

SAL PARA CONSUMO HUMANO, PROVENIENTE DE SALINAS



Abril 2019

► INTRODUCCIÓN

Las fuentes desde donde proviene la sal que se consume en el mundo pueden ser tres: a) yacimientos subterráneos; b) el agua de mar y de algunos lagos salados y c) los yacimientos superficiales o de lagunas de escasa profundidad.

La mayor parte de la sal en Argentina se obtiene a cielo abierto (sistema de cosecha), es decir, la fuente de tipo c) entre las tres mencionadas. No obstante, se cuenta en Tucumán con salmuera proveniente de napas subterráneas o fuente de tipo a).

Los yacimientos superficiales conocidos como salinas o salares, se tratan de lagunas formadas por una roca madre de sal, de diferentes espesores (desde unos pocos centímetros, como en las salinas grandes de las provincias de Córdoba y Santiago del Estero; hasta más de un metro en Balde, provincia de San Luis), asentadas sobre una roca gredosa con ciertos contenidos de yeso. Sobre la capa de sal madre, por acción sólida, se deposita una capa de tierra permeable de espesor también variable.

Las lagunas son en general cuencas cerradas, sin lagos o ríos que aporten aguas a las mismas, salvo en algunos casos en que existen vertientes muy pobres en las orillas de las lagunas, que se secan cuando faltan lluvias durante una época más o menos prolongada.

En épocas de lluvias, la parte superior de la sal madre; se disuelve; la solución asciende y atraviesa la capa de tierra que la cubre y a medida que progresa la evaporación la sal cristaliza sobre la capa de tierra.

Cuando el estrato salino alcanza a unos 5 cm de espesor, puede procederse a la extracción o cosecha de la sal.

Asimismo, las salinas se encuentran en zonas secas y cálidas, de vegetación escasa a nula.



Como es indispensable que se registren lluvias en cantidad suficiente para producir una abundante cristalización, resulta complejo establecer una época fija de extracción o cosecha.

En Argentina las salinas donde se explota la sal reciben el nombre de “salinas de cosecha”, y los tipos de sal que se obtienen varían según la región.

El uso de la sal se divide en dos grandes grupos: alimentario e industrial.

Métodos de obtención de sal

Piletas o unidades de cristalización: este método se utiliza comúnmente en el noroeste argentino. Las piletas son pozos construidos en el salar, donde se acumulan las salmueras que al evaporarse dan lugar a la recristalización de sal de alta pureza (más del 90% de cloruro de sodio). Las dimensiones de las piletas suelen ser de entre 3-6 m de largo, 2-3 m de ancho y 30-50 cm de profundidad. La explotación concluye con el descarte de los primeros 10 cm, que contienen gran cantidad de impurezas, y mediante pico y pala se extraen los restantes 30-40 cm restantes o capa inferior de sal cristalizada.

Explotación por disolución: permite la extracción de sal a partir de bancos evaporíticos o salmueras subterráneas. Se realiza la inyección de agua a elevada temperatura o vapor para disolver la mineralización, formándose una salmuera que se bombea a la superficie y que luego se evapora.

Método de cámara y pilares: se utiliza para extraer sal de roca de depósitos de sal subterráneos (200-600 m de profundidad) o superficiales. Luego, la sal es triturada, tamizada, ensacada, palletizada y preparada para el consumo, quedando el producto final con una pureza del 96% o más.

► LOCALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y ELABORACIÓN

En Argentina, la sal común o halita se explota mayormente en lagunas salineras de escasa profundidad.

Los salares –cuencas con acumulación de este mineral en gran cantidad- se hallan en toda la franja árida del país.



Producción minera no metalífera de sal común (Participación en toneladas por provincia), año 2016:

La Pampa 37,7%
Buenos Aires 22,3%
Río Negro 21,9%

También San Luis (6,5%), Jujuy (5,0%), Córdoba (3,0%), Tucumán (2,7%), Salta (0,7%) y Santa Cruz (0,2%). En ese año la producción de sal común ascendió a 1,8 millones de toneladas.

