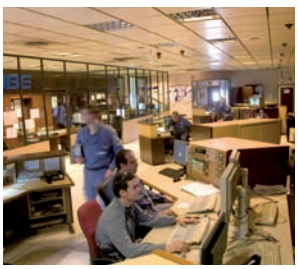
UBE

# Sulfato Amónico

## Manual

# Índice
# Sulfato Amónico



INTRODUCCIÓN 05

EL NITRÓGENO COMO ELEMENTO NUTRIENTE 06

VALOR DEL AZUFRE EN LA AGRICULTURA 08

COMPORTAMIENTO EN EL SUELO DEL SULFATO AMÓNICO 12

VENTAJAS DEL USO DEL SULFATO AMÓNICO 13

ORIGEN DEL SULFATO AMÓNICO UBE 16

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 18

MODO DE UTILIZACIÓN 18

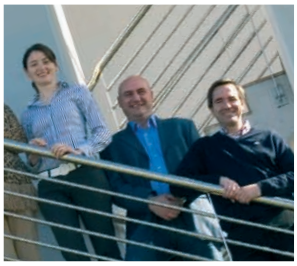
ÉPOCAS DE EMPLEO 19

DOSIS 19

UBE

Vida para la agricultura

# Sulfato Amónico



## Siéntase orgulloso de su cosecha, **contando con la mejor nutrición:**

### El Sulfato Amónico de UBE.

El que más confianza genera entre miles de agricultores de todo el mundo que, como usted, desean sentirse orgullosos de su producción.

Para todos ellos y para usted, hemos editado este Manual, queremos ayudarle a rentabilizar sus cosechas.

Benefíciese de esta interesante información y cuente con nuestro prestigioso Sulfato Amónico; producimos 330.000 toneladas al año en el complejo petroquímico situado en el Polígono Industrial de El Serrallo en Castellón (España).

# El nitrógeno
## como elemento nutriente

### FUENTES DE NITRÓGENO

De todos los elementos nutrientes que los cultivos requieren, el nitrógeno es el único que no existe en la CORTEZA TERRESTRE, y por tanto, tampoco aparece en el suelo agrícola como proveniente de dicho origen.

Paradójicamente, el nitrógeno se encuentra en estado libre en la atmósfera, constituyendo cuatro quintas partes del aire. Pero ni las plantas, ni los animales, pueden utilizarlo directamente para su alimentación. El nitrógeno se absorbe en estado mineral, tanto en forma nítrica como amoniacal.

El nitrógeno que se encuentra en los suelos, procede principalmente del aporte de fertilizantes nitrogenados de distinta naturaleza: ureica, amoniacal o nítrica; fabricados por el hombre. Y para que el mencionado nitrógeno se ponga a disponibilidad de las plantas, precisa de una serie de transformaciones consecutivas, proceso denominado en su conjunto MINERALIZACIÓN.

Estas reacciones pueden ser representadas de la siguiente forma:

**(1) Hidrólisis**

$$\underset{\text{Urea}}{(HN_2)_2CO} \xrightarrow{H_2O} \underset{\text{Amoniaco}}{2\,NH_2} + CO_2$$

**(2) Reacción con el agua**

$$\underset{\text{Amoniaco}}{NH_3} + \underset{\text{Agua}}{H_2O} \longrightarrow \underset{\text{Amonio}}{NH_4^+} + OH^-$$

Y posteriormente, las bacterias del suelo realizan el proceso de nitrificación:

**(Nitrosomonas)**

$$\underset{\text{Amonio}}{NH_4} + \underset{\text{Oxígeno}}{1{,}5O_4} \longrightarrow \underset{\text{Nitritos}}{NO_2^-} + \underset{\text{Agua}}{H_2O} + 2H^+$$

**(Nitrobacter)**

$$\underset{\text{Nitritos}}{NO_2^-} + \underset{\text{Oxígeno}}{0{,}5O_2} \longrightarrow \underset{\text{Nitratos}}{NO_3^-} + \text{energía}$$

La nitrificación se da lugar predominantemente por medio de las bacterias, Nitrosomonas y Nitrobacter. Debido a la rapidez con que se da lugar este proceso en condiciones favorables (humedad, temperatura 30ºC y pH 6-6,5), el nitrógeno orgánico (ureico), se pone a disposición de la planta rápidamente en forma de nitratos en 10-15 días. El nitrato no aprovechado por el cultivo puede tener varios caminos, pero principalmente se pierde por lavado "lixiviación" disminuyendo la eficiencia de la fertilización nitrogenada.

