ECONOMÍA
SECRETARÍA DE ECONOMÍA

Unidad de Coordinación
de Actividades Extractivas

Perfil de Mercado del **Feldespato**

Enero 2022

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO MINERO

ÍNDICE

	RESUMEN EJECUTIVO	3
I.	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**	
I.1	FICHA TÉCNICA	4
I.2	POTENCIAL GEOLÓGICO MINERO	6
I.3	PROCESO DE OBTENCIÓN	9
I.4	PRINCIPALES USOS	12
I.5	MARCO LEGAL NORMATIVO	18
I.6	NORMAS NACIONALES E INTERNACIONALES	18
I.7	IMPUESTO ARANCELARIO APLICADO EN EL MARCO DE LOS TRATADOS DE LIBRE COMERCIO SUSCRITOS POR MEXICO	19
II.	**MERCADO**	
II.1	MERCADO INTERNACIONAL	20
II.2	MERCADO NACIONAL	24
II.3	COMERCIO EXTERIOR	25
III.	**COMERCIALIZACIÓN**	
III.1	CANALES DE COMERCIALIZACIÓN	28
IV.	**CONCLUSIONES**	29
	BIBLIOGRAFÍA	30
	ANEXO ESTADÍSTICO	31

RESUMEN EJECUTIVO

Este perfil de mercado muestra un panorama general de las características técnicas del Feldespato y del comportamiento de su mercado, proporcionando un resumen de sus características principales en el año 2019, el cual pueda servir como base a las empresas del sector, o a los nuevos inversionistas, en los estudios que elaboren conforme a sus necesidades específicas.

El feldespato corresponde a un grupo extenso de minerales formados por silicatos de aluminio combinados en sus tres formas: potásicos, sódicos y cálcicos. Otra fuente importante de feldespato es la explotación de rocas básicas llamadas "sienitas nefelínicas", las cuales están ganando mercado a los feldespatos tradicionales. El feldespato tiene una dureza de 6 a 6.5, peso específico de entre 2.5 y 2.8, de lustre vítreo y su color puede variar desde blanco o incoloro hasta distintos tonos de rosa, amarillo, verde o rojo; y funde completamente a 1,530ºC.

La producción nacional de feldespato, en 2019, fue de 516 mil toneladas. El estado de Puebla es el principal productor en el mercado nacional. La producción ha tenido un repunte considerable en 2019, con respecto a los años anteriores, haciendo positiva la tasa anual de crecimiento, la cual, para el periodo 2009-2019, quedó en 4%, pasando de 209.7 mil toneladas en 2018 a 516.1 mil toneladas en 2019.

Por su parte, las exportaciones muestran una radical reducción y no se tiene registro de éstas en 2019; por otro lado, las importaciones registran también una fuerte caída del 85%, para quedar en los $131.5 mil dólares; por lo que la balanza comercial registró, como en los últimos 7 años, un saldo deficitario del orden de los $131.5 mil dólares.

Los principales países de los que se importó feldespato, en 2019, fueron: Estados Unidos (64%) y España (36%).

Finalmente, se señala que la demanda del mineral en el mundo está directamente relacionada con la industria del vidrio y la cerámica, que a su vez depende de la industria de la construcción, la cual actualmente está experimentando un periodo de recuperación a nivel global, aunque con niveles moderados de crecimiento. México contribuye en la producción mundial de feldespato en el décimo sitio.

I. CARACTERÍSTICAS GENERALES

I.1 FICHA TÉCNICA[1]

El nombre de feldespato corresponde a un grupo extenso de minerales formados por silicatos de aluminio combinados en sus tres formas: potásicos, sódicos y cálcicos. La fórmula química del feldespato es $XAlSiO_8$, donde la X puede ser Sodio (Na), Potasio (K) o Calcio (Ca). Cuando la relación entre aluminio y silicio es en la misma proporción, el feldespato se clasifica como feldespatoide, cuando en la relación hay mayor porcentaje de silicio, el mineral mantiene la clasificación de feldespato.

El feldespato tiene una dureza de 6 a 6.5, peso específico entre 2.5 y 2.8. Su lustre es vítreo y su color puede variar desde blanco o incoloro hasta distintos tonos de rosa, amarillo, verde o rojo. Funde completamente a 1,530 ^{o}C, se altera a caolinita, sericita y más raramente a zeolita y alunita.

Variedades

Las variedades comerciales proceden principalmente de diques de pegmatita graníticos, de modo especial de los graníticos. Se presentan en zonas de rocas graníticas y metamórficas, y como es lo común en las pegmatitas, generalmente son de tamaño irregular, discontinuo y muy desigual en el contenido de feldespatos. Otra fuente importante de feldespato es la explotación de rocas básicas llamadas "sienitas nefelínicas", las cuales están ganando mercado a los feldespatos tradicionales. Esta roca está libre de cuarzo y su composición esencial es feldespato y nefelina {(Na-K) $AlSiO_4$} y actúa como fundente a más baja temperatura.

[1] Brian, M., Berry, L.G. (1983) *Mineralogy.* San Francisco: W.H. Freeman

Ortoclasa

A esta serie corresponden los feldespatos potásicos (*$KAlSi_3O_8$*), los cuales se caracterizan por proporcionar mayor resistencia, reducir la conductividad eléctrica, mejorar la dureza, durabilidad y módulo de ruptura; así como ajustar la resistencia a la tensión y la elasticidad.

Fundamentalmente se usan en la fabricación de porcelanas. También es utilizada en la elaboración de esmaltes para pintar sobre porcelanas y en la fabricación de textiles. El feldespato potásico está compuesto de óxidos de silicio, aluminio y potasio principalmente, y es utilizado en aplicaciones donde se requiere mayor resistencia y menor conductividad eléctrica.

