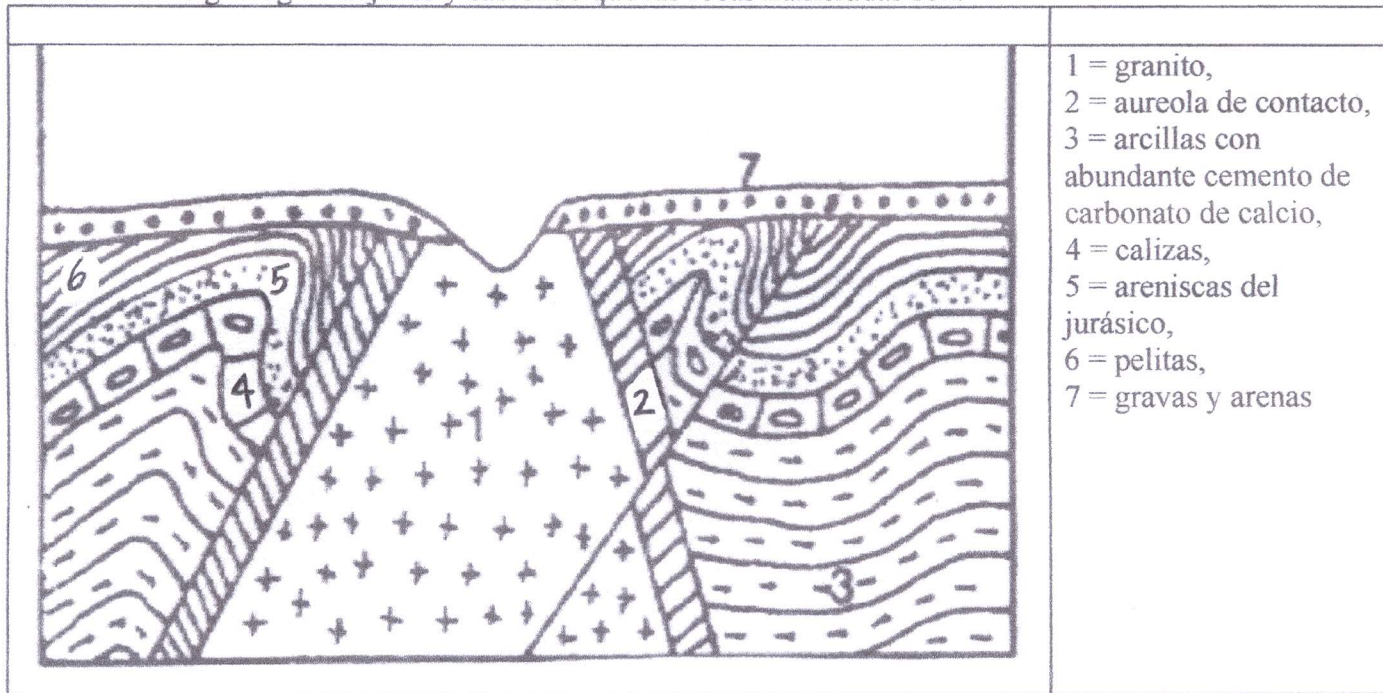


Nombre.....cédula de identidad.....

Leer atentamente la propuesta de evaluación y responder cada ejercicio en hojas diferentes. Usar regla y escuadra para trazar líneas en las gráficas de granulometría. Los materiales de consultas son: el resumen de la memoria explicativa de la carta geológica 1:500.000, Tablas y Ábacos. El celular debe estar apagado durante la prueba

Ejercicio 1-45 puntos

Dado el corte geológico adjunto y sabiendo que las rocas numeradas son:



