



MANUAL TÉCNICO No. 2

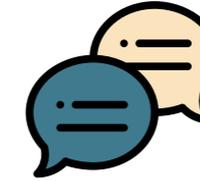
BUENAS PRÁCTICAS DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE FERTILIZANTES SÓLIDOS





1

Introducción



Los fertilizantes son productos que se utilizan para aumentar el rendimiento y la calidad de los cultivos proporcionando uno o más de los nutrientes esenciales para las plantas. La eficacia de los fertilizantes depende en gran medida de su calidad, estado físico y propiedades químicas. Mantener la integridad de los productos en cada etapa de la cadena logística, es clave para garantizar sus condiciones físicas las cuales permitirán un desempeño adecuado en su aplicación en el campo.

Los fertilizantes sólidos se producen generalmente en forma de gránulos, lo cual permite mezclarlos y tener un esparcimiento efectivo en el campo. También están disponibles en cristales y en polvo para disolver. Los estándares de producción, los procesos de control de calidad y almacenamiento de Acepalma garantizan que nuestros productos conserven sus propiedades físicas y químicas entregando al productor un fertilizante de calidad. Una vez el fertilizante es retirado de su lugar de producción para ser aplicado en el campo, este atraviesa varias etapas en su cadena logística, que influyen directamente en la calidad del producto que será utilizado por el agricultor.

CADENA LOGÍSTICA DEL FERTILIZANTE

DESDE EL LUGAR DE ALMACENAMIENTO DE ACEPALMA HASTA LA APLICACIÓN EN EL CAMPO



Cuando se manipulan y almacenan fertilizantes, es vital asegurarse que la calidad se mantenga hasta la última etapa de la cadena, lo anterior implica que el producto esté libre de acumulación de humedad, apelmazamiento, contaminación, y con un contenido mínimo de partículas finas. Para asegurar una aplicación uniforme de nutrientes es importante que los productos mezclados no se segreguen en ninguna etapa de la cadena logística, lo cual es responsabilidad de las empresas productoras de fertilizantes quienes deben garantizar un tamaño homogéneo de las materias primas y una tecnología de mezclado de última generación.

Este manual cubre los principios básicos del manejo seguro y eficiente de fertilizantes. Lo invitamos a que lea detenidamente el presente manual y ponga en práctica las indicaciones que se describen a continuación.

2 El “camino de los fertilizantes” y los riesgos más comunes

Hay múltiples pasos entre el lugar de origen del fertilizante y su destino final en el campo. Para asegurar una calidad óptima del producto terminado, cada eslabón de la cadena logística debe ejecutarse con cuidado y seguridad. De lo contrario, se corre el riesgo de una disminución de la calidad en cada etapa de la cadena de abastecimiento, y el producto llegará en condiciones deficientes, o incluso peligrosas a su destino final.



Si bien cada paso tiene sus propios riesgos y condiciones particulares, existen varios factores comunes que pueden comprometer potencialmente la calidad y la seguridad del producto en el camino. Toda operación que involucre un fertilizante, en cualquiera que sea la etapa del “camino del fertilizante”, debe tener en cuenta estos factores:



Evitar la exposición a condiciones ambientales inadecuadas (por ejemplo, interperie, alta humedad, altas temperaturas o lugares de almacenamiento sin ventilación).



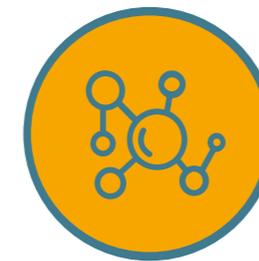
Evitar la contaminación con materiales extraños y otros tipos de fertilizantes incluidos materiales incompatibles.



Disminuir la cantidad de movimientos o impacto físico que pueda dañar o destruir los gránulos del fertilizante.



Evitar la exposición a sustancias que puedan desencadenar reacciones químicas adversas (por ejemplo, combustibles o materiales incompatibles).



