



Los minerales tienen aplicaciones en gran variedad de industrias, algunos de ellos son utilizados como cargas para recubrimientos o en materiales de construcción, también son ingredientes en la fabricación de papel, vidrio o cerámicos y se emplean en procesos como la galvanoplastia y extracción de petróleo; además son básicos en las industrias farmacéutica, química y alimentaria; inclusive son materias primas fundamentales para industrias como la aeroespacial y la automotriz.

El gran número de industrias que dependen de la minería como proveedora de materias primas y materiales es solo una de las múltiples evidencias de la relevancia de este sector. En los artículos de investigación “Recursos mineros. Indicadores nacionales e internacionales” e “Industria Química, la red que la hace posible” podrás encontrar más información y análisis sobre las relaciones intersectoriales, su magnitud e impacto en la economía nacional e internacional.

A pesar de la creciente relevancia del sector minero, existen importantes retos a los que se enfrenta, entre ellos, la baja en los precios internacionales de diversos minerales; el cambio en la demanda por la aparición de nuevos materiales y por cambios demográficos; y la inestabilidad de los principales mercados económicos. Ante esta situación, las empresas mineras del mundo deben tomar previsiones oportunas, permanecer atentas al comportamiento de los

mercados y comenzar a participar en nuevos mercados potenciales y desarrollar valores agregados con la intención de expandirse.

En esta sección de la Guía de la Industria® Química se presentan los principales minerales y sus usos industriales más comunes en México y el mundo. Esta guía es una herramienta interesante para conocer los distintos mercados de cada mineral. Sugerimos revisar también la investigación “Minerales industriales. Procesos y características que agregan valor” para complementar el panorama sobre los productos y los valores agregados de la industria.

Algunos de los minerales más relevantes en México son la plata, cobre, fluorita, azufre, hierro y zinc. Mientras que otros minerales importantes a nivel global por sus aplicaciones son el plomo, titanio y silicio. La información fue recabada de diversas fuentes, entre ellas, la Camimex, empresas mineras y artículos de investigación.

Este trabajo es otra muestra de la compleja red que se entretiene entre industrias y la diversidad de aplicaciones que provienen de los recursos naturales. Las investigaciones de esta edición, en conjunto con el estudio “La Industria Química como proveedora” de la edición 2014, representan un esfuerzo de la Guía de la Industria® Química por mostrar y analizar las interacciones intersectoriales y brindar información para la toma de decisiones de las industrias relacionadas con el sector químico.

# Guía de principales minerales y sus aplicaciones en México y el mundo

Mineral	Mena / Origen	Aplicaciones
Aluminio	Bauxita	Producción de alúmina calcinada, materiales refractarios y abrasivos.
Aluminio, silicatos de sodio potasio, calcio o magnesio	Feldespatos	Fabricación de vidrio, esmaltes, pisos, loza, sanitarios, azulejos, fundentes y cerámica, relleno en pinturas y plásticos.
Antimonio	Antimonita	Elaboración de productos de antimonio, semiconductores, esmaltes de metales, retardantes de flama y pólvora.
Azufre		Prácticamente, el 90% del azufre a nivel mundial se utiliza en la elaboración de dióxido de azufre. El azufre también es utilizado en gran cantidad de procesos industriales como el vulcanizado de caucho, elaboración de pólvora y baterías para autos. Importante en la fabricación de papel, industria fotográfica, refinación del petróleo, producción de pigmentos, tratamiento del acero y extracción de metales no ferrosos.
Borato de calcio	Colemanita	Producción de compuestos de boro, esmaltes, cerámicas, lubricantes, detergentes, blanqueadores, fertilizantes y alimento para animales. Utilizado como material refractario, fundente en soldaduras y abrasivos.
Bismuto	Se obtiene como subproducto del refinado de cobre, plomo y estaño	Su aplicación más importante está en la manufactura de aleaciones de bajo punto de fusión; otros usos importantes se encuentran en la elaboración de productos farmacéuticos, termopares, aceros, cosméticos, municiones, lubricantes, en superconductores, lámparas fluorescentes, electrónica, en los pigmentos y en la coloración de cerámica.
Sílice	Arena sílica	Fabricación de vidrio y porcelana, obtención de detergentes, pinturas, hormigones y morteros especiales. Es utilizada también en obtención de silicio y compuestos derivados.
Cadmio	Greenockita	Casi tres cuartas partes del cadmio producido a nivel mundial se emplea en la fabricación de baterías; especialmente en las baterías de níquel-cadmio. Otros usos importantes se encuentran en galvanoplastia, fertilizantes, pigmentos, vidrio y aleaciones.
Carbonato cálcico	Caliza/Dolomita	Fabricación de cementos, abonos, cal y vidrio. Útil también en la industria azucarera. En niveles más altos de pureza se utiliza como carga en la fabricación de papel, plástico y pinturas.
Carbonato de calcio	Calcita	Fabricación de cemento, fundente, abono y piedra de construcción.

