

PERFIL DE MERCADO DEL

YESO



ÍNDICE

| | Pag. |
|---|------|
| RESUMEN EJECUTIVO | i |
| I. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MINERAL | |
| I.1 FICHA TÉCNICA | 1 |
| I.2 VARIEDADES COMERCIALES | 3 |
| I.3 POTENCIAL GEOLÓGICO MINERO | 5 |
| I.4 PROCESO PRODUCTIVO | 12 |
| I.5 PRINCIPALES USOS | 19 |
| I.6 MARCO LEGAL NORMATIVO | 23 |
| I.7 NORMAS NACIONALES E INTERNACIONALES | 24 |
| I.8 IMPUESTO ARANCELARIO APLICADO EN EL MARCO DE LOS TRATADOS DE LIBRE COMERCIO SUSCRITOS POR MEXICO | 27 |
| II. MERCADO | |
| II.1 PANORAMA DEL MERCADO INTERNACIONAL | 28 |
| II.2 MERCADO NACIONAL | 32 |
| II.3 COMERCIO EXTERIOR | 35 |
| III. COMERCIALIZACIÓN | |
| III.1 PRINCIPALES CANALES DE COMERCIALIZACIÓN | 38 |
| IV. OPORTUNIDADES DETECTADAS DE INVERSIÓN | 40 |
| ANEXO ESTADÍSTICO | |

RESUMEN EJECUTIVO

El yeso es un sulfato de calcio dihidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), se presenta en cristales tabulares exfoliables en láminas, generalmente incoloros. Tiene una dureza de 2 en la escala de Mohs y una gravedad específica de 2.32. Su color generalmente varía de blanco a blanco grisáceo, sin embargo, puede tener diversas tonalidades de amarillo, rojizo, castaño, azul grisáceo, rosa o amarillo como consecuencia de impurezas; es suave y plástico; a altas temperaturas de calcinación pierde toda el agua.

Es un mineral concesible, usado en la construcción (productos prefabricados, cemento), obras mineras, fabricación de agroquímicos, pinturas, tratamiento de agua, cerámica, fundición, ortopedia y dental.

Los estados productores de yeso en México son Baja California Sur, 56.3%; Nuevo León, 23.3%; San Luis Potosí, 7.2%; Colima, 4.7%, entre otros.

La producción nacional de yeso en el 2013 se ubicó en 5 millones de toneladas, 8.49% superior con relación a 2012. En los últimos 8 años presenta a una tasa promedio anual de decremento de 2.2%. El consumo nacional aparente en 2013 fue de 5 millones de toneladas, 8.49% superior al año anterior; las exportaciones se ubicaron en 1 millón de toneladas y las importaciones fueron del orden de 14.7 miles de toneladas.

En el 2013 el saldo de la balanza comercial del yeso se ubicó en US\$ 13 millones, monto superavitario estando 10.58% por arriba del saldo de 2012, como resultado de la aumento de las exportaciones.

Las áreas de oportunidad identificadas son: exportación de yeso natural, fabricación de productos prefabricados (construcción) que dan valor agregado al yeso y proveer a las grandes empresas integradas verticalmente (cementeras) que no son autosuficientes en materia prima.

Existe un interés manifiesto de inversión por parte de consorcios extranjeros en yacimientos de gran escala, con requerimientos de purezas elevados. Será importante tener información disponible sobre yacimientos o áreas prospectivas con estas características para poderlos ofrecer a los inversionistas.

I. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MINERAL

I.1 FICHA TÉCNICA

El yeso es un sulfato de calcio dihidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), se presenta en cristales tabulares exfoliables en láminas, generalmente incoloros. Tiene una dureza de 2 en la escala de Mohs y una gravedad específica de 2.32. Su color generalmente varía de blanco a blanco grisáceo, sin embargo, puede tener diversas tonalidades de amarillo, rojizo, castaño, azul grisáceo, rosa o amarillo como consecuencia de impurezas; es suave y plástico; a altas temperaturas de calcinación pierde toda el agua.

El yeso en estado natural contiene 79.07% de sulfato de calcio anhidro y 20.93% de agua, es incoloro o blanco en estado puro, sin embargo, generalmente presenta impurezas que le confieren variadas coloraciones, entre las que encontramos la arcilla, óxido de hierro, sílice y caliza, entre otras. Presenta lustre de vítreo a aperlado especialmente en superficies de clivaje, sus cristales van de transparentes a translúcidos, cristaliza en el sistema monoclinico. Sus cristales delgados son flexibles pero no elásticos. Tiene muy baja conductividad térmica, por lo que se usa en paneles de yeso como un relleno aislante.

El yeso es uno de los minerales más comunes en ambientes sedimentarios. Es un mineral constituyente de rocas que producen lechos masivos, generalmente a partir de la precipitación de aguas altamente salinas. El yeso de París es elaborado al calentar el yeso a cerca de 300°F, expulsando el 75% del agua del mineral. Esta reacción absorbe energía, permitiendo a una hoja de panel de yeso que resiste el fuego durante algún tiempo. Al aplicar calor adicional a cerca de 350°F expulsa el agua restante y se convierte en anhidrita.

En la naturaleza se encuentra la anhidrita, sulfato cálcico anhidro (CaSO_4), presentando una estructura compacta y sacaroidea, que absorbe rápidamente el agua, ocasionando un incremento en su volumen hasta de 30% ó 50%, siendo su peso específico de 3 y su dureza de 3.5 en la escala de Mohs. Su coloración puede ser blanca, gris, o bien variar en tonos azules a violetas, presenta lustre vítreo, sus cristales son transparentes a translúcidos, cristaliza en el sistema ortorrómbico y sus hábitos cristalinos pueden ser tabular o rectangular, comúnmente se encuentra en forma masiva y granular.

El panel de yeso es ayuda pasivamente en la protección contra incendios, ya que al exponerse al calor o fuego, el agua vaporiza, retardando el traspaso térmico. Al aumentar las capas de panel de yeso se incrementa la resistencia al fuego. El panel de yeso es formulado agregándole fibras de vidrio para mejorar la resistencia al fuego.

En construcción debido a sus excelentes propiedades bioclimáticas, de aislamiento y regulación higrométrica, mecánicas y estéticas se utiliza en guarniciones, enlucidos, prefabricados y relieves arquitectónicos.

El presente estudio considera únicamente el yeso natural y la anhidrita, que de acuerdo a la Ley Minera son concesibles. Otras variedades del mineral que también se usan ampliamente en la actividad industrial:

- Selenita, es la variedad incolora y transparente que se presenta con brillo o lustrosidad perla.
- Espato satinado, es un agregado de fibras compactas, tiene una apariencia muy satinada que por sus cristales fibrosos proyecta juegos de luces.
- Alabastro, es un fino material masivo granulado, es una piedra ornamental usada desde la antigüedad en finas esculturas

- El yeso es un material con resistencia al fuego, no es abrasivo, tiene baja temperatura de calcinación; funciona como agente oxidante, de acabado en construcción y como removedor de espuma. Mejora la estructura o condiciones físicas del suelo. Es comercializado sobre la base de su necesidad de agua, resistencia, color blanco, tiempo de fraguado, y las cualidades estrechamente controladas de expansión y contracción.

I.2 VARIEDADES COMERCIALES

Yeso sin calcinar

Es un mineral constituido principalmente por sulfato de calcio dihidratado, tal como se encuentra en los yacimientos. La anhidrita es un sulfato de calcio sin agua.

Actividades consumidoras:

- ✓ Cemento
- ✓ Obras mineras
- ✓ Agroquímicos
- ✓ Tratamiento del agua
- ✓ Pinturas

Yeso Calcinado

Es el sulfato de calcio, hemihidratado, obtenido del yeso natural a través de deshidratación parcial por calentamiento.

Actividades consumidoras:

- ✓ Construcción (Productos prefabricados)
- ✓ Medicina (Ortopedia)
- ✓ Cerámica
- ✓ Dental
- ✓ Fundición
- ✓ Agricultura

En el caso del yeso que se usa en productos prefabricados, se requiere una pureza superior al 85%, entre mayor sea ésta, es mejor su calidad.

Yeso reciclado

Se elabora a partir del reciclaje de paneles de yeso, como subproducto de procesos de desulfurización en plantas carboeléctricas y de calizas, así como en la neutralización de ácidos.

Los yesos de construcción se pueden clasificar en:

Yesos artesanales, tradicionales o multifases:

- Yeso negro: Producto que contiene más impurezas, de grano grueso, color gris y con el que se da una primera capa de enlucido.
- Yeso blanco Con pocas impurezas, de grano fino, color blanco, que se usa principalmente para el enlucido más exterior, de acabado.
- Yeso rojo Muy apreciado en restauración, que presenta ese color rojizo debido a las impurezas de otros minerales.

Yesos industriales o de horno mecánico:

- Yeso de construcción

Grueso: Para pasta de agarre en tabicados en revestimientos interiores y como conglomerante auxiliar en obra.

Fino: Para enlucidos, refilos o blanqueos sobre revestimientos interiores (guarnecidos).

- Escayola, es un yeso de más calidad y grano más fino, con pureza mayor del 90%.

Yesos con aditivos:

- Yeso controlado de construcción (grueso, fino)
- Yesos finos especiales
- Yeso controlado aligerado
- Yeso de alta dureza superficial
- Yeso de proyección mecánica
- Yeso aligerado de proyección mecánica
- Yesos-cola y adhesivos

I.3 POTENCIAL GEOLÓGICO MINERO

La distribución de yeso en México se localiza en varias provincias geológicas. Actualmente el Estado con la mayor producción y principal exportador de yeso es Baja California Sur (49.6%), seguido por Nuevo León (25.4%), Jalisco (6.3%), San Luis Potosí (6.2%), Coahuila (5.5%), y Sonora (2.5%), comprendiendo entre éstos el 95.5% de la producción.



Baja California Sur

En el municipio de Mulegé, BCS, la hipótesis del origen de los mantos de yeso de la cuenca de Santa Rosalía es muy especial, y se asegura que tuvo lugar en lagunas evaporíticas del Mioceno superior, localizadas dentro de la misma cuenca.

