

MAPA DE LOS MINERALES CRÍTICOS DE ANDALUCÍA

Las **materias primas críticas (MPC)** son aquellas vitales para la economía y presentan un alto riesgo en el suministro (*Comisión Europea 2020*). El acceso a los recursos es una cuestión de seguridad estratégica para sacar adelante el **Pacto Verde**. En esta situación corremos el riesgo de sustituir la actual dependencia de los combustibles fósiles por la de las materias primas sobre las que la competencia mundial es cada vez mayor. La **Iniciativa de las Materias Primas de la UE** propone una lista de materias primas críticas, revisable cada tres años, en base a la cual los diferentes países deben determinar la potencialidad de su territorio.

La minería ha sido una actividad productiva ligada a la historia económica, social y cultural de Andalucía. Aunque ha conocido épocas de gran esplendor, a finales del siglo XX, la actividad minera sufrió una grave recesión debido al cierre de numerosas explotaciones. Sin embargo, ante el actual reto del suministro de materias primas fundamentales, la minería vuelve a estar en auge, provocando la reconsideración del potencial de los terrenos que antaño fueron grandes productores mineros.

AUTORES:
Boixereu Vila, E.; Fernández-Leyva, C.; Sánchez García, T.; Adánez Sanjuán, P.; Vega Martín, L.; Santiago Martín, A.; Olmo Sanz, A. del y Martínez Orio, R.

MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS

- Antimonio
- Barita
- Bismuto
- Cobalto
- Estroncio
- Fluorita
- Fosforita
- Grafito
- Litio
- Platinoides
- Tierras raras
- Titanio
- Vanadio
- Wolframio

