The University of the State of New York • The State Education Department • Albany, New York 12234 • www.nysed.gov

Tablas de referencia para CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL ESPACIO

Índice

Página	Título	Primaria PE
2	Tabla de datos de objetos del sistema solar	(HS-ESS 1-4)
2	Nucleosíntesis generalizada en una estrella masiva	(HS-ESS 1-3)
3	Porción del espectro electromagnético relacionada con las ciencias de la Tierra y del espacio	(HS-ESS 1-2)
3	Espectros de emisión de algunos elementos de las estrellas	(HS-ESS 1-2)
4	Diagrama de H-R	(HS-ESS 1-3)
5	Modelo de los ciclos de vida de las estrellas	(HS-ESS 1-3)
6-7	Historia geológica del estado de Nueva York	(HS-ESS 2-7)
8	Geología generalizada del lecho rocoso del estado de Nueva York	(HS-ESS 2-1)
9	Recursos energéticos y minerales del estado de Nueva York	(HS-ESS 3-1)
10	Provincia geográfica y regiones topográficas del estado de Nueva York	(HS-ESS 2-1)
11	Modelo de la estructura interior de la Tierra	(HS-ESS 2-3)
11	Modelo de sección transversal de la superficie y el interior de la Tierra	(HS-ESS 2-3)
12	Actividad tectónica mundial en el último millón de años	(HS-ESS 1-5)
13	Modelo de la serie de reacciones de Bowen	(HS-ESS 2-3)
13	Composición mineral de las rocas ígneas	(HS-ESS 2-3)
14	Infografía del ciclo de la roca	(HS-ESS 2-5)
15	Elementos radiactivos de importancia geológica utilizados para la datación radiométrica	(HS-ESS 1-6)
16-17	Diagrama de flujo de identificación de minerales	(HS-ESS 2-3)
18	Referencia de los símbolos del mapa meteorológico	(HS-ESS 2-8)
19	Modelo de cinturones de vientos planetarios generalizados en la tropósfera	(HS-ESS 2-8)
19	Modelo de la sección transversal de la baja atmósfera terrestre	(HS-ESS 2-8)
20	Modelo de corrientes oceánicas superficiales	(HS-ESS 2-4)

EDICIÓN 2024

Esta edición de las Tablas de referencia de Ciencias de la Tierra y del Espacio deberá utilizarse en el aula a partir del curso escolar 2024-25. El primer examen para el que se utilizarán estas tablas es el Examen Regents de Ciencias de la Tierra y del Espacio de junio de 2025.

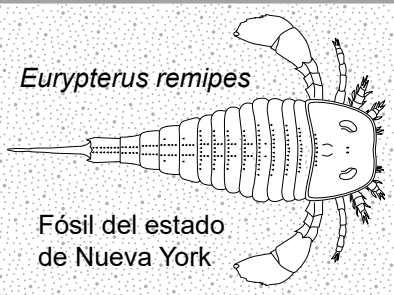
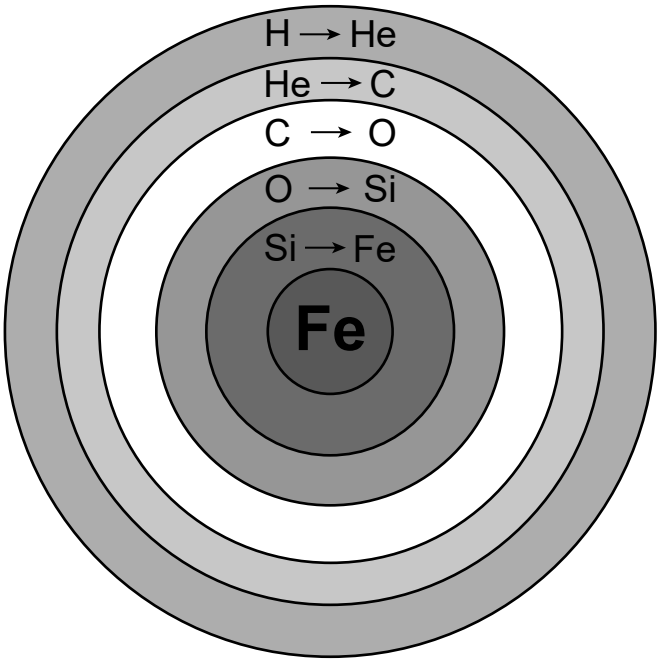


Tabla de datos de objetos del Sistema Solar

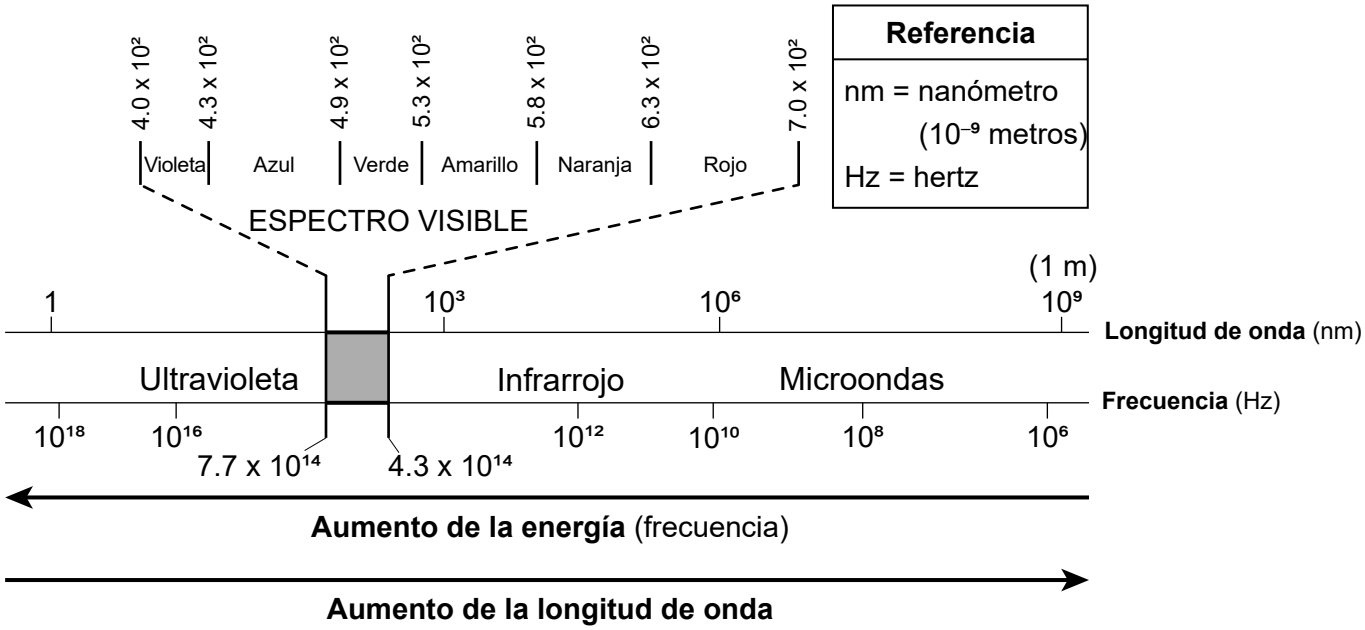
Objeto celeste	Distancia media del Sol (millones de km)	Período de revolución (d=días terrestres) (a=años terrestres)	Período de rotación en el ecuador	Excentricidad de la órbita	Diámetro ecuatorial (km)	Inclinación axial (°)
SOL	---	---	27 d	---	1,392,000	7.25
MERCURIO	57.9	88 d	59 d	0.206	4879	0.03
VENUS	108.2	224.7 d	243 d	0.007	12,104	177.4
TIERRA	149.6	365.26 d	23 h 56 min 4 s	0.017	12,756	23.49
LUNA DE LA TIERRA	149.6 (0.385 de la Tierra)	27.3 d	27.3 d	0.055	3476	6.68
MARTE	228.0	1.9 a	24 h 37 min 23 s	0.094	6792	25.19
CERES	414.0	4.6 a	9 h 6 min	0.076	~939	4.00
PALLAS	414.0	4.6 a	7 h 40 min	0.230	~546	84.00
JÚPITER	778.5	11.9 a	9 h 50 min 30 s	0.048	142,984	3.13
SATURNO	1432.0	29.5 a	10 h 14 min	0.054	120,536	26.73
URANO	2867.0	83.7 a	17 h 14 min	0.047	51,118	97.77
NEPTUNO	4515.0	163.7 a	16 h	0.009	49,528	28.32
PLUTÓN	5906.4	248.0 a	6 d 9 h	0.250	2376	122.5
ERIS	10,000	557.2 a	1 d 1 h 58 min	0.436	2400	78.30

Nucleosíntesis generalizada en una estrella masiva



Fase	Duración
H → He	7×10^6 años
He → C	7×10^5 años
C → O	600 años
O → Si	6 meses
Si → Fe	1 día
Colapso del núcleo	1/4 segundos

Porción del espectro electromagnético relacionada con las ciencias de la Tierra y del espacio



