zonas en donde la presión antrópica ha sido fuerte.

Transicional Careávido (Etc):

Este subtipo de escurrimiento genera una morfología particular con aspecto de cañadon ramificado y taludes con modelado en agujas (bad land) y está asociado a procesos bastante complejos íntimamente relacionado al comportamiento del agua en el interior de los suelos y a procesos pseudokársticos (Fig. 10).

Representa el máximo grado de rotura de equilibrio y por lo tanto un estado extremadamente avanzado de erosión de suelos, siendo difícil y costosa la reparación de los daños causados. Pueden llegar a tener extensiones muy grandes hasta de varios kilómetros, como puede apreciarse en las riberas correntinas del valle del Paraná e incluso definir una cuenca de recepción, un canal de descarga y un cono de deyección que es la etapa final de su paso a su paso al subsistema siguiente. En algunos casos el retroceso hacia las cabeceras de las



cárcavas logra capturar áreas de esteros y cañadas y en ese caso se instala un curso más o menos transitorio en el eje de la depresión.

Se puede originar por causas naturales a consecuencia de fuertes desniveles topográficos como ocurre con las mencionadas cárcavas de la ribera izquierda del río Paraná o como consecuencia del talado de la vegetación (especialmente de bosques y selvas) o bien por un aumento artificial de las pendientes. La zona misionera donde ha sido removida la vegetación natural para ser reemplazada por forestación presenta este tipo de escurrimiento bastante generalizado lo que da una idea del impacto ambiental que se está originando. La Planicie Correntino-Misionera del Sector Oriental en sus sectores sur y norte también se ven afectadas por este tipo de escurrimiento con una morfología menos profunda pero a veces con una gran extensión areolar.

Transicional Torréntico (Ett): Este subtipo de escurrimiento constituye prácticamente la transición hacia el sistema fluvial (Fig. 11).

Se desarrolla sobre una morfología que presenta tres sectores bien definidos: la cuenca de recepción, el canal de descarga y el cono de deyección. Su manifestación es de tipo flasch o espasmódica, es decir que se activa el escurrimiento durante las precipitaciones teniendo muy corto tiempo de concentración y empuntamientos muy significativos. Su capacidad erosiva y de arrastre es muy importante y tiene tendencia a generar erosión regresiva en el sector de las cabeceras. Si bien es característico de las áreas de montañas y mesetas de las zonas semiáridas también puede originarse en áreas de llanuras donde se den quiebras de pendientes significativas. Es muy importante recordar que toda la región estuvo sometida a condiciones más frías o más secas que las actuales en correspondencia cronológica con las glaciaciones del hemisferio norte, de manera que gran parte del modelado fluvial está elaborado sobre modelo de paleotorrente, apenas modificados por las condiciones morfoclimáticas imperantes en la actualidad. Todo el sector colinoso de la Planicie Oriental Correntino-Misionera presentan modelos de paleotorrentes que influyen decididamente en el comportamiento hidrológico, con crecientes muy empuntadas y de rápido desplazamiento, lo cual se traduce en obras de arte importantes para evitar ser superadas por las crecidas. También generan problemas de inundaciones en algunas áreas urbanas como ocurre en las localidades de Mercedes y Curuzú Cuatiá por ejemplo. Hemos dicho que aún en plena llanura pueden haberse desarrollado y ello se puede verificar en el contacto entre el Dorso Central del Chaco y la Planicie de Acumulación situada al este. También debemos recordar que la morfología de los Conoides Aluviales del Bermejo y Pilcomayo solo pueden ser explicadas como originadas por macrotorrentes en condiciones climáticas diferentes a las actuales y finalmente todo el sector que se extiende entre la Depresión Iberana y los Esteros del Ñeembucú (Paraguay) son relictos de gigantescos Conos de Deyección superpuestos que se originaron en épocas anteriores por el río Paraná.

Transicional Uádico (Etu): Si bien los uadis son característicos de las zonas semiáridas y se caracterizan por recorrer las planicies con valles que solo funcionan esporádicamente en superficie pero mantienen un escurrimiento subálveo permanente, en las llanuras pueden aparecer como paleomodelos originados en condiciones diferentes a las actuales (Fig. 12).



El Sector Oriental del Chaco presenta una gran cantidad de estos paleovalles originados por los ríos Pilcomayo, Bermejo y Salado y que pueden reconocerse por los cambios de la fisonomía vegetal del monte o bien por que la ocupación humana, dedicada a la agricultura ha penetrado hacia el oeste siguiendo sus recorridos, lo cual facilita su detección en las fotografías aéreas.

5.3.4.- EL ESCURRIMIENTO FLUVIAL

En tercer lugar el escurrimiento que vamos a considerar se conoce como fluvial (EF). Constituye un sistema en equilibrio y con un alto nivel de organización, donde el escurrimiento se realiza encauzado, es decir que las aguas corren confinadas en una depresión longitudinal denominada valle fluvial y el escurrimiento es permanente. Tiene gran inercia a los cambios y capacidad de autoregulación en condiciones naturales. Presenta una cuenca definida con una real y convergente hacia la desembocadura.

Fluvial Potámico (Efp): Es el escurrimiento fluvial típico con las características mencionadas anteriormente, es decir que presenta una real convergente de canales, afluentes del curso principal (Fig. 13). Dentro de la planicie fluvial, que se extiende de ladera a ladera del valle se pueden distinguir una serie de elementos morfológicos tanto más numerosos cuanto más amplio es el valle.