MORFOLOGÍA-REPRESENTACIÓN SIMBÓLICA

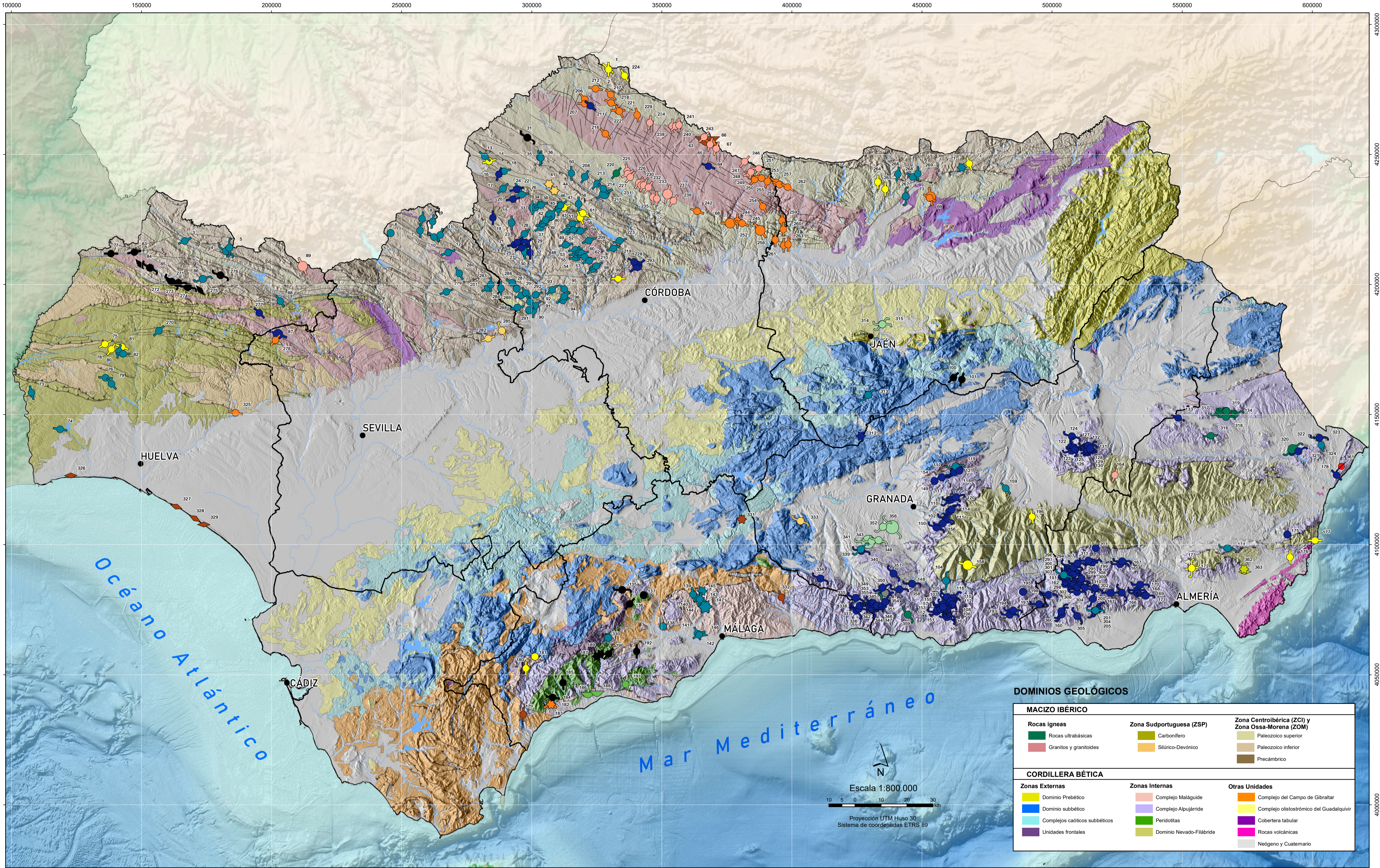
CATEGORÍA DE LOS YACIMIENTOS

	Desconocido	Pequeño	Medio	Grande
Concentraciones ISOMÉTRICAS (I)				
Concentraciones PLANARES o TUBULARES				
Se distinguen: Estratiformes (E)				
Lentiformes (L)				
Filonianas (F)				
La letra H dentro del símbolo significa Horizontal (sin dirección)				
Concentraciones TUBULARES				
Pipas (P) Chimeneas (H)...				
Concentraciones IRREGULARES (R)				
Concentraciones CON FORMA DESCONOCIDA (D)				
Concentración DETECTADA POR SONDEOS (S)				
Concentraciones ALUVIONARES (A)				

(Para depósitos que por sus características son cartografiables)
El color de la línea es el de la mena principal

MAGNITUD DE LOS YACIMIENTOS
Tonelaje del yacimiento = Mineral extraído + Reservas

SUSTANCIA	PEQUEÑO	MEDIO	GRANDE
Barita (toneladas mineral)	<100.000	100.000-2.500.000	> 2.500.000
Fluorita (toneladas de mineral)	<100.000	100.000-2.500.000	> 2.500.000
Wolframio (toneladas WO)	<1.000	1.000-10.000	>10.000
Grafito (toneladas de mineral)	<50.000	50.000-500.000	>500.000
Antimonio (toneladas Sb)	<2.000	2.000-25.000	>25.000
Titanio (toneladas de mineral)	<1.000	1.000-50.000	>50.000
Estroncio (toneladas de celestina)	<10.000	10.000-100.000	>100.000
Cobalto (toneladas Co)	<200	200-2.000	>2.000
Fosfatos (toneladas de P2O3)	<100	100.000-5.000.000	>5.000.000
Platinoides (toneladas Pt)	<150	150-1.500	>1.500
Vanadio (toneladas V)	<500	500-5.000	>5.000
Litio (toneladas carbonato)	<150	150-150.000	>150.000



DOMINIOS GEOLÓGICOS

MACIZO IBÉRICO

- Rocas ígneas
- Rocas ultrabásicas
- Granitos y granitoides
- Zona Sudportuguesa (ZSP)
- Carbonífero
- Silúrico-Devónico
- Zona Centroibérica (ZCI) y Zona Ossa-Morena (ZOM)
- Paleozoico superior
- Paleozoico inferior
- Precámbrico

CORDILLERA BÉTICA

- Zonas Externas
- Dominió Prebético
- Dominió subbético
- Complejos calcáreos subbéticos
- Unidades frontales
- Zonas Internas
- Complejo Maláguense
- Complejo Alpujárride
- Peridotitas
- Dominió Nevado-Filabride
- Otras Unidades
- Complejo del Campo de Gibraltar
- Complejo olistostromático del Guadalquivir
- Cobertura tabular
- Rocas volcánicas
- Neógeno y Cuaternario