Espectros de emisión de algunos elementos de las estrellas

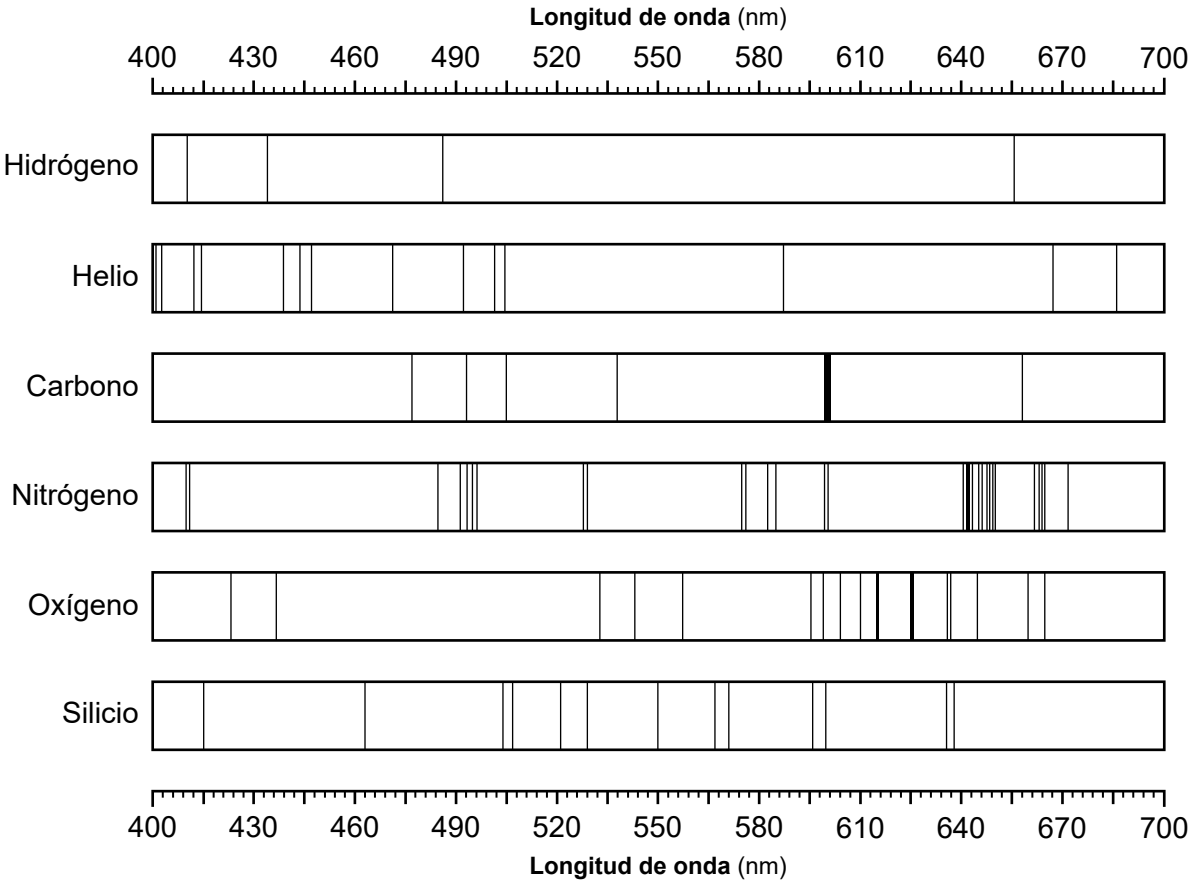
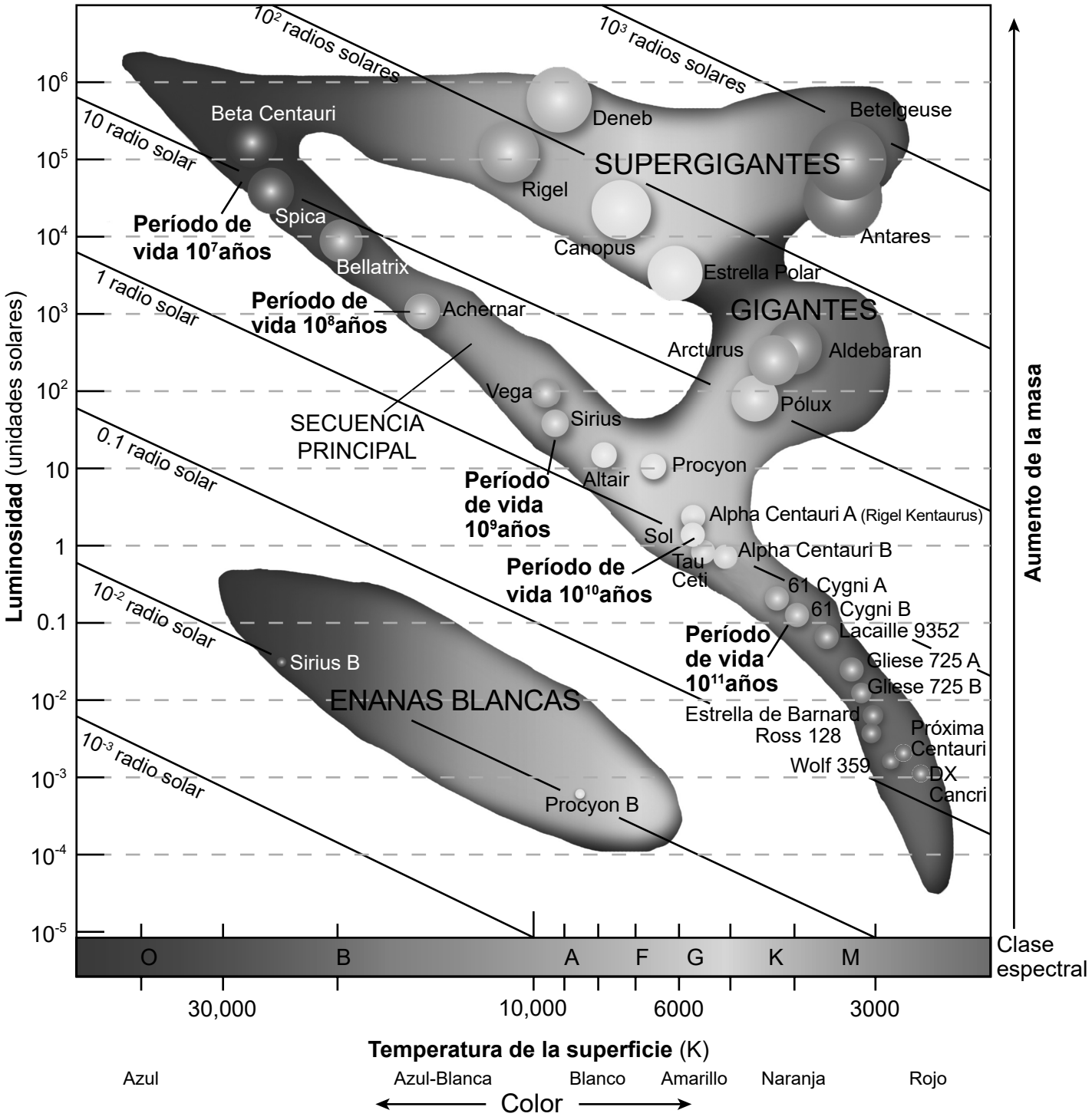
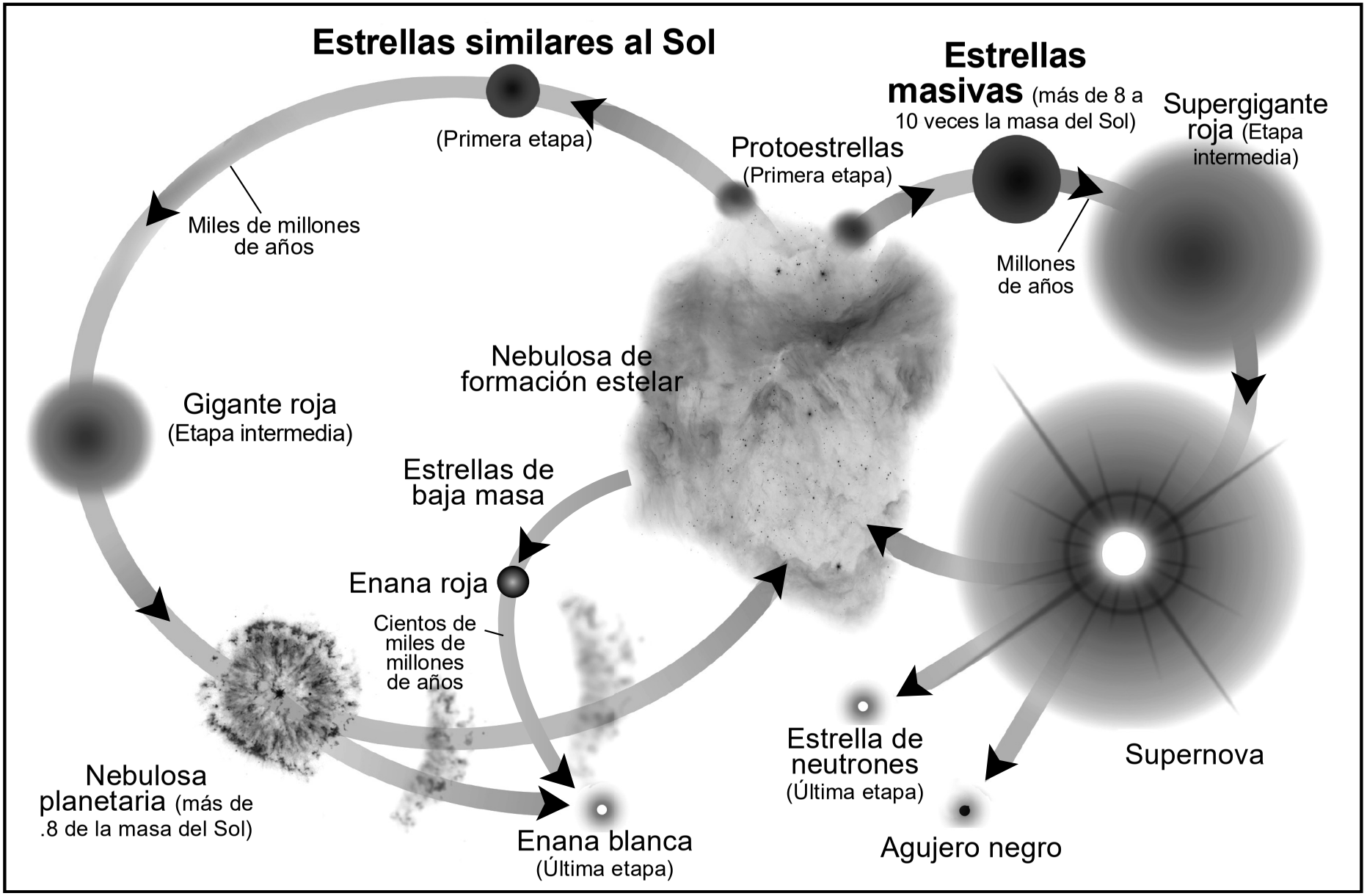


Diagrama de H-R

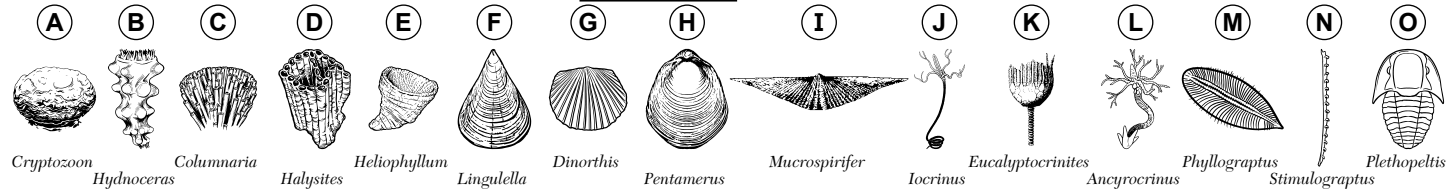


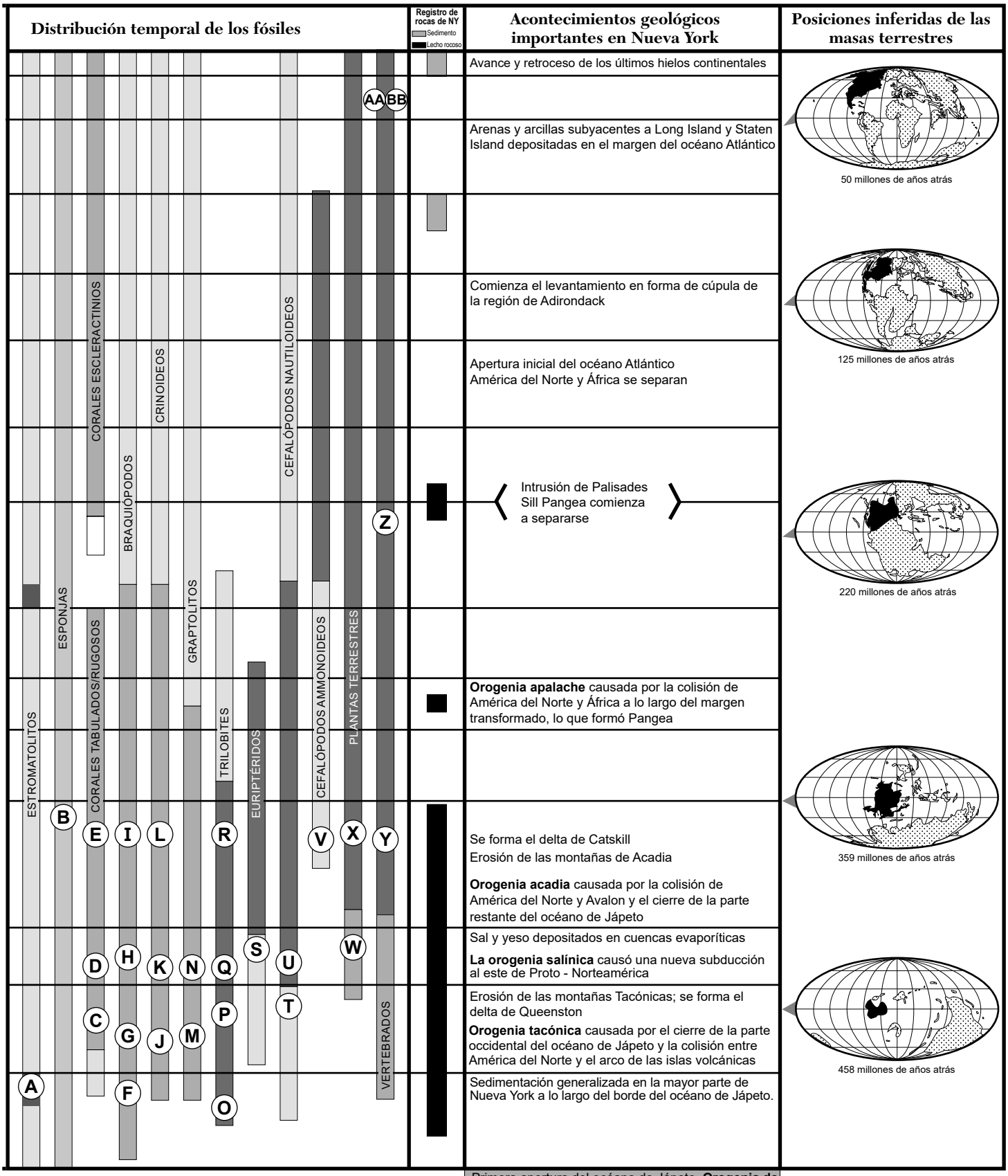
Modelo de los ciclos de vida de las estrellas