La parte más profunda constituye lo que se conoce como canal de estiaje y a veces el curso puede presentar dos o más canales. El desarrollo de este canal puede estar controlado por factores litoestructurales presentando tramos rectilíneos dispuestos con distintos ángulos, pero en las llanuras, los cursos se desarrollan con un modelo mucho más libre. El canal de estiaje puede presentar con frecuencia un modelo ondulado, aproximadamente simétrico con el eje medio al cual se denomina meándrico y a ambos lados se desarrollan depósitos laterales sobreelevados denominados albardones, que dejan entre ellos, en los sectores convexos del canal de estiaje una planicie periódicamente inundable formada por espiras meándricas y que recibe el nombre de t_{00} .

Durante las crecientes el cauce puede cambiar de posición dejando meándros abandonados en forma de medialuna o a veces más cerrados aún, pero éstos cambios de posición solo pueden darse hasta una cierta distancia del eje medio, de manera que se define una zona o faja meándrica cuyo ancho puede ser muy grande y que está limitada a ambos lados por restos de albardones formados en distintos momentos y que reciben el nombre de diques marginales.

Para niveles más altos de las aguas, ellas pueden superar los mencionados diques marginales, ocupando áreas por detrás de éstos y cuando se producen las bajantes las aguas no pueden volver al cauce, formándose entonces extensas áreas pantanosas que se conocen como backswamps.

Debemos mencionar que, de mediar condiciones excepcionales, el río no puede cambiar de curso dentro de esta última zona mencionada, de manera que sus desplazamientos se realizan solamente dentro de la faja meándrica y el nivel de las planicies constituidas por los backswamps recibe el nombre de T_0 y constituye el límite de lo que puede denominarse



lecho ordinario. Más hacia afuera de la zona considerada, se desarrollan las verdaderas terrazas fluviales que se designa de abajo hacia arriba como T_1 , T_2 , etc.

En nuestra zona normalmente se presentan dos niveles de terrazas, es decir T_1 y T_2 , que con frecuencia parecen estar ligadas a los depósitos del Lujanense y del Platense respectivamente. La terraza T_1 parece corresponderse a los niveles de inundación extraordinaria, en tanto que la T_2 a los niveles de inundación excepcionales (Fig. 13).

Debemos mencionar, también, que no siempre aparecen todos estos elementos morfológicos y que en las áreas elevadas, la morfología del valle puede llegar a ser muy simple en forma de un cañon o de un valle en "V" en cuyo fondo corre el canal de estiaje directamente en contacto con las laderas.

Algunos cursos de la Meseta Misionera presentan estas características.

Finalmente debemos recordar que en el escurrimiento potamoico el nivel o altura de las aguas puede variar significativamente al igual que sus caudales, pero el aporte de base al hidrograma, correspondiente al aporte subterráneo es siempre dominante.

Fluvial Deltaico (Efd): Es consecuencia del efecto de frenado del escurrimiento que se origina cuando un curso llega a un nivel de base hídrico tal como el mar o un lago o un curso de mayores proporciones. Este tipo de escurrimiento adopta un modelo divergente (Fig. 14) más o menos acentuado como consecuencia de la pérdida de velocidad originada por el mencionado nivel de base, el cual puede no ser estable a causa de mareas o variaciones en el nivel hídrico como ocurre en las lagunas o ríos. Las ondas de marea o las variaciones hídricas pueden afectar de manera muy significativa el escurrimiento ya que la onda de remanso puede extenderse muchos kilómetros aguas arriba. Un caso interesante a mencionar en la región NEA es el doble delta formado en el encuentro de los ríos Paraná y Paraguay a la altura del Cerrito y los efectos de remanso que el primero de ellos ejerce en la desembocadura de sus afluentes. A causa de las influencias que introducen las variaciones del nivel hidrológico en la desembocadura, el escurrimiento puede sufrir variaciones de velocidad diarias, estacionales, periódicas o seculares que influyen, además, en la morfología del delta.

Fluvial Conoidal (Efc): Si bien fue analizado un escurrimiento semejante al mencionado el transicional torréntico en su sector terminal, es conveniente que sepamos distinguirlo, ya que en este caso se caracteriza por ser permanente y no espasmódico, como vimos con anterioridad. (Fig. 15)

Puede tener lugar sobre paleomodelos de conos de deyección actualmente sometido a un régimen de mayores precipitaciones, lo cual permite la continuidad temporal del escurrimiento en los canales. Un ejemplo interesante lo constituyen los conoides aluviales del Bermejo y del Pilcomayo e incluso otros cursos que se extienden en el chaco paraguayo. Si bien en este caso se integran a macro torrentes, como lo hemos mencionado anteriormente, sus sectores terminales se encuentran en la actualidad bajo condiciones climáticas de semiaridez bajo las cuales se originaron y por ello sustentan abanicos de cursos menores implantados sobre paleoconoides que se pueden observar muy bien en la cartografía del área.

