

SERVICIO GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO
SECRETARÍA DE MINERÍA
MINISTERIO DE ECONOMÍA

NORMATIVA PARA LA ELABORACIÓN DE
CARTAS GEOMORFOLÓGICAS
DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

VERSIÓN 2-2025

SERVICIO GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO

Presidente: Dr. Julio Matteo Bruna Novillo

INSTITUTO DE GEOLOGÍA Y RECURSOS MINERALES

Director: Dr. Martín Ricardo Gozávez

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y APLICADA

Director: Lic. Alejandro Emmanuel Celli

**PROGRAMA NACIONAL DE CARTAS GEOLÓGICAS Y TEMÁTICAS
DE LA REPÚBLICA ARGENTINA**

**NORMATIVA PARA LAS CARTAS GEOMORFOLÓGICAS
DE LA REPÚBLICA ARGENTINA**

VERSIÓN 2 – Julio 2025

Coordinador: Fernando Xavier Pereyra

Participantes: Mariana Coppolecchia, Diego Sebastián Fernández, Mario Adolfo Rosas, Alejandra Graciela Tejedo, Maria Cecilia Casanova, Alejandro Emmanuel Celli, María Inés Tobío, Federico Javier Ferpozzi, Adriana Beatriz Balbi, Roxana Alejandra Chávez, Manuela Elisondo, Johanna Florencia Kaufman, José Manuel Bedmar, Pamela Silvana Boujon, Daniela Claudia Villegas, Angélica Anahí Benítez, Federico Raúl Nicosia Burgos, Romina Scarpa, Alicia Folguera, Karina Rodríguez, Marta Edna Jones, Héctor Martínez, Eduardo Luis Gerardo Barber, Elizabeth Ivonne Rovere, Carlos Guillermo Javier Wilson, Carlos Nelson Dal Molin, Leonardo Dario Escosteguy, Ricardo José Manzur.

Director: Alejandro Emmanuel Celli

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
ASPECTOS PRINCIPALES	4
CONTENIDO DE LA CARTA GEOMORFOLÓGICA	5
CONTENIDO DE LA TABLA SÍNTESIS.....	8
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA.....	21
ANEXO 1 - GLOSARIO DE TÉRMINOS GEOMORFOLÓGICOS.....	23
ANEXO 2 - MAPA DE PROVINCIAS GEOLÓGICAS	37
ANEXO 3 - CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA.....	38
ANEXO 4 - GLOSARIO DE TÉRMINOS EDAFOLÓGICOS	39
ANEXO 5 - GLOSARIO DE TÉRMINOS DE VEGETACIÓN	41

INTRODUCCIÓN

La presente normativa se enmarca dentro del Programa Nacional de Cartas Geológicas y Temáticas de la República Argentina, dispuesto por la Ley 24.224/1993. La elaboración de Cartas y Mapas Geomorfológicos a diferentes escalas se encuentra entre las tareas prioritarias y sistemáticas del Instituto de Geología y Recursos Minerales (IGRM) del Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR), establecidas en el Plan Estratégico 2021 – 2030.

Este documento constituye una versión actualizada, aumentada y mejorada de la normativa original de 2020, sobre la base de las experiencias capitalizadas durante la elaboración de cartografía geomorfológica, así como de la necesidad de incluir otras escalas de trabajo, dentro del mismo marco normativo. Surge del trabajo conjunto y el consenso alcanzado entre todos los participantes que conformaron el equipo de trabajo, integrado por profesionales de distintas direcciones y delegaciones. Los procedimientos aquí vertidos son aplicables a todos los productos cartográficos geomorfológicos, independientemente de su escala y alcance areal. En el diseño de las salidas gráficas propuestas, han sido considerados los productos sistemáticos a escalas 1:250.000 y 1:500.000, este último provincial. Consecuentemente, se prevé que otras escalas de trabajo podrían requerir ajustes menores.

ASPECTOS PRINCIPALES

Las Cartas Geomorfológicas no son acompañadas de un texto explicativo, volcándose toda la información considerada relevante dentro de una Tabla Síntesis incluida en la misma Carta, como se indica en el apartado Contenido de la Carta Geomorfológica. El contenido de la misma será a su vez incorporado al Modelo Digital de Datos, de forma tal de estar disponible en el Sistema de Información Geológica Ambiental Minera (SIGAM). Para poder cumplimentarlo, se ha generado un diccionario para sistematizar y normatizar el contenido de la tabla.

Todos los rasgos cartografiados serán areales, salvo algunos aspectos lineales y puntuales concretos, identificados en el apartado Geoformas principales. Se cartografiarán unidades en función de los procesos que les dieron origen, ya sean activos o no. Estas se corresponderán con unidades geomorfológicas y/o regiones geomorfológicas, reconocibles según su representación areal para la escala de trabajo, a las cuales se les asignará una sigla y un color preestablecidos. En caso de ser necesario diferenciar variantes de una misma unidad geomorfológica, se agregará un número consecutivo al final de la sigla, en orden cronológico, y se modificará el grado de luminosidad y

saturación del color asignado a la unidad, para cada una de las variantes. Por ejemplo, en el caso de cartografiar más de una terraza fluvial, las unidades presentarán la sigla TFL1, TFL2, ..., TFLn. O bien, en el caso de requerir diferenciar conos monogenéticos preglaciares de postglaciares, las siglas serán CON1 y CON2, respectivamente. Los polígonos incluirán una etiqueta con su correspondiente sigla, la cual será representada en las Referencias, junto al color de cada unidad. Los autores tendrán a su disposición un archivo denominado SIMBOLOGIA.lyr, que contiene el color sugerido para cada sigla asociada a las unidades geomorfológicas definidas, reservándose la libertad de modificar la luminosidad y saturación, a fin de optimizar la visualización del mapa en su versión papel y pdf, así como de establecer diferenciaciones entre unidades semejantes en la versión digital.

En caso de requerir de alguna unidad no contemplada en este archivo, la misma deberá ser solicitada al director de la Dirección de Geología Ambiental y Aplicada (DGAA), quien centralizará su actualización, en coordinación con la Dirección de Geomática (DG) del IGRM.

Los aspectos vinculados al diseño cartográfico (tipo y tamaño de fuentes, grosor de contactos, etc.) serán objeto de un instructivo específico. La base cartográfica será suministrada por la DG, a requerimiento de los autores, siguiendo el Procedimiento para la Producción Cartográfica.

CONTENIDO DE LA CARTA GEOMORFOLÓGICA

Se presenta el esquema con los diferentes componentes contenidos dentro de las Cartas Geomorfológicas sistemáticas, que involucran escalas 1:250.000, según grilla oficial del Instituto Geográfico Nacional (IGN), y 1:500.000, provinciales.

En relación a la salida gráfica en papel o pdf de estas últimas, en los casos de aquellas provincias que no pudiesen ser abarcadas íntegramente en un tamaño de papel A0, serán fraccionadas en dos o más partes. En caso de requerir elaborar cartas a otras escalas, deberá mantenerse dentro de lo posible un esquema similar a la figura 1.

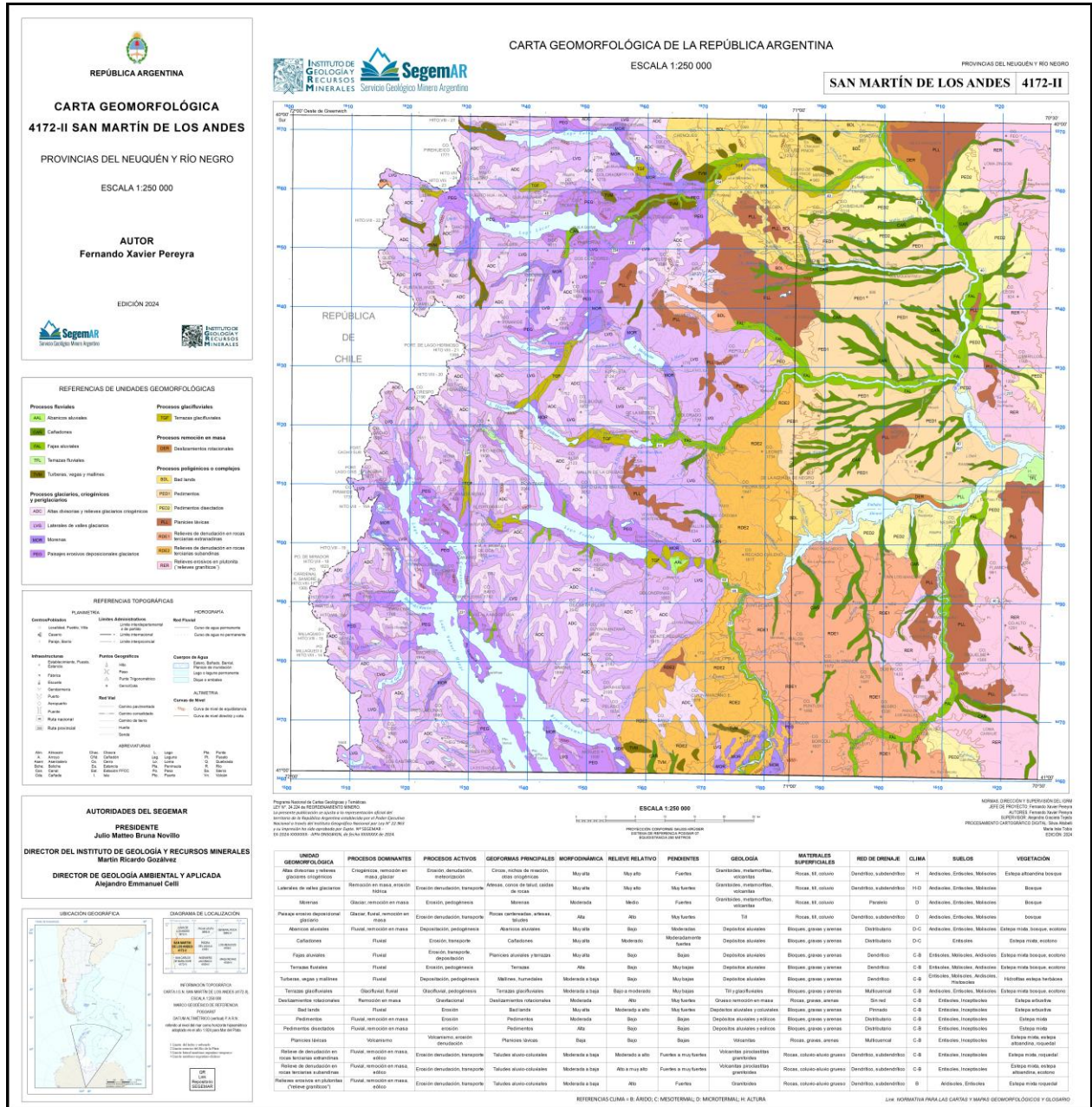


Figura 1. Maquetado y contenido de las Cartas Geomorfológicas a escala 1:250.000.

Las Cartas están integradas por los siguientes componentes:

- Mapa
- Tabla síntesis
- Carátula (incluyendo título, escala, autores, año)
- Referencias geomorfológicas
- Referencias cartográficas
- Autoridades
- Esquema de ubicación

- Propiedad
- Escala gráfica y numérica
- Códigos QR con vínculo al Repositorio y/o Visor SIGAM y a esta normativa
- Otros datos

En la Tabla Síntesis se resumen los principales aspectos relacionados a las geoformas y el relieve. En las filas se colocarán los nombres de todas las Unidades Geomorfológicas (UG) mapeadas en el mismo orden que se da en las Referencias, agrupadas por procesos, según regiones geomorfológicas con sus correspondientes colores.

Ejemplos del contenido de esta tabla podrán obtenerse en la sección Geomorfología del Repositorio Institucional del SEGEMAR (<https://repositorio.segemar.gov.ar/handle/308849217/46>), consultando trabajos posteriores a la presente versión de la Normativa.

A continuación, se lista el contenido incluido dentro de la base de datos y tabla síntesis, el cual ha sido diseñado para las Cartas a escalas 1:250.000 y 1:500.000, esta última a nivel provincial. Otras escalas podrían requerir variaciones.

Columnas de la base de datos / tabla síntesis:

1. Unidad geomorfológica
2. Procesos geomorfológicos dominantes
3. Procesos activos
4. Geoformas principales
5. Morfodinámica
6. Relieve relativo
7. Pendientes
8. Provincia geológica (sólo para escala 1:500.000 e inferiores)
9. Geología
10. Materiales superficiales
11. Red de drenaje
12. Clima
13. Suelos
14. Vegetación

CONTENIDO DE LA TABLA SÍNTESIS

Unidad geomorfológica

Grandes unidades de paisaje, en las que pueden actuar uno o más procesos geomorfológicos, que resultan en una asociación específica de geformas diferenciables a la escala de mapeo.

Las Referencias de la Carta se vinculan a estas unidades mapeables. Se trata de un campo de texto libre; sin embargo, cada unidad tiene asociada una sigla definida en un diccionario (ver Geformas principales) y un color sugerido dentro de la gama de los Procesos Geomorfológicos Dominantes, que se encuentra a disposición de los autores en el archivo SIMBOLOGIA.lyr. En caso de existir más de una unidad con la misma sigla, se debe agregar un número arábigo correlativo a continuación, siendo 1 para la unidad más antigua, y n para la más nueva. Por ejemplo, TFL1, TFL2, ..., TFLn.