Mil millones de años atrás	Era	Acontecimientos precámbricos	Distribución temporal de los fósiles
.50			
	EÓN PROTEROZOICO — NEOPROTEROZOICO 1.0 mil millones de años atrás-539 millones de años atrás	Fauna ediacárica; primeros organismos multicelulares (todos marinos de cuerpo blando) 635-541 Abundantes **estromatolitos**, otras formas de vida microbiana diversa **Período criogénico** (Época de la glaciación de la Tierra bola de nieve)	ESPONJAS
1.0	EÓN PROTEROZOICO — MESOPROTEROZOICO 1.6-1.0	**Rocas más antiguas del estado de Nueva York** 1.3	ESTROMATOLITOS
1.5			
2.0	EÓN PROTEROZOICO — PALEOPROTEROZOICO 2.5-1.6	Primeros protistas 1.9 Primeros eucariotas 2.1 **Revolución del oxígeno** El oxígeno de los océanos pasa a la atmósfera terrestre 2.4-2.1	
2.5	EÓN ARCAICO — ERA NEOARCAICA 2.8-2.5	**Oxígeno oceánico** (producido por cianobacterias fotosintetizadoras) combinada con hierro que forma capas repetidas ricas en óxido de hierro en el fondo oceánico	
3.0	EÓN ARCAICO — ERA MESOARCAICA 3.2-2.8		
3.5	EÓN ARCAICO — ERA PALEOARCAICA 3.6-3.2	Prueba indiscutible más antigua de la vida (estromatolitos) 3.5	
	EÓN ARCAICO — ERA ARCAICA 4.0-3.6	Evidencia más antigua de carbono biológico 3.7	
4.0	EÓN HÁDICO	Rocas más antiguas identificadas (gneis Acasta, Canadá)	
	EÓN HÁDICO	Circones más antiguos identificados (Jack Hills, Australia) 4.4 Formación de la Luna 4.5	
4.6		Época estimada del origen de la Tierra y del sistema solar	

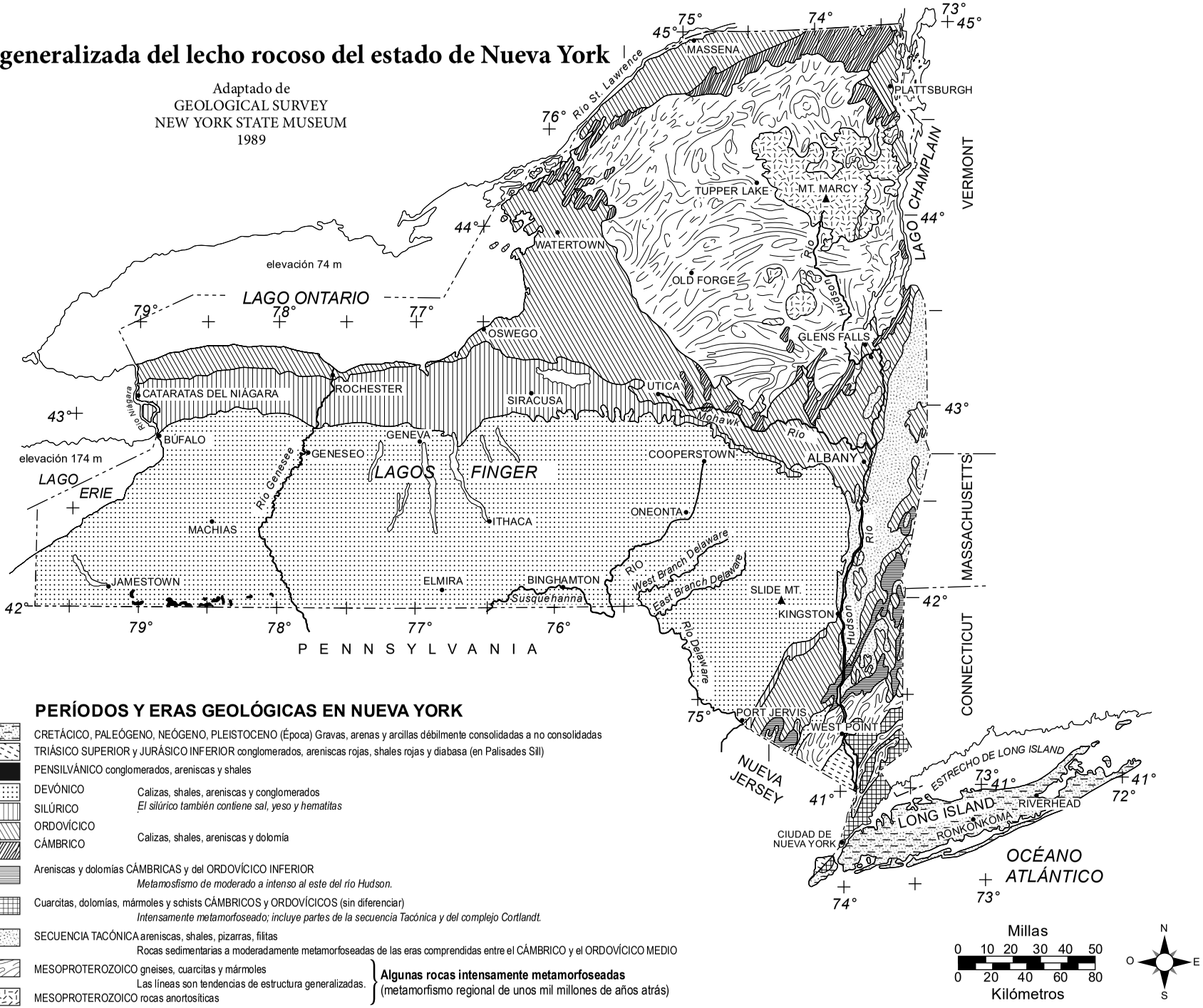
Millones de años atrás	Era	Período	Época (millones de años atrás)	Vida terrestre
	EÓN FANEROZOICO — CENOZOICO 66.0-presente	CUATERNARIO	**Holoceno** (.012- presente)	Fin de la Edad de Hielo; crece la población humana
			Pleistoceno 2.6-.012	**Humanos, mamuts, castores gigantes**
		NEÓGENO	2.6 **Plioceno** 5.3-2.6	Grandes mamíferos carnívoros; diversos antepasados humanos
			23 **Mioceno** 23.0-5.3	Abundantes mamíferos herbívoros; cocodrilos gigantes
		PALEÓGENO	**Oligoceno** 34-23	Los pastizales se extienden
			Eoceno 56-34	Aparecen los caballos y las ballenas
			Paleoceno 66-56	Muchos grupos modernos de mamíferos evolucionan
			66 →	Extinción masiva de todos los dinosaurios no avianos, muchas plantas terrestres, ammonoideos y otros organismos marinos.
	EÓN FANEROZOICO — MESOZOICO 252-66.0	CRETÁCICO	**Cretácico Superior** 101-66	La hierba empieza a evolucionar Primeros mamíferos placentarios
			Cretácico inferior 145-101	Reptiles marinos gigantes (ictiosaurios, plesiosaurios) Las rayas y los tiburones modernos son habituales Plantas con primeras flores Diversos peces óseos
			145	
		JURÁSICO	**Jurásico Superior** 162-145	Primeras aves; apogeo de los saurópodos y ammonoideos
			Jurásico Medio 175-162	Abundancia de dinosaurios y ammonoideos
			Jurásico Inferior 201-175	Saurópodos más antiguos
			201 →	Quinto evento de extinción más grande
		TRIÁSICO	**Triásico Superior** 237-201	**Huellas de dinosaurios en NY (condado de Rockland)** Primeros mamíferos
			Triásico Medio 247-237	Primeros dinosaurios
			Triásico Inferior 252-247	
			252 →	La mayor extinción masiva de numerosas plantas y especies animales terrestres y marinas
	EÓN FANEROZOICO — PALEOZOICO 539-252 millones de años atrás	PÉRMICO	**Pérmico Superior** 260-252	
			Pérmico Medio 273-260	Diversos antepasados de los mamíferos
			Pérmico Inferior 299-273	Por primera vez, los reptiles son más comunes que los anfibios
			299	
		CARBONÍFEROS — PENSILVÁNICOS	**Inferior** 323-315; **Medio** 315-307; **Superior** 307-299	Extensa vegetación carbonífera en pantanos
			323	
		CARBONÍFEROS — MISISÍPICO	**Misisípico Superior** 331-323	Anfibios abundantes
			Misisípico Medio 347-331	Plantas vasculares grandes y numerosas Primeros reptiles
			Misisípico Inferior 359-347	
			359	
		DEVÓNICO	**Devónico Superior** 383-359 →	Extinción de muchos organismos marinos, posiblemente causada por el cambio climático debido a la expansión de los bosques
			Devónico Medio 393-383	Primeros anfibios y primeras plantas con semillas **Primeros bosques de la Tierra - Gilboa y Cairo, NY**
			Devónico Inferior 419-393	Abundantes **peces y braquiópodos** Primeros ammonoides
			419	
		SILÚRICO	**Prídoli** 423-419	Abundantes **euriptéridos en NY**; primeros tiburones
			Ludlow 427-423	Primeros animales terrestres (artrópodos)
			Wenlock 433-427	Primeros peces con mandíbulas; primeras plantas vasculares
			Llandovery 444-433	Los arrecifes se extienden; aumento de la temperatura global
			444 →	Extinción masiva que afecta a todos los grandes grupos de organismos marinos
		ORDOVÍCICO	**Ordovícico Superior** 458-444	
			Ordovícico Medio 470-458	**Primeros corales de arrecife de la Tierra,** primeras plantas terrestres
			Ordovícico Inferior 485-470	Rápida diversificación de los animales paleozoicos
			485	
		CÁMBRICO	**Furongiense** 497-485	Extinción de muchas formas de vida primitivas
			Miaolingiense 509-497	Máxima diversidad de **trilobites**
			Época 2 521-509	Primeros trilobites; primeros peces
			Terreneuviense 539-521	Primeras formas de vida con caparazón duro
			539	
			542	