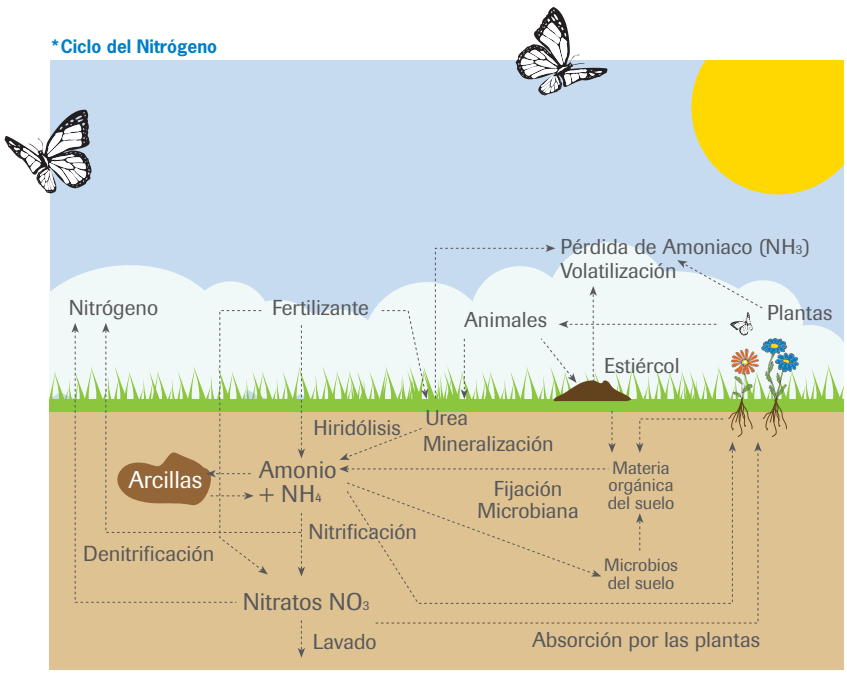
## FUNCIONES DEL NITRÓGENO

El nitrógeno es un elemento esencial para la formación de las proteínas y un correcto desarrollo de la fotosíntesis. Por ello, el nitrógeno es el nutriente que determina los rendimientos agrícolas y es la base de la Fertilización. Un denominador común de la carencia de nitrógeno en las plantas es una *clorosis* (amarilleo), la cual se inicia en las hojas más viejas; las nuevas se mantienen verdes como consecuencia de la redistribución, consistente en que el nitrógeno se mueve de las partes más viejas de la planta a las más jóvenes. Esta coloración amarillenta está relacionada con una menor producción de clorofila.

## ABONOS NITROGENADOS

El nitrógeno del aire, no asimilable directamente por la planta, se pone a su disposición a través de los fertilizantes nitrogenados. Estos, que son hoy en día casi en su totalidad productos de síntesis, restituyen en el ciclo del nitrógeno el complemento de este elemento nutriente, necesario para corregir el balance negativo causado por el empobrecimiento del suelo agrícola debido a los cultivos intensivos.

***Ciclo del Nitrógeno**



# Valor del **azufre** en la agricultura

El azufre está considerado internacionalmente como el 4º NUTRIENTE ESENCIAL, y esto ha sido como consecuencia de una gran cantidad de estudios sobre la incidencia del azufre en la producción de las cosechas, llegándose al convencimiento de que es tan importante como el nitrógeno, el fósforo y el potasio, y por ello se le debe tener en cuenta a la hora de planificar la fertilización de los cultivos. Y además es muy importante para la conservación del suelo.

*** Deficiencias de azufre en el maíz** (margen derecho).

## CONSTITUYENTE DE LA PLANTA

El azufre forma parte de muchas proteínas esenciales para el crecimiento humano y animal. El azufre tiene también una función primordial en la formación de clorofila, en la síntesis de vitaminas y en el contenido en grasa de las plantas oleaginosas. También es el responsable en muchos productos de sus especiales propiedades (por ejemplo, los olores característicos del ajo y la cebolla). A diferencia del nitrógeno, el azufre tiene poca movilidad en la planta, por lo que en casos de deficiencia, son las hojas más jóvenes las que manifiestan el amarilleo similar a la falta de nitrógeno, lo cual ha dado en muchos casos ciertas confusiones a la hora de diagnosticar deficiencias de nitrógeno o azufre, incluso clorosis férricas (falta de hierro).

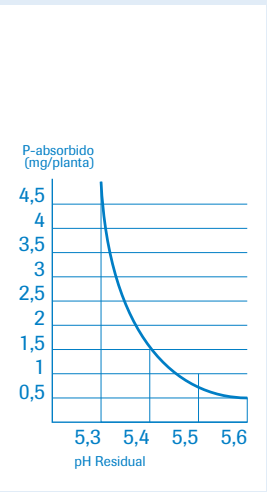
## MEJORA DEL SUELO AGRÍCOLA

La aportación de azufre representa una enmienda de los suelos alcalino-sódicos, pues los sulfatos favorecen el mecanismo de intercambio del sodio por el calcio, de manera que los primeros pueden ser eliminados por lavado, reduciéndose así el nivel de pH a niveles más favorables para el crecimiento de la planta y contribuyendo a la mejor penetración del agua y aireación del suelo.

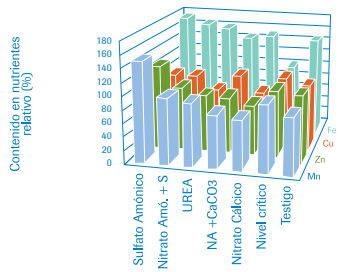
La moderada acidificación proporcionada por el azufre libera además fósforo, hierro, manganeso y otros muchos micronutrientes necesarios para la planta. De esta manera se mejora en conjunto la fertilidad del suelo.

**FIGURA**
Relación entre el pH residual y la absorción de fósforo por un cultivo de Cebada en un suelo (a) y efecto de diferentes fertilizantes nitrogenados sobre la absorción de microelementos por un cultivo de trigo (b).

a) Según Arias y Cantillo (1983)




b) Según Schunk y Finck (1982)




Contenido relativo (%)

| | Mn | Zn | Cu | Fe |
|---|---|---|---|---|
| Sulfato Amónico | 150 | 125 | 95 | 175 |
| Nitrato Amó. + S | 100 | 95 | 95 | 165 |
| UREA | 95 | 85 | 75 | 160 |
| NA +CaCO3 | 80 | 85 | 100 | 145 |
| Nitrato Cálcico | 75 | 75 | 75 | 150 |
| Nivel crítico | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Testigo | 85 | 95 | 85 | 145 |

## MEJORADOR DEL ESTADO SANITARIO DE LOS CULTIVOS

Otro aspecto a tener en cuenta del azufre es su efecto de mejora sobre la constitución física de las plantas, lo cual tiene una incidencia directa en permitir un manejo más fácil de los cultivos ya que el azufre les confiere una mayor tolerancia al frío, a la sequía e incluso una cierta resistencia a plagas y enfermedades.