En el caso de la Provincia de La Pampa, los cuerpos salinos son numerosos: Salinas Grandes de Hidalgo (Atreucó), Salinas Grandes (Caleu-Caleu), La Colorada Grande y Colorada Chica, en Hucal, Laguna Callaqueo y Laguna San Máximo, como ejemplo.

En la provincia de Tucumán, en Las Salinas, Departamento de Burruyacú, existe una fuente subterránea de salmuera (sal en agua). La misma surge del contacto de ríos subterráneos con rocas de sal provenientes de mares disecados. Con la utilización de bombas que se sumergen en pozos de hasta 100 metros de profundidad se impulsa la misma hacia la superficie y mediante técnicas de cristalización al vacío y centrifugado, se obtiene posteriormente el producto de consumo hogareño: sal fina.

Plantas industriales

En Argentina operan en la actualidad un total de 25 empresas mineras dedicadas a la extracción de sal común según los datos del Censo Minero 2017. Tres de ellas cuentan con dos plantas industriales cada una y el resto con una única.

La provincia de La Pampa, con un total de ocho, posee la mayor cantidad de establecimientos industriales que procesan sal común. Le sigue Jujuy con siete; Río Negro y Salta con tres cada una. En San Luis y Córdoba existen dos respectivamente y con una única planta industrial se suman las provincias de Tucumán, Buenos Aires y Santa Cruz.



► **NORMATIVA**

En el **Código Alimentario Argentino**, específicamente en los artículos 1264 a 1275 inclusive, del Capítulo XVI: “Correctivos y Coadyuvantes”, se define el producto, los aspectos técnicos y las condiciones de rotulación / comercialización con los que se debe cumplir:

Art 1264:

Se entiende con el nombre de Sal, sin agregado alguno, el producto comercialmente puro o purificado, que químicamente se designa con el nombre de cloruro de sodio.

Su origen podrá ser de fuentes naturales (Sal gema o Sal de roca), salinas, sal de evaporación, así como la proveniente de procesos adecuados de recuperación de las industrias que hayan sido autorizadas por la autoridad sanitaria nacional.

Art 1266:

Con la denominación de Sal lavada y/o Purificada, Gruesa, Entrefina o Fina, se entiende la sal común sometida a un proceso de lavado y centrifugado.

Deberá tener un aspecto bien limpio, no contener más de 2% de agua; no más de 0,3% de residuo insoluble en agua (impurezas); no más de 0,7% de sulfatos calculados como sulfato de calcio; ni más de 0,5% en total de calcio, magnesio y potasio, calculados como la suma de sus cloruros, todo expresado sobre residuo seco.

Art 1267:

Se entiende por Sal fina corrediza o Sal para mesa, la sal bien molida o la que se obtenga por el sistema de evaporación, con cristales que pasen por el tamiz IRAM 420 micrones y sea retenida en su mayor parte por el tamiz IRAM 125 micrones, tolerándose hasta no más de 10% de sal impalpable.

Debe satisfacer las mismas exigencias establecidas en calidad de la sal común, excepto en su contenido en agua que no será mayor de 0,5% y el residuo insoluble en agua no será superior a 0,3%.

Art 1268:

Con la denominación de Sal impalpable purificada, se entiende el producto elaborado por la molienda de la sal fina purificada y seca que pase íntegramente por el tamiz malla IRAM 177 micrones.

Debe responder a las siguientes condiciones:

El contenido en agua no mayor de 0,5% a 100-105°C;



El residuo insoluble en agua (impurezas) no mayor de 0,3%; los sulfatos calculados en sulfato de calcio, no mayores de 0,7 por ciento; y el total de calcio, magnesio y potasio calculados como cloruros no será superior a 0,5%.

Todos estos valores serán considerados sobre sustancia seca.

