

1376

30633

PARTICIPACION DEL SERVICIO GEOLOGICO EN EL
ESTUDIO REGIONAL DEL PETROLIO EN LA PROVINCIA DEL
NEUQUEN

José Alberto Ferrer-Jorge Irisarri (1984)

X.12

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

**PARTICIPACION DEL CONOCIMIENTO GEOLOGICO EN EL
ESTUDIO REGIONAL DE SUELOS DE LA PROVINCIA DEL
NEUQUEN**

JOSE ALBERTO FERRER - JORGE IRISARRI

1984

Ferrari, José Alberto⁺ y Jorge A. Irisarri⁺⁺

+ Consejo Federal de Inversiones

++ Universidad Nacional del Comahue

RESUMEN

Se discute, mediante ejemplos, las ventajas, y restricciones en el uso de la información geológica recopilada para el estudio regional de suelos de la provincia del Neuquén. Las Cartas Geológico-Económicas del Servicio Geológico Nacional resultaron valiosos documentos por su triple contenido: base topográfica, mapa geológico y el respectivo texto, todo ello sin menoscabo de otras fuentes de información también utilizadas.

En el marco del inventario y evaluación del recurso suelo, la litología, topografía y el tiempo fueron analizados como factores pedogenéticos con el propósito de ilustrar fundamentalmente el empleo de la documentación geológica.

ABSTRACT

It is discuss through actual examples the advantages and restrictions of the geological information compiled to be used in a regional study of the soil in the Province of Neuquén.

The Geological-economical maps provided by the Servicio Geológico Nacional (National Geological Agency) were extremely useful since they included different matters: Geological map, topographical map, and text; there were also employed other interesting references.

In the frame of a soil inventory and evaluation, litology, topography and time were analyzed as pedogenetic factors, within the purpose of exhibiting principally the use of geological references.

INTRODUCCION

Principalmente en los últimos años se ha acrecentado la necesidad de los edafólogos en el estudio de los suelos, tanto en el campo de la investigación como en el de las aplicaciones.

de suelos hacia los sectores serranos y cordilleros, desde la naturaleza geológica y su correspondiente expresión topográfica es ostensiblemente más variable que en la región pampeana, desde donde se ha difundido la cartografía pedológica de nuestro país. Textos de geología que tratan específica y exhaustivamente el tema de las cartas geológicas (Bonte, 1969; Lake, 1965 y Martínez Alvarez, 1979) suelen referirse a la lectura e interpretación del mapa en términos de variación espacio-temporal de hechos geológicos, así como a su utilización aplicada a la localización de yacimientos, fuentes energéticas, etc., omitiendo un tratamiento destinado a los estudios pedológicos. Por su parte diversos manuales de prospección para suelos (Etchevehere, 1976; Hodgson, 1976; Maignien, 1969; Taylor y Pohen, 1965; Tyurin, 1965; USDA, 1951) hacen referencias generalizadas sobre la utilización de la información geológica destacando su importancia en los estudios de suelos.

La presente contribución procura difundir cómo ha intervenido el conocimiento geológico de la provincia del Neuquén en el estudio regional de suelos, así como las ventajas y limitaciones que se derivan de esa experiencia.

FUNDAMENTOS PARA LA UTILIZACION DE LA INFORMACION GEOLOGICA

El estudio regional de suelos de la provincia del Neuquén, actualmente en ejecución, procura como objetivo esencial el inventario del recurso y la evaluación de su aptitud. El principal documento a producir es una sinopsis geográfica a escala 1:500.000, calificada como mapa básico de suelos.

La ejecución de un estudio de tal naturaleza para una superficie considerable (94.078 km²) que ostenta una notable variación de los factores físicos ambientales, requiere una metodología que, además de ser expeditiva, asegure un nivel adecuado de confiabilidad en la información a generar.

En este tipo de trabajo se acepta que los límites de las unidades cartográficas no suelen corroborarse en campaña (Dent, y Young, 1981) a fin de concentrar el esfuerzo de las tareas de campo en la caracterización pedológica del espacio inscripto en cada una de las delineaciones obtenidas en gabinete.