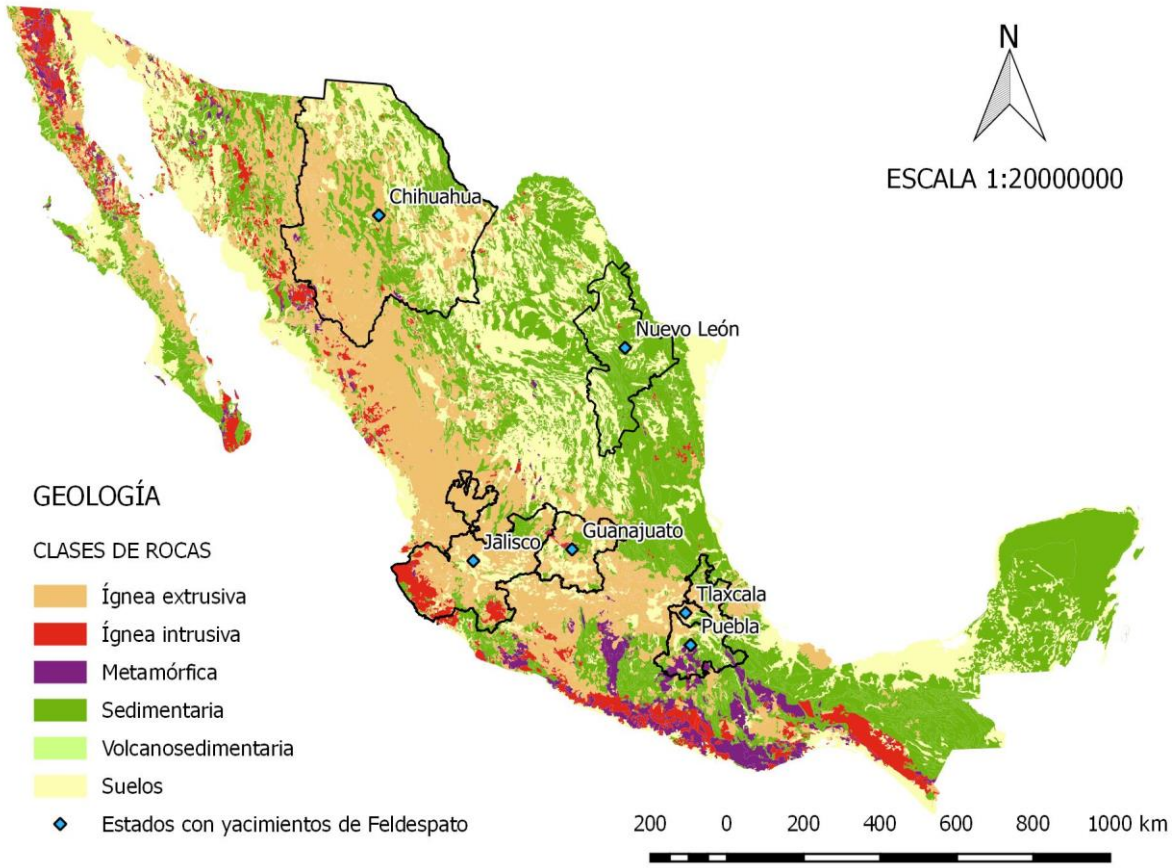
Plagioclasa

Serie a la que corresponden los feldespatos sódico-cálcicos forman una serie isomorfa continua que separa dos especies minerales [de anortita ($CaAl_2Si_2O_8$) hasta albita ($NaAlSi_3O_8$)]. Es un fundente poderoso y altamente reactivo, mejora la resistencia a la flexión y al impacto, incrementa la resistencia a los esfuerzos, añade dureza, durabilidad y brillo.

De acuerdo al contenido de SiO_2, éstas se denominan ácidas, intermedias y básicas. El feldespato sódico está compuesto principalmente por óxidos de silicio, aluminio y sodio, y es preferido por su menor precio y buen funcionamiento como fundente.

I.2 POTENCIAL GEOLÓGICO MINERO[2]

Los yacimientos de feldespato con potencial de explotación más importantes se localizan en los estados de Puebla, Jalisco, Guanajuato y Chihuahua.



Elaboró: Dirección General de Desarrollo Minero con datos del SGM y de la propia dependencia.

[2] Fuente: Servicio Geológico Mexicano (SGM)

Puebla. En el Estado de Puebla se produce feldespato sódico y potásico, existiendo dos importantes zonas productoras de feldespato, cuyas plantas se localizan en los municipios de Ahuazotepec y Huauchinango, este último con dos yacimientos: Xicotepec y Zacatlán. Actualmente, la entidad ocupa el primer lugar nacional en la producción de este mineral.

Guanajuato. En el Estado de Guanajuato se produce feldespato potásico, existen dos importantes distritos mineros productores de feldespato, el primero es San José Iturbide que tiene los yacimientos, El Arenal, Sangre de Pichón, San José y Panalillo y el segundo es Sierra de León con los yacimientos, Las Víboras, Tania y Barbosa. En el Arenal, la mineralización de feldespato que se explota actualmente corresponde a rocas volcánicas constituidas por cenizas e ignimbritas del Terciario con un contenido original rico en sílice y feldespato, que se presentan semi-consolidadas.[3]

Chihuahua. El área se localiza 35 Km en línea recta al norte de la ciudad de Chihuahua a 13 Km al norte de Ciudad Aldama, Chih. El depósito es de origen de segregación residual, en el cual la pegmatita se formó por cristalización “in situ” de fluidos magmáticos residuales, los cuales se compone principalmente de silicatos de bajo punto de fusión y considerable cantidad de agua, junto con otros componentes de bajo punto de fusión y volátiles, y una relativa concentración de muchas de las substancias que integran los depósitos minerales de origen ígneo.

Se describen dos tipos de yacimientos de feldespatos, el primero (La Agujita) se localiza en la porción centro-noroeste de la región, a 25 km al noroeste del poblado de Coyame, cuyo acceso se lleva a cabo a partir de la carretera estatal Chihuahua-Ojinaga hasta el poblado de Coyame donde existe un camino de terracería hacia el

[3] Fuente: Monografía Geológico Minera del Estado de Guanajuato (1992), SGM.

