

PERFIL DE MERCADO DE LA

**FLUORITA**



# ÍNDICE

|   | <b>Pag.</b> |
|---|-------------|
| <b>RESUMEN EJECUTIVO</b>  | i           |
| <b>I. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MINERAL</b>   |             |
| I.1 DATOS TÉCNICOS  | 1           |
| I.2 POTENCIAL GEOLÓGICO MINERO  | 3           |
| I.3 PROCESO PRODUCTIVO  | 6           |
| I.4 PRINCIPALES USOS  | 10          |
| I.5 MARCO NORMATIVO   | 17          |
| I.6 NORMALIZACIÓN   | 18          |
| I.7 IMPUESTO ARANCELARIO PPLICADO EN EL MARCO DE LOS<br>TRATADOS DE LIBRE COMERCIO SUSCRITOS POR MEXICO | 19          |
| <b>II. MERCADO</b>  |             |
| II.1 PANORAMA DEL MERCADO INTERNACIONAL   | 20          |
| II.2 MERCADO NACIONAL   | 25          |
| II.3 COMERCIO EXTERIOR  | 26          |
| II.4 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN  | 28          |
| <b>III. CONCLUSIONES</b>  | 29          |
| <br>ANEXO ESTADÍSTICO   |             |

## RESUMEN EJECUTIVO

La fluorita químicamente es un fluoruro de calcio ( $\text{CaF}_2$ ), pertenece a la clase química de los haluros, caracterizándose por la preponderancia de halógenos electronegativos tales como  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{F}^-$  o  $\text{I}^-$ .

Al agregársele ácido sulfúrico se descompone en fluoruro de hidrógeno gaseoso y sulfato de calcio, siendo ésta la reacción fundamental para producir ácido fluorhídrico; proporciona fluidez a bajas temperaturas.

Los usos de la fluorita son numerosos y distintos: se usa en la metalúrgica en la industria del acero; en la producción de cemento así como de aluminio metálico, semiconductores, en la refinación de gasolina, solventes, refrigerantes, espumantes, en la industria química; en la cerámica, entre otros.

En el 2013, en base al Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, la producción nacional de fluorita sumó 1.2 millones de toneladas, 2.1% inferior en relación a 2012.

El principal Estado productor de fluorita en México es San Luis Potosí, el cual produce el 94% y Coahuila, 6%. Arriba del 70% de la producción se destina al mercado externo.

Las exportaciones de fluorita en el 2013 descendieron a USD \$164, 211,292 las importaciones en USD \$162,622 con un saldo superavitario de USD \$164, 048,670 en la balanza comercial.

Las exportaciones las realiza la empresa potosina líder del mercado nacional, con destinos como Estados Unidos, Italia, Bélgica, Japón y Túnez entre otros.

En el mercado internacional, China es el líder mundial en la producción y comercialización de fluorita, aporta más de la mitad de la producción mundial. Le siguen México, Mongolia, Sudáfrica y Namibia.

Los canales de comercialización son dos: la mayor parte del mineral se comercializa directamente del productor al consumidor mediante contratos preestablecidos, el mineral se maneja a granel y su transportación es por vía terrestre hasta puerto marítimo; el segundo canal se realiza a través de intermediarios, éste cubre el pequeño mercado de electrodos y su presentación es en sacos y se transporta por carretera.

## I. CARACTERÍSTICAS GENERALES

### I.1 Datos Técnicos

La fluorita o espatofluor químicamente es un fluoruro de calcio ( $\text{CaF}_2$ ), pertenece a la clase química de los haluros, la cual se caracteriza por la preponderancia de halógenos electronegativos tales como  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{F}^-$  o  $\text{I}^-$ .

Tiene brillo vítreo, su peso específico está entre 3 y 3.2; tiene dureza de 4; varía de incoloro a tonos de azul, púrpura, verde y amarillo, entre otros; es frágil y presenta exfoliación perfecta.

Se presenta en cristales de hábito cúbico muy bien formados, frecuentemente con maclas de penetración. Por otra parte, frecuentemente es fluorescente y fosforescente cuando se calienta o expone a algún tipo de radiación.

Usualmente contiene impurezas minerales como calcita, cuarzo, barita, celestita, sulfuros y fosfatos. La fluorita comercial es clasificada de acuerdo a la calidad y especificación en grados ácido, metalúrgico y cerámico, por lo tanto, el grado determina su uso final.

Cabe mencionar que los usos de la fluorita en orden de importancia están enfocados principalmente a la producción de ácido fluorhídrico, fabricación de acero y producción de aluminio.

Al agregársele ácido sulfúrico se descompone en fluoruro de hidrógeno gaseoso y sulfato de calcio, siendo ésta la reacción fundamental para producir ácido fluorhídrico; proporciona fluidez a bajas temperaturas.

| VARIEDADES               | ESPECIFICACIONES   |
|--------------------------|--|
| <b>Grado Ácido</b>       | <p>Concentrado muy fino, con un contenido mínimo de 97.1% de fluoruro de calcio (CaF<sub>2</sub>). Las impurezas incluidas son: &lt;1.5% de SiO<sub>2</sub>, 0.03-0.1% de azufre como sulfuro y/o libre. Otras limitaciones incluyen: &lt;10-12 ppm de arsénico, fósforo promedio entre 100 y 550 ppm. Restricción total para plomo, cadmio, berilo, carbonato de calcio y mezclas. El tamaño de partícula es de - malla 100 (producto de la flotación).</p> |
| <b>Grado Cerámico</b>    | <p>Existen tres tipos de grado cerámico, variando éste desde 85 hasta 96% de CaF<sub>2</sub>, con las siguientes limitantes para impurezas, las cuales se deben mantener menores a 2.5-3.0% de SiO<sub>2</sub>, óxido férrico 0.12%, caliza muy limitada, plomo y sulfato de zinc, únicamente trazas.</p>  |
| <b>Grado Metalúrgico</b> | <p>Contiene un mínimo efectivo de 60% de fluorita, como impurezas: &lt;0.3% de sulfuro, &lt;0.5% de plomo. El contenido de fluoruro de calcio puede oscilar desde un 70% hasta un 93% con un máximo de 15% de SiO<sub>2</sub>, usualmente se requiere que pase por una malla de 1-1.5 pulgadas (puede ser hasta de -8 pulgadas dependiendo de los requerimientos del cliente), conteniendo menos del 15% de material menor a 1/16 de pulgada.</p>            |

## I.2 Potencial Geológico Minero

Los estados productores de fluorita en nuestro país son San Luis Potosí (93 %) y Coahuila (7%), produciendo entre ambas entidades el 100.0 % del total nacional.

Los yacimientos en San Luis Potosí corresponden a cuerpos de grandes dimensiones formados en el contacto de las rocas carbonatadas con las rocas volcánicas terciarias. Estructuralmente la mineralización se asocia al desarrollo de una estructura kárstica en donde el depósito se debe a espacios abiertos y al reemplazo de estratos calcáreos.

El depósito Las Cuevas es uno de los más grandes de alta ley de fluorita, consiste de un grupo de cuerpos masivos encajonados en zonas de contacto entre la Formación El Doctor y una brecha riolítica terciaria, la cual está como pared del depósito, consiste de clastos de riolita en una matriz arcillosa, se haya muy alterada con presencia de pequeñas vetillas de fluorita que rellenan espacios abiertos en la brecha, esto indica que esta unidad fue anterior a la mineralización.

El cuerpo de fluorita en sí mismo está brechado con fluorita y caliza formando clastos en un cementante de fluorita y calcita. Existen varios tipos de brechamiento en el depósito y exhiben una distribución sistemática. La ley del mineral varía de 50% al 98.5% de  $\text{CaF}_2$ , estos valores dependen de los minerales de ganga que contengan, el cuarzo y la calcita son los principales contaminadores.

En Coahuila los depósitos son en su mayoría filones y mantos de reemplazamiento, los cuales se presentan en una configuración de lentes eslabonados de dimensiones variables. Existen algunos depósitos en forma de chimenea.

