

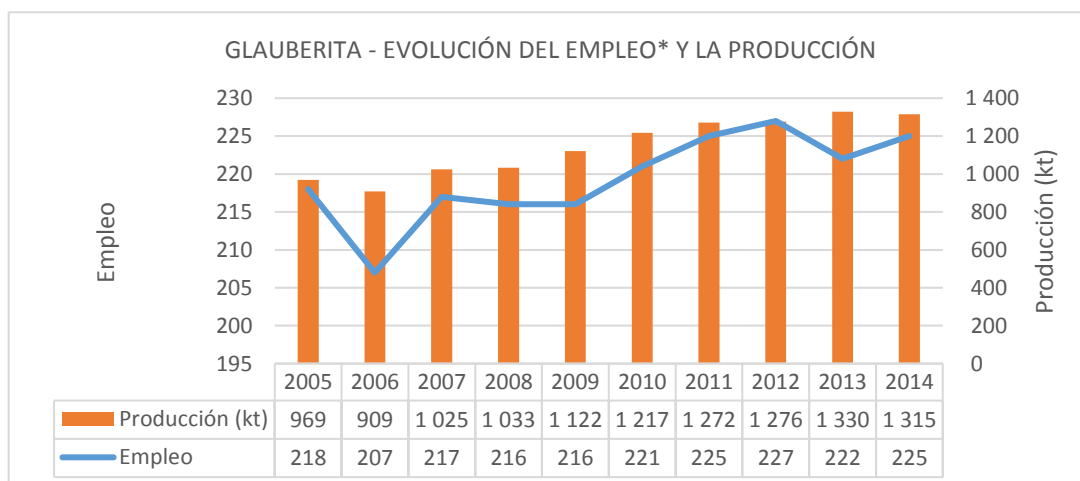
## 32 GLAUBERITA-THENARDITA (SULFATO SÓDICO NATURAL) 2014

### 32.1 PANORAMA NACIONAL

España es actualmente el único país de la Unión Europea con explotaciones de menas de sulfato sódico (fundamentalmente thenardita, glauberita y mirabilita). La producción nacional se destina a consumo interior y exportación. Por orden de importancia comercial, sus principales aplicaciones se encuentran en los sectores industriales de los detergentes en polvo, pasta de papel, textiles, vidrio, síntesis de enzimas (elaboración de vinos), alimentación humana y animal, productos de farmacia, química de base en general, procesos siderúrgicos u otros menores.

#### 32.1.1 Producción minera

La evolución de la producción de mineral y del empleo en los últimos 10 años se muestra en las figuras siguientes.



Fuentes: <https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/minerva/>  
\* No incluye contratas