Procesos geomorfológicos dominantes

Procesos responsables del modelado de cada unidad. Puede indicarse más de uno, con un máximo de tres, en orden de mayor a menor representación, siendo el principal el que definirá la gama de colores asignada a la Unidad Geomorfológica mapeada. Deben encuadrarse dentro del siguiente listado:

PROCESO GEOMORFOLÓGICO DOMINANTE	COLOR
Estructural	Rojo
Volcánico	Marrón
Fluvial	Verde
Glaciario, criogénico y periglaciario	Púrpura
Glacifluvial	Verde claro
Kárstico	Naranja claro
Lacustre	Cian
Movimientos en masa o Remoción en masa	Oro
Litoral marino - Mixto	Azul
Eólico	Amarelo
Poligenético o Complejo	Naranja
Antrópico	Gris

Procesos activos

Procesos naturales fisicoquímicos y bioquímicos activos que desgastan y modifican rocas y sedimentos de la superficie terrestre. Puede seleccionarse más de uno, hasta un máximo de tres, enumeradas en orden de mayor a menor representación, según el listado presentado a continuación:

PROCESOS ACTIVOS
Erosión – Denudación
Deposición
Meteorización física
Meteorización química
Gravitacional
Pedogénesis
Transporte
Endógeno
Antrópico
Indiferenciado

Geoformas principales

Una Geoforma es una unidad originada por procesos naturales o antrópicos, que puede ser reconocida y descripta en términos morfométricos independientemente de donde se localice. No todas las Geoformas pueden ser mapeadas a la escala de trabajo, por lo que se encuentran incluidas dentro de las Unidades Geomorfológicas mapeadas. Para cada Unidad Geomorfológica, puede seleccionarse más de una Geoforma, hasta un máximo de tres, enumeradas en orden de mayor a menor representación.

A continuación, se listan las Geoformas comúnmente reconocibles a escalas 1:250.000 y 1:500.000, incorporadas a los diccionarios del SIGAM, las cuales están sujetas a revisión y actualización periódica. Se incluye la Sigla definida para cada Geoforma o Unidad Geomorfológica. En el Anexo 1 se incluye un glosario para cada término.

PROCESO	GEOFORMA / UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	SIGLA	REPRESENTACIÓN		
			POLÍGONO	LÍNEA	PUNTO
ESTRUCTURAL	Diapiro	DIA	X		
	Escarpa de falla (con expresión morfológica)	EFM	X	X	
	Escarpa estructural	ESC	X	X	
	Faja plegada y corrida	FPC	X		
	Flatirones	FLA	X	X	
	Fosa tectónica (<i>graben</i>)	FOS	X		
	Paisaje de mesas y mesillas	PMM	X		
	Planicie o superficie estructural	PSE	X		
	Relieve de crestas y cuestas homoclinales	RCC	X		
	Relieve en rocas plegadas (anticlinal-sinclinal)	RRP	X		
	Relieve estructural	RES	X		
	Terraza estructural	TES	X		
Zona intensamente fracturada	ZIF	X			

PROCESO	GEOFORMA / UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	SIGLA	REPRESENTACIÓN		
			POLÍGONO	LÍNEA	PUNTO
VOLCÁNICO	Anillo de tobas, tefra o cenizas	OPI	X		
	Caldera	CAL	X	X	X
	Campo de bombas y bloques	CBB	X		
	Campo geotermal	CGT	X		
	Campo volcánico	CAV	X		
	Centro de emisión	CEM	X	X	X
	Colada de lava	COL	X		
	Colada de lava fisural	LAF	X		
	Complejo volcánico	COV	X		
	Cono (de pómez, escorias, cenizas, tobas o salpicaduras)	CON	X		X
	Corriente de densidad piroclástica (flujo)	CDP	X		
	Cráter	CRA	X	X	X
	Depresión volcano-tectónica	DVT	X		
	Dirección de flujo de la colada	FFC		X	
	Domo	DOM	X		X
	Domo resurgente	DOR	X		X
	Fisura volcánica	FIV		X	
	Fractura anular	FRA		X	
	Fuente termal	FTE	X	X	X
	Fumarola	FUM	X		X
	Géiser o <i>Geyser</i>	GEI	X	X	X
	Grupo volcánico	GRV	X		
	<i>Lahar</i>	LAH	X		
	<i>Maar</i>	MAA	X		
	Manto de piroclastos	MAP	X		
	<i>Neck</i>	NEC	X		X
	Planicie lávica	PLL	X		
	Planicie piroclástica o <i>Plateau</i> ignimbrítico	PLI	X		
	Tubo de lava	TUL	X	X	
	<i>Tuya y Tindar</i>	TUY	X		
Volcán	VOL	X		X	
Volcán compuesto o estratovolcán	ESV	X		X	
Volcán en escudo	VES	X		X	
FLUVIAL	Abanico aluvial (se puede subdividir)	AAL	X		
	Albardones	ALB	X	X	
	Área de Interfluvios	AIF	X		
	Bajadas o niveles de agradación pedemontana	BAJ	X		
	Cañadón	CAÑ	X	X	
	Carcavamiento (zona)	CAR	X	X	
	Cono aluvial (abanico coluvial)	COA	X		
	Derrames	DER	X		
	Divisoria de agua y Área de interfluvios	DIV		X	
	Faja aluvial (se puede subdividir)	FAL	X		
	Faja de meandros	FME	X		
	Fan deltas (abanicos en lagos)	FAD	X		
	Meandros abandonados	MAB	X	X	
	Paleocauce	PCA	X	X	

PROCESO	GEOFORMA / UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	SIGLA	REPRESENTACIÓN		
			POLÍGONO	LÍNEA	PUNTO
	Planicie aluvial o planicie de inundación	PAL	X		
	Planicie deltaica (o interdistributaria)	PDE	X		
	Planicie de explayamiento	PEX	X		
	Playas (aclarar luego) barrial-salina	PBS	X		
	Point bars o albardones semilunares	ALS	X	X	
	Relieve erosivo	RER	X		
	Terrazas (se puede subdividir)	TFL	X		
	Terrazas rocosas	TRC	X		
	Turberas, vegas y mallines	TVM	X		
	Vías de avenamiento secundarias (cañadas)	VIA	X	X	
	Fluvial indiferenciado	FFG	X	X	
GLACIARIO, CRIOGÉNICO Y PERIGLACIARIO	Altas divisorias y relieve glaciar criogénico	ADC	X		
	Arete, col, arista	ARE	X	X	
	Avalancha de nieve	AVN	X		
	Campo de polígonos clasificados o suelos estructurales	CPC	X		
	Circo glaciar	CIG	X		
	Circo o nicho de nivación	CIN	X		
	<i>Drumlin</i>	DRU	X		
	<i>Esker</i>	ESK	X		
	Glaciar	GLA	X		
	Glaciar de rocas	GLR	X		
	<i>Horn</i> o cuerno	HNS	X		
	Lateral de valle glaciar	LVG	X		
	Lóbulos y terrazuelas de gelifluxión	LTG	X		
	Morena	MOR	X		
	Morena basal o de fondo	MOF	X		
	Morena frontal	MFR	X		
	Morena lateral	MOL	X		
	Morenas acanaladas (<i>flutes</i> y <i>megaflutes</i>)	MOA	X		
	Paisaje erosivo-deposicional glaciar	PEG	X		
	Planicie glacialacustre	PLG	X		
	Relieve glaciar criogénico	RGC	X		
	Rocas aborregadas	ROA	X		
	Terraza glacialacustre	TGL	X		
Valle glaciar (artesa)	VAG	X			
Glaciar indiferenciado	GGE	X			
GLACI-FLUVIAL	Abanico proglaciar	APG	X		
	Planicie glacialfluvial o planicie de <i>outwash</i>	PGF	X		
	Terraza glacialfluvial	TGF	X		
KÁRSTICO	Campos de dolinas	CDK	X		
	Paisaje kárstico	PKA	X		
LACUSTRE	Cordones lacustres	CLA	X	X	
	Lago o laguna (cuerpo de agua)	LAG	X		
	Laguna colmatada	LAC	X		
	Planicie lacustre	PLA	X		
	Salina o salitral	SAL	X		
	Terraza lacustre	TEL	X		

PROCESO	GEOFORMA / UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	SIGLA	REPRESENTACIÓN			
			POLÍGONO	LÍNEA	PUNTO	
MOVIMIENTOS EN MASA O REMOCIÓN EN MASA	Avalancha de detritos	AAD	X			
	Avalancha de rocas	AAR	X			
	Caída de rocas	CRO	X			
	Campos de bloques	CAB	X			
	Conos de talud o de deyección	CDY	X			
	Deformación gravitacional profunda	DGP	X			
	Deslizamiento compuesto	DCO	X			
	Deslizamiento en cuña	DCU	X			
	Deslizamiento rotacional	DRO	X			
	Deslizamiento traslacional o planar	DET	X			
	Escarpa de arranque o muesca	ESA	X	X		
	Expansión lateral o propagación lateral	EXL	X			
	Flujo denso (luego se puede subdividir)	FLD	X			
	Grieta de tracción	GRI	X	X		
	Ladera afectada por movimientos en masa	LRM	X			
	Lóbulos de solifluxión	LOG	X			
	Movimiento complejo	MOC	X			
	Ríos de piedra	RPI	X			
	Talud (por caída o vuelco de rocas o por reptaje)	TCR	X			
	Talud de detritos	TDE	X			
Vuelco (se puede subdividir)	VUE	x				
LITORAL MARINO-MIXTO	Acantilado (activo o inactivo)	ACA	X	X		
	Albúfera o <i>lagoon</i>	ALL	X			
	Barra	BAR	X			
	Canal de marea	CMA	X			
	Cordones estuáricos	COE	X			
	Cordones litorales	CLI	X			
	Delta	DEL	X			
	Escarpa de erosión	ESE	X	X		
	Espigas	ESP	X			
	Línea de costa (acreción o erosión)	LIC		X		
	Paleoacantilado	PAC	X	X		
	Planicie de mareas	PLM	X			
	Planicie deltaica o interdistributaria	PLD	X			
	Planicie estuárica	PLE	X			
	Plataforma de abrasión	PAB	X			
	Playa (arena, grava, salina)	PLY	X			
	Terraza marina	TMA	X			
	Tómbolo	TOM	X			
	EÓLICO	Campo de dunas (pueden discriminarse tipos de dunas)	CDU	X		
		Campos de <i>yardangs</i>	YAR	X		
Cubetas de deflación		CUB	X			
Dunas		DUN	X			
Mantos de arena		MAR	X			
Planicie loésica		PLO	X			
Planicies loésicas con abundantes cubetas de deflación		PLC	X			
Plumas y sopladuras		PLU	X			

PROCESO	GEOFORMA / UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	SIGLA	REPRESENTACIÓN		
			POLÍGONO	LÍNEA	PUNTO
POLIGENÉTICO O COMPLEJO	<i>Bad lands</i>	BDL	X		
	Bajos de origen poligenético	BAP	X		
	Campo de bloques	CBL	X		
	Campos o mantos de tefras removilizadas	TER	X		
	Cañada	CDA	X	X	
	Colinas residuales	COR	X		
	Escarpas rocosas	ERP	X		
	<i>Monadnock</i> y montes islas (<i>inselberg</i>)	MND	X		
	Pedimentos	PED	X		
	Pendiente aluvio coluvial	ALC	X		
	Planicie estructural	PES	X		
	Planicie poligénica	POL	X		
	Relieve de denudación (aclarar el tipo litológico)	RDE	X		
	Relieve poligénico	RPO	X		
	Superficie de erosión regional	SER	X		
Superficie de planación	SPL	X			
ANTRÓPICO	Agrícolas	AGR	X	X	X
	Hidrocarburos	EHC	X	X	X
	Industrial	PIP	X	X	X
	Manejo de recursos hídricos	ORH	X	X	X
	Minería	MIN	X	X	X
	Rellenos inorgánicos	RMA	X	X	X
	Rellenos orgánicos y mixtos	RSD	X	X	X
	Urbanas	URB	X	X	X
	Antrópico indiferenciado	AOT	X	X	X

Cuadro 1. Unidades geomorfológicas incluidas en el diccionario. En caso de requerir diferenciaciones dentro de una misma unidad, se le debe agregar un número correlativo a cada sigla. En el Anexo 1 se presentan las definiciones de cada unidad.

Morfodinámica

Morfodinámica actual dominante, estimada en forma cualitativa. Por ejemplo, erosión hídrica alta. Se sugiere emplear los descriptores muy alta, alta, moderada, baja, muy baja (campo de texto libre).

Relieve relativo

Estimación sobre las diferencias de altura en la unidad, dentro de los rangos siguientes:

RANGOS DE RELIEVE RELATIVO	
RANGOS (m)	DESCRIPTOR
> 500	Muy alto
500 - 100	Alto
100 - 50	Medio
50 - 10	Bajo
< 10	Muy bajo

Pendientes

Rangos de inclinación de las pendientes del terreno, según el cuadro siguiente:

RANGOS DE PENDIENTES	
RANGOS (°)	DESCRIPTOR
0 – 0,5	Muy baja
0,5 – 2	Baja
2 – 4	Ligeramente suave
4 – 8	Suave a moderada
8 – 15	Moderada
15 – 30	Moderadamente fuerte
30 – 55	Fuerte
> 55	Muy fuerte

Provincia geológica (Para escalas 1:500.000 o menores)

Una provincia geológica es una región caracterizada por una determinada sucesión estratigráfica, un estilo estructural propio y rasgos geomorfológicos peculiares, siendo el conjunto expresión de una particular historia geológica.