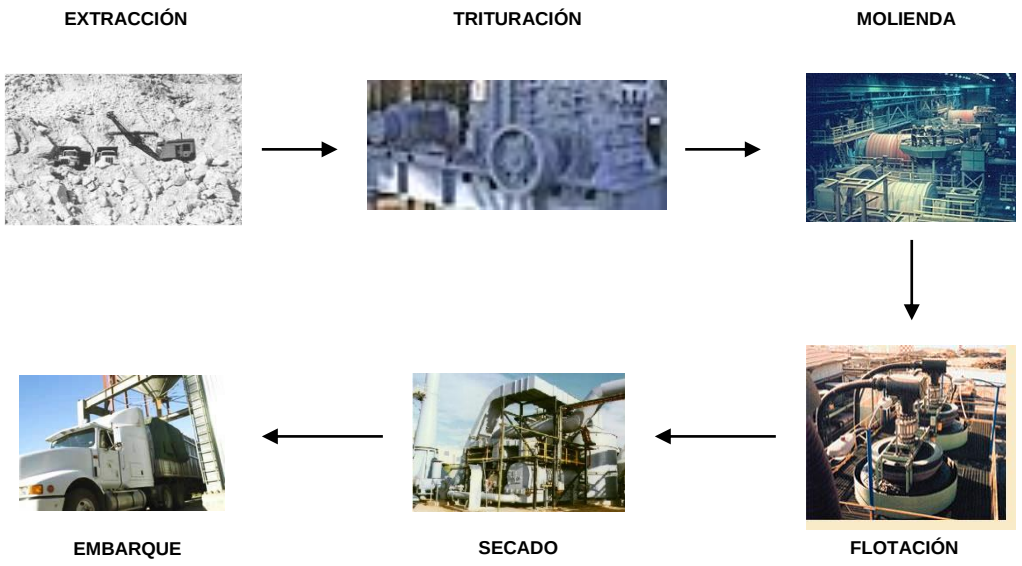
norte, hasta el rancho San Eduardo, donde se ubica este depósito. El segundo (La Paz), se encuentra hacia el centro-oeste de la región, a 2 km al oeste del poblado San Pedro, con acceso a través de la carretera estatal Chihuahua-Ojinaga hasta el poblado de Coyame, donde se encuentra un camino de terracería al poblado de San Pedro.

González Reyna (1956) menciona que dentro de la zona de San Eduardo, Mpio. De Coyame, existen calizas del Cretácico y granitos que se alojan en las calizas, siendo notables porque dentro del granito se desarrollan grandes cristales de feldespato, hasta de 3 x 2 cm de tamaño. El primero de los yacimientos consiste de un pórfido granodiorítico que aflora en forma circular en la localidad de San Eduardo, con un diámetro de aproximadamente 3 km. El segundo de los yacimientos tiene como roca encajonante una toba riolítica, la cual contiene feldespato potásico en una proporción que varía de 1 a 10% del volumen total de la roca (Hernández N.L. et al 2003).[4]

Nuevo León. En el área Nueces a 40.5 km en línea recta al S76°W de Agualeguas, NL, las rocas presentes en la zona es caliza del Cretácico inferior pertenecientes a las formaciones Cupido, La Peña y Aurora, un stock ígneo con fases pegmatíticas, así como conglomerado y aluvión del Cuaternario. Existen cuerpos de pegmatitas de dimensiones variables, constituidos por feldespatos (sienita nefelínica). La presencia abundante de feldespato en las pegmatitas de esta área puede tener valor económico mediante procesos de concentración. Es probable su uso en la industria cerámica.

[4] Fuente: Monografía Geológico Minera del Estado de Chihuahua (2007), SGM.

I.3 PROCESO DE OBTENCIÓN[5]



Extracción

Generalmente se realiza a través de métodos de minado a cielo abierto. Para la extracción del mineral normalmente se utilizan trascabos, palas mecánicas-hidráulicas y camiones.

Trituración

En esta etapa el mineral es quebrado y posteriormente depositado en una banda mediante una pala hidráulica para su transportación hacia la planta de trituración; que básicamente, consiste en el paso del mineral por la trituración primaria y

[5] López Aburto, Víctor M. (2013) *Diseño de Operaciones Mineras a Cielo Abierto*. México: Facultad de Ingeniería UNAM.

secundaria; el triturado inicial se realiza con una trituradora de quijada en un circuito abierto y en ocasiones la trituración se realiza en circuitos cerrados. La siguiente etapa es hecha con una trituradora de cono, que reducen el tamaño del material a menos de 30 mm.

Molienda

Enseguida, por medio de bandas transportadoras se lleva el producto obtenido en la fase anterior a la molienda, la cual está en circuito cerrado por medio de clasificadores con los molinos, obteniéndose de esta manera el primer producto comercial con una granulometría menor a 3 mm. El material mayor a esta media retorna nuevamente a los molinos hasta tener el tamaño adecuado.

Flotación

Este proceso presenta tres niveles y en cada nivel se obtiene un tipo de feldespato.

Primer nivel Aquí se obtiene una mezcla de feldespato con residuos de minerales metálicos. En este primer paso se remueve la mica; la separación se logra a través de un colector catódico (como la amina) con un pH de 3, empleando ácido sulfúrico.

Segundo nivel En esta etapa el producto resultante del paso anterior es filtrado, secado y limpiado (mezcla pura de feldespato y cuarzo, producto considerado atractivo para la industria de la cerámica). Los minerales metálicos presentes se remueven utilizando un colector anódico tal como el sulfonato de petróleo. En estas operaciones, ocasionalmente se emplea una separación magnética de alta intensidad. El tipo de mineral obtenido durante esta etapa generalmente se vende a granel.

Tercer nivel El feldespato obtenido durante esta etapa tiene un alto grado de pureza y calidad, en este paso se utiliza el mismo colector catódico utilizado en el primer nivel, pero el pH es controlado con ácido fluorhídrico para separar el cuarzo;

el ión flúor es un excelente depresor, logrando una separación casi perfecta del cuarzo-feldespato. Su venta se realiza principalmente a granel.

Secado

Finalmente pasa a los hornos secadores rotatorios; en esta fase se elimina la humedad del material, el secado tiene una importancia considerable para la calidad del producto. El porcentaje de humedad residual depende de las operaciones que han de realizarse en la producción. La operación de secado se puede realizar en diferentes formas, dependiendo del nivel técnico con que se cuente, la cual puede ir desde un secado libre hasta el empleo de hornos a temperaturas controladas.

Embarque

Por último, se procede a embarcar el producto para ser distribuido entre las industrias transformadoras que lo convertirán en un constituyente importante de sus productos terminados como el vidrio y la cerámica, o bien, como carga en pinturas, plásticos, selladores, adhesivos y caucho, entre otros.

Arenas feldespáticas

La obtención del feldespato a partir de las arenas feldespáticas se realiza por el método de flotación. Un primer corte a 600µ y la eliminación de las partículas arcillosas por debajo de las 100µ, con la adición de los correspondientes reactivos químicos produce la separación de la fracción de feldespato contenida en las arenas de cuarzo.

El posterior lavado elimina los posibles restos de estos reactivos, lo que garantiza la neutralidad de las propiedades reológicas del producto cuando se utiliza en la

elaboración de pastas líquidas. El producto resultante se seca y se somete a un proceso de separación magnética de alta intensidad para la eliminación de los minerales paramagnéticos.