Como es sabido los suelos no constituyen "...un fenómeno aleatorio, sino que están determinados por causas geográficas" (Boulaire, 1980), denominados factores de formación. Esta dependencia ha sido expresada en forma de ecuación simplificada en la que el suelo es la variable dependiente de los factores clima, biota, roca, relieve y edad (Jenny, 1941). Por lo tanto cualquier cambio en uno o más de esos factores será responsable de cambios en las propiedades edáficas, y por ende de la presencia de suelos diferentes; en consecuencia el conocimiento de variaciones aisladas o simultáneas de los agentes pedogenéticos puede coadyuvar a la delimitación de fracciones más homogéneas del paisaje para su ulterior conversión en unidades cartográficas de suelos.

Estos aspectos constituyen el soporte conceptual de estudio regional de suelos materializado en la elaboración de mapas cartográficos, concebidos así por ser

relativos al mapa básico de suelos. Esas cartas están referidas a los factores geológicos y son destinadas en forma de pruebas convergentes a sustentar las desagregaciones del espacio físico neuquino (Ferrer et al 1983).

De los cinco factores de formación antes enunciados, tres (roca, relieve y edad) están contenidos en las contribuciones geológicas, y en consecuencia resulta necesario el análisis y procesamiento de esa formación.

RECOPIACION DE LA INFORMACION GEOLOGICA REGIONAL

Al iniciar el estudio regional, se disponía para toda la provincia del Neuquén de la información geológica sintetizada por Digregorio y Uliana (1975), representada a escala 1:500.000 mediante veinte unidades cartográficas. Entre esa importante contribución y el inicio del estudio edafológico continuaron los aportes al conocimiento geológico, documentados en el VII Congreso, realizado precisamente en Neuquén en 1978, así como en la edición en 1980 del Segundo Simposio de Geología Regional.

Esos progresos, más los objetivos específicos del estudio de suelos, condujeron a la decisión de recopilar la información y transferirla a un mapa de escala 1:500.000. Con la recopilación se logró obtener treinta y dos unidades cartográficas identificadas por tramas y números.

Esta doble simbología permite abordar rápidamente el mapa desde su leyenda, o desde ésta hacia aquel. Por su parte la numeración creciente hacia los tramos inferiores de la leyenda sugiere, al usuario no especializado, una progresiva antigüedad de las unidades geológicas mapeadas. En el caso que dos unidades fuesen contemporáneas, se las distinguió con rastras diferentes pero con igual numeración, tal como es el caso de las Formaciones Ventana (González Bonorino, 1973) y Auca Pan (Turner, 1973); de esa manera el mapa contiene 32 tramas y 28 identificaciones numéricas. En el Cuadro N°1 se presenta la leyenda, omitiéndose el mapa en razón de sus dimensiones.

Los contornos de las unidades geológicas cartografiadas se obtuvieron a partir de la contribución de Digregorio y Uliana (op. cit.) compatibilizándola con la siguiente información: al este de 70° longitud la foto-geología de escala 1:200.000 (Ramos 1975); para las acumulaciones asociadas con el englazamiento cordillerano (Flint y Fidalgo, 1963; Pesce, 1981); para el Cuaternario de origen no glacial (González Díaz, 1978); en el sector de la "Cordillera Neuquina" (González Díaz 1980); para el extremo noroeste de la provincia se consultaron los planos de escala 1:200.000 del Plan Cordillerano (Fabricaciones Militares, 1967). Asimismo se consultaron la totalidad de cartas geológicas de escala 1:200.000 editadas por el Servicio Geológico hasta 1982 que se mencionan al final del texto. Todo el material cartográfico fue reducido fotográficamente a escala 1:500.000 para facilitar el traslado de los contactos entre las unidades geológicas.

La leyenda del mapa, que se transcribe en el cuadro N°1 fue construida consultando los trabajos de Turner y Cazou (1978), Digregorio J.H. y E.Uliana (1975) y González Díaz (op.cit., 1978 y 1980).

Tal como consta en el propio informe, cabe señalar que cualquier omisión y/o error no deben adjudicarse a las fuentes utilizadas en la recopilación que, se reitera, fue realizada sólo a los fines del estudio de suelos.

INFORMACION DERIVADA DE LA CARTA GEOLOGICO-ECONOMICA

Sin desmedro de las fuentes bibliográficas antes citadas, y de las eventual e involuntariamente no citadas, las cartas geológico-económica (C.G.E.) que edita el Servicio Geológico Nacional constituyeron, para el estudio de suelos valiosos documentos por su triple contenido: mapa, memoria y base topográfica.

