



De la Fabrica al Campo

Propiedades y Manejo de los Fertilizantes de Yara





Contenido

Introducción _____	2
Propiedades Físicas de los Fertilizantes _____	3
Tecnología Yara _____	8
Manejo y Almacenamiento de los Fertilizantes _____	9
Bolsas y Embolsado _____	12
Almacenamiento de bolsas _____	12
Aplicación _____	13
Medio Ambiente _____	13
Prevención de accidentes _____	14
Seguridad _____	15
Glosario _____	16



Introducción

Yara Internacional produce fertilizantes de alta calidad a partir de una variedad de materias primas mediante diferentes tecnologías de producción. En conformidad con la legislación internacional y con los estándares técnicos internos de Yara se asegura un alto enfoque en el producto y en la seguridad de los procesos así como en la protección del personal y del ambiente, implementando las mejores técnicas disponibles.

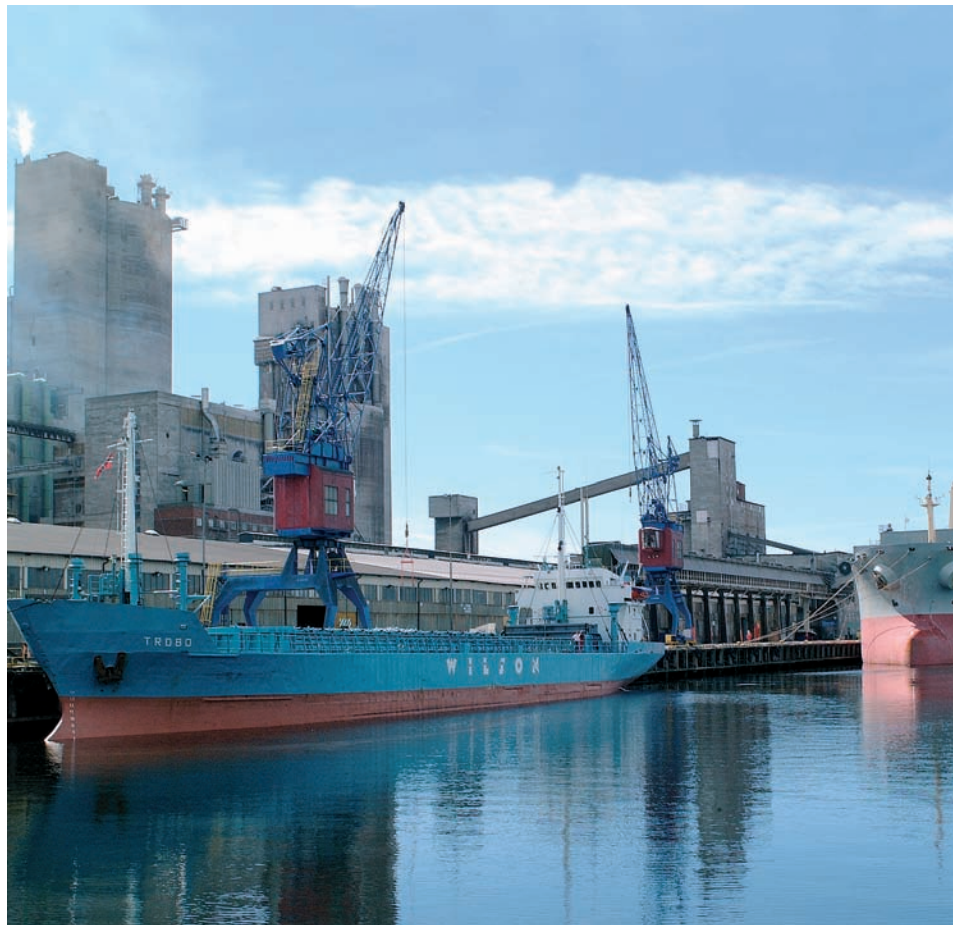
El portafolio de productos de Yara es amplio para cumplir con los requerimientos del mercado. Esto incluye los fertilizantes simples nitrogenados como el nitrato de amonio (AN) y la urea, así como productos compuestos NPK. Los productos de Yara pueden ser granulados o prilados y estas características pueden afectar de manera significativa el manejo y almacenamiento de los productos.

Yara ha adoptado el programa de Administración de Producto EFMA (European Fertilizer Manufacturers Association) cuyas metas son:

- Tener responsabilidad por el producto a través de la cadena de valor desde las materias primas que se van a usar.
- Satisfacer la demanda pública para la apertura y la comunicación.
- Compartir experiencias y conocimiento.
- Proveer una buena estructura para la creación de la Administración de Producto a nivel de la Compañía.

Los estándares deben aplicarse a través de toda la cadena logística, asegurando así que cada persona involucrada esté entrenada y equipada para seguir los mejores procedimientos con el fin de mantener la alta calidad de los fertilizantes de Yara desde la Fábrica hasta el Campo.

Este folleto tiene como objetivo brindar los conocimientos sobre buenas prácticas a las personas que trabajan en la cadena de suministro. Se puede encontrar información más extensa en el boletín 'Guidance for the Storage, Handling and Transportation of Solid Mineral Fertilizers' (www.efma.org).



Propiedades físicas de los fertilizantes

La calidad física de los fertilizantes a nivel del usuario final depende de:

- Sus propiedades físicas.
- Las condiciones ambientales de almacenamiento.
- Manipulaciones a lo largo de la cadena logística.

Las propiedades físicas de un producto vienen determinadas por su composición química y por los métodos utilizados en su elaboración.

Las propiedades más importantes en lo referente a su manipulación, almacenamiento y aplicación son:

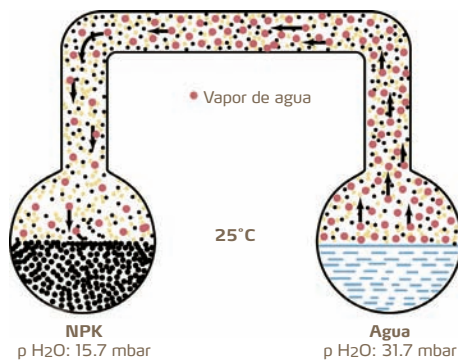
- La higroscopicidad.
- El apelmazamiento.
- La forma de las partículas y su granulometría.
- La dureza de las partículas y su resistencia mecánica.
- La segregación.
- La formación de polvo.
- La densidad aparente.
- La compatibilidad (química y física)

Los sistemas de recubrimiento son importantes a la hora de mantener la calidad de los productos, protegiéndolos de la humedad y de los daños físicos durante su manipulación.