Distribución temporal de los fósiles
Registro de rocas de NY
Sedimento
Lecho rocoso
Acontecimientos geológicos importantes en Nueva York
Posiciones inferidas de las masas terrestres
ESTROMATOLITOS
ESPONJAS
CORALES TABULADOS/RUGOSOS
CORALES ESCLERACTINIOS
BRAQUIÓPODOS
CRINOIDEOS
GRAPTOLITOS
TRILOBITES
EURIPTÉRIDOS
CEFALÓPODOS NAUTILOIDEOS
CEFALÓPODOS AMMONOIDEOS
PLANTAS TERRESTRES
VERTEBRADOS
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z AA BB
Avance y retroceso de los últimos hielos continentales
Arenas y arcillas subyacentes a Long Island y Staten Island depositadas en el margen del océano Atlántico
Comienza el levantamiento en forma de cúpula de la región de Adirondack
Apertura inicial del océano Atlántico
América del Norte y África se separan
Intrusión de Palisades Sill Pangea comienza a separarse
Orogenia apalache causada por la colisión de América del Norte y África a lo largo del margen transformado, lo que formó Pangea
Se forma el delta de Catskill
Erosión de las montañas de Acadia
Orogenia acadia causada por la colisión de América del Norte y Avalon y el cierre de la parte restante del océano de Jápeto
Sal y yeso depositados en cuencas evaporíticas
La orogenia salínica causó una nueva subducción al este de Proto - Norteamérica
Erosión de las montañas Tacónicas; se forma el delta de Queenston
Orogenia tacónica causada por el cierre de la parte occidental del océano de Jápeto y la colisión entre América del Norte y el arco de las islas volcánicas
Sedimentación generalizada en la mayor parte de Nueva York a lo largo del borde del océano de Jápeto.
Primera apertura del océano de Jápeto. Orogenia de Grenville: Metamorfismo del lecho rocoso expuesto - Adirondacks y tierras altas de Hudson.
50 millones de años atrás
125 millones de años atrás
220 millones de años atrás
359 millones de años atrás
458 millones de años atrás
P Isotelus
Q Arctinurus
R Eldridgeops
S Eurypterus
T Zittelloceras
U Michelinoceras
V Agoniatites
W Cooksonia
X Eospermatopteris
Y Bothriolepis
Z Atreipus
AA Mamut
BB Castor gigante

Geología generalizada del lecho rocoso del estado de Nueva York

Adaptado de
GEOLOGICAL SURVEY
NEW YORK STATE MUSEUM
1989



PERÍODOS Y ERAS GEOLÓGICAS EN NUEVA YORK

Origen predominantemente sedimentario

- CRETÁCICO, PALEÓGENO, NEÓGENO, PLEISTOCENO (Época) Gravas, arenas y arcillas débilmente consolidadas a no consolidadas
- TRIÁSICO SUPERIOR y JURÁSICO INFERIOR conglomerados, areniscas rojas, shales rojas y diabasa (en Palisades Sill)
- PENSILVÁNICO conglomerados, areniscas y shales
- DEVÓNICO — Calizas, shales, areniscas y conglomerados
- SILÚRICO — *El silúrico también contiene sal, yeso y hematitas*
- ORDOVÍCICO
- CÁMBRICO — Calizas, shales, areniscas y dolomía

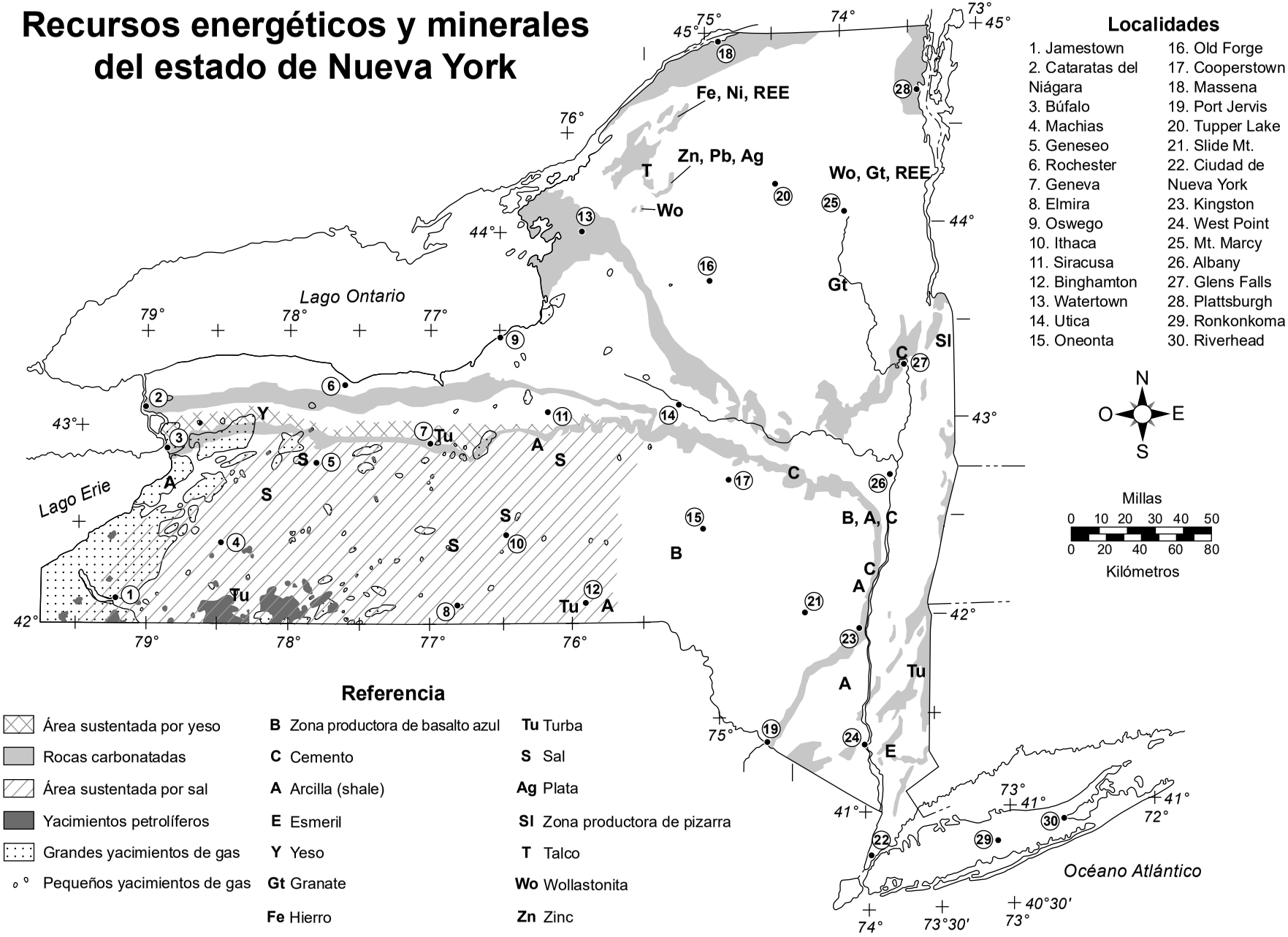
Rocas predominantemente metamorfoseadas

- Areniscas y dolomías CÁMBRICAS y del ORDOVÍCICO INFERIOR
  Metamosfismo de moderado a intenso al este del río Hudson.
- Cuarcitas, dolomías, mármoles y schists CÁMBRICOS y ORDOVÍCICOS (sin diferenciar)
  Intensamente metamorfoseado; incluye partes de la secuencia Tacónica y del complejo Cortlandt.
- SECUENCIA TACÓNICA areniscas, shales, pizarras, filitas
  Rocas sedimentarias a moderadamente metamorfoseadas de las eras comprendidas entre el CÁMBRICO y el ORDOVÍCICO MEDIO

Algunas rocas intensamente metamorfoseadas (metamorfismo regional de unos mil millones de años atrás)

- MESOPROTEROZOICO gneises, cuarcitas y mármoles
  Las líneas son tendencias de estructura generalizadas.
- MESOPROTEROZOICO rocas anortosíticas

Recursos energéticos y minerales del estado de Nueva York



Localidades

1. Jamestown
2. Cataratas del Niágara
3. Búfalo
4. Machias
5. Geneseo
6. Rochester
7. Geneva
8. Elmira
9. Oswego
10. Ithaca
11. Siracusa
12. Binghamton
13. Watertown
14. Utica
15. Oneonta
16. Old Forge
17. Cooperstown
18. Massena
19. Port Jervis
20. Tupper Lake
21. Slide Mt.
22. Ciudad de Nueva York
23. Kingston
24. West Point
25. Mt. Marcy
26. Albany
27. Glens Falls
28. Plattsburgh
29. Ronkonkoma
30. Riverhead

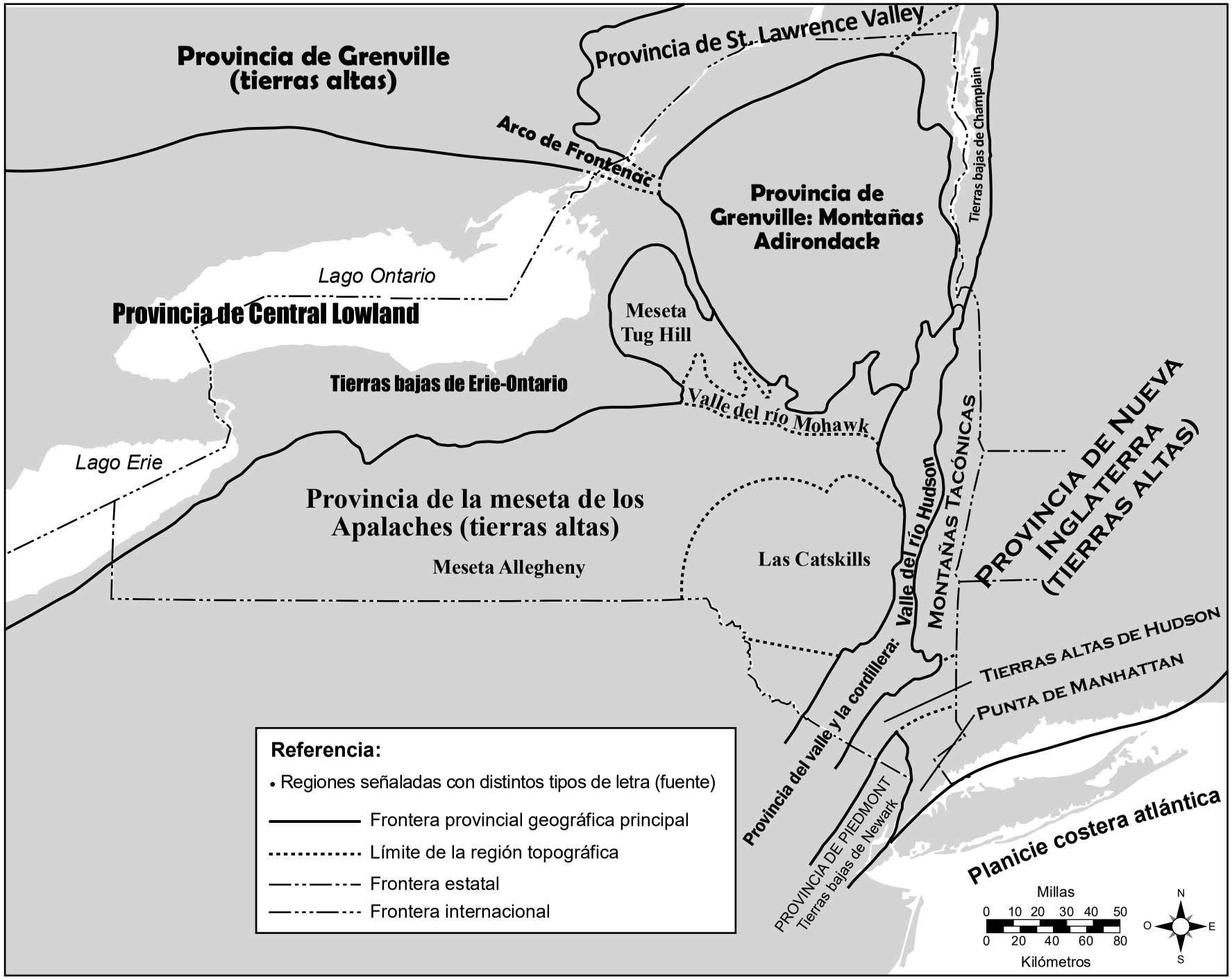
Referencia

- Área sustentada por yeso
- Rocas carbonatadas
- Área sustentada por sal
- Yacimientos petrolíferos
- Grandes yacimientos de gas
- Pequeños yacimientos de gas

