

ESPATO-FLUOR

1. Producción nacional

La producción nacional de espato-flúor ácido durante 1987 se elevó a 147.757 toneladas, con un contenido en F_2Ca de 144.052 toneladas y un valor de unos 2.001 MP, lo cual supuso un importantísimo descenso del 42,5 por 100 en

contenido y del 41,4 por 100 en valor respecto al año anterior.

El reparto provincial de la producción española de espato-flúor ácido durante 1987 fue el siguiente:

P R O V I N C I A S	Mineral (t)	Contenido en F_2Ca	Valor (10 ³ pts)	% s/valor
— Minería del espato-flúor:				
Asturias	123.898	120.837	1.742.652	87,1
TOTAL	123.898	120.837	1.742.652	87,1
— Minería del plomo-cinc-espato-flúor:				
Granada	23.859	23.215	258.688	12,9
TOTAL	23.859	23.215	258.688	12,9
TOTAL NACIONAL DE ESPATO-FLUOR ACIDO	147.757	144.052	2.001.340	100,0

La producción nacional de espato-flúor metalúrgico durante 1987, obtenido en su totalidad de la minería del espato-flúor, ascendió a 3.670 toneladas, con un contenido en F_2Ca de 3.126 toneladas y un valor de unos 25 MP, lo cual supuso una drástica reducción del 86,0 por 100 en contenido y del 91,1 por 100 en valor respecto al año anterior. Toda la producción se obtuvo en Asturias.

Se obtuvieron, además, 372.723 toneladas de espato-flúor preconcentrado, con un contenido en F_2Ca de 146.707 toneladas y un valor de unos 502 MP, lo cual significó un incremento del 10,8 por 100 en contenido y del 8,6 por 100 en valor respecto al año anterior.

La ley del espato-flúor ácido extraído durante 1987 fue del 97,5 por 100 y la del espato-flúor metalúrgico del 85,2 por 100.

Según la Estadística Minera de España, el destino de las producciones físicas de espato-flúor durante 1987 fue el siguiente:

— Espato-flúor preconcentrado:

	%
• Tratamiento en otras explotaciones	99,1
• Metalurgia no férrea	0,9
TOTAL	100,0

— Espato-flúor ácido:

	%
• Exportación	52,6
• Industria química básica ...	39,0
• Siderurgia	3,6
• Otros destinos	4,8
TOTAL	100,0

— Espato-flúor metalúrgico:

	%
• Metalurgia no férrea	74,8
• Cargas	12,0
• Siderurgia	0,5
• Otros destinos	12,7
TOTAL	100,0

Las principales empresas productoras de espato-flúor durante 1987 fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Minerales y Productos Derivados, S. A.	Gijón	Asturias	«Moscona»	Cervera (Asturias)
Minerales y Productos Derivados, S. A.	Gijón	Asturias	Ana, Agustina, Leonor y otras	Ribadesella (Asturias)
Minerales y Productos Derivados, S. A.	Gijón	Asturias	Cucona	Llanera (Asturias)
Minas de Villabona, S. A.	Madrid	Madrid	Minas de Santo Firme y Cárcaba	Llanera (Asturias)

2. Reservas y recursos nacionales

Según la actualización del Inventario Nacional de Recursos de Fluorita, realizado en 1984

por el Instituto Tecnológico GeoMinero de España, los recursos totales son los siguientes:

	Recursos identificados			Recursos no descubiertos	
	Demostrados		Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos	Indicados		Hipotéticos	Especulativos
	Económicos	4.967.297	1.598.969	1.654.896	3.302.700
Económicos marginales	937.588		909.800		
Subeconómicos	797.460		697.040		

UNIDAD: Toneladas de F₂Ca.

Las reservas demostradas, es decir, los recursos económicos demostrados medidos más indicados, se cifran en 6,57 millones de toneladas de F₂Ca y las reservas inferidas se valoran en cerca de 1,7 millones de toneladas de F₂Ca. Los recursos totales —identificados y no descubiertos— son de 19,8 millones de toneladas de F₂Ca.

Las reservas demostradas se reparten de la siguiente manera: Asturias (71,4 por 100), Béticas (23,5 por 100), Córdoba-Sevilla (4,6 por 100), Cataluña (0,4 por 100) y Pirineos (0,1 por 100).