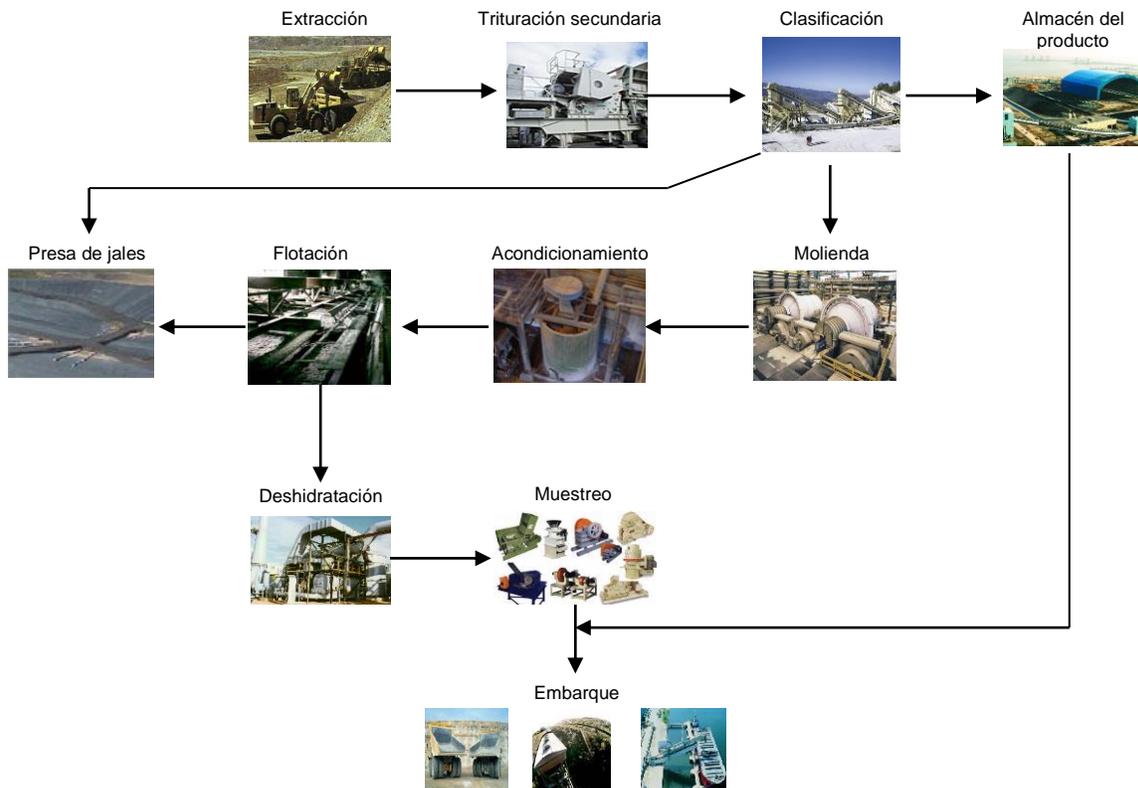


En la zona La Linda – Aguachile, en el municipio de Acuña, Coah., se localizan las minas de fluorita de Aguachile y Cuatro Palmas, en las que la mineralización se manifiesta en cuerpos de reemplazamiento, mantos, diseminados y grandes chimeneas. La fluorita está asociada a berilo, lo que permite suponer una estrecha relación entre las chimeneas con fluorita y las rocas ígneas alcalinas expuestas en el área. Los yacimientos se encuentran emplazados en caliza de la Formación Santa Elena.

Los depósitos de la zona Buenavista en su mayoría ocurren en forma de mantos y muy ocasionalmente en forma de vetas. Los espesores varían de 0.6 a 2 m y tienen distribuciones de varios centenares de m<sup>2</sup> constituyéndose en uno de los distritos con mayor potencial minero. La roca encajonante de estos yacimientos es caliza arrecifal de la Formación Georgetown del Cretácico inferior y lutita de la Formación Del Río del Cretácico superior. El contacto entre dos formaciones es guía de prospección ya que es en donde se emplazan la mayoría de los yacimientos.

Cabe mencionar que existen otras localidades en distintos Estados con presencia de fluorita como en Zacualpán, Edo. Méx., Galeana NL, San Francisco del Oro, Chih. y en Zacatecas en zonas como Jalpa, Huanusco, Tabasco, Tayahua, La Blanca, Villa Hidalgo y Estación Frío.

### I.3 Proceso Productivo



#### Extracción

Los depósitos son explotados por el método de tumba por subniveles, el cual consiste en realizar el tumba del mineral entre niveles, cuya distancia entre los mismos es variable.

La barrenación se realiza con equipos especiales para barrenos semilargos y largos, cuya longitud varía de 7.5 a 20.0 metros. El diámetro de los barrenos va de 2 a 5 pulgadas. La extracción del mineral tumbado se realiza a través de cruceros localizados en el nivel inferior a los subniveles y por el cual se lleva a cabo el acarreo del mineral, el cual se realiza con camiones a partir de estaciones de cargado a la planta de trituración primaria, en la que los fragmentos grandes de

roca son triturados a 8 pulgadas, ambas actividades se llevan a cabo en interior de mina. Posteriormente continúa la etapa de manto que consiste en extraer mineral del interior de mina hasta la superficie por medio de tiros expreso para ello, es decir, sacan el mineral en botes de extracción.

### **Trituración secundaria**

Posteriormente el mineral es descargado en una tolva para ser transportado a través de un malacate hacia la superficie, en donde por medio de un sistema de bandas se acarrea a la trituradora secundaria en la que se reduce aún más la granulometría obtenida en el proceso anterior, resultando un producto con tamaño de 2<sup>1/4</sup> pulgadas.

### **Clasificación**

Mediante un sistema de cribado se separa el mineral grado metalúrgico (igual o mayor a ¾ de pulgada), los finos (menor a ¾ de pulgada) son enviados a la planta de beneficio y los primeros a un almacén para posteriormente ser enviados a los clientes. Las impurezas como carbonato de calcio y sílice son enviadas a la presa de jales.

### **Molienda**

El intercrecimiento mineral y la fina diseminación de la masa que forma la roca hacen necesaria la pulverización del mineral. Este proceso se lleva a cabo por medio de molinos de bolas, de los que resulta una pulpa con tamaño de grano de 325 mallas como producto final de este proceso.

### **Acondicionamiento**

El producto de la molienda se envía a los tanques acondicionadores en donde lo más importante es agregar soluciones de reactivos para lograr una separación más eficaz de los minerales.

### **Flotación**

La pulpa obtenida en la etapa de molienda se envía directamente al banco de celdas de flotación para su concentración, a las que se les inyecta aire para generar burbujas, las cuales junto con los reactivos químicos provocan que la fluorita flote y que se lleve a cabo la precipitación del silicio y el carbonato de calcio, los que son enviados a la presa de jales. Después, la fluorita se envía a un tanque espesador para extraer el agua y obtener el concentrado con un contenido mínimo de 97.3% de  $\text{CaF}_2$ .

### **Deshidratación**

El producto obtenido en la etapa anterior pasa del espesador a los filtros que eliminan el agua, quedando el concentrado finalmente con el 10% de humedad máximo, el mineral queda retenido en los filtros obteniendo así el producto final que se envía al almacén.