Higroscopicidad

El aire contiene humedad en forma de vapor de agua, por lo tanto, tiene una presión de vapor (p_{H_2O}), que depende de la humedad y la temperatura. El aire caliente contiene más agua que el aire frío. El contenido de agua se expresa mediante un parámetro conocido como humedad relativa (HR).

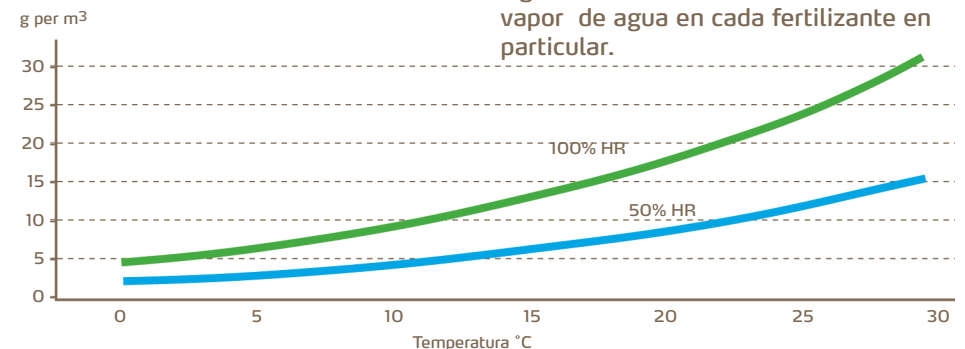
El vapor de agua se desplaza hacia donde la presión de vapor es más baja



Cuando el aire está saturado de vapor de agua, la humedad relativa es del 100%. Cuando la saturación es media, se dice que la HR es del 50%.

A 30°C, el aire puede contener hasta 30,4g de agua por m^3 (100% HR).

Contenido de agua del aire húmedo



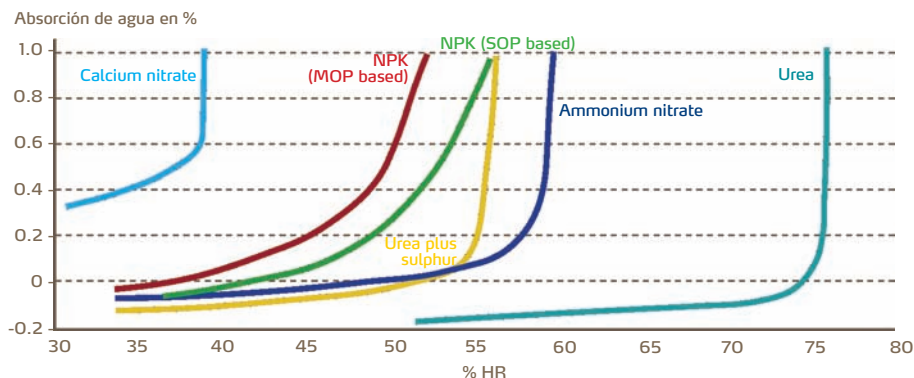
La higroscopicidad es una propiedad de especial relevancia que permite que los prill y gránulos se disuelvan rápidamente en el suelo y, por tanto, que los nutrientes lleguen a las plantas una vez aplicado el fertilizante.

Todos los fertilizantes son más o menos higroscópicos, lo que significa que empiezan a absorber agua a un determinado nivel de humedad o presión de vapor. Los fertilizantes más higroscópicos atrapan el vapor de agua más rápidamente y a menor humedad relativa que otros fertilizantes, como por ejemplo, el nitrato de calcio. La absorción de agua se produce cuando la presión de vapor del aire supera la presión de vapor del fertilizante.

La absorción de agua durante el almacenamiento y la manipulación reduce la calidad física del producto. Por lo tanto, es muy importante saber a partir de qué nivel de humedad relativa se incrementa significativamente la absorción de vapor de agua en cada fertilizante en particular.

Si conocemos la temperatura, la humedad relativa del aire, y la temperatura superficial del fertilizante, podemos saber si se producirá la absorción de agua o no.

Humedad relativa crítica de los fertilizantes a 25°C



Por lo general, la curva de absorción del agua asciende lentamente a niveles bajos de humedad relativa (tal como se ilustra en el gráfico), pero a partir de un determinado nivel o intervalo de humedad, empieza a ascender rápidamente. Esta humedad se conoce con el nombre de humedad crítica del fertilizante y varía con la temperatura.

Una absorción elevada de agua suele tener efectos indeseados sobre los fertilizantes:

- Las partículas se ablandan y se vuelven cada vez más pegajosas. Aumenta la tendencia al apelmazamiento.
- Aumenta la formación de polvo.
- El suelo del almacén se humedece y se vuelve resbaladizo.
- El Nitrato de Amonio estabilizado puede perder termoestabilidad.
- Puede verse afectada la calidad de la aplicación.

Apelmazamiento

La mayoría de los fertilizantes tienden a asentarse o apelmazarse durante el almacenamiento. Dicho apelmazamiento se produce como consecuencia de la formación de fuertes enlaces cristalinos y de las fuerzas de adherencia entre los gránulos.

Hay varios mecanismos implicados en este fenómeno, pero los más relevantes son:

- Reacciones químicas que se producen en el producto terminado.
- La disolución y recristalización de las sales del fertilizante en la superficie.
- Fuerzas capilares y adhesivas entre las superficies.