La distribución de reservas inferidas es la siguiente: Asturias (80,8 por 100), Béticas

(12,0 por 100) y Córdoba-Sevilla (7,2 por 100).

Los recursos totales se distribuyen de la siguiente manera: Asturias (46,9 por 100), Béticas (38,4 por 100), Córdoba-Sevilla (7,4 por 100), Guipúzcoa-Navarra (4,3 por 100), Cataluña (2,0 por 100), Cantabria (0,6 por 100), Pireneos (0,2 por 100) y Sistema Central (0,2 por 100).

3. Comercio exterior español

Las escasas importaciones conjuntas de espato-flúor ácido y metalúrgico durante 1987 —partidas arancelarias 25.31.11 y 25.31.15— ascendieron a 1.387 toneladas, valoradas en unos 20 MP, lo cual supuso multiplicar por 32,3 veces el peso y por 15,0 veces el valor respecto al año anterior. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Alemania, R. F.	89,4
Francia	10,6
TOTAL	100,0

Las exportaciones de estos productos, en el mismo año, se elevaron a 90.970 toneladas, correspondiendo el 99,9 por 100 a espato-flúor ácido, valoradas en unos 1.269 MP, lo cual significó un importantísimo descenso del 47,8 por 100 en peso y del 50,8 por 100 en valor respecto al año anterior. El destino de dichas exportaciones, en términos económicos, fue el siguiente:

	%
Italia	34,7
Canadá	24,3
Estados Unidos	13,0
Países Bajos	10,5
Francia	4,7
Túnez	4,7
Reino Unido	3,4
Noruega	3,0
Alemania, R. F.	1,2
Colombia, Bélgica, Portugal, Ecuador, Venezuela	0,5
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1982	1983	1984	1985	1986	1987
PRODUCCION (t):						
• Espato-flúor:						
— Espato-flúor preconcentrado	236.507	229.250	261.492	327.977	351.932	372.723
(Contenido en F ₂ Ca).	(78.369)	(76.722)	(89.257)	(106.151)	(132.465)	(146.707)
— Espato-flúor ácido ...	157.205	165.430	234.241	243.990	232.515	123.898
(Contenido en F ₂ Ca).	(152.729)	(160.810)	(227.741)	(236.438)	(226.470)	(120.837)
— Espato-flúor metalúrgico	37.075	40.285	40.735	37.431	25.352	3.670
(Contenido en F ₂ Ca).	(28.351)	(32.510)	(32.235)	(29.861)	(20.182)	(3.126)
• Pb-Zn-Espato-flúor:						
— Espato-flúor ácido ...	46.184	25.319	18.980	22.784	24.593	23.859
(Contenido en F ₂ Ca).	(44.821)	(24.655)	(18.380)	(22.123)	(23.904)	(23.215)
— Espato-flúor metalúrgico	1.139	1.300	1.710	1.404	—	—
(Contenido en F ₂ Ca).	(896)	(1.005)	(1.475)	(1.279)	(2.222)	—
IMPORTACIONES (t):						
• Acido	1.402	27	20	15	43	28
• Metalúrgico	115	10	200	143	—	1.359
EXPORTACIONES (t):						
• Acido	119.520	162.400	153.187	148.854	172.656	90.883
• Metalúrgico	51	50	2.950	124	1.492	87
VALOR PRODUC. (10³ Pts):						
• Espato-flúor:						
— Espato-flúor preconcentrado	198.197	230.823	288.520	413.954	461.769	501.619
— Espato-flúor ácido ...	1.724.380	1.824.375	2.787.205	3.598.218	3.098.177	1.742.652
— Espato-flúor metalúrgico	223.839	277.824	302.135	350.744	281.369	25.180
• Pb-Zn-Espato-flúor:						
— Espato-flúor ácido ...	604.542	287.727	274.075	377.791	318.366	258.688
— Espato-flúor metalúrgico	2.460	6.307	10.788	9.095	—	—
VALOR IMPORT. (10³ Pts):						
• Acido	16.178	920	619	545	1.331	1.361
• Metalúrgico	1.859	444	4.715	3.348	—	18.595
VALOR EXPORT. (10³ Pts):						
• Acido	1.756.177	2.387.202	2.363.739	2.642.584	2.559.976	1.266.030
• Metalúrgico	535	600	38.547	3.834	20.889	3.137
INVERSIONES (10³ Pts)(*).	182.462	173.877	276.106	394.881	141.117	92.816
EMPLEO TOTAL (*)	527	403	465	459	415	126

