

518

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

DINAMIGE

CARTA GEOLOGICA DEL FOTOPLANO PANDO

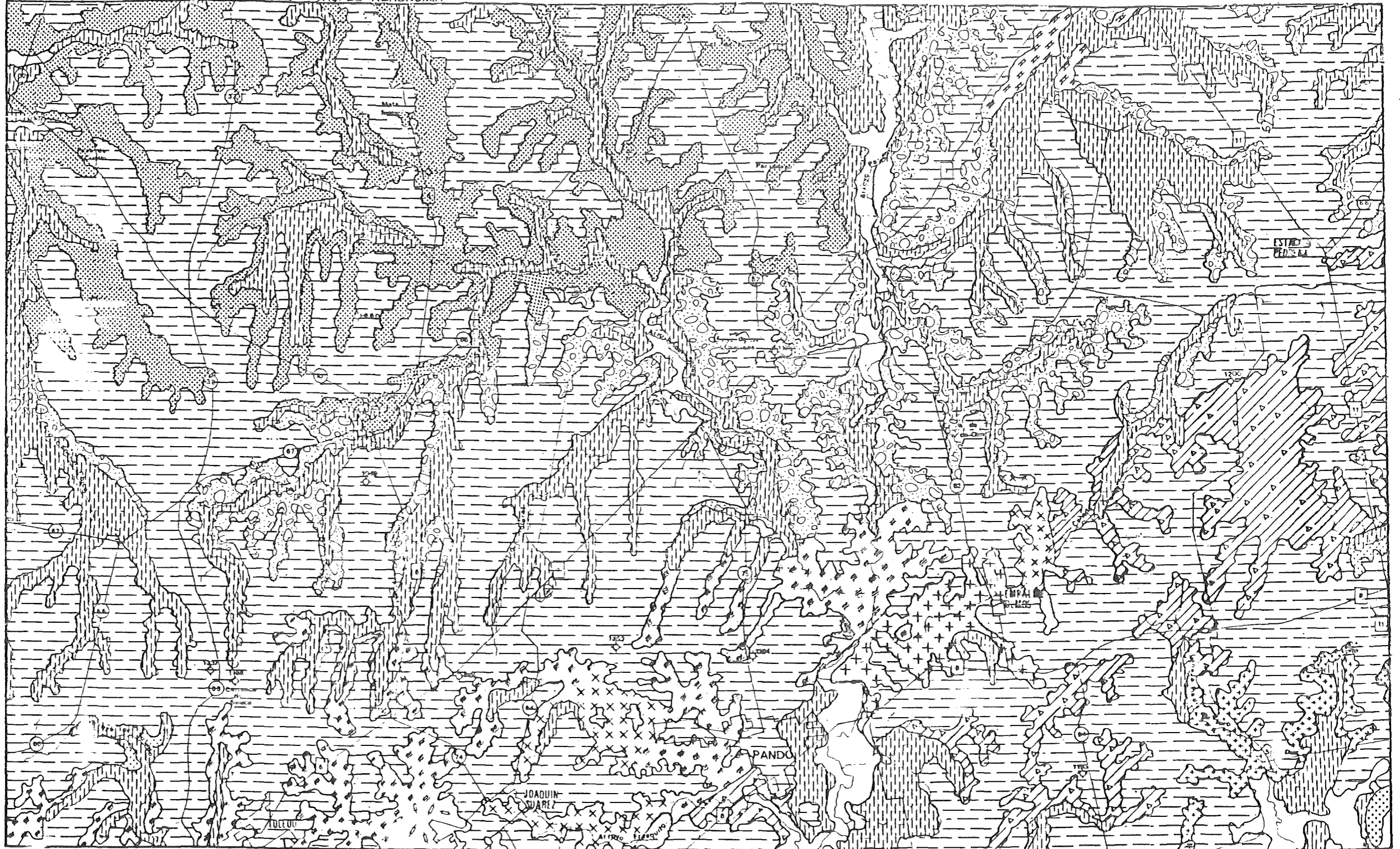
N. CORONEL
P. ORANTCABAL
1988

a esc. 1/100.000



CARTA GEOLOGICA DEL FOTOPLANO PANDO J-28 esc. 1/100.000

D.I.N.A.M.I.G.E. - FAC. DE HUMANIDADES Y CIENCIAS - FAC. DE AGRONOMIA

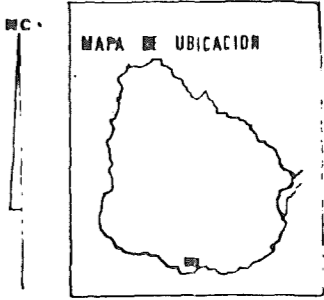


COLUMNA ESTRATIGRAFICA

<p>HOLOCENO</p> <p>DEPOSITOS RECIENTES Y ACTUALES (arcillas, limos, arenas, etc.)</p>	<p>PLIOCENO</p> <p>FORMACION DOLDES (arcillas arcillosas y arenosas finas y gruesas)</p> <p>FORMACION CHUY (arenas, limos, fangos y arenas pesadas)</p> <p>FORMACION LIBERTAD (arcillas limas, limos, arenas, conglomerados y gravas arenosas)</p>	<p>PLIOCENO</p> <p>FORMACION RAGON (arenas arcillosas y limas arcillosas)</p> <p>OLIGOCENO</p> <p>FORMACION FRAY BENTOS (limas limosas y fangos)</p> <p>CRETACICO Superior</p> <p>FORMACION ABENCIO (conglomerados arenosos finos, limas y calizas)</p> <p>inferior</p> <p>CALIZAS</p> <p>FORMACION MIQUEZ (arenas conglomeradas, limas y limas)</p>	<p>PRECAMBRIICO MEDIO</p> <p>GRANITO DE EMPALME OLIVOS</p> <p>GRANITO DE ROSA DIAZ</p> <p>FORMACION MORQUITOS (masas monoclíticas, cuarcitas micáceas y granitos muscovíticos)</p> <p>COMPLEJO BASAL</p> <p>Granitos sulfúricos</p> <p>Magnetitas heterogénicas</p> <p>Resacas botálicas y amfibólicas</p> <p>Basamento indiferenciado</p>
--	---	--	--