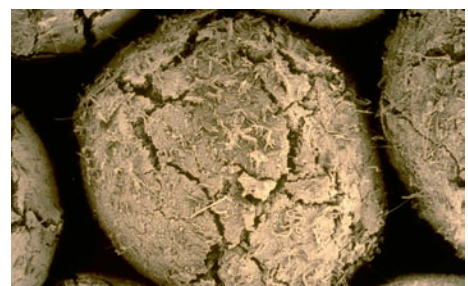
El apelmazamiento se afecta por varios factores:

- Humedad del aire
- Temperatura y presión ambiental

- Resistencia y forma de las partículas
- Composición química de las partículas.

Un producto con poca tendencia al apelmazamiento puede fabricarse si se controlan los parámetros anteriores. Además, a menudo es necesario aplicar agentes antiapelmazantes

Los productos Yara normalmente tienen muy baja tendencia al apelmazamiento evitando la absorción de humedad, y por consiguiente requieren protección contra la alta humedad.



Fertilizante desintegrado debido a la absorción de agua.



Los enlaces cristalinos entre las partículas del fertilizante provocan el apelmazamiento.



Apelmazamiento en una pila de material a granel.

Superficie, forma y tamaño de las partículas

Yara fabrica fertilizantes en dos tipos de partículas: gránulos y prill. Los prill tienen una superficie lisa y vítrea, mientras que la superficie de los gránulos puede variar considerablemente. Normalmente, los gránulos son más rugosos e irregulares que los prill. El color de la superficie de las partículas varía en función de las materias primas utilizadas en el proceso o de los pigmentos orgánicos o inorgánicos añadidos para darles color.

Los NPK prill tienen una buena distribución granulométrica, pero son más pequeños que los gránulos. Ambos tipos de productos pueden distribuirse uniformemente en el campo luego de una correcta calibración del equipo de aplicación.

Dureza y resistencia mecánica de las partículas

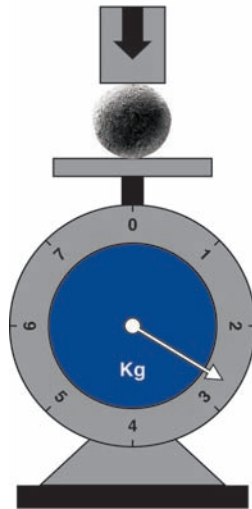
La resistencia a la compresión de las partículas de los fertilizantes varía mucho en función de su composición química. En la gráfica se muestran las presiones de rotura por compresión medidas para varios tipos de fertilizantes.

La absorción de agua tiene efectos sobre la mayoría de los fertilizantes. Las partículas se vuelven pegajosas y tienden a desintegrarse.

La resistencia mecánica es la capacidad de los fertilizantes para soportar las tensiones que se producen durante su manipulación en la cadena logística. La resistencia mecánica depende de la estructura de la superficie y de la dureza de las partículas.

Con una manipulación correcta, los fertilizantes fabricados por Yara presentan una alta resistencia a la compresión y una buena resistencia mecánica.

Cargas de rotura por compresión



Tipo	Presión de rotura en kg								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
NPK (CI)	25-7-7			■					
	21-9-12			■					
	20-11-11				■				
NPK (S)	16-11-14				■				
	21-7-14 + S					■			
	15-15-15 + S						■		
NP	12-11-18 + S						■		
	26-14							■	
	23-23								■
Various	CN-granulado								■
	AN-prill								■
	Urea-prill								■

Segregación

Los fertilizantes están formados por partículas de varios tamaños y, cuando se mueven o se someten a vibraciones, las partículas más pequeñas tienden a separarse de las grandes. El fertilizante se segrega.

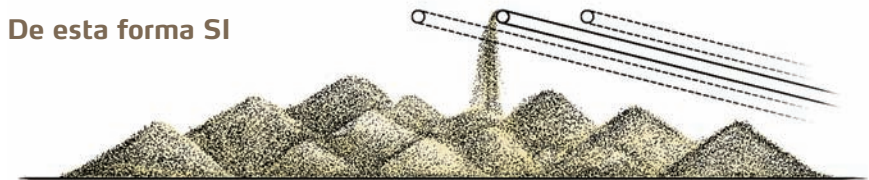
Este fenómeno, conocido como segregación, puede producirse en cualquier punto de la cadena de distribución y, especialmente, cuando el material se amontona en grandes pilas. Las partículas más pequeñas tienden a acumularse en el centro de la pila. Así pues, un buen consejo es amontonar el fertilizante en pilas pequeñas.

Reducción de la segregación en una pila

De esta forma NO

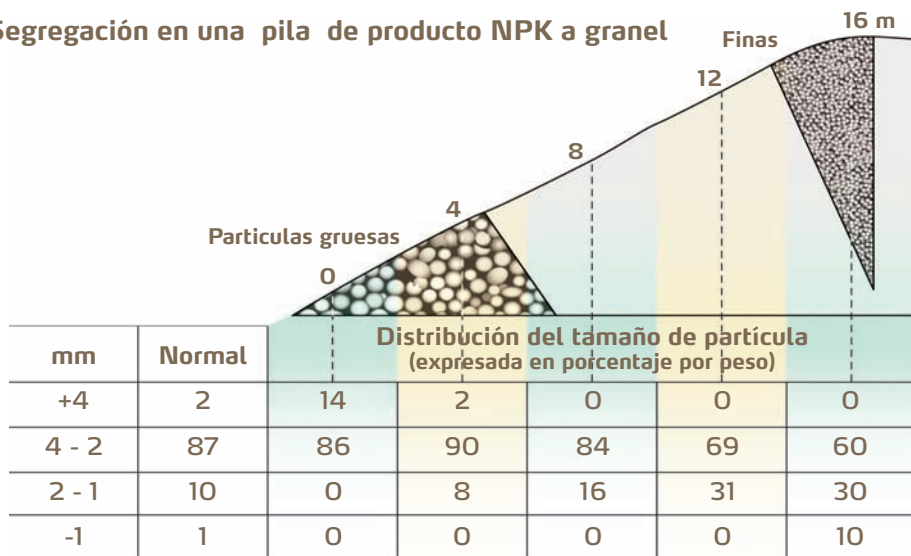


De esta forma SI



La segregación debe reducirse al mínimo mediante una correcta manipulación, con el fin de evitar que un cambio en la distribución del tamaño de partículas induzca a un desvío de las propiedades del producto.