Dentro de estas lagunas se desarrollaron varios fenómenos del tipo evaporítico e hidrotermal los que provocaron cambios físico-químicos en la composición del agua marina, ocurriendo la depositación de los cuerpos de yeso, el cual se presenta en forma de anhidrita, estos cuerpos se depositaron durante el Plioceno inferior y medio, y se encuentran dentro de las Formaciones El Boleo y La Gloria, siendo los de esta última los más importantes debido a la pureza y tonelaje que presentan.

Los yacimientos de importancia en la región son la Isla San Marcos y Santa Rosalía, en donde se tienen potentes mantos de yeso con leyes que varían de 93 a 98% de CaSO_4 . En estos yacimientos las rocas evaporíticas están contenidas en la base de la Formación La Gloria que descansa discordantemente sobre las Formaciones El Boleo y Comondú e infrayace a depósitos constituidos por coquinas y areniscas de la Formación Infierno.

Nuevo León

En el municipio de Hidalgo, NL, al norte del Cerro de Minas Viejas se explotan yacimientos de yeso y sal (cloruro de sodio). Al sur está el Cerro de San Miguel en donde se explotan las materias primas de caliza, pizarra y yeso, todas éstas utilizadas en la fabricación de cemento. En el municipio de Mina, NL, se explotan principalmente las rocas: caliza, fosforita, dolomita y yeso y se han establecido molinos para procesar el yeso. Hay afloramientos masivos de caliza, de yeso y de yeso asociado con caliza del Jurásico superior. Existe una secuencia de yeso, caliza, anhidrita y lutita de la Formación Olvido, perteneciente al Jurásico (Oxfordiano-Kimmeridgiano). Al noreste de la Estación Hermanas se presentan cabalgaduras y fallas inversas producidas por la inyección de yesos.

Coahuila

En el municipio de Ramos Arizpe, Coah., la Formación Indidura del Cretácico superior presenta delgados horizontes de yeso. Entre los minerales observados en las áreas que se han considerado de interés en esta localidad se menciona al yeso, entre otros. En el municipio de San Pedro de las Colonias, en el ejido Candelaria del Valle, el yacimiento de yeso consiste en un cuerpo estratiforme con una longitud de 200 m y un espesor de 50 m, de color blanco a blanco grisáceo, compacto y masivo, de aspecto terroso por intemperismo.

En el yacimiento de yeso se estimaron reservas posibles de 450,000 toneladas de yeso con una ley de 99.41 % de CaSO_4 .

En el mismo municipio, en el ejido San Lorenzo, el ambiente geológico donde se depositaron los yacimientos de yeso, fue esencialmente sedimentario marino, en la Formación Acatita del Cretácico inferior. Los yacimientos de yeso se presentan de forma burdamente tabular, interestratificados y concordantes con la caliza y dolomía de la Formación Acatita. La mayor concentración de yeso se localiza en el núcleo del anticlinal El Piloncillo; estos tipos de estructuras son altamente prospectivas por esta sustancia, local y regionalmente. Se calcularon 14'870,650 toneladas como reservas probables, con una ley promedio de 78.55% de CaSO_4 .

En el municipio de Saltillo, Coah., las zonas mineralizadas de interés consisten en horizontes irregulares de yeso que adquieren formas semicirculares con diámetro de 10 a 20 m y que en su mayoría se cubren de material aluvial que no permite observar sus reales dimensiones. El afloramiento de mayor dimensión consiste en un cuerpo irregular de aproximadamente 120 m de longitud por 15 m de espesor, con una ley de 72.4% de CaSO_4 .

Colima

En el municipio de Villa de Álvarez, Col., los yacimientos de yeso que se encuentran son por lo común en forma irregular y de manto. La forma del depósito es irregular con tendencia a comportarse en forma de manto, con dimensiones conocidas de 160 m de largo con un espesor promedio de 11 m. La composición mineralógica del yeso pertenece a la variedad de tipo alabastro, sulfato de calcio hidratado ($\text{CaSO}_4\text{H}_2\text{O}$) con soluciones de calcita, alúmina, fierro y sodio. Su color es blanco y el de la anhidrita es blanco grisáceo que actúa como impureza.

Los yacimientos de yeso están formados por rocas calcáreas en facies evaporíticas constituidas por sulfato de calcio, es decir, cuando las aguas de mar se saturan en soluciones ricas en calcio y sales de minerales de sodio se forma una reacción de ácido sulfúrico con estos minerales y la presencia de temperatura origina el proceso de evaporación y precipitación química dando lugar a acumulaciones de depósitos de yeso y anhidrita en un medio ambiente marino de cuerpos de poca profundidad.

En el área Los Asmoles, municipio de Colima, el cuerpo de rocas evaporíticas de sulfato de calcio (CaSO_4), está situado en colindancia lateral con un banco de dolomita ocupando un área de 160 x 80 m, con una altura de 50 m, resultando un potencial de 640,000 m³ de yeso en el cuerpo de mayor importancia, existen algunos otros afloramientos de yeso dentro del área en contacto lateral con la dolomita pero de pocas dimensiones. El origen de los depósitos de yeso es debido a facies evaporíticas de zonas marinas saturadas con sulfato de calcio en cuencas de poca profundidad. En el área La Salada, en los municipios de Colima y Coquimatlán, la forma del depósito es irregular, originado por procesos evaporíticos. Se calcularon un total de 13'800,000 toneladas potenciales con una ley media de 75.40% CaSO_4 , 33.3% CaO, 0.85% Al_2O_3 , 0.46% F_2O_3 , 2% SiO_2 , 49.6% H_2O .

En el municipio de Coquimatlán, Col., se presentan cuerpos de yeso que adoptan una forma irregular, con dimensiones aproximadas de 400 m de longitud, 300 m de ancho y 50 m de espesor. Mineralógicamente el yeso de Agua Zarca pertenece a la variedad de tipo alabastro y la anhidrita actúa como impureza. La génesis del yacimiento consiste en que cuando las aguas de mar se saturaron de soluciones ricas en calcio y sales minerales de sodio, hubo una reacción del ácido sulfúrico con estos minerales, provocando la precipitación química en un ambiente marino, en donde por la acción de la intensa temperatura se originó la evaporación y se acumularon grandes depósitos de yeso y anhidrita.

En su momento se calcularon 13'800,000 Ton potenciales con una ley media de 75.4% CaSO_4 . Estratigráficamente las rocas más antiguas que afloran en el área son caliza de estratos delgados y lutita de la Formación Madrid que afloran al oriente del yacimiento. A la formación anterior le sobreyacen caliza masiva con colores grises a crema conteniendo macrofósiles (miliólidos) y microfósiles que corresponden a la Formación Morelos. En la base de esta formación es en donde se presentan los grandes depósitos de yeso evaporítico.

San Luis Potosí

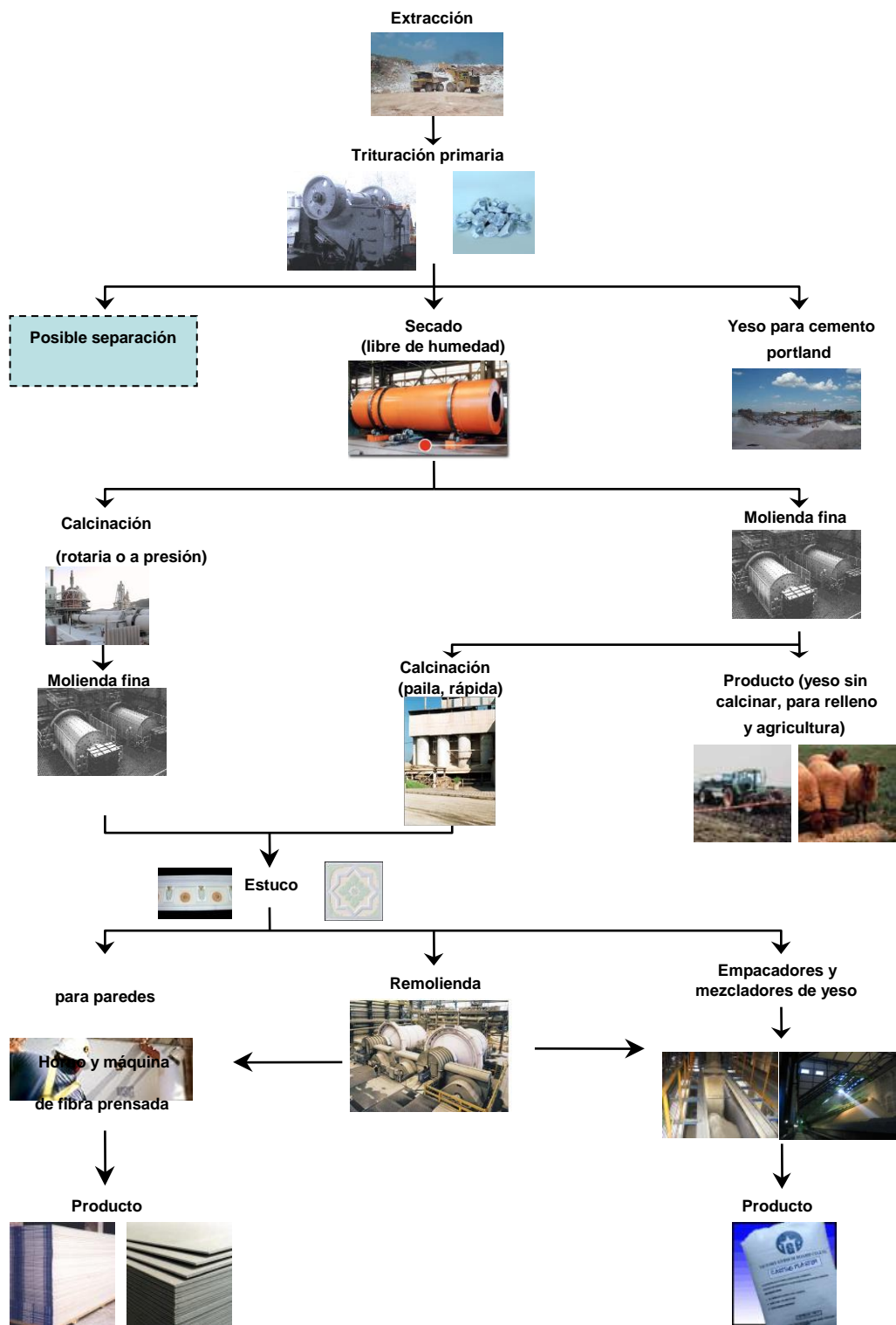
En el municipio de Río Verde, SLP., la importancia del lote minero estriba en que aflora yeso y anhidrita de la Formación Huaxcamá, siendo los primeros de interés económico presentando un color blanquecino que en ocasiones lo cubre un caliche y yeso compacto de color café claro a cremoso, la actitud estructural del yeso es horizontal. Los resultados promedio de las muestras recabadas son los siguientes: CaSO_4 74.8%, SO_4 46.0%, insolubles 3.91%, Fe_2O_3 0.23%, PXC 9.81%, SiO_2 3.13%. El marco geológico está constituido por rocas evaporíticas de la Formación Huaxcamá del Cretácico inferior, constituida básicamente por una secuencia de anhidritas y yesos con capas de caliza dolomítica, cubriendo parcialmente a esta formación se tiene basalto, existiendo entre ambas rocas una discordancia, finalmente se tienen depósitos de aluvión. El potencial geológico minero susceptible de explotarse está representado por afloramientos existentes de yeso, por lo que se estimó un total de 25'070,000 toneladas in situ.