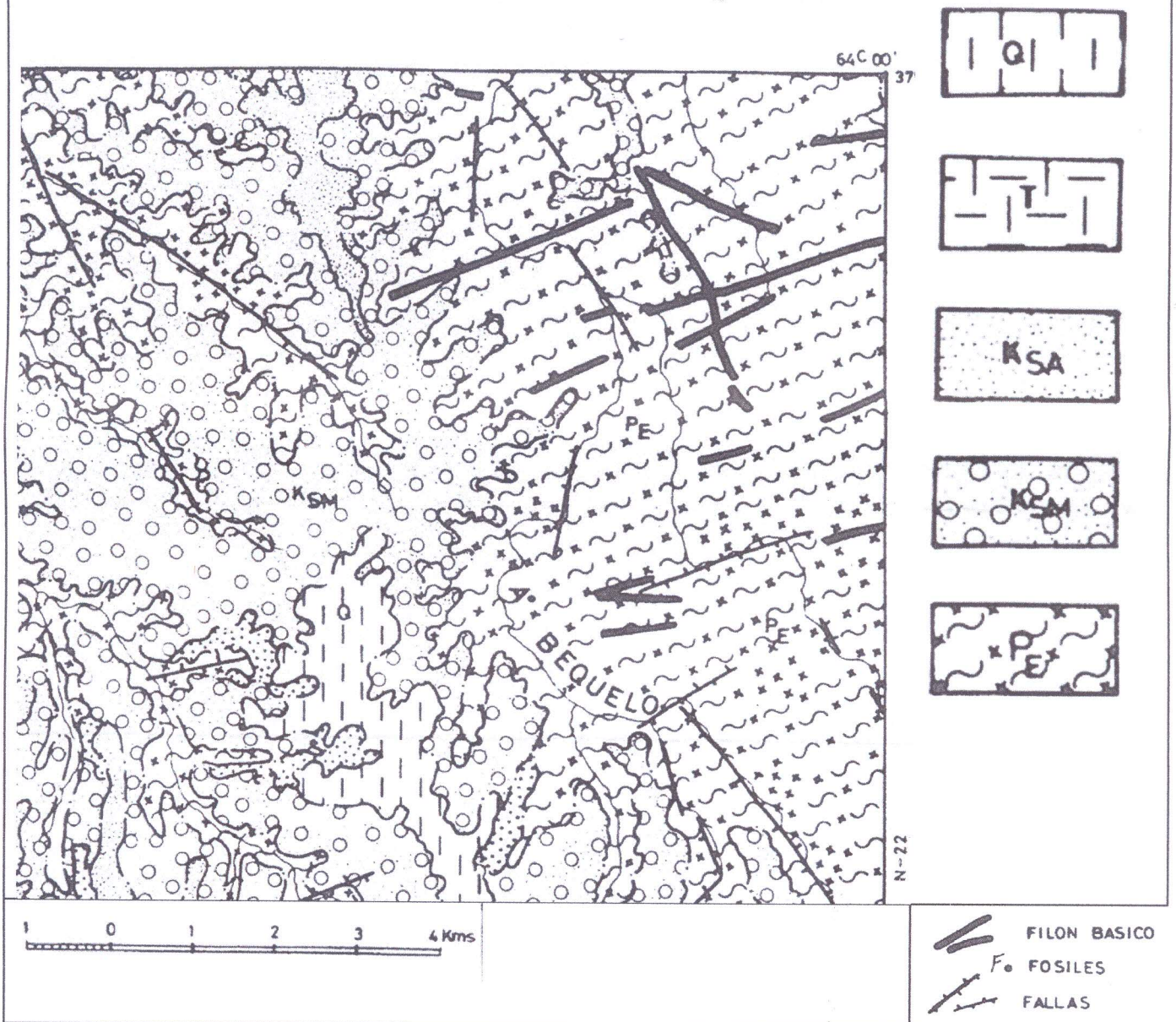
- a) Ordenar las rocas y los eventos (fallas, pliegues) en función de su edad relativa. Explicar los principios de estratigrafía que fueron usados para ordenar los eventos.
- b) Indicar y describir que metamorfismos existen en las rocas de la figura.
- c) Usando el diagrama de Streckeisen identifique las siguientes rocas