AUTORES

CORONEL Nestor
DYHANTCABAL Pando
BACHMAN Inga
CAMPAL Nestor



REFERENCIAS

□	Redes Nacionales
○	Redes y caminos departamentalizados
◇	Plantaciones departamentales
—	Carreras de agua
—	Casales y Pueblos

1000 500 0 500 1000
esc. 1:50 000

Dibujó C. Langona



MEMORIA DESCRIPTIVA

N. Coronel - P. Dyhantcabal (1988)

INTRODUCCION

El relevamiento efectuado se ha realizado en el marco del Programa cartografico nacional a esc. 1/100.000 y por medio de una cooperacion entre la Direccion Nacional de Minería y Geología y el Dpto. de Geología de la Facultad de Humanidades y Ciencias.

ESTRATIGRAFIA

La geología del área se compone de rocas del Precámbrico Medio de el denominado Complejo Basal y la Formación Mosquitos y Granitos intrusivos (Granito de Empalme Olmos y de Est. Sosa Diaz). Esta área cratonica sufre en el Cretácico medio el desarrollo de una Fosa tectónica, que es rellenada por los sedimentos detríticos de la Formación Miguez en ese periodo. Entre el Cretácico superior y el Terciario tuvieron lugar los depósitos areniscosos y limolíticos de la Formación Asencio. Al Oligoceno se han asociado los depósitos de limos, arcillas y arenas asimilados a la formación Fray Bentos. En el Plioceno ocurrieron los depósitos arenosos de la formación Raigon. El Pleistoceno contendría los depósitos de la formación Libertad, Chuy y Dolores. Los depósitos en proceso actual de formación se han separado bajo la denominación de Depósitos Recientes y Actuales.

GEOLOGIA DESCRIPTIVA

COMPLEJO BASAL

Esta unidad fue estudiada por primera vez por JONES (1956) en el sector oriental de la hoja en estudio. Comprende a rocas de grado medio a alto de metamorfismo, fundamentalmente neises a los que se asocian anfibolitas, migmatitas y granitos.

Aflora en el sector sureste de esta hoja, desde los alrededores del pueblo Toledo hasta el cauce del arroyo Pando en las cercanías de la desembocadura del Arroyo Canada Grande. Las formas de relieve que se desarrollan estan condicionadas por la abundante cobertura cenozoica, siendo los afloramientos escasos.

Los neises son el tipo litológico mas importante en esta unidad. Presentan texturas granolepidoblasticas y estan constituidos por oligoclasa + cuarzo + biotita +- (epidoto) +- (feld. alcalino) +- (hornblenda) +- (granate). Las siguientes variedades han sido diferenciadas:

1.- Neises graníticos, de grano medio a grueso, biotíticos, homogéneos, presentan una esquistosidad muy mal definida, tratándose probablemente de ortoneises.

2.- Neises bandeados de grano fino a medio, donde alternan terminos leucocratas y mesocratas, llegando excepcionalmente a micaesquistos biotiticos. La esquistosidad esta bien desarrollada y se asocian pequenos bancos de anfibolita. Pertenecen probablemente a una serie sedimentaria.

Las anfibolitas presentan texturas nematoblasticas y estan compuestas por hornblenda + andesina a labrador + (epidoto) + (esfeno). Aparecen en forma muy subordinada en bancos de no mas de algunos metros de potencia. Presentan pequenos filoncillos leucosomaticos plegados compuestos de andesina, cuarzo y hornblenda. Por su escasa potencia esta litologia no es mapeable a esta escala.

Las migmatitas estan especialmente bien expuestas en los alrededores de J. Suarez (Cantera AFE). Se trata de migmatitas heterogeneas (Metatexitas) con estructuras diktioniticas y estromatiiticas en el sentido de MEHNERT (1968). Pasan gradualmente a neises o a rocas graniticas. Mineralogicamente estan constituidas por oligoclasa con frecuentes mirmequitas y antipertitas de microclina, microclina, cuarzo, biotita, epidoto, apatito y esfeno.

La migmatizacion ha afectado poco a las anfibolitas, expresandose en recortes graniticos con estructuras "pinch and swell" y por la presencia de bandas de "anfibolita" anormalmente rica en biotita (20 - 30 %), cuya formacion se puede vincular al proceso de migmatizacion (MEHNERT, 1968).

Asociados a esta migmatitas se encuentran Granitos autoctonos que pasan insensiblemente a los neises a travez de areas de areas de importante variabilidad en los rumbos y buzamientos. Son normalmente biotiticos, a vezes leucocratas, de textura equigranular de grano fino a medio. La mineralogia es: cuarzo, microclina xenomorfa tardia, plagioclasa, biotita, epidoto y muscovita.

Estructuralmente las rocas del basamento cristalino parecen haber sido sometidas a por lo menos dos fases de deformacion. La segunda y mas evidente se manifiesta en pliegues de plano axial N- 70 -E/90 con ejes de pliegues subhorizontales. La esquistosidad mas evidente del area corresponde a una foliacion de plano axial de este plegamiento. En ocasiones esta deformacion toma pliegues anteriores deformandolos segun un modelo de interferencia tipo 3 de RAMSAY. DALLA SALDA (1981) atribuye la primer fase a estructuras tipo "nappe". Ambas fases serian aproximadamente coaxiales, pero sus planos axiales perpendiculares. La existencia de dos fases, se manifiesta tambien en la presencia de dos esquistosidades lo que da lugar a "pencil gneisses" y a un linear de interseccion de posicion 32 al N- 75 -E.