Propiedades físicas de los fertilizantes

Las propiedades físicas son determinadas por su composición química y su proceso de producción. Las propiedades más importantes para la manipulación, el almacenamiento y la aplicación son:

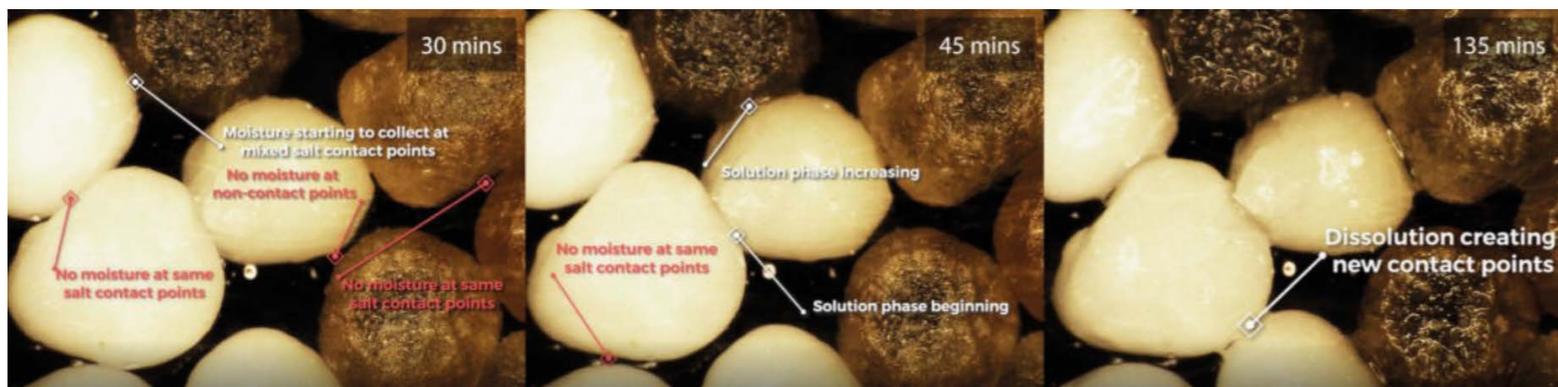
Humedad Relativa Crítica (HRC): es la humedad relativa del ambiente (determinada 30 °C) a partir de la cual un fertilizante comienza a absorber humedad del medio que lo rodea. El aire caliente puede contener más agua que el aire frío. El contenido de agua es expresado por la humedad relativa. Cuando el aire presenta alta saturación con vapor de agua, la humedad relativa es del 100%. A 30 °C, el aire puede contener 30.4 g de agua por m³ equivalente a 100% de humedad relativa. El vapor de agua se desplaza hacia donde la presión de vapor es más baja.

La HRC es una propiedad de suma importancia para evaluar fuentes a emplear en mezclas físicas, ya que generalmente la HRC de las mezclas es más baja que la de cada fuente en forma individual, como se aprecia en la Tabla 1. Un caso muy particular se presenta al mezclar Urea y Sulfato de Amonio, donde la HRC de la mezcla es de sólo 18%. Considerando que en el trópico en la mayoría de los días se dan condiciones de humedad relativa ambiental por encima de ese valor, y que el humedecimiento de los fertilizantes dificulta la manipulación y aplicación de estos.

Tabla 1. Humedad relativa crítica (HRC) en % de algunos fertilizantes y sus mezclas (a 30°C).