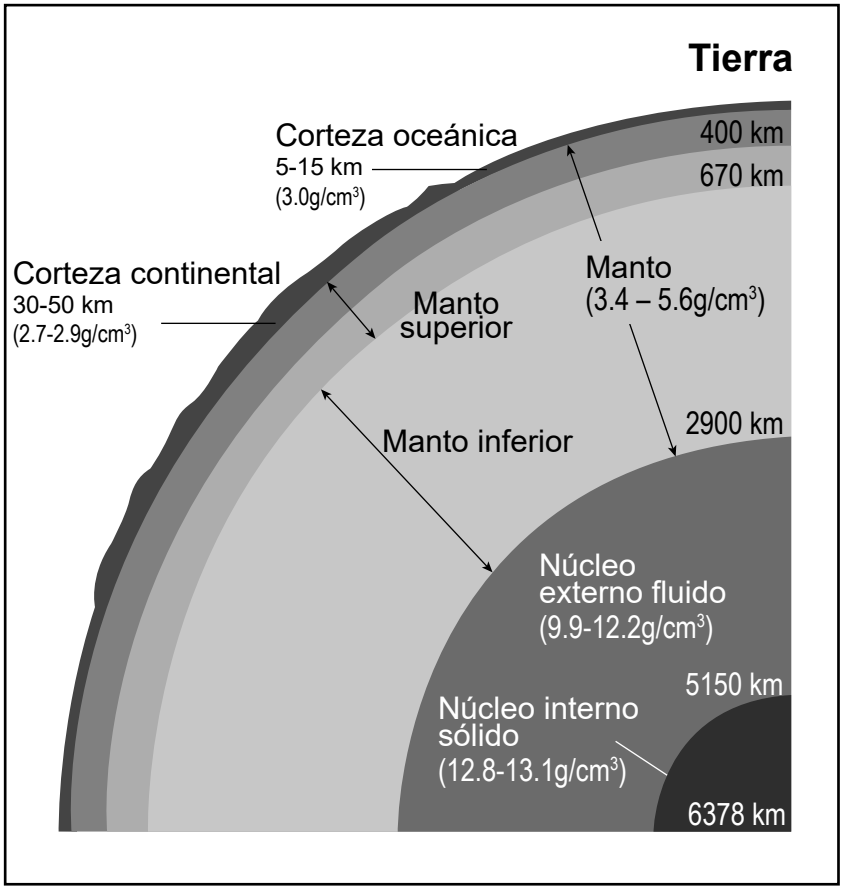
B Zona productora de basalto azul
C Cemento
A Arcilla (shale)
E Esmeril
Y Yeso
Gt Granate
Fe Hierro
Pb Plomo
Ni Níquel

Tu Turba
S Sal
Ag Plata
Sl Zona productora de pizarra
T Talco
Wo Wollastonita
Zn Zinc
REE Elementos raros de la Tierra

PROVINCIA GEOGRÁFICA Y REGIONES TOPOGRÁFICAS DEL ESTADO DE NUEVA YORK

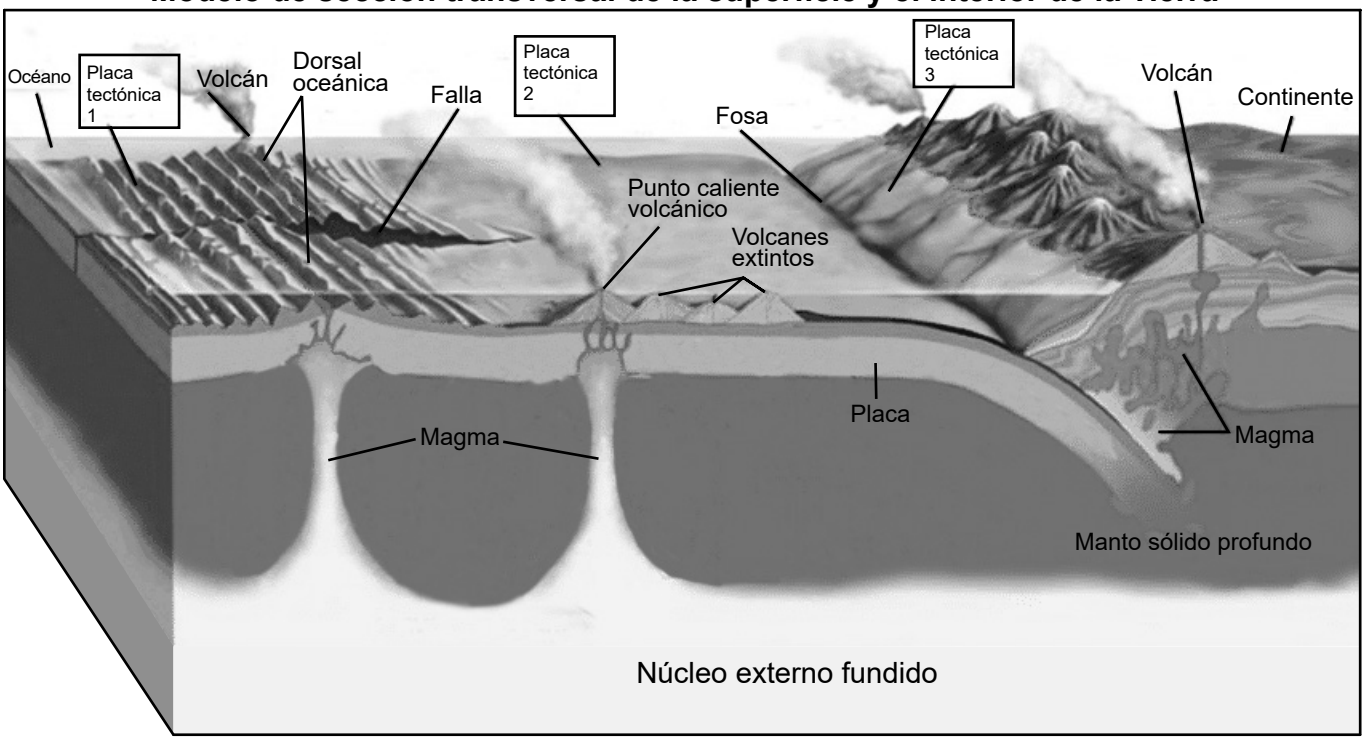


Modelo de la estructura interior de la Tierra



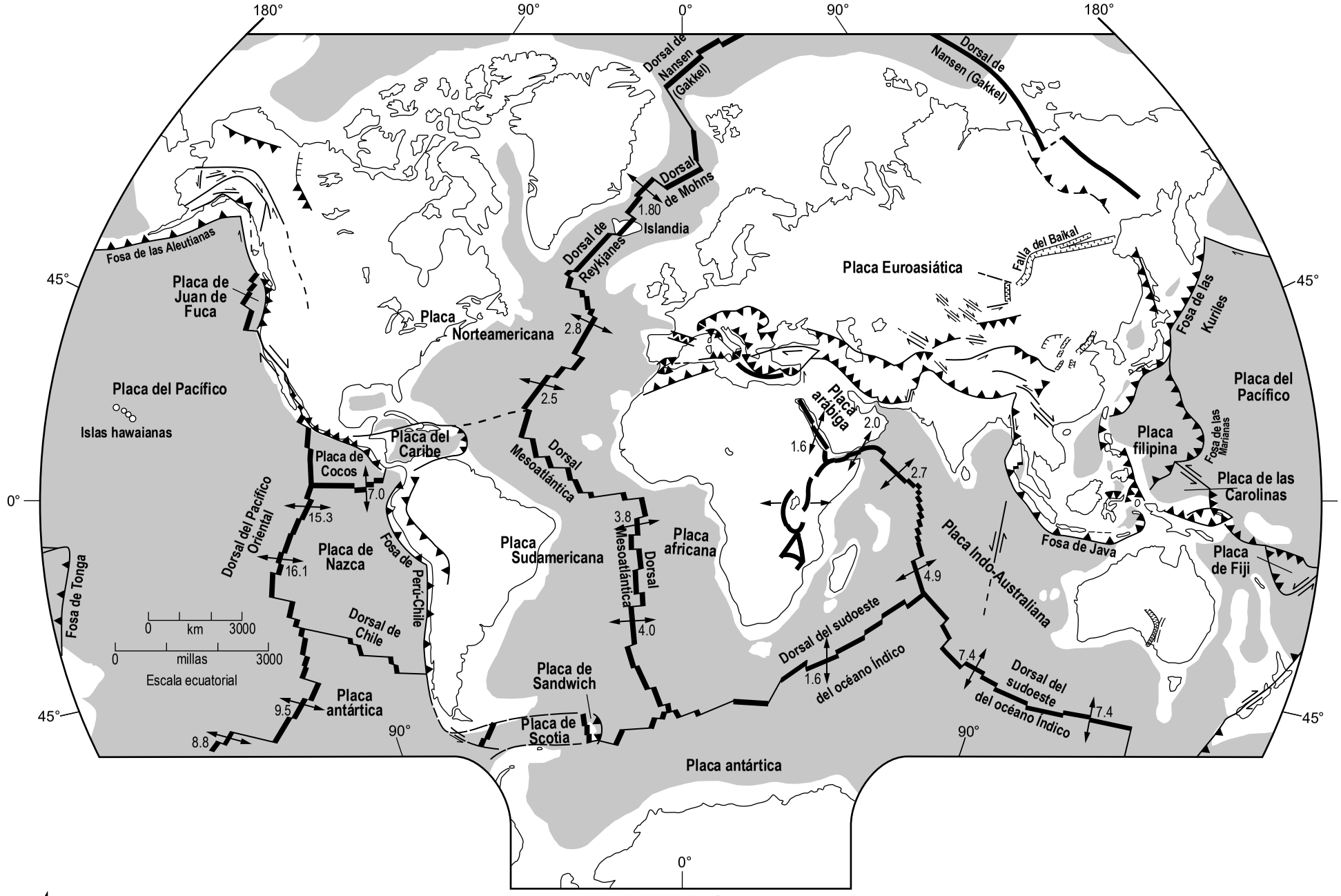
(No está dibujado a escala)

Modelo de sección transversal de la superficie y el interior de la Tierra



(No está dibujado a escala)