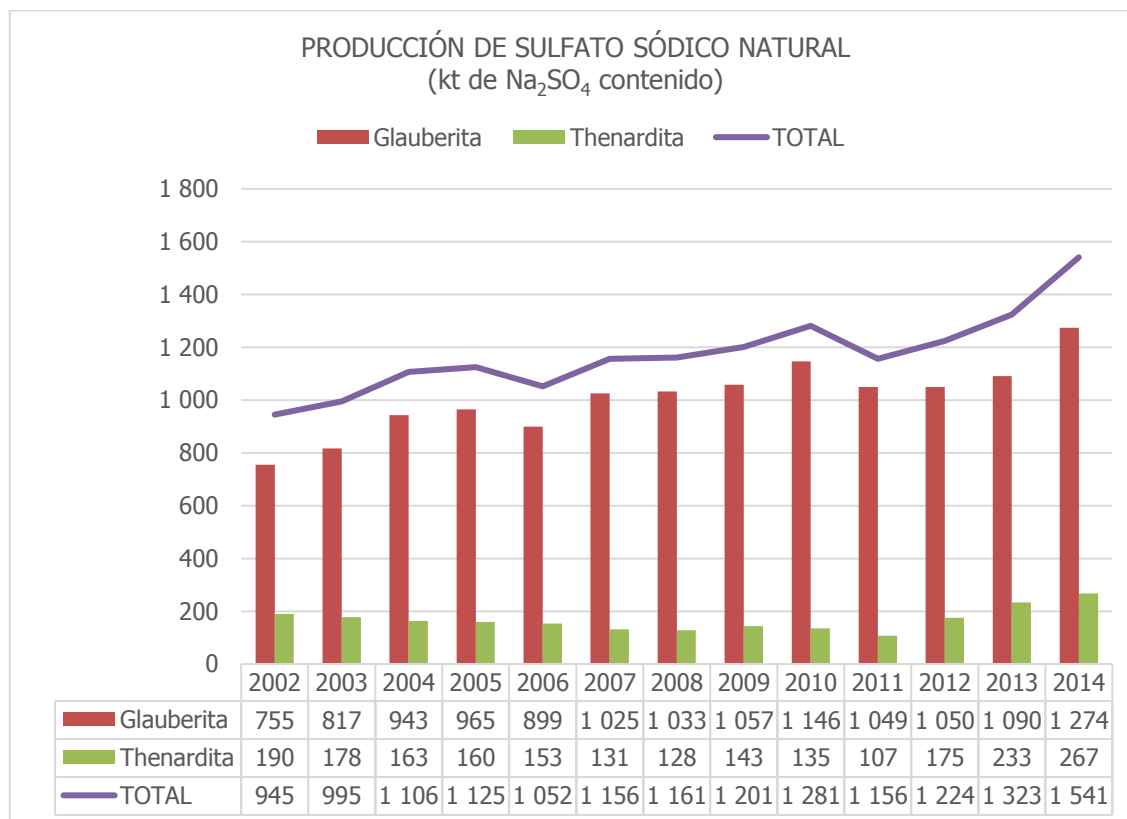


Fuentes: <https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/minerva/>  
\* No incluye contratas

## **EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE SULFATO SÓDICO NATURAL (t Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> contenido)**

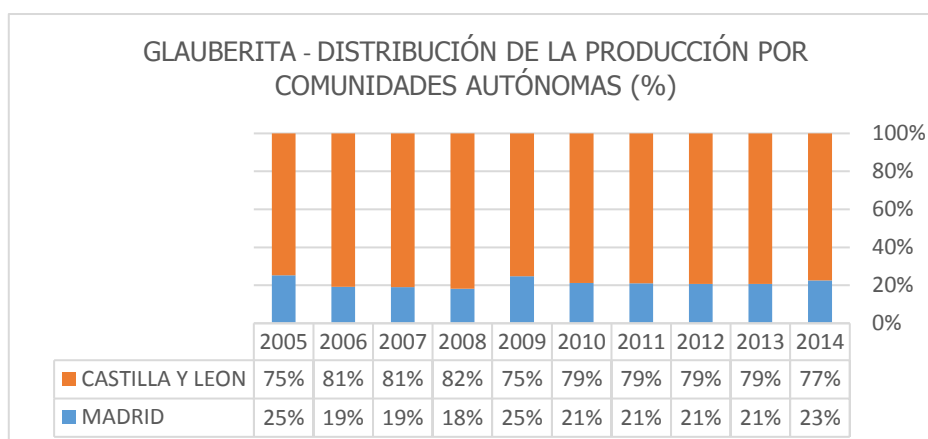
|                   | 2009             | 2010             | 2011             | 2012             | 2013             | 2014             |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Total (t)*</b> | <b>1 200 514</b> | <b>1 280 767</b> | <b>1 156 045</b> | <b>1 224 420</b> | <b>1 323 486</b> | <b>1 540 740</b> |

*Fuente: Estadística Minera de España. \* Unidad comercial "t Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> contenido".*



*Fuente: Estadística Minera de España*

La figura incluida a continuación refleja la distribución de la producción de glauberita por autonomías en los últimos diez años.



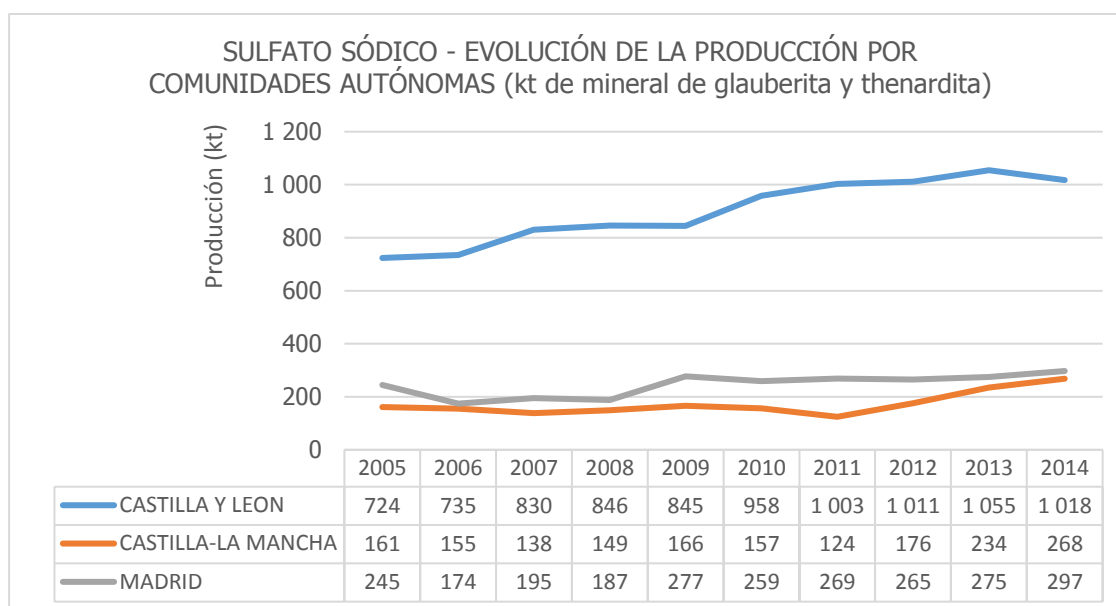
*Fuentes: <https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/minerva/>*

Durante el último decenio la producción nacional ha sido la siguiente.