FERTILIZANTE	U	NAM	SAM	TSP	DAP	MAP	KCl	SOP	ESTA Kieserita
Urea (U)	70								
Nitrato de Amonio (NAM)	18	60							
Sulfato de Amonio (SAM)	55	55	75						
Superfosfato triple (TSP)	60	50	70	80					
Fosfato Diamónico (DAP)	50	55	70	75	80				
Fosfato Monoamónico (MAP)	55	55	70	80	70	80			
Cloruro de Potasio (KCl)	73	70	72	70	70	73	84		
Sulfato de Potasio (SOP)	72	70	80	70	77	80	80	90	
ESTA Kieserita	55	50	50	52	55	55	60	60	60

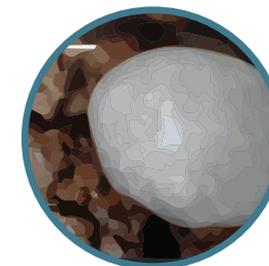
Efecto de la Higroscopicidad y HRD en una mezcla de Urea y Sulfato de Amonio



Fuente: adaptado de Fertilizer Manual, 1998.

- **La higroscopicidad:** es la capacidad que tienen los fertilizantes de absorber agua bajo determinadas condiciones de humedad relativa y temperatura. La mayoría de los fertilizantes son higroscópicos debido a su alta solubilidad en agua, ya que esta es característica esencial de un buen fertilizante. A mayor higroscopicidad de un fertilizante, más fácilmente se humedece, y sus partículas se vuelven blandas y pegajosas. Esto afecta su estructura física y, por consiguiente, se deteriora la calidad para su aplicación.
- **Compactación o "apelmazamiento":** durante el almacenamiento, los fertilizantes pueden mostrar tendencia a la compactación, lo cual se presenta debido a la formación de fuertes puentes de cristal y fuerzas adhesivas entre los gránulos. Se involucran varios mecanismos, donde los de mayor importancia son: a) reacciones químicas en el producto terminado que pueden afectar las propiedades físicas del fertilizante, b) disolución y recristalización de sales de fertilizantes en la superficie de la partícula y c) fuerzas adhesivas y capilares entre superficies.

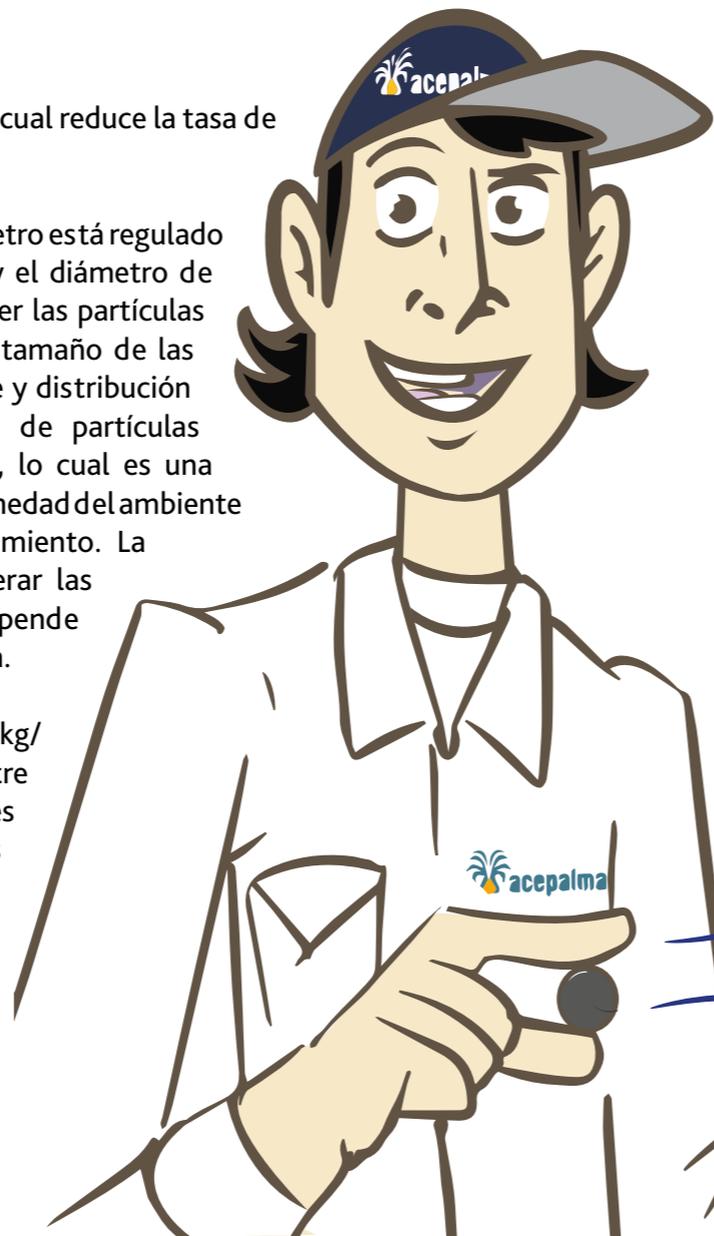
La compactación se ve afectada por varios factores: humedad relativa, temperatura, presión ambiental, contenido de humedad del producto, dureza, forma de las partículas y composición química. Esto es un efecto indeseable en los fertilizantes ya que también afecta la distribución del material en campo. La tendencia a la compactación se mantiene baja si se controlan los parámetros previamente mencionados. Además, a menudo es necesaria la aplicación de un