En el municipio de San Nicolás Tolentino, SLP., el yeso se encuentra en la Formación Huaxcamá en forma bandeada, es una unidad de facie salina, es decir, sedimentos de separación química en cuencas lacustres o salinas en periodos de desecación. Las reservas estimadas para este yacimiento son del orden de 15'870,000 ton posibles con ley promedio de 50.54% de SO_4 y 59.8% de CaO .

Chihuahua

En la localidad Ojo Caliente, municipio de Camargo, Chih., se localiza un yacimiento que está constituido por un cuerpo subhorizontal y continuo de yeso color blanco grisáceo y textura granular fina, cuya forma es la de una “terrazza” alargada al NE, cortada en cantil en su extremo este, y acuñada hacia su extremo opuesto. Tiene una longitud reconocida de 1,200 m y anchuras variables entre 20 y 250 m, el espesor máximo es de 9 m en su porción central, disminuyendo gradualmente al norte y sur, con un promedio de 3.5 m. Se identificaron 803,200 ton en reservas con un contenido de yeso de 85.7%.

I.4 PROCESOS PRODUCTIVO



Extracción

Se desmonta el área a trabajar y por medio de bulldozers se lleva a cabo el descapote. Para disposición del material de desecho son utilizados cargadores frontales y camiones fuera de carretera; posteriormente, se barrena aplicando el plan de minado diseñado, se realiza la carga de explosivos y se procede a la voladura; más adelante la roca fragmentada es cargada en camiones fuera de carretera para alimentar la trituradora primaria localizada en la entrada de la mina.

Trituración

En esta etapa se reduce el tamaño del yeso, usualmente se utilizan cribas vibratorias en el circuito para maximizar la eficiencia de la trituración y reducir la producción de ultrafinos. De esta trituradora, la roca es movida con una banda transportadora a la pila de almacenaje y la porción de desechos es separada. El beneficio se realiza cuando se tienen los más altos requerimientos de calidad de los productos finales en el mercado. En esta etapa se puede recuperar yeso para la fabricación de cemento.

Secado

Se realiza con el objeto de remover la humedad y para la preparación de la roca con el fin de asegurar el libre flujo de material en las etapas subsecuentes, a menudo se utilizan secadores rotatorios.

Calcinación

Es el paso para reducir el sulfato de calcio dihidratado a formas hemihidratadas o anhidras. Se realiza a través de una caldera en la que el calor es introducido por la parte inferior fluyendo hacia arriba. Para mejorar el calor transferido son instalados cuatro o más flujos cruzados y se procede a agitar por medio de una lumbrera vertical rotatoria con escobas mecánicas o brazos de rastrillos.

En la calcinación se pierde agua entre 43 y 49°C. Durante el relleno la tasa de ignición es controlada a una temperatura de los contenidos de la caldera alrededor de 104°C, después de que esta etapa concluye, la tasa se incrementa produciendo diferentes propiedades en el estuco final.

Para la producción de estuco resistente y con características deseables para plafones, la caldera es operada en forma continua en la que el yeso pulverizado de una finura de aproximadamente 90% (malla 100) es introducido a la caldera por un alimentador suministrado por una tolva. Las calderas continuas descargan estuco acabado a una tolva. El estuco es descargado a una temperatura de entre 138 y 154°C. Existen sistemas de aire comprimido para fluidizar el derrame estable y la descarga.

Otro método es la calcinación “Flash” que consiste en una corriente de aire caliente con separación subsecuente en un ciclón o colector de polvos de la casa de bolsas. No puede ser hecho junto con la molienda final. En este método la calcinación no es tan controlable como en la caldera y no se usa donde se requieren estucos de alta calidad. Los molinos de martillo o de rodillo de alta temperatura han incrementado su uso, así como los molinos de barrido de aire caliente (calcinadores para la producción eficiente de estuco). Estos molinos son alimentados por fragmentos de yeso de 25mm.

Cualquier otro tratamiento en el que se incluya la temperatura, indica la aplicación en la fabricación de cemento, revoques y yesos especiales para las industrias medicinales, odontológicas, en moldes y como carga mineral.

Molienda

La molienda de finos para yeso calcinado y sin calcinar se hace para tener un mejor control del tamaño de la partícula.

Generalmente es a través de molinos de rodillo “air swept” ajustados con separadores de aire integrales para un mejor control del tamaño de partícula, sin embargo, los molinos de impacto de alta energía también han sido usados agregando clasificadores de aire. Cuando se tiene yeso en esta etapa y sin calcinar, éste es destinado para relleno y agricultura. El procesamiento del yeso crudo depende del uso final, el cual, tiene por destino a los suelos agrícolas, para los que esencialmente se modifica la granulometría y es usado crudo.

Se suele producir un granulado a partir de la molienda simple o bajo la forma de pellets, producto obtenido por molienda primero llevándolo a una granulometría muy fina y luego aglutinado en forma individual o asociado a otros fertilizantes. Para su aplicación normalmente cuando se trata de polvo se usan máquinas encaladoras, en tanto para el pellet se emplean las sembradoras o fertilizadoras comunes.

Manufactura

El estuco casi siempre es usado con algún procesamiento adicional, como molienda, aditivos mezclados o rehidratación y vaciado en bloques o plafones. El tiempo de fraguado puede ser retardado o acelerado a límites de tiempo muy exacto mezclando con el estuco algunos materiales como goma y almidón (retardadores) y sales metálicas, pasta de yeso fraguada y anhidrita (aceleradores).

El estuco de la caldera, es el material calcinado más común y es una mezcla de partículas en varios estados de deshidratación a partir del dihidrato para formar anhídros, un factor que varía con el método de calcinación. Esta variación puede minimizarse con un cuidadoso control del proceso de calcinación, lo que puede ser

un factor decisivo al considerar el tipo de tratamiento subsecuente que será dado al estuco.

El estuco es llevado a los hornos y máquinas para plafones o bien a empacadores y mezcladores de yeso. A menudo es re-molido con molinos de rodillo en circuito cerrado con separadores de aire, después de la calcinación para impartirle calidades especiales y cuando es usado como agregado. Recientemente se han usado molinos de impacto de alta energía. Cuando el estuco es usado con agregados, se usa molino tubular para la remolienda. Después de estos últimos procesos se obtienen los productos finales deseados.

El yeso natural o sulfato cálcico dihidratado $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, está compuesto por sulfato de calcio con dos moléculas de agua.

Si se aumenta la temperatura hasta lograr el desprendimiento total de agua, fuertemente combinada, se obtienen durante el proceso diferentes yesos empleados en construcción, los que de acuerdo con las temperaturas crecientes de deshidratación pueden ser:

- Temperatura ordinaria: piedra de yeso o sulfato de calcio dihidratado: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.
- 107 °C: formación de sulfato de calcio hemihidratado: $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$.
- 107 - 200 °C: desecación del hemihidrato, con fraguado más rápido que el anterior: yeso comercial para estuco.
- 200 - 300 °C: yeso con ligero residuo de agua, de fraguado lentísimo y de gran resistencia.
- 300 - 400 °C: yeso de fraguado aparentemente rápido, pero de muy baja resistencia.
- 500 - 700 °C: yeso anhidro o extra cocido, de fraguado lentísimo o nulo: yeso muerto.

- 750 - 800 °C: empieza a formarse el yeso hidráulico.
- 800 - 1000 °C: yeso hidráulico normal o de pavimento.
- 1000 - 1400 °C: yeso hidráulico con mayor proporción de cal libre y fraguado más rápido.

Proceso de industrialización

El procesamiento del yeso crudo dependerá de su uso final, el cual, tiene como destino a los suelos agrícolas, para ello principalmente es modificada la granulometría y se usa crudo.

Generalmente se produce un granulado a partir de la molienda simple o bajo en forma de pellets, producto que es obtenido por molienda, llevándolo primero a una granulometría muy fina y posteriormente aglutinado en forma individual o asociado a otros fertilizantes. Para su aplicación se usan máquinas encaladoras siempre y cuando se trate de polvo, y para el pellet se emplean las sembradoras o fertilizadoras.

Cualquier otro tratamiento en el que se incluya la temperatura, indica la aplicación en la fabricación de cemento, revoques y yesos especiales para las industrias medicinales y odontológicas, eventualmente en moldes y como carga mineral.

Básicamente la tecnología de procesado usada implica etapas de trituración (primaria y secundaria), molienda fina, clasificación, purificación, secado (si es necesario) y calcinación.