## **EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE GLAUBERITA Y THENARDITA POR AUTONOMÍAS (kt de mineral)**

|                        | 2005       | 2006       | 2007         | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         | 2012         | 2013         | 2014         |
|------------------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>GLAUBERITA</b>      | <b>969</b> | <b>909</b> | <b>1 025</b> | <b>1 033</b> | <b>1 122</b> | <b>1 217</b> | <b>1 272</b> | <b>1 276</b> | <b>1 330</b> | <b>1 315</b> |
| <b>CASTILLA Y LEON</b> | <b>724</b> | <b>735</b> | <b>830</b>   | <b>846</b>   | <b>845</b>   | <b>958</b>   | <b>1 003</b> | <b>1 011</b> | <b>1 055</b> | <b>1 018</b> |
| BURGOS                 | 724        | 735        | 830          | 846          | 845          | 958          | 1 003        | 1 011        | 1 055        | 1 018        |
| <b>MADRID</b>          | <b>245</b> | <b>174</b> | <b>195</b>   | <b>187</b>   | <b>277</b>   | <b>259</b>   | <b>269</b>   | <b>265</b>   | <b>275</b>   | <b>297</b>   |
| MADRID                 | 245        | 174        | 195          | 187          | 277          | 259          | 269          | 265          | 275          | 297          |
| <b>THENARDITA</b>      | <b>161</b> | <b>155</b> | <b>138</b>   | <b>149</b>   | <b>166</b>   | <b>157</b>   | <b>124</b>   | <b>176</b>   | <b>234</b>   | <b>268</b>   |
| <b>CASTILLA-LA MAN</b> | <b>161</b> | <b>155</b> | <b>138</b>   | <b>149</b>   | <b>166</b>   | <b>157</b>   | <b>124</b>   | <b>176</b>   | <b>234</b>   | <b>268</b>   |
| TOLEDO                 | 161        | 155        | 138          | 149          | 166          | 157          | 124          | 176          | 234          | 268          |

Fuentes: <https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/minerva/>



## **EXPLOTACIONES DE SULFATO SÓDICO**

| Empresa                                   | Explotaciones en 2014 |
|---|-----------------------|
| <b>GLAUBERITA</b>                         | <b>3</b>              |
| <b>BURGOS</b>                             | <b>2</b>              |
| CRIMIDESA, S.A. COMPAÑIA MINERA RIO TIRON | 1                     |
| MINERA DE SANTA MARTA                     | 1                     |
| <b>MADRID</b>                             | <b>1</b>              |
| SULQUISA, S.A.                            | 1                     |
| <b>THENARDITA</b>                         | <b>1</b>              |
| <b>TOLEDO</b>                             | <b>1</b>              |
| MINERA DE SANTA MARTA                     | 1                     |
| <b>Total general</b>                      | <b>4</b>              |

Fuente: Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital. Dirección General de Política Energética y Minas

La producción española de sulfato sódico de origen natural proviene de tres empresas mineras: *S.A. SULQUISA*, en Colmenar de Oreja (Madrid), *MINERA DE SANTA MARTA S.A.*, en Belorado (Burgos) y en Villarrubia de Santiago (Toledo), y *CRIMIDESA S.A.*, en Cerezo del Río Tirón (Burgos). En las correspondientes plantas de transformación de la materia prima mineral se aplican tecnologías avanzadas que permiten la obtención, como producto comercial final, de

sulfato sódico anhidro de muy elevada pureza, apto por tanto para las aplicaciones industriales más relevantes de esta sustancia.

La geología de los yacimientos tiene algunas características generales comunes. El ambiente de formación de los cuatro depósitos en explotación, en cuencas de sedimentación Neógenas (Cuenca del Tajo, en el caso de los de Madrid y Toledo, y Cuenca del Duero, en los de Burgos) corresponde a génesis en condiciones evaporíticas y entornos continentales típicos de cuenca confinada. Están todos ellos incluidos en series subhorizontales, cuyas características de espesores y mineralogías se conservan incluso con extensión lateral kilométrica. Las rocas encajantes de la mineralización de sulfato sódico son margas, anhidrita, yesos y ocasionalmente sal gema.