Barita	Fluorita	Wolframio	Grafito	Antimonio	Titanio	Estroncio	Cobalto	Fosfatos	Platinoides	Vanadio	Litio
161 103040	211 860014	299 1043055	354 1041032	355 1041033	242 881052	242 881052	242 881052	242 881052	242 881052	242 881052	242 881052
174 103016	212 860015	299 1043056	354 1041034	355 1041034	216 858033	216 858033	216 858033	216 858033	216 858033	216 858033	216 858033
204 103804	213 860016	299 1043057	354 1041035	355 1041035	229 834027	229 834027	229 834027	229 834027	229 834027	229 834027	229 834027
324 997021	214 860017	299 1043058	354 1041036	355 1041036	348 1026020	348 1026020	348 1026020	348 1026020	348 1026020	348 1026020	348 1026020
13 857006	215 860018	299 1043059	354 1041037	355 1041037	352 1026023	352 1026023	352 1026023	352 1026023	352 1026023	352 1026023	352 1026023
17 879010	216 860019	299 1043060	354 1041038	355 1041038	356 1026025	356 1026025	356 1026025	356 1026025	356 1026025	356 1026025	356 1026025
18 879012	217 860020	299 1043061	354 1041039	355 1041039	222 831018	222 831018	222 831018	222 831018	222 831018	222 831018	222 831018
19 900023	218 860021	299 1043062	354 1041040	355 1041040	212 831019	212 831019	212 831019	212 831019	212 831019	212 831019	212 831019
24 879013	219 860022	299 1043063	354 1041041	355 1041041	222 831020	222 831020	222 831020	222 831020	222 831020	222 831020	222 831020
26 879014	220 860023	299 1043064	354 1041042	355 1041042	222 831021	222 831021	222 831021	222 831021	222 831021	222 831021	222 831021
27 900096	221 860024	299 1043065	354 1041043	355 1041043	222 831022	222 831022	222 831022	222 831022	222 831022	222 831022	222 831022
28 900082	222 860025	299 1043066	354 1041044	355 1041044	222 831023	222 831023	222 831023	222 831023	222 831023	222 831023	222 831023
30 900011	223 860026	299 1043067	354 1041045	355 1041045	222 831024	222 831024	222 831024	222 831024	222 831024	222 831024	222 831024
32 879015	224 860027	299 1043068	354 1041046	355 1041046	222 831025	222 831025	222 831025	222 831025	222 831025	222 831025	222 831025
37 900060	225 860028	299 1043069	354 1041047	355 1041047	222 831026	222 831026	222 831026	222 831026	222 831026	222 831026	222 831026
38 879016	226 860029	299 1043070	354 1041048	355 1041048	222 831027	222 831027	222 831027	222 831027	222 831027	222 831027	222 831027
40 900030	227 860030	299 1043071	354 1041049	355 1041049	222 831028	222 831028	222 831028	222 831028	222 831028	222 831028	222 831028
42 900033	228 860031	299 1043072	354 1041050	355 1041050	222 831029	222 831029	222 831029	222 831029	222 831029	222 831029	222 831029
43 900034	229 860032	299 1043073	354 1041051	355 1041051	222 831030	222 831030	222 831030	222 831030	222 831030	222 831030	222 831030
45 880011	230 860033	299 1043074	354 1041052	355 1041052	222 831031	222 831031	222 831031	222 831031	222 831031	222 831031	222 831031
46 880010	231 860034	299 1043075	354 1041053	355 1041053	222 831032	222 831032	222 831032	222 831032	222 831032	222 831032	222 831032
48 901021	232 860035	299 1043076	354 1041054	355 1041054	222 831033	222 831033	222 831033	222 831033	222 831033	222 831033	222 831033
49 901022	233 860036	299 1043077	354 1041055	355 1041055	222 831034	222 831034	222 831034	222 831034	222 831034	222 831034	222 831034
50 880026	234 860037	299 1043078	354 1041056	355 1041056	222 831035	222 831035	222 831035	222 831035	222 831035	222 831035	222 831035
51 901020	235 860038	299 1043079	354 1041057	355 1041057	222 831036	222 831036	222 831036	222 831036	222 831036	222 831036	222 831036
52 901021	236 860039	299 1043080	354 1041058	355 1041058	222 831037	222 831037	222 831037	222 831037	222 831037	222 831037	222 831037
53 901013	237 860040	299 1043081	354 1041059	355 1041059	222 831038	222 831038	222 831038	222 831038	222 831038	222 831038	222 831038
54 901009	238 860041	299 1043082	354 1041060	355 1041060	222 831039	222 831039	222 831039	222 831039	222 831039	222 831039	222 831039
55 901025	239 860042	299 1043083	354 1041061	355 1041061	222 831040	222 831040	222 831040	222 831040	222 831040	222 831040	222 831040
56 880028	240 860043	299 1043084	354 1041062	355 1041062	222 831041	222 831041	222 831041	222 831041	222 831041	222 831041	222 831041
57 901005	241 860044	299 1043085	354 1041063	355 1041063	222 831042	222 831042	222 831042	222 831042	222 831042	222 831042	222 831042
58 901023	242 860045	299 1043086	354 1041064	355 1041064	222 831043	222 831043	222 831043	222 831043	222 831043	222 831043	222 831043
60 901004	243 860046	299 1043087	354 1041065	355 1041065	222 831044	222 831044	222 831044	222 831044	222 831044	222 831044	222 831044
62 901002	244 860047	299 1043088	354 1041066	355 1041066	222 831045	222 831045	222 831045	222 831045	222 831045	222 831045	222 831045
63 860018	245 860048	299 1043089	354 1041067	355 1041067	222 831046	222 831046	222 831046	222 831046	222 831046	222 831046	222 831046
90 921044	246 860049	299 1043090	354 1041068	355 1041068	222 831047	222 831047	222 831047	222 831047	222 831047	222 831047	222 831047