Como consecuencia de dicho proceso se obtienen arenas de carácter silíceo con un contenido de SiO_2 superior al 96% que, con procesos secundarios de clasificación granulométrica, permiten obtener diferentes productos con una amplia diversidad. A partir de aquí y mediante tratamiento químico se obtienen arenas idóneas para procesos industriales que requieran características específicas.

I.4 PRINCIPALES USOS[6]

FELDESPATO "GRADO VIDRIO"

Vidrio

En la fabricación de: ladrillo vidriado, baldosas huecas, muros y paredes divisorias de vidrio, lana de vidrio y tubos para televisión, combinación de fibras de vidrio, tales como aniatos y plástico. Así como fuente de alúmina para favorecer el proceso de fundición mediante la disminución de temperatura de fusión de la mezcla, estabilizándola y aumentando su grado de resistencia química, facilitando el manejo de la formación de vidrio, también mejora la dureza y durabilidad e inhibe la desvitrificación actuando como matriz. Aumenta la resistencia química a la corrosión, mejora las características de trabajo del vidrio, su dureza, durabilidad, resistencia a la ralladura y a su rompimiento.

[6] Fuente: Cámara Minera de México (CAMIMEX).

Dado que el feldespato y la sienita nefelínica contienen álcalis en combinaciones variables, hacen posible la reducción de cantidades de soda ash usada en la hornada al producir vidrio. El uso de sienita nefelínica como fuente de alúmina ha demostrado un ahorro en el costo de las materias primas en la producción de vidrio de borosilicato, fabricación de instrumentos de laboratorio y de cocina y parte del sector de vidrios especiales.

El uso para el feldespato y la sienita nefelínica en fibra de vidrio es en el material tipo aislante, donde se realizan adiciones de feldespato hasta un 18%. La manufactura de fibra de vidrio aislante implica incrementar el área superficial del vidrio. Los componentes del vidrio son similares a los utilizados en la manufactura de vidrio plano. La mezcla es fundida en hornos a 1,450ºC y pasa a una hiladora de acero inoxidable. Las fibras producidas de esta manera son rociadas con un “ligante”, antes de ser terminadas en el horno. Estas fibras son ligadas para ser usadas para aislamiento térmico y acústico.

FELDESPATO “GRADO CERÁMICO”

Cerámica y alfarería

Las cerámicas son el segundo consumidor de feldespato después del vidrio, siendo los de tipo potásico y sódico los más utilizados. La principal aplicación del mineral es en la manufactura de porcelana vítrea y semi-vítrea, lozas para paredes y techos; en azulejos para pisos y paredes; porcelana eléctrica y sanitaria; loza y vajillas para hoteles, utensilios de cocina y para hornos; accesorios vitrificados para plomería y vidriados cerámicos, lustres y productos esmaltados de la especialidad de porcelana, para fundición en la industria cerámica y alfarera; como formador de una fase vidriosa en los productos, proporcionando alúmina y álcali favoreciendo la vitrificación y transparencia del producto. El tamaño de las partículas del feldespato

potásico para cerámica debe estar entre 20.7 y 10.6 micras; mientras que las partículas del feldespato sódico utilizado en esta misma industria van del tamaño de 12.16 a 14.67 micras. La usada en cerámica, por lo general está molida a malla 200, 270 o 400 de finura, debe tener ausencia de minerales de color oscuro y debe fundirse en un cuerpo uniformemente blanco.

Esmaltes para cerámicas

El uso de feldespato es de gran importancia en la formulación de esmaltes vítreos, porque baja la temperatura de fundición, incrementa la velocidad de la operación de fundición e influencia en la viscosidad del esmalte y permite la producción de lustres duros y blandos.

Cerámica blanca

Los diferentes tipos de cerámicas blancas (el principal mercado para materiales feldespáticos), son producidos variando las propiedades de los ingredientes básicos e incluyendo adiciones menores de otros materiales. El fundente es, generalmente, feldespato potásico o sienita nefelínica.

FELDESPATO “GRADO CARGA”

Pinturas, revestimientos, plásticos y caucho

El área principal de aplicación del feldespato como carga es en pinturas y un pequeño porcentaje en plásticos, cauchos y adhesivos. Su importancia radica en la reducción de los requerimientos de las sustancias que actúan como medios de expansión de pigmentos, otorga baja viscosidad a los pigmentos, proporciona elevado brillo seco y disminuye la concentración de los tintes, mejora la integridad de la película plástica, otorga resistencia a la abrasión, ataque químico y elementos grasos, aumenta eficientemente la retención de tinta, facilita la dispersión y aumenta

la resistencia a las bajas temperaturas. En pinturas provee buena integridad a la película y resistencia a la abrasión y previene la degradación atmosférica. En plásticos mejora la resistencia a las manchas, abrasión y ataque químico.

Goma, selladores y adhesivos

El feldespato tipo carga en los años recientes ha tenido un uso limitado en compuestos de goma y productos similares; los selladores proveen una unión elástica soportante de carga lo cual puede actuar también como barrera para el polvo, la suciedad, la humedad y los químicos; también actúan como cargas de espacios, pueden aislar y reducir ruido y vibraciones. Los adhesivos, por otra parte, unen superficies. La industria automotriz emplea el feldespato tipo carga en diversos productos que incluyen goma siliconada, relleno de neopreno y adhesivos, también es usado en la industria de la construcción en productos de goma.

Electrodos de soldadura

Por sus propiedades fundentes es utilizado en la cobertura de electrodos de soldaduras, comúnmente se utiliza en la soldadura de arco manual de metal, aunque también se usa en soldaduras de electro-escoria. El consumo futuro de feldespato en electrodos para soldadura está relacionado con la industria del acero. Las soldaduras son usadas principalmente en la fabricación de naves, vehículos, acero estructural, construcción e ingeniería civil y en la manufactura de ollas, cilindros y otros vasos.

Abrasivos

El feldespato es usado en abrasivos y jabones blanqueadores por su fractura granular y su dureza intermedia.

Los materiales feldespáticos tienen ventajas comparados con otras cargas alternativas por sus propiedades. Poseen buen brillo en seco, buena dispersión, son inertes, tiene estabilidad del pH, resistencia a los ácidos y baja absorción de aceite.

Sustitutos

En la industria del vidrio y cerámica la nefelina es sustituto debido a su mayor capacidad como fundente y a los ahorros asociados a su manejo, almacenamiento y energético durante el proceso, así como por su bajo contenido de fierro, siendo el mayor uso del feldespato en la elaboración de vidrio plano. En estos rubros, la sienita sigue siendo el principal material alternativo. En la industria del vidrio pueden funcionar como sustitutos la alúmina calcinada, el hidrato de alúmina, la aplita y el caolín. La aplita también puede funcionar como un sustituto en cerámica.