TIPOS ELEMENTALES DE REDES

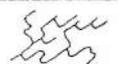
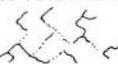
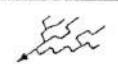
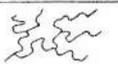
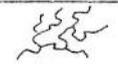
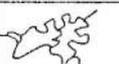
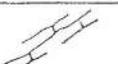
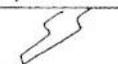
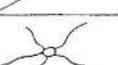
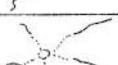
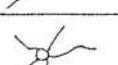
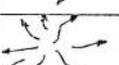
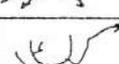
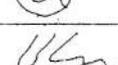
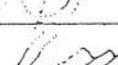
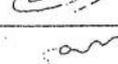
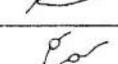
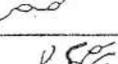
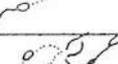
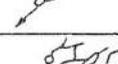
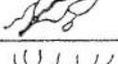
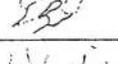
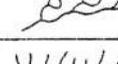
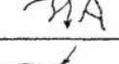
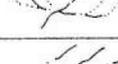
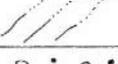
MODELO		INTEGRADO	DESINTEGRADO	CONVERGENTE	DIVERGENTE
Dendrítica	d				
Pineda	p				
Ortogonal	o				
Angular	a				
Emparrada	e				
Bayoneta	b				
Radial	r				
Anular	an				
Parabólica	pb				
collar de cuentas	co				
Laberíntica	l				
Flabeliformes	f				
Paralela	pa				
Cribada	c				Fig. 1

Fig. 2-3-15		d	p	n	e	e	b	r	en	pb	co	l	f	pa	o
		dendritica	pinada	ortogonal	angular	esparrada	bayoneta	radial	enulz	perubellon	collor de ganso	laberintica	flabeliforme	paralela	orbada
d	dendritica		dp	do	da	de	db	dr	den	dpb	dco	dl	df	dpa	do
p	pinada	pd		po	pa	pe	pb	pr	pen	ppb	pco	pl	pf	ppa	po
n	ortogonal	od	op		oa	oe	ob	or	oen	opb	oco	ol	of	opa	oo
e	angular	ed	ep	eo		ea	eb	er	een	epb	eco	el	ef	epa	eo
e	esparrada	ed	ep	eo	ea		eb	er	een	epb	eco	el	ef	epa	eo
b	bayoneta	bd	bp	bo	ba	be		br	ben	bbp	boo	bl	bf	bpa	bo
r	radial	rd	rp	ro	ra	re	rb		ren	rbp	roo	rl	rf	rpa	ro
en	enulz	end	enp	eno	ena	ene	enb	enr		enpb	enco	enl	enf	enpa	eno
pb	perubellon	pbd	pbp	pbo	pba	pbe	pbb	pbr	pbm		pbco	pbl	pbf	pba	pbo
co	collor de ganso	cod	cop	coo	coa	coe	cob	cor	con	cpb		col	cof	copa	coo
l	laberintica	ld	lp	lo	la	le	lb	lr	len	lpb	lco		lf	lpa	lo
f	flabeliforme	fd	fp	fo	fa	fe	fb	fr	fen	fpb	fco	fl		fpa	fo
pa	paralela	pad	pap	pao	pa	pae	pab	par	pan	ppb	paco	ppl	pa		pe
o	orbada	od	op	oo	oa	oe	ob	or	oen	opb	oco	ol	of	opa	oo

Fig 2

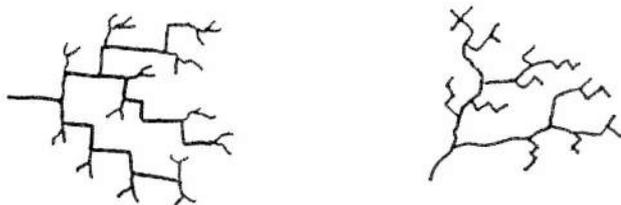


Fig 3

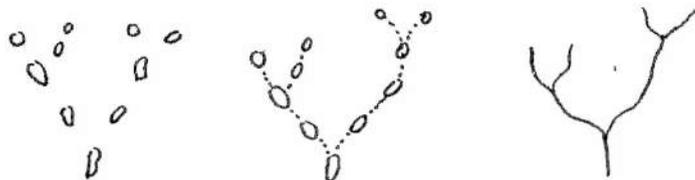


Fig 4



Otra diferencia de este subsistencia estriba que no está condicionado por un nivel de base hídrico sino topográfico ya que es el cambio brusco de la pendiente lo cual origina la pérdida de velocidad y la formación de un modelo divergente.

Fluvial Riarrioideo (Efr): Constituye un neologismo introducido por ciertas semejanzas con la morfología de las rías y fue usado por primera vez en el área amazónica. Su particularidad radica en que se trata de un curso que desemboca en otro y la elevación del pelo de agua de este último genera un efecto de remanso en el primero, que provoca inundación en el sector terminal del valle afluente, en algunos casos por varios kilómetros (Fig. 16) El efecto de frenado de las aguas, cuando se produce la creciente en el curso principal, da lugar a la sedimentación en el afluente y también a un aumento de la oscilación meándrica, en algunos casos por aumento de vueltas y en otros por ampliación de la faja de divagación; cuando se produce el descenso de las aguas en el curso principal la corriente secundaria se ve acelerada y se rectifica el escurrimiento, lo cual puede dar lugar a una morfología de canales secundarios en el sector terminal del valle. Existen numerosos ejemplos de este tipo de escurrimientos durante las crecientes del río Paraná en el sector situado aguas abajo del Cerrito y ejemplos semejantes se pueden mencionar para los afluentes del río Paraguay durante las crecientes de este último.