Puede seleccionarse más de una provincia, hasta un máximo de tres, enumeradas en orden de mayor a menor representatividad areal. A continuación, se presenta el listado de Provincias Geológicas definido por Ramos (1999, en Caminos ed. 1999). En el Anexo 2 se incluye un mapa con la ubicación de cada una de ellas.

PROVINCIAS GEOLÓGICAS
Puna
Cordillera Oriental
Sierras Subandinas
Sistema de Santa Bárbara
Chaco – Bonaerense
Mesopotamia
Meseta Misionera
Cordillera Frontal
Precordillera
Sistema de Famatina
Sierras Pampeanas
Cordillera Principal
Payenia
Bloque de San Rafael
Cuenca de Cuyo
Cuenca del Salado
Cuenca de Claromecó
Cuenca del Colorado
Tandilia
Ventania
Engolfamiento Neuquino (Cuenca Neuquina)
Bloque de Las Mahuidas
Cordillera Patagónica Septentrional
Precordillera Patagónica
Macizo de Somún Curá o Norpatagónico
Bernárdides
Meseta Patagónica Norte
Cuenca del Golfo de San Jorge
Cordillera Patagónica Austral
Macizo del Deseado
Mesetas Patagónicas Sur
Islas Malvinas (<i>Plateau</i> de Malvinas)
Cuenca Austral
Cuenca Fueguina
Mar Epicontinental o Plataforma Epicontinental
Arco de Scotia
Península Antártica
Antártida Oriental

Geología

Unidades geológicas formales o informales presentes, resaltando la litología e incluyendo los nombres formacionales, si los hay, y la génesis de las mismas. Por ejemplo: Formación Serra Geral (basalto, bloques, gravas). Puede seleccionarse más de un tipo, hasta un máximo de tres, en orden de mayor a menor representación areal (campo de texto libre). Se sugiere utilizar la cartografía generada por el SEGEMAR a diferentes escalas disponible en el Repositorio (<https://repositorio.segemar.gov.ar/>).

Materiales superficiales

Litología dominante de materiales superficiales. Por ejemplo: rocas, bloques, gravas, arenas, limos, regolito, tefras, basaltos, hielo. Puede seleccionarse más de un tipo, hasta un máximo de tres, en orden de mayor a menor representación areal (campo de texto libre). Se sugiere utilizar la cartografía generada por el SEGEMAR a diferentes escalas disponible en el Repositorio (<https://repositorio.segemar.gov.ar/>).

Red de drenaje

Diseño dominante de la red de drenaje en la unidad. Puede seleccionarse más de un tipo, hasta un máximo de tres, en orden de mayor a menor representación. A continuación, se listan los principales tipos de diseño.

DISEÑO DE RED DE DRENAJE
Dendrítico
Radial centrífugo
Rectangular
Enrejado
Distributivo
Paralelo
Multicuenca
Anular
Subdendrítico
Radial centrípeto
Pinnado
Sin red de drenaje

Clima

La clasificación climática de Köppen-Geiger (1936) divide a los climas en siete grupos principales, identificados por la primera letra mayúscula. Cada uno de estos grupos se subdivide en subgrupos, y a su vez estos en tipos de clima. Los tipos de clima se identifican con un símbolo de 2 o 3 letras. En el Anexo 3 se presenta el mapa correspondiente a cada región. Puede seleccionarse más de un tipo, hasta un máximo de tres, en orden de mayor a menor representación.

A. TROPICAL

Con temperaturas superiores a los 18 °C en el mes más frío. Las precipitaciones anuales son superiores a la evaporación. La segunda letra refiere al régimen de precipitaciones (F, M, W).

Bosques tropicales.

F: precipitación superior a 60 mm todos los meses.

M: una estación seca en un año muy húmedo (algún mes por debajo de 60 mm).

W: seco en invierno (algún mes por debajo de 60 mm), húmedo en verano.

B. ÁRIDO

Precipitaciones anuales inferiores a la evapotranspiración potencial anual. La segunda letra indica grado de aridez (S, W), la tercera letra refiere al régimen de temperaturas (h, k).

Estepas y desiertos.

S: semiárido.

W: árido.

h: temperatura media anual superior a 18 °C.

k: temperatura media anual inferior a 18 °C.

C. MESOTERMAL

Al menos un mes con temperatura superior a 10 °C, mes más frío entre 18° y 0 °C. La segunda letra indica régimen de precipitaciones (S, W, F), la tercera letra refiere al comportamiento de las temperaturas en verano (a, b, c, d).

Bosque templado.

S: seco en verano.

W: seco en invierno.

F: precipitaciones todo el año, mes más seco al menos 30 milímetros.

a: mes más cálido supera 22 °C.

b: mes más cálido no supera 22 °C, con cuatro meses por sobre 10 °C.

c: mes más cálido no supera 22 °C, con uno a tres meses por encima de 10 °C.

d: mes más cálido no supera 22 °C, con uno a tres meses por encima de 10 °C, mes más frío debajo de 0 °C.

D. MICROTERMAL

Al menos un mes con temperatura por encima de 10 °C y el más frío por debajo de 0 °C. La segunda y tercera letra tienen el mismo significado del Grupo C.

Bosque microtérnico.

E. POLAR

En el mes más cálido la temperatura se halla debajo de 10 °C. La segunda letra indica mes más cálido entre 0° y 10 °C y mes más cálido debajo de los 0 °C (T, F).

Tundra, sin vegetación (hielos perpetuos)

T: mes más cálido entre 0 y 10 °C.

F: mes más cálido debajo de 0 °C.

H. ALTURA y G. MONTAÑA

Climas de gran variabilidad debido a la altura. Agrupan climas de zonas elevadas que no corresponden a ninguno de los anteriores. Representan a una modificación del clima zonal debida a la altitud. Ocurre en cordilleras y altiplanos.

Suelos

Clasificación de suelos a nivel de Orden. Puede seleccionarse más de un tipo, hasta un máximo de tres, en orden de mayor a menor representación. En el Anexo 4 se presenta un glosario con el significado de los diferentes términos. Se sugiere consultar los mapas de suelos publicados por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) para mayores referencias.

Vegetación

Clasificación de la vegetación en función del tipo dominante en la unidad, según el listado siguiente. Se presentan dos órdenes jerárquicos, en función del grado de detalle requerido para la escala adoptada. Puede seleccionarse más de un tipo, hasta un máximo de tres, en orden de mayor a menor representación, en función de la escala. En el Anexo 5 puede consultarse un glosario de términos.

CLASIFICACIÓN DE LA VEGETACIÓN
Ambiente modificado
Área degradada
Cultivos
Bosque
Bosque mixto
Bosque montano
Bosque ribereño
Forestación
Ecotono
Espinal
Estepa
Estepa altoandina
Estepa arbustiva
Estepa gramínea
Estepa herbácea arbustiva
Estepa arbustiva herbácea
Estepa mixta (herbácea / arbustiva)
Humedal
Bañados
Esteros
Halófitas
Hidrófitas
Mallín / Vega
Turbera
Matorral
Matorral ribereño
Xerófilas
Monte
Palmar
Pastizal
Pastizal de altura
Pastizal serrano
Pasturas
Peladal
Psamófilas
Roquedal
Selva
Selva en galería
Selva montana
Selva pedemontana (o de transición)
Urbano

Validación

La validación de las Cartas Geomorfológicas será realizada por la Dirección de Geología Ambiental y Aplicada, a partir de su revisión por un profesional del IGRM designado para tal fin, teniendo en consideración su experiencia y conocimiento sobre la geomorfología del área estudiada. El revisor deberá contemplar especialmente el cumplimiento de las normativas vigentes.

La totalidad del proceso cartográfico deberá seguir los lineamientos del Procedimiento para la Producción Cartográfica del IGRM (SEGEMAR, 2024).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Cabrera, A. 1994. Regiones Fitogeográficas de Argentina. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería, 2da Edición, Tomo II, Buenos Aires, 124 p.
- Cruden, D.M., Varnes, D.J. 1996. Landslide types and processes. En Turner, K., Schuster, R.L. (Eds.). Landslides. Investigation and mitigation. Transportation Research Board Special Report 247: 36-75. Washington D.C., National Academy Press.
- Dramis, F., Bisci, C. 1998. Cartografia Geomorfológica. Manuale di Introduzione al Rilevamento ed alla Rappresentazione Degli Aspetti Fisici del Territorio. Pitagora Editrice, Bologna.
- González Elorza, R. 2008. Geomorfología. Pearson-Prentice Hall. Madrid, 898 pp.
- Goudie, A. 2014. Alphabetical glossary of geomorphology. Version 1.0. International association of geomorphologists, 84 pp.
- Goudie, A. (Ed.) 2004. Encyclopedia of Geomorphology. Routledge. 2 Tomos. Londres, 1037 pp.
- Grupo de Estándares para Movimientos en Masa (GEMMA) 2007. Movimientos en masa en la región andina: una guía para la evaluación de amenazas. Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas. Publicación Geológica Multinacional Nº 4.
- Hugget, R. 2007. Fundamentals of Geomorphology. Routledge. Londres, 386 pp.
- Hungr, O. 2005. Classification and terminology. En Jakob, M., Hungr, O. (Eds.). Debris flow hazard and related phenomena: Chichester, Springer-Praxis: 9-23.
- Hungr, O., Evans, S.G., Bovis, M., Hutchinson, J.N. 2001. Review of the Classification of landslides of the flow type: Environmental and Engineering Geoscience, Vol. VII: 22-238.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2009. Manual Técnico de Geomorfología (2ª ed.). Manuais Tecnicos em geociencias, No. 5, 182 pp. Río de Janeiro. <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv66620.pdf>.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) 1989. Atlas de Suelos de Argentina. 2 Tomos. Buenos Aires. <http://visor.geointa.inta.gob.ar/>.
- Köppen, W., Geiger, R. 1936. Das Geographische System der Klimate. En Köppen, W., Geiger, R. (Eds.). Handbuch der Klimatologie, Verlag Gebrüder Borntrager, Berlin.
- Osterkamp, W.R. 2008. Annotated Definitions of Selected Geomorphic Terms and Related Terms of Hydrology, Sedimentology, Soil Science and Ecology. United States Geological Survey, Open File Report 2008-1217, Reston, Virginia, 49 pp.
- Pedraza Gilsanz, J. 1996. Geomorfología. Principios, métodos y aplicaciones. Editorial Rueda, 414 pp. Madrid.
- Robertson, K., Jaramillo, O., Castiblanco, M. 2013. Guía metodológica para la elaboración de mapas geomorfológicos a escala 1:100.000. Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales. Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental, Bogotá, Colombia.
- Schoeneberger, P.J., Wysocki, D.A. 2017. Geomorphic Description System, Version 5.0. Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, NE.
- Serrano García, M., Salazar Rincón, Á., Nozal Martín, F.B., Suárez Rodríguez, Á. 2004. Mapa Geomorfológico de España a escala 1:50.000. Guía para su Elaboración. Instituto Geológico y

Minero de España, 122 pp.

Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile (SERNAGEOMIN) s. f. <https://www.sernageomin.cl/pdf/mapa-geo/Glosario-volcanes.pdf>.

United States Geological Survey (USGS) s. f. <https://volcanoes.usgs.gov/vsc/glossary/>.

SEGEMAR (2024). Procedimiento para la producción cartográfica del Instituto de Geología y Recursos Minerales. Servicio Geológico Minero Argentino, IGRM, 61 p.

Servizio Geologico d'Italia 1994. Carta Geomorfologica d'Italia 1:50.000 - Guida al rilevamento. Quaderni del Servizio Geologico d'Italia, 4.

Servizio Geologico d'Italia 2007. Carta Geomorfologica d'Italia 1:50.000 - Guida alla rappresentazione cartografica. Quaderni del Servizio Geologico d'Italia, 10.

Sigurdsson, H., Houghton, B., McNutt, S., Rymer, H., Stix, J. 2015. The Encyclopedia of Volcanoes. ISBN: 9780123859389 eBook-ISBN: 9780123859396. Academic Press. Pages: 1456.

Smith, M., Paron, P., Griffiths, J. 2011. Geomorphological mapping: Methods and applications. Developments in earth surface processes N° 15. Elsevier.

Smithsonian Institution's Global Volcanism Program (GVP) s. f. <https://volcano.si.edu/>.

Summerfield, M. 1999. Global Geomorphology. Longman. Londres, 537 pp.

Thornbury, M. 1966. Principios de Geomorfología. Ed. Kapeluz, 618 pp. Buenos Aires.

Soil Survey Staff 2017. Glossary of landforms and geologic materials. Part 629, National Soil Survey Handbook, United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, NE.

Varnes, D.J. 1978. Slope movement, types and processes. Landslides; analysis and control. National Academy of Sciences. Special Report 176: 11-33. Washington D.C.

ANEXO 1 - GLOSARIO DE TÉRMINOS GEOMORFOLÓGICOS

Glosario de geoformas y unidades geomorfológicas cartografiables a las escalas adoptadas.

GEOFORMAS ESTRUCTURALES – LITOLÓGICAS

Diapiro: Geoforma circular originada por el ascenso de material dúctil que intruye y pliega las capas de rocas suprayacentes.

Escarpa de falla: Es una vertiente empinada o acantilada que resulta del movimiento de una falla y representa la superficie expuesta del plano de falla. La escarpa puede coincidir con el plano de falla aflorante o el retroceso del mismo por erosión.

Escarpa estructural: Frente rocoso abrupto, aproximadamente rectilíneo, que constituye el borde escarpado de un área elevada formada por rocas generalmente más resistentes.