Art 1269:

Con la denominación de Sal impalpable común, se entiende el producto que se obtenga de la Elaboración de la sal fina, seca y que pase íntegramente por la malla IRAM 177 micrones.

Debe responder a las siguientes condiciones: el contenido en agua a 100-105°C no será superior a 0,5%; las sustancias insolubles en agua (impurezas) no mayores de 0,5%; los sulfatos expresados en sulfato de calcio no superiores a 1,4% y el total de calcio, magnesio y potasio calculados como cloruros no superiores a 1,0%.

Todos estos valores serán considerados sobre sustancia seca.

Art 1271:

Con la designación de Capping salt, se entiende la sal gema de gran pureza (99,5% de cloruro de sodio) que se presenta en cristales transparentes.

La sal gema impura, blancuzca o grisácea que contenga no menos de 96% de cloruro de sodio y no más de 0,05% de sulfatos calculados como sulfato de calcio, podrá expendirse para la alimentación de animales únicamente, debiendo acompañarse de la correspondiente certificación veterinaria oficial.

Art 1272:

"Toda sal (cloruro de sodio) que se expenda para consumo humano, deberá contener una parte de yodo en treinta mil partes de sal, aceptándose una variación en más o en menos de hasta el 25,0%. La sal yodada se deberá elaborar por enriquecimiento homogéneo con una de las siguientes sales:

a) Yodato de potasio, que en estado seco deberá tener una granulación que pase por malla 100.

b) Yoduro de sodio o de potasio y en este caso, la sal deberá ser adicionada de fijadores de yodo, los que previamente deberán ser permitidos por la autoridad sanitaria nacional.

La sal destinada a uso industrial, alimentario o no, así como la destinada a uso farmacéutico, queda excluida de la obligación mencionada precedentemente y en estos casos deberá consignarse en el rótulo la leyenda Uso Industrial o Uso Farmacéutico (según corresponda).

La sal de mesa podrá ser adicionada de:

1. Antiaglutinantes: silicato de calcio, silicato de magnesio, silico aluminato de sodio, fosfato tricálcico, carbonato de magnesio, aisladamente o en mezclas en cantidad no mayor de 2,0%.

Los antiaglutinantes mencionados precedentemente podrán ser reemplazados por no más de 1,5% de sílice (dióxido de silicio, sílica aerogel) o por hasta el 3,0% de almidón.



El empleo de antiaglutinantes implica la obligatoriedad de su declaración en el rótulo principal, en forma cualitativa con caracteres de buen tamaño, realce y visibilidad.

2. Aceites esenciales y/o esencias artificiales hasta el 1,0%.

3. Apio, orégano, cebolla, ajo u otras sustancias de origen vegetal permitidas, deshidratadas y finamente molidas, en cantidad no mayor de 15,0%.

Cuando se elaboren con las sustancias mencionadas en 2) deberán rotularse con caracteres de igual tamaño, realce y visibilidad: Sal con esencia de..., llenando el espacio en blanco con el nombre de la esencia y si ésta fuere artificial o una mezcla de esencias naturales y sintéticas, se rotulará: Sal con esencia artificial de... o Sal con esencia imitación a..., llenando el espacio en blanco con el nombre de la esencia o el sabor que imitan.

Cuando se elaboren con las sustancias mencionadas en 3) deberán rotularse con caracteres de igual tamaño, realce y visibilidad: Sal con... llenando el espacio en blanco con el nombre común de la sustancia vegetal utilizada.

En el rótulo de los envases, en la tapa o en la contratapa se deberá consignar: año de elaboración".

Art 1273:

La Secretaría de Estado de Salud Pública de la Nación (Dec. 4277, 12.6.67) queda facultada para coordinar y convenir con las autoridades provinciales una concentración de yodo distinta a la dispuesta, cuando las circunstancias lo requieran, así como también con la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación, en relación a la sal destinada a uso alimentario animal.