El laboreo minero sólo difiere, en el caso del yacimiento de thenardita-mirabilita (sulfato sódico  $Na_2SO_4$ ) de la provincia de Toledo, donde se lleva a cabo por minería subterránea de cámaras y pilares. Los otros tres yacimientos en explotación son de glauberita (sulfato sódico y cálcico,  $Na_2SO_4 \cdot Ca_2SO_4$ ), y en ellos se realiza laboreo a cielo abierto mediante grandes balsas, que se preparan sobre el propio depósito mineral.

Las balsas se inician con la retirada del recubrimiento de materiales estériles (suelos de labor, yesos, anhidritas, margas), materiales que se reservan para posteriores fases de restauración. La primera capa de mineral aprovechable se extrae y se acopia igualmente en el exterior, aunque separadamente de los estériles; el proceso continúa hasta atravesar, dependiendo de las cuencas, de tres a cinco capas de glauberita. La última capa de mineral no se extrae, sino que con voladuras de baja intensidad se le proporciona la porosidad necesaria para facilitar la lixiviación del sulfato sódico; la última etapa de preparación de la balsa comprende la instalación de tuberías verticales y horizontales para el drenaje por bombeo a planta de la salmuera de sulfato sódico que se formará, instalaciones complementarias y finalmente, relleno con el mineral previamente acopiado en el exterior.

La fase de producción se inicia con riego por aspersión con agua dulce de la glauberita, cuya lixiviación se irá propagando en sentido descendente, mientras la salmuera se drena en fondo y como relleno de la balsa queda el residuo de sulfato cálcico. Este proceso, dependiendo de las dimensiones de la instalación, se prolonga hasta cinco o más años, siendo común en algunas explotaciones que se mantengan en operación simultánea distintas balsas.

Las plantas de tratamiento se encuentran instaladas en las cercanías de las correspondientes áreas de laboreo. Aunque difieren en aspectos tecnológicos, básicamente en función de actualizaciones más o menos recientes de sus equipamientos, el proceso de tratamiento de la salmuera se basa en concentración y evaporación al vacío.

Las instalaciones productivas se distribuyen en la Cuenca del Ebro (*CRIMIDESA S.A.* y *MINERA DE SANTA MARTA S.A.* ambas a unos 50 km al NE de Burgos) y la Cuenca del Tajo (*S.A. SULQUISA*, en el término de Colmenar de Oreja, al SE de la provincia de Madrid, y *MINERA DE SANTA MARTA S.A.*, en el término de Villarrubia de Santiago, provincia de Toledo).

*CRIADEROS MINERALES Y DERIVADOS, S.A. (CRIMIDESA)*, posee un yacimiento de glauberita con gran potencial en Cerezo de Río Tirón, cuya capacidad de producción supera las 600 kt al año. Esto convierte a la empresa en la mayor productora de sulfato de sodio de Europa. Cabe destacar que *CRIMIDESA* es el primer exportador mundial de este producto, distribuyendo un 80% de su producción por más de 50 países de América, África y Europa.

*MINERA SANTA MARTA, S.A. (MSM)*, es una compañía española perteneciente al grupo SAMCA, con una fuerte implantación nacional e internacional, además de un importante volumen de ventas en todos los continentes. El yacimiento de glauberita es beneficiado por disolución en balsas, en el término de Belorado (Burgos). Las características geológicas y mineras en este depósito son análogas a las del explotado por *CRIMIDESA S.A.*, que aunque a distintas cotas distan escasos kilómetros. Ambos muestran estratos subhorizontales de glauberita, con repetición en sentido vertical, separados por otros de lutitas con yesos, margas y anhidrita. Esta tipología de depósitos minerales, su poca profundidad y la ubicación topográfica favorable permiten un buen desarrollo del laboreo a cielo abierto mediante balsas *in situ*. Se estiman las reservas de mineral en 25 Mt y la existencia de unos 600 Mt de otros recursos. La planta de tratamiento tiene una capacidad nominal de 250 000 t/año de sulfato sódico anhidro, habiendo sido renovadas las instalaciones en época reciente.

El yacimiento de thenardita de Minas del Castellar, en el término de Villarrubia de Santiago (Toledo), lo explota también *MINERA SANTA MARTA, S.A.* El sulfato sódico obtenido en la mina procede de thenardita y mirabilita. En la actualidad, la capacidad de producción de esta explotación se sitúa en las 250 kt anuales, pudiendo llegar hasta las 700 t diarias si el mercado lo exige. De todas las minas de sulfato sódico citadas hasta ahora, esta es la única subterránea, por el método de cámaras y pilares, con galerías dedicadas básicamente a transportar el mineral previamente obtenido mediante voladuras. En el exterior están las zonas de elaboración y carga del producto, además de una planta que genera electricidad y vapor para toda la fábrica (Planta de cogeneración).