Los procesos de beneficio tales como flotación, separación gravitacional u otros, se aplican solamente para casos especiales que justifiquen el mayor costo que los mismos producen. Actualmente las empresas industrializadoras ponen su interés en mejorar el control de los procesos y uso de equipos que permitan el logro de productos de mejor calidad.

I.5 PRINCIPALES USOS

Construcción

- En productos prefabricados como bases de revestimiento, plafones, lienzos (tabla roca) y planchas de yeso y fieltro; láminas de yeso, placas acústicas, cartón enyesado para revestir casas y tablas de fibra prensada para paredes.
- En plastas en pared dura, en fabricación de tabiques, para aislar mezclas usadas como resanes en tuberías, calderas, techos y como absorbente de aceites de pisos en fábricas, como relleno. Como material de enjarre de edificios, divisiones y techos. Puede ser usado como roca de construcción. Al mezclarse con resinas sintéticas suele utilizarse como aislante.
- Profusamente utilizado en construcción como pasta para guarnición (revestimiento de yeso negro que constituye la primera capa aplicada sobre el interior de un edificio, antes de revestirlo con otros tipos de acabado), enlucidos (revestimiento de yeso blanco, capa de terminación aplicada sobre la superficie de la guarnición) y revocado (revestimiento exterior de mortero de cal y cemento aplicada en una o más capas) y como pasta de agarre y de juntas. También es utilizado para obtener estucados (terminación o decoración de paredes y techos, interiores o exteriores, basada en pinturas y diferentes tipos de morteros, obteniendo diferentes texturas) y en la preparación de superficies de soporte para la pintura artística al fresco.
- Es materia prima para obtener escayola, la cual es un yeso de alta calidad y grano muy fino, con pureza mayor del 90% en mineral de yeso. Es un material muy utilizado en construcción en España, de color blanco, contiene muy pocas

- impurezas, menos que el yeso blanco, y se emplea en "falsos techos" y para acabados en edificaciones.
- El polvo de yeso crudo se emplea en los procesos de producción del cemento Portland, donde actúa como elemento retardador del fraguado.
- En los moldes utilizados para preparación y reproducción de esculturas.

Agroquímicos

En la fabricación de fertilizantes y de fosfoyesos que se aplican en la agricultura. Como fertilizante de suelos se emplea el mineral pulverizado y sin fraguar para que sus componentes se puedan dispersar en el terreno.

Agricultura

En agricultura se emplea para neutralizar los suelos alcalinos y salinos y mejora la permeabilidad de los materiales argiláceos; proporciona azufre y soporte catalítico para la utilización máxima de fertilizantes y para mejorar la productividad en las leguminosas. También mejora la estructura del suelo; ayuda a remover boro de suelos sódicos y a recuperar este tipo de suelos; para escurrimientos y erosión y a las plantas a absorber nutrientes; corrige la acidez del subsuelo, incrementa la estabilidad de la materia orgánica del suelo; hace más eficiente el agua de irrigación de baja calidad y disminuye la toxicidad de metales pesados.

A pesar del gran potencial que tiene en agricultura, no es el único que se aplica en esta actividad. Es importante mencionar que existen otros materiales para mejorar el suelo, los cuales son: el cloruro de calcio (funciona más rápido que el yeso y necesita menos agua para reemplazar el sodio), la cal (neutraliza el suelo y

proporciona calcio y magnesio a las plantas), el estiércol (es uno de los mejores acondicionadores del suelo) y la gallinaza (mejora el rendimiento del suelo), éstos dos últimos de carácter orgánico.

Química

Para producir azufre, dióxido de azufre, ácido sulfúrico y sulfato de amonio. Como agente de secado para gases y químicos. Puede ser convertido en una espuma que se usa en materiales de construcción aislantes del sonido. También se usa como aislante térmico, ya que es mal conductor del calor y como componente de lápices labiales.

Tizas

En la elaboración de tizas para escritura, las cuales se elaboran generalmente mezclando yeso con agua y algunos otros materiales como caolín, y se espera a que fragüe dentro de un molde especial y una vez que ha fraguado la mezcla, se desmolda y se seca. La tiza es un material terroso blanco que se usa para escribir generalmente en los pizarrones. Suele llamarse también así al compuesto de yeso que se usa en el juego de billar para frotar los tacos a fin de que no resbalen al golpear las bolas.

Cerámica

En molduras de cerámica, en arcilla vaciada, litógrafos, moldes y esculturas, en la elaboración de productos como portalibros, lámparas, ceniceros, cajas para embonar relojes, utensilios de mesa como tasas, vasos, platos, etc. También se usa como material fundente en la industria cerámica.

Medicina

En la elaboración de moldes para ortopedia y para elaborar vendas de yeso, en la fabricación de moldes quirúrgicos. Como fuente de calcio y componente en medicamentos.

Dental

Piezas vaciadas de estuco para dentistas, elaboración de moldes dentales y en la producción de pasta dentífrica.

Alimentos

En el tratamiento de agua, limpieza de vinos, refinación de azúcar, vegetales enlatados y alimentos para animales.

Obras mineras

En la elaboración de polvos que se aplican en los cruces de galerías en minas de carbón para reducir explosiones y riesgos de silicosis.

Fundición

Forma parte de los fundentes de minerales de níquel.

Tratamiento del agua

Para mejorar la calidad del agua.

Papel

Como relleno en el papel.

Pinturas

Como pigmento en papel, algodón y pinturas.

Ornamentos

Cuando aparece en forma masiva se usa como roca ornamental. En ocasiones se talla para coleccionistas debido a que es muy blando. Puede ser pulido o tallado en cabujón para joyería.

I.6 MARCO LEGAL NORMATIVO

En el Artículo 4o. de la Ley Minera queda especificado que se sujetarán a ésta, entre otros, los minerales de uso industrial, incluyendo anhidrita y yeso.

I.7 NORMAS NACIONALES E INTERNACIONALES

Las normas que operan en México y que se pueden consultar son las siguientes:

NORMAS NACIONALES (normas mexicanas)

| Clave | Título |
|-----------------|--|
| NMX-BB-028-1972 | Yeso grado ortopédico |
| NMX-C-013-1978 | Páneles de yeso para muros divisorios, plafones y protección contra incendio |
| NMX-C-168-1977 | Placas o bloques de yeso para muros interiores |
| NMX-C-174-1977 | Placas de yeso para plafones |

Las normas internacionales relativas a yeso que pueden consultarse son las ASTM (American Society for Testing and Materials) de Estados Unidos.

NORMAS INTERNACIONALES (ASTM de Estados Unidos)

| Clave | Título |
|----------------------|---|
| C1396/C1396M-06a | Especificación para tabla de yeso. |
| C1047-09 | Especificación para accesorios de tabla de fibra prensada para paredes de yeso y base revestida de yeso. |
| C844-04(2010) | Especificación para la aplicación de base de yeso a recipientes con revestimiento de pasta de yeso. |
| C28/C28M-00 (2005) | Especificación para pastas de yeso. |
| C1280-09 | Especificación para aplicación de entablado de yeso. |
| C587-04(2014) | Especificación para pasta de yeso revestida de yeso. |
| C1278/C1278M-07a | Especificación para paneles de yeso de fibra reforzada. |
| C1264/05 | Especificaciones para muestreo, inspección, rechazo, certificación, empaque, marcado, embarque, manejo y almacenamiento de tabla de yeso. |
| C631-09(2014) | Especificación para compuestos de liga para enyesado de interiores. |
| C22/C22M-00 (2005)e1 | Especificación para yeso. |
| C11-08c | Terminología relativa a yeso y sistemas y materiales relacionados a construcción. |
| C843-99 (2012) | Especificación para la aplicación de pasta de yeso para revestimiento. |
| C318/C318M-00 (2010) | Especificación para tablas-molde de yeso. |
| C471M-01 (2006) e1 | Método de prueba para análisis químico de yeso y productos de yeso. |
| C840-08 | Especificación para aplicación y acabado de tabla de yeso. |

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN (AENOR)

| Clave | Título |
|------------------------------|---|
| UNE 102001:2014 | Aljez o piedra de yeso. Clasificación. Características (anula a UNE 102001:1986). |
| UNE 102011:2013 | Escayolas para la construcción. Especificaciones. (anula a UNE 102011:1986) |
| UNE 102043:2013 IN | Montajes de los sistemas de tabiquería de placas de yeso laminado con estructura metálica. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones. (anula a UNE 102040:2000 IN) |
| UNE 102043:2013 IN | Montajes de sistemas de trasdosados con placas de yeso laminado. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.(anula a UNE 102041:2004 IN) |
| UNE 136001:1995 | Paneles prefabricados de cerámica y yeso. Definiciones y especificaciones. |
| UNE 136002:1995 | Paneles prefabricados de cerámica y yeso. Métodos de ensayo. |
| UNE-EN 12859:2012 | Paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. (anula a UNE-EN 12859:2009) |
| UNE-EN 12860:2001 | Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. |
| UNE-EN 12860:2002 ERRATUM | Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. |
| UNE-EN 13279-1:2009 | Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones. |
| UNE-EN 13279-2:2014 | Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo. (anula a UNE-EN 13279-2:2006). |
| UNE-EN 13950:2006 | Transformados de placa de yeso laminado con aislamiento térmico acústico. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. |
| UNE-EN 14190:2006 | Transformados de placa de yeso laminado procedentes de procesos secundarios. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. |

- UNE-EN 14209:2006 Molduras preformadas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
- UNE-EN 14246:2007 Placas de escayola para techos suspendidos. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.

| Clave | Título |
|-------------------------|--|
| UNE 102042:2013 | Yesos y escayolas de construcción. Métodos de análisis químico. (anula a UNE 102032:1984) |
| UNE 102042:2013 | Yesos y escayolas de construcción. Métodos de análisis químico. (anula a UNE 102032:1999) |
| UNE 102037:1985 | Yesos y escayolas de construcción. Método de análisis de fases. |
| UNE 102042:2013 | Yesos y escayolas de construcción. Determinación de la dureza Shore C, y de la dureza Brinell. (UNE 102039:1985) |
| UNE 103206:2006 | Determinación del contenido de yeso soluble de un suelo. |
| UNE-EN 12859:2009 | Paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo (UNE-EN 12859/A1:2004). |
| UNE-EN 12860/AC:2002 | Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. |
| UNE-EN 13454-1:2006 | Aglomerantes, aglomerantes compuestos y mezclas hechas en fábrica para suelos autonivelantes a base de sulfato de calcio. Parte 1: Definiciones y especificaciones. |
| UNE-EN 196-1:2005 | Métodos de ensayo de cementos. Parte 1: Determinación de resistencias mecánicas. |
| UNE-EN 14496:2006 | Adhesivos a base de yeso para transformados de placa de yeso laminado con aislante térmico/acústico y placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. |
| UNE-EN 520:2005+A1:2010 | Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. (anula a UNE-EN 520:2005) |
| UNE-EN 520:2005+A1:2010 | Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. (anula a UNE-EN 520:2005 ERRATUM:2006) |
| UNE-EN ISO 6873:2013 | Materiales dentales en base a yeso (anula a UNE-EN ISO 6873:2000) |

UNE-EN ISO 7490:2001 Revestimientos para colado dentales aglutinados por yeso.
(ISO 7490:2000).