Origen de la información:
Base de datos BDMIN (IGME)
Atlas Geológico del Margen Continental Español.
Barreras y Canteras a escala 1:1.000.000.
CN IGME-CSIC, 2015
Edición: 2022

MAPAS DE POTENCIALIDAD MINERA DE MINERALES CRÍTICOS EN ANDALUCÍA

ANTIMONIO: Se conocen 6 ind., se trata de pequeños filones que encajan en dos contextos litostructurales distintos: Por una parte, en Ossa Morena, al Sur de Espiel, se encuentra un conjunto de mineralizaciones filonianas controladas por fracturas NW-SE, con gran potencial. Aunque el mayor interés se encuentre en la Zona Centroibérica, al NE de La Carolina. Se trata de un metalotecto estructural que engloba varios **indicios filonianos**.

BARITA: Se han reconocido 105 indicios. Las zonas con mayor potencialidad minera están al N de Córdoba y Jaén, Al N de Córdoba, en Ossa-Morena, se asocian al Eje Magmático de Villaviciosa de Córdoba y otra zona hacia Vva. del Rey con una mineralización filoniana que aprovecha fallas alpinas que reactivan estructuras variscas y post-variscas. En la Zona Centroibérica se localiza otra zona con gran potencialidad, una alineación de unos 25 km de longitud WNW-ESE y unos 6 km de anchura. En Jaén, la zona de potencialidad se encuentra al Norte de la Carolina, donde la mineralización está controlada por fracturas de dirección N.

BISMUTO: Se han inventariado 50 ind. La mayoría en la ZCI, en el contacto del Batolito de Los Pedroches en dos áreas al N, entre Torrecampo y Cardaña; y en el S, en Pozoblanco y Vva. de Córdoba. Son filonianas. Algunos tienen potencialidad para Co. Son muy singulares, por ser de **las escasas localidades conocidas a nivel mundial dónde los minerales de bismuto son la mena principal**. En la Faja Pirítica Ibérica, los minerales de bismuto se presentan como minerales accesorios en las zonas de stockwork y pueden representar cerca de 2.500 millones de T de mineralización, por lo tanto, sería conveniente valorar cuales son las leyes de Bi en los distintos yacimientos y si es viables su beneficio. En Ossa Morena, la mina Sultana de Santa Olalla de Cala (Huelva), presenta altas leyes en Bi. Por su interesante paragénesis y asociación con cobre y oro, minerales que siguen teniendo interés económico y que en caso de una posible explotación del yacimiento, las altas leyes en bismuto, ayudarían en gran manera a la rentabilidad de la explotación.

