

2.3. PALEOZOICO-MESOZOICO

2.3.1. PÉRMICO-TRIÁSICO

COMPLEJO PLUTÓNICO PAILEMÁN

Stipanovic y Methol (1972) denominaron Granito Sierra Pailemán a una de las dos unidades plutónicas pérmicas delineadas en el cuadro stratigráfico del macizo de Somun Curá. Posteriormente el mismo nombre fue usado por Núñez *et al.* (1975) para referirse a las plutonitas del Carbónico superior-Pérmico inferior del sector oriental del Macizo Nordpatagónico. La designación de Complejo Plutónico Pailemán fue utilizada por Giacosa (1993) para incluir los cuerpos gondwánicos graníticos y granodioríticos del área de la sierra Pailemán. Cabe consignar que el cambio de «sierra Pailemán» por «Pailemán» responde a que la mencionada sierra está constituida por vulcanitas jurásicas, siendo prácticamente inexistentes las rocas graníticas. El término complejo hace referencia a que son varios los plutones que afloran y muchos presentan varias fases de intrusión o diferentes facies.

Se desconocen las relaciones entre pares de plutones alejados y no existen dataciones radiométricas que permitan correlacionarlos entre sí.

Plutón La Laguna (9)

Está ubicado en las nacientes del arroyo Salado, donde ocupa un área mayor de 70 km² dentro de la Hoja y continúa hacia el oeste. Sus facies

e intrusiones son de composición granítica y se encuentra totalmente milonitizado. No se observa su roca de caja y está intruido por las facies granosas e hipabisales del plutón La Verde. aún por la más antigua, una granodiorita biotítica que atraviesa la foliación milonítica. Está cubierto periféricamente por ignimbritas jurásicas.

La roca más común es un granito foliado con megacrystalos de microclino (granito foliado porfiroclástico) rosado intenso hasta claro en una base recristalizada cuarzo-micácea. Pasa en transición a facies de grano mediano a grueso hasta sectores porfiroideos y leucocráticos, intruidos por aplitas rosadas y grises y diques de microgranitos rosados, todos intensamente foliados.

El metamorfismo dinámico que sufrieron todas las rocas del plutón provocó recristalización total del cuarzo y de las micas, recristalización parcial con fragmentación mecánica del microclino, y efectos mecánicos sobre los cristales mayores de moscovita.

Plutón La Verde (10)

Situado en el límite este de la Hoja, al norte del anterior, ocupa más de 100 km² aunque sólo 60 km² corresponden al sector de la Hoja Sierra Grande. Posee una forma oval con su mayor dimensión en sentido meridional y está compuesto por una granodiorita biotítica atravesada por granitos biotíticos. Ambas facies están a su vez intruidas por diques melanocráticos y aplitas graníticas.

Se encuentra encajonado dentro del plutón La Laguna y está cubierto por ignimbritas y penetrado por diques riolíticos jurásicos. Al norte desaparece debajo de las coladas basálticas terciarias.

La granodiorita es gris oscura, de grano mediano a grueso con biotita y hornblenda; en general aflora en las partes bajas. La estructura es homogénea, aunque en determinados sectores hay desarrollo de clivaje de fractura y delgadas zonas de cizalla. Está intruida por granitos biotíticos rosados de grano mediano con variedades porfiroideas y que en general adoptan formas de diques. Ambas rocas y el granito milonítico descrito anteriormente están atravesados por rocas hipabisales; en primer término, por diques andesítico-dacíticos gris oscuros a negros con textura

granosa fina a levemente porfírica y de 0,10 a 10 m de potencia. Luego por diques meso a melancráticos de composición granodiorítica hasta diorítica con 20 a 40 % de fenocristales de plagioclasa, hornblenda y biotita, en una base fina gris clara o afanítica oscura. Finalmente y afectando todas las rocas anteriores, hubo intrusiones de aplitas graníticas.