5.4.- INFLUENCIA DEL SISTEMA NATURAL SOBRE LAS REDES DE ESCURRIMIENTO

5.4.1.- INTRODUCCION

Todos los tipos de escurrimiento a que hemos hecho referencia tienden, frecuentemente, a lograr una asociación espacial más o menos ordenada en la cual cada parte está relacionada con la otra y a lo cual denominaremos red de escurrimiento.

La influencia del sistema natural sobre las redes de escurrimiento es tan significativa que del estudio de las mismas es posible detectar una cantidad de características referidas al comportamiento del sistema geomórfico al cual pertenecen. De allí que ellas hayan sido estudiadas por numerosos autores a fin de ser utilizadas como clases de la interpretación.

Hace muchos años atrás cuando se inició el trabajo sobre los Bajos Submeridionales tuvimos que enfrentar el problema de la gran variedad de tipos de redes a las cuales hacían referencia los diferentes autores y decidimos encarar el problema desde otro ángulo, a fin de facilitar la interpretación y la leyenda frente a la extrema complejidad que pueden presentar las redes de escurrimiento. En resumen podemos decir que el planteo consistió en detectar trece modelos elementales de redes, cada una de las cuales se representaba con dos letras en la leyenda y a partir de ellas establecer los modelos combinatorios que se podrían formar y es evidente que la combinación de trece elementos tomado de a trece da un número inmensamente grande de combinaciones más que suficiente para representar cualquier red.

La leyenda arranca a partir de una letra R que indica red, seguida de las letras D o I que significan desintegrada o integrada respectivamente.



Es necesario partir de esta consideración teniendo en cuenta que las partes o elementos que constituyen una red puede guardar un cierto grado de integración y una cierta jerarquización, de manera que los casos extremos corresponderían a aquel en el cual todos los elementos están interconectados (RI) y aquel en el cual no presentan ningún tipo de interconexión (RD) como sería el caso de un modelo cribado que puede tomarse como caso límite ya que en el fondo no es una red.

El concepto de desintegrado también se usa para aquellas redes transitorias, es decir que se integran durante situaciones excepcionales o periódicamente, como ocurre por ejemplo en los sistemas de escurrimiento transitorio.

La leyenda se complementa con un exponente correspondiente al signo más (+) o al menos (-) según que la red sea convergente o divergente, este último caso correspondería por ejemplo a un delta o a un cono de deyección. De esta manera vemos que cada tipo elemental de red puede tener cuatro posibilidades de manifestarse: integrada, desintegrada, convergente o divergente. En la figura 1 hemos graficado los trece modelos que hemos considerado elementales, sobre la base de la bibliografía existente al respecto. En la fig. 2 se ha realizado una matriz combinatoria de los trece modelos elementales tomados de a dos, cuya diagonal representa las redes puras y que en principio parece que fuera simétrica ya que por ejemplo al modelo ortogonal dendrítico se corresponde en el otro sector de la matriz al dendrítico ortogonal y no representan las mismas cosas ni desde el punto de vista morfológico, ni desde el punto de vista genético. En efecto el orden en que se van colocando las letras correspondientes a los tipos elementales reconocibles en la red indican la jerarquía o importancia de los mismos. Por ejemplo la ortogonal dendrítica significa que el modelo dominante en los cursos principales de la red, es ortogonal y por lo tanto que existen en profundidad rocas compactas fuertemente controladas por lineamientos estructurales, mientras que en superficie existe un material más o menos isótropo no afectado por aquellos y es evidente que en la dendrítica ortogonal la situación sería inversa. Obsérvese en la fig. 3 la diferencia morfológica que presentan ambas redes.

El modelo de leyenda propuesto también permite nominar a las paleorredes, es decir de aquellas que en determinado momento lo fueron y hoy han dejado de funcionar. De manera que pueden estar funcionando solo esporádicamente o no. Para ello basta anteponer la letra P de manera que por ejemplo la leyenda $PRDd^+$ significa que se trata de una paleorred dendrítica desintegrada convergente.

Debemos mencionar que en la llanura frecuentemente tiene lugar la coexistencia de dos o más modelos integrados en una sola red y en esos casos es necesario indicar las dos redes encerradas en un paréntesis y separadas por el signo más. Por ejemplo $(RID^+ + RIco^+)$ significa que existen dos modelos interligados en una única red, compuesta por: una integrada, dendrítica, convergente y otra integrada, en collar de cuenta, convergente. También es posible detectar en las llanuras redes de escurrimiento subterránea que no responden a un paleomodelo, asociada a procesos kársticos o pseudokársticos, de manera que la red superficial se insume y escurre subterráneamente. En ese caso se antepone a la leyenda la letra F. En otros casos ese modelo fantasma obedece a paleomodelos o paleorredes como algunas



mencionadas para la llanura santafecina por otros autores, en este caso habría que anteponer a la leyenda ambas letras: FP (paleorred fantasma).

Finalmente podemos decir que esta simbología es sumamente útil para indicar la tendencia secuencial de una determinada red cuando es posible reconocer o determinar la misma. Por ejemplo si escribimos PRId_l a PRDd_a (RId₊+Rico₋) a Rid₊ (Fig.4)

Indicamos que inicialmente existió una red (paleorred) integrada, dendrítica, laberíntica, divergente y posteriormente se originó una nueva red compuesta formada por una integrada dendrítica convergente y otra integrada en collar de cuentas convergente y cuya tendencia es llegar finalmente a una red dendrítica integrada convergente.