	1982	1983	1984	1985	1986	1987
PRECIOS:						
— Metalúrgico, mín. 70% de CaF ₂ (£/t)	45-55	45-55	45-55	45-55	45-55	45-55
— Acido, 97% CaF ₂ en seco, empaq. (£/t)	95-115	95-110,42	99,17-110,00	114	123	116,92-124,00
— Acido, en seco, a granel (£/t) (1)	95-103	95-104,83	99,17-109,17	112,50	120	106,67-111,25
— Acido, a granel, filtercake, FOB N. Europa (\$/t)	150-160	116,67-126,67	110,00-128,33	107,92-123,75	110-115	96,25-101,25
— Espato-flúor mexicano, FOB Tampico, precio productores:						
• Acido filtercake (\$/t) ..	154,41	122,33	108,24-109,90	108,25	110	100,83
• Metalúrgico (\$/t)	123,25	91,17	79,71- 81,38	75,50-78,75	72-77	52,04
— Sudáfrica, ácido, en seco:						
• FOB, Durban (\$/t) (2).	115-145	115,00-126,67	111,67	105,83	100	90,83-92,67
• CIF N. Europa (\$/t) (3).	140-170	135,42-147,08	135-145	—	—	—
— Estados Unidos, Illinois:						
• Acido (\$/t corta**) (2).	180	180	168-172,17	168-173	168-173	168-173
• Cerám. (\$/t corta**) (3).	178	178	178	—	—	—

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.
 Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.
 Industrial Minerals.

(1) Comenzó a cotizarse en febrero de 1982.

(2) Empezó a cotizarse en agosto de 1981.

(3) Empezó a cotizarse en agosto de 1981 y se dejó de cotizar en marzo de 1984.

* Se refiere exclusivamente a la minería del espato-flúor.

** 1 tonelada corta=0,907.185 toneladas métricas.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial estimada de espato-flúor durante 1987 alcanzó 4,84 millones de toneladas de mineral, cifra prácticamente similar a la del año anterior. Ocho países —México (15,7 por 100 de la producción mundial), Mongolia (15,4 por 100), China (13,5 por 100), Unión Soviética (11,6 por 100), Sudáfrica (7,1 por 100), España (5,6 por 100), Tailandia (5,2 por 100) y Francia (4,9 por 100)— aportaron el 79,0 por 100 de la producción mundial en dicho año.

Aun cuando la producción mundial de 1985, 1986 y 1987 se ha situado por encima de los bajos niveles del período 1982-84, sigue notándose todavía el efecto adverso derivado de la debilitada demanda por parte de la industria del aluminio y de la industria siderúrgica que, sin embargo, ha mejorado algo durante 1987. A pesar de que la demanda de espato-flúor por parte de la industria química se mantiene en niveles aceptables, existen dudas sobre el futuro crecimiento de dicha demanda debido a la controversia, cada vez más acuciante, sobre el agotamiento del ozono estratosférico debido al uso de los clorofluorocar-

bonos utilizados no sólo en los aerosoles, sino también como refrigerantes, disolventes, etc. Este hecho, unido a los crecientes stocks mantenidos por los consumidores y a los bajos precios actuales del espato-flúor, no favorece la recuperación inmediata de esta industria que cuenta, por otra parte, con una considerable capacidad adicional de producción que podría ponerse en operación si se produjera una cierta reactivación. Ante la ligera recuperación de la demanda durante 1987 los productores se muestran, sin embargo, bastante optimistas en la recuperación rápida del mercado del espato-flúor y de los débiles

precios actuales, sobre todo en lo que se refiere al espato-flúor ácido.

Las reservas mundiales de espato-flúor ascienden a 303 millones de toneladas de mineral. Seis países —Unión Soviética (31,0 por 100 del total mundial), Mongolia (19,5 por 100), Sudáfrica (11,9 por 100), China (7,6 por 100), México (7,2 por 100) y Estados Unidos (3,3 por 100)— alcanzan el 80,5 por 100 del total de reservas mundiales. Los recursos mundiales identificados ascienden a 363 millones de toneladas de flúor contenido. A esta cantidad habría que añadir unos 327 millones de toneladas de flúor contenido en las rocas fosfatadas.