Plutón Peñas Blancas (11)

Este cuerpo, con más de 400 km² de superficie, es el más extenso y complejo de todos los reconocidos. Hacia el este está limitado por la falla El Jagüelito que lo pone en contacto con el Complejo Mina Gonzalito, y hacia el oeste es cubierto por ignimbritas jurásicas y basaltos terciarios; en su parte centro y sur está penetrado por pórfidos riolíticos y graníticos jurásicos. Posee una gran cantidad de colgajos de filitas y metagrauvascas de la Formación El Jagüelito (Giacosa, 1993). El plutón está constituido por diferentes facies de un granitoide de grano grueso e intrusiones de microgranitos y aplopegmatitas, así como fajas de milonitas graníticas. No ha sido posible hasta el momento elucidar si las diferentes facies son variaciones de una misma intrusión o varias intrusiones diferentes.

En cercanías de la falla El Jagüelito predomina un granito biotítico rosado intenso, con estructura granosa a porfiroide con microclino de hasta 2 centímetros. Está compuesto por cuarzo + microclino + plagioclasa + biotita. Hacia el oeste del puesto homónimo, se hallan filones capa micrograníticos alojados en las filitas. Los mejores afloramientos se encuentran cerca del puesto Aguada El Chileno, donde aparecen granitos de grano grueso con moscovita y biotita. Hacia el suroeste son granitos con moscovita y granate atravesados por diques leucocráticos con moscovita isorientada, diques graníticos rosados y pegmatitas moscovíticas.

Dos zonas de milonita se hallan dentro del plutón; una de rumbo nornoroeste, adyacente a la falla El Jagüelito, se localiza en su pared oriental a lo largo de 17 km, afectando preferentemente a las porciones del cuerpo que quedaron al este de la falla, produciendo brechamiento y milonización. Hacia el oeste se advierte otra zona con rumbo noroeste y 0,5-2,0 km de ancho con for-

mación de milonitas graníticas a partir de granitos biotíticos gruesos y porfiroideos.

Plutón Arroyo Tembrao (12)

Es un stock de 40 km² de orientación meridional y con dimensiones de 5 por 8 km, ubicado al norte de la sierra Pailemán, entre los arroyos Tembrao y Pailemán. Su parte sur está cubierta por los detritos de la sierra y reaparece a la altura del puesto Contreras por debajo de ignimbritas jurásicas. Intruye discordantemente esquistos del basamento metamórfico atravesando planos de esquistosidad y diaclasas. Incorpora grandes xenolitos y produce metamorfismo térmico (hornfels oscuros con porfiroblastos de moscovita). Está penetrado por granitos y diques aplopegmatíticos del plutón Arroyo Pailemán, con el que se encuentra en contacto hacia el este.

La roca dominante es una granodiorita biotítica gris blanquecina de grano medio, con variedades más gruesas ricas en biotita y otras más finas con escasos cristales mayores de plagioclasa y agregados biotíticos. También hay transiciones a facies tonalíticas por ausencia de microclino.

Son rocas homogéneas de textura granosa hipidiomorfa, formadas por cuarzo + plagioclasa (oligoclasa-andesina) + biotita ± microclino ± titanita ± apatita ± circón.

Plutón Arroyo Pailemán (13)

Se halla inmediatamente al este del cuerpo anterior; es un stock alargado de 15 km en dirección nordeste, que ocupa alrededor de 90 km². Intruye granodioritas por el oeste y esquistos y anfibolitas por el este. Su facies final aplopegmatítica también los atraviesa, incluso a gran distancia del stock (Giacosa, 1993).

Dos pequeños cuerpos de forma oval, quizá apófisis del mismo plutón, atraviesan los afloramientos del Complejo Mina Gonzalito ubicados hacia el este.

La roca es un granito rosado a gris claro de grano medio, textura granosa xenomorfa con cuarzo + microclino + plagioclasa + moscovita + biotita ± granate, y con alteración arcilloso-sericitica. Hay sectores pegmatoides con microclino de hasta 5 cm de diámetro y altas concentraciones de moscovita a modo de schlieren.