Flatirones: El flatirón o faceta triangular es un relieve fuertemente inclinado producto de la erosión diferencial de una capa de roca resistente a la erosión donde sobreyacen estratos más blandos. Representa la cara de un espolón o cresta truncada por acción de una falla. Un espolón facetado es una loma con una cara en forma de V invertida (triangular).

Faja Plegada y corrida: relieve de montañas en bloque generada por la asociación de corrimientos y sectores plegados, típicos de ambiente de retroarco.

Fosa tectónica (graben): Área deprimida que corresponde a un bloque central alargado y hundido limitado a ambos lados por fallas normales paralelas.

Paisaje de mesas y mesillas: Agrupamiento de cerros de cumbres planas concordantes y laderas abruptas, separadas por áreas bajas producto de la incisión fluvial y el retroceso de las pendientes. Constituyen remanentes aislados de planicies estructurales desmembradas.

Planicie o superficie estructural: Geoforma definida por la disposición en el espacio de bancos resistentes expuestos por erosión. Superficie horizontal de gran continuidad areal originada por la erosión diferencial de estratos de diferente dureza. Evidencia el ascenso del área que facilitó la remoción de bancos más friables y expuso la superficie de las rocas más resistentes.

Relieve de crestas y cuestas homoclinales: Áreas donde la erosión diferencial de una sucesión estratigráfica homoclinal modela un relieve de crestas y cuestas. Las crestas son formas angulosas de los afloramientos rocosos. Las cuestas presentan un talud frontal o pendiente escarpada y, en la dirección opuesta, un dorso de mayor desarrollo y menor pendiente controlada por la inclinación de un banco duro.

Relieve en rocas plegadas (anticlinal-sinclinal): Área donde la topografía refleja el plegamiento de las rocas del sustrato. La confluencia de los procesos endógenos y exógenos da lugar a un relieve condicionado por la presencia de bancos de mayor resistencia involucrados en el plegamiento.

Relieve estructural: unidad abarcativa de gran continuidad areal originada por la erosión y denudación diferencial de estratos y rocas de diferente dureza. No diferenciables a la escala de mapeo.

Terraza Estructural: Geoforma originada por la incisión fluvial de un banco duro. Consiste en una escarpa subvertical erosiva y un rellano subhorizontal controlado por un banco duro.

Zona intensamente fracturada: Zona definida por la presencia de afloramientos rocosos fuertemente fracturados. Área en la cual pueden identificarse fallas y/o diaclasas o zonas de cizalla.

GEOFORMAS VOLCÁNICAS

Anillo de tobas, tefra o cenizas: aparato volcánico de baja altura, con paredes empinadas y un amplio cráter. Están relacionados con erupciones freatomagmáticas de alta energía en las que se generan oleadas basales que generan depósitos anulares que enmarcan el cráter.

Caldera: Depresión volcánica de forma circular o elíptica, cuyo diámetro puede alcanzar varios kilómetros. Se forman debido al colapso de cámaras magmáticas someras o migración lateral del magma. En el primer caso se asocian a erupciones ignimbríticas de gran volumen y en el segundo a derrames de composición basáltica. Los principales elementos estructurales y morfológicos de las calderas incluyen el anillo (corona o borde) exterior, piso estructural de la caldera, relleno intracaldera y la cámara magmática subyacente (domo resurgente o plutón solidificado).

Campo de bombas y bloques: Superficie del terreno cubierta por bloques y bombas transportados en el aire siguiendo trayectoria balística, a partir de una erupción volcánica explosiva.

Campo geotermal: Extensión de terreno caracterizada por un alto flujo calórico, entre las manifestaciones superficiales se reconocen fuentes termales, géiseres, fumarolas y/o piletas de lodo caliente.

Campo volcánico: Término no genético que se refiere a un área caracterizada por una gran variedad de estructuras de origen volcánico, incluyendo coladas y domos lávicos, conos (de escoria, toba, aglutinados o cenizas), maares, anillos de toba, escudos y estratovolcanes.

Centro de emisión: Apertura en la superficie terrestre por donde se emite material volcánico.

Colada de lava: Derrames de lava (roca fundida) en la superficie terrestre desde un centro de emisión volcánico. Este término se emplea tanto para el material caliente, de variable viscosidad que se expulsa durante la erupción como para el material ya frío y solidificado. Cuando la emisión se origina en una fractura, se denomina colada de lavas fisurales.

Colada de lava fisural: Colada de lava asociada a un volcanismo de tipo fisural, como por ejemplo ocurre en la zona de la Payunia.

Complejo volcánico: Corresponde a un área restringida que puede incluir múltiples edificios y estructuras volcánicas, tales como uno o más estratovolcanes, conos de piroclastos, domos, cráteres adventicios, cordones fisurales y/o calderas, cuyos depósitos estén intercalados y/o superpuestos. La evolución de estos centros eruptivos fluctúa desde pocos miles a millones de años (e.g. Pleistoceno-Holoceno) y presentan una amplia variación composicional.

Cono (de pómez, escorias, cenizas, tobas o salpicaduras): Aparatos volcánicos compuestos por material piroclástico (bombas, bloques, lapilli, cenizas, escoria). Debido a que en general se forman a partir de un único ciclo eruptivo, se denominan monogenéticos.

Corriente de densidad piroclástica: Flujo denso formado por piroclastos (de tamaño variable entre milímetros a varios metros) y gases, que se desplaza por las laderas de un volcán. Se caracteriza por su alta temperatura (hasta 700°C) y velocidad (100 a 500 km/h). Se originan por el colapso de una columna eruptiva, densa y cargada de partículas incandescentes, y/o por colapso y/o explosión de domos o lavas viscosas, incluye un amplio rango de depósitos entre dos extremos: flujos piroclásticos densos y diluidos (incluye oleadas, flujos piroclásticos, flujos de bloques y cenizas).

Cráter: Depresión circular con paredes empinadas por donde se emiten lava, piroclastos y gases.

Depresión volcano-tectónica: cuenca volcánica cuyo desarrollo está condicionado por la estructura local.

Dirección de flujo de la colada: Rumbo, trayectoria u orientación del derrame o colada de lava.

Domo: montículo empinado originado a partir de un magma muy viscoso que en lugar de fluir cuando alcanza la superficie, se acumula alrededor del centro de emisión.

Domo resurgente: domo desarrollado en el centro de una caldera, formado típicamente como resultado de una reactivación de la actividad volcánica. Este levantamiento ocurre debido al ascenso de magma desde el manto terrestre, provocando la elevación del suelo de la caldera. Los domos resurgentes suelen caracterizarse por su topografía distintiva y están asociados con la fase de resurgimiento de sistemas volcánicos que forman calderas.

Fisura volcánica: centro de emisión elongado formado por la intersección de un conducto alimentador con geometría planar (dique) y la superficie terrestre.

Fractura anular: Fractura que suele delimitar los bordes de caldera, por donde puede ascender magma remanente de la cámara magmática.

Fuente termal: Vertiente de la que brota agua a temperaturas sustancialmente mayores que la temperatura del aire de la región circundante.

Fumarola: apertura en la superficie terrestre por donde se emiten vapor y otros gases. Pueden estar ubicadas en el cráter o los flancos de un volcán.

Géiser o Geyser: fuente termal que expulsa columnas de agua a alta temperatura en intervalos regulares, alcanzando decenas de metros de altura.

Grupo volcánico: sistema integrado por dos o más centros monogénicos espacialmente asociados, pero geográficamente separados de los estratovolcanes vecinos.

Lahar: Término de origen indonesio que se refiere a una corriente de lodo compuesta por una mezcla de agua, cenizas y detritos volcánicos. La densidad del flujo puede alcanzar 2.000 kg/m^3 , otorgándole una gran capacidad de transporte. Las velocidades reportadas en lahares históricos varían desde $1,3 \text{ m/s}$ a lo largo de zonas con baja pendiente, a 40 m/s en áreas con alta pendiente.

Maar: Depresión volcánica generada erupciones explosivas de tipo freático y monogénico, que generalmente da lugar a la formación de lagos.

Manto de piroclastos: extensa cobertura superficial de cenizas y lapilli generados a partir de dispersión y caída de tefras, consecuencia de una erupción volcánica explosiva. Presentan distribución uniforme y espesor variable sobre la superficie del terreno. El depósito de tefra puede cubrir de cientos a miles de kilómetros cuadrados, variando su espesor desde varios metros hasta centímetros, conforme aumenta la distancia desde el volcán.

Neck: Es una elevación o cerro generado por meteorización y erosión diferencial entre las rocas que rellenan el cuello o chimenea volcánico y las rocas circundantes.

Planicie lávica: superficie horizontal o subhorizontal compuesta por material lávico, generalmente basáltico. En grandes extensiones areales también se denomina Plateau lávico o basáltico.

Planicie piroclástica o Plateau ignimbrítico: Planicie formada a partir de depósitos de corrientes de densidad piroclásticas.

Tubo de lava: cuevas volcánicas con forma de túnel, formadas en el interior de coladas por desplazamientos de lava líquida o incandescente entre masas de lava ya consolidada.

Tuya y Tindar: volcanes de origen subglacial, caracterizados por tener su cima plana y laderas empinadas.

Volcán: Edificio que presenta en general una forma simétrica, cónica y está construido por los materiales que se han emitido alrededor de un centro de emisión durante una o varias erupciones. Generalmente, son volcanes poligenéticos, que se forman por sucesivos eventos eruptivos. Se diferencia del cono por presentar mayores

Volcán compuesto o estratovolcán: Edificio volcánico mayor formado por una alternancia de lavas y depósitos piroclásticos emitidos durante erupciones sucesivas. Un Estratovolcán compuesto es aquel formado por dos o más centros de emisión principales.

Volcán en escudo: volcán poligénico de base amplia circular a elíptica, con flancos de baja pendiente. Está construido principalmente por coladas de lava basálticas emitidas, tanto desde centros de emisión centrales, como de flanco.

GEOFORMAS FLUVIALES

Abanico aluvial: acumulación fluvial típica (no exclusiva) de ambientes pedemontanos, formándose a la salida de los cursos fluviales del ambiente montañoso y al perder energía el curso, se produce la depositación de la mayor parte del material grueso. En vista en planta, su forma es de abanico y en su formación pueden también participar flujos densos. Varían sus dimensiones desde escasos kilómetros hasta varias decenas (incluso cientos). Pueden subdividirse según edad o grado de preservación/erosión.

Albardones: lomadas elongadas formadas en los sectores marginales de cursos fluviales (también pueden aparecer en ambientes mixtos) debidas a la erosión en el cauce y la acumulación de los sedimentos por desborde sobre la planicie aluvial.

Área de interfluvios: Ver divisoria de aguas.

Bajadas o niveles de agradación pedemontana: acumulación fluvial generalmente de gran extensión formadas por la coalescencia de abanicos aluviales en los frentes montañosos conformando una extensa explanada alargada adosada a los mismos, con suave inclinación que tiende a disminuir con la distancia al frente. Puede luego ser subdividido según edad/preservación.

Cañadón: erosión fluvial asociados a cursos de alta energía, usualmente en zonas de pendientes altas, caracterizados por laterales abruptos debidos a la alta tasa de erosión y planicies aluviales estrechas y muy inestables. Más frecuentes en zonas áridas y semiáridas.

Carcavamiento: zonas de intensa formación de cárcavas, en las que consecuentemente, predomina la erosión fluvial. Generalmente se asocia a zonas semiáridas o sectores donde la cobertura vegetal y edáfica ha sido degradada o es escasa.

Cono aluvial (abanico coluvial): típico de ambiente montañoso en la cual coexisten en su formación la acumulación fluvial, el reptaje y flujos densos, constituyendo una geoforma transicional entre abanico aluvial y cono de deyección. Tiene pendientes longitudinales mayores y materiales más angulosos que los primeros.

Derrames: término utilizado para designar bajadas (geoformas de acumulación fluvial) distales dominadas por materiales finos en ambientes pedemontanos en áreas de llanura, en las cuales las pendientes son muy bajas. Usualmente la red de drenaje tiene escasa integración y desarrollo.

Divisoria de agua y Área de Interfluvios: sectores elevados entre cuencas fluviales, donde se produce precisamente las divisorias de aguas (tanto superficial como freática).

Faja aluvial: geoforma mixta (depositación/erosión), elongada, aledaña a los cursos fluviales.

Pueden incluir planicies aluviales y terrazas que debido a la escala de estudio sus componentes particulares no puedan ser individualizados.

Faja de meandros: geoforma mixta (deposición/erosión), elongada, aledaña a los cursos fluviales, incluyen los albardones, point bars, backswamps y derrames laterales) típicas de cursos de hábito meandriforme. Se usa en el caso que por la escala de estudio sus componentes particulares no puedan ser individualizados.

Fan deltas (abanicos en lagos): semejantes a los abanicos aluviales pero formados en las desembocaduras de cursos fluviales en cuerpos de aguas más tranquilos, como por ejemplo lagos.

Meandros abandonados: en ambientes de cursos de hábito meandriforme, sectores de cursos fluviales abandonados, de formas en medialuna en los cuales pueden formarse lagunas (oxbow lakes) con alta tasa de acumulación de materiales orgánicos.

Paleocauce: cauces fluviales abandonados independientemente de las causas que la hayan provocado. Pueden tener agua o estar secos, dependiendo del ambiente y el aporte o no del nivel freático. En los casos de encontrarse permanentemente secos pueden tener una cobertura eólica en incluso formarse dunas. En los casos de presencia de un nivel freático alto, pueden conformar una serie de lagunas someras encadenadas.