PRODUCCION MUNDIAL DE ESPATO-FLUOR (Mineral)

PAISES	1982	1983	1984	1985	1986	1987 (e)	% s/1987	% acumulado
México	660,4	690,4	699,4	728,5	766,6	762,0	15,7	15,7
Mongolia	725,7	605,1	700,3	740,3	740,3	743,9	15,4	31,1
China	479,0	479,0	649,5	649,5	649,6	653,2	13,5	44,6
Unión Soviética ...	539,8	539,8	549,8	559,7	559,7	562,5	11,6	56,2
Sudáfrica	331,1	267,6	321,1	349,3	340,2	344,7	7,1	63,3
España	261,3	186,9	240,4	270,3	300,3	272,2	5,6	68,9
Thailandia	295,5	205,9	219,5	239,5	254,9	254,0	5,2	74,1
Francia	252,2	239,5	195,0	219,5	235,0	235,9	4,9	79,0
Reino Unido	163,3	199,6	159,7	149,7	169,6	163,3	3,4	82,4
Italia	163,3	159,7	189,6	180,5	145,1	145,1	3,0	85,4
Estados Unidos ...	69,8	55,3	65,3	59,9	70,8	72,6	1,5	86,9
Kenia	96,2	79,8	49,9	49,9	59,9	63,5	1,3	88,2
Otros países de Econ. de Merc.	282,1	275,8	303,9	325,7	319,3	317,5	6,6	94,8
Otros países de Econ. Planific.	255,8	255,8	255,8	256,7	257,6	254,0	5,2	100,0
TOTAL	4.539,5	4.240,2	4.599,2	4.779,0	4.868,9	4.844,4	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

RESERVAS MUNDIALES DE ESPATO-FLUOR (Mineral)

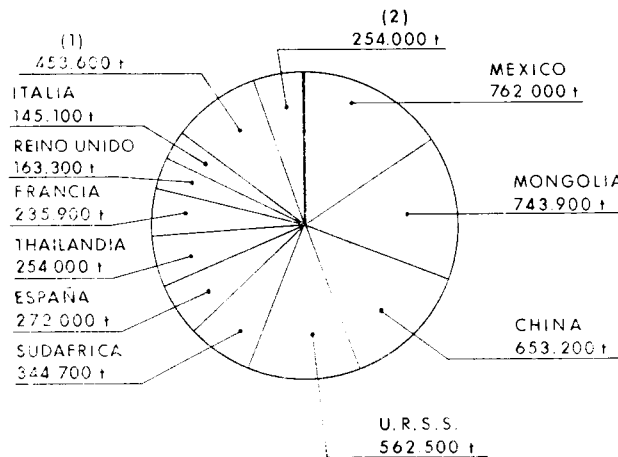
P A I S E S	Base de reservas	%	% acumulado
Unión Soviética	94	31,0	31,0
Mongolia	59	19,5	50,5
Sudáfrica	36	11,9	62,4
China	23	7,6	70,0
México	22	7,2	77,2
Estados Unidos	10	3,3	80,5
Francia	9	3,0	83,5
España	8	2,6	86,1
Italia	7	2,3	88,4
Kenia	3	1,0	89,4
Reino Unido	3	1,0	90,4
Thailandia	2	0,7	91,1
Otros países de Economía de Mercado ...	9	3,0	94,1
Otros países de Economía Planificada ...	18	5,9	100,0
TOTAL	303	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1988 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Millones de toneladas métricas de mineral.

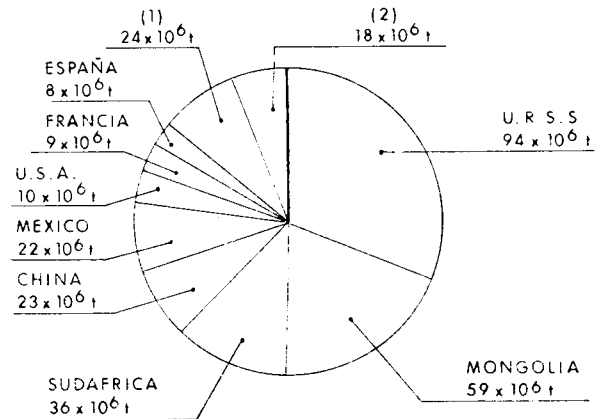
ESPATO - FLUOR (Mineral)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1987 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 4.844.400 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1987



RESERVAS MUNDIALES = 303 x 10⁶ t
RECURSOS MUNDIALES = (*)

(1) Otros países con Economía de Mercado.