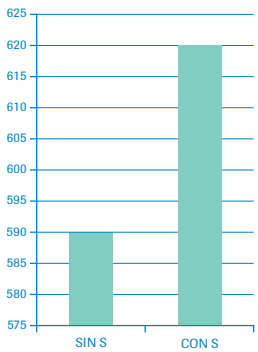
## NUTRICIÓN HUMANA Y ANIMAL

La aportación de azufre mejora la calidad del grano de los cereales en cuanto al proceso de molienda y horneo. Así mismo, aumenta la síntesis de proteína, así como la digestibilidad del alimento por los rumiantes, lo que proporciona un aumento de peso en el ganado.

**FIGURA**
Incidencia del azufre sobre la calidad del grano para panificación (a) y mejora de su valor nutritivo de forrajes. Según fuentes del The Sulphur Institute.

**Índice de Panificación**
(medido al Inframatico 8100)

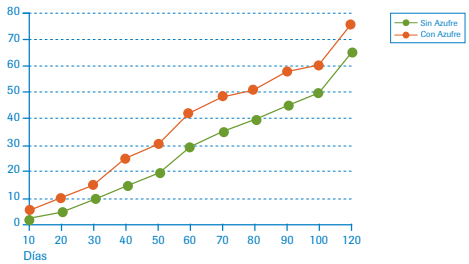
| | |
|---|---|
| SIN S | 590 |
| CON S | 620 |




**Influencia del aporte de azufre sobre el incremento de peso en ganado vacuno**

| Forraje fertilizado | días | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 120 |
| Sin Azufre | 2,5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 65 |
| Con Azufre | 5 | 10 | 15 | 25 | 30 | 42 | 48 | 51 | 58 | 60 | 75 |

**INCREMENTO EN PESO**




Los beneficios de la fertilización con azufre son evidentes en la mejora de producción de la leche, huevos, carne, etc. Estos productos, juntamente con la lana, son materias ricas en proteínas y exigen unas dietas de alto contenido en nitrógeno y azufre.

Otro efecto importante es que, con la inclusión del azufre en los planes de fertilización de pastos y forrajes, se ha reducido su contenido de nitratos, hecho de gran importancia práctica y económica, si se considera que la acumulación de nitratos en los vegetales puede generar graves problemas toxicológicos tanto en el hombre como en los animales.

**CUADRO**
Efecto de diferentes fertilizantes nitrogenados (50 Kg N/Ha/Corte) sobre la acumulación de nitratos y el contenido de proteína en el forraje (de raigrases). Según Zurita y Venegas (1986).

| FERTILIZANTE | CORTE 1º INVIERNO | | CORTE 2º INVIERNO | | CORTE 3º VERANO | | CORTE 4º VERANO | | CORTE 5º INVIERNO | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NO3 (ppm) | Prot. (%) | NO3 (ppm) | Prot. (%) | NO3 (ppm) | Prot. (%) | NO3 (ppm) | Prot. (%) | NO3 (ppm) | Prot. (%) |
| Urea | 805 | 14,4 | 753 | 15,4 | 768 | 16,3 | 233 | 16 | 2033 | 18,5 |
| Nitrón-26 | 1281 | 13,8 | 1997 | 13,6 | 1247 | 15,3 | 479 | 13,9 | 2771 | 16,5 |
| Sulfato Amónico | 758 | 17 | 496 | 15,3 | 710 | 16,9 | 74 | 16,6 | 1900 | 20,4 |
| 25-15-0 | 1294 | 14,3 | 1957 | 15,4 | 1343 | 17,8 | 976 | 16,4 | 2523 | 19,7 |

## FUENTES DE AZUFRE

La experiencia demuestra que la fertilización con nitrógeno y azufre tiene un efecto espectacular en el rendimiento y calidad de las cosechas.

El azufre es absorbido por la planta principalmente en la forma de ion sulfato, por lo que la acción dual del Sulfato Amónico, portador de nitrógeno amoniacal y azufre (sulfato), resulta una eficaz manera de aportación de estos elementos, corrigiéndose la deficiencia de azufre en el suelo derivada del uso habitual de otros fertilizantes, que no contienen este elemento.

De entre los fertilizantes portadores de azufre es el Sulfato Amónico el que, por una serie de cualidades que veremos posteriormente, presenta un mayor número de ventajas que hacen muy aconsejable su utilización.

**RESPUESTA EN FUNCIÓN DE LA NATURALEZA DE LA FUENTE**
(Según Grupo de Promoción de la industria del Sulfato Amónico 1994)
Efecto de varias fuentes de Azufre aplicadas a los 45 días tras la siembra en un cultivo de trigo, bajo condiciones de deficiencia de azufre.

| FUENTE DE AZUFRE | DOSIS Kg S/Ha | Cosecha Kg grano/Ha (%) | | S tomado Kg S/Ha |
|---|---|---|---|---|
| Ninguna | 0 | 720 | (100) | 3,5 |
| Yeso | 26 | 1470 | (204) | 9,8 |
| Piritas | 24 (*) | 1530 | (213) | 9,5 |
| Sulfato Amónico | 18 | 2060 | (286) | 12,5 |

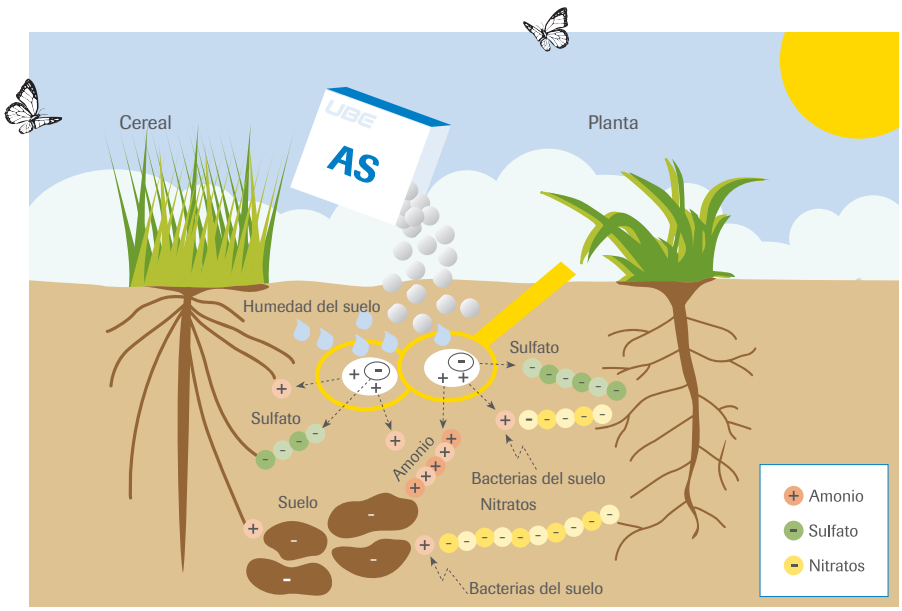
(*) 3% de S soluble, con 800 Kg de piritas.