Como rellenador y expansor existe una mayor gama de productos sustitutos, siendo el más importante el caolín y el carbonato de calcio, por su mayor superficie de área y su disponibilidad. Otros sustitutos como relleno son barita, mica, sienita nefelínica, perlita, pirofilita, talco, sílice microcristalino y sintético, así como sílica flúor molida y wollastonita.

Como material de carga y recubrimiento los sustitutos son: asbestos, barita, bentonita, carbonato de calcio, diatomita, arcillas, micas y talco. Los materiales derivados de minerales sintéticos son: aluminio hidratado, carbonato de calcio precipitado, sílices, silicatos precipitados y silicatos pirogénicos.

Como sustituto en material de revestimiento destacan principalmente el caolín y carbonato de calcio; cuya aplicación principal se da en la industria del papel, mejorando la apariencia y capacidad de impresión, otorgan una superficie más uniforme y receptiva, facilitando la reproducción gráfica y facilitan el uso de colores múltiples en la impresión.

En abrasivos puede ser sustituido por bauxita, alúmina, corindón, diatomita, granate, óxido de hierro, sienita nefelínica, olivino, perlita, pumicita, arena sílica y carburo de silicio.

ESPECIFICACIONES

Grado vidrio: 4-6% de K_2O, de 5-7% de Na_2O, 19% de Al_2O_3 con un máximo de 0.08% de Fe_2O_3; malla 20-40 (vidrio plano); molido de -20 a -40 (-850 a 425 µm).

Grado cerámica: 5-14% de K_2O con un máximo de 0.07% de Fe_2O_3; (muebles para baño); molido a malla 200 (75 µm).

I.5 MARCO LEGAL NORMATIVO

En el Artículo 4 de la Ley Minera queda especificado que se sujetarán a ésta, entre otros, los minerales derivados de la descomposición de las rocas, incluyendo feldespatos y plagioclasas.

I.6 NORMAS NACIONALES E INTERNACIONALES

NORMAS INTERNACIONALES

Estados Unidos

C371-09	Método de prueba para el análisis del tamiz de paño de alambre de polvos cerámicos no plásticos.
C146-94a (2004)	Métodos de prueba para el análisis químico de arena para vidrio.
C242-01 (2007)	Terminología de loza blanca de cerámica y productos relacionados.
C1145-06	Terminología de cerámicas avanzadas.

Alemania

DIN 51083-7:2002	Determinación de óxido de calcio en aluminosilicatos de cerámica fina.

I.7 IMPUESTO ARANCELARIO APLICADO EN EL MARCO DE LOS TRATADOS DE LIBRE COMERCIO SUSCRITOS POR MÉXICO

Fracción		Socios comerciales	Importación resto del mundo
25291001	Feldespato	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

II. MERCADO

II.1 MERCADO INTERNACIONAL[7]

El consumo de feldespato está impulsado por la industria de la cerámica, principalmente en productos como pisos, azulejos, muebles sanitarios y vajillas. La industria cerámica consume aproximadamente el 70% de la producción mundial de feldespato; el resto es consumido por la industria del vidrio y las aplicaciones de relleno.

PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE FELDESPATO
(MILES DE TONELADAS)

País	2018	2019p/	Reservas
Estados Unidos	550	470	NA
Brasil	400	400	150,000
China	2,000	2,000	NA
República Checa	449	460	23,000
Egipto	400	400	1,000,000
India	4,000	4,000	320,000
Irán	750	750	630,000
Italia	4,000	4,000	NA
Corea del Sur	617	650	240,000
Malasia	420	420	NA
España	600	600	NA
Tailandia	1,500	1,600	235,000
Turquía	7,500	7,500	240,000
México	209	516	NA
Otros Países	2,171	1,884	NA
Total Mundial	**25,600**	**26,000**	**LARGE**

Fuente: *Mineral Commodity Summaries*, 2020 y *Anuario Estadístico de la Minería Mexicana* (SGM, 2020).
p/ Datos Preliminares.

La demanda del mineral está directamente relacionada con la industria de la cerámica, que a su vez depende de la industria de la construcción, la cual está experimentando un periodo de recuperación después de la crisis que sufrió en 2009, en donde la producción de feldespato disminuyó hasta llegar a los 19.6 millones de toneladas, lo que representó una reducción del 14% en relación a lo obtenido en 2008.

[7] **Fuente:** *Mineral Commodity Summaries* (varios años).

Los principales productores de Feldespato en el mundo son Turquía, Italia, India, China y Tailandia, quienes en conjunto aportan el 73% de la producción global. Por su parte, el mercado latinoamericano está representado por Brasil y México, quienes aportan el 3% de la producción mundial de feldespato.

Perspectivas

La industria del feldespato se mantiene cautelosa ante el impacto financiero de la última crisis sobre las industrias del vidrio y la cerámica, que son sus principales mercados. Sin embargo, se espera un crecimiento de los países en vías de desarrollo, particularmente en Asia, así como de algunos productores tradicionales, tal es el caso de Italia y España, los cuales actualmente presentan grandes oportunidades de crecimiento.

En términos generales, la creciente demanda de los principales mercados de vidrio, cerámica, rellenos, adhesivos y otros, debería impulsar el crecimiento futuro de la industria. “Además, la demanda continua de feldespato y sienita de nefelina de los mercados emergentes, como Asia y América Latina, se espera que impulse el crecimiento del mercado a lo largo de los siguientes años,” según prevé la empresa *Industria Global Inc.* (GIA).

Mercado de Estados Unidos[8]

La producción de feldespato en Estados Unidos, en el 2019, se estimó en $46 millones de dólares. Tres empresas, en conjunto, aportaron el 80% de la producción, el resto fue producido por otras cuatro empresas. Los principales estados

[8] *Mineral Commodity Summaries*, 2020.

productores son: Carolina del Norte, Virginia, California, Idaho, Dakota del Sur, y Oklahoma.

Se estima que los embarques de feldespato tuvieron como destino por lo menos 30 estados y otros mercados de exportación, incluyendo Canadá y México. El 65% del feldespato lo utilizó la industria del vidrio y el 35% la cerámica y otros usos. Las importaciones en el periodo 2015-2018 provinieron de Turquía, 98%; y otros países 2%.