Actividad tectónica mundial en el último millón de años



REFERENCIA

Límite de placa divergente; fallas de transformación menores generalizadas

7.4 Tasa de dispersión total, cm/año; direcciones aproximadas

Falla o zona de falla activa principal

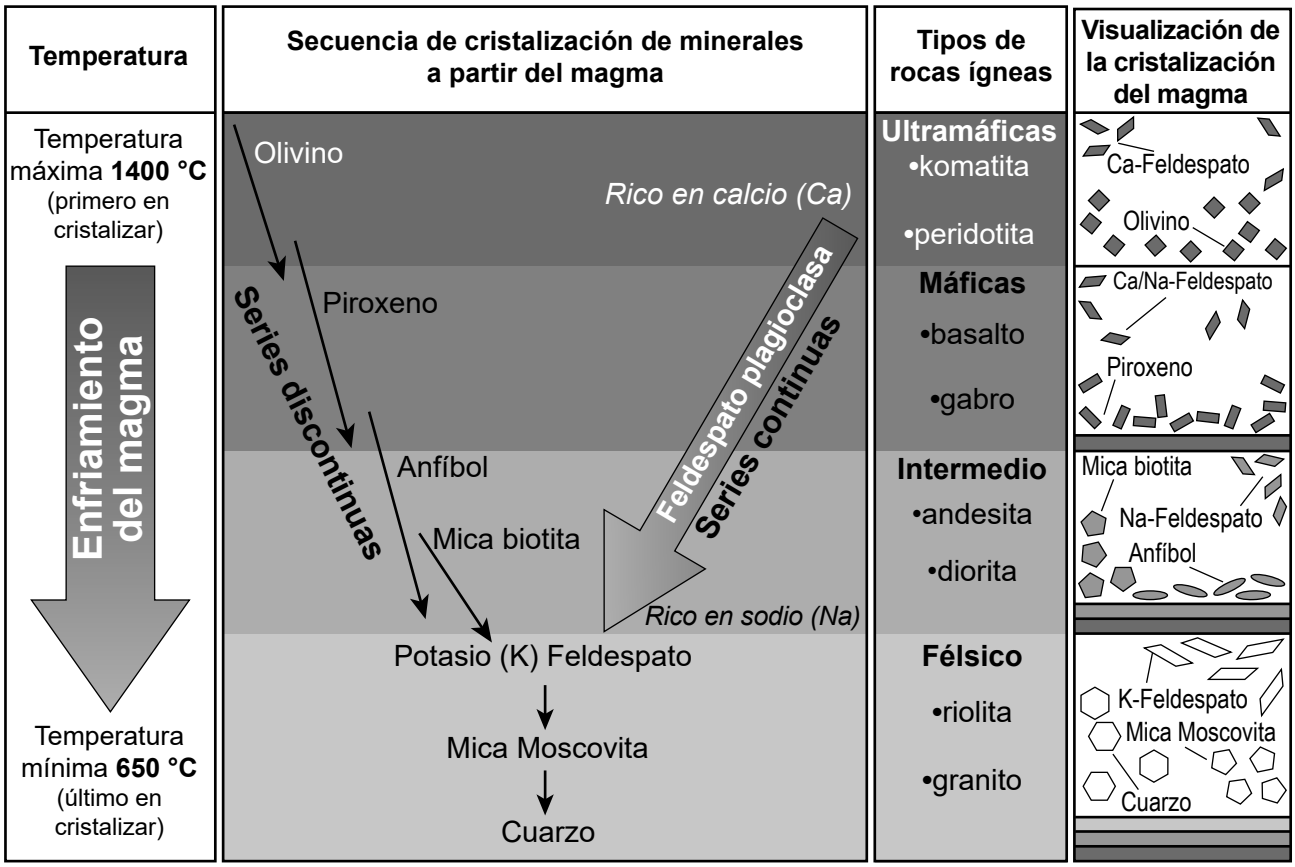
Falla normal; hundimientos en el lado descendente

Placa de subducción / Placa de anulación — Límite de la placa convergente

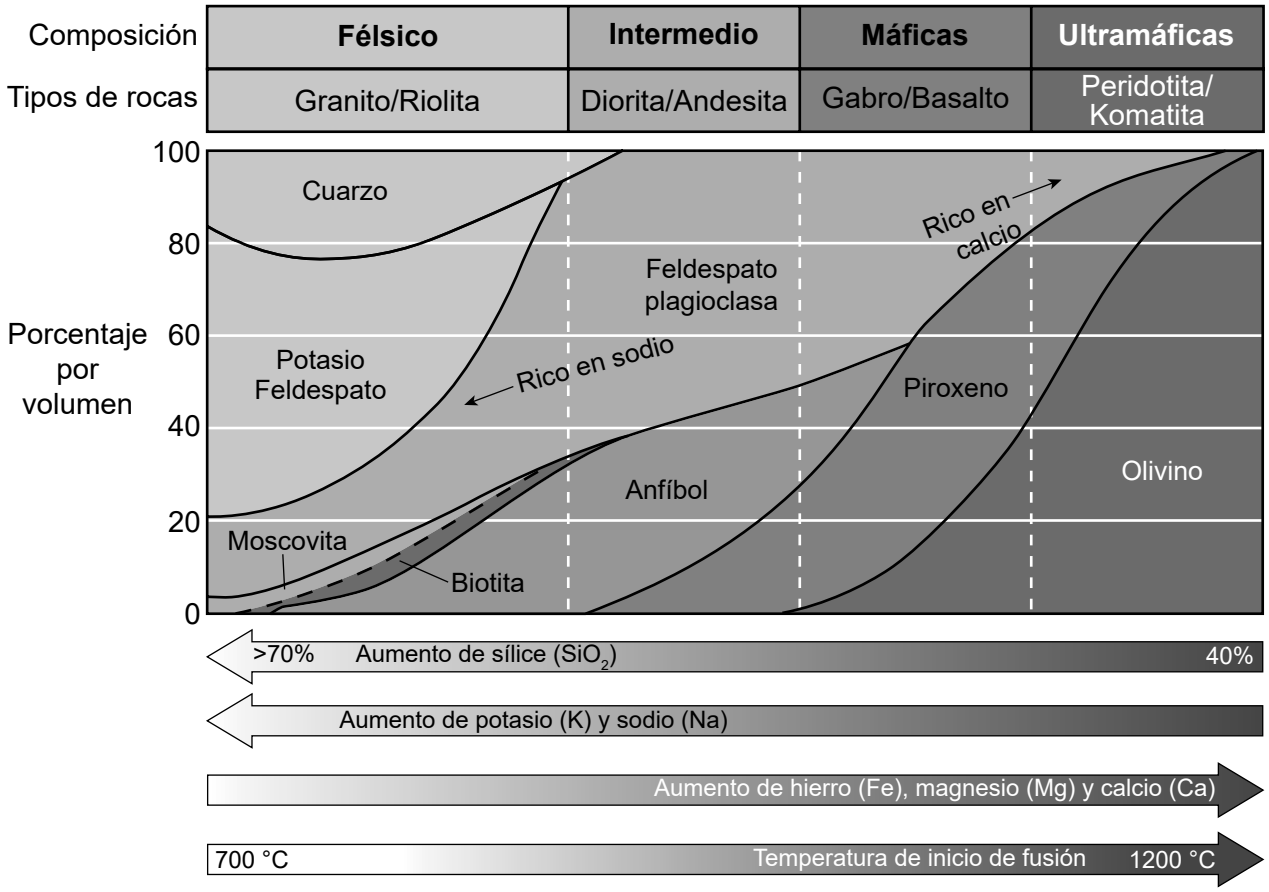
Límite de placa incierto

Transformación del límite de la placa

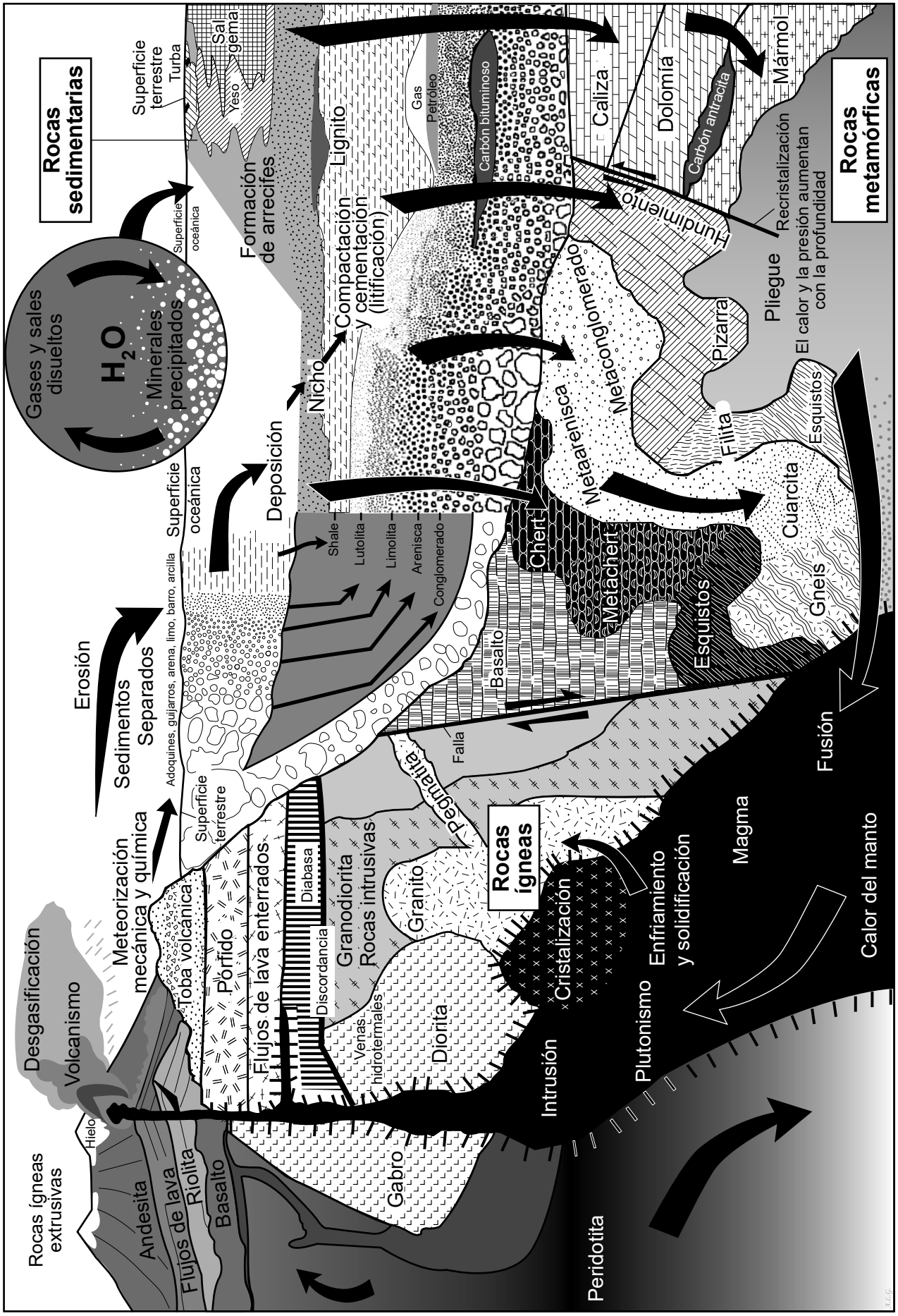
Modelo de la serie de reacciones de Bowen



Composición mineral de las rocas ígneas



Infografía del ciclo de la roca



Elementos radiactivos de importancia geológica utilizados para la datación radiométrica

Isótopo padre	**Producto de decaimiento**	**Vida media** (años)	**Rango de datación útil** (años)	**Materiales que pueden ser sujetos a datación**
Samario-147	Neodimio-143	106 mil millones	10 millones - 4.6 mil millones	Granates, micas
Rubidio-87	Estroncio-87	48.8 mil millones	10 millones - 4.6 mil millones	Minerales que continenen potasio (mica, feldespato, hornblenda), roca ígnea o metamórfica entera
Uranio-238	Plomo-206	4.5 mil millones	10 millones - 4.6 mil millones	Minerales que contienen uranio (circón, apatita, uraninita)
Uranio-235	Plomo-207	713 mil millones	10 millones - 4.6 mil millones	Minerales que contienen uranio (circón, apatita, uraninita)
Potasio-40	Argón-40	1.3 mil millones	100,000 - 4.6 mil millones	Minerales que continenen potasio (mica, feldespato, hornblenda), rocas ígneas o volcánicas (toba o flujos de lava)
Carbono-14	Nitrógeno-14	5730	100 - 70,000	Materias orgánicas, hielo glaciar que contiene dióxido de carbono, aguas subterráneas y agua oceánica