# Comparamiento en el suelo del **sulfato amónico**

## DISOLUCIÓN Y FIJACIÓN EN EL SUELO

Una vez aplicado al suelo y en presencia de humedad, el Sulfato Amónico se disuelve rápidamente.

El nitrógeno aportado con el Sulfato Amónico (100% amoniacal) al encontrarse en su camino descendente con partículas de materia orgánica, arcillas, etc., queda absorbido por ellas formando combinaciones estables, con lo cual este nitrógeno amoniacal queda fijado en una zona óptima de consumo; aun en el supuesto de grandes lluvias o riegos muy copiosos, después de su distribución dicho nitrógeno no es arrastrado a capas más profundas.




*** Esquema de absorción del sulfato amónico por las cosechas.**

Este comportamiento constituye una garantía contra las pérdidas por arrastre, comunes a otros tipos de fertilizantes nitrogenados de tipo nítrico y ureico.
Asegurada así la disponibilidad de nitrógeno amoniacal en la zona radicular de las plantas, el nitrógeno experimenta seguidamente su nitrificación, es decir, la transformación progresiva de nitrógeno amoniacal a nítrico.
El plazo de tiempo necesario para realizarse la nitrificación depende de las condiciones del medio (humedad, temperatura, tipo de suelo, etc.) pudiendo, cuando éstas son favorables, llegar a ser tan rápida que sus efectos son comparables a los de la adición de nitratos. Puede deducirse, por lo tanto, que la transformación amoniacal a nítrica se realizará lentamente en los meses fríos y de una manera más activa y rápida en la primavera y el verano, lo que permite una disponibilidad de nitrógeno a lo largo de todo el ciclo de cultivo.

# Ventajas del uso del **sulfato amónico**

## GRAN VERSATILIDAD EN CUANTO A LA ÉPOCA DE APLICACIÓN:

Aplicación en otoño e invierno sin riesgo de pérdidas por lixiviación (arrastre). Aplicación también en primavera y verano, con una acción nitrificante rápida.

## FUENTE ECONÓMICA DE NUTRIENTES. (21-0-0) 24 (S) 60 ($SO_3$)

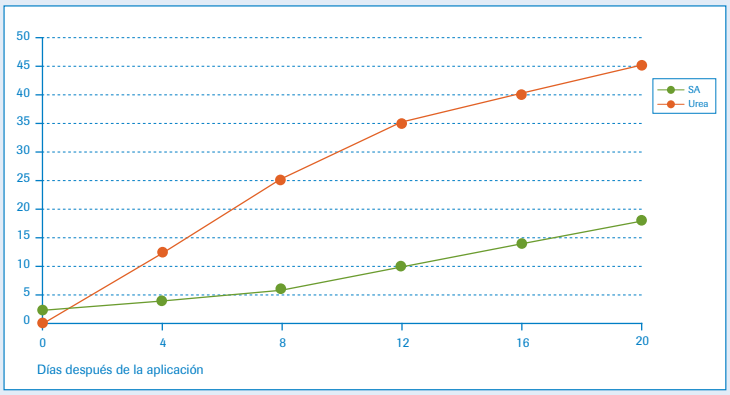
Con el Sulfato Amónico estamos aportando 45 unidades fertilizantes (UF) esenciales para el crecimiento de las plantas: 21%N + 24%S (o bien 60% de azufre expresado en su forma de óxido $SO_3$). De entre todos los fertilizantes nitrogenados es el que más azufre aporta. Y es de los más eficientes, ya que además de las menores pérdidas por lavados, es de los que menos se pierden por volatilización.

La volatilización o desprendimiento de $NH_3$ (amoniaco), es un fenómeno que se puede dar con cualquier fertilizante que presente nitrógeno en forma amoniacal, o que pueda generarlo una vez aplicado al suelo. El caso más significativo de estos últimos es la urea. En condiciones de campo favorables al proceso, las pérdidas por volatilización para el caso de la urea pueden sobrepasar el 50% de todo el nitrógeno aplicado. Sirva como ejemplo la experiencia en arroces inundados, donde las cantidades de amoníaco perdidas por volatilización (VLEK y CRASWELL, 1979) varían del 3% al 10% cuando la fuente es el Sulfato Amónico, pero cuando la fuente es la urea pueden alcanzar hasta el 50%.

**FIGURA**
Pérdida acumulada de Nitrógeno por Volatilización a partir de la aplicación de Urea y Sulfato Amónico en Arroz-riego. Vlek y Crashwell (1979)

| Abono | Días después de la aplicación | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| Urea | 0 | 12,5 | 25 | 35 | 40 | 45 |
| Sulfato Amónico (SA) | 2 | 4 | 6 | 10 | 14 | 18 |

N-Volatilizado (% del N-aplicado)




## UTILIZABLE EN TODO TIPO DE SUELOS

Sin riesgo de pérdidas importantes de nitrógeno por volatilización de amoniaco. De hecho, en condiciones de campo favorables al proceso, las pérdidas por volatilización disminuyen un 30% con respecto a otros fertilizantes ureicos o amoniacales.
De utilización especialmente recomendada en suelos sódicos -salinos, como decíamos anteriormente, mejorando las condiciones de desarrollo de la planta.