La unica datacion geocronologica correlacionable se ubica hacia el sur, fuera del area de trabajo (Ruta interbalnearia y Arroyo Pando, HART, 1966) en muscovita de un filon pegmatitico que recorta lo que CARDELLINO-FERRANDO(1969) interpretan como Formacion Montevideo. Este dato (2 Ga) y la similitud estructural con las zonas de Pajas Blancas (CORONEL, 1988) e Isla Martin Garcia (DALLA SALDA, 1981) permiten ubicar con cierta certeza a esta unidad en el Proterozoico Medio.

Este Complejo Basal agrupa a las rocas mas antiguas del precambrico del area, metamorfizadas a grado medio a alto, con una evolucion polifasica compleja evidenciada en por lo menos dos fases de deformacion y en un evento termico tardio que da origen a migmatitas y granitos autoctonos.-

FORMACION CERROS MOSQUITOS

Esta unidad fue definida en el transcurso de este relevamiento (CAMPAL et al. 1988) y agrupa a un conjunto de rocas caracterizadas por un fuerte carácter peraluminoso—marcado por la presencia de abundante muscovita— y la presencia de deformación en grado variable a la que se vincula la aparición de una foliación milonítica. Estas rocas determinan una faja de rumbo dominante N- 60 -E reconocida desde el margen oriental del Arroyo Toledo (Hoja La Unión) hasta los Cerros Mosquitos (Hoja Mosquitos), lugar donde esta unidad alcanza su máxima expresión geomorfológica determinando los cerros del mismo nombre.

La expresión superficial de esta unidad es escasa en esta Hoja, aumentando en dirección NE a medida que se hacen más frecuentes las litologías cuarcíticas.

Los prototipos que componen esta unidad son: granitos muscovíticos, neises miloníticos, cuarcitas y micaesquistos. La pobre exposición no ha permitido la separación cartográfica de estos tipos litológicos.

Los granitos muscovíticos de grano fino a medio son las rocas menos deformadas de esta unidad. Mineralógicamente están constituidos por microclina + cuarzo + muscovita + oligoclasa alterada + ortosa + (biotita) +- (granate) +- (epidoto) +- (turmalina). La textura es heterogranular xenomorfa y son frecuentes las mirmequitas.

Los neises miloníticos (mylonite gneiss de Higgins, 1971) son la litología más frecuente. Se caracterizan por la aparición de estructura "fluxion" determinada por planos de foliación milonítica que envuelven porfiroclastos de cuarzo muy deformados (pretectónicos). Hay una segunda generación de cuarzo recristalizado con textura en mosaico (sintectónico). La muscovita también aparece en dos generaciones: la primera de grandes cristales torcidos (pretectónica) y una segunda de grano fino (sericita sintectónica). La microclina aparece en cristales xenomorfos y los escasos cristales de ortosa presentes muestran fuerte extinción ondulosa. La plagioclasa está ausente (quizás por su completa transformación en filosilicatos), los accesorios son biotita, granate y epidoto. Localmente se observan procesos de caolinización.

A escala mesoscópica estos neises presentan con frecuencia láminas biotíticas de pocos milímetros de espesor.

En forma subordinada se presentan cuarcitas y micaesquistos muscovíticos. Son frecuentes los filones pegmatíticos con grandes nidos de muscovita, con o sin turmalina.

Desde el punto de vista estructural se destaca una foliación dominante de rumbo N -60- E/80 N a vertical. En ocasiones aparece una segunda foliación mucho más débil y subhorizontal. Las lineaciones minerales medidas son sistemáticamente subhorizontales (promedio 20 al N -70 -E). La foliación milonítica es afectada a veces por pliegues abiertos mesoscópicos.

La formación Mosquitos aparece desde el punto de vista estratigráfico como discordante con el Complejo Basal, tanto desde el punto de vista del grado metamórfico (el C.B. está fuera del campo de estabilidad de la muscovita) como de su estructura, al estar esta vinculada a una gran zona de cizalla. Es por lo tanto posterior al C.B. pero anterior al granito de Empalme Olmos, desconociéndose la edad absoluta.

A manera de hipótesis sugerimos que esta unidad se habría generado por la intrusión de uno o varios granitos de tipo S en zonas distansivas de una cizalla, cuya posterior actividad habría producido

la deformacion observada. Las litologias cuarciticas y los micaesquistos podrian haberse formado por la segregacion en el protolito granitico, durante la deformacion de bandas ricas en minerales competentes e incompetentes.

GRANITO DE EMPALME OLMOS

Esta intrusion granitica fue identificada por JONES (1956) como "Granodiorita de Canada Grande", preferimos aqui por ser mucho mas facil su ubicacion la denominacion de Empalme Olmos para esta intrusion. Aflora desde la costa oriental del Arroyo Pando hasta el NE del Pueblo Empalme Olmos. Aflora en bochas y se presenta notoriamente menos alterado que las rocas del Basamento y la formacion Mosquitos. La litologia dominante en esta intrusion es un granito porfiroide a fenocristales de microclina maclados Karlsbad. Estos fenocristales tienden a definir una planaridad de rumbo N 50 E que coincidiria con el eje mayor de la intrusion. Petrograficamente presenta textura hipidiomorfa heterogranular a plagioclasas subautomorfas. La microclina que aparece en fenocristales de 5 x 2 cm es claramente tardia englobando a los otros minerales. La plagioclasa aparece doblemente maclada (Albita-Karlsbad) y zoneada con nucleo An 35 y borde An 20. La biotita es abundante y con pleocroismo ZY:marron amarillento, X:amarillo amarronado. El cuarzo presenta extincion ondulosa. Los accesorios mas importantes son apatito, esfeno, circon, calcita y opacos. En la parte mas occidental de la intrusion aparecen granodioritas debido a un marcado aumento en la proporcion de plagioclasa y biotita y una disminucion de la microclina.