Planicie aluvial o planicie de inundación: superficie de acumulación fluvial típica de ríos y arroyos, elongada y paralela a ambos márgenes de los cursos. Puede variar su sinuosidad, tamaño del material, etc, de acuerdo al hábito del río y el ambiente en el cual se encuentre. Es una zona que por definición puede ser ocupada totalmente por el agua en el caso de crecidas.

Planicie deltaica (o interdistributaria): grandes barras parcialmente emergidas dispuestas entre los cursos de diseño distributivo típico de los deltas, son transitorias de acumulación fluvial.

Planicie de explayamiento: Planicie formada por acumulación aluvial a partir del escurrimiento esporádico por varios brazos o cauces inestables en que se divide el curso principal cuando hay un cambio brusco de pendiente. Constituye una geoforma que se observa en ambientes pedemontanos distales bajo clima árido o semiárido.

Playas: geoformas distales de acumulación en ambientes pedemontanos, generalmente dispuestos en el sector distal de las bajadas en los sectores más deprimidos de valles y depresiones tectónicas (intermontanos o interserranos). En ellas se pueden acumular materiales clásticos (generalmente finos, limosos) y puede producir la precipitación de evaporitas. En estos casos se forman los llamados barriales y playas salinas (o salares) respectivamente. Marginalmente pueden aparecer cuerpos de aguas efímeros someros.

Point bars o albardones semilunares: acumulación fluvial típicas de los cursos de hábito meandriforme, formados en la concavidad de los mismos.

Relieve erosivo: término genérico y abarcativo para el caso de sectores en los cuales predomina la erosión hídrica sin que se pueda identificar con claridad un sistema fluvial bien desarrollado. Generalmente en zonas de afloramientos rocosos y de moderado a bajo relieve relativo.

Terrazas: erosión fluvial labrada por cambios del nivel de base o en el perfil longitudinal de los cursos fluviales. Se encuentran labradas en aluvio acumulado previamente, o sea sobre antiguas planicies aluviales. Se disponen en forma elongadas, paralelas a ambos márgenes de los cursos fluviales. Son planas y, hacia el curso fluvial, muestran una escarpa de erosión subvertical. Se pueden subdividir según las edades, estableciendo una secuencia cronológica.

Terrazas rocosas: erosión fluvial labrada por cambios del nivel de base o en el perfil longitudinal de los cursos fluviales. Se encuentran labradas en rocas o sedimentos aflorantes en los laterales de los cursos fluviales. Se disponen en forma elongadas, paralelas a ambos márgenes de los cursos fluviales. Son planas y, hacia el curso fluvial, muestran una escarpa de erosión subvertical. Se pueden subdividir, según las edades, estableciendo una secuencia cronológica.

Turberas, vegas y mallines: depresiones en vías de avenamiento, planicies aluviales o cañadones, en las cuales el agua tiende a acumularse y el nivel freático es alto; en las que se desarrolla una vegetación de hidrofítas típica, por lo que coexisten depósitos fluviales y orgánicos. Pueden formarse suelos orgánicos (Histosoles).

Vías de avenamiento secundarias (cañadas): término genérico y abarcativo para el caso de sectores en los cuales por una cuestión de escala o de dimensión del curso fluvial no puede diferenciarse sus componentes (tanto erosivos como deposicionales). Más frecuentes en áreas llanas o de escaso relieve.

Fluvial indiferenciado: Geoforma de origen fluvial que, a la escala de mapeo, no puede ser clasificada con mayor grado de detalle.

GEOFORMAS GLACIARIAS, CRIOGÉNICAS y PERIGLACIARIAS

Altas divisorias y relieve glaciar criogénico: unidad abarcativa que incluye geoformas erosivas y deposicionales glaciarias, criogénicas y se caracteriza por una intensa meteorización física y movimientos gravitacionales asociados.

Arete, col y arista: cresta divisoria en forma de media luna producida por la erosión retrocedente de dos circos opuestos. Las aristas son crestas divisorias lineares y angulosas producidas por la erosión lateral de dos valles o circos paralelos. Las tres son geoformas erosivas.

Avalancha de nieve: movimientos en masa rápidos a muy rápidos de capas de nieve en montañas de zonas templadas con pendientes entre 25° y 50°. Pueden involucrar solo capas de nieve o material de arranque de fondo.

Campo de polígonos clasificados o suelos estructurales: campos de polígonos pseudo hexagonales, rodeados de gravas, de dimensiones decimétricas a decena de metros.

Circo glaciar: Circo cabecera de alimentación de un glaciar de valle. Geoformas erosivas.

Circo o nicho de nivación: depresiones semicirculares o semi elípticas limitadas por laderas abruptas ocupadas o abandonadas por el hielo. Pueden tener o no una cuenca rocosa. Si esta existe va a existir un umbral a la salida del circo, ya sea rocoso o de till glaciar. Las paredes suelen estar fragmentadas y rotas y su superficie basal suavizada y presenta formas menores de erosión.

Drumlin: acumulación de till subglaciar y predominantemente de fusión, con forma hemiovoidea disimétrica, alargados en el sentido del flujo, con su máxima anchura y elevación en ese sentido. Su longitud oscila entre 10 y 300 m con altura entre 5 y 50 metros.

Esker: cordón alargado en el sentido del flujo del hielo, generados por circulación de agua en canales subglaciares constituidos por arena y gravas redondeadas. Sinuoso o recto, su longitud varía de pocos metros a cientos de kilómetros en forma discontinua. Su ancho y alto es función de su longitud, los más grandes lo son en todas las dimensiones, pueden tener anchos de 3 km y altura de 200 metros. Sus laderas suelen tener alrededor de 30°.

Glaciar: Masa de hielo fósil continental y nieve, de variada forma, con o sin movimiento desde una cabecera o punto de crecimiento y un transporte de sedimentos entre el 20 % y 60 % de su masa.

Glaciar de rocas: masas de clastos angulosos, con o sin movimiento (activos e inactivos) lobados o linguoides, con hielo en su interior. El hielo cementa los detritos o forma núcleos de hielo cubiertos.

Horn o Cuerno: pico sobresaliente del paisaje de morfología piramidal, producto de la erosión retrocedente de tres o más circos con valles divergentes.

Lateral de valle glaciar: unidad abarcativa que incluye geoformas glaciarias debidas tanto a erosión del sustrato rocoso como a depositación, combinadas o no con geoformas criogénicas y debidas a remoción en masa, no diferenciables a la escala del mapeo y ubicadas en valles glaciarios o artesas.

Lóbulos y terrazuelas de Gelifluxión: geoformas lobadas en dirección a la pendiente o en forma de bancos alargados de poca altura perpendiculares a esta. Producidos por reptación estacional de pendientes sin superficie de cizalla. Responden a procesos de congelamiento y descongelamiento de la capa activa en zonas con permafrost.

Morena: Acumulación de till de todo tipo y procedencia con morfología general de montículo o colina alargada de crestas más o menos agudas.

Morena basal o de fondo: acumulación mantiforme de variado espesor, de superficie ligeramente ondulada, generada por la acumulación de till supraglaciar no sostenido o soportado y till endoglaciar suspendido.

Morena frontal: acumulaciones de till dejados por el frente del glaciar, generalmente till de acreción, fusión o movilización en masa, con morfología de lomada alargada muchas veces en media luna por la forma del frente de la lengua glaciaria.

Morena lateral: till acumulado por empuje en los laterales de valles y mantos. En los valles toma perfil transversal más ancho en la base que en el ápice. Puede estar cubierto por till de movilización en masa o depósitos de canales marginales.

Morenas acanaladas (flutes y megafletes): alternancia de cordones y surcos en till alargados en sentido del flujo a la sombra de bloques grandes. Tienen centenares de metros y alturas de alguna decena de metros.

Paisaje erosivo-deposicional glaciar: unidad abarcativa que incluye geoformas glaciarias debidas tanto a erosión del sustrato rocoso como a depositación, no diferenciables a la escala del mapeo.

Planicie glacialacustre: Son superficies subhorizontales ligeramente inclinadas en sentido del flujo. Son limos y arcillas depositadas en lagos proglaciares o marginales constituyendo ritmitas (*varves*).

Relieve glaciar criogénico: relieve producido por crioclastia sobre la línea de hielo en laterales de valle y relieves sobresalientes. Geoformas erosivas.

Rocas aborregadas: Son geoformas erosivas, alomadas, ovoides, agrupadas y alineadas en sentido del movimiento glaciar. Son asimétricas presentando una menor pendiente pulida o estriada hacia aguas arriba y una mayor pendiente fragmentada por arranque hidráulico aguas abajo del hielo.

Terraza glacialacustre: antigua planicie Glacialacustre disectada por erosión hídrica posterior.

Valle glaciar (artesa): Geoformas erosivas. Valle glaciar caracterizado por el perfil transversal en U dado por el desfonde y lajamiento crioclástico en los laterales del valle.

Glaciar indiferenciado: Geoforma de origen glaciar que, a la escala de mapeo, no puede ser clasificada con mayor grado de detalle.

GEOFORMAS GLACIFLUVIALES

Abanico proglaciario: abanico formado en la zona distal de los glaciares por el agua de abalcción que surge al frente de los mismos, especialmente en zonas de glaciación continental o de gran extensión. Presente típico patrón distributivo.

Planicie glacifluvial (o Planicie de outwash): planicie de descarga de aguas de fusión, generalmente al frente de las morenas frontales, constituidas por arenas o gravas de acuerdo a su energía. Su drenaje suele ser entrelazado.

Terraza glacifluvial: Antigua planicie Glacifluvial disectada por erosión hídrica posterior.

GEOFORMAS KÁRSTICAS

Campos de dolinas: depresiones generalmente circulares asociadas a la disolución de rocas carbonáticas infrayacentes. Pueden aparecer en zonas o alineadas.

Paisaje kárstico: unidad abarcativa que incluye un relieve condicionado por fenómenos kársticos los cuales no pueden ser diferenciados a la escala de la cartografía.

GEOFORMAS LACUSTRES

Cordones lacustres: geofomas de acumulación elongadas aproximadamente paralelas a las líneas de costa de los lagos que indican diferentes niveles del agua.

Lago o laguna: depresión de la superficie terrestre en donde se acumula agua de forma permanente o temporal. Cuando su extensión y profundidad es menor se puede utilizar el término laguna.

Laguna colmatada: depresión lacustre colmatada por sedimentos y/o materiales orgánicos.

Planicie lacustre: planicie de acumulación relacionada a la acción lacustre marginales a los cuerpos de agua.

Salina o salitral: equivalente a playas salinas. Planicies formadas por depósitos evaporíticos en zonas formalmente lacustres.

Terraza lacustre: geofoma de erosión marginal a cuerpos lacustres formada por descenso del nivel de agua del lago o laguna.

GEOFORMAS DE REMOCIÓN EN MASA O MOVIMIENTOS EN MASA

Avalancha de detritos: Flujo no canalizado de detritos saturados o parcialmente saturados, poco profundos, muy rápidos a extremadamente rápidos. Estos movimientos comienzan como un deslizamiento superficial de una masa de detritos que al desplazarse sufre una considerable distorsión interna y toma el carácter de tipo flujo. Presentan un menor grado de saturación que los flujos de detritos y que no tienen un ordenamiento de la granulometría del material en sentido longitudinal, ni tampoco un frente de material grueso en la zona distal. Las avalanchas de detritos pueden recorrer parte de su camino de manera canalizada.

Avalancha de rocas: Las avalanchas de rocas son flujos largos, extremadamente rápidos de rocas fracturadas que resultan de deslizamientos de roca de magnitud considerable. Pueden ser extremadamente móviles y su movilidad parece que incrementa con el volumen de roca involucrado

que puede superar los 10.000 m³. Son mayormente secos y pueden alcanzar velocidades pico que rondan los 100 m/s.

Caída de rocas: La caída es un tipo de movimiento en masa en el cual uno o varios bloques de roca se desprenden de una ladera, sin que a lo largo de esta superficie ocurra desplazamiento cortante apreciable. Una vez desprendido, el material cae desplazándose principalmente por el aire pudiendo efectuar golpes, rebotes y rodamiento.

Campos de bloques: Son acumulaciones de bloques de diferentes tamaños, desprendidos de distintos sectores de la ladera y esparcidos en superficies de escasa pendiente. (puede ser también una geofoma poligenética).

Conos de talud o de deyección: Es un depósito aluvial generado por un drenaje en la salida de un valle tallado en un escarpe o acantilado. Tiene una forma semicónica con el ápice apuntando hacia un talweg sencillo y presenta un ángulo de reposo alto que puede alcanzar a 35° o más. El depósito es el resultado de eventos torrenciales o flujos de escombros (debris flow) periódicos y a veces catastróficos. Tiene un ángulo de reposo muy alto emplazado al pie de un talud y es el resultado de la acumulación de escombros por gravedad y/o flujos de escombros.

Deformación gravitacional profunda: Estos tipos de movimientos presentan rasgos de deformación, pero sin el desarrollo de una superficie de ruptura definida y usualmente con baja magnitud de velocidad y desplazamiento. Son procesos que afectan pendientes enteras, desplazando volúmenes de roca hasta cientos de millones de metros cúbicos en áreas de varios kilómetros cuadrados con espesores de varias decenas de metros.