También es común un bandeo clarooscuro donde predominan mica blanca y negra alternadamente; este bandeo adquiere mayores dimensiones originando facies leucocráticas (únicamente con moscovita) dentro del plutón. El granate, en cristales de 1 mm se halla preferentemente en estas bandas (Giacosa, 1993).

La facies hipabisal comprende diques graníticos de grano medio a fino alojados preferentemente dentro del mismo stock y en el plutón Arroyo Tembrao, y un conjunto anastomosado de diques pegmatítico zonales con turmalina y granate, que intruyen a los esquistos biotíticos y a los pequeños cuerpos graníticos ovales.

Plutón Laguna Medina (14)

Aflora unos 8 km al sur de Sierra Grande en inmediaciones del Yacimiento Sur. Abarca como mínimo unos 30 km², en tres sectores separados entre sí por sedimentos aluviales de la cuenca de la laguna de Medina. Corresponde al Granito de Sierra Grande al que de Alba (1964) consideró de edad eopaleozoica (pre Formación Sierra Grande). Hacia el oeste intruye filitas de la Formación El Jagüelito y en la zona de la mina de hierro a los sedimentos marinos de la Formación Sierra Grande, sobre los que imprime una amplia aureola térmica de 3 km de ancho (Gelós, 1977). Por último, lo atraviesan algunos diques riolíticos y graníticos jurásicos.

El cuerpo está formado por un granitoide texturalmente homogéneo (granito a granodiorita) con biotita y anfíbol; en el color rosado de la roca se destacan los cristales oscuros de biotita y hornblenda; la textura es granosa mediana a gruesa. El cuerpo es homogéneo, aunque en algunos sectores los anfíboles se distribuyen irregularmente. En su composición, que varía de granito a granodiorita participan cuarzo + microclino + plagioclasa (oligoclasa-albita) + biotita ± anfíbol ± apatita ± circón ± mineral opaco ± titanita. Las mismas características continúan en la parte sur, sobre el gasoducto, en cercanías de la laguna de Walker; las variaciones más significativas que registra la facies granuda corresponden a la distribución de los anfíboles.

El plutón está penetrado por numerosos diques, de microgranitos de tonos claros con escasa biotita y de leucogranitos con moscovita; todos

ellos no superan 1 m de potencia. Sobre la margen austral de la laguna lo atraviesan un dique de pórfido riolítico jurásico y un otro andesítico.

Los fenómenos de alteración asociados a la intrusión pueden observarse cerca del contacto con las sedimentitas, en cuya aureola térmica Gelós (1977) distinguió tres zonas de corneanas: «sillimaníticas», «andalucíticas y almandínicas» y «cuarzo- micáceas».

Relaciones estratigráficas

Como se ha descrito precedentemente, los diferentes plutones del complejo -aunque no todos- intruyen a las rocas metamórficas del Complejo Mina Gonzalito y de la Formación El Jagüelito. El plutón Laguna Medina atraviesa también a la Formación Sierra Grande (Gelós, 1977). Están cubiertos y penetrados por rocas del complejo volcánico jurásico.

Características químicas

En las Tablas 3, 4 y 5 figuran los análisis químicos efectuados en muestras de distintos plutones. Se incluyen los realizados por Giacosa (1993) en los plutones Peñas Blancas, Arroyo Tembrao y Arroyo Pailemán.

En términos generales se reconoce una filiación calcoalcalina, con excepción de los diques del plutón La Verde que se ubican en el campo toleítico. La composición general es granítico-granodiorítica: granitos alcalifeldespáticos-granitos-granodioritas en los diagramas modales de la norma de Streickeisen y Le Maitre (1979), o sieno-monzogranitos-granodioritas en un diagrama multivariante R1-R2, según de la Roche *et al.* (1980). El plutón Laguna Medina posee variaciones de composición tonalítica.

Con respecto al índice de saturación en alúmina, algunos plutones son peraluminosos, otros metaluminosos y otros transicionales entre ambos campos. Un examen más detallado de la geoquímica del complejo puede encontrarse en Giacosa 1993 y 1994.