Por su forma de yacencia este granito es intrusivo en la formacion Mosquitos y en Neises y anfibolitas del Basamento. Son comunes los filones apliticos y pegmatiticos.

GRANITO DE ESTACION SOSA DIAZ

En los alrededores de la Estacion Sosa Diaz aflora un granito biotitico de grano medio. Su mejor exposicion se da a lo largo de la Canada Piedra del Toro, estando normalmente cubierto por los sedimentos de la formacion Libertad. Mineralogicamente esta constituido por cuarzo, microclina, plagioclasa, ortosa, biotita siendo los accesorios muscovita, epidoto y apatito. Presenta enclaves basicos y recortes pegmatiticos a biotita. En ocasiones desarrolla una planaridad de rumbo N 50 E.

ACTIVIDAD FILONIANA BASICA Y

ULTRABASICA

Con relativa frecuencia las rocas cristalinas del area estan recortadas por filones basicos metamorfizados a facies anfibolita. Son rocas muy poco deformadas compuestas por andesina, hornblenda verde, cuarzo, epidoto, clorita, plagioclasa (prehnitizada), opacos y apatito.

A este mismo episodio se vincularian algunos filones ultrabasicos a actinolita, talco (actinolititas).

FORMACION MIGUEZ

Se ha cartografiado bajo esta denominacion a los sedimentos caracterizados por JONES(1956) y BOSSI(1966).

Esta Formacion se encuentra en el area , aflorante solamente al Norte de los afloramientos de las rocas precambricas, desde los alrededores de las localidades Totoral del Sauce -Sauce a Est. Pedrera - San Jacinto.

Se presenta con malos afloramientos, cubiertos por suelos y sedimentos cuaternarios (en la zona aflorante) y se expresa como causante de laderas convexas con fuertes angulos.

Segun el relevamiento efectuado esta Formacion estaria compuesta por tres subunidades:

1.-Gruesos conglomerados en las zonas proximas a Basamento Cristalino .Dentro de estos se encuentran conglomerados con matriz arcillosa y con matriz arenosa. Ambos son muy inmaduros textural y mineralogicamente, desorganizados y polimicticos. Los primeros son rojizos, los segundos de color de la mineralogia (blanquecinos).

Normalmente aparecen como masivos;

2.-Una secuencia predominantemente areniscosa, con areniscas y conglomerados predominantes y lentes arcillosos, aparece con gran extension y genericamente al Norte de la anterior.

Las areniscas son medias a gruesas principalmente, finas acessoriamente, a veces con cantos, de regular a mal seleccionadas, pero tambien aparecen de buena seleccion, subangulosas a subredondeadas. mineralogicamente son cuarzo-feldespaticas a arcosicas, muy inmaduras, micaceas a muscovita predominantemente, y abundantes ferromagnesianos.

Los conglomerados son medios, de mejor redondeamiento y esfericidad que los anteriores, bastante organizados, de mal a bien seleccionados, pero tambien inmaduros mineralogicamente. De color de la mineralogia y bastante tenaces. La estratificacion parece ser tabular con contactos planos;

3.-Una secuencia fina parece ser el sustrato predominante en el NE (Est. Pedrera- San Jacinto). Consta de lutitas, limolitas y areniscas (finas y medias principalmente, aunque pueden llegar a ser conglomeradicas finas). Esta secuencia se presenta finamente laminada, con estratos de buena seleccion, de colores naranja y rojizo, con abundantes moteados verdes. Si bien a nivel de campo la secuencia no se puede observar bien, si parece ser clara a nivel de perforaciones. La perf. I.G.U. 531 (San Jacinto) con un alcance de mas de 1200 m. consta ampliamente de esta secuencia.

Cantos intraformacionales (principalmente pelitas rojo violaceas) se encuentran en casi todas las unidades. La relacion entre estas unidades parece ser de tipo interdigitado y la formacion Miguez seria el sustrato predominante en la Fosa tectonica del Rio Santa Lucia. Las relaciones con el Basamento Cristalino serian laterales (no se han observado), por lo que se supone que la misma se encontraria en gran parte encajonada, limitada por fallas de gran pendiente, en gran parte desgastadas en superficie. La perf. I.G.U. 1200 realizada a escasos metros del Basamento aflorante muestra mas de 70 m. de la formacion Miguez. En San Jacinto (a unos 8 kms. del punto mencionado) la formacion en cuestion tiene en la perf. 531 mas de 1200 m. de potencia, y hacia el centro de esta subcuencia sur de la fosa

tectónica, al Norte de la ciudad de Sauce, la perf. Ancap-Sauce 2- presenta unos 2400 m. de espesor de la formación Miguez.

Sobre los afloramientos de esta Formación existe una importante cobertura de la Formación Libertad, y hacia el Norte de los mismos, la cobertura es principalmente de las Formaciones Asencio - Libertad. En perforaciones se ha observado que entre la base de la Formación Miguez y el Basamento Cristalino aparecen lavas.