Escala de dureza de Mohs

Dureza	Nombre del mineral	Herramientas
10	Diamante	
9	Corindón	
8	Topacio	
7	Cuarzo	
6	Ortoclasa	Placa de vetas
5.5		Placa de vidrio
5	Apatita	
4.5		Clavo de acero
4	Fluorita	
3.5		Penique de cobre
3	Calcita	
2.5		Uña
2	Yeso	
1	Talco	

Diagrama de flujo de identificación de minerales

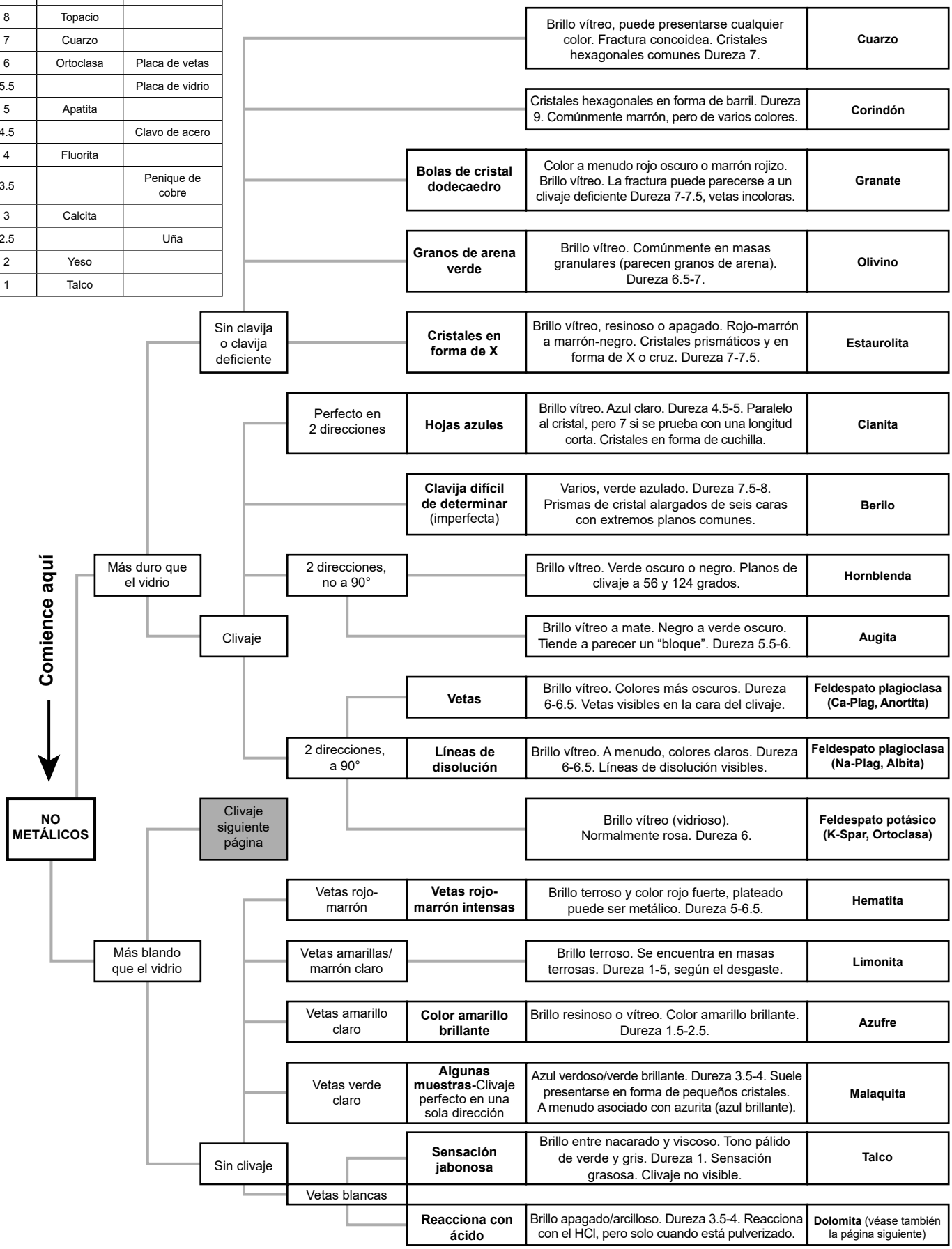


Diagrama de flujo de identificación de minerales (Continuación)

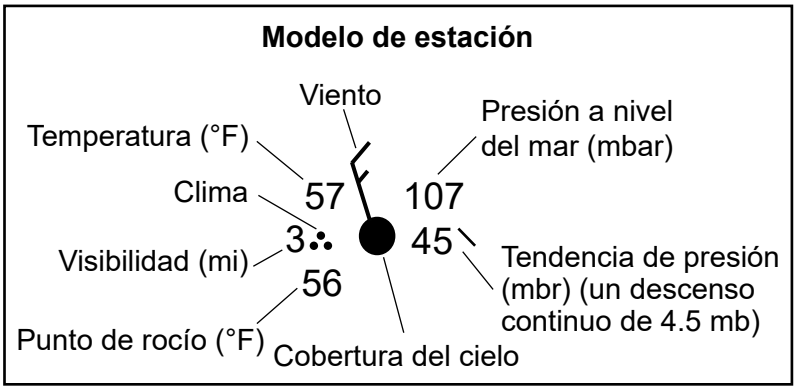
NO METÁLICOS	Más blando que el vidrio	Clivaje	1 dirección	**Láminas claras y escamosas**	Brillo vítreo. De incoloro a tonos claros de verde. Dureza 2-3. Vetas blancas.	**Moscovita**
				Láminas oscuras y escamosas	Brillo vítreo. Verde oscuro, marrón y negro. Dureza 2.5-3. Vetas blancas a grises.	**Biotita**
					Brillo vítreo. Verde a negro verdoso. De blanco a verde pálido. Sensación puede ser resbaladiza. Dureza 2-3.	**Clorito**
				Se raya fácilmente con la uña. A veces, puede tener 3 clivajes.	Brillo vítreo a nacarado. De incoloro a blanco. Dureza 2. Cristales comunes. Se encuentra en columnas y es fácil de rayar con la uña.	**Yeso**
			2 direcciones, a 90°		Vítreo a nacarado. De blanco a gris. Dureza 4.5-5.	**Wollastonita**
			3 direcciones, a 90°	**Sabe a sal**	Brillo vítreo. Dureza 2-2.5. Clavija cúbica perfecta.	**Halita**
			3 direcciones, no a 90°	**Reacciona con ácido**	Brillo vítreo. Vetas blancas a grises. Muchos colores posibles. Dureza 3.	**Calcita**
				Reacciona con ácido	Brillo vítreo a nacarado. Muchos colores posibles. Vetas blancas. Solo reacciona con el ácido cuando está pulverizado. Dureza 3.5-4.	**Dolomita**
			4 direcciones	**Brilla bajo la luz fluorescente**	Brillo vítreo. Muchos colores posibles. Dureza ≥ 4.	**Fluorita**

METÁLICOS	Vetas negras a grises	Sin clivaje	**Magnético**	Color negro. Dureza 5.5-6. Muy magnético.	**Magnetita**
		Clivaje en 1 dirección, difícil de ver.	**Mancha los dedos**	Color gris oscuro a negro. Sensación grasosa y mancha los dedos. Dureza 1-2.	**Grafito**
		3 direcciones de clivaje, a 90°	**Clavija perfecta (cubos)**	Brillo metálico intenso. Color gris plomo brillante. Dureza 2.5. Vetas gris plomo. Elevado peso específico.	**Galena**
	Vetas verdes a negras o verde oscuro	Sin clivaje	**"Oro del tonto"**	Color amarillo latón. Dureza 6-6.5. Sin clivaje. Cristales cúbicos comunes con caras estriadas.	**Pirita**
		Sin clivaje		Color amarillo latón. A menudo se tiñe de púrpura o bronce. Dureza 3.5-4.	**Calcopirita**
		Sin clivaje	**Vetas rojo-marrón intensas**	Color gris acero o marrón rojizo. Dureza 5-6. A menudo, se rompe en finas láminas. Quebradizo.	**Hematita**
	Vetas amarillas, marrones o negras	Sin clivaje		Color amarillo-marrón a marrón oscuro, también puede ser negro. Dureza 5.5-6. Quebradizo.	**Ilmenita**

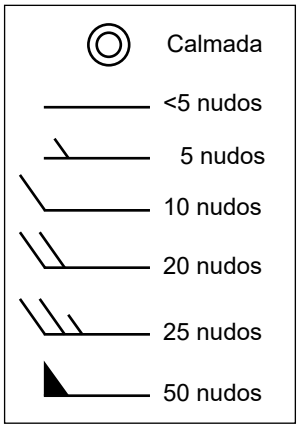
Comience aquí

Referencia de los símbolos del mapa meteorológico

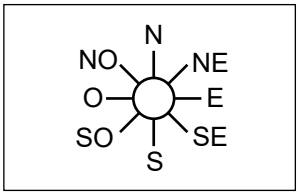
Modelo de estación



Velocidad del viento



Dirección del viento



Presión atmosférica

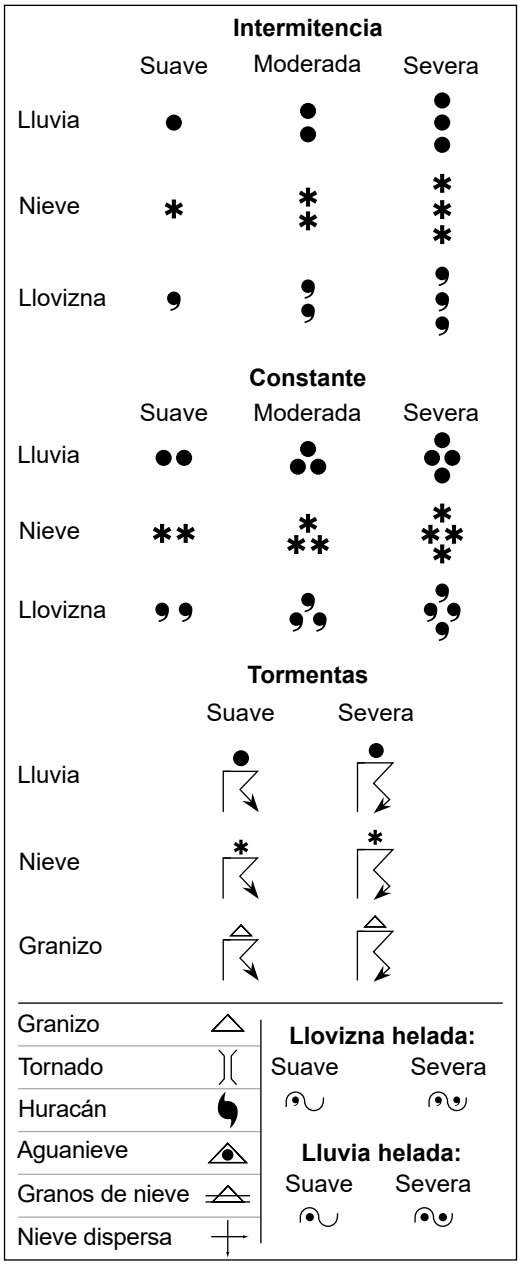
A	Alta
B	Baja

Presión

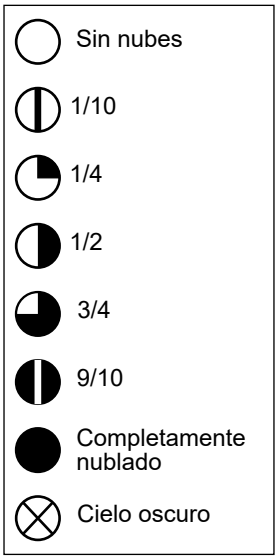
La presión a nivel del mar se marca en décimos de milibares (mbar), sin el 10 o 9 delantero.