Segregación en una pila de producto NPK a granel



Excesivo polvo durante el cargue de un buque



Cargue de fertilizante libre de polvo

La segregación no afecta la distribución de los nutrientes en los fertilizantes complejos fabricados por Yara ya que son homogéneos y cada partícula tiene la misma composición.

Los productos de Yara tienen una gran resistencia mecánica y sistemas de recubrimiento que evitan la formación de polvo. Sin embargo, en ocasiones es posible que se forme polvo, sobre todo debido a la absorción de agua y a la abrasión sufrida en la línea de transporte.

Formación de polvo

El polvo de fertilizante no es perjudicial para la salud, pero puede provocar molestias a los trabajadores e influir en su rendimiento. Así pues, en la mayoría de países, las emisiones de polvo derivadas de las operaciones de manipulación están controladas por ley.

Normalmente, el polvo se forma por los siguientes motivos:

- Absorción de agua.
- Una estructura superficial inadecuada y una dureza baja de las partículas.
- Una baja resistencia mecánica.
- Esfuerzos mecánicos en la cadena logística.
- Desgaste de los equipos (traillas, sinfines, separadores de granos, etc).

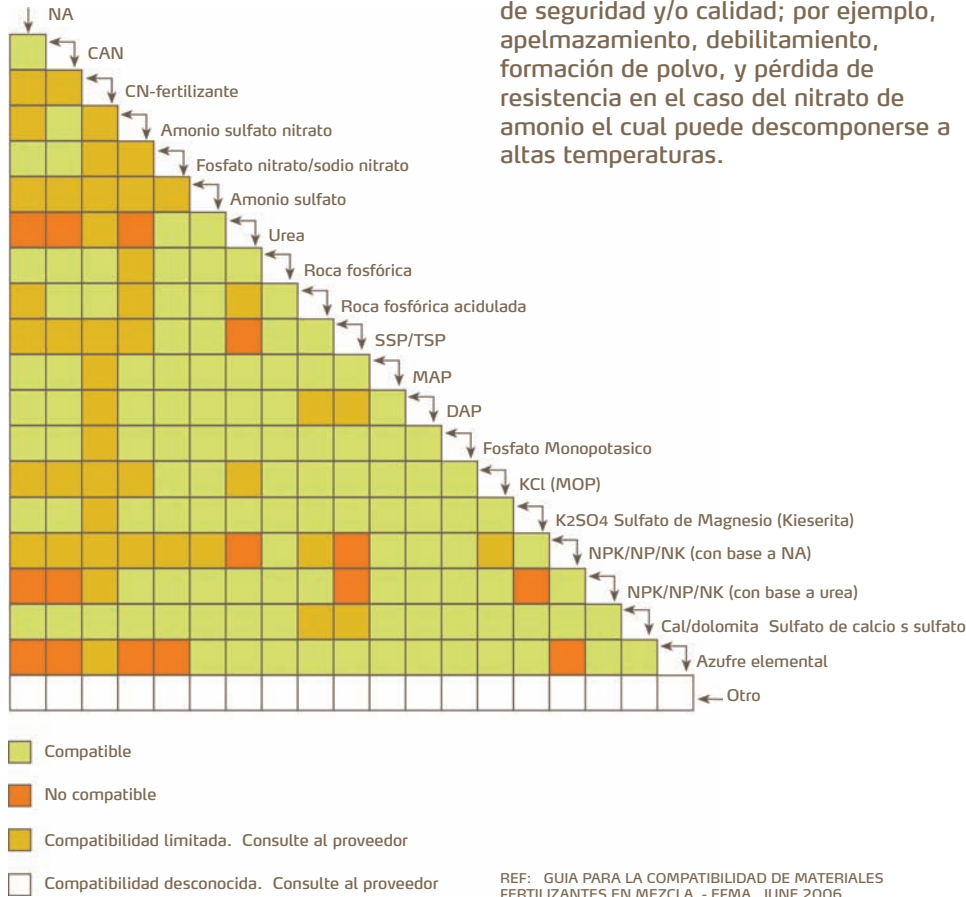
Densidad aparente

La densidad aparente o peso por volumen (kg/m^3) puede variar ligeramente de un producto a otro. Las variaciones en la distribución de las partículas debidas a la segregación afectan a la densidad aparente. Para la aplicación mecánica, resulta importante que las variaciones presentes en un producto concreto sean mínimas.

Una correcta manipulación minimiza la variación en la densidad aparente en los fertilizantes de Yara.

Compatibilidad

Matrix de Compatibilidad



La compatibilidad se relaciona principalmente con la mezcla de diferentes fertilizantes, la contaminación y otros problemas de seguridad y/o calidad; por ejemplo, apelmazamiento, debilitamiento, formación de polvo, y pérdida de resistencia en el caso del nitrato de amonio el cual puede descomponerse a altas temperaturas.



Fertilizante en mezcla física

Yara recomienda no almacenar a granel productos no compatibles en espacios adyacentes dentro de una bodega.

Tecnología Yara

Sistemas de recubrimiento (Coating)

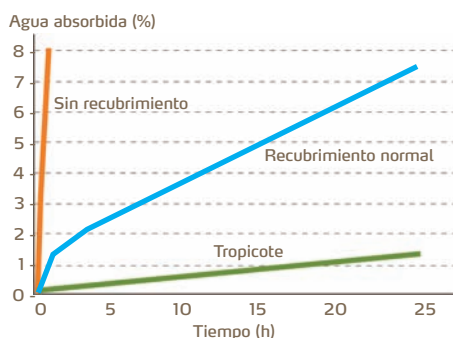
El Centro de Tecnología de Yara ha desarrollado sistemas de recubrimiento eficientes para los diferentes grados de fertilizantes y con esto se consigue principalmente:

Reducir la absorción de agua del producto expuesto al aire. Reducir el apelmazamiento. Reducir la formación de polvo.

Además, en los recubrimientos, a menudo se utilizan pigmentos para darles color.