Así la base plani-altimétrica, de escala original 1:100.000 permitió elaborar dos mapas de indudable valor práctico. Con la información topográfica se elaboró una zonificación hipsométrica por la cual se diferenciaron 11 "pisos altitudinales" para toda la provincia (J.M. Mendía y J.A. Ferrer 1983, inédito C.F.I.).

Asimismo se elaboró un plano con 6 rangos de pendiente (J. Sabaini King y J.A. Ferrer, 1984, inédito C.F.I.).

El mapa de la C.G.E., participó en la compilación de la geología regional, siendo también un elemento de frecuente consulta durante las actividades desarrolladas en campaña.

La memoria o informe correspondiente a cada hoja geológica aportó datos de interés tales como:

- a) tipo de cubierta que sobreyace a las Unidades geológicas cartografiadas.
- b) para el caso de asomos discontinuos referencias toponímicas que permiten su localización.
- c) expresión topográfica de las unidades geológicas aflorantes y descripción macroscópica de su litología.
- d) geografía física de la región, aguas superficiales y subterráneas, aspectos geomorfológicos, etc.

La carta geológica y su memoria (C.G.E.) integran una unidad de estudio y análisis; por su carácter público de amplia difusión y presentación standard, admite un uso y análisis sistematizado para estudios de suelos, cuyos alcances se procura difundir en una propuesta inédita (Ferrer, 1982) que por su extensión y objetivos excede a la presente contribución.

Otro de los usos de la C.G.E. en el estudio regional de suelos ha sido el de identificar el registro en imágenes aéreas (convencionales y satelitarias) de las Formaciones geológicas mapeadas. Mediante su verificación en campaña, las Unidades cartográficas del mapa básico de suelos pueden agruparse en tres amplios conjuntos:

- a) afloramientos rocosos exclusivamente con virtual ausencia de suelos (por ej: serranía de Chorriaca, Huantraico; áreas con relieve de rocas deslizadas; altas cumbres cordilleranas; etc).
- b) afloramientos rocosos subordinados arealmente a los suelos (sectores serranos; tramos inferiores de faldeos; etc).
- c) áreas con absoluto predominio de suelos (valles andinos y extrandinos, bajadas aluviales, etc).

EL FACTOR ROCA

La participación del factor roca en el estudio regional de suelos ha sido considerada según los siguientes aspectos:

- posición del manto rocoso en el paisaje y en el perfil del suelo.
- litología, ambiente y/o agente de litogénesis.
- relación entre unidades geológicas y los suelos.

La posición del manto rocoso fue analizada de acuerdo a los siguientes casos:

- a) sustrato geológico profundo
- b) manto rocoso en la sección de control del suelo.
- c) afloramiento rocoso.

El conocimiento del sustrato geológico está destinado a integrar, en calidad de "roca de base" la descripción de las Asociaciones de suelos; su conocimiento provee indicios sobre el comportamiento hidrogeológico del área. Por otro lado la geología sub-superficial es uno de los atributos que puede utilizarse en la evaluación de las tierras (FAO, 1976).

La sección de control del suelo constituye un espesor de medidas arbitrarias que interviene en la clasificación taxonómica (USDA, 1975); por lo general es de 50 cm y en algunos casos alcanza el metro de profundidad. La presencia, dentro de esos límites, de un contacto entre el suelo y un manto rocoso continuo se califica como contacto lítico, o para-lítico según la dureza del material subyacente (USDA op. cit.).

El conocimiento de la geología contribuye a poder calificar esa propiedad diagnóstica taxonómica. Por otro lado la roca subyacente no sólo limita el espesor neto del suelo (profundidad efectiva) sino que impone sus características en la dinámica hídrica de los suelos.

CUADRO N° 1: LLEYENDA DEL MAPA GEOLÓGICO
(escala 1:500.000)

RECOPILACION PARA ESTUDIO REGIONAL DE SUELOS.