agente anti-apelmazante que recubre el gránulo (coating), el cual reduce la tasa de absorción de humedad del producto.

- **Dureza de las partículas y resistencia mecánica:** este parámetro está regulado por el origen de la materia prima, el tipo de formulación y el diámetro de la partícula, e indica la fuerza que debe aplicarse para romper las partículas de fertilizante. Esta ruptura afecta la densidad aparente y tamaño de las partículas, impactando sobre el almacenamiento, transporte y distribución del producto. A menor dureza, mayor es la formación de partículas finas durante la manipulación y aplicación del fertilizante, lo cual es una característica indeseable que permite mayor absorción de humedad del ambiente y desencadena procesos de humedecimiento y apelmazamiento. La resistencia mecánica es la habilidad del fertilizante a tolerar las tensiones impuestas sobre ellos en la cadena de manejo y depende de la estructura de la superficie y de la dureza de la partícula.

Se ha comprobado que gránulos con durezas menores a 1.5 kg/cm² se romperán con facilidad y generarán polvo. Durezas entre 1.5-2.5 kg/cm² son adecuadas tomando algunas precauciones de manipulación, mientras que partículas con durezas mayores a 2.5 kg/cm² son las más deseables. A la hora de comparar la dureza de distintos fertilizantes es que debe medirse al menos sobre 10 gránulos que deben ser de igual tamaño, ya que la fuerza de ruptura se incrementa a medida que aumenta el tamaño de partícula. Una forma práctica y



sencilla de medir la dureza de las partículas es mediante la aplicación de presión en gránulos individuales. Así, partículas que se rompen al ejercerles presión entre los dedos índice y pulgar, se consideran poco duras. Si la ruptura se produce al presionarlas entre el dedo y una superficie dura, se dice que tienen dureza intermedia, mientras que se consideran duras si no se rompen de esta última forma.

Determinación práctica de la dureza del gránulo de fertilizante.



- **Tamaño de las partículas:** la forma de las partículas puede variar entre los fertilizantes. Éstas pueden ser redondas (esférica o en forma de huevo), cúbicas, rectangulares o irregulares. A mayor esfericidad de la partícula, mayor es la distancia que puede alcanzar en el momento de su aplicación, debido a que mejora su aerodinámica. Las partículas irregulares son más propensas a la segregación que las esféricas. Sin embargo, la diferencia de tamaño de las partículas tiene mucho más impacto en la distancia de aplicación y la segregación, que la forma de estas.