En total, *MINERA SANTA MARTA, S.A.* con las dos plantas (Burgos y Toledo) de sulfato sódico tiene una producción de 625 000 toneladas anuales.

*S.A. SULQUISA.*, del grupo *MINERSA*, fue fundada en el año 1978 y empezó a extraer mineral a partir de 1982. En la actualidad, explota una mina a cielo abierto de sulfato sódico anhídrido en Colmenar de Oreja (Madrid). Se calcula que tiene una capacidad de producción final de 300 kt/año, lo que convierte a la empresa en la tercera productora europea de este mineral y una de las mayores productoras mundiales. Por otro lado, *S.A. SULQUISA* está presente en el panorama mundial del sulfato sódico, exportando parte de su producción a más de 30 países de los 5 continentes. Según datos de la propia compañía, existen unas reservas probadas de más de 30 Mt de mineral, lo que garantiza la extracción del mineral para, al menos, los próximos 100 años.

Existen nuevos proyectos en marcha para algunas de estas empresas como es el caso de *CRIMIDESA* que está construyendo una nueva fábrica para llevar a cabo la cristalización del sulfato sódico. El proyecto está a cargo de *BAKKEN S.A.*

*MSM, SA.*, entre 2011 y 2012 ha llevado a cabo un proceso de modernización y automatización de su mina en Toledo. Además, se ha instalado una nueva planta de disolución dinámica, que sustituye a la anterior y se ha montado una nueva planta de cristalización con capacidad para 300 kt/año de sulfato sódico anhidro. Las previsiones de producción de sulfato en 2012 eran de 250 kt, lo que supondría un sustancial incremento respecto a años precedentes, siendo un objetivo que no han podido conseguir quedándose en 175 kt pero con un incremento del 62.6 % con respecto a 2011 en la producción.

### **32.1.2 Reservas y Recursos Nacionales**

A partir de información reflejada en el Inventario Nacional de Recursos de Sulfato Sódico (ITGE, 1991) y otros datos actualizados pueden estimarse unas existencias de minerales de sulfato sódico de 730 Mt con categoría de reservas, y 300 Mt más con categoría de otros recursos.

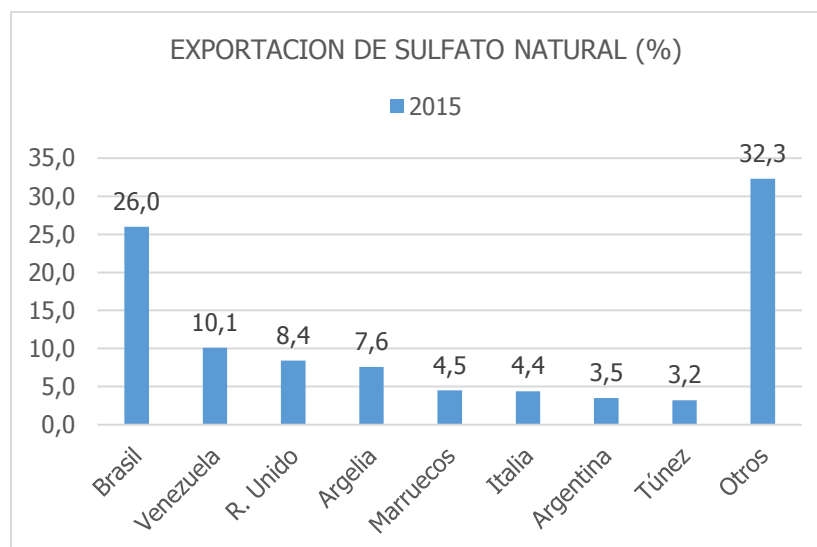
### **32.1.3 Comercio Exterior**

La Estadística de Comercio Exterior no diferencia partidas de sulfato sódico natural o sintético, incluyendo probablemente transacciones de los dos tipos de producto en las posiciones arancelarias 2833.11.00 y 2833.19.00 (sulfato de disodio y los demás sulfatos sódicos). El análisis detallado de las exportaciones amparadas por la primera nos revela que su práctica totalidad, del orden de magnitud de la producción nacional de glauberita más thenardita, tiene un precio medio en torno de los 90-100 €/t, complementándose con unos miles de toneladas con precio medio mucho más elevado (300-600 €/t); la segunda integra asimismo cantidades muy variables de un año a otro de productos de precio medio inferior a 80 €/t junto a otros con valor unitario varias veces superior. Las importaciones, a su vez, incluyen materiales de bajo precio relativo (80-100 €/t), junto a otros de precio medio varias veces mayor. Obviamente, se trata de productos más puros y refinados que el estándar, lo que no significa necesariamente que sean sintéticos, pero a falta de otros criterios, en lo que sigue se considerarán "naturales" a los de precio medio inferior a 140 €/t, y "sintéticos" a los de valor unitario varias veces superior a dicha cifra.