Dado el efecto acidificante del Sulfato Amónico, se genera una movilización del calcio y el potasio, así como una contribución a solubilizar el fósforo existente en el suelo en forma no asimilable. Aun en suelos ácidos, la acidificación agregada puede neutralizarse fácilmente, ya que el efecto acidificante residual se va reduciendo a medida que nos alejamos del punto de aplicación, tal y como se concluye en un estudio realizado por el Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (C.S.I.C.) de Valencia en el año 1987, en el cual se concluye que: *"al terminar la experiencia (6 meses), se observa que a 0,5 cm del punto de aplicación se mantiene una diferencia de aproximadamente media unidad de pH, en relación a los suelos*

*no fertilizados (testigos). Esto ocurre sobre todo en los suelos Franco-Arenosos y Franco-Arcillosos. A medida que nos separamos del punto de aplicación, el efecto sobre el pH se atenúa y a 3'5 cm, y a los 6 meses, prácticamente no hay diferencias de pH con los diferentes suelos sin fertilizar".*

## RESPETUOSO CON EL MEDIO AMBIENTE

Dado el carácter amoniacal de su nitrógeno, en el mismo estudio mencionado anteriormente, realizado por el Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (C.S.I.C.) de Valencia, se comprobó como tras la aplicación de Sulfato Amónico en un suelo, a dosis normales, a los 6 meses la recuperación del nitrógeno aportado inicialmente oscila entre el 80% y 90 %, lo cual quiere decir que las pérdidas por volatilización y por lavado de nitratos ha sido casi nula.

En definitiva, abonando con Sulfato Amónico, protegemos los acuíferos y disminuyen las pérdidas por lavado de nitratos.

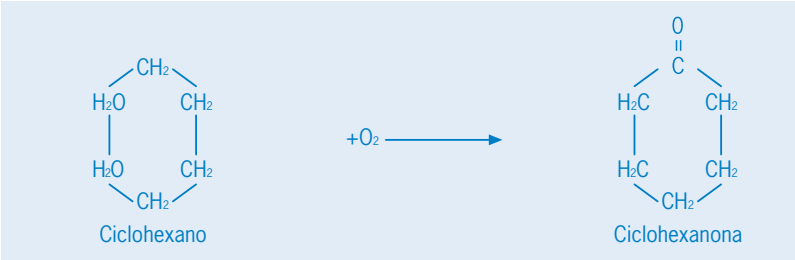
# Origen del **sulfato amónico**

## ORIGEN DEL SULFATO AMÓNICO UBE

El Sulfato Amónico que fabrica UBE en su planta de Castellón es un coproducto de la fabricación de caprolactama, la materia prima de los filamentos, fibras y productos termoplásticos conocidos como nylon-6.
Las materias primas principales utilizadas en la fabricación de la caprolactama son: ciclohexano, amoniaco y azufre.

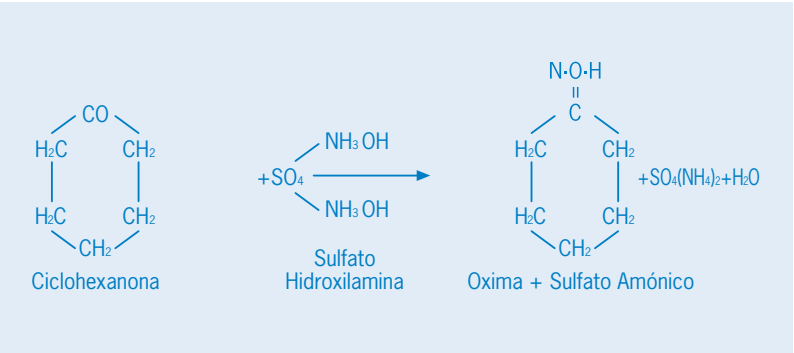
## PROCESO QUÍMICO

El proceso se inicia con la oxidación del ciclohexano a ciclohexanona.



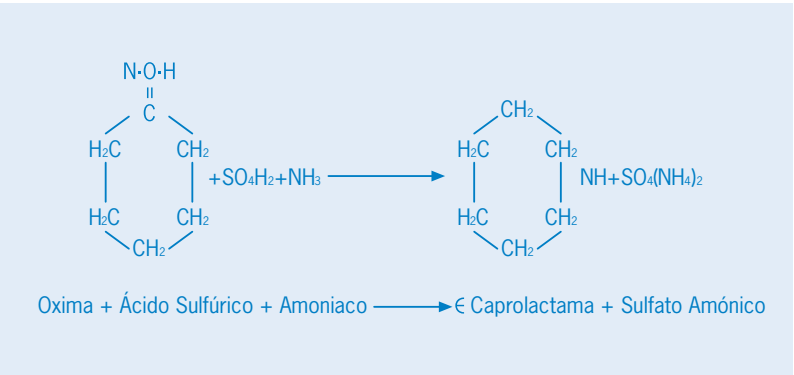
La siguiente etapa es la denominada *de oximación*, la cual consiste en, a partir de la ciclohexanona, introducir en su estructura un átomo de nitrógeno. Para ello se mezcla con un elemento secundario denominado sulfato de hidroxilamina, que se obtiene básicamente a partir del amoniaco y del azufre. Los productos resultantes de este proceso de oximación son Sulfato Amónico y un producto de estructura similar a la caprolactama en cuanto a su composición pero que precisa de una reordenación de sus componentes para convertirse en caprolactama útil.

*** Almacén sacos**




Esta reorganización se lleva a cabo con oleum (ácido sulfúrico fumante), el cual facilita la reacción química pero no participa en ella. En este proceso también se produce simultáneamente Sulfato Amónico ya que se añade amoniaco para neutralizar el oleum. Finalmente la caprolactama obtenida se somete a una serie de procesos físicos y químicos de purificación muy exigentes, pues la pureza final requerida es extraordinariamente estricta.