En cuanto a la Edad, esta Formación fue estudiada paleontológicamente por VAN DER HAMMEN (1959), en una muestra a los 1600 m. de profundidad en la perforación Castellanos, proponiendo para la misma una edad Cretácico Inferior ("Wealdean"). Por correlación geológica se ha extendido la edad Cretácico Inferior sensu-latu a toda la Formación.

Se trataría de depósitos de Fosa tectónica, con facies de abanicos fluviales en la zona proximal, y ambientes predominantemente fluviales de tipo anastomosado y lacustrinos hacia el centro, según nuestra interpretación en el relevamiento. No obstante esto hay que recordar, que la secuencia total posee más de 2400 m. de potencia, de la cual nuestras observaciones son parciales.

CALIZAS DEL ARROYO LA PEDRERA

Esta unidad (Formación?) cartografiada por FERNANDEZ (1961), se encuentra aflorante en el área únicamente en el valle del Arroyo de la Pedrera, y podrían vincularse a las calizas del tipo Queguay. Las mismas han sido explotadas y no tienen mucha expresión superficial, estando situadas aprox. entre cotas +25 y +40 m.

Se trata de sedimentos calcáreos, a veces ricos en carbonatos (hasta 85% según FERNANDEZ, 1961), pero por lo común son muy arenosos, con arena fina y media, cuarzosa. El color predominante es grisáceo y el grado de litificación alto. Se encuentran silicificada masivamente, apareciendo además sílice en nódulos y en venas. Esto da a la roca coloraciones más vivas. Aparecen además bandas arcillosas gris verde, de naturaleza glauconítica según FERNANDEZ (1961).

La estratificación es groseramente paralela y en bancos masivos, y se encuentra borrada en parte, quizás por su diagenesis.

La disposición de esta unidad parece ser bajo la forma de bancos o lentes, con una potencia estimada del orden de los 15 - 20 m.

La ubicación estratigráfica de la misma se ha realizado en forma tentativa, debido a que en ningún momento se han observado las relaciones de contacto con las restantes unidades. Aparecen siempre relacionadas con las litologías finas descritas de la Formación Miguez y son recubiertas en parte por Formaciones Cenozoicas (Libertad - Dolores).

Según FIGUEIRAS (com. per.) la ubicación más probable por correlación con los fósiles encontrados en Calizas de la zona de Miguez, sería en el Terciario.

Se trataría de depósitos continentales (lacustres).

FORMACION ASENCIO-MERCEDES

← Fig. 1
Fig. 2

Se ha asimilado bajo esta denominacion a un paquete sedimentario siguiendo la hipotesis de JONES (1956) y CORONEL et al. (1988).

Esta Formacion aflora en la parte norte del area en estudio, en las zonas de Paso de Cuello - Sauce - Costa de Pando.

Presenta escasos afloramientos e imprime en el relieve fuertes pendientes y zonas peneplanizadas.

La litoestratigrafia reconocida de la Formacion se puede resumir de la siguiente manera de abajo hacia arriba:

-Conglomerados y areniscas gruesas integran la base de la Formacion, bastante maduros, a matriz limosa rosada y areniscosa fina (similares a las del nivel siguiente), de colores tenuas, con una potencia estimada del orden de los 10 m.;

-Areniscas muy finas, de buen redondeamiento y esfericidad, cuarzosa (a cuarzo brillante), con cemento arcilloso, de color naranja y grisaceo, con una potencia estimada del orden de los 30 m.;

-Lutitas rojo violaceo, cuando humedas y rosadas cuando secas, muy arenosas, de mala seleccion, bastante compactas y con sintomas de diaclasamiento. Lateralmente se vincula con limos y areniscas rosado tenue y blanco verdoso friables. En este nivel puede existir alguna discontinuidad aun no establecida. Su potencia se calcula alrededor de los 15 - 20 m.;

-El ultimo evento deposicional de esta Formacion parece corresponder a Calizas, en pequenos afloramientos aislados (?), arenosas, blancas, friables.

Esta relacion vertical se reconoce en el area como una secuencia lateral, ocupando los conglomerados basales y areniscas la parte sur de los afloramientos, y las lutitas y calizas la parte norte.

Las areniscas se encuentran con esbozos de diaclasamiento y han sufrido un fenomeno de ferrificacion y silicificacion en masa. Las lutitas presentan venillas de silice amorfa. Ocurre tambien una carbonatacion diagenetica.

La potencia estimada es del orden de los 50 - 60 m., estando esta diferencialmente distribuida en el area. Se apoya sobre la formacion Miguez con escasa potencia hacia el sur de una alineacion E - W y NW, que corre en parte paralela a los arroyos Sauce, Vizcaino y Pando, y con la potencia mencionada al norte de dicha alineacion. La formacion Asencio es recubierta en discordancia por la formacion Libertad, existiendo la posibilidad ya mencionada de alguna otra discordancia.

La edad de esta Formacion, a la cual equiparamos los sedimentos aqui cartografiados, se encuentra bajo revision actualmente, y aqui tentativamente la vincularemos al Cretacico superior - Terciario.

La sedimentacion parece comenzar con episodios fluviales y evolucionar a ambientes de plataforma.

← Fig 3

FORMACION FRAY BENTOS

Se ha asimilado a la formacion Fray Bentos (definida por GOSO, 1965) a sedimentos observados en una parte del valle del Arroyo Toledo y de la cuenca del Arroyo Solis Chico y ruta 11.

Su exposicion es mala y se encuentra fuertemente edafizada.