La importación de los materiales "naturales" es poco relevante, cuando no es nula, como aconteció en 2003, 2004 y 2009; en 2015 ascendió a 7 295,27 t, por valor de 605,69 k€ (83,02 €/t), traídas mayoritariamente de Portugal (55,9%) y Austria (42,5%). Los presuntamente sintéticos sumaron 31 779,52 t, con un valor medio de 310,87 €/t.

La exportación, por el contrario, es de considerable importancia, y consistió en 1 374 609,48 t de sulfato natural por valor de 130,120 M€ (precio medio de 94,65 €/t), con incremento del 7,5% en peso y 5% en valor en relación al año anterior, y 5 032,93 t de sulfato supuestamente sintético, por valor de 3,163 M€ (628,48 €/t). El gráfico adjunto refleja la distribución porcentual por países de destino del valor de las ventas externas de sulfato natural, incluyendo en el concepto "otros" a 63 países.

El saldo de la balanza comercial de sulfato natural arrojó un superávit de 129,514 M€, superior en un 4,9% al conseguido en 2014.



**CUADRO G1b-I.- COMERCIO EXTERIOR DE SULFATO SÓDICO NATURAL (t y 103 €)**

|                      | IMPORTACIONES   |               |                 |               |                 |               |
|----------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
|                      | 2013            |               | 2014            |               | 2015 p          |               |
|                      | Cantidad        | Valor         | Cantidad        | Valor         | Cantidad        | Valor         |
| <b>I.- Minerales</b> |                 |               |                 |               |                 |               |
| - Sulfato disódico   | 1 584,00        | 157,47        | 4 916,12        | 454,81        | 7 295,27        | 605,69        |
| <b>TOTAL</b>         | <b>1 584,00</b> | <b>157,47</b> | <b>4 916,12</b> | <b>454,81</b> | <b>7 295,27</b> | <b>605,69</b> |

|                      | EXPORTACIONES      |                  |                    |                  |                    |                  |
|----------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|
|                      | 2013               |                  | 2014               |                  | 2015 p             |                  |
|                      | Cantidad           | Valor            | Cantidad           | Valor            | Cantidad           | Valor            |
| <b>I.- Minerales</b> |                    |                  |                    |                  |                    |                  |
| - Sulfato disódico   | 1 347 305,74       | 132 988,93       | 1 286 588,85       | 124 577,64       | 1 374 609,48       | 130 119,99       |
| <b>TOTAL</b>         | <b>1 347 305,7</b> | <b>132 988,9</b> | <b>1 286,588,8</b> | <b>124 577,6</b> | <b>1 374 609,5</b> | <b>130 119,9</b> |

*Fuente: Elaboración propia con datos de la Estadística del Comercio Exterior, Agencia Tributaria  
p = provisional*

**CUADRO G1b-II.- BALANCE DE SULFATO SÓDICO NATURAL (t)**

| Año   | PRODUCCION (t)            | COMERCIO EXTERIOR (t) |                 | CONSUMO APARENTE (t)      |
|-------|---------------------------|-----------------------|-----------------|---------------------------|
|       | Minera (P <sub>I</sub> )* | Importación (I)       | Exportación (E) | (C = P <sub>I</sub> +I-E) |
| 2005  | 1 129 757                 | 550                   | 888 426         | 241 881                   |
| 2006  | 1 063 619                 | 8 024                 | 891 020         | 180 623                   |
| 2007  | 1 163 282                 | 12 898                | 963 009         | 213 171                   |
| 2008  | 1 181 661                 | 1 109                 | 979 099         | 203 671                   |
| 2009  | 1 288 146                 | –                     | 1 134 940       | 153 206                   |
| 2010  | 1 373 563                 | 16 614                | 1 188 972       | 201 205                   |
| 2011  | 1 396 327                 | 3 471                 | 1 154 853       | 244 945                   |
| 2012  | 1 451 858                 | 10 024                | 980 843         | 481 039                   |
| 2013  | 1 563 867                 | 1 584                 | 1 347 306       | 218 145                   |
| 2014  | 1 583 248                 | 4 916                 | 1 278 572       | 309 592                   |
| 2015p | sd                        | 7 295                 | 1 374 609       | sd                        |