410: 1041.0 mbar
103: 1010.3 mbar
987: 998.7 mbar
872: 987.2 mbar

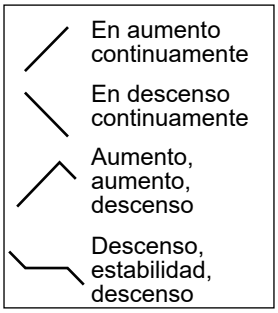
Condiciones climáticas



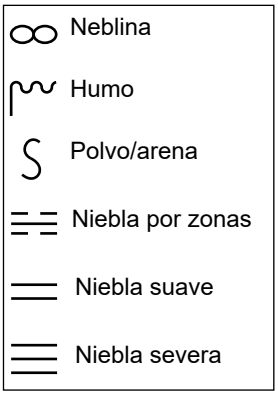
Cobertura del cielo



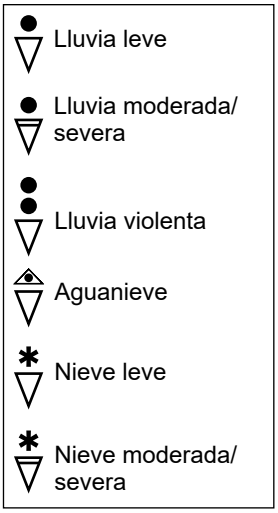
Tendencia de presión
(3 horas previas)



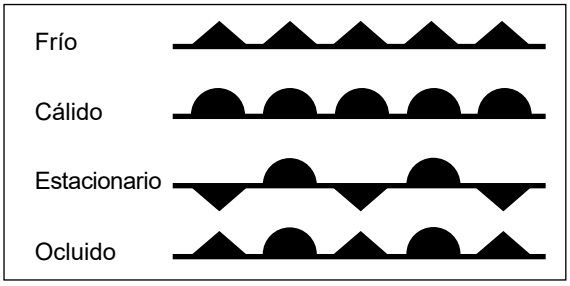
Cobertura del cielo (misc.)



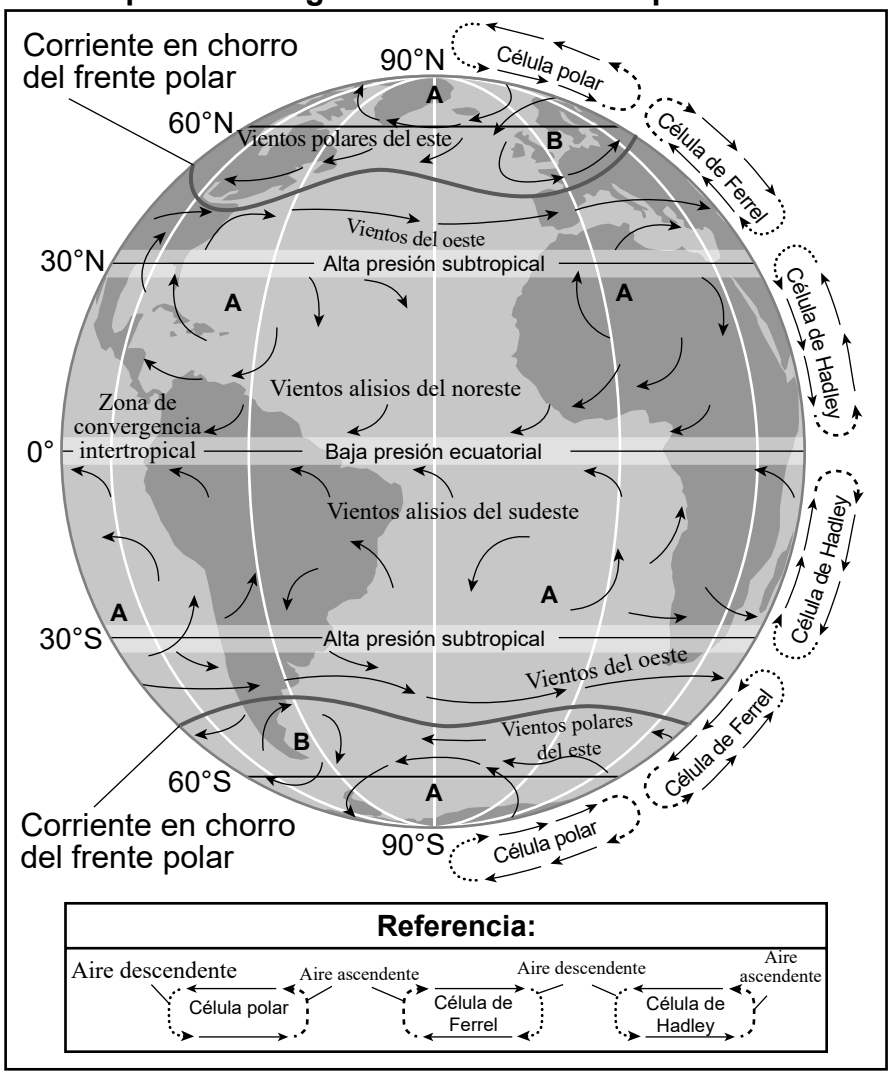
Chubascos



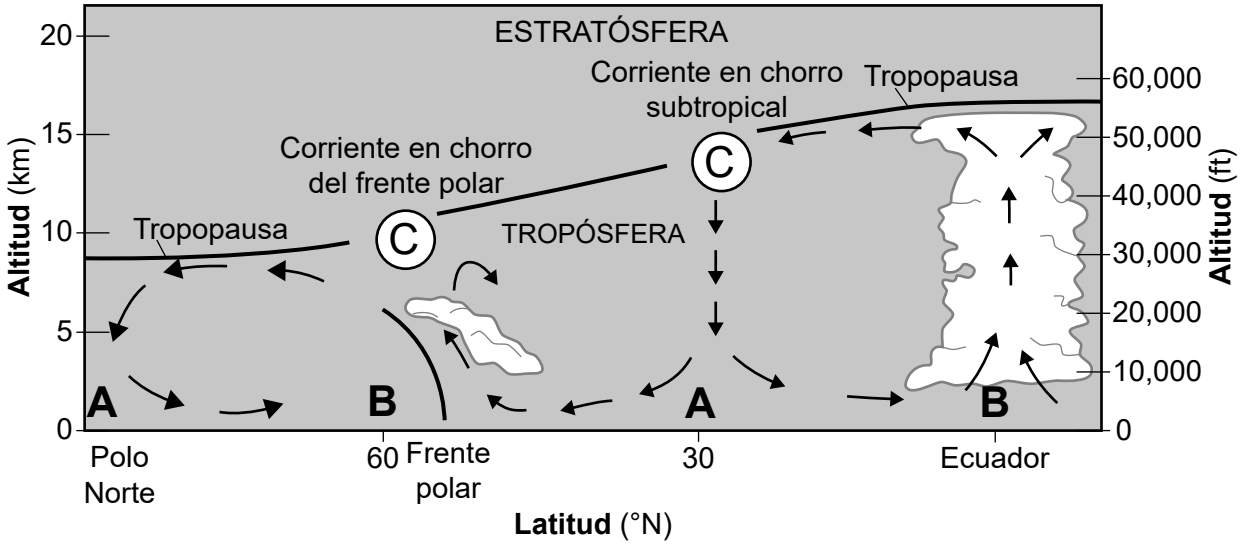
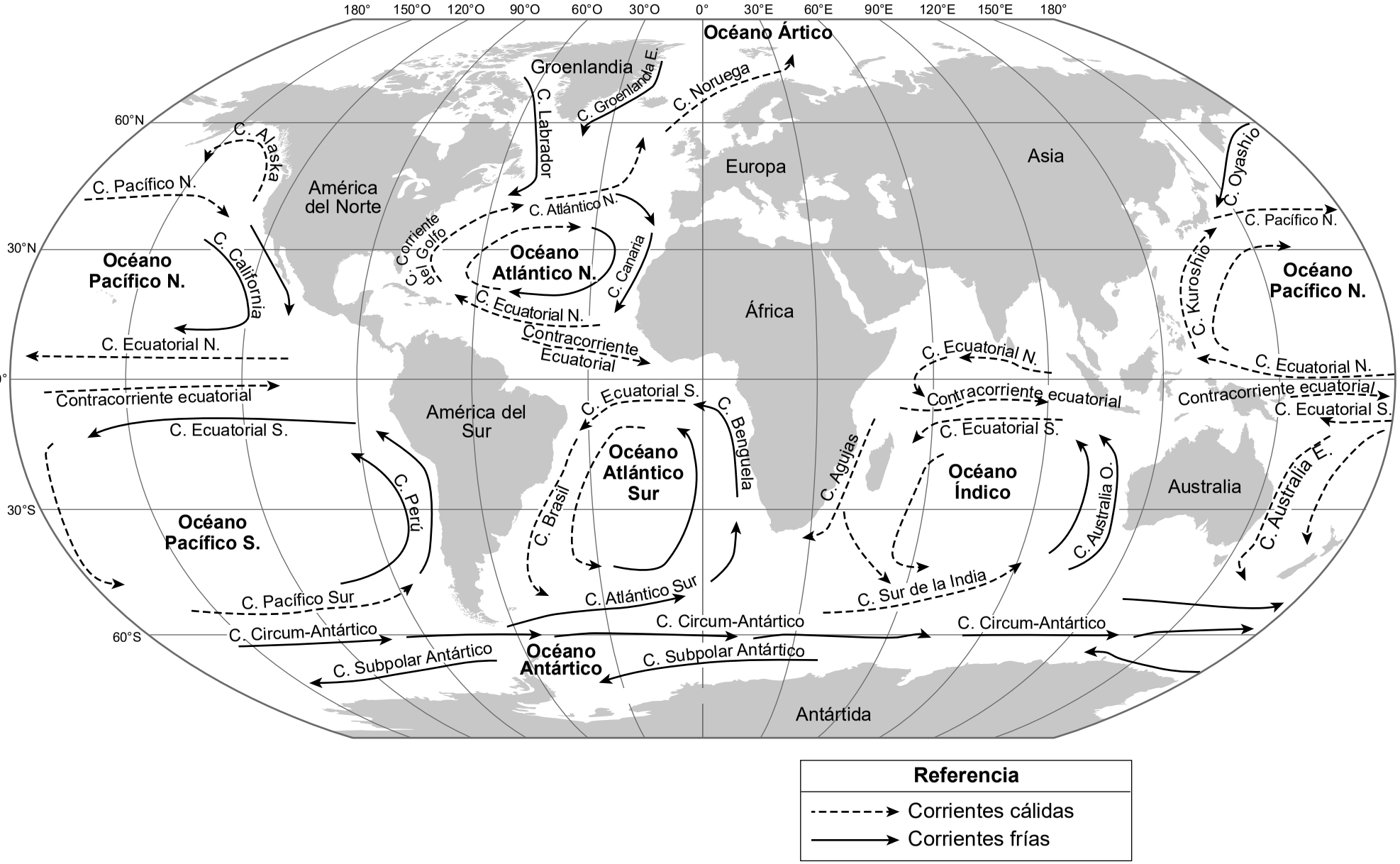
Frentes



Modelo de cinturones de vientos planetarios generalizados en la tropósfera



Modelo de la sección transversal de la baja atmósfera terrestre



Modelo de corrientes oceánicas superficiales