Mineral	Mena / Origen	Aplicaciones
Carbonato de calcio	Espato calizo	Carga mineral para papel, plástico, hule, pintura y medicamentos.
Carbonato de magnesio	Magnesita	Refractario, fabricación de mezclas incombustibles y refractarias, como carga en la industria del plástico y como agente modificador de suelos.
Carbono	Diamante	Herramientas de corte.
Carbono	Grafito	Fabricación de lápices, diamantes sintéticos, electrodos, fundición de metales, revestimiento de moldes para galvanoplastia, crisoles y lubricantes.
Silicato de aluminio	Caolín o arcilla china	La principal aplicación es la cerámica; otros usos relevantes incluyen pinturas de caucho o emulsionadas, papel, refractarios y vidrio.
Carburo de silicio	Moissanita	Utilizado como semiconductor, refractario y en cerámicos especiales.
Cloruro de sodio	Halita	Empleado para fabricar sosa, sosa cáustica, nitrato de sodio, cloro y ácido clorhídrico.
Cromo	Cromita	Elaboración de aceros inoxidables, conservadores de madera, tinturas cáusticas, recubrimientos de cromo, producción de cromo metálico, cintas magnéticas, pigmentos, catalizadores y útil en lodos de perforación.
Dióxido de silicio	Cuarzo	Se utiliza en componentes ópticos y electrónicos. También es útil en la fabricación de vidrio y ladrillos de sílice, cemento y argamasa; se utiliza como abrasivo, en la fabricación de porcelana y en aplicaciones ornamentales.
Flúor, fluoruro de calcio	Fluorita	Fundente en metalurgia, fuente de ácido fluorhídrico. Aplicaciones en la industria del vidrio.
Fósforo	Fosforita	Su principal aplicación es en la elaboración de fertilizantes, además se utiliza en alimentos para animales.
Hierro	Siderita/Magnetita	En la industria siderúrgica y metalmeccánica se utiliza en la fabricación de aceros estructurales, fabricación de imanes, tintes y abrasivos.
Litio	Pegmatita	Fabricación de esmaltes para cerámica, polímeros, fundentes para esmaltes refractarios, ánodos de baterías, agentes secantes y electrolitos para pilas.