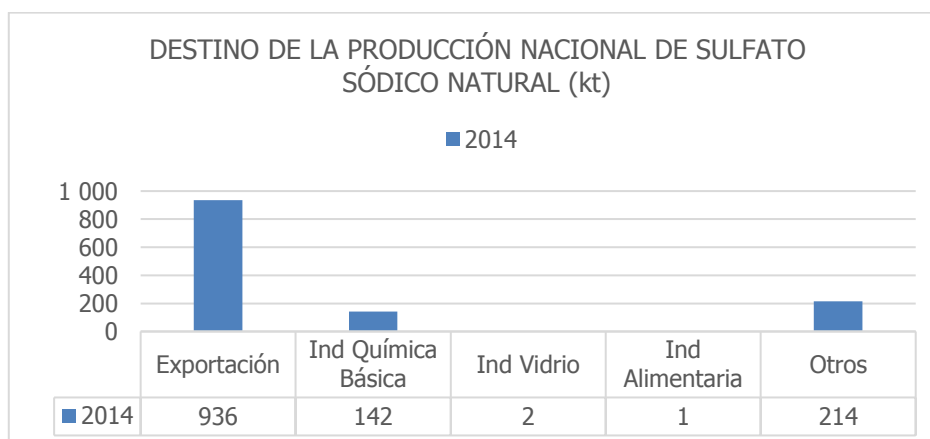
Fuentes: Elaboración propia  
\* Estadística Minera de España

| Año   | VALOR DEL SALDO** (10 <sup>3</sup> €) | Autosuficiencia primaria P <sub>I</sub> /C | Dependencia técnica (I-E)/C | Dependencia económica I/(C+E) |
|-------|---------------------------------------|--|-----------------------------|-------------------------------|
| 2005  | + 68 597,70                           | > 100 %                                    | –                           | –                             |
| 2006  | + 69 246,80                           | > 100 %                                    | –                           | 0,7 %                         |
| 2007  | + 78 301,50                           | > 100 %                                    | –                           | 1,1 %                         |
| 2008  | + 91 974,70                           | > 100 %                                    | –                           | 0,1 %                         |
| 2009  | + 95 006,10                           | > 100 %                                    | –                           | –                             |
| 2010  | + 105 097,10                          | > 100 %                                    | –                           | 1,2 %                         |
| 2011  | + 106 077,80                          | > 100 %                                    | –                           | 0,2 %                         |
| 2012  | + 93 350,70                           | > 100 %                                    | –                           | 0,7 %                         |
| 2013  | + 132 831,46                          | > 100 %                                    | –                           | 0,1 %                         |
| 2014  | + 123 441,94                          | > 100 %                                    | –                           | 0,3 %                         |
| 2015p | + 129 514,19                          | > 100 %                                    | –                           | sd                            |

### 32.1.4 Abastecimiento de la Industria Nacional

El sector del sulfato sódico es netamente excedentario y, como en todas las sustancias en las que la exportación supone el mayor mercado, la demanda aparente interna puede verse afectada por la variación de los stocks.

Los datos de sectorización de la Estadística Minera se muestran a continuación.



## 32.2 PANORAMA MUNDIAL

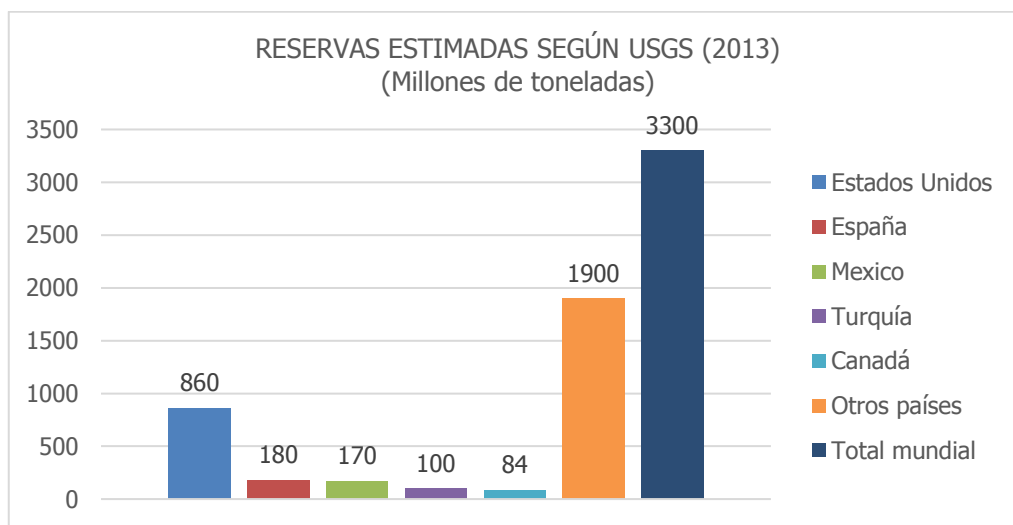
En la actualidad los mercados en expansión para los detergentes con sulfato se encuentran en Asia, América Central y Sudamérica. Por sectores de consumo industrial, aunque se registra un descenso general de su demanda en el textil, otros sectores, como el de los detergentes, experimentan cierto crecimiento en los últimos años debido a su asequible precio como materia prima.