Pasaremos ahora a considerar en rasgos generales los distintos tipos de redes puras.

5.4.2.- Dendrítica (d): Se caracteriza por presentar un aumento continuo de los tributarios desde las desembocaduras hasta las cabeceras siguiendo frecuentemente un modelo que responde a una serie en cuanto al número de cursos de distinto orden. Por ejemplo 2^n indica que cada segmento se subdivide en dos afluentes y así sucesivamente. Generalmente se considera como insecuente desde el punto de vista genético es decir que no está controlado por la estructura y por lo tanto no existen lineamientos preferenciales para el escurrimiento. Podemos decir por lo tanto que existe una isotropía erosiva, lo cual puede deberse a la homogeneidad litológica o a la existencia de un manto de meteorización o suelos que por su espesor impida la influencia estructural. Debe tenerse especial cuidado con las escalas que se maneja, por que a veces con escalas muy pequeñas, por ejemplo a las que corresponden a las imágenes satelitarias, puede presentar el aspecto de modelo dendrítico en tanto que en escalas fotográficas se pueden detectar condicionamientos estructurales y lo contrario, también puede ser posible, lo cual nos lleva a reiterar la necesidad de definir las escalas cuando se hacen descripciones de las redes.

Este tipo de red es frecuente en rocas arcillosas, limosas y arenosas (si bien con densidades de cursos diferentes) y también sobre los sedimentos resultantes de la combinación de ellas, de allí la frecuencia con que aparecen en la llanura. Ejemplos muy típicos se manifiestan en el Dorso Oriental del Chaco y en las cabeceras de las cárcavas en diferentes lugares. Observadas a pequeña escala (como las satelitarias) nuevas zonas del sector sur y norte de la Planicie Correntino-Misionera del Sector Oriental y de la propia Meseta Misionera pueden aparecer reflejando este modelo, a pesar que observadas en detalle los cursos están fuertemente controlados por la estructura.

5.4.3.- Pinada (p): La característica que la diferencia de la dendrítica es que sus afluentes se encuentren con ángulos muy agudos, pero al igual que aquella también puede representar un modelo seriado. Ella también, al igual que la anterior, requiere la existencia de isotropía superficial y por lo tanto vale todas las consideraciones hechas para el caso anterior. En general indica un fuerte condicionamiento por la pendiente que es la responsable de los ángulos agudos con que se encuentran los afluentes. En general este tipo de red no es común en el NEA, sin embargo pueden desarrollarse algunas redes compuestas que incluyen el aspecto pinado. También en los fuertes taludes de la Meseta Misionera los cursos de las nacientes pueden presentar en algunos casos este modelo.



5.4.4.- Ortogonal (o) y Angular (a): Ambas redes reflejan un fuerte condicionamiento estructural, debido a la presencia de familias de fallas o diaclasas, por lo tanto suelen caracterizar a las rocas eruptivas y a las metamórficas de alto grado de metamorfismo al igual que a las rocas sedimentarias muy compactas. La diferencia entre ambas reside en que en el primer tipo los cursos se confluyen en ángulo recto y en el segundo con diferentes valores angulares. Estos tipos de modelos son muy frecuentes en la Meseta Misionera, pero también aparecen en el sector norte y sur de la Planicie Correntino-Misionera del Sector Oriental. Debemos destacar que estos modelos pueden aparecer en las llanuras como resultado del reflejo de la tectónica de fondo aún cuando la cobertura sedimentaria tenga un espesor muy considerable, lo cual ha sido considerado por numerosos autores.

Consideramos conveniente destacar que en la llanura existen dos familias de lineamientos conjugados que se cortan casi en ángulo recto y que son características para toda América del Sur. Uno de los sistemas está formado por el lineamiento Amazónico (E-O) y el São Franciscano (N-S), en tanto que el otro lo forman el Caribeño (NW-SE) y el Brasileño (SW-NE). Estos lineamientos tienen gran influencia en la configuración de los grandes elementos morfológicos del NEA y también en el control de los cursos fluviales, incluso los de mayor tamaño.

5.4.5.- Emparrada (Trellis)(e): Se caracteriza por cursos paralelos con afluentes perpendiculares que presentan una muy marcada diferencia de longitud entre los afluentes y los colectores principales siendo estos últimos mucho más largos que aquellos. Responde generalmente a un condicionamiento estructural, originado por estratos verticales o inclinados en forma monoclinal o plagados. La alternancia de rocas de diferente resistencia a la erosión crea una fuerte anisotropía que rige la dirección dominante de los cursos principales que siguen el rumbo de los estratos, es decir que se comportan como subsecuentes. Dadas las características de la llanura este tipo de modelos no parece presentarse en la misma.

5.4.6.- Bayoneta (b): Se caracteriza por presentar lineamientos rectos que bruscamente cambian de dirección, en aproximadamente de 90° , por un corto tramo, para posteriormente y formando el mismo ángulo, retornar a la dirección primitiva.

Si bien son característicos de los relieves apalacheanos y reflejan fenómeno de superposición de una red sobre una estructura plegada, pueden aparecer como consecuencia de procesos de captura o por la presencia de lineamientos de fondo que obligan localmente a un cambio de dirección.