Deslizamiento compuesto: Liberado por cizallamiento interno en materiales moderadamente frágiles o muy frágiles y con mecanismo progresivo. Generalmente reflejan la presencia de alguna heterogeneidad en profundidad, como una capa o estrato débil, o el contacto entre roca meteorizada o suelo y roca fresca, que condiciona la geometría de la superficie de deslizamiento.

Deslizamiento en cuña: Es un tipo de deslizamiento habitual en macizos rocosos, en el cual la masa que se desplaza está delimitada por dos discontinuidades cuya intersección buza hacia la cara libre de la ladera, y con un ángulo menor a la pendiente. Se caracteriza por la ausencia de deformación interna y la extremadamente rápida velocidad con que se desarrolla el evento.

Deslizamiento rotacional: Es un tipo de deslizamiento en el cual la masa se mueve a lo largo de una superficie de falla curva y cóncava, en la que gran parte del material generalmente se desplaza como una masa coherente o semicoherente con poca deformación interna. A menudo, los deslizamientos pueden involucrar otros tipos de movimientos ya sea al inicio de la ruptura o durante su movimiento y las propiedades cambian a medida que el material desplazado se mueve ladera abajo.

Deslizamiento traslacional o planar: Es un tipo de deslizamiento en el cual la masa se desplaza a lo largo de una superficie de falla plana u ondulada. En general, estos movimientos suelen ser más superficiales que los rotacionales y el desplazamiento ocurre con frecuencia a lo largo de discontinuidades como fallas, diaclasas, planos de estratificación o planos de contacto entre la roca y el suelo residual o transportado que yace sobre ella.

Escarpa de arranque o Muesca: Superficie vertical o subvertical labrada en las laderas debido a procesos denudativos. En el caso de los deslizamientos es un rasgo morfométrico de los mismos.

Expansión lateral o Propagación lateral: Es un tipo de movimiento en masa cuyo desplazamiento ocurre predominante por deformación interna (expansión) del material. Puede distinguirse entre

una propagación lateral lenta y una propagación rápida por licuación. En las primeras el estrato competente superior puede fracturarse y separarse en bloques o losas; el material blando inferior fluye hacia las grietas entre los bloques y así el movimiento de estos es extremadamente lento. Las segundas involucran licuación de materiales sensibles tales como arenas saturadas de densidad relativa baja a media o limos y arcillas sensitivas. Estas últimas, usualmente inducidas por terremotos, son extremadamente rápidas y peligrosas. El movimiento progresa hacia sus cabeceras con gran rapidez.

Flujo denso: Es un tipo de movimiento en masa que durante su desplazamiento exhibe un comportamiento semejante al de un fluido; puede ser rápido o lento, saturado o seco. Los flujos se clasifican, de acuerdo con el tipo y las propiedades del material involucrado, la humedad, la velocidad y otras características que los hace distinguibles. Se pueden subdividir en flujo de barro, de detrito, de tierra y en el permafrost. Incluye: 1) Flujo de detrito (*debris flow*): Es un flujo muy rápido a extremadamente rápido de detritos saturados, no plásticos, que transcurre principalmente confinado a lo largo de un canal o cauce empinado (Avenida Torrencial), 2) Flujo de barro (*mud flow*): Flujo canalizado extremadamente rápido de detritos saturados, plásticos, con alto contenido de agua. El carácter de este tipo de movimiento es similar al de flujo de detritos, pero la fracción arcillosa modifica la reología del material, 3) Flujo de tierra (*earth flow*): Es un movimiento intermitente, rápido o lento, de suelos o tierra arcillosa plástica y 4) Flujo en el permafrost: Los flujos en el permafrost se producen a causa de fallas en las condiciones del permafrost, generalmente en pendientes suaves e involucran el movimiento de suelo de grano fino y rico en hielo.

Grieta de tracción: Fisura que habitualmente se detecta en el coronamiento de una ladera, como rasgo morfométrico precursor de un deslizamiento. Indica el inicio de un proceso de deformación de la ladera, que posteriormente podría acelerarse.

Ladera afectada por movimientos en masa: Unidad complejiva que incluye a un sector de las laderas, a escala regional, afectada por más de un proceso de remoción en masa, donde no se puede diferenciar los distintos tipos de movimientos a la escala de trabajo.

Lóbulos de soliflucción: Movimiento lento que afecta a una masa arcillosa, embebida en agua, que se desprende de un sustrato estable. Masa de espesor de 0,5 a 2 m de material fluido que se mueve lentamente.

Movimiento complejo: Este tipo de movimiento involucra más de una tipología, sin una clara preponderancia de una sobre otras. Se trata generalmente de movimientos sucesivos. Por ejemplo, un deslizamiento rotacional que culmina con un flujo distal, debido a la saturación del material.

Ríos de piedra: Los ríos de piedra son acumulaciones relícticas de bloques de distintos tamaños y muy angulosos, movilizados por soliflucción y depositados en arroyos y ríos en condiciones periglaciares bajo la acción del congelamiento y descongelamiento extremo. (ver también como poligenéticas).

Talud: Es el sector de la ladera que tiene forma de cornisa o pendiente, cuya inclinación supera 45°. Según el material de acumulación se subdivide en talud de caídas de rocas y talud de detritos según el proceso dominante. En el primero de los casos el proceso dominante es la caída y en el segundo el reptaje.

Talud de detritos: Pendientes esencialmente coluviales donde predominan los procesos de remoción en masa, principalmente el reptaje. Se pueden o no reconocer conos de deyección coalescentes y en menor proporción pequeños conos aluviales en los que pueden tener lugar pequeños flujos densos.

Vuelco: Se denomina así a un tipo de movimiento en masa en el cual hay una rotación hacia adelante de uno o varios bloques de roca o suelo, alrededor de un punto o pivote de giro en su parte inferior. Este movimiento ocurre por acción de la gravedad, por empujes de las unidades adyacentes o por la presión de fluidos en grietas. El vuelco puede ser en bloque, flexional o flexural, flexional del macizo rocoso y en bisagra.

GEOFORMAS DE LITORAL MARINO-MIXTO

Acantilado (activo o inactivo). Escarpa vertical abrupta originada por procesos de erosión marina y de remoción en masa. Acantilado activo: es una geoforma dinámica donde interactúan los procesos de erosión marina en su base y remoción en masa que originan un retroceso del acantilado. Acantilado Inactivo: geoforma marina que actualmente no está afectada por la erosión de las olas en su base.

Albúfera o Lagoon: Laguna costera de escasa profundidad separada del mar abierto por una barrera ya sea de cordones litorales o barra, pero en comunicación con el mar por uno o más puntos.

Barra: Es una cresta alargada de depósitos de arena, grava u otro material inconsolidado construida por el transporte y sedimentación de las corrientes litorales por encima del nivel de la marea alta a lo largo de la costa o atravesando una bahía o caleta (barra de bahía).

Canal de marea: Cauce formado a partir del reflujos que se produce en la planicie de mareas. Posee hábito sinuoso, siendo su ancho mayor hacia la desembocadura. El sustrato sobre el que se desarrolla es arcilloso a limoso con alto contenido de materia orgánica.

Cordones estuáricos: Son acumulaciones de forma alargada, cordoniformes, adyacentes a un estuario. Está compuesto por un núcleo arenoso rodeado de material fino, con altos contenidos de conchilla. La secuencia deposicional se preserva debido al descenso del nivel del mar.

Cordones litorales: Son geoformas de acumulación marina en forma de cordones conformando un paisaje con crestas y depresiones alargadas y representan antiguos niveles de playa en relación con un descenso del nivel del mar ocurrido en el pasado geológico (regresión marina). Están constituidos por grava, arena y conchillas.

Delta: constituye una geoforma de acumulación ubicada en la desembocadura de un río permanente y por delante de la línea de costa. Es parcialmente modelado por la acción marina, la cual no supera la capacidad de aporte fluvial. Está compuesto por tres tipos de depósitos (capas dorsales, frontales y basales) lo cual queda reflejado en la granulometría.

Escarpa de erosión: Se forma por erosión costera cuando el aporte de sedimentos en la playa es menor que el volumen removido por la acción del oleaje. Esto, a su vez, puede verse incrementado por factores climáticos, mareas extraordinarias y por alteración química y mecánica del sedimento que lo compone.

Espigas: acumulación de sedimentos no consolidados en forma alargada y curvada que se proyecta desde la costa hacia una bahía o caleta producto de la acción de las olas y corrientes litorales.

Línea de costa: Límite que marca el nivel de terreno en la costa afectado por las olas de tormenta y queda conformada al pie de los acantilados activos, dunas.

Paleoacantilado. Relicto de un acantilado antiguo preservado hacia el interior del continente producto de un descenso del nivel del mar ocurrido en el pasado geológico.

Planicie de mareas: Representa un sector intermareal, de baja energía, que se forma por la progradación de la línea de costa. Es levemente deprimido siendo drenado por canales de marea. Está compuesto por materiales finos a muy finos.

Planicie deltaica o interdistributaria: Es una geoforma de acumulación de forma plana, originado por sucesivas inundaciones en los cauces que integran el delta. Al rebasar sus márgenes, los sedimentos transportados son depositados por pérdida de competencia. Está compuesto por depósitos muy finos que suelen presentar alto contenido de materia orgánica.

Planicie estuárica: Constituye un depósito inconsolidado que se extiende desde el albardón hasta la línea de baja marea y es cubierto por las aguas durante la pleamar. Posee forma alargada, paralelo a la línea de costa, compuesto por material arenoso fino con estructuras sedimentarias en equilibrio con el medio que las origina.

Plataforma de abrasión: Superficie relativamente plana o levemente inclinada que se extiende desde el pie de un acantilado hacia el mar producto de la erosión de las olas en la base de un acantilado y su retroceso.

Playa: geoforma de acumulación de sedimentos no consolidados (grava, arena) que se extiende hasta la línea de costa.

Terraza marina: Es una geoforma de génesis subárea erosiva o deposicional, compuesta por la coalescencia de cordones litorales, originados en sucesivos pulsos de regresión marina, o bien como parte de la planicie de erosión de olas. Se dispone como una franja aproximadamente paralela a la línea de costa que los originó y está desvinculada de la dinámica actual.

Tómbolo: es una barra de arena grava u otro material inconsolidado que conecta una isla con el continente o con otra isla.

GEOFORMAS EÓLICAS

Campo de dunas: Amplia acumulación de arena que, en función del régimen climático, sustrato, vegetación, actividad antrópica y otros factores, muestra en ocasiones relieves eólicos superpuestos como diferentes tipos de dunas (barjanes, crestas barjanoides, transversales, longitudinales, parabólicas, etc.).

Campo de yardangs: Áreas caracterizadas por la presencia de surcos de erosión eólica formados por erosión o deflación con profundidades de corte desde cm hasta varios m. Se orientan en la dirección de los vientos predominantes. Se forman en rocas de grano fino, bien compactadas.

Cubetas de deflación: Formas del relieve que surgen de la acción del viento, cuando corrientes de aire turbulento generan remolinos, erosionan y excavan el sedimento dando origen a cuencas o cubetas de forma alargada o circular. La profundidad de una cubeta de deflación está limitada por el nivel freático, al llegar a este nivel de profundización, el agua asciende por capilaridad, humedece el fondo arenoso y limita la erosión.

Dunas: Montículos de arena originados por acumulación eólica, formado por material granular bien seleccionado, generalmente arena. Se desplazan según la dirección de los vientos dominantes. Pueden presentarse desnudas si están activas o con vegetación, inactivas. Pueden mostrar aspectos muy variados según la intensidad y constancia del viento y el material disponible.

Mantos de arena: Vastas extensiones horizontales de arena, caracterizadas por relieves planos o suavemente ondulados, sin dunas. Constituyen depósitos tabulares con espesores desde algunos centímetros hasta pocos metros. Varían en tamaño desde pocos km² hasta decenas de miles de km².

Planicie loésica: El loess es un depósito eólico no estratificado con granulometría predominante de limo, transportado en suspensión, con considerable cohesión, de modo que cuando se seca puede formar paredes verticales. Ajusta una morfología de manto continuo que se adapta al relieve preexistente, suavizándolo o nivelándolo por completo.

Planicies loésicas con abundantes cubetas de deflación: Manto de loess caracterizado por la presencia de cuencas de pequeño tamaño de origen eólico cuyo eje mayor se orienta con la dirección principal de los vientos.

Plumas y sopladuras: geoformas elongadas en la dirección del viento, formadas por deflación eólica, con una delgada cobertura generalmente arenosa de material en tránsito. Generalmente asociadas a bajos y lagunas.

GEOFORMAS POLIGENÉTICAS O COMPLEJAS

Bad lands: zonas de afloramientos rocosos (usualmente friables) caracterizados por la intensa erosión hídrica, más o menos encauzada, sumada a la acción denudativa asociada a la meteorización y remoción en masa y ulterior acción eólica. Presentan una muy alta densidad de drenaje y un diseño pinnado.

Bajos de origen poligenético: depresiones de drenaje endorreico de variadas dimensiones asociadas a una génesis compleja en la que se suelen combinar aspectos tectónicos-estructurales, fenómenos de inversión de relieve y la acción de los procesos fluvial y eólico y de remoción en masa.

Campo de bloques: ver en remoción en masa (incluye procesos de meteorización).

Campos o mantos de tefras removilizadas: planicies de acumulación de materiales cineríticos removilizados por la acción del viento.