# GUÍA DE MINERALES Y APLICACIONES INDUSTRIALES

Mineral	Mena / Origen	Aplicaciones
Manganeso	Pirolusita	Se utiliza en la manufactura de acero, pilas, pinturas y decoloración de vidrio.
Metasilicato de calcio	Wollastonita/Diópsido	Aditivo en la fabricación de piezas automotrices e industriales, carga y refuerzo en el plástico, industria cerámica, recubrimientos para exteriores, sustituto del asbesto de fibras cortas y aditivo de alto desempeño para plásticos reforzados con fibras y materiales de ingeniería.
Óxido de calcio	Cal	Fundente, metalurgia, construcción e industria alimentaria.
Óxido de magnesio	Magnesia calcinada	Refractario, fabricación de fertilizantes, obtención de magnesio, tratamiento de aguas, anticongelantes y pinturas.
Silicato de magnesio hidratado	Talco	Fundente en la industria cerámica, excipiente en productos farmacéuticos, cosméticos y agroalimentarios. Carga para papel, pintura y plásticos.
Silicato de magnesio y calcio	Asbesto	Materiales para fricción, aislamiento térmico, construcción y plásticos reforzados.
Silicatos de aluminio	Mica	Aislante eléctrico, equipos electrónicos, papel y pinturas.
Silicatos de aluminio, fierro y magnesio.	Bentonita	Limpia impurezas de la destilación fraccionada del petróleo, perforación, industria textil, relleno e insecticidas.
Silicatos de aluminio, fierro y magnesio.	Vermiculita	Aislamientos, revestimientos de frenos y productos para la construcción.
Sílice y alúmina	Pómez	Fabricación de filtros, abrasivos y en usos agrícolas. Aislante térmico e ingrediente en la fabricación de cemento.
Silicio	Granate	Se utiliza principalmente como abrasivo y filtrante.
Silicio	Sílice de alta pureza	Fibras ópticas, vidrio para lámparas de halógeno, fibras de vidrio y vidrios.
Silicio	Sílice precipitada	Sus principales aplicaciones están en electrónica, equipo de comunicaciones, computadoras, receptores de televisión y juegos electrónicos.
Sulfato de bario	Barita	Fabricación de pigmentos, compuestos de bario, estabilizadores de plástico y cerámica. Útil como densificador de lodos de sondeo y en la manufactura de convertidores catalíticos.
Sulfato de calcio dihidratado	Yeso/Anhidrita	Fabricación de cemento, fertilizantes, papel. Si se calcina, tiene aplicaciones en el sector de la construcción.

# GUÍA DE MINERALES Y APLICACIONES INDUSTRIALES

Mineral	Mena / Origen	Aplicaciones
Sulfato de estroncio, estroncio.	Celestita	Fabricación de nitrato de estroncio, refinó del azúcar. Se utiliza para satinar y dar peso al cartón y al papel de impresiones, también como material para fabricación de seda.
Sulfato de sodio	Glauberita	Excipiente en la fabricación de detergentes.
Sulfato de sodio	Thenardita	Para detergentes en polvo, papel, textiles, vidrio y farmacéuticos.
Titanio	Perovskita	Se utiliza la fabricación de aleaciones, prótesis ortopédicas, sistemas de intercambio térmico y componentes automotrices.
Zinc	Esfalerita	Su principal uso es en galvanoplastia de acero; otras aplicaciones relevantes incluyen preparación de aleaciones, relleno en la industria del caucho, placas de pilas eléctricas secas, fundiciones a troquel, para la construcción de techos y tejas, pigmentos para cosméticos y farmacéuticos.
Zirconio	Zircón	Refractario, arenas para fundición, vidrio, anticorrosivos y endurecedor.
Aluminio filosilicato de magnesio	Atapulgita	Absorbente, fertilizantes, auxiliar de suelo y alimentación animal.
Sílice amorfa	Diatomita	Abrasivo, carga, filtrante y filtros.
Alúmina y magnesia	Espinela	Refractario, aplicaciones en la industria eléctrica debido a sus propiedades magnéticas
Plata	Argentita/Cerargirita	Las principales aplicaciones se encuentran en la fotografía, electricidad y electrónica, fabricación de espejos de gran reflectividad de la luz visible, elaboración de monedas, joyería y productos ornamentales.
Estaño	Casiterita	En la fabricación de vidrio, para la elaboración de película protectora en el revestimiento de latas de conserva, dorado de artículos de madera, fungicidas, tintes, dentífricos y pigmentos.
Plomo	Galena/Esfalerita	Fabricación de acumuladores, forros para cables, elaboración de pigmentos y soldaduras.
Diversos silicatos	Perlita	Aislante acústico, construcción, horticultura y filtros.

Fuente: Elaboración propia.