	Roca 1	Roca 2	Roca 3
Tamaño de cristales de	1 a 2 mm		2 a 6 mm
Cuarzo (%)	5	0	18
Feldespato Potásico (%)	39	4	22
Plagioclasa (%)	18	44	35
Máficos (biotita, piroxeno, anfíboles) (%)	32	24	25
Olivino (%)	0	8	0
Vidrio (%)	14	20	0



- d) ¿Las rocas 2 y 3 de la parte c), de qué clase de magma provienen? ¿Cuál es la zona de la corteza donde se emplazaron estas rocas ígneas.
- e) Describir la evolución de la cuenca norte desde el Devónico hasta el Pérmico, detallando formaciones litológicas, ambientes sedimentarios, relaciones de contacto.

HOJA O-22 PALMITAS



PE Gneisses biotíticos, granitos rosados deformados, migmatitas, (Suelo III)

KSM Areniscas medias a conglomerádicas, mal seleccionadas, arcillosas, con estratos silicificados de colores blanco y rosado. Presenta intercalaciones de conglomerados y lutitas.

KS Arenisca fina, bien seleccionadas, arcillosas, masivas, de colores blanco y rosado. Presenta procesos secundarios de ferrificación (color rojo oxidación).

T Arenisca limosa con loess, con cemento carbonático, colores rosados a anaranjados(a veces blanco por la presencia del cemento (Suelo I)

Q Limos arcillosos, loess de colores pardos a pardo rojizos con concreciones de carbonato de calcio (Cuaternario) (Suelo II)