### **Muestreo**

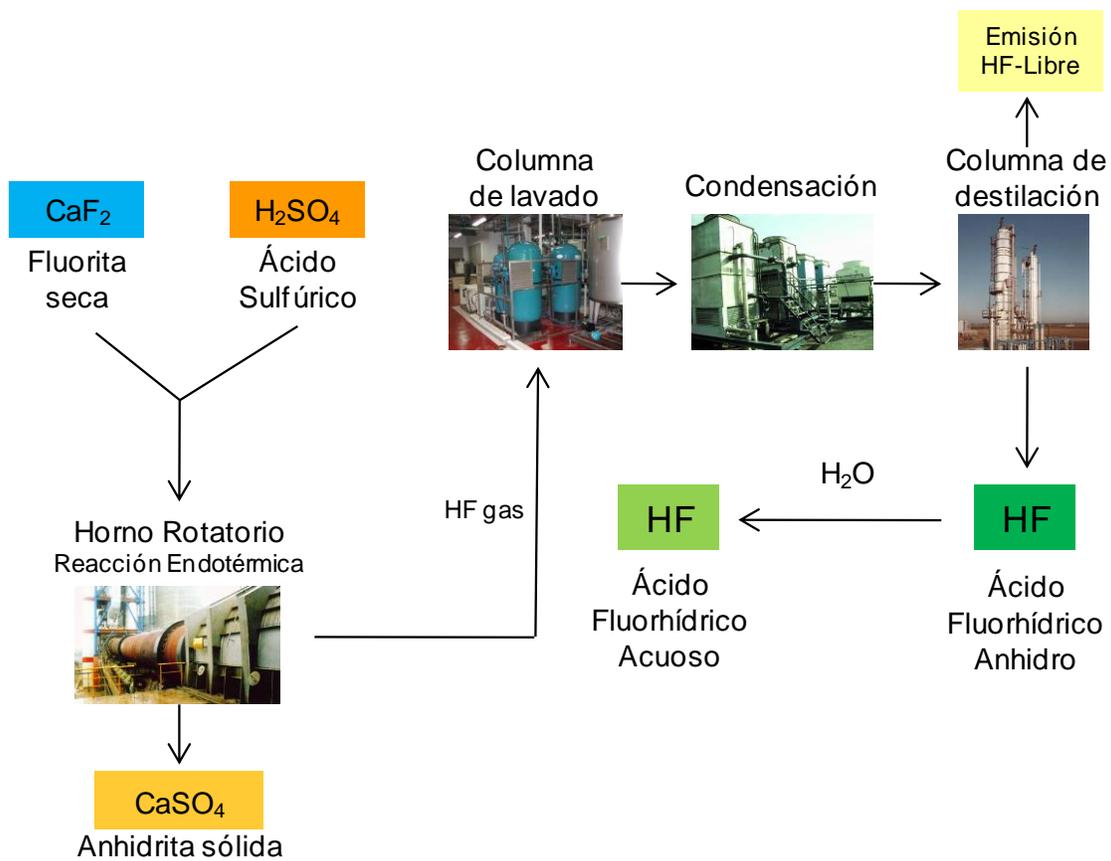
Antes de que el concentrado de fluorita sea entregado a los usuarios se realiza muestreo y análisis químico-físicos en el laboratorio para revisar el contenido de los componentes principales (fluoruro de calcio, carbonato de calcio, óxido de silicio) y cumplir con las especificaciones de los clientes.

### **Embarque**

La mayoría de los productos finales se envían a la industria química (grado ácido) y siderúrgica (grado metalúrgico) a granel, el medio de transporte es ferrocarril o tráiler y barco. Ocasionalmente se envía en supersacos a la industria de la soldadura (grado cerámico).

### Proceso del ácido fluorhídrico

La fluorita grado ácido es la más común y es la materia prima para la elaboración del ácido fluorhídrico. Su proceso es el siguiente:



El ácido fluorhídrico se produce a partir de la fluorita grado ácido que reacciona con el ácido sulfúrico en un horno rotatorio para producir gas de fluoruro de hidrógeno. La fluorita grado ácido contiene típicamente por lo menos 97% de fluoruro de calcio, así como sílice, carbonato de calcio, carbón, azufre, pentóxido de fósforo, cloruro, óxidos de metal mezclados y rastros de arsénico. El residuo resultante después de la calcinación es anhidrita (sulfato de calcio sin agua), conocido comúnmente como fluoroyeso, que es un desecho sólido en suspensión retirado a la gestión de desechos.

El gas de fluoruro de hidrógeno es enviado a una columna de lavado en donde es refrescado y lavado, posteriormente es condensado y pasado a un proceso de destilación para quitar agua e impurezas restantes y venderse como fluoruro anhidro de hidrógeno. El producto se puede diluir y vender como solución ácida fluorhídrica de aproximadamente 70%. Las basuras del condensador refrigerado van a un depurador ácido. El ácido sulfúrico usado en esta unidad de proceso se envía a la alimentación ácida, para reaccionar con la fluorita fresca. La corriente del depurador ácido se envía a un depurador de agua que genera el ácido.

## **I.4 Principales Usos**

### **Grado Ácido**

Es un material base en la producción de ácido fluorhídrico, el cual es el punto de inicio para un amplio espectro de químicos basados en fluoruro.

| Forma                      | Uso  |
|----------------------------|--|
| Ácido fluorhídrico anhidro | Agente de fluoración en el agua; catalizador en reacciones de alquilación, isomerización, condensación, deshidratación y polimerización; como material base para la producción de fluoruro.  |
| Ácido fluorhídrico (70%HF) | En pulido de titanio, latón, cobre y acero inoxidable; acidización de pozos petroleros; limpieza de ladrillos y rocas; remoción de esmalte; grabado electrónico y de cristales, electrodeposición y manufactura de semiconductores; en la purificación de sílice y cuarzo; molienda de químicos; procesamiento de metales raros, fundente en la manufactura de aluminio; producción química del uranio (como material base para la difusión gaseosa); control en la fermentación de la cerveza; reactivo de laboratorio; material base para químicos de fluoruro inorgánico y fluorocompuestos orgánicos. También pulido y corte de vidrio, sales para aleaciones, catálisis de petróleo, latón, cobre, acero inoxidable y manufactura de semiconductores. |
| Hexafluoruro de azufre     | En equipo eléctrico para detectar fugas de gas y como aislante gaseoso en transformadores, condensadores e interruptores de circuitos de alto voltaje. En fabricación de semiconductores bajo condiciones láser. Como cubierta de gas protector en el vaciado de magnesio para proteger contra la ignición, oxidación y formación de nitruros a temperaturas que alcanzan 800°C y en pretratamiento de la fundición de aluminio para remover óxidos e impurezas sólidas por inyección de cloruro o mezcla de gas inerte y hexafluoruro de azufre para prevenir la porosidad causada por el hidrógeno de la fusión del aluminio.  |
| Fluoruro de aluminio       | Como electrolito fundido y solvente en celdas de reducción de aluminio; en la producción de reactivos y alúminas fundidas; fundente en la manufactura de vidrio y esmalte opalescente, en cerámica y mezcla de esmalte; en la producción de refractarios especiales; relleno en ruedas abrasivas; ayuda en el vaciado de metales ligeros;  |

| Forma                | Uso  |
|----------------------|--|
|                      | producción de insecticidas; recubrimiento de varilla para soldar; material base para silicatos de aluminio.  |
| Fluoruro elemental   | En la fluoración de tanques de plástico para combustible.  |
| Cryolita             | En la manufactura y refinación secundaria del aluminio; fundente cerámico y metálico; opacificador; fundente de soldadura para aluminio y sus aleaciones; abrasivos; fundente y agente anti-moho en la industria de metales ligeros; vidrio opalescente; insecticidas agrícolas y color amarillo en pirotecnia. Como electrolito fundido y solvente en celdas de reducción de aluminio. Fundente en la manufactura de esmalte de ópalo y vidrio, mezclas de vidrios y cerámica, en la producción de refractarios especiales, relleno en ruedas especiales, en la producción de insecticidas, recubrimiento de barras de soldadura, ayuda en la refundición de metales ligeros.   |
| Ácido fluorosilícico | En concentraciones de 20-25% para la fluoración de agua potable; en concentraciones de 30-35% para pulido y refinación electrolítica de metales, agente de esterilización en la elaboración de cerveza y embotellamiento, desinfección del cobre y vasos de latón, preservación de la madera, agente de endurecimiento para cerámicas y cementos, material de base química incluyendo ácido fluorhídrico, fluorocarbonos y fluorosilicatos.  |
| Fluorosilicatos      | El fluorosilicato de magnesio se aplica en el endurecimiento e impermeabilización de concreto, mortero, cemento, estuco y superficies de ladrillos; preservación de madera y cerámicas. El fluorosilicato de plomo se usa en baños de galvanoplastia, refinación electrolítica del plomo, tratamiento de pistones y protección de superficies. El fluorosilicato de potasio y sodio es utilizado como agente opacificante de esmaltes vítreos y vidrio opalescente; coagulante para látex; pretratamiento de cueros antes de aplicar tanino; pigmentos de zirconio; esmaltes; preservación de madera; fundente en fundición de metales ligeros; agente acidificante en la industria textil y producto intermedio en la industria farmacéutica. |