Los agentes de recubrimiento utilizados para mejorar la calidad de los fertilizantes no son perjudiciales para las plantas, el suelo o los seres humanos.

Tasa de absorción de agua del YaraLiva Nitrato de Calcio con y sin Tropicote



Agente antiapelmazante

Los fertilizantes y las sales tienen tendencia a aglomerarse durante el transporte y el almacenamiento. Esto es una de las principales preocupaciones de los fabricantes, en consecuencia, se han dedicado grandes esfuerzos en investigación para resolver este problema.

Para evitar el apelmazamiento, los fertilizantes se tratan con agentes que suelen contener alguna sustancia tensoactiva y un polvo fino e inerte. Este agente impide la formación de cristales, con lo que se evitan los puentes entre las partículas y la formación de polvo.

Cómo prevenir la formación de polvo

El polvo generado depende de la dureza y la forma de las partículas, así como de la manipulación y el recubrimiento aplicado.



Manejo libre de polvo usando una grúa con cuchara

Prevención del termociclado

El Nitrato de Amonio se presenta en diferentes formas cristalinas estables; el cambio de una a otra está acompañado por cambios de volumen. La transición a 32°C produce cambios en la densidad y puede causar que el producto se desintegre en partículas finas si el producto es calentado o enfriado mientras pasa esta temperatura. El NA 33,5 y algunos otros productos altos en nitrato de amonio contienen estabilizantes que minimizan el termociclado. Sin embargo, durante largos períodos de almacenamiento se pueden degradar si las condiciones para el termociclado son favorables.

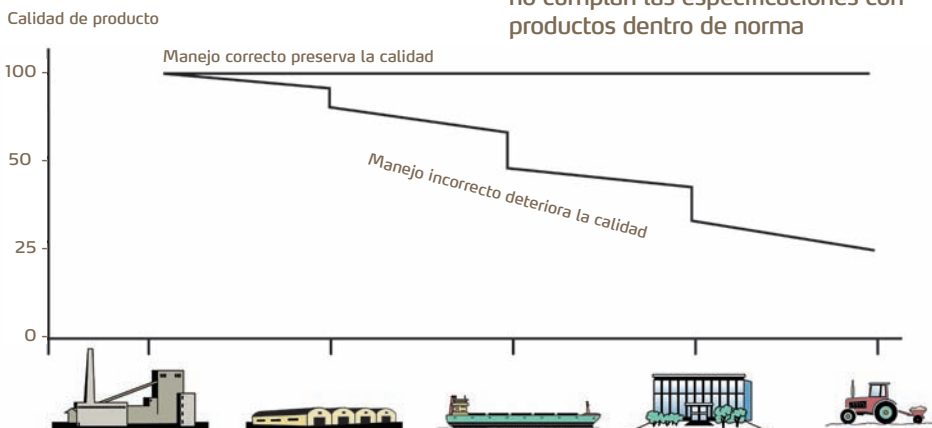
Manipulación y almacenamiento de los fertilizantes

La cadena logística expone los productos a múltiples pasos y esfuerzos mecánicos antes de llegar al usuario final. Es crucial que después del despacho el producto llegue con sus características de calidad para ser aplicado fácilmente sin que se afecte tanto este proceso de aplicación como el rendimiento del cultivo.

Para minimizar el deterioro en calidad y para evitar problemas de seguridad en el transporte, se debe prestar atención tanto a las propiedades del fertilizante como a que los procedimientos de aplicación sean correctos.

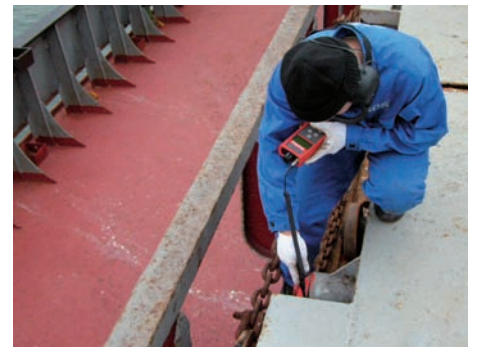
La mayoría de los fertilizantes en Yara se manejan a granel. Para mantener la máxima calidad a lo largo de toda la cadena logística es muy importante capacitar al personal para que siga siempre las rutinas y procedimientos de manipulación correctos.

La cadena de manejo



Prevención de accidentes e inspección de calidad de buques y bodegas

- Los buques deben ser inspeccionados de acuerdo a procedimientos internacionales (IMO= International Maritime Organization) de seguridad y calidad y de acuerdo a los procedimientos de inspección de Yara.
- Debemos asegurarnos que no haya contaminación cruzada durante los transbordos o en las bodegas.
- El Angulo de Reposo dinámico (ángulo de deslizamiento) del producto puede medirse mediante el método de la caja basculante (IMO).
- No debe haber ninguna instalación eléctrica en contacto directo con el fertilizante.
- Se deben colocar señales de NO FUMAR y deben respetarse
- El piso de las bodegas, bandas transportadoras y todo el equipo deben estar limpios, secos y libres de residuos.
- No se deben almacenar productos que no cumplan las especificaciones con productos dentro de norma



Detector de ultrasonido para fugas

Medidas de precaución para preservar la calidad de los fertilizantes

Carga de buques y camiones

- Deben mantenerse limpios, secos, libres de contaminación y restos de óxido.
- Escotillas bien cerradas; los buques deben ser inspeccionados usando ULD.
- Los mamparos de madera deben cubrirse con plástico.
- Los tanques de cubierta deben ser tratados con removedor y anticorrosivo antes de ser cargados con urea técnica y nitrato de calcio.
- La carga debe cubrirse, completamente con una carpa plástica fijada con estacas de madera.
- No debe realizarse la carga si hay lluvia o niebla.
- Cuando se utilizan camiones o vagones deben estar secos, limpios y cubiertos para evitar la lluvia y el derrame.
- Evite la caída de producto desde lo alto durante la carga. Es preferible utilizar bandas transportadoras.

- La carga deberá ajustarse de acuerdo a las regulaciones del IMO (código-BC). Si es posible el arrume debe hacerse al final del cargue.