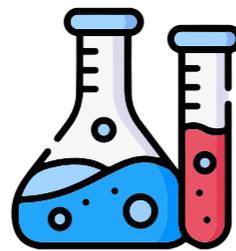
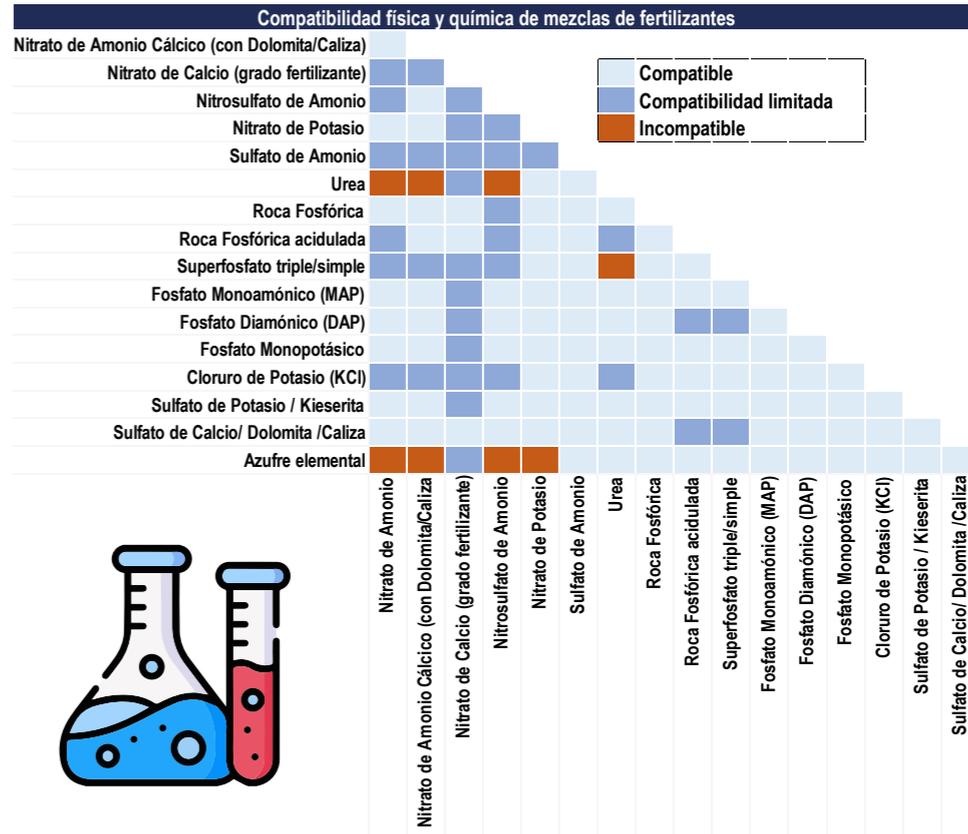
- **Segregación:** los fertilizantes tienen partículas de tamaño variado. Cuando están en movimiento o bajo vibración, las partículas más pequeñas y más grandes tienden a separarse, igualmente, cuando las partículas se encuentran alejadas del rango de 2 a 4 mm, el fertilizante tiende a segregarse. Este fenómeno se corrige usando fertilizantes que tengan partículas entre 2 a 4 mm de tamaño.

Tabla 2. Densidad aparente de algunos fertilizantes granulados

Fertilizante	Densidad aparente Kg/m ³
Urea granular	820 – 960
Nitrato de Amonio (NAM)	850 – 975
Sulfato de Amonio (SAM)	785 - 1.040
Superfosfato triple (TSP)	950 - 1.200
Fosfato Diamónico (DAP)	875 - 1.100
Fosfato Monoamónico (MAP)	900 - 1.100
Cloruro de Potasio (KCl)	950 - 1.200
Sulfato de Potasio (SOP)	975 - 1.300
ESTA Kieserita	900 - 1.100

- **Densidad aparente o peso volumétrico (kg/m³):** varía entre productos y puede afectarse por la variación en la distribución de partículas generada por la segregación. Para la aplicación mecanizada de fertilizantes en campo es importante que las variaciones de densidad dentro de un producto específico sean mínimas. Utilizar materias primas con densidades aparentes similares, minimizará los problemas de segregación y aplicación mecanizada de los fertilizantes en campo.