(2) Otros países con Economía Planificada.

(*) 363 x 10⁶ t de espato-flúor contenido + 327 x 10⁶ t contenido en los fosfatos.

6. Usos y sustitutos

Las principales industrias consumidoras de espato-flúor son la del hierro y del acero, la química y la del aluminio.

El espato-flúor metalúrgico se utiliza en la industria metalúrgica por sus propiedades fundentes. El espato-flúor ácido se utiliza principalmente para la obtención de ácido fluorhídrico, producto químico intermedio que sirve para producir criolita sintética, fluoruro de aluminio, fluorocarbonos y otros muchos compuestos a base de flúor. El espato-flúor cerámico se utiliza en la fabricación de vidrios y esmaltes.

La industria del hierro y del acero es una de las mayores consumidoras de espato-flúor. El espato-flúor se utiliza principalmente en el proceso de fabricación del acero con la finalidad de disminuir la viscosidad de la escoria, de modo que se facilite su eliminación y se incremente, consecuentemente, la eficacia del proceso productivo. Se ha comprobado, además, que la adición de espato-flúor ayuda a disminuir la proporción de azufre y de fósforo del producto final. En las fundiciones se añade espato-flúor para conseguir una mejor disolución de los elementos de la aleación y la formación de una escoria con las propiedades metalúrgicas requeridas.

El flúor se utiliza en la industria del aluminio, en forma de sales fluoradas, para conseguir la reducción del óxido de aluminio a aluminio. Estas sales que, en principio, actúan como fundentes, son también electrolitos que aumentan la eficacia del proceso de reducción. Las principales sales utilizadas en la obtención de aluminio primario son la criolita y el fluoruro de aluminio.

El número de compuestos químicos que contienen flúor es elevado. Sin embargo, la mayor parte del flúor consumido por la industria química se destina a la fabricación de los siguientes compuestos:

— Inorgánicos:

- Acido fluorhídrico (HF).
- Fluoruro de aluminio (AlF₃).
- Criolita (Na₃AlF₆).
- Acido fluorosilícico (H₂SiF₆).
- Silicofluoruro de sodio (Na₂SiF₆).

- Silicofluoruro de potasio (K₂SiF₆).
- Fluoruro de sodio (NaF).
- Bifluoruro de sodio (NaHF₂).
- Bifloruro de amonio (NH₄HF₂).

— Fluorocarbonos:

- Triclorofluorometano (CCl₃F).
- Diclorodifluorometano (CCl₂F₂).
- Monoclorodifluorometano (CHClF₂).
- Triclorotrifluorometano (CCl₂FCIF₂).
- Diclorotetrafluorometano (CClF₂CCIF₂).

Los fluorocarbonos consumen una elevada proporción del total de ácido fluorhídrico y se utilizan como refrigerantes, propelentes de aerosoles, fluoropolímeros, etc.

De todos los compuestos químicos a base de flúor, el ácido fluorhídrico es el producto más importante, pues, como se dijo anteriormente, casi todos los compuestos químicos de flúor se obtienen a partir de él.

El espato-flúor se utiliza en la industria cerámica para la obtención de vidrio y esmaltes. En estas aplicaciones, el espato-flúor actúa como fundente y proporciona opacidad. Los silicofluoruros de sodio y potasio son ampliamente usados, aunque también pueden utilizarse otros tipos de fluoruros.

El modelo de consumo de espato-flúor en Estados Unidos durante 1987 fue el siguiente:

	%
Acido fluorhídrico	70,0
Industria siderúrgica	25,0
Otros usos *	5,0
TOTAL	100,0

* Manufactura del vidrio, esmaltes, etc.

NOTA: En Estados Unidos se obtiene ácido fluosilícico recuperado de un elevado número de plantas de ácido fosfórico que tratan la roca fosfática. Este ácido fluosilícico que, en 1987, supuso la obtención de unas 67.000 toneladas, equivalentes a unas 118.000 toneladas de espato-flúor, se destinó principalmente a la fluoración de las aguas y a la industria del aluminio.

El olivino y las calizas dolomíticas se están utilizando como sustitutos del espato-flúor como fundentes. También se están empleando los hidrocarburos gaseosos y el dióxido de carbono en lugar de los clorofluorocarbonos.