I.8 IMPUESTO ARANCELARIO APLICADO EN EL MARCO DE LOS TRATADOS DE LIBRE COMERCIO SUSCRITOS POR MÉXICO

| FRACCIÓN | MÉXICO EU CANADA | MÉXICO COLOMBIA VENEZUELA | MÉXICO CHILE | MÉXICO BOLIVIA | MÉXICO COSTA RICA | MÉXICO NICARAGUA | MÉXICO UNIÓN EUROPEA | MÉXICO ISRAEL | MÉXICO GUATEMALA HONDURAS EL SALVADOR | MÉXICO AELC | MÉXICO URUGUAY | MÉXICO JAPÓN | RESTO DEL MUNDO IMPORTACIÓN EXPORTACIÓN |
|-------------------------|------------------------|---------------------------------|-----------------|-------------------|----------------------|---------------------|-------------------------|------------------|--|----------------|-------------------|-----------------|---|
| Yeso natural; Anhidrita | | | | | | | | | | | | | |
| 25201001* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 0 |
| Yeso fraguable | | | | | | | | | | | | | |
| 25202001* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 0 |

Nota: Es conveniente consultar los Tratados de Libre Comercio respectivos para profundizar en el conocimiento de los mismos.

Las tablas anteriores son enunciativas más no limitativas.

*Fracción arancelaria exenta de arancel para su importación a partir del 1 de enero de 2010 (Art. 2 Decreto DOF 24/XII/2008).

Fuente: www.economia.gob.mx

II. MERCADO

II.1 PANORAMA DEL MERCADO INTERNACIONAL

Los principales productores de yeso en el mundo al 2013 son, en orden de importancia, China, Estados Unidos, Irán, Tailandia, España y Rusia.

La producción mundial de yeso por regiones se distribuye de la siguiente manera: China con el 31.25%, Estados Unidos con el 10.19%, Irán con 8.75%, Tailandia con el 5.63%, España con el 4.44%, %, Japón con el 3.44%, Italia 2.56%, México 3.13 y Otros con el 30.5%.

De los aspectos más relevantes por regiones, destacan los siguientes:

–Estados Unidos.¹ El principal uso en este país es el de productos prefabricados, la producción de yeso estadounidense aumentó 3% comparado con el de 2012 debido a que los mercados de vivienda y construcción parecen estabilizarse. El Consumo aparente también ha aumentado en un 4% en comparación con 2012. Por otra parte las exportaciones tuvieron un decremento de 29% en relación a las realizadas en 2012.

– Sudamérica. Los principales países productores son Brasil y Argentina

–Brasil exporta la mayor parte de producción a los mercados en Estados Unidos, Alemania, Canadá, Argentina, México, Venezuela, Reino Unido, Chile, Paraguay y Colombia Europa. España, el principal productor europeo, ocupa el tercer lugar en el

¹ En la página 30 se presenta una nota con mayor detalle de este país

mundo y suministra en el mundo yeso crudo y productos de yeso a gran parte de Europa occidental.

–Perú, Nueva planta de yeso Eternit en Huarochirí será operativa desde marzo 2015. El Productor Wallboard Eternit , que es propiedad de Etex , inaugurará con una capacidad de 12Mm² / año de la planta de panel, bajo la marca Gyplac en Huarochirí. Las inversiones en la nueva infraestructura han alcanzado los US \$ 33 millones. Eternit ve oportunidades en el segmento residencial, mientras que el exceso de producción será exportada a Ecuador, Bolivia y América Central. Todas las operaciones de Eternit se concentrarán en Huarochirí en 2019. Se espera que las ventas de pánel Gyplac para crecer en un 20 %. La empresa Eternit las ventas de más de US \$ 210 millones se proyectan en el Perú durante el 2014, un 8% más que en 2013 y los ingresos se espera que se duplique en los próximos cinco años.

–China, principal productor de yeso del mundo, produce más de cinco veces la cantidad producida en los Estados Unidos, quien ostenta el cuarto lugar a nivel mundial. Irán ocupa el segundo lugar en el mundo y suministra todo el yeso necesario para la construcción en el Medio Oriente.

–Japón, la Empresa Yoshino Gypsum Co. Ltd., quien abrió la primera fábrica de yeso laminado de Japón en 1921, cuenta actualmente con 16 plantas de paneles de yeso en todo Japón, con una producción de paneles de pared combinada de 350 millones de metros cuadrados por año, lo que representó alrededor del 80% de los paneles de yeso producidos en Japón (Revista Global Gypsum, 2014).

ESTADOS UNIDOS²

La producción de yeso natural en 2013, se estimó en 16.3 millones de toneladas por un valor de US\$ 130 millones. Sus principales estados productores son Texas, Oklahoma, Nevada, California e Indiana; que en conjunto produjeron alrededor del 62% de la producción americana. El 90% del consumo interno, de aproximadamente 27 millones de toneladas, fue utilizado por las fábricas de tablas de fibra prensada para paredes y revestimientos de yeso (gypsum); 1.6 millones de toneladas para la producción de cemento, para la agricultura y pequeños volúmenes de yeso de alta pureza para un amplio rango de procesos industriales como fundición y vidrio.

Estadísticas de Estados Unidos (Miles de toneladas)

| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 ^e |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------|
| Producción | | | | | | |
| Cruda | 12,300 | 11,500 | 10,200 | 10,500 | 15,800 | 16,300 |
| Sintético ¹ | 9,660 | 8,120 | 10,700 | 11,800 | 11,800 | 12,300 |
| Calcinado ² | 17,900 | 13,400 | 12,400 | 11,900 | 12,800 | 13,200 |
| Importaciones (cruda, incluye anhidrita) | 7,330 | 4,220 | 3,330 | 3,330 | 3,250 | 3,200 |
| Exportaciones (natural) | 149 | 156 | 360 | 316 | 408 | 290 |
| Consumo Aparente | 29,100 | 22,600 | 22,500 | 23,700 | 30,400 | 31,500 |
| Precio* | | | | | | |
| Cruda, f.o.b. en mina dólar/ton | 8.70 | 7.40 | 6.90 | 8.20 | 7.70 | 8.00 |
| Calcinado, f.o.b. en planta dólar/ton | 42.6 | 35.30 | 29.70 | 28.70 | 28.70 | 29.00 |

¹ Montos vendidos o usados, no producidos

² Nacional e Estimado.

*Precios tomados como referencia de Mineral Commodity Summaries, 2014.

|

² Mineral Commodity Summaries, 2014

Producción Mundial de Yeso

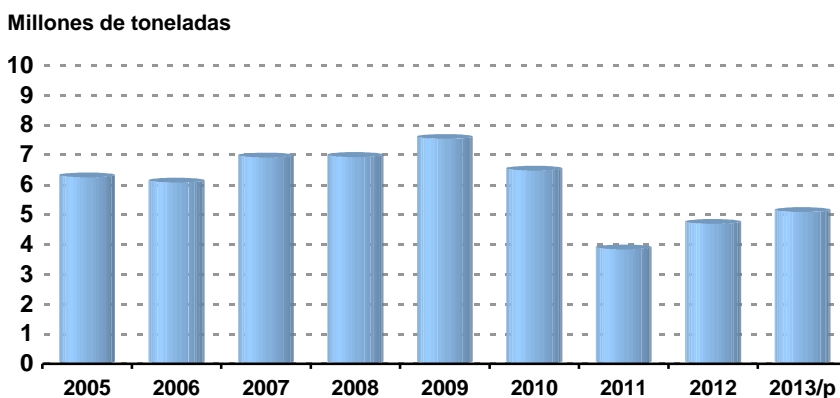
(Miles de toneladas)

| País | 201 | 2013^e |
|--|----------------|-------------------------|
| Estados Unidos | 15,800 | 16,300 |
| Argelia | 1,700 | 1,700 |
| Argentina | 1,400 | 1,300 |
| Australia | 2,500 | 3,000 |
| Brasil | 3,230 | 3,200 |
| Canadá | 2,550 | 1,900 |
| China | 48,000 | 50,000 |
| Francia | 2,300 | 2,300 |
| Alemania | 1,950 | 1,900 |
| India | 2,750 | 3,600 |
| Irán | 13,000 | 14,000 |
| Italia | 4,130 | 4,100 |
| Japón | 5,500 | 5,500 |
| México | 4,690 | 5,000 |
| Oman | 1,900 | 1,900 |
| Polonia | 1,200 | 1,400 |
| Rusia | 3,150 | 6,000 |
| Arabia Saudita | 2,500 | 2,500 |
| España | 7,100 | 7,100 |
| Tailandia | 9,000 | 9,000 |
| Turquía | 2,100 | 2,000 |
| Reino Unido | 1,700 | 1,700 |
| Otros | 13,500 | 14,400 |
| Producción mundial (redondeado) | 149,000 | 160,000 |

II.2 MERCADO NACIONAL

La producción nacional de yeso en el 2013 se ubicó en 5 millones de toneladas, 8.49% superior con relación a 2012. En los últimos 8 años ha tenido un comportamiento mixto, en donde de 2005 a 2006 tuvo un decremento mínimo iniciando a partir de ese año una recuperación que duro hasta 2009, iniciando nuevamente un decremento hasta 2011, registrando en 2012 y 2013 de nuevo un incremento en la producción.