- **Compatibilidad (química y física):** la compatibilidad se relaciona principalmente con la mezcla de diferentes fertilizantes y la contaminación cruzada en su manipulación. Si no se tiene en cuenta, se pueden generar problemas de calidad o de seguridad. Por ejemplo, apelmazamiento, pérdida de dureza del grano, formación de polvo y pérdida de resistencia a los ciclos térmicos en el caso del Nitrato de Amonio. Cuando se mezclan fuentes de fertilizantes simples, el primer aspecto que debe considerarse es que las materias primas de la mezcla sean químicamente compatibles. Para el caso de los principales fertilizantes, hay muy pocas combinaciones que pueden tener compatibilidad limitada. La incompatibilidad química de los fertilizantes puede generarse por las siguientes causas: a) desarrollo de calor en la mezcla, b) desarrollo de humedad, c) producción de gas, d) compactación, e) aumento de higroscopicidad y reducción de la HRC en el fertilizante.



La compatibilidad química de algunos fertilizantes comúnmente utilizados en la producción de mezclas físicas se muestra en la tabla anterior. Como se ve, una de las combinaciones completamente incompatible es la de Nitrato de Amonio con Urea, debido a que la humedad relativa crítica de esta mezcla disminuye hasta un nivel sumamente bajo, como es el del 18%, lo cual hace imposible su manejo en estado sólido, aun en condiciones de mínima humedad atmosférica.

Las combinaciones de Urea con superfosfatos figuran con compatibilidad limitada. No obstante, pueden tomarse completamente compatibles, dependiendo del contenido de humedad del superfosfato. De otra parte, la combinación de Urea con materiales alcalinos, como es el caso de las cales y las escorias Thomas, provoca el desprendimiento de amoniaco desde la Urea, constituyéndose así, en una mezcla incompatible.



4 Transporte del producto

En el transporte de fertilizantes se debe tener en cuenta de manera general los siguientes aspectos:

- Evitar derrames de los productos. Esto es válido para las áreas de carga / descarga, debiéndose prestar especial atención a los equipos de cargue, como puentes báscula y grúas transportables.



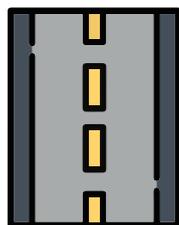
- Evitar la contaminación de los productos, especialmente entre sustancias incompatibles.
- Dotar los vehículos de extintores con el fin de contrarrestar incendios y tener la hoja de seguridad del producto, para saber cómo proceder en situaciones de alto riesgo.
- No está permitido fumar en las áreas de carga y descarga mientras se manipulen los productos, especialmente los nitratos de amonio, los cuales son altamente inflamables y corrosivos.





- Asegurar que el piso del vehículo esté limpio, libre de sustancias incompatibles y de protuberancias que puedan dañar los sacos antes de cargar el producto.
- No cargar sacos dañados. En caso de presentarse daño en alguno de los sacos en el transporte, descargar con cuidado, limpiando y recogiendo lo que se haya derramado.

Transporte por carretera



- Apagar el vehículo al momento del cargue y descargue.
- Tener cuidado al cargar y descargar los vehículos para evitar que la carga entre en contacto con los tubos de escape.
- Conocer el producto a transportar, verificando la remisión de transporte, teniendo claro el destino y las disposiciones de seguridad de la carga, de acuerdo con el marcado y etiquetado de los productos.
- Mantener el control de la carga durante el viaje y tener en cuenta todas las medidas de seguridad cuando el vehículo esté estacionado.
- Tener a la mano la línea de atención de emergencias.