Art 1274:

Queda prohibida la elaboración, tenencia y comercialización de sal no yodada con destino al uso alimentario humano o animal en las zonas calificadas como endémicas, quedando excluidas de estas obligaciones las calificadas como no endémicas.

Art 1275:

Todos los envases que contengan sal deberán ser nuevos, de primer uso únicamente y llevar la inscripción siguiente: Sal enriquecida para uso alimentario humano: Ley Nacional N° 17.259.

► PROCESO DE ELABORACIÓN

En Argentina, el proceso de producción más utilizado es el de extracción desde salinas o salares a cielo abierto.



Las etapas involucradas en la elaboración de la sal común de mesa son las siguientes:

-Extracción (Cosecha)

El método de extracción (cosecha) se estandarizará de modo tal de preservar la capa madre y asegurar la sustentabilidad del recurso natural mediante el raspado controlado de la superficie, según lo permita el yacimiento en el momento de la extracción.

-Acopio y estacionamiento

La sal de cosecha se acopiará (a la intemperie) en parvas de aproximadamente 200.000 toneladas que se estacionarán entre 18 a 24 meses.

-Transporte desde la parva a la planta

El transporte desde la parva hasta la entrada de la planta se realizará con camiones manteniendo un estado de higiene adecuado.

-Lavado

La sal de parva se lavará en contracorriente con una solución de salmuera, cuya concentración de 22°Bé se deberá controlar diariamente, así como su calidad fisicoquímica. Se debe utilizar agua potable.

-Secado, clasificación y molienda

Luego del proceso de lavado la sal se centrifugará y transportará a un secador de lecho fluido donde será sometida a una temperatura alta y tiempo determinado suficiente que asegure la eliminación de bacterias, hongos y levaduras. Todos los equipos y ductos del sistema de secado, clasificación y molienda serán de un material adecuado para la limpieza e higiene.

-Enriquecimiento

Se recomienda el proceso de enriquecimiento con yodato de potasio en solución para garantizar la uniformidad en la distribución del yodato de potasio, asegurando la estabilidad y por ende la biodisponibilidad del yodo. Tanto el caudal de sal como el volumen de solución dispensado por unidad de masa de sal ingresante, se controlarán mediante un sistema adecuado que asegure la correcta dosificación.



En Argentina debe darse cumplimiento a la Ley de enriquecimiento de sal: Ley 17259 (1967) y su Decreto Reglamentario N° 4277/67.

-Almacenamiento y transporte

La sal no deberá exponerse a la lluvia, a humedad excesiva o a la luz solar directa en ninguna de las fases de almacenamiento, transporte o venta. Además, se deberá almacenar solamente en locales o depósitos cubiertos que dispongan de suficiente ventilación y destinados solo para ese fin.

► INTERCAMBIO COMERCIAL

• Año 2018

Sal de mesa*

	2108	2017	VAR 18/17 (%)
EXPORTACIONES			
Valor (USD FOB)	728.897,5	2.294.339,3	-68,2%
Volumen (Toneladas)	2.050,0	8.425,8	-75,7%
Precio prom (USD FOB/Ton)	355,6	272,3	30,6%
IMPORTACIONES			
Valor (USD CIF)	44.801,9	51.906,2	-13,7%
Volumen (Toneladas)	27,3	61,7	-55,8%
Precio prom (USD CIF /Ton)	1.641,3	840,6	95,2%

Fuente: Dirección de Cadenas Alimentarias en base a INDEC.

*Posición arancelaria NCM 2501.00.20, sal de mesa.

Las exportaciones Argentinas de sal de mesa en el año 2018 alcanzaron un valor FOB de USD 728.897,5 por la venta de 2.050 toneladas, logrando un precio promedio de USD 355,6 por tonelada. Si se comparan estos valores con los de 2017, se observa una retracción de los mismos tanto en el valor como en el volumen de 68,2% y 75,7%, respectivamente, mientras que el precio promedio de exportación registró un incremento de 30,6%.