LA PRODUCCIÓN DE FELDESPATO EN EL MERCADO ESTADOUNIDENSE (MILES DE TONELADAS)

	2015	2016	2017	2018	2019p/
Producción	520	470	440	550	470
Importaciones	120	37	290	181	75
Exportaciones	15	6	5	4	5
Consumo aparente	630	510	730	720	540
Precio Promedio Dollar/Ton	71	69	64	97	97
Empleo, Mina, Planta	270	250	240	240	240

Fuente: *Mineral Commodity Summaries*, 2020.
e/ Cifra estimada.

Precios

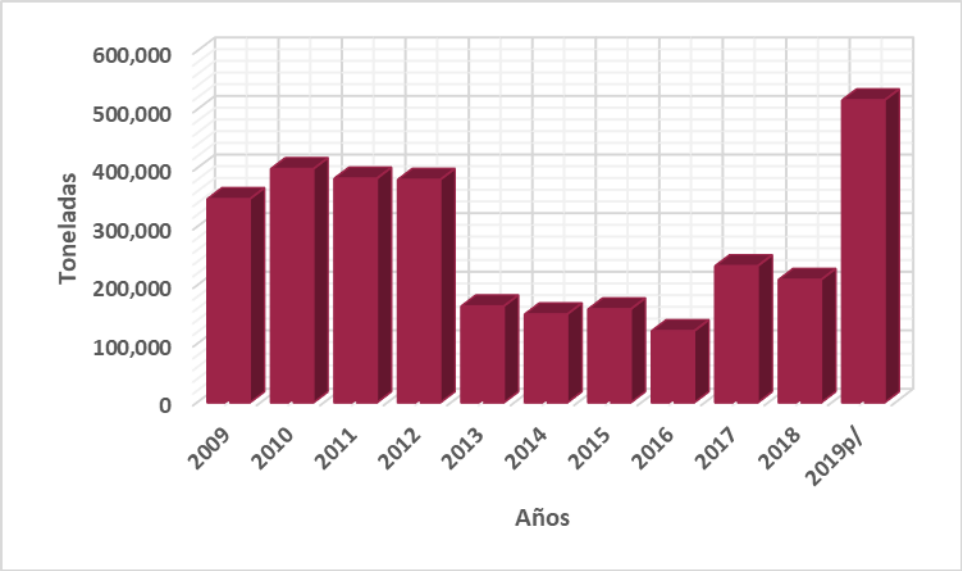
Durante los últimos cinco años, el precio promedio de feldespato, en Estados Unidos, fue de $79.6 dólares por tonelada, con un máximo de $97 dólares por tonelada, y un mínimo de $64 dólares por tonelada, según el Servicio Geológico de los Estados Unidos.

II.2 MERCADO NACIONAL

Producción

La producción nacional de feldespato, en el periodo 2009-2019, presentó una tendencia al alza, la cual -en términos relativos- se expresa en una tasa media anual de 4%. El principal estado productor de feldespato es Puebla, quien aporta el 67% del total de la producción nacional. En 2019, se produjeron 516 mil toneladas, lo que significó un crecimiento del 146% con respecto a la producción de 2018, que fue de 209 mil toneladas.

PRODUCCIÓN DE FELDESPATO EN MÉXICO (2009-2019)



Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Ampliada, SGM.

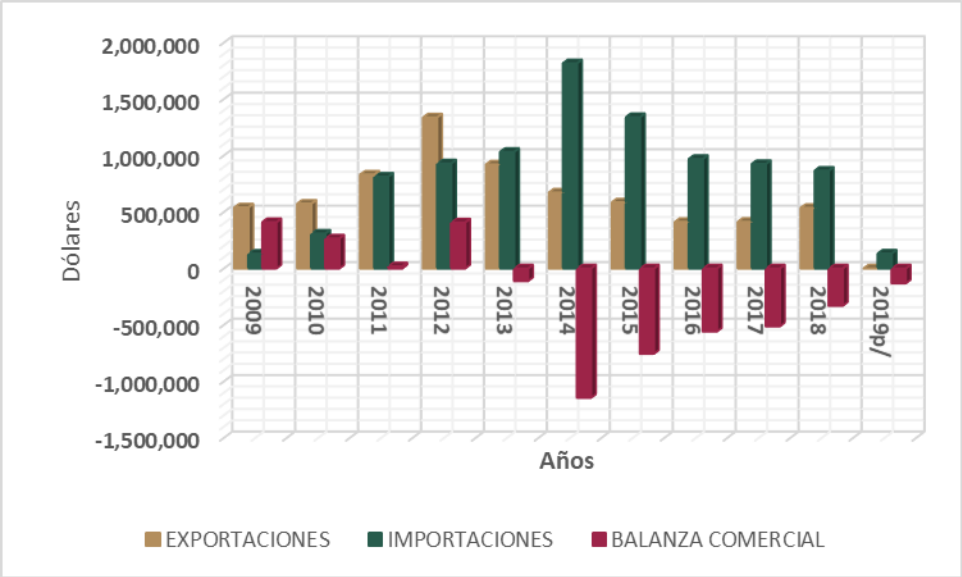
Consumo Nacional Aparente

El consumo nacional aparente de feldespato, en el periodo 2009-2019, registró una tasa de crecimiento anual del 4%, pasando de 350.6 mil toneladas en 2009 a 516.5

mil toneladas en 2019. Este comportamiento va en consonancia con el fuerte incremento en el nivel de producción, registrado en el último año.

II.3 COMERCIO EXTERIOR

BALANZA COMERCIAL DEL FELDESPATO
2009-2019
(Miles de dólares)