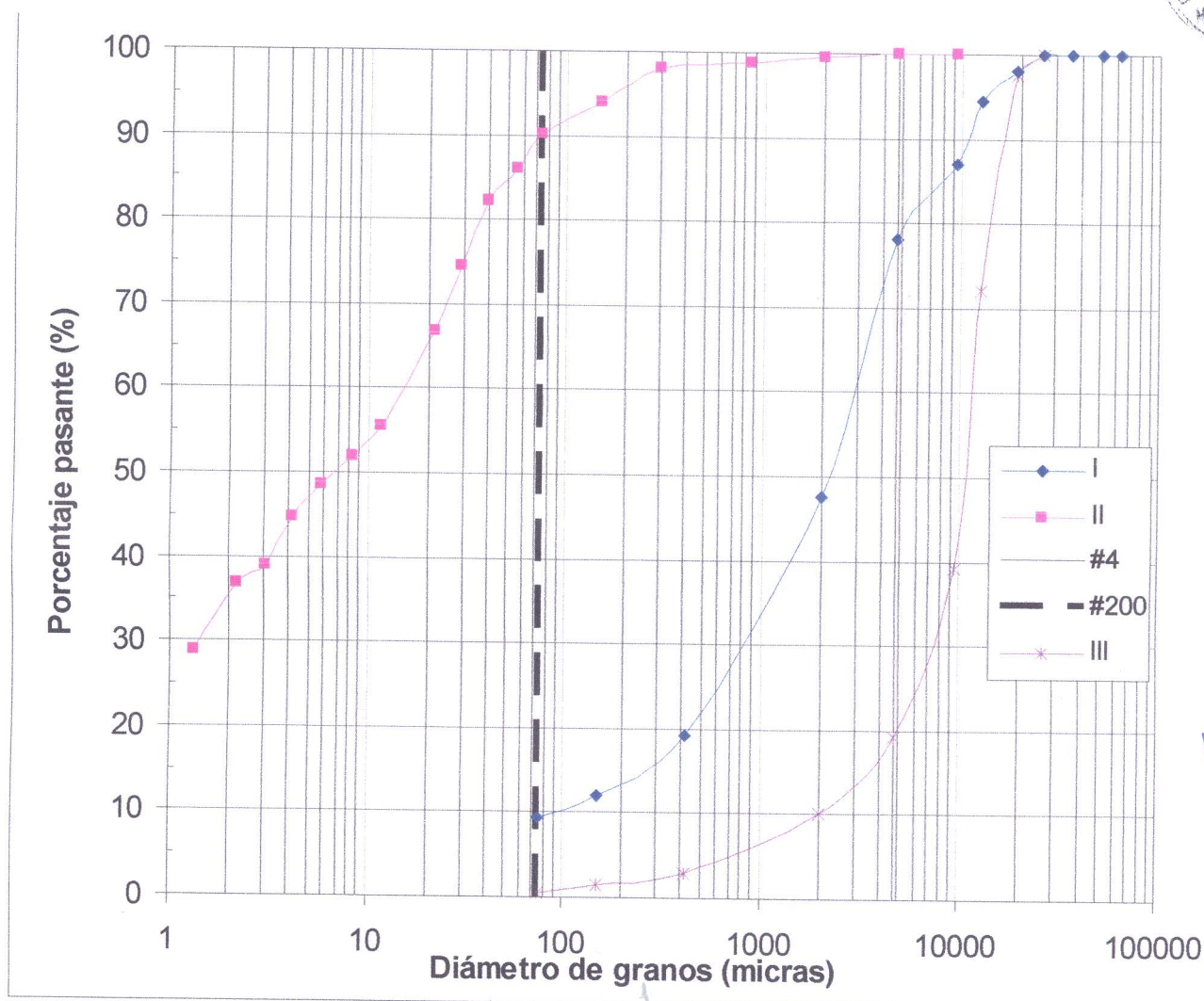
Ejercicio 2 - 55 puntos

En los alrededores de Palmitas, Soriano se realizó una investigación muestreando suelos para usos en ingeniería civil identificándose 3 grupos denominados I, II, III. Se extrajeron muestras para la clasificación y determinación de propiedades índice. El suelo I es no plástico.

Para determinar los índices físicos del suelo II se colectó una muestra indisturbada con un tubo cilíndrico (área = 80 cm², altura 9,0 cm), se determinó: humedad $\omega = 22\%$, peso específico *in situ* $\gamma = 19,3$ kN/m³, peso específico de los sólidos $\gamma_{sol} = 27,5$ kN/m³.

Límite Líquido					Límite Plástico			
Muestra	Tara (g)	Tara + Suelo húmedo (g)	Tara + Suelo seco (g)	Nº de golpes	Muestra	Tara (g)	Tara + Suelo húmedo (g)	Tara + Suelo seco (g)
II	27,79	41,32	36,2	27	II	27,56	38,62	36,5
	28,09	43,21	37,5	30		25,89	38,75	36,2
	29,01	43,06	37,6	22		26,78	38,54	36,2

- Clasifique los suelos usando SUCS
- Determine peso específico seco, porosidad, índice de vacíos, grado de saturación del suelo II.
- Describa la evolución de ese sector de la Cuenca del Litoral.



Parte 1

a) Se depositan 3, 4, 5 y 6. Posteriormente ocurre un evento que genera que estos estratos se plieguen. Luego del pliegue ocurre la intrusión granítica 1, que genera una aureola de contacto 2 con las rocas ya existentes. Existe una falla que afecta 1, 2, 3, 4, 5, 6. Finalmente se deposita 7 y se observa erosión en 7 y 1.

Principios de estratigrafía usados:

Horizontalidad original: los sedimentos se depositan horizontalmente en las cuencas sedimentarias Superposición: los estratos ubicados en la base de una secuencia estratigráfica son más antiguos que los que están en el tope de la misma. Continuidad lateral: las rocas estratificadas se extienden lateralmente hasta los bordes de la cuenca.	Aplicada para explicar como se generaron 3, 4, 5, 6.
Relaciones cruzadas: Si un evento geológico afecta a un conjunto de rocas, éste es más moderno que dicho conjunto de rocas	Usado para explicar que 1 es mas moderno que 3, 4, 5, 6 y que genera aureola de contacto.

b) Las rocas 3, 4, 5 y 6 se pliegan por un mismo evento de metamorfismo regional (choque de placas). El metamorfismo de contacto (cuando intruye el magma que genera 1), es un tipo de metamorfismo térmico (alta temperatura).