*** Paletizadora**




*** Zona de carga**

Y por otro lado el Sulfato Amónico que se ha producido en las reacciones químicas anteriores, el cual está en fase líquida, se somete a unos procesos de cristalización, centrifugación y secado para ser posteriormete comercializado como un sólido blanco y cristalino.

# Características **técnicas**

**1.** Se presenta en forma de cristales típicos uniformes.

**2.** Muy soluble (100%) en agua, lo que facilita su homogénea disolución en el suelo y su utilización conjunta con los sistemas de riego (aspersión, goteo, etc.).

**3.** Poco higroscópico, es decir, absorbe poco la humedad ambiente. Con ello se evita su aglutinación y se favorece su almacenamiento y posterior aplicación al suelo.

**4.** Color blanco (sinónimo de pureza).

UBE CHEMICAL EUROPE S.A. presenta el SULFATO AMÓNICO del 21% en forma cristalizada y sacos de polietileno. Así como Big Bag.

** Las especificaciones técnicas se detallan en el Anexo I.*

# Modo de **utilización**

Para su aplicación en forma sólida, el Sulfato Amónico es mezclable con cualquier abono, a excepción de los que contengan cal activa (escorias Thomas, fosfatos naturales, etc.).

Dada su total solubilidad, también es muy indicado para su cómoda aplicación al agua de riego en cualquiera de sus modalidades (por aspersión, regueros, goteo, etc.).

# Épocas **de empleo**

Durante todo el ciclo de cultivo tanto en abonados de fondo como de cobertera.

# Dosis

En el anexo II, y a título orientativo, se indican las dosis de empleo del Sulfato Amónico, así como las épocas de aplicación, todo ello en función de las producciones medias que se establecen.

Las dosis óptimas dependen de un conjunto de factores, tales como el contenido en humedad y tipo de clima, características del suelo, nivel de fertilización, cosechas anteriores y futuras, etc. Cada usuario debe determinar por lo tanto las cantidades más idóneas a sus condiciones particulares, siempre ayudados de un análisis de suelo y hojas.

Es muy importante que el agricultor empiece a pedir a los laboratorios la inclusión de la determinación del azufre en estos análisis, dada su gran importancia e incidencia sobre los rendimientos de las cosechas, según se ha visto en apartados anteriores.

**Niveles críticos para el diagnóstico de la disponibilidad del azufre presente en el suelo***

| S-extraído Ca2 (H2PO4) (0,008M) ppm | Disponibilidad de Azufre |
|---|---|
| < 5 | Baja |
| de 5 a 10 | Media |
| > 10 | Alta |

**Según los investigadores colombianos (Castillo y Lora, 1985; Gómez, 1981; González, 1983; Guerrero y Burbano, 1979; Pedraza y Lora, 1974).*

*Para más información pueden contactar con el Servicio Técnico de UBE CHEMICAL EUROPE S.A.*

# Anexo 1

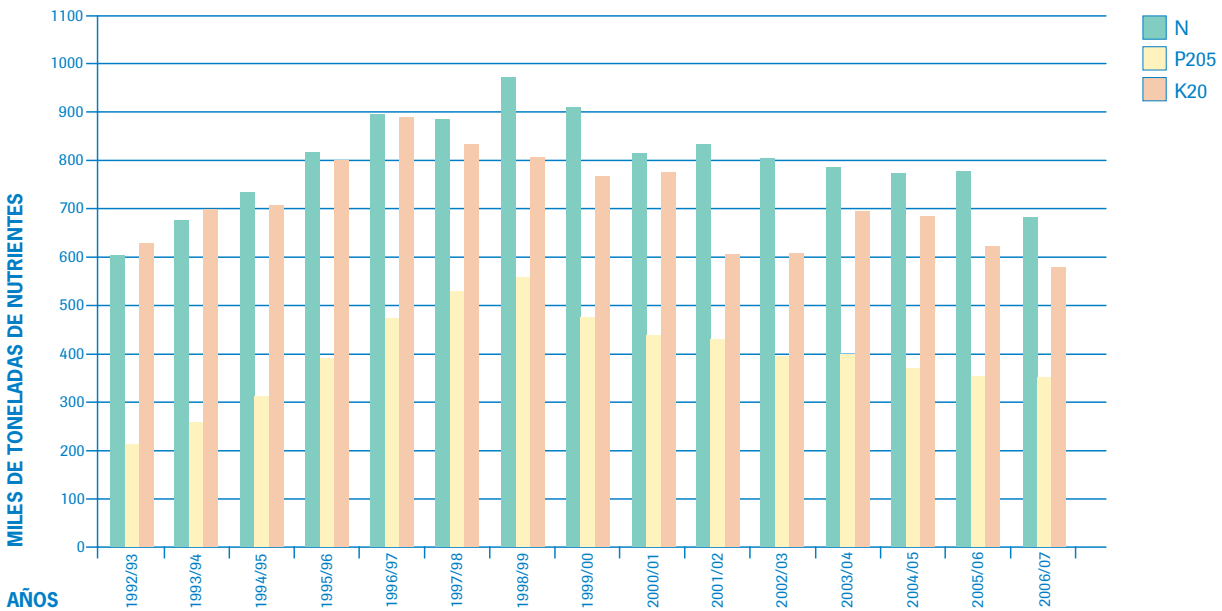
## Sulfato Amónico - Especificaciones

Contenido en Nitrógeno: ..... 21% (en peso)
Contenido en Azufre (S): ..... 24% (en peso)
Humedad máxima: ..... 0,3% (en peso)
Acidez libre (expresada en ácido sulfúrico): ..... 0,05%
Tamaño de cristales:
- entre 0,25 mm y 2 mm ..... 75% mín.
- entre 0,25mm y 0,5mm ..... Balance
- menos de 0,25mm ..... 5% máx.