COBALTO: Se han inventariado 9 indicios. Aunque en no ha habido explotaciones de Co como mineral principal, su recuperación ha estado supeditada a la extracción de otros minerales. Hay potencialidad en varias zonas: en Ossa Morena (N de la prov. De Córdoba), asociadas a litologías básicas y con mineralizaciones de Fe-Cu. En las Zonas Internas Béticas (Almería y Granada), las mineralizaciones aparecen en dolomías del Complejo Alpujárride y en la Unidad de Blanquizares-Oria. Cabe señalar las sierras de Los Guájares, El Chaparral y Albuñuelas; algunos de ellos presentan contenidos altos de Co y Ni. También destacan las eritrinas de Huétor Santillán (Granada), parte de la zona de la Sierra Nevada granadina (Güéjar Sierra, Dilar, Capileira y Trevélez). En la provincia de Almería, en la Sierra de Almagro (municipio de Huércal Overa, Almería) y la Sierra de Las Estancias (Oria, Almería).

ESTRONCIO: En Andalucía se localiza el segundo mayor yacimiento del mundo y el único productor de la UE de Sr. (200..000 T anuales): Monteives-Escuzar. Se trata de cuerpos de celestina estratificados, en la sucesión evaporítica del Mioceno superior de la cuenca intramontañosa de Granada. Se recomienda que se investiguen nuevas aplicaciones para el estroncio. También se aconseja que se realice un estudio geológico más exhaustivo de la Cuenca de Granada.

FLUORITA: Se han descrito 173 ind., que se concentran, en provincia de Granada, con una mina activa (Órgiva), Almería, Córdoba y Málaga. Las zonas de mayor interés son: a) **Ossa-Morena** se sitúan en diferentes unidades o dominios metalogenéticos, con tipologías variadas y que encajan en rocas de edad entre Precámbrico Superior-Cámbrico Inferior, muy deformadas por la Orogenia Varisca. Se destacan los indicios de la provincia de Córdoba tales como: Cerro Muriano, Chaparral, Perseverancia, Grupo Minas Gloria, La Florina-Mirabueno, La Cardenchoa, el Distrito minero de Villanueva de Córdoba y Cardaña. b) **Zona Interna Bética:** Los principales indicios se encuentran en el Complejo Alpujárride; si bien hay otros de escasa importancia en el Complejo Maláguide. En el primero, las mineralizaciones de F están asociadas a indicios de Pb-Zn. Están alojadas en dolomías y calizas de las formaciones carbonáticas (Triásico medio-superior) de las unidades alpujárrides centro-orientales, sobre todo de las tectónicamente inferiores. La mayoría de mineralizaciones son estratoligadas, a veces filonianas. Los depósitos más importantes se encuentran en Sierra de Gádor, Sierra de Lújar y Sierra de Baza. Otros distritos menos relevantes son los del borde noroeste de Sierra Nevada, Sierra de las Estancias, Sierra Alhamilla, Sierra de la Contraviesa, Sierra Almijara, Sierra Tejada, Cerro del Toro, Turón y Benínar. En la Sierra de Lújar es donde se encuentra la única explotación activa en la Comunidad de Andalucía. c) **Zona Externa Bética,** las mineralizaciones de Pb-F son de pequeña entidad. Es de inter, están alojadas en su gran mayoría en series jurásicas del Subbético medio, que en ocasiones albergan masas de rocas subvolcánicas básicas. Hay un indicio de interés en las Pedrizas de Mures, al sureste de Alcalá la Real (Jaén).

FOSFATOS: Se han reconocido algunos indicios, de muy escasa entidad. Por una parte, se encuentran dos antiguas explotaciones que aprovechaban unas mineralizaciones estratiformes alojadas en unos olistostromas calizos del visense en la Cuenca del Guadiato (Córdoba). Por otra parte, en Puebla de los Infantes (Sevilla) se encuentran mineralizaciones estratiformes alojadas en el Cámbrico inferior.