| Forma                    | Uso  |
|--------------------------|--|
| Ácido hidrofluosilícico  | En la fluoración en tratamiento de agua; material base para silicofluoruro de sodio, fluoruro de aluminio y polisilicón.   |
| Ácido fluobórico         | Para fluoración del agua; limpiador de la superficie metálica en electrodeposición y soluto en electrolitos para metales; catálisis para preparar acetales y esterificación de la celulosa y estabilizador para sales diazo; produce acabado mate en el zinc, satinado en latón o bronce y brillante en aluminio (electropulido); material base para fluoroboratos.  |
| Tetrafluoruro de silicio | En la depositación de plasma de sílice fluorinado y como moderador en la corrosión del sílice en el plasma.  |
| Fluoroboratos            | Para catálisis en alcohol; preparación de compuestos de boro; aditivo en cromo níquel, cadmio y baños de galvanoplastia en rutenio/iridio; carburización del acero; fundente para aluminio y otros metales no ferrosos; retardante de flama para rayón y algodón y recubrimiento para monumentos. En la manufactura de aleaciones de aluminio conteniendo boro; preservación de la madera; manufactura de papel lija; fundente metalúrgico; cerámica y producción electrolítica de boro. En electrodeposición de estaño/plomo en la manufactura de componentes electrónicos y circuitos impresos y en electrodeposición del cobre.                                       |
| Fluoruros                | Pulido de aluminio; aditivo para baño electrolítico; separación de niobio y tantalio; grabado o corrosión química de tableros de circuitos impresos. Componente en la refinación de aluminio; agente fundente y preopacificador en esmaltes; componente de recubrimientos en electrodos y polvos de soldadura. Como fundente en metales no ferrosos, en soldadura fuerte de zirconio y titanio y como constituyente de la soldadura de aluminio. En insecticidas; vidrio mate o grabado; electrolito de batería; fluorinación de compuestos orgánicos por intercambio halógeno; catálisis en la manufactura de espuma de poliuretano; ingrediente en recubrimientos para |

| Forma                      | Uso   |
|----------------------------|---|
|                            | <p>cemento, rodillos de soldadura de arco eléctrico; procesamiento de sal de mesa; ingrediente de fundentes para soldadura; formulaciones de pretratamiento usadas para preparar superficies metálicas para pintura; proceso fotográfico de transferencia de color; material base o elemental en la producción de flúor, fluoroacetato de sodio y hexafluorobenceno. En la fluorinación del agua; manufactura de compuestos de organoflúor; insecticidas; fundente metalúrgico; preservación de madera; acabado satinado para aluminio; grabado de vidrio; constituyente de polvos para soldar; aditivo dentífrico; esterilización en bebidas y equipo para lechería. Como organofluoruro para retardar flamas, como repelente a grasa y mugre en textiles; emulsificador para polimerización de tetrafluoroetano, para controlar el flujo en pinturas. El fluoruro de sodio se usa en fluorinación del agua, preservación de madera, aditivo dentífrico y esterilización de equipo para bebidas.</p> |
| Bifluoruros                | <p>Grabado de vidrio, electrodeposición del estaño y componente pasivo de baños de galvanización; agente de neutralización y remoción de moho en textiles; producción de catalizadores para polimerización de hidrocarburos. Componente de preservativos para madera; catalizador de polimerización y condensación; componente del electrolito para la producción del fluoruro elemental; grabado mate del vidrio; componente en agentes de fundición para soldadura.</p>   |
| Bifluoruros                | <p>Disolución de silicatos en la extracción de petróleo; pretratamiento de aluminio para anodización; limpieza de acero inoxidable y metales no ferrosos; componente de fungicidas e insecticidas en preservación de madera y en soluciones desinfectantes y de limpieza como en bebidas, fábricas de azúcar y estaciones de energía.</p>   |
| Fluoruros de halógeno      | <p>Como agente de fluorización; recuperación de uranio de combustibles irradiados; incendiario, encendedor y propulsor de los cohetes; inhibidor de pirólisis en polímeros del fluorocarbono.</p>   |
| Fluoruros de tierras raras | <p>Precursor de sal para la producción de metales u óxidos de tierras raras; material base para cerio; en electrodeposición; como lubricante.</p>   |

| Forma                           | Uso   |
|---------------------------------|---|
| Clorofluorocarbonos             | Propulsor de aerosol, refrigerante, agente soplador de espuma y solvente. Material base para tetrafluoroetileno, hexafluoropropileno y bromotrifluorometano. Solvente limpiador en seco y extinguidor de fuego. Como solvente de secado, agente soplador de espuma, espumas plásticas y fluido dieléctrico. En forma de fluoropolímero en enfriamiento láser. |
| Hidro clorofluorocarbonos       | Refrigerante, componente de agente soplador para espumas de poliuretano y para poliestireno extruido. Refrigerante para grandes refrigeradores y agente contra el fuego.  |
| Ácido fluosílico y fluorobórico | En electrodeposición de metales, material base para amonio, cadmio, hierro, plomo, níquel, potasio, sodio y fluoroborato de zinc; acabado de metales y fluorinación del agua.   |
| Hidrofluorocarbonos             | Refrigerante de baja temperatura y agente contra el fuego. Componente mezclado para aire acondicionado estacionario y móvil y agente soplador de espuma para poliuretano y espumas fenólicas; compuesto de mezclas para solventes.  |
| Fosfoclorocarbonos              | Como semiconductor de manufactura anticipada.   |
| Recubrimiento y enfriamiento    | Como refrigerante de aire acondicionado estacionario (casas, oficinas y salas de cómputo), y en aire acondicionado móvil (autos, trenes y autobuses). Como aislante en refrigeradores, congeladores, paredes, pisos y techos.   |
| Medicina                        | Aplicaciones de seguridad en piel suave. En inhaladores para terapia de asma y otros problemas respiratorios. En extracción de fármacos naturales activos, nutracéuticos, sabores y fragancias.   |
| Fluoropolímeros                 | Aislante eléctrico para cable y alambre; recubrimientos químicamente resistentes y cojinetes; anillos, juntas, sellos; guarniciones para envases, pipas y mangueras.  |
| Fluoroplástico                  | Baterías litio-fluoruro; celdas para combustible; lubricantes; productos aeroespaciales y moderadores nucleares.  |
| Fluorografito                   | Baterías litio-fluoruro; celdas para combustible; lubricantes; productos aeroespaciales y moderadores nucleares.  |

## **Grado Metalúrgico**

En la fabricación de acero para reducir la tensión superficial de la escoria, minimizar variaciones en la viscosidad de la escoria con la temperatura de fusión, obtener el más bajo punto de fusión de la escoria para formar un eutéctico (fundente), mejora la fluidez y la transferencia de calor de la escoria (la escoria remueve Si, S, P y C del hierro). Se usa en hornos eléctricos, de oxígeno básico y de corazón abierto, así como en fundiciones de hierro.

En usos diferentes a la fabricación de acero es utilizada como agente aglutinante de ruedas abrasivas, en la producción de carburo y cianamida de calcio. Los usos menores incluyen propósitos ornamentales tales como floreros tallados, ornamentos y figuras. Funciona como catalizador, ahorra energía y baja la temperatura de fusión (entre 200 y 300°C) en hierro, acero y cemento.

En la fluorita grado metalúrgico hay un subgrupo denominado fluorita grado cemento que es utilizada como catalizador, limpiador de impurezas y fundente bajando la temperatura de fusión en el proceso de clinkerización, además, uno de los principales beneficios es el ahorro de energía así como la mejora de calidad en el producto final.

## **Grado Cerámico**

Opacificador en cristales de ópalo y pedernal para la industria de alimentos, bebidas, envase de artículos de tocador y cristalería ornamental; así como en esmaltes para estufas, refrigeradores, tubos de baño, gabinetes y artículos para cocinar. Es un ingrediente en la manufactura de magnesio y calcio, químicos del manganeso, fundición de zinc, fibra de vidrio y recubrimiento de barras de soldadura.

### **Substitutos**

Los clorofluorocarbonos (CFC) 11, 12 y 113, los hidroclorofluorocarbonos (HCFC) 22, 123, 124, 141b, 142b y 225, hidrofluorocarbonos (HFC's). En fundición los boratos, cal dolomítica, ilmenita, manganeso, mezclas de hierro, aluminio, óxido de calcio, olivino y carbonato de sodio. El ácido fluorosilícico, subproducto de la producción de ácido fosfórico, es un sustituto en la producción de fluoruro de aluminio y posiblemente en la de ácido fluorhídrico.

## **I.5 Marco Normativo**

En el Artículo 4o. de la Ley Minera queda especificado que se sujetarán a ésta, los minerales o sustancias de los que se extraiga flúor, así como los minerales de uso industrial como la fluorita.