Segun el relevamiento la Formacion constaria con variadas litologias. Una de ellas correspondiente a los afloramientos de Arroyo Toledo y en Ruta 11, y se trataria de rocas limosas de bien a mal seleccionadas, conteniendo abundante fraccion arena y algo de fraccion arcilla. El cemento presente es generalmente carbonatos, que hace variar su color desde marron palido a rosado, y aumenta el grado de litificacion. Este varia desde medianamente friable a medianamente tenaz. Otra de las exposiciones observadas, en el Arroyo de los Padres, se puede resumir como compuesto por sedimentos limosos (limo-arcillo-arena), con lentes areniscosos mas gruesos, mal seleccionados, de color rosado-naranja, medianamente friable. Por ultimo y relacionado a la anterior, en los afloramientos del valle del Arroyo Solis Chico, se puede observar las anteriores en relacion con lutitas (limo-arenosas), mal seleccionadas, de color rosado-rojizo, medianamente tenaz, laminadas.

Es claro que las características señaladas no son coincidentes con las referidas a la formacion Fray Bentos convencionalmente, por lo tanto es necesario precisar que la asimilacion es realizada en forma primaria. Un elemento adicional a señalar es que esta unidad se encuentra silicificada, en forma de venillas, constituye además la unidad acuifera.

Estos afloramientos parecen conservados, por su posición geotectónica, (contra el basamento cristalino), por lo cual no se puede reconocer su geometría, pero estarían marcando el fin continental de cuencas cenozoicas en el área, relacionada a la zona costera fundamentalmente.

En sub-superficie la misma ha sido encontrada en varias perforaciones, constituyendo aparentemente un depósito de aparición constante en el subsuelo que se desarrolla hacia la zona costera desde el sur de Pando (perf. I.G.U. 468/6), Rincon de Pando - Sosa Diaz (perf. I.G.U. 1193) hacia el Arroyo de los Padres - Solis Chico.

La potencia estimada tentativamente para esta unidad es del orden de los 30 m..

Se encuentra recubierta por formaciones más jóvenes, formacion Raigon, Chuy, Libertad, y se relaciona lateralmente con el Basamento Cristalino. Unidades infrayacentes más jóvenes no han sido observadas.

La edad de esta Unidad-Formacion (?) preferimos dejarla en suspenso hasta el establecimiento más preciso de su posición estratigráfica.

Desde el punto de vista ambiental, se asociarían en gran parte a depósitos fluviales de tipo meandriforme.

FORMACION RAIGON

La formacion Raigon ha sido definida por GOSO (1965). En el área en estudio aparece aflorante en los alrededores de Pando y en la cuenca del Arroyo Solis Chico - ruta 11.

Consta de escasos afloramientos, habiendose observados solamente cortes verticales cubiertos.

Se compone fundamentalmente de una unidad arenosa con lentes arcillosos. Las arenas varían desde finas a gruesas, gravilosas, con predominancia de arenas medias y gruesas, de regular a mal seleccionadas, bastante inmaduras textural y mineralógicamente, cuarzo feldespaticas a arcosicas, con importante cementación arcillosa. El

color es grisáceo (por matriz) o naranja (por pigmentaciones de óxidos de hierro). Son medianamente friables y presentan a veces invasión de carbonatos.

Los lentes arcillosos se han observado exclusivamente en perforaciones, de regular a bien seleccionadas, de color gris verde.

La estratificación parece ser lenticular y entrecruzada. Esta Formación estaría relacionada al desarrollo de la cuenca sur (Río de la Plata). Estaría vinculada además a la formación Camacho, que si bien no ha sido observada ni en afloramientos ni en perforaciones, existen indicios (removilizaciones en bloque de arcillas verdes, fosilíferas y fósiles removilizados) en formaciones más jóvenes con escaso transporte.

La formación Raigon se encuentra presente en el valle del Arroyo Toledo, en gran parte del subsuelo de los alrededores de Pando (perf. I.G.U. 906/3, 1304, etc.) y relacionado al valle del Arroyo Solís Chico. No obstante hay que recordar su naturaleza lenticular por un lado y su escasa potencia por otro (entre 5 y 10 m.).

Se apoya sobre el Basamento Cristalino o la unidad descrita anteriormente y es recubierto por la formación Libertad.

La edad de esta formación ha sido reseñada como Pliocénica.

Se trataría de una secuencia de tipo fluvial, que por la predominancia de los términos arenosos se asocia a los tipos anastomosados.

FORMACION LIBERTAD

Bajo esta denominación, dada por GOSO (1965), se ha cartografiado un paquete sedimentario de gran extensión en el área estudiada.

En general su exposición es relativa, pero marca un paisaje suavemente ondulado (aunque es el de mayor jerarquía en el cuaternario), con laderas convexo-concavo y suaves rompientes. Normalmente tiene una gran influencia de las formaciones infrayacentes, se presenta fuertemente edafizada, pero con una gran erosión tanto bajo la forma de cárcavas como laminar.

En esta formación se pueden distinguir fundamentalmente dos situaciones. La primera de ellas es constituida por una intercalación de limos loessicos marrones y arcillas fango-lodolíticas pardas y pardas-moteado verde a verde -moteado parda. La secuencia más importante observada consta de tres niveles de limos loessicos marrones bien seleccionados y dos niveles arcillosos mal seleccionados de colores pardo y verde. Los niveles loessicos contienen carbonatos en pequeñas concreciones, en cambio en los niveles arcillosos las concreciones de carbonatos son grandes, y con presencia esporádica de yeso en cristales y rosetas.

Esta secuencia aparece fundamentalmente en la Cuchilla de Rocha y en la zona de Canelón Chico, pero en forma incompleta puede observarse en numerosos cortes.

Aparecen además conglomerados de base que se han relacionado a esta Formación, así como con relación lateral (interdigitado?) se han reconocido sedimentos arenosos y limosos, bien seleccionados, laminados.

