

NatuBor

"All you need is boron"

LA ULEXITA BOLIVIANA EN LA PRODUCCIÓN DE FRITAS CERÁMICAS

La primera consideración que haremos es que **todos** los boratos naturales son susceptibles de ser empleados en la producción de fritas cerámicas.

Pero con matices.

La segunda, que no existe el material bórico perfecto y válido para todas las aplicaciones. Por lo general, un productor de fritas elegirá una combinación de dos o más materiales.

Normalmente, en la elección de un material bórico para la formulación de fritas cerámicas, influirán diversos factores:

- Presencia o ausencia de sodio (todos los demás posibles componentes de un borato serán empleados **siempre** en la formulación de fritas).
- Coste por 1% B_2O_3
- Riqueza de la composición del borato que ayude a reducir el aporte de otros materiales.
- Humedad.
- Pérdida en el horno.
- Granulometría.
- Presencia o ausencia de contaminantes.
- Disponibilidad en el mercado
- Importancia relativa que cada gerencia o jefatura de planta otorgue a los factores anteriores.

1.- PRESENCIA O AUSENCIA DE SODIO

La primera pregunta que nos haremos es si la frita a producir incorpora sodio en su composición.

Si la frita no puede incluir sodio (el sodio afecta a parámetros como el coeficiente térmico de dilatación, brillo, rendimiento de los colores de las tintas digitales, etc.), debemos descartar los boratos, naturales o sintéticos, que sí los incorporan, como son:

- Ulexita
- Bórax en cualquier presentación (penta, decahidratado o anhidro).

Si la frita puede (o debe) incorporar sodio, hay diversas formas de hacerlo:

- Boratos sódicos (como hemos visto, ulexita y bórax)
- Feldespato sódico o sódico-potásico
- Productos sintéticos como carbonatos o nitratos.
- Vidrio reciclado (más frecuente en Europa y Brasil)

2.- COSTE POR 1% B_2O_3

Al introducir boratos en una frita, lo que buscamos introducir es boro. Los demás elementos en un borato se incorporan de manera accesorio, beneficiosa o perjudicialmente.

Por ello, uno de los parámetros más tenidos en cuenta para la elección de uno u otro material, es el contenido en B_2O_3 y su coste relativo.

Considerando sólo este factor, el material más económico será la ulexita, seguida de bórax, colemanita y ácido bórico, y por último los materiales anhidros como la ulexita y el bórax.

Sin embargo, evaluar la bondad de un material sólo por su precio nominal supondría ignorar algunos de los factores que analizamos a continuación.

3.- RIQUEZA DE LOS BORATOS

El siguiente cuadro nos ayudará a entender este punto:

	Typical Analysis							
	NatuBor 32	NatuBor 35	NatuBor 45	NatuBor 54	Colemanite 40 Turkey	Boric Acid	Borax Deca	Borax Penta
B ₂ O ₃ Min.	32%	35%	45%	54%	39.50 %	56 %	36.5 %	48 %
B ₂ O ₃ Expected	32 - 34 %	36 - 37 %	45-56	54 - 56 %	40 %	56 %	37 %	48 %
CaO	10 - 14 %	12 - 15 %	16 - 20 %	18 - 22 %	26 - 28 %	-	-	-
Na ₂ O	8 - 10 %	8 - 11 %	12 - 16 %	16 - 20 %	< 1 %	-	16 %	21.5 %
SiO ₂	2 - 3 %	2 - 3 %	3 - 5 %	3 - 5 %	4 - 6.50 %	-	-	-
MgO	1%	1%	1 - 2 %	2 - 3 %	1 - 3 %	-	-	-
SO ₄	4 - 6 %	4 - 6 %	5 - 8 %	1 %	< 1 %	-	-	-
Chlorides	4 - 6 %	4 - 6 %	5 - 8 %	1 %	< 1 %	-	-	-
Loss On Ignition	47 %	42.50 %	24%	0 - 1 %	24 %	44 %	47 %	30.5 %

El ácido bórico es el material más puro empleado en la producción de fritas. Es producto sintético, refinado. Sólo contiene óxido de boro, y agua.

El bórax añade al óxido de boro, óxido de sodio. Como el ácido bórico, es producto sintético.

La colemanita es un borato de calcio. Además de este elemento, contendrá cantidades de silicio y magnesio.

La ulexita es un borato doble de sodio y calcio, además de contener cantidades de silicio y magnesio.