GRAFITO: En la provincia de Huelva, la unidad Aracena –Almadén de la Plata, en la Zona Centro Ibérica; en el macizo Ultrabásico de Ronda-Ojén y finalmente, en las Zonas externas Béticas en los límites de las provincias de Jaén y Granada, asociados a materiales volcánicos jurásicos

LITIO: Aunque solo se ha considerado un único indicio, existen datos de un alto potencial en la zona del Arteal, en Sierra Almagrera (Almería) como posible recurso de litio asociado a salmueras, también considerado en otros trabajos como potencial yacimiento geotermal.

PLATINOIDES: Las peridotitas y cromititas (rocas ígneas y metamórficas básicas) de la provincia de Málaga en la zona Alpujárrides, es la región donde deben dirigirse los esfuerzos para identificar los afloramientos de cromititas. Se han puesto en evidencia indicios en la zona de Ojén y, como depósitos aluvionares secundarios, en la zona de Marbella.

TIERRAS RARAS: Aunque en Andalucía no hay, estrictamente, indicios mineros de TR, éstas se han encontrado asociadas a yacimientos de otros minerales, formando parte de su red cristalina, como la barita o los granates. Es el caso de los filones de barita-fluorita de la ZOM y en la ZCI, aparecen niveles altos pero detectados en roca total y en relación a las facies graníticas del Batolito de los Pedroches. Asociados a los granates de los yacimientos aluvionares del Complejo Volcánico de El Hoyazo (Almería) se encuentran tierras raras

VANADIO: Las zonas con potencialidad para el vanadio en Andalucía se localizan principalmente en la provincia de Granada, concretamente en el Complejo Alpujárride en la Zona Interna de la Cordillera Bética, en las sierras de Albuñuelas, Almijaras y Guájares, asociados a mineralizaciones de plomo, fundamentalmente.

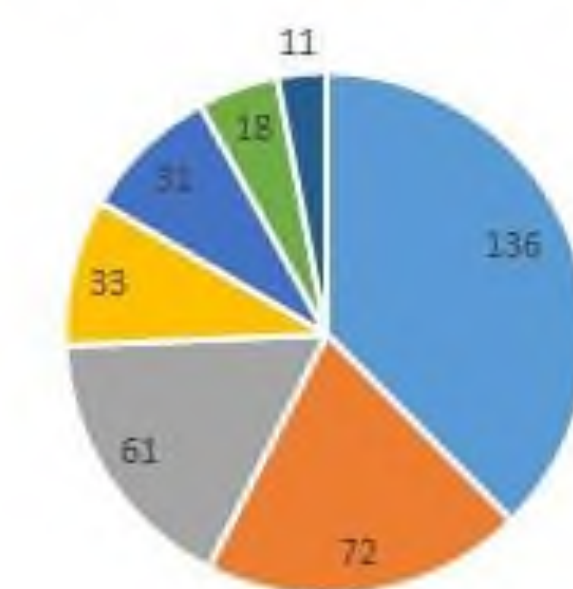
WOLFRAMIO: La zona de mayor interés está al N de la provincia de Córdoba, en el sector oriental del batolito de Los Pedroches. Se divide en dos subzonas: una al sur del batolito, de Montoro hasta el SE de Villanueva de Córdoba. La otra, de unos 80 km, se extiende desde la Sierra de Andújar hasta las proximidades de Belalcázar. En ambos casos la mineralización encaja en monzogranitos o en la aureola de metamorfismo térmico, siempre muy próximo a ambas litologías. Se trata de wolframita en vetas de cuarzo masivo blanco, asociadas a estructuras tensionales con un único episodio de relleno.

Materias Primas Críticas en 2020

Antimonio*	Hafnio	Fósforo
Barita*	Tierras Raras pesadas y ligeras*	Escandio
Berilio*		Silicio metálico*
Bismuto*	Indio	Tantalio
Borato*	Magnesio	Wolframio*
Cobalto*	Grafito natural*	Vanadio*
Carbón de coque	Caucho natural	Bauxita
Espato flúor*	Niobio	Litio*
Galio	Platinoides*	Titanio*
Germanio	Fosforita*	Estroncio*

*Estudiadas en Andalucía

DISTRIBUCIÓN DE LOS INDICIOS POR PROVINCIAS



■ CÓRDOBA ■ GRANADA ■ ALMERÍA ■ HUELVA ■ MÁLAGA ■ JAEN ■ SEVILLA ■ CÁDIZ