## I.6 Normalización

### Normas Internacionales

| Clave | Descripción |
|-------|-------------|
|-------|-------------|

#### Estados Unidos

|                 |   |
|-----------------|---|
| E815-04         | Método de prueba para determinación de fluoruro de calcio en fluorita por titulación complejométrica. |
| E1506-97 (2003) | Método de prueba para análisis de fluoruro de calcio grado ácido- (fluorita).                         |
| E463-03         | Método de prueba para sílice en fluorita por espectrometría visible de sílico-molibdato.              |

#### Norma China

|                |  |
|----------------|--|
| GB/T 2008-1987 | Método de muestreo y preparación de muestra en volumen de fluorita en bulto. |
|----------------|--|

#### Normas ISO

|               |   |
|---------------|---|
| ISO 4282:1992 | Fluorita grados ácido y cerámico - Determinación de pérdida de masa a 105°C.  |
| ISO 4283:1993 | Todos los grados de fluorita. Determinación de carbonato – Método titrimétrico.   |
| ISO 4284:1993 | Fluorita grados ácido y cerámico - Determinación de contenido de sulfuro – Método Iodométrico.                                |
| ISO 5437:1992 | Fluorita grados ácido y cerámico - Determinación de contenido de sulfato de bario – Método gravimétrico.                      |
| ISO 5438:1993 | Fluorita grados ácido y cerámico - Determinación de contenido de sílice – Método espectrométrico de molibdosilicato reducido. |
| ISO 5439:1978 | Fluorita grado ácido - Determinación de contenido de fluoruro – Método potenciométrico después de destilación.                |
| ISO 8868:1989 | Fluorita – Muestreo y preparación de muestra.   |

| Clave         | Descripción  |
|---------------|--|
| ISO 8875:1992 | Todos los grados de fluorite - Determinación de contenido de humedad de un lote.                               |
| ISO 8876:1989 | Fluorita - Determinación del tamaño de partícula por tamizado.   |
| ISO 8918:1996 | Fluorita – Grado Técnico – Composición química y características físicas.                                      |
| ISO 9061:1993 | Fluorita grados ácido y cerámico - Determinación de contenido de hierro – Método espectrométrico Fenantrolina. |

### I.7 Impuesto arancelario aplicado en el marco de los tratados de libre comercio suscritos por México

| Fracción |  | Socios comerciales | Importación resto del mundo |
|----------|--|--------------------|-----------------------------|
| 25292101 | Con un contenido de fluoruro de calcio inferior o igual al 97% en peso | Ex                 | Ex*                         |
| 25292201 | Con un contenido de fluoruro de calcio superior al 97% en peso         | Ex                 | Ex*                         |

\* Exenta de arancel a partir del 1 de enero de 2010 (Art 2 Decreto DOF 24/XII/2008)

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.

Fuente: [www.economia.gob.mx](http://www.economia.gob.mx)

## II. MERCADO

### II.1 Panorama del Mercado Internacional<sup>2</sup>

El principal productor mundial de fluorita es China que aporta el 61.3% de la producción global, le siguen México 17.5%, Mongolia 6%, Sudáfrica 3.2% y Rusia con 2%. Todos producen grado ácido y metalúrgico, excepto Sudáfrica, el cual produce básicamente grado ácido.

La demanda mundial de fluorita grado metalúrgico depende de la producción de acero y aluminio, y éstos a su vez de la industria de la construcción.

La demanda de la fluorita grado ácido ha sido adversamente afectada por cuestiones ambientales relacionadas con los clorofluorocarbonos. Una disminución de su uso en la industria metalúrgica (grado metalúrgico) como en los clorofluorocarbonos (grado químico) ha forzado a una reducción y racionalización de la producción mundial de fluorita.

#### Japón

- La empresa fluoroquímica japonesa Daikin Industries, también registró mayores ventas en su unidad de negocio de productos químicos en el año 2013, con un aumento del 13 % en comparación con el año 2012.
- Daikin dijo que la promoción de ventas en los sectores de automoción y semiconductores, así como los esfuerzos para desarrollar su negocio en China, llevó a un crecimiento positivo de las ventas a pesar de las condiciones del mercado bajista.
- "La demanda en Japón por fluoropolímeros fue lento, pero los resultados superó el año anterior de mejora en la inversión en infraestructura en China",

---

<sup>2</sup>Fuente: Industrial Minerals, Octubre 2014.

dijo la compañía en su informe anual, y agregó que un aumento en los ingresos de fluoroelastómeros fue impulsado por una mayor demanda de automóviles en China.

- Daikin, dijo que las ventas de gases de fluorocarbono aumentaron en Asia, a pesar de la fuerte competencia de los productores chinos. La compañía registró un 3 % de aumento interanual en su negocio de gas fluorocarbono en 2013, con su fluoropolímero y las empresas de química fina hasta en un 17 % y un 9 % interanual, respectivamente.

## Belgica

- Compañía química líder en el mundo Solvay SA también vio su negocio fluoroquímica afectada por los bajos precios, con ventas en sus formulaciones avanzadas, materiales avanzados, productos químicos de los sectores de polímeros funcionales que caen en un 5 %, 7%, 1% y 7 %, respectivamente. Todos los sectores registraron una contracción de 20 a 60 % en el volumen de ventas y una caída de 31 a 98 % en los precios, a excepción de los productos químicos de rendimiento, que vio un aumento del 43 % en el volumen, compensado por una caída del 25 % en los precios.

## México

- Mexichem Fluor , vio que sus ventas reducen en un 9 % interanual en el primer semestre de 2014 , con volúmenes de venta un 14 % en comparación con el mismo periodo de 2014 , en ambos casos debido a la baja demanda de fluorita y refrigerantes bajos precios.
- La compañía dijo que ha estado reestructurando su negocio de flúor y la negociación de contratos de mayor fluorita con sus clientes en el primer semestre de 2014, dos medidas que compensarán volúmenes suaves durante el resto del año.

## India

- El mercado fluoroquímica indio mostró que la demanda oscilante en 2013 con la lenta demanda de refrigerantes y el alto consumo de polímeros fluorados y fluoruros inorgánicos.

- La compañía vio su refrigerante descenso de las ventas en un 12,5 % interanual disminución en el ejercicio 2014, con una producción promedio de refrigerante R-22 restringido en 2009-2010 los niveles.
- Navin flúor también vio las ventas de sus productos a base de flúor para aplicaciones agrícolas y farmacéuticas disminución en un 12,3 % interanual hasta Rupia india (INR) 156m (25 millones de dólares).
- La compañía registró un aumento de 14,1 % en las ventas en su unidad de negocio de fluoruro inorgánico, con una sólida demanda en el vidrio doméstico, metales, agroindustrias y farmacéutica.
- En julio, la compañía dijo que tenía la intención de ampliar su cartera de fluoruro inorgánico y para construir una instalación para productos fluoro-orgánicos de valor añadido. también dijo que aspira a diversificar el abastecimiento de fluorita de China a otras geografías y formó una empresa conjunta (JV) con Gujarat mineral Development Corp. (GMDC) y Gujarat Fluoroquímicos Ltd (GFL) en 2011, para el beneficio de mineral de fluorita de las reservas situada en Gujarat.

### ESTADOS UNIDOS<sup>3</sup>

Estados Unidos no produce fluorita. Algunos subproductos, como el fluoruro de calcio, se recuperaron de desperdicios industriales pero no existen montos precisos al respecto. El mineral importado se cribó y secó para su reventa a los consumidores. En el mercado americano, cerca del 92% del consumo de fluorita fue para la producción de ácido fluorhídrico en Louisiana y Texas; el 8% restante, se utilizó como flujo en la industria minero metalúrgica, producción de aluminio, fabricación de vidrio, esmaltes, producción de cemento y otras aplicaciones.

#### ESTADÍSTICAS DE FLUORITA DE EU

|                                   | Toneladas |      |      |      |      |                    |
|-----------------------------------|-----------|------|------|------|------|--------------------|
|                                   | 2008      | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 <sup>e/</sup> |
| <b>Producción</b>                 | 0         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                  |
| <b>Importaciones</b>              |           |      |      |      |      |                    |
| Grado ácido                       | 496       | 417  | 442  | 560  | 464  | 500                |
| Grado metalúrgico                 | 76        | 58   | 97   | 167  | 156  | 125                |
| Total importado                   | 572       | 475  | 539  | 727  | 620  | 625                |
| <b>Exportaciones<sup>1/</sup></b> | 19        | 14   | 18   | 24   | 24   | 18                 |
| <b>Consumo aparente</b>           | 529       | 473  | 492  | 672  | 525  | 585                |
| <b>Consumo reportado</b>          | 506       | 400  | 448  | 454  | 416  | 440                |

e/ Estimado

<sup>1/</sup> Las exportaciones son por lo general importaciones reexportadas o material exportado por la Reserva de la Defensa Nacional

Fuente: Mineral Commodity Summaries. 2014

Origen de las importaciones: México, 73%; China, 15%; Sudáfrica, 8%; Mongolia, 3% y otros, 1%.