Color: ..... Blanco

# Anexo 2

## **Producción Nacional de Fertilizantes** (Datos según A.N.F.F.E.)



# Dosis del Abonado
# Sulfato Amónico

UBE

UBE

## 1. Cultivos industriales

| CULTIVO | PRODUCCIÓN en kg/Ha | ABONADO PREVIO AL TRASPLANTE O PLANTACIÓN | ABONADO DE COBERTERA | |
|---|---|---|---|---|
| | | SULFATO AMÓNICO 21% en kg/Ha | SULFATO AMÓNICO 21% en kg/Ha | EPOCA DE APLICACIÓN |
| Remolacha | De 35.000 a 45.000<br>De 45.000 a 55.000 | De 450 a 525<br>De 525 a 625 | De 450 a 525<br>De 525 a 625 | *La mitad después del aclareo.<br>*La otra mitad 30 días después. |
| Girasol | De 1.500 a 2.000<br>De 2.000 a 3.000 | De 200 a 250<br>De 250 a 320 | De 125 a 150<br>De 150 a 300 | *Cuando la humedad lo permita, después del aclareo. |
| Tabaco | De 1.500 a 2.000<br>De 2.000 a 2.500 | De 525 a 575<br>De 575 a 625 | De 450 a 500<br>De 500 a 550 | *Distribuido en dos mitades, después del despuntado. |
| Algodón | De 3.000 a 4.000<br>De 4.000 a 5.000 | De 285 a 380<br>De 380 a 475 | De 650 a 760<br>De 760 a 850 | *Distribuido en dos veces: 1/2 después del aclareo, 1/2 un mes después. |
| Caña de Azúcar | De 50.000 a 60.000<br>De 60.000 a 70.000<br>De 70.000 a 80.000 | De 380 a 475<br>De 475 a 575<br>De 575 a 650 | De 380 a 450<br>De 450 a 550<br>De 550 a 650 | *Distribuido en dos veces. |

## 2. Cultivos de huerta

| CULTIVO | PRODUCCIÓN en kg/Ha | ABONADO PREVIO AL TRASPLANTE O PLANTACIÓN | ABONADO DE COBERTERA | |
|---|---|---|---|---|
| | | S. AMÓNICO 21% en kg/Ha | S. AMÓNICO 21% en kg/Ha | ÉPOCA DE APLICACIÓN |
| Tomate | De 40.000 a 50.000<br>De 60.000 a 80.000 | De 525 a 620<br>De 625 a 725 | De 700 a 775<br>De 800 a 900 | *Repartido en cuatro veces a partir del cuajado. |
| Pimiento | De 15.000 a 20.000<br>De 20.000 a 25.000 | De 325 a 380<br>De 380 a 425 | De 325 a 380<br>De 380 a 425 | *La mitad antes de floración.<br>*La otra mitad en fructificación. |
| Patata | De 25.000 a 30.000<br>De 30.000 a 40.000 | De 350 a 475<br>De 475 a 700 | De 300 a 400<br>De 400 a 500 | *Repartido en dos veces con los aporcados. |
| Alcachofa | De 9.000 a 11.000<br>De 11.000 a 13.000 | De 600 a 650<br>De 650 a 700 | De 800 a 900<br>De 900 a 1.000 | *Repartido en tres veces:<br>1/3 a los 25 cm de altura.<br>1/3 después 2º corte.<br>1/3 después 4º corte. |
| Lechuga Zanahoria Pepino | De 25.000 a 30.000<br>De 30.000 a 35.000 | De 320 a 360<br>De 360 a 400 | De 320 a 360<br>De 360 a 400 | *Repartido en varias veces según necesidades del cultivo. |
| Cebolla | De 30.000 a 35.000<br>De 35.000 a 40.000 | De 425 a 475<br>De 475 a 525 | De 350 a 400<br>De 400 a 450 | *Repartido en varias veces según necesidades del cultivo. |
| Melón | De 15.000 a 20.000<br>De 20.000 a 25.000 | De 375 a 500<br>De 500 a 625 | De 400 a 500<br>De 500 a 650 | *Repartido en varias veces tras el cuajado de los primeros frutos. |
| Fresón | De 30.000 a 40.000<br>De 40.000 a 50.000 | De 400 a 500<br>De 500 a 700 | De 350 a 500<br>De 500 a 650 | *Repartido en varias veces tras el cuajado de los primeros frutos. |
| Espárrago | De 3.000 a 4.000<br>De 4.000 a 6.000 | De 200 a 250<br>De 250 a 400 | De 400 a 500<br>De 500 a 800 | *Repartido en dos veces en mayo y julio. |

## 3. Viñedo

| CULTIVO | PRODUCCIÓN en kg/Ha | ABONADO DE INVIERNO SULFATO AMÓNICO 21% en kg/Ha |
|---|---|---|
| Viña | De 8.000 a 10.000<br>De 10.000 a 12.000 | De 500 a 700<br>De 700 a 900 |

## 4. Cítricos

| CULTIVO | | PRODUCCIÓN en kg/hanegada | 1er ABONADO | | 2º ABONADO | | 3er ABONADO | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | S.A. 21% en kg/hanegada | ÉPOCA DE APLICACIÓN | S.A. 21% en kg/hanegada | ÉPOCA DE APLICACIÓN | S.A. 21% en kg/hanegada | ÉPOCA DE APLICACIÓN |
| Satsumas<br>Navelinas/Navel<br>Salutsianas<br>Limón fino | | De 3.000 a 4.000<br>De 4.000 a 5.000 | 75 - 85<br>85 - 100 | *Variedad. Tempranas: feb./mar.<br>*Variedad. Medias: mar./abril | 50 - 75<br>75 -100 | *Variedad. Tempranas: jul./ag.<br>*Variedad. Medias: ag./sep. | -<br>- | -<br>- |
| Clementinas<br>Híbridos(Fortune, Clemenvilla...)<br>Navel-Late | | De 3.000 a 4.000<br>De 4.000 a 5.000 | 75 - 100<br>100 - 125 | *Variedad. Tempranas: feb./mar.<br>*Variedad. Medias: mar./abril | 70 - 80<br>80 -100 | *Variedad. Tempranas: jul./ag.<br>*Variedad. Medias: ag./sep. | -<br>- | -<br>- |
| Verna<br>Valencia Late<br>Limón Verna,etc. | | De 3.000 a 4.000<br>De 4.000 a 5.000 | 60 - 70<br>70 - 80 | Enero - febrero | 35 - 50<br>50 - 75 | Julio - agosto | 35-50<br>50-75 | Octubre |