El arrume de la carga debe hacerse con cuidado

Descargue

- Se recomienda el uso de grúas en tierra o en el buque equipadas con grampas.
- Inspeccione la carga antes de comenzar la descarga, compruebe las brazolas de las escotillas y la superficie de la carga. Si el producto se ha dañado (contaminación/ingreso de agua), llame a los inspectores e informe al capitán acerca del problema.
- Asegúrese que la carga dañada por el agua y los contaminantes esté separada del producto bueno.
- No realice la descarga bajo condiciones de lluvia o niebla. Cierre las escotillas.
- No mezcle material húmedo o derramado en el muelle o la cubierta del buque con producto en buen estado.
- Cuando se limpien las bodegas, coloque el bobcat dentro de ellas tan pronto se alcance un área significativa del techo.
- Minimice la operación con el vehículo sobre el producto para evitar la formación de polvo y partículas finas.



Recolección de jorbas en la carga



Manejo aceptable del bobcat

Equipo para cargar, descargar, almacenar y transportar

- Las grúas con grampas, las tolvas, camiones, bandas transportadoras y puntos de transferencia deben estar limpios y ajustados.
- Vacíe las tolvas y las bandas transportadoras antes de las paradas. Limpie si fuera necesario.
- No se recomiendan los transportadores neumáticos, Redler (transportadores de cadena), y sinfines alimentadores.

Almacenamiento y carga a granel

- Los fertilizantes se deben almacenar en pisos limpios y secos. Los residuos dejados en el suelo se hacen solubles cuando se exponen al aire húmedo.
- Las compuertas y otros orificios deben estar cerradas fuertemente.
- Las paredes de madera del granel deben ser cubiertas con plástico para que no se impregnen.
- Los productos a granel deben ser cubiertos con plástico o de otro tipo inmediatamente después de la descarga completa.
- Estas cubiertas deben superponerse por lo menos 0,5 m, y sujetarse con palillos.
- Al retirar los productos de la pila no esponga innecesariamente el producto al aire.
- Vuelva a cubrir de inmediato cuando la operación se ha completado.
- Debe ceñirse a la regla: Primero en entrar - Primero en salir.
- Evite la contaminación cruzada de productos.
- Si ocurre un derrame, se debe barrer y limpiar inmediatamente
- Evite el derrame al volver a la construcción de la pila con un cargador frontal; no llene demasiado la pala, no conduzca en la pila.
- Si se observan grumos en la pila, el producto debe ser tamizado a la entrega o antes de su despacho.
- Evite el contacto con fuentes de calor.



Equipos pesados dañan el producto



Cubrir el fertilizante con una carpa plástica

Almacenamiento en la finca

- Mantenga los fertilizantes lejos del combustible diesel, del heno, de granos, etc.
- Siempre que sea posible almacene los fertilizantes en un sitio cerrado y seguro.
- Si se almacena fuera de una bodega, siga las mejores recomendaciones prácticas.



Manejo INACEPTABLE en la pila

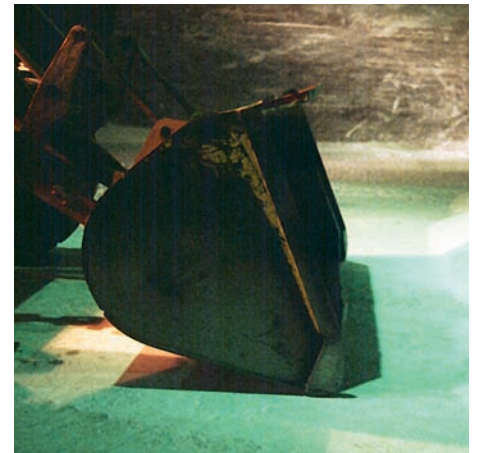


Use el equipo correcto para el apilado

Uso se cargadores

Es conveniente usar un cargador cuando se mueve material a granel. Sin embargo, para evitar daño del material es aconsejable que se tengan en cuenta las siguientes precauciones:

- Mantenga un ángulo correcto entre el balde y el piso para minimizar el aplastamiento. No lo mantenga plano.
- Evite el derrame en el piso.
- No conduzca metiendo las rueda dentro de la pila.



Angulo correcto

Bolsas y Embolsado

Almacenamiento de bolsas

Etiquetado e información

En las bolsas se imprime información importante para el transporte, almacenamiento y manejo.



Etiquetado de las bolsas de fertilizante

La clasificación del transporte se hace de acuerdo al Reglamento Modelo de Transporte de Sustancias Peligrosas de la Naciones Unidas. La clasificación y etiquetado se hace de acuerdo a la legislación nacional (local) y a las regulaciones de la Unión Europea. Si hay información de la clasificación, se imprime en la bolsa. La información relativa al transporte tiene en cuenta la información previa sobre clasificación y etiquetado. La impresión en la bolsa puede dar información sobre el manejo y almacenamiento del producto.

El contenido de nutrientes en el producto se coloca en la bolsa de acuerdo a las regulaciones nacionales de cada país.

La misma información se coloca en los documentos de transporte para productos a granel. Las oficinas de ventas locales pueden proporcionar información adicional y asistencia.

Calidad de las bolsas

Las bolsas protegen el producto de la humedad y los esfuerzos mecánicos. Existen bolsas de polietileno (PE), polipropileno (PP), papel o combinaciones de estos materiales (bolsas con válvula, bolsas abiertas para termosellado y cosido).

Las bolsas se elaboran de acuerdo con unas especificaciones determinadas:

- Peso del papel, capas de papel.
- Grosor de la lámina de plástico (PE).
- Peso del tejido (PP tejido).
- Resistencia y elongación.
- Dimensiones. Aditivos como estabilizadores UV.

La protección contra los rayos ultravioleta es importante en las zonas con altas temperaturas y fuerte radiación solar.

Para climas tropicales se recomiendan bolsas de PP tejido en la parte exterior y un forro interior de PE, con un grosor mínimo de 70 µm. Los sacos deben doblarse por la parte de arriba y cerrarse con un cosido doble. Como alternativa puede cerrarse la bolsa interior retorciendo los extremos en forma de cuello de cisne antes de coser el saco exterior.