Otro tipo de metamorfismo que ocurre en el corte es el metamorfismo dinámico, en la zona de la falla donde domina la presión sobre la temperatura.

A partir de la intrusión granítica se da un metamorfismo de contacto, generándose una aureola de contacto, la intrusión transmite calor a las rocas preexistentes. Predomina la temperatura sobre la presión. El grado de metamorfismo será mayor cuánto más cerca se esté de la intrusión.

c)

Roca 1:

- 8% Qz, 63% Fk, 29% Pg.
- Cristales visibles en matriz afanítica (presencia de vidrio).
- Extrusiva.

Clasifica como Traquita.

Roca 2:

- 0% Qz, 8% Fk, 92% Pg
- Cristales no visibles, presencia de vidrio. Textura afanítica.
- Extrusiva.

Clasifica como Basalto.

Roca 3:

- 24% Qz, 29% Fk, 47% Pg.
- Cristales visibles y no presenta vidrio. Textura fanerítica.
- Intrusiva.

Clasifica como Granito.

d)

Basalto: Es una roca ígnea extrusiva o volcánica, es por esto que los cristales no tienen el tiempo suficiente para desarrollarse para que sean visible a simple vista, ya que se enfría muy rápido; debido a esto la textura es afanítica.

Tiene una composición química básica, presentando poco contenido de óxido de sílice. Predominan minerales como el Olivino y el Piroxeno, dando una tonalidad oscura a la roca.



Handwritten signature in blue ink.

Granito: Es una roca ígnea intrusiva o plutónica, ya que cristaliza en profundidad. Los cristales sí tienen tiempo de desarrollarse y son visibles a simple vista, dando una textura fanerítica. La composición del magma que genera esta roca es de tipo ácido. En general tiene tonalidades claras y los minerales que predominan son Cuarzo, Feldespato y Biotita.

e)

Los primeros depósitos sedimentarios que se encuentran en la Cuenca Norte y que corresponden al Devónico son lo que denominamos Grupo Durazno, se trata una secuencia arenopelítica que se apoya en discordancia sobre el Basamento Cristalino erosionado. Este paquete sedimentario comienza con Fm. Cerrezuelo compuesto con areniscas gravilosas a conglomerádicas, areniscas finas a medias con intercalaciones de lutitas caoliníticas, en un ambiente fluvial. Se genera una subida del nivel del mar depositándose areniscas muy finas y lutitas caoliníticas en ambiente marino somero (Fm. Cordobés). Ocurre un descenso del nivel del mar y se generan condiciones de ambientes litorales y fluviales donde areniscas finas a medias, areniscas arcillosas, micáceas se depositan generándose la Fm. La Paloma.