Correlaciones y edad

Por falta de edades radiométricas precisas y controles estratigráficos, es difícil establecer correlaciones entre rocas plutónicas. Sin embargo el complejo muestra semejanzas litológicas, evolutivas y de relaciones regionales con asociaciones

Muestra	Plutón La Laguna			Plutón La Verde				
	492	429	407	419	420	422	410	430
SiO ₂	72,89	75,94	66,75	66,31	73,74	73,99	59,43	60,79
Al ₂ O ₃	14,34	12,90	15,39	14,75	14,21	12,58	15,42	16,35
Fe ₂ O ₃	1,17	1,18	4,44	3,95	0,74	1,35	6,99	6,40
MnO	0,02	0,03	0,08	0,07	0,07	0,04	0,10	0,09
MgO	0,37	0,36	1,78	1,73	0,30	0,29	4,07	3,02
CaO	0,81	1,00	3,32	3,26	1,08	0,63	5,21	4,98
Na ₂ O	3,25	2,29	3,58	3,81	3,72	2,66	4,11	4,07
K ₂ O	7,54	5,66	3,63	3,99	4,06	6,60	3,03	2,85
TiO ₂	0,22	0,17	0,54	0,51	0,07	0,15	0,88	0,85
P ₂ O ₅	0,02	0,06	0,07	0,21	0,19	0,10	0,41	0,32
PPC	0,61	0,56	0,65	0,65	1,13	0,68	1,25	0,99
TOT.	101,24	100,12	100,23	99,24	99,31	99,07	100,90	100,71

Tabla 3: 492-429: granitos microclínicos foliados; 407-419: granodioritas; 420-422: granitos; 410-430: diques andesíticos y tonalíticos.

Muestra	Plutón Peñas Blancas			Plutón Arroyo Tembrao		Plutón Arroyo Pailemán	
	9	200	458	162	184	174	177
SiO ₂	71,06	72,85	77,24	70,76	68,80	72,43	75,57
Al ₂ O ₃	14,96	14,16	12,64	14,83	15,51	16,00	13,25
Fe ₂ O ₃	2,56	1,77	0,87	3,09	2,99	1,23	0,30
MnO	0,06	0,09	0,03	0,07	0,08	0,10	0,08
MgO	1,02	0,61	0,24	1,32	0,99	0,21	0,43
CaO	1,01	1,05	0,56	2,17	2,43	1,00	1,15
Na ₂ O	4,10	3,36	3,23	3,54	3,72	4,33	4,37
K ₂ O	4,53	4,87	5,21	3,62	4,53	4,46	3,61
TiO ₂	0,38	0,23	0,09	0,46	0,35	0,07	0,04
P ₂ O ₅	0,20	0,16	0,05	0,29	0,52	0,33	0,20
PPC	0,89	0,69	0,57	0,48	0,52	0,55	1,67
TOT	100,77	99,84	100,73	100,63	100,44	100,71	100,67

Tabla 4: 9-200-458: granitos; 162-184: granodioritas; 174-177: granitos.

Muestra	Plutón Laguna Medina			Plutón Arroyo del Médano	
	643	645	646	667	668
SiO ₂	74,03	66,86	63,12	71,40	76,17
Al ₂ O ₃	14,43	14,90	14,83	15,49	13,93
Fe ₂ O ₃	0,47	3,60	5,56	1,89	0,86
MnO	0,01	0,06	0,08	0,03	0,02
MgO	0,22	1,91	2,81	0,28	0,07
CaO	0,60	2,43	4,11	1,30	0,70
Na ₂ O	4,18	3,04	3,34	4,44	4,12
K ₂ O	4,88	3,60	3,63	4,14	4,28
TiO ₂	0,09	0,56	0,86	0,19	0,03
P ₂ O ₅	0,02	0,17	0,31	0,02	0,07
PPC	0,99	2,70	3,20	0,08	0,70
TOT	99,92	99,83	101,85	99,26	100,95