UNIDAD CARTOGRAFICA			
SIMBOLO	LITOLOGIA DOMINANTE	AMBIENTE Y/O PROCESO DE LITOGENESIS	ESTRATIGRAFIA
1	Arenas, gravas y limos de variada composición.	Sedimentación fluvial, eólica y procesos de remoción en masa.	Depósitos actuales indiferenciados.
2	Traquitas, andesitas, traquiandesitas	Erupciones mesosilíceas y ácidas	Andesita 5
3	Basaltos olivínicos	Erupciones básicas conformando conos aislados	Basaltos post-glaciales u holocenos (BV-BVI-BVII)
4	Drift glacial no estratificado (tili) y estratificado.	Acarreo y deposición glacial, glacifluvial y glacialacustre	Depósitos glaciales
5	Gravas, bloques y arenas consolidadas a veces cementadas.	Llanura pedemontana y fluvial	Depósitos aterrizados o Gravas pedemontanas
	Gravas, gravillas fuertemente cementadas con calcáreo	Sedimentación en llanuras aluviales.	Depósitos de antiguas llanuras aluviales
6	Basaltos Olivínicos	Erupciones en manto y estrato-volcanes	Basaltos pleistocenos (BIII-BIV)
7	Andesitas Traquiandesitas Dacitas Riodacitas	Extrusiones e intrusiones mesosilíceas y ácidas	Andesitas 3 y 4

H O L O C E N O

P L E I S T O C E N O

CUADRO N° 1 (Continuación)

U N I D A D C A R T O G R A F I C A			
SÍMBOLO	LITOLOGÍA DOMINANTE	AMBIENTE Y/O PROCESO DE LITOGÉNESIS	ESTRATIGRAFIA
8	Andesitas riolitas	Extrusiones e intrusiones mesosilíceas	Andesita 2
	Areniscas gris azuladas y fangolitas castaño rojizas	Depósitos fluviales pedemontanos, pantanos y lagunas	Formación Río Negro
9	Basaltos; andesitas; brechas y aglomerados volcánicos	Emisiones mantiformes de lava; vulcanismo explosivo	Fm Palaoco Fm Newbery Fm Rancahué (BII-BI-B0)
10	Tobas y tufitas Tobas vitroclásticas ignimbritas basaltos	Lluvias piroclásticas; depósitos fluvio-lacustres; derrames de lava	Formaciones Collon-Curá y Chimehuin
11	Granitos Granitos porfídicos pórfidos cuarcíferos tonalitas	Intrusión de plutones ácidos	Formación Coluco
12	Conglomerados; arcilitas y areniscas	Sedimentación continental	Formación Lolog
13	Basaltos, dacitas riodacitas wackes y tufitas	Erupción en manto; lluvias de piroclastos en medio marino	Formación Ventana
	Andesitas dacíticas, brechas, tobas y aglomerados	Costero y continental palustre	Fm Auca Pan
14	Areniscas, conglomerados y fangolitas rojas; arcilitas y areniscas verdes; calizas; yeso	Deposición lacustre y fluvial; marina somera y deltaica	Grupo Malargue (Formaciones Cerro Villegas, Roca, Loncoché)

O
I
R
A
I
C
R
E
T

CUADRO N° 1 (Continuación)

UNIDAD CARTOGRAFICA			
SIMBOLO	LITOLOGIA DOMINANTE	AMBIENTE Y/O PROCESO DE LITOGENESIS	ESTRATIGRAFIA
15	Areniscas verdes amarillentas; fangolitas rojas, conglomerados	Deposición en llanura aluvial; lagunas; canales fluviales	Grupo Neuquén
16	Areniscas rojas fangolitas y arcillitas	Sedimentación continental	Formaciones Rayoso, Bajada Colorada
	Granitos	Intrusión de plutones	Fm. Los Machis
17	Yeso, anhidrita; calizas grises	Precipitación química en aguas marinas y salobres someras	Formación Huitrin (Yeso de transición)
18	Areniscas y areniscas con glomerádicas arcillas verdes, lutitas y calizas grises oscuras	Deposición litoral y marina	Grupo Mendoza (Fms. Quintuco, Vaca Muerta, Mulichinco, Agrio).
19	Areniscas y lutitas verdes; limoarcillitas y fangolitas rojas	Sedimentación en litoral marítimo sedimentación fluvial en canales y barrerales	Formación Tordillo
20	Yeso blanco con intercalaciones limosas, calizas oscuras y brechas calcáreas.	Precipitación química en aguas someras; sedimentación marina	Formación Auquilco Formación La Manga
21	Areniscas conglomerádicas rojas; lutitas y margas; conglomerados	Sedimentación aluvial interrumpida por deposición marina	Formación Lotena
22	Yeso, calizas areniscas grises lutitas y fangolitas	Sedimentación marina y litoral	Grupo Cuyo