<sup>3</sup> Mineral Commodity Summaries, 2014

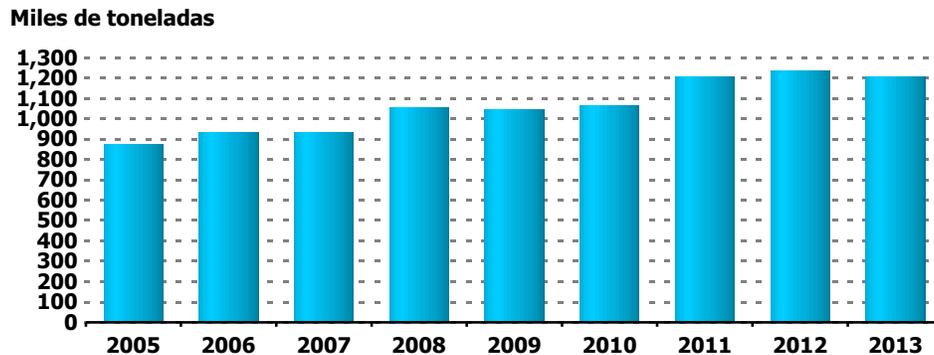
PRODUCCIÓN MUNDIAL  
MILES DE TONELADAS

|                | 2012  | 2013 <sup>e/</sup> |
|----------------|-------|--------------------|
| Estados Unidos | 0     | 0                  |
| Brasil         | 25    | 26                 |
| China          | 4,400 | 4,300              |
| Kazajstán      | 65    | 50                 |
| Kenia          | 110   | 48                 |
| México         | 1,200 | 1,240              |
| Mongolia       | 471   | 350                |
| Marruecos      | 78    | 75                 |
| Namibia        | 80    | 85                 |
| Rusia          | 100   | 80                 |
| Sudáfrica      | 225   | 180                |
| España         | 117   | 110                |
| Otros países   | 200   | 180                |
| Total Mundial  | 7,070 | 6,700              |

e/ Estimado  
Fuente: Mineral Commodity Summaries, 2014

## II.2 Mercado Nacional

### PRODUCCIÓN DE FLUORITA EN MÉXICO 2005-2013



Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana. SGM

### Producción Nacional de Fluorita por Estado 2005-2013 Toneladas

| Estado          | 2005           | 2006           | 2007           | 2008             | 2009             | 2010             | 2011             | 2012             | 2013             |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Coahuila        | 137,052        | 137,802        | 133,578        | 139,429          | 108,930          | 121,833          | 119,516          | 86,679           | 74,996           |
| Chihuahua       | 0              | 0              | 0              | 0                | 0                | 0                | 0                | 178              | 484              |
| Durango         | 20,954         | 4,517          | 0              | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                |
| San Luis Potosí | 717,444        | 794,114        | 799,783        | 918,220          | 937,010          | 945,553          | 1,087,391        | 1,150,234        | 1,134,997        |
| <b>Total</b>    | <b>875,450</b> | <b>936,433</b> | <b>933,361</b> | <b>1,057,649</b> | <b>1,045,940</b> | <b>1,067,386</b> | <b>1,206,907</b> | <b>1,237,091</b> | <b>1,210,477</b> |

Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana. SGM

La producción nacional de fluorita en el 2013 sumó 1 millón 210 mil toneladas, con base al Anuario Estadístico de la Minería Mexicana Ampliada, 2014 del SGM.

Los principales Estados productores fueron San Luis Potosí con el 94% y Coahuila el 6% de la producción nacional. Otros Estados productores han sido Chihuahua, Guanajuato y Durango.

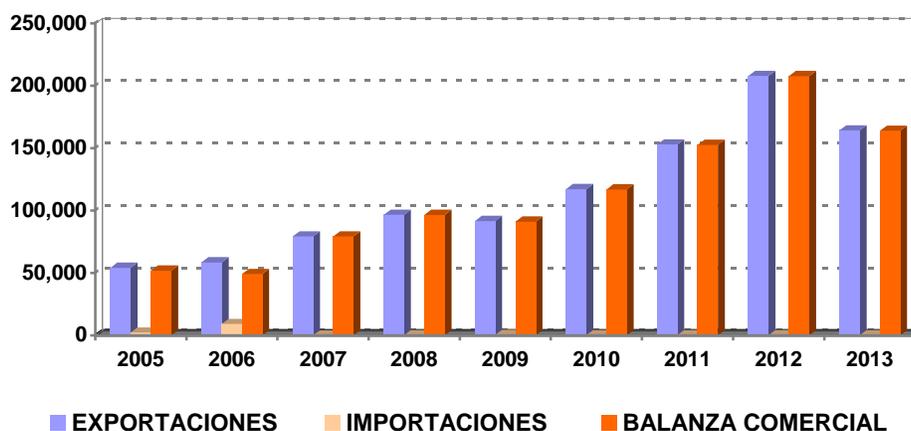
Toda la producción de fluorita del Estado de San Luis Potosí se realiza por una empresa minera, catalogada como la mina de fluorita más grande del mundo. Produce fluorita grado metalúrgico y grado concentrado, y su gama de productos cumple las especificaciones que los distintos mercados requieren. En el Estado de Coahuila, son dos las empresas productoras de fluorita en grado concentrado.

Otros Estados productores como Chihuahua, Guanajuato y Durango también cuentan con fluorita, no obstante no producen en este momento.

Las industrias consumidoras de fluorita en México son: metalurgia, cemento, aluminio y química.

### II.3 Comercio Exterior

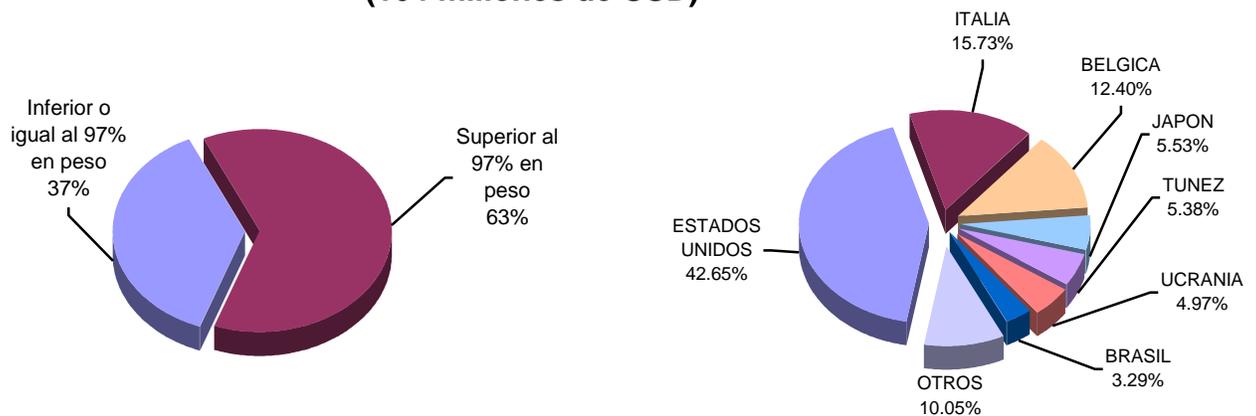
**BALANZA COMERCIAL DE LA FLUORITA  
2005-2013  
(Miles de dólares)**



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

Las exportaciones de fluorita en el 2013 descendieron a USD \$164, 211,292; las importaciones ascendieron en USD \$162,622 (0.10% de las exportaciones) con un saldo superavitario de USD \$164, 048,670.