La presencia de estos óxidos 'accesorios' permitirá la reducción de otras materias primas, como cuarzo, carbonato de calcio y dolomita, con el consiguiente ajuste de formulaciones cuando unos u otros boratos son empleados.

4.- HUMEDAD

La humedad en un borato para producir fritas es indeseable por dos motivos:

- 1) Al mezclarse con otras materias primas puede aglomerarse y formar una especie de pasta que dificulte la correcta mezcla.
- 2) Cuanta más humedad contenga un borato, más energía térmica 'vacía' se empleará en eliminar esta agua.

Todos los materiales que figuran en el cuadro de arriba se suministran 'secos', con la excepción del **NatuBor 32**. No recomendamos el empleo de este material para la producción de fritas.

5.- PÉRDIDA EN EL HORNO

Este apartado está ligado al contenido de agua 'molecular', que es distinto al agua 'libre' del apartado anterior.

Como ejemplo, por cada 1.000 kilos de ácido bórico que introduzcamos en el horno, obtendremos una masa en forma de frita de 560 kilos.

Colemanita y ulexita calcinada **NatuBor 45** tienen una similar pérdida en horno del 24%

Los productos anhidros, como el bórax o **NatuBor 54** tienen una pérdida prácticamente nula, por lo que 1.000 kilos de entrada suponen los mismos 1.000 kilos de salida.

Por tanto, bajo este criterio, un producto es más idóneo cuanto menos energía térmica debe emplearse para eliminar su contenido en agua, sea ésta 'libre' o 'molecular'.

6.- GRANULOMETRÍA

La importancia de este parámetro dependerá de la estructura y ubicación de los equipos de los productores.

Para instalaciones automatizadas, con transporte neumático, será importante la mayor homogeneidad de todas las materias primas que componen la mezcla.

Para instalaciones menos sofisticadas, o con una mezcladora situada encima del horno sin transporte entre ambos equipos, este parámetro pierde relevancia.

En general, los materiales sintéticos (ácido bórico y bórax) así como la colemanita turca (en su versión molida) son los materiales con mayor homogeneidad.

Las ulexitas, y el bórax anhidro, son los más irregulares en su morfología.

NatuBor tiene en proyecto la instalación de un molino para la reducción y uniformidad del tamaño de partícula.

7.- CONTAMINANTES

Entendemos por 'contaminantes' aquellos elementos contenidos en los boratos que, por afectar negativamente la calidad del producto terminado (frita) o a los equipos de producción, son indeseables.

Las ulexitas bolivianas provienen de salares de origen volcánico que han recibido durante eras geológicas, lluvias de cenizas volcánicas, lo que ocasiona sus contenidos en azufre.

El azufre provoca la emisión de gases sulfurosos y provoca la pigmentación de las fritas. Si bien hay otros elementos, como hierro y titanio que colorean las tintas, generalmente hacia un tono amarillo, la inclusión de azufre debe evitarse cuando sea posible.

De igual modo, la ulexita proviene de la evaporación de antiguos lagos salados por la elevación de la cordillera de Los Andes. Ello explica su contenido en cloruros (sales).

Los cloruros provocan la emisión de gases de cloro, lo que además de ser indeseable bajo el punto de vista medioambiental provoca un mayor desgaste de conductos, hornos y chimeneas.

Para evitar los anteriores efectos negativos, hemos desarrollado el producto **Natubor 54**. Realizando en nuestras instalaciones el proceso de fusión, reducimos al mínimo los valores de azufre y cloruros, lo que elimina las restricciones para el uso de ulexita en fritas cerámicas con sodio.

Por último, incluimos una tabla que refleja una clasificación de cada producto, atendiendo a los distintos factores analizados:

	Clasificación según distintos parámetros. Verde, mejor; rojo, peor.								
	NatuBor 32	NatuBor 35	NatuBor 45	NatuBor 54	Colemanite 40 Turkey	Boric Acid	Borax Deca	Borax Penta	Borax Anhidro
Óxido de Sodio	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ
Coste por 1% B ₂ O ₃	BAJO	BAJO	BAJO	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO
Riqueza en otros óxidos ¹	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA
Humedad	ALTA	MEDIA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA
Pérdida en el horno	ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MEDIA	ALTA	ALTA	ALTA	BAJA
Granulometría	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	ALTA
Presencia de contaminantes	ALTA	ALTA	ALTA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA

Como decíamos al inicio, la elección de uno u otro material bórico, no dependerá sólo de la cantidad de factores en verde o rojo, sino de la importancia relativa que cada productor asigne a los distintos factores.

NatuBor

Septiembre 2018