- Las bolsas deben almacenarse siempre sobre suelo seco, preferiblemente dentro de un almacén o sobre estivas colocados en suelo seco con un buen drenaje. Deben taparse bien con plástico o lona resistente al viento y a las inclemencias del clima en general.
- Para el almacenamiento al aire libre, coloque palets encima del fertilizante una vez cubierto para proteger el plástico o lona de los pájaros.
- Para conseguir una mayor estabilidad y, por tanto, aumentar la seguridad, los big-bags deben apilarse en forma de pirámide. Los palets no deben apilarse a más de tres alturas. Si el periodo de almacenamiento es corto, es posible apilarlos hasta 4 palets de altura.

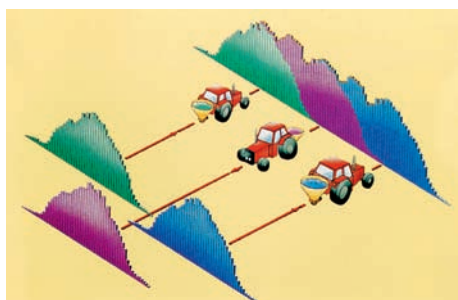


Almacenamiento de bolsas a la intemperie

Aplicación

Calibración correcta de la fertilizadora

La correcta calibración de una máquina fertilizadora está determinada por las propiedades físicas del fertilizante. La granulometría, la densidad aparente y la tasa de flujo influyen particularmente en la calibración.



Patrón de traslape en una aplicación de fertilizante



Las tablas de aplicación de los fabricantes de fertilizadoras se basan en pruebas bajo condiciones ideales, y brindan información sobre cómo calibrar la máquina para un patrón óptimo de aplicación, a la tasa deseada (kg/ha) y a un ancho de trabajo específico. La calibración varía entre máquinas y tipos de fertilizantes. Si no se dispone de tablas de aplicación, se recomienda hacer una prueba de campo para obtener un dato estimado de la tasa de aplicación, aunque este método es menos preciso.

En áreas pequeñas, las fertilizadoras centrífugas se usan comúnmente a un ancho de trabajo de 12 m, mientras que las máquinas neumáticas y centrífugas de mayor capacidad se utilizan

Medio Ambiente

normalmente a anchos de trabajo mayores, 24-36 m.

Si se hace una aplicación correcta los fertilizantes no dañan el medio ambiente, pero por el contrario una mala aplicación puede causar escorrentía hacia las fuentes de agua incrementando el crecimiento incontrolado de algas y contribuyendo a la eutrofización. El uso correcto de las fertilizadoras y la eliminación apropiada de los derrames y las bolsas es una manera de prevenir la escorrentía.

Manejo de desechos

- Los residuos de fertilizantes libres de contaminantes pueden utilizarse para su propósito original. No los tire a los drenajes; elimine este material y su empaque de una manera segura. Hágalo de conformidad con todas las regulaciones nacionales y locales.
- Las bolsas deben ser vaciadas sacudiéndolas para remover todos los residuos posibles. Las bolsas vacías pueden limpiarse eliminando los materiales no peligrosos o pueden someterse a reciclaje. En pruebas realizadas con bolsas manejadas de esta manera, estas han presentado solo trazas de residuos y son consideradas no peligrosas.

Prevención de accidentes

Legislación

A lo largo de los años, los fertilizantes a base de nitrato de amonio se han visto involucrados en una serie de accidentes que han motivado la regulación de su transporte y manipulación. La descomposición durante el transporte y almacenamiento ha provocado, en ocasiones, la emisión de gases nocivos que han desembocado en situaciones peligrosas.

La recomendación internacional de la ONU para el transporte de sustancias peligrosas (Libros Naranjas, www.unece.org/trans) se ha incorporado a los reglamentos para el transporte internacional de fertilizantes OMI (mar), ADR (carretera), RID (ferrocarril), e IATA (aire). Las regulaciones nacionales y locales aplican para el almacenamiento de fertilizantes. La directiva SEVESO da orientación sobre los volúmenes de almacenamiento y evaluación de riesgo para sustancias peligrosas dentro de los EU.

Propiedades relacionadas con el manejo seguro

NA

El Nitrato de Amonio (NA) 33.5 está clasificado como un oxidante (Clase 5.1) por las NU debido a su alto Contenido de Nitrato de Amonio. Hay una regulación especial para su almacenamiento por parte de las autoridades nacionales.

Los fertilizantes de Yara basados en nitrato de amonio pasan las pruebas de resistencia a la detonación, y tienen muy alta resistencia a este factor. Cuando estos fertilizantes ensacados se encuentran en un incendio, los sacos se funden y rompen pero tienen poco efecto sobre el incendio.

NPK

El nitrato de amonio que contienen los fertilizantes NPK puede descomponerse a altas temperaturas. Las reacciones exotérmicas producen un aumento del calor y de los gases liberados por el fertilizante después de un periodo inicial con niveles de pH decrecientes. La tasa de descomposición se acelera en presencia de cloro, sustancias orgánicas y algunos iones metálicos – particularmente cobre (Cu²⁺) y se

retarda en presencia de fosfatos, carbonatos y a un pH alto.