Tabla 5: 643-668: diques graníticos; 667: granito; 645-646: granodiorita-tonalita.

eruptivas del área de Valcheta. En este sentido podría homologarse con el Complejo Plutónico Navarrete y parcialmente con las plutonitas de la sección superior del Complejo Plutónico-Volcánico Treneta descritas por Caminos (1983), cuyas edades -no definitivas- oscilan entre el Pérmico y el Jurásico (Caminos, 1983; Pankhurst *et al.*, 1993). Al sur del arroyo Verde, pequeños asomos dioríticos cubiertos por depósitos volcanoclásticos continentales del Liásico y atribuidos a la Diorita Méndez fueron consignados al Pérmico superior (K/Ar, 258 ± 10 Ma; Cortés, (1981a).

Dentro del ámbito de la Hoja son escasas las dataciones radimétricas, desconociéndose además la ubicación precisa de algunas de ellas. Se tienen los siguientes valores:

a) 270 ± 10 Ma en el Granito Sierra Pailemán (RT, Rb/Sr; Halpern *et al.*, 1970). Indica una edad en el Pérmico inferior o Carbónico tardío. Como se ignora la ubicación de la muestra, no es posible asignarla con seguridad a algún plutón en particular.

b) 260 ± 5 Ma (RT, Rb/Sr; Halpern *et al.*, 1970 y Halpern 1972) en un granito y una diorita, ambos en cercanías de Sierra Grande. Podrían corresponder al plutón de la Laguna Medina con una edad pérmica inferior.

Hernández *et al.* (1989) obtuvieron en una granodiorita una isocrona Rb/Sr con un valor de $505 \pm$ Ma. Las rocas provienen del sector principal del yacimiento de Sierra Grande, en los alrededores de la laguna (Hernández, com.epist.)

c) 253 ± 9 Ma (K/Ar sobre biotita; Linares, 1994) en muestras obtenidas por los autores, en una granodiorita con biotita y anfíbol del plutón La Verde en la laguna Pairán (ubicada sobre la ruta que conduce a Los Berros en su intersección con el límite occidental de la Hoja) y 197 ± 8 Ma sobre un granito leucocrático de grano grueso del plutón Peñas Blancas (localizado sobre la huella que une los puestos Aguada Venancio -García- y Los Álamos -Otero-). Esto indicaría una edad pérmica superior para la facies granodiorítica del plutón La Verde y jurásica inferior para la segunda muestra; este último valor es significativo si se lo compara con la datación de 188 ± 3 Ma del Granito Flores (Pankhurst *et al.*, 1993).

d) 268 ± 3 Ma en el plutón Arroyo Pailemán (RT, Rb/Sr; Grecco *et al.*, 1994), indica Pérmico inferior.