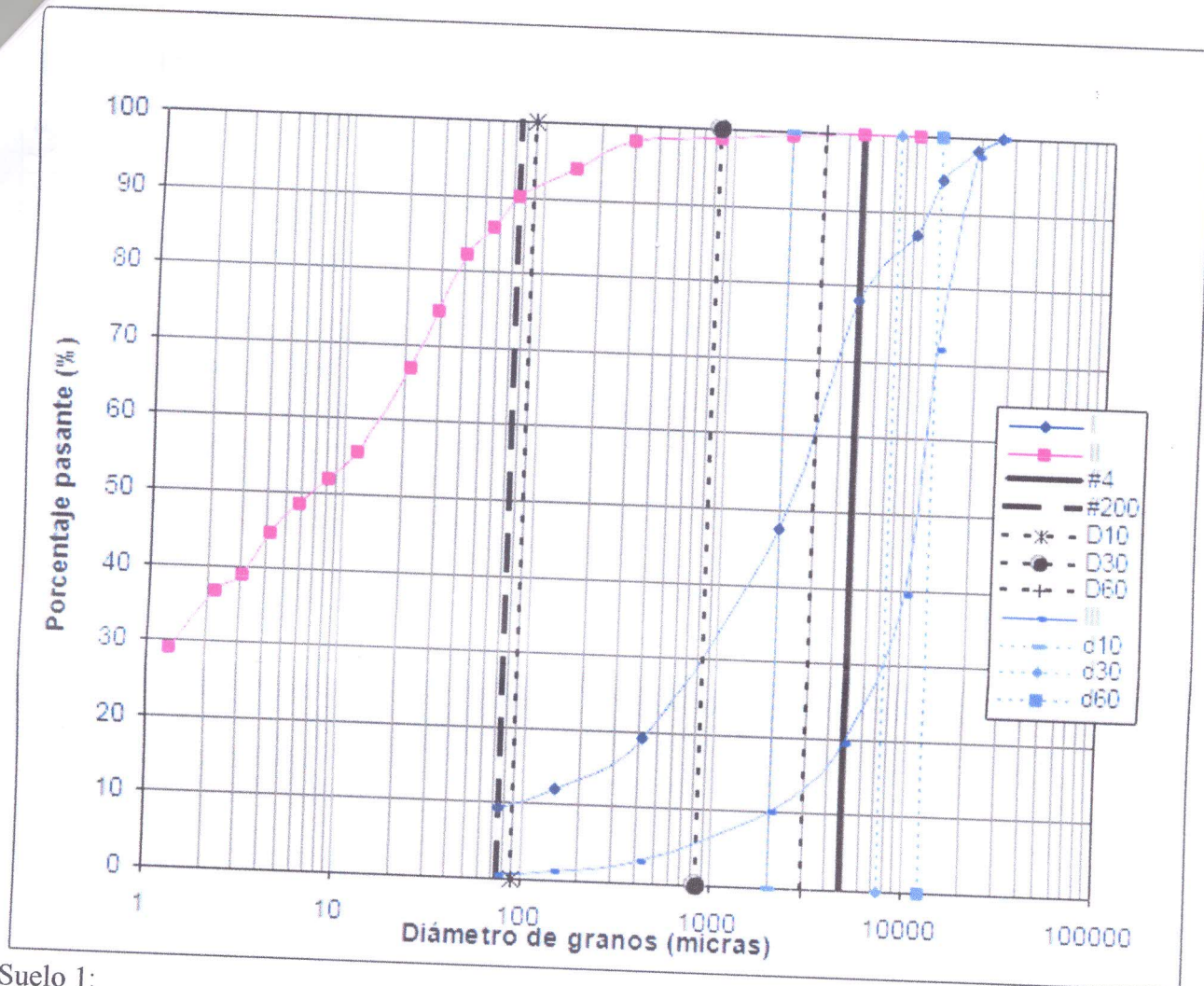
Sobre este paquete se apoya en discordancia erosiva Fm. San Gregorio (también podemos encontrar esta formación apoyada sobre el basamento). La Fm. San Gregorio corresponde a un ambiente glacial (lagos, morrenas, ríos), donde podemos encontrar ritmitos, areniscas, conglomerados.

Luego el ambiente evoluciona a más templado y costero, la formación Tres Islas caracterizada por areniscas finas a conglomerádicas y pelitas es la que se corresponde con esta etapa.

Sobre las formaciones anteriores encontramos los Pelíticos Grises (Fm. Fraile Muerto, Mangrullo y Paso Aguiar), estas formaciones se caracterizan por presentar areniscas finas y lutitas, de colores grises, depositadas en un ambiente de tipo reductor, generado por un proceso de engolfamiento de la cuenca de Paraná (siendo máximo durante la depositación de Fm. Mangrullo: lutitas, limolitas y lutitas pirobituminosas).

Por último, encontramos la Fm. Yaguari, correspondiente a un ambiente fluvial, caracterizada por areniscas finas a gruesas con niveles conglomerádicos, limonitas, areniscas muy finas y lutitas micáceas.





Suelo 1:

- Pasante tamiz #4: 78 %.
- Pasante tamiz #200: 8%.
- 22% de grava, 70 % de arena y 8% de finos.
- Suelo de partículas gruesas, principalmente arena con grava mayor al 15 %, y con finos entre 5 y 12%.
- Suelo no plástico, por lo tanto la fracción fina corresponde a limo.
- $D_{10} = 95$ micras, $D_{30} = 820$ micras, $D_{60} = 3000$ micras, por lo tanto $C_u = 31,6$ y $C_c = 2,4$, por lo tanto es bien graduado.