### EXPORTACIONES MEXICANAS DE FLUORITA 2013 (164 millones de USD)



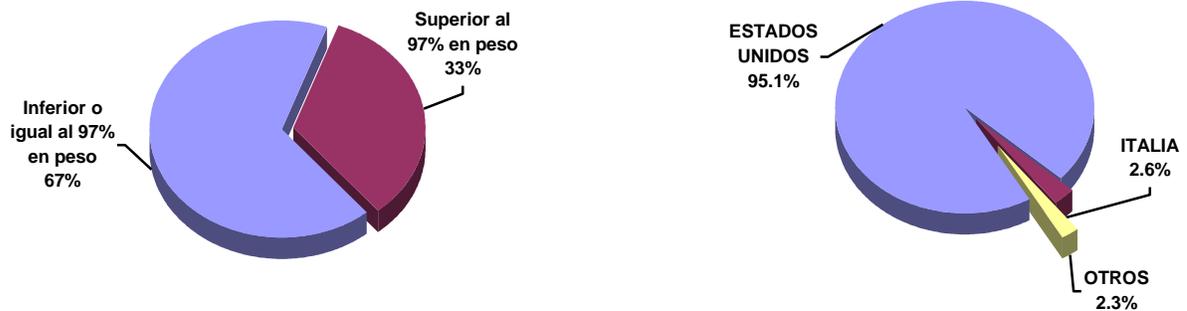
Fuente: Sistema de Información Arancelaria Vía Internet. (SIAVI)

En el periodo 2005-2013 las exportaciones mexicanas de fluorita registraron una tasa de crecimiento de 14.8% anual.

El destino de las exportaciones son Estados Unidos, Italia, Bélgica, Japón y Túnez entre otros.

El 63% de las exportaciones en el 2013 fueron de la fracción 25292201 “Con un contenido de fluoruro de calcio superior al 97% en peso”, y el 37% restante a la fracción 25292101 “Con un contenido de fluoruro de calcio inferior o igual al 97% en peso”.

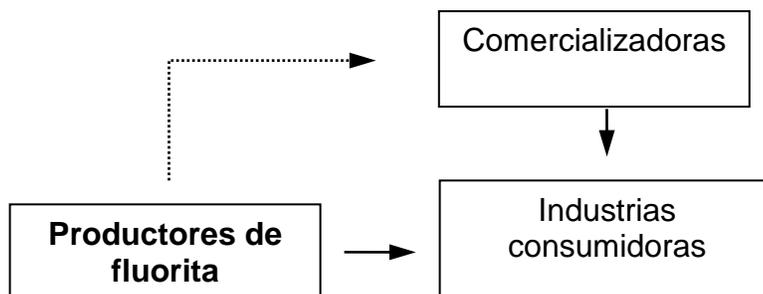
### IMPORTACIONES MEXICANAS DE FLUORITA 2013 (163 mil USD)



Fuente: Sistema de Información Arancelaria Vía internet. (SIAMI)

Las importaciones mexicanas de fluorita alcanzaron USD 162,622; provenientes de EU e Italia. Las empresas importadoras son comercializadoras y otras las importan para autoconsumo de su proceso de producción.

#### II.4 Canales de Comercialización



La empresa productora de fluorita vende el mineral a las industrias consumidoras cumpliendo con los requerimientos que demanden; el mineral se vende a granel.

Las empresas intermediarias, comercializan básicamente un tipo de fluorita cuya demanda es muy poca, como es la del mercado de electrodos y por la poca demanda su presentación es en sacos.

El transporte corre por cuenta del consumidor.

### III. CONCLUSIONES

México es uno de los principales productores y comercializadores mundiales de fluorita después de China. Los principales países consumidores de fluorita mexicana son Estados Unidos, Bélgica, Italia, Canadá y Japón, entre otros.

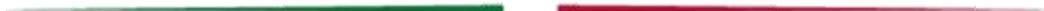
Las principales industrias consumidoras de fluorita tanto en el mercado nacional como en el extranjero son la metalurgia, cemento, aluminio y química.

Los costos de transporte representan un problema común en el mercado mexicano, son altos y encarecen el precio final del producto, a tal grado que muchas veces el producto extranjero puesto en puertos mexicanos llega a ser más barato.

Otros costos que afectan a la industria son los precios a la alza de los combustibles. Además, de los problemas con el suministro de agua, ya que la cantidad de agua que tienen autorizada es menor de la que necesitan.



**ANEXO ESTADÍSTICO**





**CUADRO 1**  
**BALANZA COMERCIAL DE LA FLUORITA 2005-2013**  
**DÓLARES**

| <b>CONCEPTO</b>   | <b>2005</b> | <b>2006</b> | <b>2007</b> | <b>2008</b> | <b>2009</b> | <b>2010</b> | <b>2011</b> | <b>2012</b> | <b>2013</b> |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| EXPORTACIONES     | 54,291,105  | 58,580,333  | 79,398,700  | 96,728,605  | 91,735,772  | 117,263,814 | 152,988,640 | 207,846,566 | 164,211,292 |
| IMPORTACIONES     | 2,302,224   | 9,268,714   | 45,819      | 158,439     | 481,978     | 264,070     | 375,736     | 150,722     | 162,622     |
| BALANZA COMERCIAL | 51,988,881  | 49,311,619  | 79,352,881  | 96,570,166  | 91,253,794  | 116,999,744 | 152,612,904 | 207,695,844 | 164,048,670 |

Fuente: DGPM con base a las cifras del Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI). Secretaría de Economía.

**CUADRO 2**  
**EXPORTACIONES MEXICANAS DE FLUORITA POR FRACCIÓN 2005-2013**  
**DÓLARES**

| <b>FRACCIÓN</b> | <b>CONCEPTO</b>   | <b>2005</b>       | <b>2006</b>       | <b>2007</b>       | <b>2008</b>       | <b>2009</b>       | <b>2010</b>        | <b>2011</b>        | <b>2012</b>        | <b>2013</b>        |
|-----------------|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 25292101        | Con un contenido de fluoruro de calcio inferior o igual al 97% en peso. | 31,495,600        | 33,572,759        | 35,996,168        | 37,573,981        | 32,078,589        | 49,099,908         | 49,951,779         | 85,776,754         | 61,517,548         |
| 25292201        | Con un contenido de fluoruro de calcio superior al 97% en peso.         | 22,795,505        | 25,007,574        | 43,402,532        | 59,154,624        | 59,657,183        | 68,163,906         | 103,036,861        | 122,069,812        | 102,693,744        |
|                 | <b>Total</b>  | <b>54,291,105</b> | <b>58,580,333</b> | <b>79,398,700</b> | <b>96,728,605</b> | <b>91,735,772</b> | <b>117,263,814</b> | <b>152,988,640</b> | <b>207,846,566</b> | <b>164,211,292</b> |

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

**CUADRO 3**  
**EXPORTACIONES MEXICANAS DE FLUORITA POR FRACCIÓN 2005-2013**  
**TONELADAS**

| <b>FRACCIÓN</b> | <b>CONCEPTO</b>   | <b>2005</b>    | <b>2006</b>    | <b>2007</b>    | <b>2008</b>    | <b>2009</b>    | <b>2010</b>    | <b>2011</b>      | <b>2012</b>    | <b>2013</b>    |
|-----------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|
| 25292101        | Con un contenido de fluoruro de calcio inferior o igual al 97% en peso. | 391,113        | 378,728        | 381,751        | 387,890        | 244,278        | 351,381        | 438,636          | 428,242        | 289,823        |
| 25292201        | Con un contenido de fluoruro de calcio superior al 97% en peso.         | 203,358        | 189,517        | 302,715        | 365,146        | 360,604        | 413,065        | 572,511          | 499,558        | 487,319        |
|                 | <b>Total</b>  | <b>594,472</b> | <b>568,246</b> | <b>684,466</b> | <b>753,036</b> | <b>604,883</b> | <b>764,446</b> | <b>1,011,147</b> | <b>927,800</b> | <b>777,142</b> |

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

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

| PAÍS           | 2005              | 2006              | 2007              | 2008              | 2009              | 2010               | 2011               | 2012               | 2013               |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| ESTADOS UNIDOS | 11,695,173        | 15,177,605        | 36,711,824        | 44,246,028        | 47,516,843        | 50,333,452         | 64,223,065         | 78,833,617         | 70,028,318         |
| ITALIA         | 3,678,097         | 4,592,828         | 6,695,065         | 7,904,403         | 7,800,762         | 9,668,164          | 22,290,959         | 39,506,844         | 25,822,739         |
| BELGICA        | 4,597,174         | 9,197,250         | 13,303,379        | 14,308,906        | 10,306,744        | 16,624,174         | 14,741,060         | 30,150,663         | 20,365,715         |
| JAPON          | 9,277,858         | 6,812,614         | 3,452,798         | 7,220,933         | 5,389,044         | 5,688,147          | 10,603,304         | 18,869,182         | 9,079,728          |
| TUNEZ          | 1,192,136         | 1,086,841         | 1,638,541         | 3,665,564         | 3,290,338         | 3,796,577          | 10,128,595         | 7,484,417          | 8,842,425          |
| UCRANIA        | 1,059,395         | 0                 | 1,385,116         | 2,020,249         | 1,432,465         | 4,750,952          | 5,736,407          | 6,961,433          | 8,166,500          |
| BRASIL         | 1,367,162         | 2,118,930         | 1,891,105         | 3,910,794         | 1,589,590         | 3,303,915          | 1,562,825          | 3,925,538          | 5,399,514          |
| OTROS          | 21,424,110        | 19,594,265        | 14,320,872        | 13,451,728        | 14,409,986        | 23,098,433         | 23,702,425         | 22,114,872         | 16,506,353         |
| <b>TOTAL</b>   | <b>54,291,105</b> | <b>58,580,333</b> | <b>79,398,700</b> | <b>96,728,605</b> | <b>91,735,772</b> | <b>117,263,814</b> | <b>152,988,640</b> | <b>207,846,566</b> | <b>164,211,292</b> |