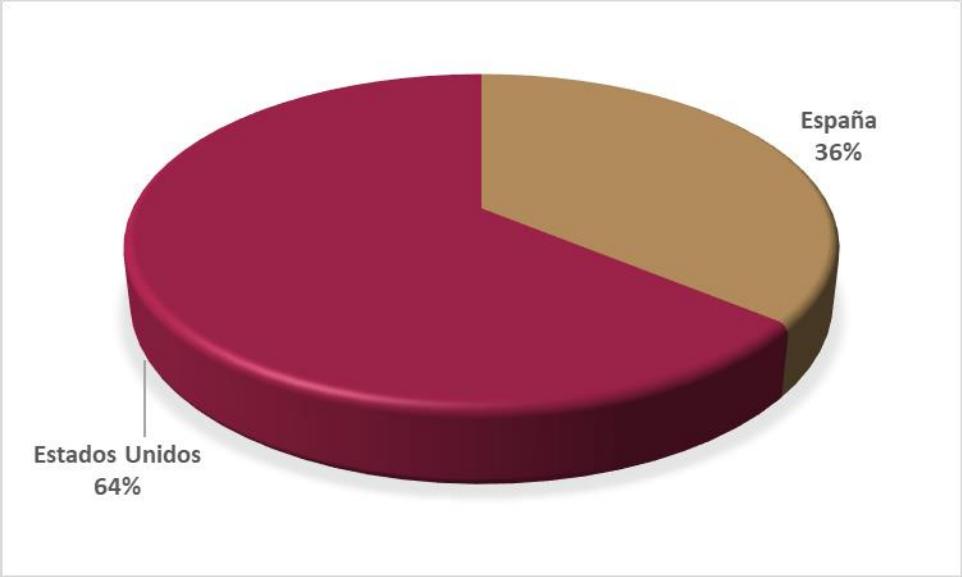


Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (SGM), SE.

En 2019, no se registraron exportaciones de feldespato; mientras que las importaciones equivalieron a 131.5 mil dólares (85% inferior en relación al año anterior), lo que arrojó un saldo comercial negativo de 131.5 mil dólares.

En el periodo de 2009-2018, la exportación mostró una tasa de crecimiento anual negativa, del 0.09%; mientras que la importación de feldespato, en el periodo 2009-2019, presentó una tasa de crecimiento anual del 0.10%, en términos de valor.

IMPORTACIONES MEXICANAS DE FELDESPATO, 2019
POR PAÍS DE ORIGEN
($131.5 MIL DOLARES)



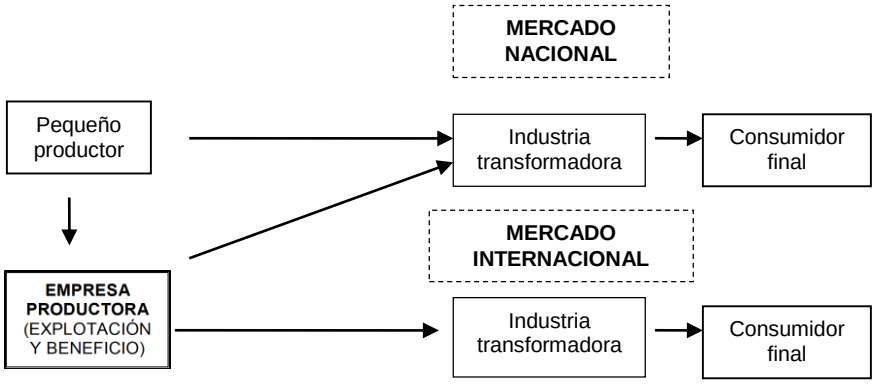
Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (SGM), SE.

En cuanto a las importaciones, éstas provienen de Estados (64%) y de España (36%).

Aunque hubo una fuerte caída del 85% en las importaciones, con respecto a 2018, la tasa de crecimiento anual en la última década es positiva en 0.10%, en términos de valor.

III. COMERCIALIZACIÓN

III.1 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN



La producción del feldespato en México se concentra principalmente en un grupo minero especializado en minerales industriales. La comercialización de este mineral se lleva a cabo del productor primario a la industria de transformación y de ésta pasa al consumidor final como producto terminado. Los pequeños productores pueden vender a la industria transformadora y/o a la principal empresa productora en México.

IV. CONCLUSIONES

En México hay una empresa que produce y beneficia la gran mayoría del feldespato, incluso compra a los pequeños productores, lo cual dificulta que un pequeño productor sobreviva en el negocio, debido a la tecnología de punta que debe utilizarse y al gran capital requerido para obtenerla. Es importante mencionar que cuando no se tiene un socio que aporte tecnología es muy complejo dar valor agregado al mineral.

Por otro lado, se señala que el consumo de feldespato en el mundo está impulsado por la industria del vidrio y la cerámica, obteniendo como bienes finales productos como: placa de vidrio, pisos, azulejos, muebles sanitarios y vajillas. Actualmente, dicho consumo enfrenta un periodo de recuperación, debido a la crisis que vivió el sector en el periodo 2008-2009.

Finalmente, se apunta que a nivel internacional se han llevado a cabo, en años recientes, adquisiciones y fusiones de empresas con el fin de consolidar a los productores de feldespato en los mercados de Europa y Estados Unidos, elemento que debe tenerse en cuenta a la hora de delinear estrategias para competir en el mercado global.

BIBLIOGRAFÍA

Brian, M., Berry, L.G. (1983) *Mineralogy.* San Francisco: W.H. Freeman

López Aburto, Víctor M. (2013) *Diseño de Operaciones Mineras a Cielo Abierto*. México: Facultad de Ingeniería UNAM

Hernández N. L. et al (2003). *Cartografía Geológico-Minera Carta Ojinaga H13-8 esc. 1:250,000*, Consejo de Recursos Minerales.

Servicio Geológico Mexicano, SGM (2020), *Anuario Estadístico de la Minería Mexicana*, 2016, México: SGM.

MESOGRAFÍA

Potencial Geológico Minero de la dolomita. (s.f.). Recuperado el 11 de abril de 2017, de http://portalweb.sgm.gob.mx/economia/es/produccion-minera/feldespato.html

Feldespato $KAlSi_3O_8$. (s.f.). Recuperado el 11 de abril de 2017, de https://www.camimex.org.mx/index.php/secciones1/sala-de-prensa/uso-de-los-metales/feldespato/

ANEXO ESTADÍSTICO

CUADRO 1

BALANZA COMERCIAL DEL FELDESPATO 2009-2019

DÓLARES

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019p/
EXPORTACIONES	539,799	573,366	831,369	1,337,245	920,449	672,060	585,032	412,038	412,476	535,503	0
IMPORTACIONES	130,303	308,475	812,583	930,075	1,031,917	1,816,422	1,339,493	969,736	924,929	865,646	131,570
BALANZA COMERCIAL	409,496	264,891	18,786	407,170	-111,468	-1,144,362	-754,461	-557,698	-512,453	-330,143	-131,570

Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (SGM). SE

p/ Cifras preliminares

CUADRO 2

EXPORTACIONES MEXICANAS DE FELDESPATO POR FRACCIÓN 2009-2019

FRACCIÓN	CONCEPTO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019p/
2529.10.01	2529.10.01- Feldespato											
	Dólares	539,799	573,366	831,369	1,337,245	920,449	672,060	585,032	412,038	412,476	535,503	0
	Toneladas	2,627	2,938	4,339	9,010	6,013	3,743	3,174	2,132	2,373	4,369	0

Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (SGM). SE

p/ Cifras preliminares

CUADRO 3
EXPORTACIONES MEXICANAS DE FELDESPATO POR PAÍS DE DESTINO 2009-2019
DÓLARES

PAÍS	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019p/
COLOMBIA	92,710	164,859	202,922	206,952	245,353	330,598	324,941	215,372	222,620	236,514	0
ESTADOS UNIDOS	257,472	302,696	327,284	251,264	215,942	205,054	184,361	188,063	165,282	114,743	0
VENEZUELA	3,520	1,320	157,154	806,933	379,076	104,844	33,879	0	0	0	0
REPUBLICA DOMINICANA	10,062	32,050	27,133	10,822	7,031	31,537	36,564	7,898	22,794	183,790	0
OTROS	176,035	72,441	116,876	61,274	73,047	27	5,287	705	1,780	456	0
TOTAL	**539,799**	**573,366**	**831,369**	**1,337,245**	**920,449**	**672,060**	**585,032**	**412,038**	**412,476**	**535,503**	**0**

Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (SGM). SE
p/ Cifras preliminares

CUADRO 4
EXPORTACIONES MEXICANAS DE FELDESPATO POR PAÍS DE DESTINO 2009-2019
TONELADAS

PAÍS	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019p/
COLOMBIA	427	763	906	988	1,204	1,614	1,701	1,321	1,443	1,477	0
ESTADOS UNIDOS	1,210	1,392	1,406	1,173	713	815	697	709	623	430	0
VENEZUELA	16	6	923	6,360	3,350	893	280	0	0	0	0
REPUBLICA DOMINICANA	144	438	374	150	100	420	480	100	300	2,460	0
OTROS	830	338	731	339	646	0	16	2	7	1	0
TOTAL	**2,627**	**2,938**	**4,339**	**9,010**	**6,013**	**3,743**	**3,174**	**2,132**	**2,373**	**4,368**	**0**

Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (SGM). SE
p/ Cifras preliminares

CUADRO 5
IMPORTACIONES MEXICANAS DE FELDESPATO POR FRACCIÓN 2009-2019

FRACCIÓN	CONCEPTO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019p/
2529.10.01	- Feldespato											
	Dólares	130,303	308,475	812,583	930,075	1,031,917	1,816,422	1,339,493	969,736	924,929	865,646	131,570
	Toneladas	503	552	2,712	2,951	2,919	9,463	7,657	5,764	5,789	4,972	403

Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (SGM). SE
p/ Cifras preliminares

CUADRO 6
IMPORTACIONES MEXICANAS DE FELDESPATO POR PAÍS DE ORIGEN 2009-2019
DÓLARES

PAÍS	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019p/
ESPAÑA	62	8,247	576,801	704,118	700,334	1,312,359	749,824	372,200	345,900	295,993	47,401
GUATEMALA	0	34	6	0	3,741	201,319	153,463	322,212	336,998	325,059	0
ESTADOS UNIDOS	59,352	213,102	145,570	130,772	259,461	110,538	132,073	135,440	91,906	118,757	84,169
INDIA	0	219	0	0	128	58,787	108,619	21,100	64,725	38,138	0
CHINA	0	0	0	10,920	5,685	54,445	13,420	0	0	0	0
ALEMANIA	33,202	45,451	51,200	48,147	31,751	39,688	31,611	42,472	43,524	41,321	0
OTROS	37,687	41,422	39,006	36,118	30,817	39,286	150,483	76,312	41,876	46,378	0
TOTAL	**130,303**	**308,475**	**812,583**	**930,075**	**1,031,917**	**1,816,422**	**1,339,493**	**969,736**	**924,929**	**865,646**	**131,570**

Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (SGM). SE
p/ Cifras preliminares

CUADRO 7
IMPORTACIONES MEXICANAS DE FELDESPATO POR PAÍS DE ORIGEN 2009-2019
TONELADAS

PAÍS	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019p/
ESPAÑA	0	24	2,220	2,416	2,397	5,482	3,905	1,963	2,247	1,684	270
GUATEMALA	0	0	0	0	63	3,272	2,412	3,280	3,006	2,901	0
ESTADOS UNIDOS	453	436	409	411	367	101	97	111	98	126	133
INDIA	0	0	0	0	0	293	591	120	364	192	0
CHINA	0	0	0	52	32	225	50	0	0	0	0
ALEMANIA	50	68	70	73	56	65	50	70	74	67	0
OTROS	0	24	13	0	4	24	552	220	0	2	0
TOTAL	**503**	**552**	**2,712**	**2,951**	**2,919**	**9,463**	**7,657**	**5,764**	**5,789**	**4,972**	**403**

Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (SGM). SE
p/ Cifras preliminares

CUADRO 8
PRODUCCIÓN NACIONAL DE FELDESPATO POR ESTADO
TONELADAS

ESTADO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019p/
GUANAJUATO	38,514	27,800	30,067	28,063	26,114	10,496	0	0	0	0	0
JALISCO	0	0	0	70	91	72	100	90	0	96	130
CHIHUAHUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	172,478
PUEBLA	308,996	371,049	352,430	352,308	138,279	140,158	159,300	122,086	233,050	209,674	343,588
TOTAL	**347,510**	**398,849**	**382,497**	**380,441**	**164,484**	**150,726**	**159,400**	**122,176**	**233,050**	**209,770**	**516,196**

Fuente:
* Anuario Estadístico de la Minería Mexicana Ampliada, SGM.
p/ Cifras preliminares

CUADRO 9
CONSUMO NACIONAL APARENTE DE FELDESPATO 2009-2019
TONELADAS

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019p/
PRODUCCIÓN*	347,510	398,849	382,497	380,441	164,484	150,726	159,400	122,176	233,050	209,770	516,196
IMPORTACIONES	503	552	2,712	2,951	2,919	9,463	7,657	5,764	5,789	4,972	403
EXPORTACIONES	2,627	2,938	4,339	9,010	6,013	3,743	3,174	2,132	2,373	4,369	0
CNA	**350,640**	**396,463**	**380,870**	**374,383**	**161,391**	**156,445**	**163,883**	**125,808**	**236,466**	**210,373**	**516,599**

Fuente:
* Anuario Estadístico de la Minería Mexicana Ampliada, SGM.
p/ Cifras preliminares