Clasifica como SW-SM, Arena bien graduada, con limo y grava.

Suelo 2:

- Pasante tamiz #4: 100 %.
- Pasante tamiz #200: 91%.
- 0% de grava, 9 % de arena y 91% de finos.
- Suelo fino.

Limites de Atterberg: $LL = 62$ y $LP = 24$, $IP = 38$.

Clasifica como CH, Arcilla de alta plasticidad.

Suelo 3:

- Pasante tamiz #4: 19 %.
- Pasante tamiz #200: 1%.
- 81% de grava, 18 % de arena y 1% de finos.
- Suelo de partículas gruesas, principalmente grava con arena mayor al 15 %.
- $D_{10} = 2000$ micras, $D_{30} = 7200$ micras, $D_{60} = 115000$ micras, por lo tanto $C_u = 5,8$ y $C_c = 2,3$, por lo tanto es bien graduado.

Clasifica como GW, Grava bien graduada con arena.



[Handwritten signature]

	Pasa 200	Pasa 4	Cu	Cc	LL	LP	IP	Clasificación
I	8%	78%	31,6	2,4	-	-	-	SW-SM – Arena bien graduada con grava y limo
II	91%	100%	-	-	62	24	38	CH – Arcillas inorgánicas de alta plasticidad
III	1%	19%	5,5	2,3	-	-	-	GW – Grava bien graduada con arena

b)

Volumen total = 720 cm^3

Volumen de sólidos = 414 cm^3

Volumen de vacíos = 306 cm^3

Volumen de agua = 251 cm^3

Peso específico seco $\gamma_d = 15,82 \text{ kN/m}^3$

Porosidad $e = 74\%$

Índice de vacíos $\eta = 0,43$

Saturación $S = 82\%$

c) La región se encuentra en una zona con rocas del Basamento Precámbrico y del la Cuenca del Litoral.

Columna estratigráfica:

Q: Fm. Libertad.

T: Fm. Fray Bentos.

K_s: Fm. Asencio.

K_{SM}: Fm. Mercedes.

P_E: Gneisses biotíticos, granitos rosados deformados, migmatitas. (Terreno Piedra Alta- Cinturón Florida).



El paquete sedimentario está apoyado en discordancia litológica sobre rocas graníticas que sufrieron distintos grados de metamorfismo (los gneisses se corresponden con un grado de metamorfismo alto y los granitos deformados con un grado de metamorfismo bajo). Las rocas graníticas son parte del Cinturón Florida, perteneciente al Terreno Piedra Alta.

En cuanto al paquete sedimentario podemos decir que todas las rocas que hacen parte de las formaciones Mercedes, Asencio, se depositan durante el Cretácico Superior, en relación concordante entre ellas y discordantes con el Terreno Piedra Alta.

A fines del Cretácico, principios del Terciario, condiciones de climas más cálidas que el actual, generaron cementación carbonática y silícea sobre la Fm. Mercedes y cementación con concreciones de óxido de hierro en algunos sectores de la Fm. Asencio.

Discordantemente sobre las unidades anteriores, se apoya la Fm. Fray Bentos durante el Oligoceno, teniendo en la base niveles conglomerádicos producto de la erosión de las unidades subyacentes. La sedimentación se da en ambientes continentales, en un clima semiárido. Procesos de cementación de carbonato de calcio generan procesos de litificación.

Hasta el Cuaternario no hay registro de nuevas unidades geológicas, cuando se deposita discordantemente sobre todas las anteriores la Fm. Libertad en un ambiente continental en los períodos glaciares.

En el mapa también se observan filones, afectando la zona donde aflora P_E, por lo tanto son posteriores a estas rocas y anteriores a Fm. Mercedes. La intrusión de estos filones puede haber generado metamorfismo de contacto en P_E.