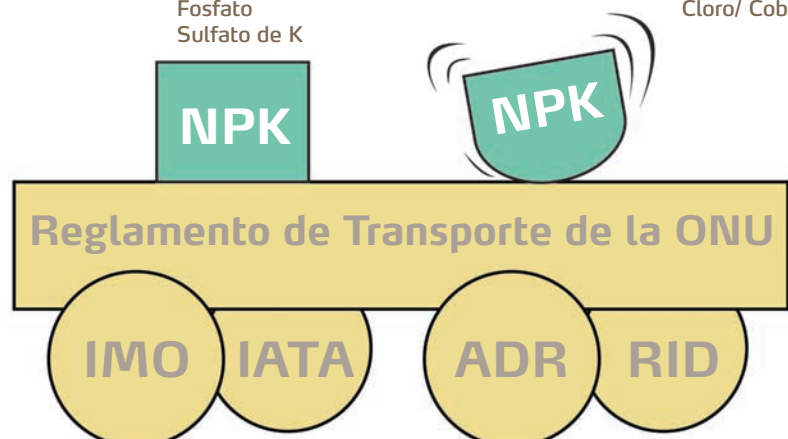
Algunos fertilizantes con base en NA muestran características de autodescomposición, y se puede iniciar por un calentamiento accidental (> 120°C) y la duración varía para algunos fertilizantes. Esta descomposición continuará después de que la fuente de calor se haya eliminado, y puede ser muy difícil de extinguir. La descomposición normalmente no es peligrosa en sí misma, pero los gases liberados contienen componentes tóxicos (por ejemplo, Cl₂, HCl, NO_x).

Todo los fertilizantes NPK que contienen nitrato de amonio deben permanecer lejos de fuentes de calor.

Transporte Seguro de fertilizantes según las normas de las NU

Estabilizantes: pH alto
Fosfato
Sulfato de K

Desestabilizadores: Acido
Cloro/ Cobre



Seguridad

Antes de almacenar el fertilizante, el personal operativo debe asegurarse de que la bodega esté limpia y libre de contaminación que pudiera desencadenar o acelerar la descomposición, y de que no existan fuentes de calor (p. ej., focos, cables eléctricos, cintas u otra maquinaria transportadora, orificios de evacuación) que puedan entrar en contacto directo con el producto. No debe excederse la capacidad de almacenamiento de la bodega.

Cualquier descomposición debe extinguirse con grandes cantidades de agua aplicada a la zona afectada. Deben utilizarse equipos de protección respiratoria.

Fertilizantes en base a Nitrato de Calcio

Los fertilizantes en base a NC contienen aproximadamente 15 % de agua de cristalización que minimiza las propiedades oxidantes del material. Por consiguiente, no están clasificados bajo las regulaciones internacionales de transporte como productos peligrosos. De acuerdo con los criterios establecidos por la legislación europea, Yara no etiqueta como peligrosos los fertilizantes de NC en la UE ni en ningún otro país. No se ha producido ningún accidente grave relacionado con los fertilizantes de NC

Productos en base a Urea

Los productos en base a urea no son clasificados como materiales peligrosos de acuerdo a la Directiva 67/548/EEC de la UE y las regulaciones de transporte de la ONU, pero son potencialmente peligrosos porque pueden liberar amonio si son expuestos a altas temperaturas. La Urea no debe mezclarse con otras sustancias químicas, y, con ácido nítrico puede ser particularmente peligroso.

Manejo de derrames y barraduras que contengan Nitrato de Amonio

El piso de la bodega debe permanecer limpio y seco. Para absorber la humedad puede utilizarse, por ejemplo, roca volcánica pulverizada, arena, caliza, dolomita o roca fosfórica. El aserrín es un material combustible, y de ninguna manera debe utilizarse con ningún fertilizante a base de nitrato de amonio.

Los derrames de las bandas transportadoras o de las bolsas deben recogerse rápidamente, manipularse y venderse como producto normal si están libres de contaminantes y si cumplen con los requerimientos de las regulaciones para fertilizantes. De lo contrario, debe eliminarse. Si el producto está seriamente contaminado debe tratarse como material de desecho, y el material peligroso debe manejarse de acuerdo con la legislación local.

Los edificios y áreas para almacenamiento y manejo de fertilizantes deben asegurarse y no se debe permitir el acceso de personal no autorizado. En las áreas permitidas debe asegurarse el control de las personas que entran. También es conveniente realizar inspecciones del producto almacenado. En el caso del NA se recomienda reportar cualquier diferencia o pérdida a la policía u otras autoridades competentes en su país.

Deben aplicarse y cumplirse las normas nacionales e internacionales en materia de almacenamiento de fertilizantes.

Glosario

Angulo de Reposo (dinámico)	- El ángulo de deslizamiento de una cantidad de fertilizante cuando se inclina.
Angulo de Reposo (estático)	- El ángulo que forma el fertilizante cuando cae en una superficie horizontal.
Anhídrido	- Sales químicas sin agua cristalizada
Densidad aparente	- La masa por volumen de un material vertido en recipiente
Apelmazamiento	- Aglomeración de partículas
P soluble en citrato	- Fosfato soluble en ácido cítrico (por ejemplo. Fosfato de Ca)
Contaminación cruzada	- Mezcla accidental de productos que afecta la calidad y la seguridad
EFMA	- Asociación Europea de Productores de Fertilizantes
Exotérmico	- Reacciones Químicas que generan calor
Granulación	- Formación de partículas por aglomeración o por capas
Granulometría	- La variación en el tamaño de las partículas de un producto
Higroscopicidad	- La habilidad para absorber agua del aire
Nitrofosfato	- Proceso de producción de fertilizantes basado en la disolución de la roca fosfórica con ácido nítrico
Prilado	- Solidificación de gotas fundidas a alta temperatura cuando caen en aire frío
Nutriente Primario	- N, P, K
Humedad Relativa	- Relación entre el vapor de agua que contiene el aire y la cantidad máxima que puede tener el aire saturado a la misma temperatura. Humedad relativa a una máxima humedad y a una temperatura específica.
Nutriente Secundario	- Ca, Mg, S
Segregación	- Separación de partículas debido a movimiento o vibración
Straight N	- Fertilizantes que contienen solo N como nutriente primario
Thermociclado	- Cambios en los lattices cristalinos interiores en NA, usualmente a 32°C
Transshipment	- Transbordo de fertilizantes entre buques (usualmente con una barcaza)
ULD	- Detector de fugas por ultrasonido
P soluble en Agua	- Sales de fosfato soluble en agua (por ejemplo. MAP/DAP)
Sitios Web	- www.efma.org / www.unece.org/trans





Knowledge grows

Para obtener mayor información por favor contacte:
Yara International ASA
Bygdøy allé 2,
N-0202, Oslo, Norway
www.yara.com