En cuanto a las importaciones, se puede apreciar que los valores no son significativos, ya que en 2018 se importaron 27,3 toneladas por un valor CIF de USD 44.801,9, esto resulta en un precio promedio de USD CIF 1.641,3 por tonelada. Al analizar la variación interanual, podemos afirmar que, al igual que con las exportaciones, los mismos muestran una caída del valor y del volumen importado de 13,7% y 55,8% respectivamente y mientras que el precio promedio se incrementó un 95,2%.

Principales mercados de destino

MERCADOS DE DESTINO	Valor (USD FOB Millones)	Volumen (Miles de Toneladas)	Precio prom (USD FOB/Ton)	Part (%) del Valor
Sin determinar	486.939,0	1.229,4	396,1	66,8%
Paraguay	197.523,3	682,8	289,3	27,1%
Uruguay	16.962,9	82,2	206,3	2,3%
España	12.632,4	22,7	556,1	1,7%
Corea, República de	9.450,0	22,5	420,0	1,3%
Zona Franca Punta Arenas (Chile)	3.614,0	6,8	531,5	0,5%
Brasil	1.776,0	3,6	493,3	0,2%

Fuente: Dirección de Cadenas Alimentarias en base a INDEC.

*Posición arancelaria NCM 2501.00.20, sal de mesa.

En relación a los países de destino de las exportaciones de sal de mesa argentina, se observa que el principal se encuadra en el concepto "sin determinar", que por razones de secreto estadístico no han sido divulgados por el INDEC, pero junto con Paraguay, que participa con el 27,1% del valor, concentran el 93,9% del total de las ventas.

Principales mercados de origen

MERCADOS DE ORIGEN	Valor (USD CIF)	Volumen (Toneladas)	Precio prom (USD CIF/Ton)	Part (%) del Valor
Italia	28.138,0	2,8	10.145,5	62,8%
Chile	14.603,5	24,0	607,9	32,6%
India	2.060,4	0,5	4.120,8	4,6%

Fuente: Dirección de Cadenas Alimentarias en base a INDEC.

*Posición arancelaria NCM 2501.00.20, sal de mesa.



En cuanto a las importaciones, los países de origen de las importaciones argentinas de sal de mesa fueron tres: Italia, Chile e India, siendo el primero el que se destaca, con una participación sobre el valor total importado del 62,8%, seguido por Chile que lo hace con el 32,6%.

► Fuentes consultadas:

Cordini, Rafael, Las Reservas Salinas de La Pampa, Buenos Aires, 1963
<https://sodioenlosalimentos.wordpress.com/como-es-el-proceso-de-elaboracion-de-sal/>
<http://www.conal.gob.ar/CAA.php>
<http://cima.minem.gob.ar/>
http://www.timbo.com.ar/compania_nuestras_plantas.php
<https://www.dosanclas.com.ar/cosecha-sal-2018/>
http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Sello/sistema_protocolos/SAA014_Sal_de_Mes_a.pdf

► Agradecimientos:

Ministerio de la Producción, a la Subsecretaría de Asuntos Agrarios y a la Subsecretaría de Hidrocarburos y Minería, Directora de Minería, Lic. María Roveda, Gobierno de La Pampa.

Secretario de Gobierno de Agroindustria
Dr. Luis Miguel Etchevehere

Secretaría de Alimentos y Bioeconomía
Lic. Andrés Murchison

Dirección Nacional de Alimentos y Bebidas
Ing. Agr. Mercedes Nimo

Dirección de Cadenas Alimentarias
Ing. Agr. Patricia Parra
pparra@magyp.gob.ar

Equipo técnico
Ing. Alim. Elizabeth Lezcano,
elezcano@magyp.gob.ar

Téc. Patricio Moreno
pmoreno@magyp.gob.ar