Cañada: depresión lineal de llanura, de longitud mayor a 5 km, ancho inferior a 500 m y profundidad menor a 5 m. Presenta traza generalmente recta y bordes definidos. Es una vía de escurrimiento permanente o temporario, y funciona como red de drenaje en épocas de precipitaciones abundantes y puede o no tener cauce definido. Suele contener depósitos palustres. Su origen es mixto estructural y fluvial, lo que le otorga un diseño subparalelo. En algunos casos, se observa también acción eólica con presencia en su lecho de cubetas de deflación alineadas, semejando un diseño en rosario.

Colinas residuales: tipo de relieve que corresponde a una elevación natural del terreno con altura menor a 200 m con respecto a su nivel de base local. Presenta una configuración redondeada, perfil topográfico convexo y simétrico, de contorno irregular. Suelen observarse en áreas pedemontanas y su núcleo puede estar formado por rocas de diferente origen (metamórfico, ígneo o sedimentario) pudiendo tener una cubierta de material detrítico.

Escarpas rocosas: escarpas estructurales y/o erosivas de complejas génesis asociadas a diferentes procesos tanto endógenos como exógenos, esencialmente en zonas de serranas o cratónicas.

Monadnock y Montes islas (inselberg): remanentes rocosos de dimensiones variables pero considerables que sobresalen como montes aislados respecto del nivel medio de una superficie de planación regional. El primer término se asocia al concepto de peneplanicie y el segundo al de pediplanicie.

Pedimentos: geformas esencialmente erosivas en las cuales predomina la acción erosiva fluvial no encauzada y fenómenos de meteorización. Suelen formar extensas planicies suavemente inclinadas al pie de los frentes serranos. Predominante, pero no exclusivos, en ambientes pedemontanos, usualmente áridos y en rocas friables, asociados a situaciones de calma tectónica. Pueden tener una delgada cobertura de material detrítico en tránsito. Pueden subdividirse en diferentes niveles, o como disectados, cubiertos, litorales, etc.

Pendiente aluvio coluvial: pendientes esencialmente formadas por conos de deyección y pequeños abanicos aluviales. En relación a las acumulaciones coluviales predominan los procesos de remoción en masa, principalmente el reptaje. Se pueden o no reconocer conos de deyección coalescentes. En los pequeños abanicos y conos aluviales pueden tener lugar pequeños flujos densos.

Planicie estructural: término abarcativo que incluye planicies de diversos orígenes generalmente de grandes extensiones (típico relieve “mesetiforme”). En su génesis pueden intervenir la presencia de niveles estructurales (más resistentes) y procesos de erosión y agradación fluviales, aluviales o glaciales. Sus características específicas pueden ser, por ejemplo, arrasamiento, con tosca, con rodados cementados, etc.

Planicie poligénica: término abarcativo que incluye planicies de diversos orígenes dominadas por procesos erosivos y/o deposicionales en los cuales no siempre es posible distinguir su origen.

Relieve de denudación: término que incluye zonas de afloramientos rocosos sometidos a procesos de diversos orígenes (erosión hídrica, remoción en masa, meteorización) y que conforma relieves colinados relativamente ondulados con diferentes características litológicas.

Relieve poligénico: denominación genérica aplicable cuando no existe claridad acerca de los procesos que intervinieron en su formación o cuando una cuestión de escala así lo amerita.

Superficie de erosión regional: término abarcativo que incluye zonas de escaso relieve relativo de diversos orígenes dominadas por procesos erosivos.

Superficie de planación: término descriptivo (no genético) que se aplica a superficies de grandes extensiones labradas en rocas de diversos orígenes y estilos estructurales usualmente en áreas cratónicas. Incluyen peneplanicies, pediplanicies, etchplains, cada una asociada a diferentes génesis y condiciones. A su vez pueden estar disectadas, exhumadas, etc. En la cartografía se enfatiza el uso de este término no genético para evitar confusiones.

GEOFORMAS O UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS ANTRÓPICAS

Agrícolas: Terrazas de cultivo y otras prácticas agrícolas.

Hidrocarburos: Zonas de extracción de hidrocarburos.

Industrial: Parques industriales de magnitud, puertos, logísticas o comerciales.

Manejo de recursos hídricos: Embalses, presas y diques (lineales).

Minería: Escombreras, canteras y cavas (excavadas), *open pits*.

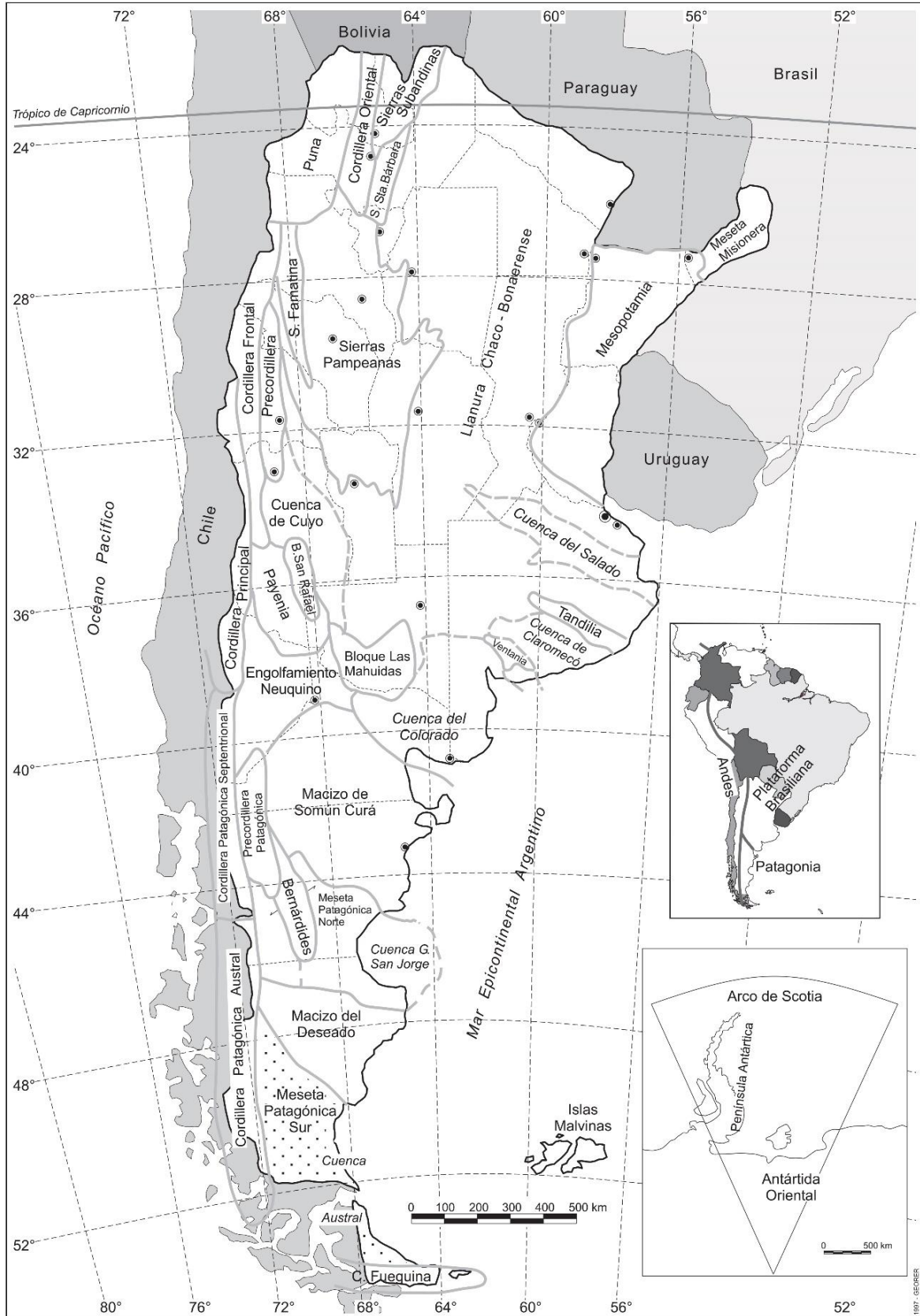
Rellenos inorgánicos: Rellenos con materiales de refulado o áridos.

Rellenos orgánicos y mixtos: Rellenos sanitarios (RSU o RSD, con alto contenido de orgánicos).

Urbanas: Ciudades, pueblos, urbanizaciones.

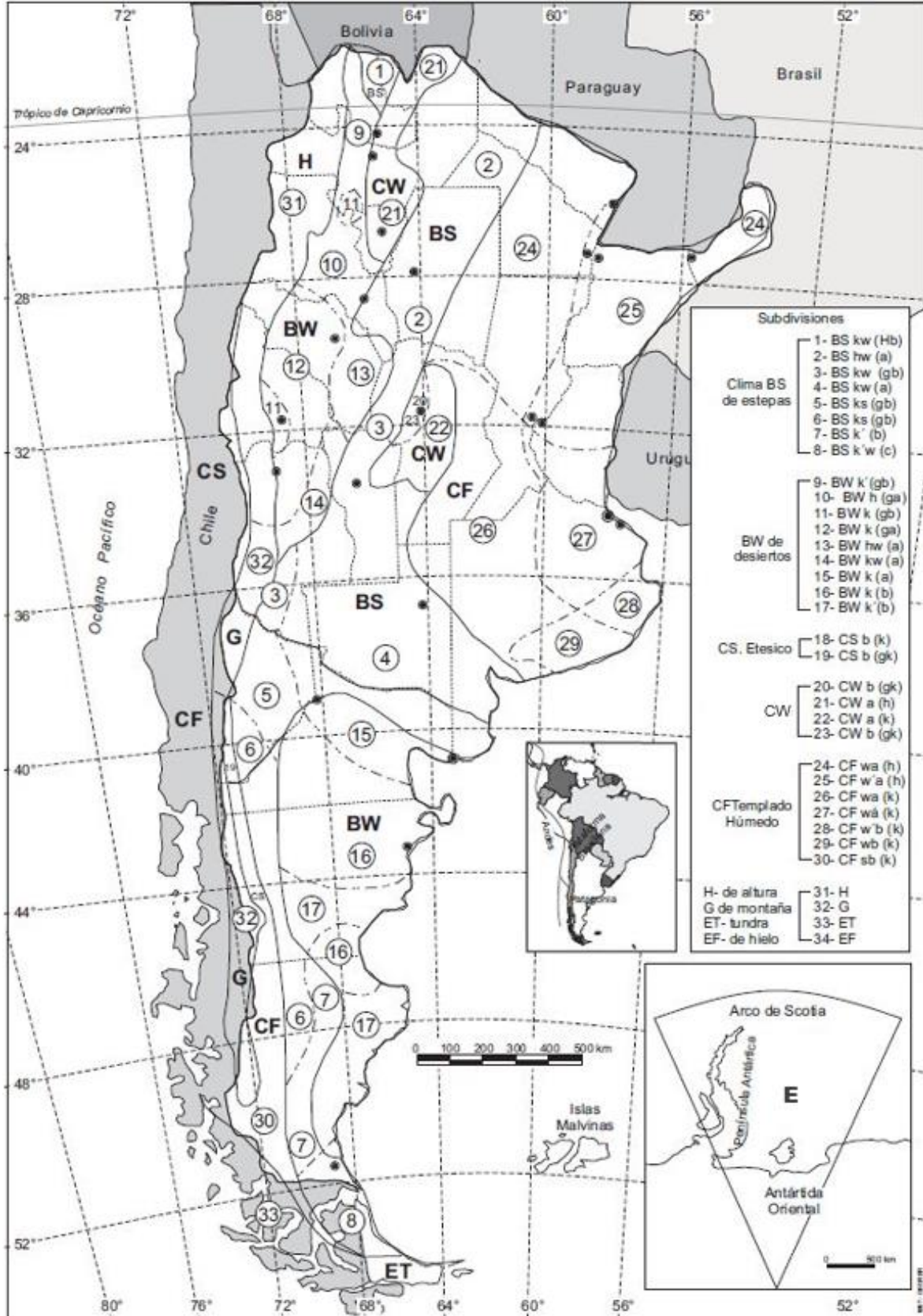
ANEXO 2 - MAPA DE PROVINCIAS GEOLÓGICAS

Provincias geológicas argentinas, según Ramos (1999, en Caminos ed. 1999).



ANEXO 3 - CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

Regiones climáticas presentes en la Argentina, según Köppen-Geiger (1936).



ANEXO 4 - GLOSARIO DE TÉRMINOS EDAFOLÓGICOS

Glosario de unidades de suelos a nivel de Orden, cartografiables a las escalas adoptadas.

Alfisoles: Orden de suelos que se caracterizan por presentar un horizonte subsuperficial de acumulación de arcillas (Bt, argílico) debido al proceso de argiluvación. El horizonte superficial generalmente es poco potente y con escasa materia orgánica. Ocupan el cuarto lugar en cuanto a superficie ocupada de la Argentina y se ubican principalmente en las zonas Chaqueña y Pampeana. Predominan los Acualfes, Udalfes y Ustalfes.

Andisoles: Orden de suelos que se relaciona con el predominio de cenizas volcánicas y otros materiales piroclásticos como materiales originarios. En general son gruesos, permeables, poco densos, poseen alta retención hídrica y de fosfatos y alofano (propiedades ándicas). Se asocian a vegetación de bosque y dominan en la Cordillera Patagónica. Los subórdenes más frecuentes son los Udands y los Vitrandes.

Aridisoles: Suelos de variable desarrollo formados en ambientes áridos. En general poseen horizontes de acumulación de sales, carbonato y/o yeso dentro del perfil. El horizonte superficial tiene escaso contenido de materia orgánica. Predominan las granulometrías gruesas. Incluye a los subórdenes Calcides, Argides, Salides y Cambides.