Se ha podido observar en la Llanura Chaqueña en los cursos que corren por la Llanura Oriental cuando encuentran el desnivel del Dorso Oriental y también en la prolongación de dicho dorso en la provincia de Santa Fe en cursos afluentes del Río Paraná. Debemos mencionar también el modelo que presenta el brazo sur del río Pilcomayo a la altura del Parque Nacional, lo que indicaría que en la zona de los conoides aluviales del Bermejo y Pilcomayo podría aparecer localmente este modelo.

5.4.7.- Radial (r): En este modelo los cursos principales se disponen como los rayos de una rueda y pueden, lógicamente, ser convergentes o divergentes, respondiendo tanto a condiciones estructurales como morfológicas, por lo cual deben analizarse con sumo cuidado antes de emitir juicio sobre su génesis. En general toda forma cupular, positiva o negativa,



tiende a generarla, por ejemplo los volcanes, los relieves residuales más o menos cupulares o cónicos, los domos y depresiones estructurales, incluso las depresiones eólicas o los asentamientos diferenciales más o menos circulares.

Puede ser observado en escalas muy diferentes, por ejemplo: sobre una gran cubeta sedimentaria en forma de plato o en pequeñas depresiones pseudokársticas donde presentan un aspecto que ha sido designado "en estrella" o "araña" por algunos autores. Sin embargo la posibilidad de estar asociadas a condicionamientos estructurales tales como domos, diapiro de sal o arcilla, lacolitos, pequeños batolitos, etc., han dado gran importancia a este modelo ya que pueden estar vinculados con áreas potencialmente ricas en minerales. En las llanuras las depresiones pseudokársticas, eólicas y las áreas deprimidas con lagos y lagunas más o menos circulares dan frecuentemente este modelo. Pero también, en la Planicie Correntino-Misionera del Sector Oriental y en la Meseta Misionera se presentan con extensiones muy considerables.

5.4.8.- Anular (an): En cierta forma está asociada a modelos morfológicos y estructurales iguales a los citados anteriormente, pero requiere que la morfología o estructura determinen un zonamiento diferencial frente a la erosión dispuestos en anillos concéntricos.

Desde el punto de vista estructural estas condiciones pueden deberse a fallas o diaclasas circulares concéntricas o estratos dispuestos en estructuras dómicas o de cubetas que han sido biseladas por la erosión. Por lo expuesto anteriormente, es frecuente la presencia de modelos compuestos radioanulares, a veces de gran magnitud que controlan fuertemente la red de escurrimiento.

En el NEA se pueden destacar dos ejemplos típicos de este modelo compuesto en la Meseta Misionera: uno a la altura de El Soberbio y otro a la altura de Alba Posse.

De igual manera en la Planicie Correntino-Misionera del Sector Oriental aparecen estos modelos compuestos ocupando áreas muy extensas entre las cuales podemos mencionar el emplazado entre los ríos Aguapey y Miriñay y los correspondientes a las zonas aledañas a Mercedes, Curuzú Cuatía y Sauce.

5.4.9.- Parabólica (pb): Puede obedecer a condicionamientos estructurales como ocurre en la zona de la nariz o proa de anticlinales o sinclinales que han sido parcialmente desmantelados. Otras veces aparece asociado con ciertas morfologías que adoptan posición parabólica, como por ejemplo: ciertas dunas o morrenas. En nuestra región no se ha podido detectar este modelo probablemente por las características estructurales de la zona.

5.4.10.- Collar de Cuentas (co): Se caracteriza por la alternancia de una serie de depresiones intercaladas a lo largo de un eje de escurrimiento como si formaran un collar de cuentas e influyen decididamente en la regularidad del escurrimiento ya que las depresiones se comportan como embalses reguladores. Pueden estar condicionadas a muchos factores y ser mono o poligenéticas. La presencia de depresiones eólicas actuales, antiguas o exhumadas interligadas por un sistema fluvial, interconexión de depresiones pseudokársticas o de áreas de asentamientos diferenciales por compactación de sedimentos son frecuentes en las llanuras. El conjunto de lagunas situadas a lo largo del arroyo Las Golondrinas, afluente del río Salado en la provincia de Santa Fe, es un ejemplo típico, pero también se presentan en gran parte de la llanura uniendo depresiones pseudokársticas o paleoeólicas.



si bien con frecuencia, formando redes compuestas. También aparecen en la planicie fluvial del río Paraná, dentro de un modelo complejo de tipo laberíntico. Finalmente muchas áreas de cañadas y de esteros se pueden desintegrar en un modelo de depresiones interconectadas cuando se producen estiajes apreciables.

5.4.11.- Flabeliforme (f): El término fué creado por Pierina Pasotti para un modelo muy frecuente en la provincia de Santa Fe pero que también aparece en varios sectores de la llanura y es consecuencia de un condicionamiento estructural o morfológico que obliga a un sistema de cursos paralelos a cambiar de dirección y converger hacia uno central que consigue salvar el obstáculo. Como en las planicies, con pendientes más o menos homogéneas, tienen tendencia a desarrollarse cursos paralelos, un levantamiento tectónico suficientemente lento puede permitir que los ríos se encajen, si tienen capacidad suficiente y continúan como paralelos. De lo contrario los cursos se ven obligados a desviarse a lo largo de la dislocación y uniendo sus caudales alcanzan a cortar el dorso a medida que este se levanta, originando la red flabeliforme. Suele ser característicos de los relieves de cuesta y también de procesos de antecendencia y de superposición. En el NEA modelos semejantes a este tipo parecen desarrollarse en el contacto de los Bajos Submeridionales y el Dorso Oriental del Chaco.