PRODUCCIÓN DE YESO EN MÉXICO 2005-2013



Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana Ampliada. Secretaría de Economía

En base a los datos del Anuario Estadístico de la Minería Mexicana Ampliada de la Secretaría de Economía, los principales estados productores de yeso son: Baja California Sur, 56.3%, Nuevo León 23.3%, San Luis Potosí 7.2%, Colima 4.7%, entre otros.

Por la abundancia del mineral y los bajos costos en su explotación, es común que las empresas yeseras se desarrollen donde tengan consumidores, es decir, en mercados regionales donde se encuentren establecidas empresas cementeras, productoras de pre-fabricados o localidades cuya actividad sea la fabricación de cerámica. Una de las ventajas del mineral estriba en que las distintas calidades del mismo tienen amplias oportunidades de mercado.

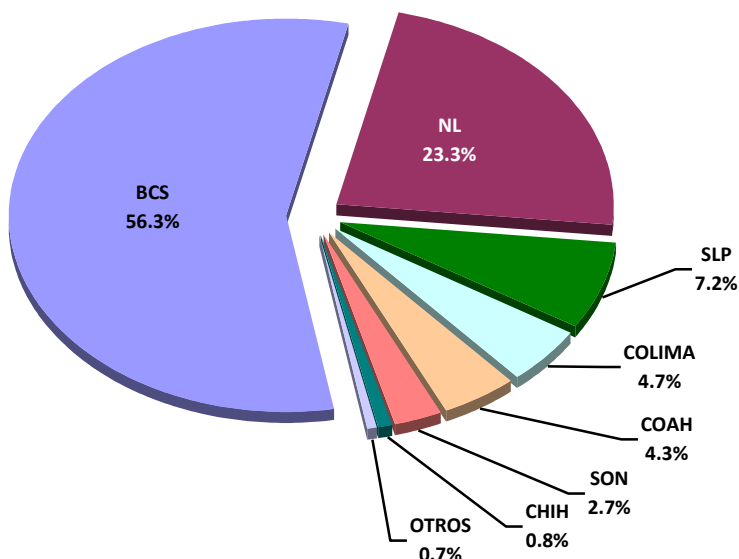
PRODUCCIÓN NACIONAL DE YESO POR ESTADO

| Estados/Años | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013/p |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Total: | 6,251,968.54 | 6,075,892.61 | 6,918,973.49 | 6,933,279.84 | 7,542,721.23 | 6,477,590.08 | 3,838,348.00 | 4,692,510.00 | 5,090,863.00 |
| Aguascalientes | 36,000.00 | 42,000.00 | 42,600.00 | 50,100.00 | 50,000.00 | 52,500.00 | - | - | - |
| Baja California | 31,949.00 | 21,840.00 | 22,152.00 | 43,336.30 | 15,600.00 | 15,000.00 | - | - | - |
| Baja California Sur | 3,456,680.40 | 3,302,830.00 | 3,203,662.00 | 2,413,912.00 | 2,414,989.00 | 1,485,614.00 | 1,899,147.00 | 2,328,523.00 | 2,865,759.00 |
| Campeche | - | - | - | 114,450.00 | 101,000.00 | 94,900.00 | - | - | - |
| Chihuahua | 220,800.00 | 282,600.00 | 156,000.00 | 157,304.25 | 120,800.00 | 168,000.00 | 138,050.00 | 80,000.00 | 41,000.00 |
| Coahuila | 190,475.00 | 433,708.00 | 348,447.50 | 400,653.00 | 270,031.00 | 299,113.00 | 276,216.00 | 256,880.00 | 220,913.00 |
| Colima | 118,993.00 | 351,259.00 | 248,832.00 | 104,500.00 | 235,646.00 | 204,100.00 | 145,043.00 | 103,146.00 | 238,932.00 |
| Durango | 218,000.00 | 168,000.00 | 236,800.00 | 190,055.00 | 236,800.00 | 146,416.00 | - | - | - |
| Guanajuato | 6,940.42 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Guerrero | 54,716.53 | 31,937.50 | 32,393.75 | 92,500.00 | 51,050.00 | 47,300.00 | - | 27,290.00 | 27,716.00 |
| Hidalgo | 262,889.30 | 269,341.98 | 273,189.72 | 211,625.84 | 283,050.00 | 277,250.00 | - | - | - |
| Jalisco | 242,843.10 | 124,341.01 | 95,305.00 | 200,725.93 | 288,402.00 | 203,441.00 | 262.00 | 294,927.00 | 5,609.00 |
| México | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Morelos | 541,573.44 | 156,536.00 | 134,725.00 | 230,729.35 | 266,616.00 | 1,293,450.00 | - | - | - |
| Nayarit | - | - | - | - | 150.00 | 92.75 | - | - | - |
| Nuevo León | 92,347.50 | 110,223.75 | 1,471,566.00 | 1,248,282.00 | 1,011,253.00 | 1,088,315.00 | 1,047,820.00 | 1,190,874.00 | 1,184,875.00 |
| Michoacán | - | - | - | 100,000.00 | 250.00 | 280.00 | 282.00 | 320.00 | 330.00 |
| Oaxaca | 99,147.60 | 98,373.30 | 98,373.30 | 98,892.60 | 100,242.60 | 90,000.00 | - | - | - |
| Puebla | 112,000.00 | 109,312.12 | 109,312.12 | 522,612.12 | 580,900.00 | 270,900.00 | - | - | - |
| San Luis Potosí | 208,076.25 | 321,450.00 | 260,030.00 | 427,000.00 | 1,366,213.00 | 461,200.00 | 287,756.00 | 292,183.00 | 368,166.00 |
| Sinaloa | - | 14,000.00 | 11,200.00 | 15,468.00 | 8,113.05 | 7,187.40 | - | - | - |
| Sonora | 252,080.00 | 117,942.95 | 52,471.00 | 102,942.95 | 49,202.00 | 181,160.00 | 43,772.00 | 118,367.00 | 137,563.00 |
| Tabasco | 31,440.00 | 36,680.00 | 37,204.00 | 92,500.00 | 26,200.00 | 32,500.00 | - | - | - |
| Veracruz | 51,000.00 | 59,500.00 | 60,350.00 | 92,500.00 | 42,500.00 | 40,000.43 | - | - | - |
| Yucatán | 24,017.00 | 24,017.00 | 24,360.10 | 18,870.50 | 18,870.50 | 18,870.50 | - | - | - |
| Zacatecas | - | - | - | 4,320.00 | 4,843.08 | - | - | - | - |
| | 6,251,968.54 | 6,075,892.61 | 6,918,973.49 | 6,933,279.84 | 7,542,721.23 | 6,477,590.08 | 3,838,348.00 | 4,692,510.00 | 5,090,863.00 |

p/ Preliminar

Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana Ampliada. Secretaría de Economía

PRODUCCIÓN NACIONAL DE YESO 2013 POR ESTADO



Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana. CRM

Consumo Nacional Aparente

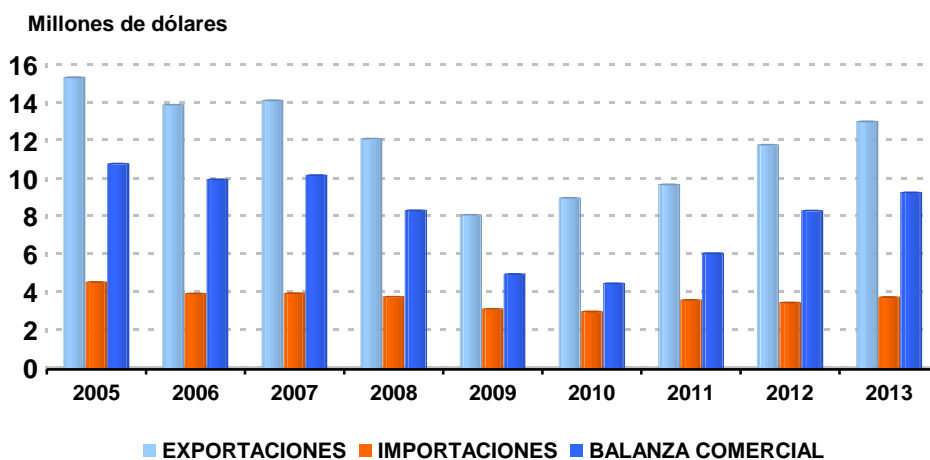
El consumo nacional aparente de yeso en el 2013 se incrementó a 5 millones de toneladas, 8.49% superior al año anterior; las exportaciones se ubicaron en 1 millón de toneladas y las importaciones fueron del orden de 14.7 miles de toneladas.

El consumo de yeso en México es casi en su totalidad para la industria de la construcción; el crecimiento de la demanda está correlacionado con esta actividad y los principales usos que se le da es para productos prefabricados que incluyen paneles, hojas, plafones y artículos similares y la industria del cemento.

II.3 COMERCIO EXTERIOR

La balanza comercial del yeso mantiene su saldo positivo. En el 2013, el saldo de la balanza comercial del yeso se ubicó en US\$ 9.2 millones, monto superavitario siendo 11.6% por arriba del saldo de 2012, como resultado del aumento de las exportaciones.