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

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

| PAÍS           | 2005           | 2006           | 2007           | 2008           | 2009           | 2010           | 2011             | 2012           | 2013           |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|
| ESTADOS UNIDOS | 99,798         | 111,758        | 271,736        | 288,859        | 296,950        | 331,445        | 407,404          | 380,630        | 375,733        |
| ITALIA         | 43,376         | 44,578         | 53,969         | 52,270         | 38,355         | 52,888         | 122,289          | 115,376        | 86,388         |
| BELGICA        | 49,447         | 96,894         | 136,312        | 140,273        | 85,056         | 123,878        | 137,915          | 145,955        | 99,616         |
| JAPON          | 138,978        | 94,586         | 47,805         | 91,753         | 45,406         | 47,700         | 95,959           | 95,299         | 48,296         |
| TUNEZ          | 16,389         | 13,320         | 14,014         | 26,676         | 24,031         | 18,830         | 63,320           | 19,435         | 38,129         |
| UCRANIA        | 10,285         | 0              | 14,542         | 18,793         | 10,150         | 32,161         | 40,401           | 39,354         | 38,829         |
| BRASIL         | 13,992         | 19,619         | 19,314         | 31,353         | 8,674          | 19,017         | 12,769           | 20,692         | 21,645         |
| OTROS          | 222,205        | 187,491        | 126,773        | 103,059        | 96,260         | 138,527        | 131,091          | 111,062        | 68,505         |
| <b>TOTAL</b>   | <b>594,472</b> | <b>568,246</b> | <b>684,466</b> | <b>753,036</b> | <b>604,883</b> | <b>764,446</b> | <b>1,011,147</b> | <b>927,800</b> | <b>777,142</b> |

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

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

| FRACCIÓN | CONCEPTO  | 2005             | 2006             | 2007          | 2008           | 2009           | 2010           | 2011           | 2012           | 2013           |
|----------|---|------------------|------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 25292101 | Con un contenido de fluoruro de calcio inferior o igual al 97% en peso. | 0                | 2,350            | 14,585        | 20,310         | 15,315         | 21,851         | 262,276        | 96,519         | 108,440        |
| 25292201 | Con un contenido de fluoruro de calcio superior al 97% en peso.         | 2,302,224        | 9,266,364        | 31,234        | 138,129        | 466,663        | 242,219        | 113,460        | 54,203         | 54,182         |
|          | <b>Total</b>  | <b>2,302,224</b> | <b>9,268,714</b> | <b>45,819</b> | <b>158,439</b> | <b>481,978</b> | <b>264,070</b> | <b>375,736</b> | <b>150,722</b> | <b>162,622</b> |

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



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

| FRACCIÓN | CONCEPTO  | 2005          | 2006          | 2007       | 2008       | 2009         | 2010       | 2011       | 2012       | 2013       |
|----------|---|---------------|---------------|------------|------------|--------------|------------|------------|------------|------------|
| 25292101 | Con un contenido de fluoruro de calcio inferior o igual al 97% en peso. | 0             | 3             | 98         | 60         | 18           | 14         | 551        | 96         | 104        |
| 25292201 | Con un contenido de fluoruro de calcio superior al 97% en peso.         | 14,380        | 43,449        | 35         | 167        | 1,744        | 329        | 336        | 59         | 62         |
|          | <b>Total</b>  | <b>14,380</b> | <b>43,452</b> | <b>134</b> | <b>227</b> | <b>1,762</b> | <b>343</b> | <b>887</b> | <b>155</b> | <b>167</b> |

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



**CUADRO 8**  
**IMPORTACIONES MEXICANAS DE FLUORITA POR PAÍS DE ORIGEN 2005-2013**  
**DÓLARES**

| PAÍS           | 2005             | 2006             | 2007          | 2008           | 2009           | 2010           | 2011           | 2012           | 2013           |
|----------------|------------------|------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| ESTADOS UNIDOS | 351,079          | 119,903          | 27,144        | 137,366        | 465,187        | 219,017        | 274,587        | 150,483        | 154,714        |
| ITALIA         | 0                | 0                | 0             | 0              | 0              | 1,625          | 52,501         | 0              | 4,159          |
| OTROS          | 1,951,145        | 9,148,811        | 18,675        | 21,073         | 16,791         | 43,428         | 48,648         | 239            | 3,749          |
| <b>TOTAL</b>   | <b>2,302,224</b> | <b>9,268,714</b> | <b>45,819</b> | <b>158,439</b> | <b>481,978</b> | <b>264,070</b> | <b>375,736</b> | <b>150,722</b> | <b>162,622</b> |

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



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

| PAÍS           | 2005          | 2006          | 2007       | 2008       | 2009         | 2010       | 2011       | 2012       | 2013       |
|----------------|---------------|---------------|------------|------------|--------------|------------|------------|------------|------------|
| ESTADOS UNIDOS | 2,477         | 776           | 116        | 208        | 1,746        | 228        | 645        | 155        | 159        |
| ITALIA         | 0             | 0             | 0          | 0          | 0            | 2          | 50         | 0          | 4          |
| OTROS          | 11,903        | 42,676        | 18         | 19         | 16           | 114        | 193        | 0          | 4          |
| <b>TOTAL</b>   | <b>14,380</b> | <b>43,452</b> | <b>134</b> | <b>227</b> | <b>1,762</b> | <b>343</b> | <b>887</b> | <b>155</b> | <b>167</b> |

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



**CUADRO 10**  
**CONSUMO NACIONAL APARENTE DE FLUORITA 2005-2013**  
**TONELADAS**

| PAÍS          | 2005    | 2006    | 2007    | 2008      | 2009      | 2010      | 2011      | 2012      | 2013      |
|---------------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| PRODUCCIÓN*   | 875,450 | 936,433 | 933,361 | 1,057,649 | 1,045,940 | 1,067,386 | 1,206,907 | 1,237,091 | 1,210,477 |
| IMPORTACIONES | 14,380  | 43,452  | 134     | 227       | 1,762     | 343       | 887       | 155       | 167       |
| EXPORTACIONES | 594,472 | 568,246 | 684,466 | 753,036   | 604,883   | 764,446   | 1,011,147 | 927,800   | 777,142   |
| CNA           | 295,358 | 411,640 | 249,029 | 304,840   | 442,819   | 303,283   | 196,647   | 309,446   | 433,502   |

Fuente:

\* Dirección General de Regulación Minera. Secretaría de Economía.

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



**CUADRO 11**  
**PRODUCCIÓN NACIONAL DE FLUORITA POR ESTADO 2005-2013**  
**TONELADAS**

| ESTADO          | 2005           | 2006           | 2007           | 2008             | 2009             | 2010             | 2011             | 2012             | 2013             |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| COAHUILA        | 137,052        | 137,802        | 133,578        | 139,429          | 108,930          | 121,833          | 119,516          | 86,679           | 74,996           |
| CHIHUAHUA       | 0              | 0              | 0              | 0                | 0                | 0                | 0                | 178              | 484              |
| SAN LUIS POTOSÍ | 717,444        | 794,114        | 799,783        | 918,220          | 937,010          | 945,553          | 1,087,391        | 1,150,234        | 1,134,997        |
| <b>TOTAL</b>    | <b>854,496</b> | <b>931,916</b> | <b>933,361</b> | <b>1,057,649</b> | <b>1,045,940</b> | <b>1,067,386</b> | <b>1,206,907</b> | <b>1,237,091</b> | <b>1,210,477</b> |

Fuente:

\* Dirección General de Regulación Minera. Secretaría de Economía.