5.4.12.- Laberíntica (l): Indica una total desorganización del escurrimiento pero ellos no debe confundirse con la ausencia del sentido del efluente de las aguas, que en muchos casos es fácilmente detectable. Pueden aparecer en áreas pseudokársticas donde las depresiones y canales se interligan en todas direcciones, sobre planicies glaciarias y a veces sobre paleo-modelos eólicos. Las grandes planicies aluviales como las del Paraná, aguas abajo de Corrientes, presentan este modelo que interliga lagunas, cañadas, esteros y áreas de backswamps con el curso principal y otros paralelos a este que se comportan como yazoo, originando un verdadero laberinto de canales. Un subtipo de esta red es el que se conoce como "trenzado" o "anastomosado", donde existen una serie de canales que se entrecruzan y caracterizan las planicies fluviales de los cursos en áreas semiáridas. Teniendo en cuenta las antiguas condiciones paleoclimáticas a que estuvo sometida la región, este subtipo subyace bajo varios modelos adecuado a las condiciones actuales.

5.4.13.- Paralela (pa): La existencia de una red con estas características indica una adecuación muy particular entre la topografía y el escurrimiento, además de una fuerte isotropía superficial. En efecto, la topografía debe estar condicionada a la pérdida de energía del escurrimiento debido a la velocidad de manera tal que la pendiente longitudinal sea prácticamente coincidente con la topográfica evitando la posibilidad de las interconexiones. En el área de los Bajos Submeridionales del sector chaqueño gran parte de los cursos, cañadas y esteros tienden a desarrollar un modelo aproximadamente paralelo y de igual forma varios cursos afluentes del río Paraná en la unidad Lomas y Planicies Embutidas del Noroeste de la provincia de Corrientes, presentan esta característica, compartida por esteros y cañadas. También en los Conoides Aluviales del Bermejo y Pilcomayo pueden encontrarse sectores en los cuales se desarrolla este modelo, si bien dentro de una estructura más compleja.



5.4.14.- Cribada (c): En realidad se trata de un caso límite de una red ya que en sentido estricto ella no existe en superficie, lo que no quita que subterráneamente esté desarrollada. Se trata de una serie de depresiones aisladas entre sí, por donde en algunos casos se insuermen las aguas que se integran en una red subterránea, como ocurre en las zonas kársticas o incluso en algunas pseudokársticas. Este modelo es muy común en la Llanura Chaqueña donde, a veces puede reconocerse la red fantasma subterránea y también sobre las Lomas Puelchenses, de la provincia de Corrientes, donde adoptan un modelo típico fácilmente reconocible en las fotografías aéreas y en las imágenes satelitarias. Debemos destacar que en condiciones de grandes precipitaciones, con niveles de agua muy altos, estas depresiones tienden a interconectarse adoptando modelos superficiales de varios tipos que permiten la evacuación de las aguas hacia colectores principales. Ello permite también detectar, con cierta facilidad, la tendencia evolutiva de las redes ya que en las llanuras el modelo cribado representa un estado de evolución hacia redes superficiales bastante bien definidas.

5.5.- INFLUENCIA DEL SISTEMA NATURAL SOBRE LAS AREAS URBANAS

5.5.1.- INTRODUCCION

Al considerar las áreas urbanas en su relación con el sistema natural deben analizarse básicamente las condiciones de situación y de sitio ya que ambas influyen en el aprovechamiento de la oferta natural por parte del fenómeno urbano. El emplazamiento de un núcleo urbano obedece a factores antrópicos y a factores naturales y no siempre se consigue una ubicación y desarrollo racional, que permitan aprovechar al máximo las condiciones que brinda el sistema natural.

Analizar la situación implica un enfoque macro, es decir a pequeña escala y donde la ciudad constituye un punto con localización espacial dentro de un territorio y que ocupa una posición en relación con los otros elementos del entorno.

La situación está relacionada con innumerables factores de carácter antrópico tales como: las distancias a otros centros urbanos, las funciones y las actividades que se desarrollan en el entorno y estos factores son cambiantes en función del tiempo, de manera que existe una evolución de las condiciones situacionales que es campo de la Geografía Urbana y Económica. Sin embargo, existe otra serie de factores de carácter natural, que influyen en la situación, como por ejemplo el hecho que exista una vía navegable, barreras orográficas, áreas inundables, zonas costeras, etc., que influyen de maneras más o menos permanentes como oferta del sistema natural y que pueden determinar condiciones favorables o desfavorables para la ubicación y desarrollo del centro urbano.

No debe perderse de vista este enfoque espacial a nivel regional cuando se analiza la localización urbana.

Es posible entonces, hablar de ciudades costeras, mediterráneas, de montañas, de llanuras, etc., asociándolas con las grandes unidades del relieve, de la biota, del clima o de la organización espacial. Por el contrario, cuando nos referimos al sitio es necesario trabajar con un enfoque micro, es decir a gran escala para distinguir pequeños elementos que condicionan las características urbanas.