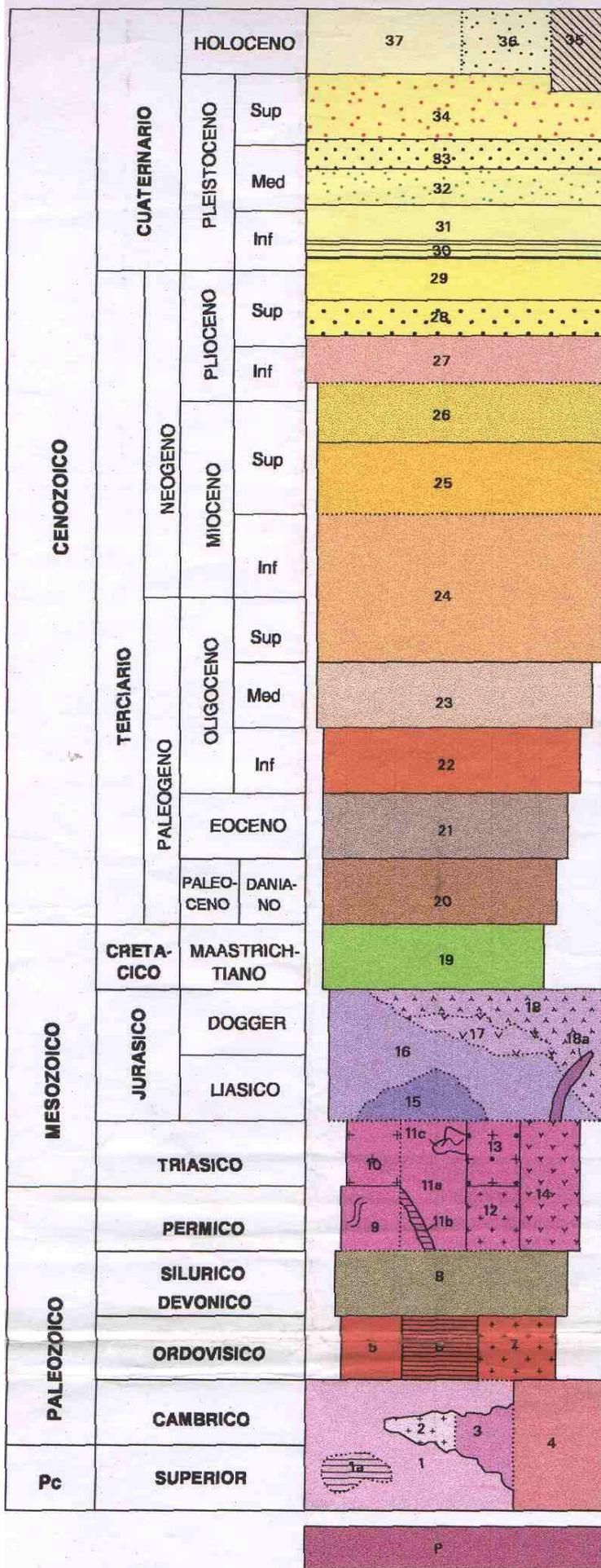
En síntesis, las escasas dataciones revelan que la mayoría de los plutones del Complejo Plutónico Pailemán tienen una edad pérmica. El más acotado sería el plutón Laguna Medina, que por sus relaciones sería post Devónico inferior y posee dos valores en el Pérmico, aunque el de 505 ± 15 de la isocrona Rb/Sr es un dato contradictorio cuyo significado deberá ser discutido.

Del mismo modo no puede descartarse una edad más antigua para el plutón La Laguna pues no se cuenta con datos geocronológicos y, su estratigrafía, sólo indica que es anterior al plutón La Verde y a las vulcanitas jurásicas.

Plutón Arroyo del Médano (P). Este cuerpo se describe aparte de los otros plutones por tener una ubicación estratigráfica muy incierta debido a la falta de relaciones de campo y dataciones radimétricas. Fue asignado por de Alba (1964) al Paleozoico inferior a medio y a la Granodiorita Punta Sierra por Rossi y Zanettini (1986).

Aflora en el rincón sureste de la Hoja, en el cauce de arroyo homónimo. Sus formas aborregadas asoman esporádicamente entre la cubierta aluvial. Es un granito con biotita y moscovita, generalmente de grano grueso. Tiene 10 a 15% de megacrístales de microclino que le otorgan un carácter moderadamente porfiroide. Presenta algunas bandas irregulares de bordes difusos, cuyo ancho apenas supera los 50 cm; en ellas se concentran la biotita y los megacrístales de microclino, aquí de mayor tamaño que en el resto de la roca (3 cm de diámetro y excepcionalmente 7 cm). Son comunes los xenolitos de esquistos biotíticos y se halla intruido por diques micrograníticos rosados con moscovita. Químicamente corresponde a un sienomonzogranito peraluminoso (Tabla 5).