BALANZA COMERCIAL DE YESO 2005-2013

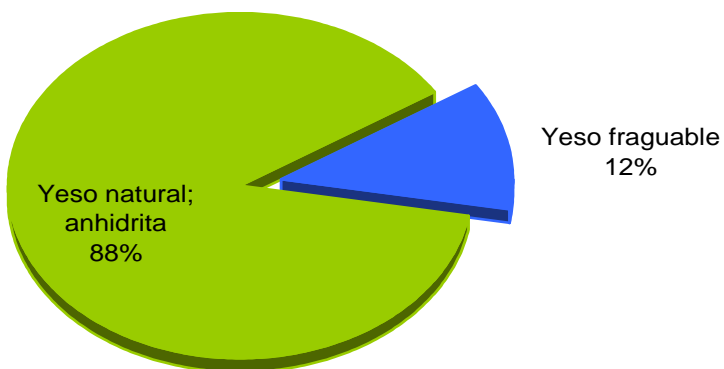


Fuente: Sistema de Información Comercial de México (SICM). Secretaría de Economía

El comercio exterior del yeso mexicano se realiza principalmente con Estados Unidos por grandes empresas ubicadas estratégicamente cerca de puertos de altura y otras establecidas en la franja fronteriza con el vecino país.

Las exportaciones en el 2013 se ubicaron en US\$ 13 millones, 10.58% mayor que el año anterior. El 88% de las exportaciones corresponden a yeso natural; anhidrita y 12% de yeso fraguable.

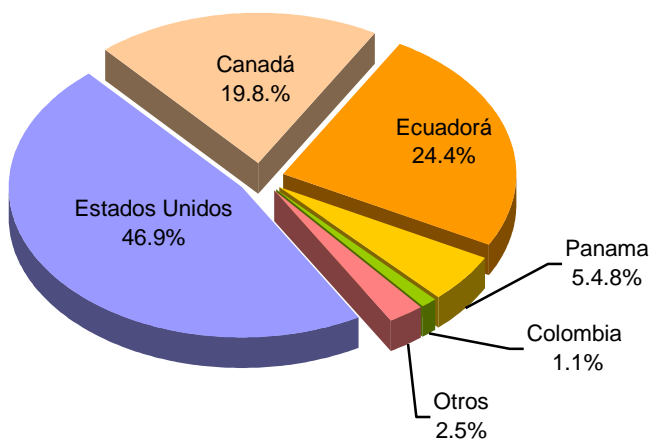
EXPORTACIONES MEXICANAS DE YESO EN 2013 POR FRACCIÓN



Fuente: Sistema de Información Comercial Vía Internet (SIAVI). Secretaría de Economía

El destino de las exportaciones mexicanas son Estados Unidos, Canadá, Ecuador, Chile y Costa Rica, entre otros.

EXPORTACIONES MEXICANAS DE YESO EN 2013 POR PAÍS DE DESTINO

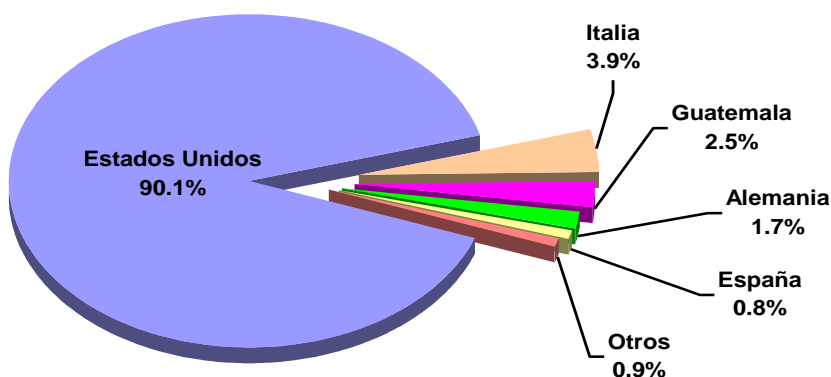


Fuente: Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI). Secretaría de Economía

La exportación de yeso natural se realiza principalmente por una empresa ubicada en Baja California Sur que aporta un promedio del 56.3% de las exportaciones, sus principales mercados son Estados Unidos, Canadá, Ecuador, Costa Rica, etc.

Las importaciones de yeso en 2013 sumaron 14.7 mil toneladas con un valor de US\$ 3.7 millones de dólares, de los cuales la fracción 25202001 (yeso fraguable), aportó US\$ 2.5 millones de dólares, generando el resto la fracción 25201001 (Yeso natural; anhidrita).

IMPORTACIONES MEXICANAS DE YESO EN 2013 POR PAÍS DE ORIGEN

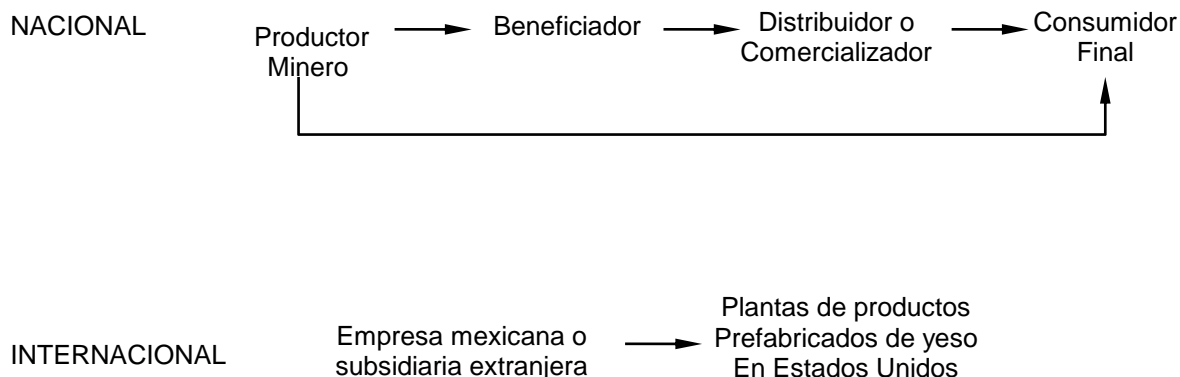


Fuente: Sistema de Información Comercial de México (SICM). Secretaría de Economía

Las compras de yeso al exterior las realizan industrias dedicadas a la fabricación de paneles, tabla roca, al tratamiento de suelos agrícolas, para uso dental, fabricación de utensilios de mesa y joyería, etc.

III. COMERCIALIZACIÓN

III.1 PRINCIPALES CANALES DE COMERCIALIZACIÓN



NACIONAL

Existen dos canales de distribución:

PRODUCTOR MINERO – BENEFICIADOR – DISTRIBUIDOR - CONSUMIDOR FINAL

Una vez hecha la explotación del mineral, el primer paso comercial cuando no se es beneficiador es la venta del producto a las empresas transformadoras.

Este paso solamente se da en los casos en que el explotador no tenga los medios de beneficio del mineral. Una buena cantidad de los productores tienen su propia cantera, sin embargo, en los casos en que se le compra a un tercero por falta de materia prima, la venta es directa del explotador al beneficiador, no habiendo generalmente intermediarios en el proceso.

El yeso se transforma y se realiza la venta a un distribuidor o comercializador que a su vez, pondrá el producto al alcance del consumidor final. Raras veces existe un paso más de intermediación en la distribución.

PRODUCTOR MINERO - CONSUMIDOR FINAL

Este paso comercial se realiza entre el productor minero y las empresas consumidoras como es el caso de las industrias del cemento, productos prefabricados, etc. Una buena parte de estas empresas cuentan con cantera propia y le compran a un tercero cuando registran déficits en la materia prima, la venta es directa entre el productor minero y las empresas consumidoras.

INTERNACIONAL

En el caso de la exportación, ésta se realiza entre una empresa mexicana o subsidiaria de compañía extranjera y las plantas transformadoras establecidas principalmente en Estados Unidos.

IV. OPORTUNIDADES DETECTADAS DE INVERSIÓN

A continuación ofrecemos algunas recomendaciones para la explotación y comercialización del yeso:

- conocimiento del yacimiento analizando las características físicas y químicas, el potencial, la ubicación del yacimiento en relación a poblados y a vías de comunicación terrestres y marítimos
- es recomendable verificar si la variedad del yeso a explotar es concesible o no, a efecto de cumplir con los ordenamientos legales correspondientes
- analizar los posibles mercados (industrias consumidoras y consumidor final) de acuerdo a las características físicas y químicas del mineral
- conocer los precios de los distintos mercados
- cumplir con la calidad medida según normas y especificaciones técnicas
- las campañas de penetración en el mercado deben ser bien financiadas y diseñadas para el largo plazo
- se debe garantizar volumen, entrega a tiempo y competir con precio
- el mercado de exportación está limitado y sólo aquellas empresas que producen a gran escala, con adecuada tecnología y buena posición geográfica respecto a competidores y clientes, tienen mayores posibilidades de éxito

El yeso presenta condiciones favorables para la inversión. Podemos citar las siguientes, como áreas de oportunidad a ser aprovechadas:

- Las empresas integradas verticalmente son las que dominan la industria pero no en todos los casos son autosuficientes en materia prima, lo que las convierte en una oportunidad de mercado.

- Los productos prefabricados (paneles, plafones, moldeados, tablas de fibra prensada para paredes, etc.) dan valor agregado al yeso y amplían la posibilidad de éxito.

- En el mercado norteamericano la demanda se caracteriza por un predominio de los productos prefabricados, yesos para edificios (construcción) y manufactura del cemento portland. Además, cabe resaltar que las medidas federales de protección al ambiente y forestales de este país han conducido a sustituir los productos de triplay por madera reconstruida y paneles de yeso, lo cual contribuirá al incremento en su consumo de yeso.

- Esta situación de mercado ofrece importantes segmentos que pueden cubrir las empresas productoras de yeso en México, con grandes oportunidades para atraer inversión extranjera.

- Existe un interés manifiesto de inversión por parte de consorcios extranjeros en yacimientos de gran escala, con requerimientos de purezas elevadas. Será importante tener información disponible sobre yacimientos o áreas prospectivas con estas características para poderlos ofrecer a los inversionistas.