Las condiciones topográficas, hidrográficas, geológicas, hidrogeológicas, climáticas, bióticas y edáficas, que caracterizan el lugar del emplazamiento y de expansión del núcleo urbano, deben ser consideradas detalladamente a fin de analizar las condiciones de la oferta del medio natural frente a las demandas del fenómeno urbano. Lamentablemente es muy poco lo que se ha hecho al respecto y con frecuencia encontramos situaciones de inadecuación con un mal aprovechamiento de las condiciones del sitio y todos los problemas que ellos trae aparejado. Será necesario por lo tanto, disponer de una cartografía temática adecuada que refleje los aspectos mencionados, pero además una cartografía que permita reconocer los usos posibles, el impacto que provocarán las diferentes alternativas y los riesgos que ellos implicarán.

Detectar los tipos de pendientes, las cuencas y las redes hidrográficas, las áreas inundadas e inundables, las condiciones de los suelos y de las fundaciones, las reservas bióticas, los recursos hidrogeológicos, las características climáticas, etc., son los aspectos vinculados al estudio de un sitio urbano.

Las características topográficas, pueden llegar a condicionar fuertemente el trazado de la malla urbana, pudiendo influir en el comportamiento de los vientos y de la insolación, incluso en la zonificación y en los accesos.

Los aspectos hidrológicos tienen gran importancia en el diseño de las redes pluviales. Pueden determinar zonas inundadas e inundables con fuertes restricciones al uso del espacio urbano, e incluso crear situaciones de aislamiento o separación y por supuesto que reviste importancia fundamental en lo atinente a la captación de agua para consumo y en la posibilidad de contaminación por efluentes líquidos o residuos de diferentes especies.

Las condiciones de los suelos y de las fundaciones deben ser tenidas muy en cuenta desde el punto de vista de las obras de infraestructura que se puedan construir.

Las condiciones hidrogeológicas pueden ser determinantes cuando se realicen captación de agua subterránea, para las poblaciones e incluso para la estabilidad de riberas.

Los aspectos bióticos y de los suelos asociados, deben ser considerados en lo atinente a conservación del medio ambiente, aspectos recreativos y microclimáticos que aseguren la calidad de vida humana y en ciertos casos preservación de la erosión de los suelos.

Las condiciones climáticas y microclimáticas están directamente relacionadas con el diseño de las construcciones, emplazamiento de las áreas industriales e incluso pueden influir en la propia malla urbana.

Finalmente debemos mencionar el estudio de riesgo sísmico a que puede verse sometido el sitio a fin de tomar las precauciones necesarias.

5.5.2.- EL FACTOR SITUACION EN EL NEA

A nivel del NEA la situación de las áreas urbanas es un factor importante a considerar y está fuertemente condicionado por el sistema natural, siendo posible establecer algunos rasgos que permitan una primera clasificación.

En efecto, se puede considerar que todas las ciudades son mediterráneas, es decir muy alejadas de las costas oceánicas y emplazadas en el corazón de la Cuenca del Plata. De manera tal que sufren el efecto polarizador de los núcleos portuarios de la periferia, que en



gran parte determinaron y determinan los grandes corredores de circulación. De todas formas, algunos centros urbanos (como todas las capitales provinciales) fueron fundados y por lo tanto están emplazados sobre cursos navegables, en tanto que otros se encuentran en pleno hinterland. También es necesario destacar que existen núcleos urbanos emplazados en el área de meseta mientras que otros, lo están en las llanuras, existiendo un tercer tipo de transición que se desarrolla sobre una morfología colinosa.

La accesibilidad a estas ciudades es diferente y ello se traduce en la distribución de las vías de comunicación que convergen hacia los centros urbanos, de igual manera podemos decir que los sitios de emplazamiento se diferencian notoriamente entre sí.

A nivel de las grandes asociaciones vegetales es posible separar los núcleos urbanos emplazados originalmente en áreas de selva, de parques, montes, sabanas y praderas.

Con respecto al clima, cabe destacar que en la región no existen relieves importantes que impidan el desplazamiento de las masas de aire provenientes del sur y del norte por lo cual todas las áreas urbanas están sometidas a las pulsaciones de los tipos de tiempo, no obstante es importante lo cual es importante destacar el gradiente térmico con temperaturas crecientes hacia el norte y el gradiente pluviométrico con precipitaciones decrecientes hacia el oeste. A lo cual se suma el efecto altitudinal y morfológico de la Meseta Misionera donde se pueden detectar condiciones de verdaderos microclimas, todo lo cual debe ser tenido muy en cuenta en el diseño y zonificación urbano. Los grandes cursos fluviales, las depresiones morfológicas de la Meseta Misionera y en algunos casos, las áreas de esteros y cañadas influyen sobre las condiciones climáticas, como por ejemplo en las amplitudes térmicas, en los días con heladas y en el desarrollo con las nieblas.

Debe destacarse el efecto de los embalses generados por las obras hidroeléctricas, que provocan condiciones microclimáticas que afectan algunos kilómetros a la redonda de los mismos, disminuyendo la amplitud térmica y el riesgo de heladas, pero aumentando el contenido de humedad atmosférica pudiendo afectar a los cultivos, como se verificó en Salto Grande.

Las posibilidades de mejoras en la navegación a causa de las obras hidroeléctricas actuales y futuras, deberá tenerse muy en cuenta en lo atinente a la situación de muchos núcleos urbanos, porque una reactivación del transporte fluvial impactará decididamente en ellos, de la misma manera, se pueden producir afectaciones significativas sobre las áreas urbanas a consecuencia de la elevación del nivel hídrico originado por los embalses como ocurrirá en la ciudad de Posadas cuando Yaciretá trabaje a su máximo nivel de embalse.