O
C
U
C
I
A
T
E
R
C
O
C
S
I
C
O
J

UNIDAD CARTOGRAFICA

SIMBOLO	LITOLOGIA DOMINANTE	AMBIENTE Y/O PROCESO DE LITOGENESIS	ESTRATIGRAFIA	TRIÁSICO PERMIICO CARBONICO PRECAMBRICO
23	Tufitas; tobas conglomerados arenosos y areniscas	Altertancia de sedimentación fluviolacustre y procesos piroclásticos	Formaciones Paso Flores Chacay-co y sincrónicas	
24	Brechas volcánicas, tobas tufitas, ignimbritas Ortoquarcitas limolitas; tufitas, lavas y pórfidos	Lluvia de cenizas, nubes ardientes; vulcanismo explosivo en medio continental.	Grupo Choyoi (Incluye Fm Aluminé) Fm Montes de Oca	
25	Tobas andesíticas, tufitas; arcilitas; lutitas; limolitas	Lluvia de cenizas en medio marino, y sedimentación marino-litoral	Grupo Andacollo	
26	Granitos; sienitas tonalitas, migmatitas y granodioritas	Intrusión de plutones ácidos	Fm Huechulafquen	
27	Filitas, micacitas, gneises, cuarcitas; migmatitas	Metamorfismo regional, afectando un complejo sedimentario marino	Fm Colohuincul	

Cuando se trata de afloramientos rocosos sensu strictu, se caracterizan como "rocosidad" (USDA, 1951). Específicamente se refiere a la exposición de rocas firmes. Esta información se utiliza para describir Unidades cartográficas que incluyen sectores con rocosidad -no individualizados por razones de escala-, así como para cartografiarlos en virtud de su expresión areal. En cualquier caso la rocosidad es una limitación al uso de las tierras, contribuyendo a excluir usos agrícolas, e imponiendo severas restricciones al tránsito humano y animal.

La litología, el ambiente y/o agente de litogénesis son características de obligada descripción en la literatura geológica.

Esa información ha sido utilizada en el estudio de los suelos asumiendo que tales características pueden influir sobre algunas propiedades de los suelos. Así por ejemplo en áreas de drift no estratificado es posible hallar suelos con "pedregosidad" tanto en superficie como en profundidad; por otro lado depósitos de varves puede alertar sobre la presencia de condiciones de drenaje impedido. Rocas, costras calcáreas, evaporitas pueden indicar la presencia de suelos calcáreos y/o yesosos; para el caso de pelitas, psamitas o depósitos psefíticos sugieren suelos de textura fina, gruesa o gravillosos. Este tipo de relaciones establecidas a priori no siempre son corroboradas por cuanto la unidad geológica cartografiada como aflorante, puede subyacer a un depósito (aluvial, coluvial, eólico o mixto) a partir del cual se ha desarrollado el suelo en estudio. Esto es particularmente cierto para rocas precuaternarias, ya que de acuerdo a los controles realizados en campaña se estima que la mayoría de los suelos no se han desarrollado in situ a partir de rocas consolidadas, más bien se han originado en materiales sueltos con mayor o menor transporte. Este hecho ha sido observado por otros autores (Scoppa y Moscatelli 1978) a tal punto que cuando son tratados los materiales originarios, las rocas consolidadas precuaternarias son designadas como "roca de base" o bien como "basamento" (Laya, 1979) en el que se incluye una variada composición litológica y estratigráfica, incluido el propio Basamento Cristalino.

De acuerdo a Laya (1976) los materiales originarios más conspicuos del sector cordillerano son: depósitos glacifluviales, glacilacustres, aluviales, coluviales, así como piroclastos no consolidados holocénicos pertenecientes a la Formación Río Pireco (Laya 1969) que sobreyece o contamina a aquellos depósitos, y a rocas de mayor antigüedad.

Sobre rocas basálticas, principalmente extrandinas se han hallado suelos someros, con contacto lítico vecino a la superficie, discontinuos horizontalmente (rúpticos en el sentido definido por USDA, 1975) y asociados al manto rocoso aflorante que se interrumpe a menudo por acumulaciones arenosas de origen eólico y de variable espesor.

Por otro lado se estima que pueden calificarse como suelos residuales a los desarrollados en la Serie Andesítica o en Formaciones equivalentes, principalmente a partir de miembros tobáceos (Laya, 1975 op.cit) o en otros casos a partir de materiales alóctonos provenientes de esas unidades geológicas.