5 Recepción de fertilizantes

Según el tipo de producto, los fertilizantes en Colombia se comercializan en varias presentaciones, en sacos de 25, 40 y 50 kilogramos o big bags de 500 a 1.000 kilogramos. Es importante contar con las fichas técnicas y hojas de seguridad antes de la llegada de los productos a la plantación o finca. Esta información sirve para verificar el tipo de producto a recibir y sus condiciones de manejo en el transporte, almacenamiento, aplicación y otras indicaciones que aseguren la conservación y seguridad de los productos.





Los sacos utilizados para el empaque de fertilizantes deben ser impermeables y estar sellados o cerrados correctamente para evitar la penetración de la humedad, cumpliendo con los reglamentos de envasado correspondientes a la Resolución No. 00150 de 2003 del ICA y estar etiquetados con claridad de acuerdo la NTC 40 de etiquetado de productos. Por otro lado, deben ser resistentes a la contaminación por agua y aceite, y al deterioro producido por las condiciones meteorológicas a las que puedan estar expuestos. Por esta razón, se utilizan frecuentemente sacos de polietileno y polipropileno. Es necesario tomar precauciones en las actividades de manipulación para que no se presenten agujeros en los sacos.

Al recibir un producto tenga en cuenta los siguientes aspectos:

- Revise el estado del producto antes y durante la entrega. La cantidad entregada debe ser verificada y relacionada en común acuerdo con el conductor. Si se detecta algún problema de calidad y/o cantidad, haga las observaciones al conductor y anótelas en la remisión de entrega antes de ser firmada y realice registro fotográfico.
- Si es evidente la rotura de sacos, la entrada de agua, apelmazamiento, contaminación o cualquier desviación de las condiciones físicas del producto, informe al proveedor del fertilizante de inmediato para definir su manejo.

En todo el proceso de recepción, manipulación y aplicación de los fertilizantes evite el polvo, el contacto con la piel, ojos y ropa, utilizando los elementos de protección personal (EPP):

RIESGOS	MEDIDA PREVENTIVA	
Inhalación de polvo: irritación del tracto respiratorio	Usar máscara contra el polvo	
Contacto con la piel: irritación	Usar guantes	
Contacto con los ojos: irritación	Use gafas de seguridad	
Comer	Lávese las manos después de manipular el fertilizante	