Tanto los limos como las arcillas aparecen como masivos y se relacionan entre sí con contacto paralelo plano y ondulado. Se ha

observado además pequeñas alteraciones por efecto de microfallas y fracturas.

La potencia de esta formación parece alcanzar los 25 - 30 m. Se apoya casi indifirientemente sobre todos los anteriores pero podemos decir que, por medio de conglomerados basales importantes sobre el Basamento Cristalino y la formación Miguez; cuando presenta granos de sílice amorfa (de forma ahusada en gran parte), lo está haciendo preferentemente sobre la formación Asencio y secundariamente sobre Miguez y la unidad asimilable a Fray Bentos. La base de la formación Libertad sobre la formación Raigon es muy arenosa.

Esta Formación es asimilable al Pleistoceno y a la formación Libertad I de GOSO (1965) y correspondería a sedimentos eólicos y de coluviación, con locales depósitos lacunares.

FORMACION CHUY

Esta formación ha sido definida por DELANEY (1963) y redefinida por GOSO (1972).

Ocupa una terraza en el área sur del fotoplano, relacionada a la costa del Río de la Plata, en gran parte cubierto por sedimentos continentales más jóvenes. Los afloramientos cartografiados de Est. Atlantida presentan total cobertura edáfica, con un paisaje débilmente ondulado.

Esta unidad consta en superficie de sedimentos arenosos, mejormente observados fuera del área, y su estratigrafía es resumida a partir del estudio de la perforación I.G.U. 45E/6 (sur de Pando) de la siguiente manera:

- Sedimentos arenosos finos y medios (gruesos y cantos aplanados), bien seleccionados,, cuarzo feldespáticos, micáceos, blancos y anaranjados, con una potencia de unos 5 m.;
- Sedimentos finos, fosilíferos, mal seleccionados, de colores oscuros, gris verde, micáceos, con una potencia de unos 10 m.;
- Sedimentos gruesos, conglomerados, grises fosilíferos o blancos, inmaduros, con una potencia de unos 3 m..

Esta unidad con una potencia de unos 20-25 m., se relaciona lateralmente con la formación Libertad e infrayace a la formación Dolores al sur de Pando, por lo que la asimilariamos a la unidad Chuy III de GOSO (1972), en cambio los afloramientos de Est. Atlantida parecen yacer debajo de un plano continental entre Libertad I y Dolores, que asimilariamos a Libertad II y por ende se trataría entonces de Chuy II, de GOSO (1972).

Se han observado además, arenas fluviales (desde finas a conglomerádicas) asimilables en la mayor parte de los casos a Chuy III.

Se trataría de depósitos pleistocénicos, que corresponden a niveles de mar elevados, con representación de episodios de ingresión, máximo y regresión, así como sus prolongaciones fluviales hacia el continente.

FORMACION DOLORES

Esta Formacion, definida por BOSD (1970) , ha sido cartografiada en el area como aquellos sedimentos continentales que ocupan terrazas post-Libertad-Chuy y/o son entallados por los sedimentos mas jovenes mas importantes (formacion Villa Soriano y Recientes).

Se encuentra con una amplia distribucion en el area en estudio. Yace como planos con escaso modelado y como planos inclinados, constituyendo importantes terrazas alrededor de cota +15 m., y continuandose en forma predominante en las terrazas de rios , arroyos y cauces de agua actuales.

Su edafizacion es total, desarrollando importantes suelos, y aflorando exclusivamente en las riveras.

Se compone de litologias bastante uniformes, condicionadas por el sustrato geologico. En general, se trata de limos arcillosos de regular seleccion, con cantos de carbonatos, friable. Su color es pardo claro a marron, variable a gris verde en condiciones locales de reduccion.

Aparece normalmente como masivo o con esbozo de estratificacion no clara.

La potencia estimada en el area ,parece no sobrepasar los 5 m.

Se los ha podido observar sobre arenas que se han interpretado como pertenecientes a la formacion Chuy, y en la lateral con la misma, con la formacion Libertad y los Sedimentos Actuales.

En algunas situaciones, aparece la formacion Villa Soriano recortandolo, pero sin expresion cartografica hasta el momento.

DEPOSITOS RECIENTES Y ACTUALES

Los depositos mas importantes corresponden a sedimentos de aluviones y de banado.

Los aluviones se encuentran como la ultima terraza de los cursos de agua. Esta se puede observar casi constantemente en la situacion mencionada , pero su escasa importancia ha llevado a separarla cartograficamente en contadas situaciones.

Por lo comun, esta terraza se extiende hasta el limite de la vegetacion que rodea los cursos de agua actuales. Es inundable y aflora solo en la riberas. Consta fundamentalmente de arenas, finas a gruesas, conglomeradicas, de regular a mal seleccionadas, de colores oscuros, con importante contenido de limo-arcilla y materia organica. Tambien aparecen sedimentos finos , muy organicos , de regular seleccion. Actualmente se desarrollan arenas de playa. Los banados y turberas estan presentes ademas en las zonas donde el desague es impedido (por las dunas en la region sur del fotoplano).

EVOLUCION GEOLOGICO-HISTORICO DEL AREA

El area cartografiada (Fotoplano Pando) presenta una evolucion compleja, con zonas diferenciadas que a grandes rasgos se pueden resumir en : 1) una Zona Cratonica; 2) la fosa tectonica del Santa Lucia ; 3) Una zona de Cuencas Cenozoicas en el sur del fotoplano , y

quizas relacionada a la Cuenca del Rio de La Plata.

La fosa del Santa Lucia y las Cuencas Cenozoicas (y fosa del Rio de La Plata) estarian separadas por el area cratonica mencionada (horst de Pando).