## 5. Frutales

| CULTIVO | | PRODUCCIÓN en kg/Ha | ABONADO DE INVIERNO | ABONADO DE COBERTERA | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | S. A. 21% en kg/Ha | S. A. 21% en kg/Ha | ÉPOCA DE APLICACIÓN |
| Manzana<br>Peral | | De 20.000 a 25.000<br>De 25.000 a 30.000 | De 475 a 525<br>De 525 a 575 | De 500 a 650<br>De 650 a 800 | *Repartido en dos veces, durante el engorde del fruto. |
| Melocotonero<br>Albaricoquero<br>Ciruelo, cerezo | | De 10.000 a 15.000<br>De 15.000 a 25.000 | De 620 a 650<br>De 650 a 700 | De 300 a 500<br>De 500 a 700 | *Repartido en dos veces, durante el engorde del fruto. |
| Almendro | | De 5.000 a 7.000<br>De 7.000 a 10.000 | De 400 a 500<br>De 500 a 600 | De 200 a 250<br>De 250 a 300 | *Repartido en dos veces, durante el engorde del fruto. |

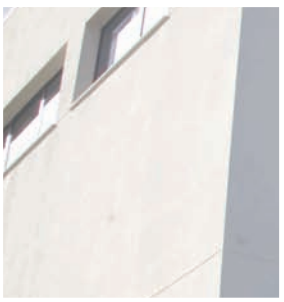
## 6. Cereales

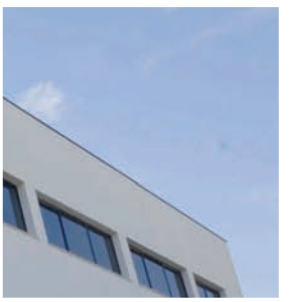
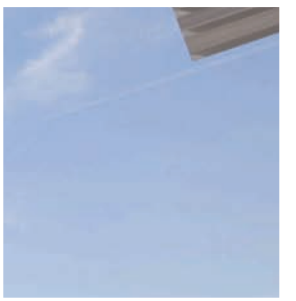
| CULTIVO | | PRODUCCIÓN en kg/Ha | ABONADO DE FONDO O SEMENTERA | ABONADO DE COBERTERA | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | S. A. 21% en kg/Ha | S. A. 21% en kg/Ha | ÉPOCA DE APLICACIÓN |
| Trigo<br>Cebada<br>Avena | | De 2.000 a 3.000<br>De 3.000 a 5.000<br>De 5.000 a 7.000 | De 175 a 225<br>De 225 a 350<br>De 350 a 500 | De 175 a 225<br>De 225 a 350<br>De 350 a 500 | *EN SECANO: Al comienzo del ahijado.<br>*EN REGADÍO: Mitad al comienzo del ahijado, y la otra mitad al comienzo del encañado. |
| Arroz | | De 7.000 a 8.000<br>De 8.000 a 9.000<br>De 10.000 a 12.000 | De 800 a 800<br>De 900 a 1.000<br>De 1.000 a 1.100 | De 200 a 225<br>De 225 a 250<br>De 300 a 400 | *Al comienzo del ahijado. |
| Maíz<br>Sorgo | | De 8.000 a 10.000<br>De 10.000 a 12.000<br>De 12.000 a 14.000 | De 500 a 625<br>De 625 a 750<br>De 750 a 850 | De 500 a 600<br>De 600 a 750<br>De 750 a 850 | *CICLOS CORTOS: De una sola vez al alcanzar la planta los 40-50 cm de altura.*CICLOS LARGOS: La mitad a los 30 cm de tallo. La otra mitad 1 mes después. |

## 7. Olivo

| CULTIVO | | PRODUCCIÓN en kg/árbol | ABON.TRAS RECOLECCIÓN | ABONADO DE COBERTERA | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | S. A. 21% en kg/árbol | S. A. 21% en kg/árbol | ÉPOCA DE APLICACIÓN |
| Olivo | | De 20 a 30<br>De 30 a 40<br>De 40 a 50<br>Más de 50 | 4<br>5<br>6<br>7 | 1,20<br>1,50<br>1,75<br>2,00 | *En primavera, aprovechando una lluvia. |

**UBE Chemical Europe S.A.** Tel.: +34 964 738 076. Fax: +34 964 738 045. www.ube.es :: comercialfertilizantes@ube.es



UBE

Vida para la agricultura

**:: Oficina Comercial Fertilizantes**
**UBE Chemical Europe S.A.**
Polígono Industrial El Serrallo s/n. 12100 Castellón. Spain.
Tel.: +34 964 738 076. Fax: +34 964 738 045
comercialfertilizantes@ube.es

**:: Centralita**
**UBE Chemical Europe S.A.**
Polígono Industrial El Serrallo s/n. 12100 Castellón. Spain.
Tel.: +34 964 738 000. Fax: +34 964 738 180
www.ube.es

Diseño: Bion-B
Dirección: Comercial Fertilizantes UBE

**:: Oficina Comercial Fertilizantes**
**UBE Chemical Europe S.A.**
Polígono Industrial El Serrallo s/n. 12100 Castellón. Spain.
Tel.: +34 964 738 076. Fax: +34 964 738 045
comercialfertilizantes@ube.es

**:: Centralita**
**UBE Chemical Europe S.A.**
Polígono Industrial El Serrallo s/n. 12100 Castellón. Spain.
Tel.: +34 964 738 000. Fax: +34 964 738 180
www.ube.es