### 32.2.1 Producción minera

Aunque los datos sobre producción de sulfato de sodio natural no están disponibles, la producción total mundial de sulfato de sodio natural se estima, según el *USGS*, en alrededor de 8 millones de toneladas y la obtenida como subproducto en otros procesos entre 2 y 4 Mt.

Los yacimientos de minerales de sulfato sódico, con recursos identificados, se distribuyen entre un amplio número de países: Estados Unidos, Canadá, México, España, Turquía, Botswana, China, Egipto, Italia, Mongolia, Rumania, Sudáfrica, aunque las estadísticas de recursos explotables no son completas.



Las fuentes de producción a escala global son variadas; la explotación directa de minerales de sulfato sódico no suele suponer el mayor suministro de producción, sino la explotación de salmueras de sulfato sódico, bien directamente de lagos o indirectamente por métodos de disolución subterránea. Los grandes lagos de sulfato sódico son comunes en EEUU (Searles Lake, en California, con 450 millones de t de reservas, Great Salt Lake, en Utah, con 400 millones de t de reservas).

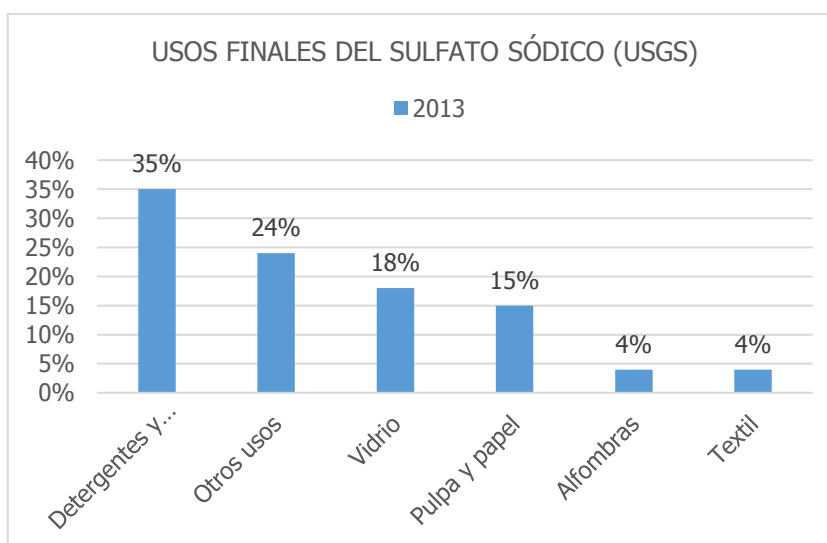
En Estados Unidos, la producción de sulfato sódico natural procede de dos únicos explotadores, con dos plantas, una en California y otra en Texas. Por otro lado, nueve empresas que operan 11 plantas repartidas en nueve Estados, recuperan sulfato sódico como subproducto de diversos procesos de fabricación o reciclaje. Cerca de la mitad de la producción total ha sido subproducto de estas plantas en 2011. La producción estadounidense de sulfato de sodio natural y sintético tuvo un valor de venta estimado en 42 millones de dólares.

La alemana *CORDENKA GmbH* (Obernburg), presenta una capacidad anual de producción de 40 kt de sulfato sódico, al obtener éste como subproducto en la fabricación de rayón.

En Turquía, *Alkim Alkali Kimya A.S.*, empresa referente en el sector, posee una capacidad de producción de 410 kt/año de sulfato sódico, obtenidas a partir de 3 plantas y teniendo una de ellas (*Koralkim*) una producción de 275 kt/año de una pureza del 99,9 %.

China continua siendo el principal exportador y productor de sulfatos de sodio naturales y sintéticos del mundo. Con el mineral localizado principalmente en las provincias de Jiangsu y Sichuan, su producción, desde 2008, representa cerca del 70 % la total mundial y mantiene las previsiones de llegar a producir 4,8 Mt anuales en el año 2013.

La producción y el consumo de sulfato de sodio Mundial se han estancado, pero se espera que aumente entre un 2 % y un 3 % anual en los próximos años, especialmente en Asia y América del Sur.



### 32.2.2 Los precios

Los precios del sulfato sódico natural no son recogidos periódicamente por las revistas mineras generalistas, siendo la única referencia disponible los valores medios de las ventas internas fob mina o planta en Estados Unidos publicados por el *USGS (Mineral Commodity Summaries)* hasta 2013, habiendo suspendido en las ediciones siguientes toda alusión a dicha sustancia.

|  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015p |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Sulfato sódico natural</b>              |       |       |       |       |       |
| - EEUU, valor medio ventas fob mina, \$/tc | 134   | 140   | –     | –     | –     |
| - España, precio medio exportación, €/t    | 92,08 | 96,13 | 98,71 | 96,90 | 94,65 |

Fuentes: *USGS Min. Comm. Summ. 2013* y *Estadística de Comercio Exterior de España*