La separacion del Horst de Pando con la fosa tectonica del Santa Lucia esta dada por una linea aprox. E - NE y que pasa groseramente por las nacientes del Arroyo Canelon Chico - Carrasco del Sauce - Costa de Pando - Olmos - Estacion Pedrera . Este limite corresponderia a un sistema de fallas de gravedad de alto angulo , con direccion predominante al E - NE . En este caso la separacion es abrupta . En la relacion con la Fosa del Rio De La plata (?) la vinculacion se estableceria por las cuencas Cenozoicas mencionadas .

Dentro del area cratonica (Horst de Pando) se diferencia un Complejo Basal , que comprende a las rocas de mayor grado de metamorfismo (gneiss y migmatitas) , que corresponderian a las litologias infracrustales de la Orogenesis Transamazonica (correlacionadas con la datacion de 2 Ga. de HART , 1965) . Sobre este Complejo Basal hacen intrusion primeramente en el area cuerpos graniticos de tipo S , en una zona de cizalla . La deformacion vinculada a la misma transforma los granitos casi totalmente en milonitas . El caracter de esta cizalla (transcurrencia o cabalgamiento,?) no ha sido determinado con certeza . Posteriormente a este evento tectonico se instalan los granitos intrusivos de Empalme Olmos y Sosa Diaz.

Los registros geologicos saltan en este momento al Mesozoico , donde en el Cretacico inferior ha tenido lugar la fosa tectonica del Santa Lucia , como ocurrencia marginal de la apertura del Oceano Atlantico . La fosa tectonica del Santa Lucia parece haber detenido su actividad en el Mesozoico , en cambio la region costera (relacionada a la fosa del Rio de La Plata ?) presenta importante sedimentacion aun en el Cenozoico , aunque en este ultimo momento el factor climatico parece mas importante.

El sector en estudio se ubica en la parte sur de la fosa tectonica del Santa Lucia , cuyo epicentro parece estar situado al Norte de la localidad de Sauce (ver INTROCCASO et al.,1984). En la perf. ANCAP -S2 (DE SANTA ANA com. per.) el recubrimiento sedimentario alcanza los 2400 m. En esta fosa el recubrimiento mas importante corresponde a la formacion Miguez , con depositos de abanico y de rios anastomosados en los bordes y de sedimentos lacunares hacia el centro , como primera aproximacion . Alcanza una potencia de unos 1200 m. en la perf. ANCAP -S1 y de cerca de 2350 m. en la perf. ANCAP - S2 , y se presenta aflorante en una gran zona (terrazza ultima de la fosa?) que va desde los alrededores de Sauce a Est. Pedrera . Posteriormente , en el Cretacico superior - Terciario tienen lugar los depositos continentales de la formacion Asencio , en una cubeta en el Norte del area (desde Arroyo Canelon Chico a Arroyo Pando), que si bien presenta evidencias de control tectonico , el factor climatico es de importancia en su formacion. De una manera general podemos decir aqui , que desde el fotoplano "Los Cerrillos" hasta el fotoplano "Pando" , se pueden observar sucesivos depositos en cuencas de eje E - W , situandose los mas jovenes hacia el W y los mas antiguos hacia el E . Los sedimentos de la formacion Asencio - Mercedes parecen pasar en forma casi imperceptible (debido quizas a afloramientos aislados y de escaso espesor), a sedimentos finos , sin estructura reconocida hasta el momento, pero que a nivel de hipotesis podrian ser asimilados a los

afloramientos de tipo fluvial meandriforme (?), que se desarrollan asociados a la zona costera (Arroyo de los Padres - Ruta 11).

Con respecto a las Cuencas Canozoicas del Sur del area, las mismas se presentan con contorno irregular, separadas por rocas del Precambrico, y el registro sedimentologico mas antiguo reconocido corresponde a los sedimentos fluviales meandriformes (?) (perf. IGU 468/E, 1193, aflor. de A. Toledo - Ruta 11 - A. de los Padres). Si bien hasta el momento no ha podido ser reconocida in situ, aparecen evidencias de que la ingresion miocena ha llegado hasta nuestra area, y serian los continuadores en el tiempo de los sedimentos anteriormente mencionados. La formacion Raigon se relaciona a las cuencas en cuestion, pero en forma lenticular ingresa en el area cratonica, y ocasiona delgados recubrimientos de la misma en los alrededores de pando fundamentalmente, y tambien en la zona al norte de Sosa Diaz. Las direcciones de escurrimiento serian principalmente hacia el sur.

Todas las formaciones descriptas presentan en mayor o menor medida recubrimientos de sedimentos cuaternarios. La mas antigua de ellas, la formacion Libertad normalmente desarrolla escasa potencia (3 - 5 m.), pero aparecen cuencas donde puede llegar a los 20 - 25 m. (Cuchilla de Rocha, alrededores del A. Totoral, etc.) y se corresponderia a una sedimentacion continental y a la mencionada libertad I. Posteriormente aparecen los depositos de la formacion Chuy, que marcarian el dominio de las ingresiones marinas. Dentro de estas parece diferenciarse una primera representada por los depositos de la zona de Est. Atlantida, a la cual hemos denominado Chuy II, y una segunda y separada por los depositos continentales sin expresion cartografica, que hemos denominado Chuy III. Esta se encuentra en gran parte recubierta en el area por los sedimentos continentales de la formacion Dolores. Como ya hemos mencionado, la formacion Villa Soriano, que si bien ha sido reconocida relacionada a los depositos de la cuenca Canozoica costera, y que representa otro maximo marino, no ha podido ser representada cartograficamente, por la pequenez de su exposicion. Finalmente tiene lugar en el area la instalacion de los fenomenos actuales.

← Fig. 4