Entisoles: Orden de suelos que agrupa a aquellos que poseen muy bajo grado de desarrollo y por lo tanto carecen de horizontes diagnósticos. En general se encuentran en zonas de alta dinámica geomorfológica y materiales originarios recientemente depositados. Mantienen características heredadas de los sedimentos a partir de los cuales evolucionaron. Incluyen diferentes subórdenes entre los que destacan los Ortentes, Psamentes, Acuentes y Fluventes.

Gelisoles: Orden de suelos que se caracterizan por el hecho de que los mismos se encuentran parcial o totalmente congelados durante la mayor parte de año. En general son pedregosos y poseen escaso desarrollo. En la Argentina se encuentran en zonas de gran altura (en la cordillera de los Andes) y en la Antártida.

Histosoles: Suelos orgánicos, o sea que sus horizontes poseen más del 20 % en peso de materia orgánica en diferentes grados de descomposición. Usualmente muestran grados altos de saturación en agua. Son los suelos de turberas y mallines y de "pantanos".

Inceptisoles: Suelos de moderado grado de desarrollo que aparecen en zonas de ecotono y en zonas montañosas y húmedas en las cuales la dinámica geomorfológica es importante y los depósitos (materiales originarios) no son demasiado antiguos. Los Andisoles antiguamente se incluían en este Orden.

Molisoles: Orden de suelos que se caracterizan por poseer un horizonte superficial mólico y grados muy variables de desarrollo. Se asocian a climas húmedos a subhúmedos, relieves suaves, materiales no muy gruesos y vegetación de tipo pastizal. Es el Orden más ampliamente representado en la Argentina, especialmente presente en la zona Pampeana. Son los suelos más fértiles y aptos para la agricultura.

Oxisoles: Orden de suelos caracterizados por una intensa meteorización química, por lo cual son ricos en óxidos e hidróxidos de Al y Fe y por lo tanto presenta típicas coloraciones rojizas. Tienen perfiles simples, escasa fertilidad y materia orgánica. Se encuentran incluidos en la denominación genérica de suelos lateríticos. Se localizan en Misiones.

Spodosoles: Suelos ácidos y poco fértiles formados en ambientes boscosos, fríos y húmedos que exhiben un perfil muy característico. El horizonte superficial es rico en materia orgánica y puede presentar un horizonte orgánico, por debajo se encuentra un horizonte fuertemente eluvial (blanco) y luego dos horizontes de acumulación de materiales iluviados (componentes que migran de la parte superior del suelo), uno de materia orgánica (negro) y el otro de óxidos de hierro de coloración rojo-amarillento (horizonte Spódico, Bs). En la Argentina solo ocupan sectores muy restringidos del paisaje en Santa Cruz y en Tierra del Fuego.

Ultisoles: Orden de suelos formados en ambientes subtropicales, que presentan perfiles relativamente simples, escaso contenido de materia orgánica y un horizonte de acumulación de arcillas (argílico o kándico) subsuperficial con arcillas de baja actividad y con bajo grado de saturación. Usualmente tienen colores rojizos y se los puede incluir dentro de los suelos lateríticos, si bien el grado de meteorización química es inferior a los Oxisoles.

Vertisoles: Orden de suelos que se caracteriza por presentar una serie de propiedades derivadas del alto contenido de arcillas expansibles que poseen (propiedades vérticas). Los suelos tienen caras de deslizamiento entre los agregados, microrelieve *gilgai* y grietas (en profundidad y en superficie) originadas por la acción de contracción y expansión de las arcillas según estén secas o húmedas. En general exponen perfiles simples y coloraciones oscuras, si bien son potentes. Los más comunes en la Argentina son los Hapludertes.

ANEXO 5 - GLOSARIO DE TÉRMINOS DE VEGETACIÓN

Glosario de unidades de vegetación cartografiables. Se presentan dos órdenes jerárquicos, en función del grado de detalle requerido para la escala adoptada.

Ambiente modificado: Superficie dominada por vegetación no natural, como áreas cultivadas, como así también sectores con cubierta artificial como resultado de actividades humanas, donde la vegetación natural está ausente o casi ausente (cubre menos del 10 %). Puede subdividirse en:

Área degradada: Zona en la que se evidencia posible pérdida de hábitats y fragmentación del ambiente, generalmente a causa de procesos antrópicos.

Cultivos: Área donde se practican actividades agrícolas entre las que se destacan cultivos anuales como soja, trigo, maíz, algodón, pasturas y también arrozales. Incluye áreas de cultivos permanentes como frutales, vides y olivares. También puede incluir cultivos hortícolas y tierras agrícolas abandonadas recientemente, en descanso o en barbecho.

Bosque: área ocupada por ecosistemas forestales naturales donde predomina un solo estrato de tipo arbóreo, de origen primario o secundario en distinto estado de desarrollo, con una cobertura arbórea de especies nativas mayor o igual al 20 % y con árboles que alcanzan una altura mínima de 3 metros. Incluyen:

Bosque mixto: compuesto por gimnospermas tanto como angiospermas en él se combinan los grandes árboles de hoja ancha, tupida y caduca, con las coníferas de hoja perenne.

Bosque montano: distrito fitogeográfico localizado en el piso superior de las Yungas también denominado Bosque nublado, presenta marcada estacionalidad al ser caducifolio, se ubica entre los 1.500 y 3.000 m s. n. m. y lindan con los pastizales de neblina por encima de los 3.000 metros sobre el nivel del mar.

Bosque ribereño: son aquellos que se desarrollan en las márgenes de ríos y arroyos, presentan pocas especies con una gran densidad de individuos y constituyen la primera etapa de colonización boscosa de los sitios donde, luego de sucesivas crecidas, se instalará la selva en galería. Nos referimos a los bosques de sauces criollos, alisos de río o palo bobos, ceibos, curupíes y en ciertos lugares de timbó blanco.

Forestación: Área cultivada con especies arbóreas generalmente exóticas o nativas con fines productivos o de protección. Incluyendo macizos y cortinas forestales.

Ecotono: Zona natural de transición entre dos sistemas ecológicos diferentes y adyacentes, en la cual coexisten especies características de ambos.

Espinal: zonas secas dominadas por especies armadas con espinas, xerófilas, representa la herradura que rodea al pastizal pampeano.

Estepa: bioma que consiste en un territorio llano donde predomina la vegetación herbácea, propio de climas extremos, escasas precipitaciones y amplia variación térmica. Comprende:

Estepa altoandina: ecorregión perteneciente a la Cordillera de los Andes de relieve fuertemente accidentado con altas sierras y cordones montañosos orientados de norte a sur, se extiende por el noroeste del país desde la provincia de Jujuy hasta el norte de San Juan.

Estepa arbustiva: comunidad dominada por arbustos de altura superior a 1 metro y distribución generalmente abierta.

Estepa gramínea: son los más comunes y están dominados por pastos, gramíneas y juncos.

Estepa herbácea: bioma que consiste en un territorio llano y extenso de vegetación herbácea propio de un clima continental árido con escasas precipitaciones.

Estepa herbácea arbustiva: comunidad mixta dominada en más de un 70 % por especies herbáceas sobre las arbustivas.

Estepa arbustiva herbácea: comunidad mixta dominada en más de un 70 % por especies arbustivas sobre las herbáceas.

Estepa mixta (herbácea/arbustiva): presenta tanto pastizales como especies arbustivas.

Humedal: Extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros (RAMSAR). Se distinguen:

Bañados: Terreno húmedo, a trechos cenagoso y a veces inundado por las aguas pluviales o por las de un río o laguna cercana.

Esteros: Terreno bajo pantanoso, intransitable, que suele llenarse de agua por la lluvia o por la filtración de un río o laguna cercana, y que abunda en plantas acuáticas.

Halófitas: vegetación típica de ambientes con presencia de gran cantidad de sales o en contacto con el agua salada.

Hidrófitas: vegetación que crece en suelos parcial o totalmente anegados, como lagunas, mallines, turberas y planicies de marea.

Mallín / Vega: formación dominada por vegetación herbácea hidrófila, asociada a la presencia de agua superficial o subsuperficial en forma temporaria o permanente, compuesta principalmente por gramíneas o poaceas, ciperáceas y cojines de juncáceas, adaptadas a vivir en condiciones de saturación permanente, reducido contenido de oxígeno y escasa disponibilidad de nutrientes. Asociados generalmente a zonas de montañas (vegas o bofedales) y asociado a zonas de contacto por cambio de pendientes, en sierras, mesetas, valles y planicies de inundación.

Turbera: área con una capa profunda de materia orgánica muerta (turba) que se encuentra localizada bajo densas poblaciones vegetales de musgos del género *Sphagnum*, adaptadas a vivir en condiciones de saturación permanente, reducido contenido de oxígeno y escasa disponibilidad de nutrientes.

Matorral: vegetación dominada por arbustos de altura superior a un metro con una cobertura mayor o igual al 10 %, que puede presentar también árboles dispersos en un porcentaje menor al 20 % y un estrato herbáceo. Comprende:

Matorral ribereño: hábitat compuesto de arbustos, matorrales, pastos y árboles pequeños que se desarrollan en los bancos y la llanura aluvial de arroyos y ríos. Es típico de áreas desérticas y condiciones secas.

Xerófilas: especies adaptadas a ambientes con escasa precipitación, generalmente especies arbustivas y espinosas.

Monte: ecorregión de gran relieve donde alternan mesetas, terrazas y altiplanicies con llanuras y sierras bajas la misma se encuentra situada en las sierras y las llanuras del centro y el noroeste

de Argentina donde predomina el matorral o la estepa arbustiva xerófila, psamófila o halófila. Es una zona árida, con precipitaciones muy escasas y temperaturas entre templadas y cálidas. Las regiones del norte y centrales reciben algunas lluvias en verano, mientras que en la zona austral más fría las lluvias se encuentran distribuidas de forma más homogénea a lo largo de todo el año.

Palmar: áreas ocupadas por formaciones puras de palmeras con una cobertura igual o superior al 20 %, con un estrato inferior herbáceo y/o arbustivo.

Pastizal: son ecosistemas naturales dominados por herbáceas en especial gramíneas con una cobertura vegetal igual o superior al 10 %, que pueden presentar arbustos bajos de altura inferior a 1 metro, que sirven de alimento a los herbívoros. Se distinguen:

Pastizal de altura: Es uno de los pisos de vegetación de Yungas, se ubica entre los 1.500 y 3.500 metros sobre el nivel del mar en dicha zona las precipitaciones ocurren en verano (400 - 1.500 mm anuales) y las nieblas son frecuentes. La vegetación característica son los pastizales que son predominantes en las laderas húmedas con orientación sur y una gran diversidad de herbáceas en las laderas orientadas al norte o zonas muy rocosas. Las gargantas protegidas pueden presentar también pequeños bosques de árboles bajos.

Pastizal serrano: ecosistema desarrollado dentro de la región pampeana caracterizado por el relieve serrano que determina es establecimiento de especies propias.

Pasturas: Ecosistemas constituidos por especies exóticas, es decir introducidas o no nativas, de vegetación herbácea, que son utilizadas para alimentar al ganado.

Peladal: suelo con muy poca o ninguna vegetación, típico de procesos de desertificación, erosión hídrica o eólica.

Psamófilas: vegetación adaptada a sustratos arenosos, los cuales suelen presentar movilidad, y también salinidad cuando están originados por influencia del mar.

Roquedal: Ambientes rocosos que afloran sobre la superficie y que constituyen sistemas estables y a la vez dinámicos cuya estructura genera micro hábitats.

Selva: Formación vegetal en la cual domina el estrato arbóreo en varios niveles o estratos, con abundancia de lianas y epífitas, típico de climas cálidos y húmedos. Se diferencia:

Selva en galería: corredores selváticos con hasta dos estratos bien definidos de vegetación con abundantes epífitas creciendo en sus copas, que usando de vías de dispersión a los grandes ríos, se desarrollan en sus márgenes, flaqueándolos por largas distancias, dichos corredores se ubican entre albardones ribereños formados con el limo provisto por las grandes crecientes que, a veces forman barrancas. El pulso de la inundación es una característica ecológica importante de los mismos por el aporte de dichos sedimentos y de semillas, así como por el arrastre de estas a otros sitios aguas abajo. Son selvas ribereñas las que se desarrollan en las márgenes de los ríos Uruguay, Paraguay y Paraná, así como también lo son aquellas que bajan de las Yungas a lo largo de algunos ríos atravesando la zona chaqueña.

Selva montana: distrito fitogeográfico que ocupa las laderas orientales de las primeras cadenas montañosas del NO de Argentina, con una altitud de entre 700 y 1.500 m s. n. m., limita al este con el Distrito fitogeográfico de la Selva Pedemontana y al oeste con el Bosque Montano, ambos pertenecientes también a la Provincia fitogeográfica de las Yungas.

Selva pedemontana (o de transición): Es el piso altitudinal más bajo de las Yungas, con una altitud entre 400 y 700 m s. n. m. que linda con dos ecosistemas característicos contrastantes, por un lado, con el Bosque chaqueño semiárido, y por el otro con las Yungas húmedas (Selva montana), razón por la cual recibe también el nombre de Selva de transición. Es una zona con grandes contrastes hídricos, veranos lluviosos e inviernos secos.

Urbano: Áreas que no tienen una cobertura como resultado de actividades humanas y donde la vegetación natural está ausente o casi ausente (cubre menos del 10 %).