CUADRO ESTRATIGRAFICO



- 37 DEPOSITOS ALUVIALES. Arenas finas a medianas, limos, gravas y sal
- 36 DEPOSITOS COLUVIALES. Bloques, gravas y arenas.
- 35 CORDONES LITORALES. Gravas y arenas gruesas.
- 34 DEPOSITOS ALUVIALES ATERRAZADOS. Arenas y gravas.
- 33 DEPOSITOS QUE CUBREN EL PEDIMENTO INFERIOR ELABORADO EN LA FORMACION GAIMAN. Arenas medianas a finas.
- 32 DEPOSITOS QUE CUBREN EL PEDIMENTO INTERMEDIO ELABORADO EN LA FORMACION GAIMAN. Arenas medianas a finas.
- 31 DEPOSITOS QUE CUBREN EL PEDIMENTO SUPERIOR ELABORADO EN LA FORMACION GAIMAN. Arenas medianas a finas.
- 30 DEPOSITOS QUE CUBREN EL PEDIMENTO ELABORADO EN LA FORMACION NEGRO. Gravas y arenas.
- 29 DEPOSITOS QUE CUBREN EL PEDIMENTO LABRADO EN LA FORMACION ALUVIAL. Gravas y arenas.
- 28 DEPOSITOS DE UNA ANTIGUA PLANICIE ALUVIAL PEDEMONTANA.
- 27 RODADOS PATAGONICOS. Gravas y arenas.
- 26 FORMACION RIO NEGRO. Tobas finas (chonitas), tobas calcáreas, conglomerados, areniscas y limolitas.
- 25 FORMACION PUERTO MADRYN. Tobas, tufitas, areniscas y limolitas.
- 24 FORMACION GAIMAN. Tobas, areniscas tobáceas, calizas, coquinas y arcillitas.
- 23 FORMACION SOMUN CURA. Basaltos olivínicos.
- 22 FORMACION SARMIENTO. Tobas arenosas y tobas vítreas.
- 21 FORMACION ARROYO VERDE. Conglomerados, areniscas, calizas y coquinas.
- 20 FORMACION EL FUERTE. Calizas, areniscas calcáreas y coquinas.
- 19 FORMACION ARROYO SALADO. Calizas arenosas, conglomerádicas, coquinoideas, areniscas y limolitas.
- COMPLEJO VOLCANICO MARIFIL**
- 18 Pérfiros riolíticos y graníticos; 18a diques.
- 17 Lavas riolíticas.
- 16 Ignimbritas, tobas y areniscas.
- 15 Lavas andesíticas y traquiandesíticas.
- COMPLEJO PLUTONICO PAILEMAN**
- 14 PLUTON LAGUNA MEDINA. Granitos biotíticos-hornblendíferos y diques graníticos.
- 13 PLUTON ARROYO PAILEMAN. Granitos biotíticos-muscovíticos.
- 12 PLUTON ARROYO TEMBRAO. Granodioritas biotíticas.
- 11 PLUTON PEÑAS BLANCAS.
- a) granitos biotítico-muscovíticos.
- b) facies leucocráticas.
- c) granitos miloníticos.
- 10 PLUTON LA VERDE. Granodioritas biotíticas y granitos biotíticos, diques andesíticos y graníticos.
- 9 PLUTON LA LAGUNA. Granitos miloníticos.
- 8 FORMACION SIERRA GRANDE. Conglomerados, areniscas, pelitas y margas de hierro.
- COMPLEJO PLUTONICO PUNTA SIERRA**
- 7 PLUTON MONOCHIO. Granodioritas biotíticas y diques graníticos.
- 6 PLUTON EL SALADO. Granitos biotíticos y apilitas graníticas.
- 5 PLUTON PUNTA SIERRA. Granitos biotíticos.
- 4 FORMACION EL JAGUELITO. Filitas, metagrauvascas, pizarras y metavulcanitas.
- COMPLEJO MINA GONZALITO**
- 3 PLUTON MARIA TERESA. Granitos granatíferos.
- 2 PLUTON TAPERA. Granitos muscovíticos.
- 1 Esquistos, gneises y anfibolitas.
- 1a Calizas cristalinas.
- P PLUTON ARROYO DEL MEDANO. Granitos biotítico-muscovíticos.