ANEXO ESTADÍSTICO



CUADRO 1
BALANZA COMERCIAL DEL YESO 2005-2013
DÓLARES

| CONCEPTO | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|-------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| Exportaciones | 15,366,702 | 13,913,069 | 14,150,704 | 12,126,594 | 8,108,816 | 8,770,804 | 9,770,139 | 11,795,174 | 13,043,003 |
| Importaciones | 4,553,715 | 3,937,178 | 3,954,759 | 3,783,376 | 3,141,006 | 3,284,432 | 3,687,869 | 3,478,209 | 3,756,425 |
| Balanza Comercial | 10,812,987 | 9,975,891 | 10,195,945 | 8,343,218 | 4,967,810 | 5,486,372 | 6,082,270 | 8,316,965 | 9,286,578 |

Fuente: Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI) Secretaría de Economía

CUADRO 2
EXPORTACIONES MEXICANAS DE YESO POR FRACCIÓN 2005-2013
DOLARES

| FRACCIÓN CONCEPTO | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| 25201001 Yeso natural; anhidrita. | 14,454,509 | 11,840,042 | 11,452,756 | 9,070,313 | 6,832,223 | 6,385,160 | 8,442,541 | 10,548,018 | 11,487,664 |
| 25202001 Yeso fraguable. | 912,193 | 2,073,027 | 2,697,948 | 3,056,281 | 1,276,593 | 2,385,644 | 1,327,598 | 1,247,156 | 1,555,339 |
| Total | 15,366,702 | 13,913,069 | 14,150,704 | 12,126,594 | 8,108,816 | 8,770,804 | 9,770,139 | 11,795,174 | 13,043,003 |

Fuente: Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI) Secretaría de Economía

CUADRO 3
EXPORTACIONES MEXICANAS DE YESO POR FRACCIÓN 2005-2013
TONELADAS

| FRACCIÓN CONCEPTO | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|-----------------------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------|
| 25201001 Yeso natural; anhidrita. | 1,455,814 | 1,196,860 | 1,180,237 | 896,208 | 638,329 | 570,773 | 770,439 | 992,185 | 1,056,927 |
| 25202001 Yeso fraguable. | 4,984 | 10,315 | 13,339 | 14,442 | 7,241 | 11,807 | 8,425 | 8,628 | 10,048 |
| Total | 1,460,798 | 1,207,176 | 1,193,576 | 910,650 | 645,571 | 582,580 | 778,864 | 1,000,813 | 1,066,975 |

Fuente: Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI) Secretaría de Economía

CUADRO 4
EXPORTACIONES MEXICANAS DE YESO POR PAÍS DE DESTINO 2005-2013
DÓLARES

| PAÍS | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| ESTADOS UNIDOS | 12,120,908 | 11,116,103 | 11,268,404 | 9,914,952 | 5,327,805 | 6,492,020 | 6,050,818 | 7,147,084 | 6,115,544 |
| CANADA | 2,569,204 | 2,084,713 | 2,060,311 | 1,399,609 | 1,507,109 | 1,365,274 | 2,442,816 | 2,421,236 | 2,582,995 |
| ECUADOR | 210,210 | 182,988 | 183,612 | 267,670 | 756,665 | 433,436 | 381,786 | 565,953 | 3,176,049 |
| PANAMA | 19,812 | 31,226 | 44,389 | 42,287 | 7,669 | 32,263 | 37,842 | 824,647 | 704,864 |
| COLOMBIA | 0 | 8,870 | 21,116 | 65,929 | 78,137 | 60,678 | 66,947 | 415,475 | 139,397 |
| OTROS | 446,568 | 489,169 | 572,872 | 436,147 | 431,431 | 387,133 | 789,930 | 420,779 | 324,154 |
| Total | 15,366,702 | 13,913,069 | 14,150,704 | 12,126,594 | 8,108,816 | 8,770,804 | 9,770,139 | 11,795,174 | 13,043,003 |

Fuente:
Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI) Secretaría de Economía

CUADRO 5
EXPORTACIONES MEXICANAS DE YESO POR PAÍS DE DESTINO 2005-2013
TONELADAS

| PAÍS | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|----------------|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------|
| ESTADOS UNIDOS | 1,153,156 | 950,216 | 916,928 | 741,452 | 420,557 | 436,364 | 529,683 | 648,999 | 537,308 |
| CANADA | 270,442 | 219,443 | 216,874 | 147,328 | 148,782 | 131,931 | 232,649 | 232,001 | 246,000 |
| ECUADOR | 1,456 | 1,664 | 1,846 | 1,538 | 42,136 | 2,285 | 2,214 | 3,892 | 240,990 |
| PANAMA | 104 | 154 | 185 | 164 | 27 | 158 | 211 | 72,658 | 39,720 |
| COLOMBIA | 0 | 69 | 156 | 384 | 600 | 473 | 562 | 40,688 | 885 |
| OTROS | 35,640 | 35,630 | 57,587 | 19,784 | 33,469 | 11,369 | 13,545 | 2,574 | 2,072 |
| Total | 1,460,798 | 1,207,176 | 1,193,576 | 910,650 | 645,571 | 582,580 | 778,864 | 1,000,813 | 1,066,975 |

Fuente:
Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI) Secretaría de Economía

CUADRO 6
IMPORTACIONES MEXICANAS DE YESO POR FRACCIÓN 2005-2013
DÓLARES

| FRACCIÓN | CONCEPTO | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|----------|--------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 25201001 | Yeso natural; anhidrita. | 1,637,043 | 1,327,191 | 1,144,261 | 1,123,718 | 919,346 | 1,330,210 | 1,309,677 | 1,202,205 | 1,216,529 |
| 25202001 | Yeso fraguable. | 2,916,672 | 2,609,987 | 2,810,498 | 2,659,658 | 2,221,660 | 1,954,222 | 2,378,192 | 2,276,004 | 2,539,896 |
| | Total | 4,553,715 | 3,937,178 | 3,954,759 | 3,783,376 | 3,141,006 | 3,284,432 | 3,687,869 | 3,478,209 | 3,756,425 |

Fuente:

Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI) Secretaría de Economía

CUADRO 7
IMPORTACIONES MEXICANAS DE YESO POR FRACCIÓN 2005-2013
TONELADAS

| FRACCIÓN | CONCEPTO | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|----------|--------------------------|---------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 25201001 | Yeso natural; anhidrita. | 29,281 | 1,702,298 | 7,466 | 6,149 | 4,853 | 7,673 | 8,541 | 6,698 | 7,401 |
| 25202001 | Yeso fraguable. | 13,890 | 12,374 | 12,486 | 11,531 | 8,411 | 6,290 | 8,350 | 7,353 | 7,378 |
| | Total | 43,171 | 1,714,672 | 19,952 | 17,680 | 13,263 | 13,963 | 16,891 | 14,051 | 14,779 |

Fuente:

Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI) Secretaría de Economía

CUADRO 8
IMPORTACIONES MEXICANAS DE YESO POR PAÍS DE ORIGEN 2005-2013
DOLARES

| FRACCIÓN | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| ESTADOS UNIDOS | 4,226,444 | 3,535,768 | 3,621,376 | 3,449,495 | 2,962,264 | 3,044,918 | 3,423,249 | 3,301,447 | 3,385,412 |
| ITALIA | 66,291 | 32,707 | 38,095 | 6,925 | 84,619 | 101,220 | 56,396 | 45,795 | 147,435 |
| GUATEMALA | 184,850 | 123,775 | 122,970 | 206,897 | 42,633 | 31,394 | 23,175 | 43,226 | 94,678 |
| ALEMANIA | 28,170 | 20,909 | 48,423 | 12,533 | 5,072 | 25,495 | 108,390 | 44,976 | 64,204 |
| ESPAÑA | 19,945 | 8,684 | 8,113 | 11,830 | 15,496 | 10,963 | 8,456 | 7,283 | 30,255 |
| OTROS | 28,015 | 215,335 | 115,782 | 95,696 | 30,922 | 70,442 | 68,203 | 35,482 | 34,441 |
| Total | 4,553,715 | 3,937,178 | 3,954,759 | 3,783,376 | 3,141,006 | 3,284,432 | 3,687,869 | 3,478,209 | 3,756,425 |

Fuente: Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI) Secretaría de Economía

CUADRO 9
IMPORTACIONES MEXICANAS DE YESO POR PAÍS DE ORIGEN 2005-2013
TONELADAS

| FRACCIÓN | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|----------------|---------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| ESTADOS UNIDOS | 40,540 | 39,924 | 18,528 | 15,792 | 12,705 | 13,166 | 16,350 | 13,452 | 13,578 |
| ITALIA | 73 | 33,485 | 70 | 9 | 96 | 110 | 67 | 31 | 66 |
| GUATEMALA | 2,400 | 1,175 | 1,127 | 1,722 | 390 | 483 | 253 | 412 | 909 |
| ALEMANIA | 43 | 19,481 | 24 | 9 | 6 | 40 | 101 | 84 | 85 |
| ESPAÑA | 77 | 16,732 | 39 | 8 | 32 | 44 | 28 | 17 | 122 |
| OTROS | 39 | 1,603,875 | 163 | 140 | 35 | 120 | 93 | 55 | 19 |
| Total | 43,171 | 1,714,672 | 19,952 | 17,680 | 13,263 | 13,963 | 16,891 | 14,051 | 14,779 |

Fuente: Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI) Secretaría de Economía

CUADRO 10
CONSUMO NACIONAL APARENTE DE YESO NATURAL 2005-2013
TONELADAS

| CONCEPTO | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013/p |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| PRODUCCION | 6,251,969 | 6,075,893 | 6,918,973 | 6,933,280 | 7,542,721 | 6,477,590 | 3,838,348 | 4,692,510 | 5,090,863 |
| IMPORTACIONES | 43,171 | 1,714,672 | 19,952 | 17,680 | 13,263 | 13,963 | 16,891 | 14,051 | 14,779 |
| EXPORTACIONES | 1,460,798 | 1,207,176 | 1,193,576 | 910,650 | 645,571 | 582,580 | 778,864 | 1,000,813 | 1,066,975 |
| CNA | 4,834,342 | 6,583,389 | 5,745,349 | 6,040,310 | 6,910,414 | 5,908,973 | 3,076,376 | 3,705,749 | 4,038,668 |

Fuente:

- Anuario Estadístico de la Minería Mexicana Ampliada. Secretaría de Economía
Sistema de Información Comercial Via Internet (SIAVI) Secretaría de Economía