6

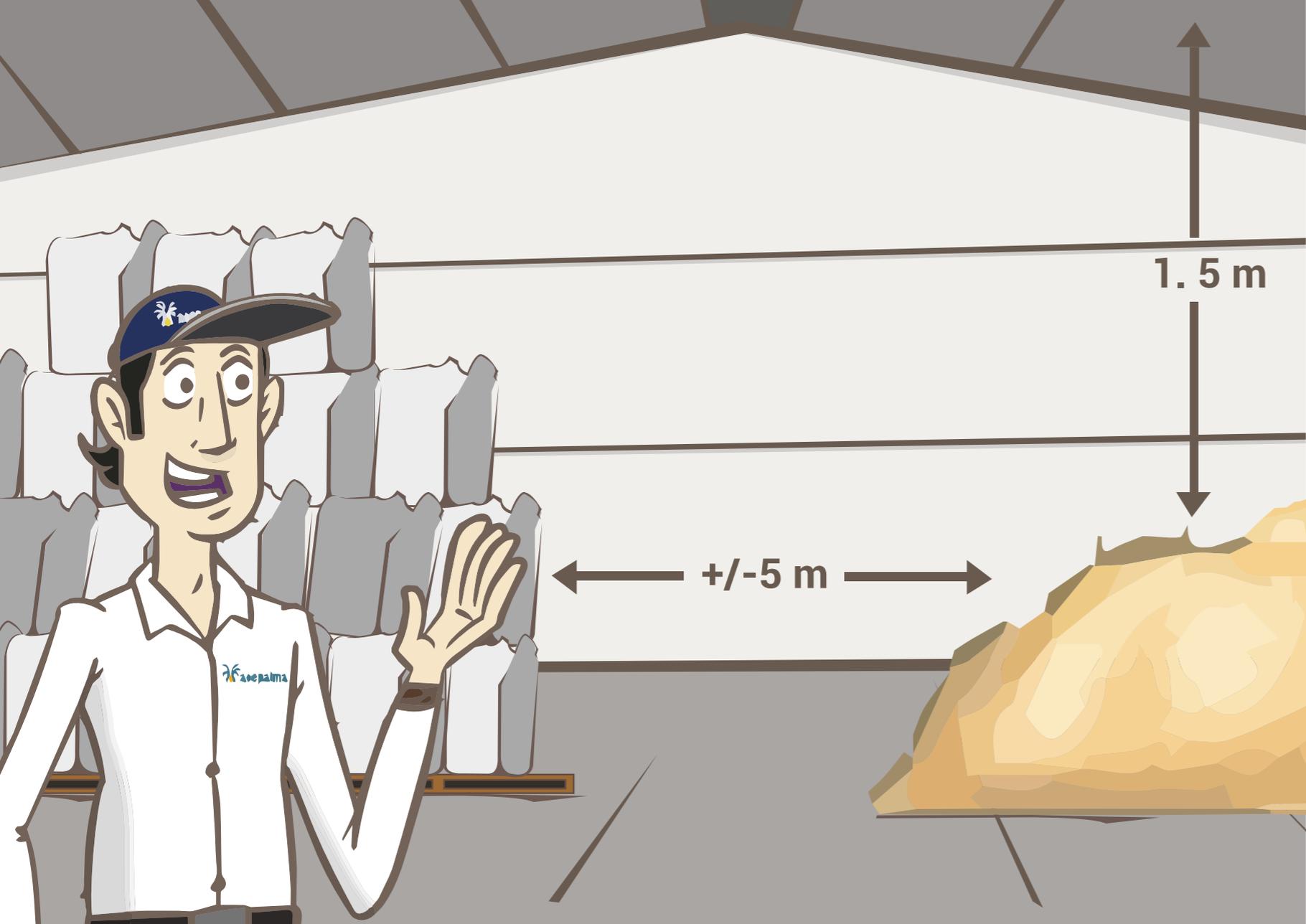
Almacenamiento de fertilizantes

La mayoría de los fertilizantes son higroscópicos, lo que significa que absorben fácilmente la humedad de su entorno. Por lo tanto, requieren un cuidado especial en el almacenamiento y manipulación.

Las instalaciones de almacenamiento (almacén o bodega) deben garantizar un ambiente completamente seco, construidas con materiales no inflamables, con buena ventilación y piso nivelado.

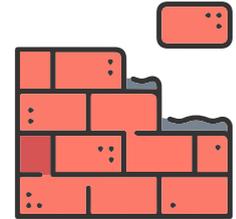
Las instalaciones ideales para el almacenamiento de fertilizantes deben tener:





I. Almacenamiento en bodega o almacén:

1. Se recomienda localizar la bodega a una distancia mínima de 30 metros de las viviendas, tanques de combustible y/o corrales de animales, y mínimo a 50 metros de distancia de fuentes de agua o canales de acceso a las mismas. Evitar ubicar la bodega en zonas inundables.
2. De preferencia la bodega debe ser construida con materiales no inflamables (ladrillo, cemento, concreto, acero), protegida adecuadamente de la corrosión. Puede utilizarse madera laminada o resistente al fuego en la construcción de vigas siempre que no entre en contacto directo con el producto y una evaluación de incendios confirme que puede usarse con seguridad. Las paredes pueden ser en mampostería de ladrillos o de bloques de cemento, con resistencia al fuego, y los techos y puertas deben garantizar la seguridad del producto.
3. La bodega debe contar con techo, puertas y ventanas que eviten la entrada de lluvia, humedad, exposición directa a la luz solar y personal no autorizado. Se debe garantizar una buena iluminación, ventilación y control de la temperatura al interior (máximas de 30°C para almacenamiento cerrado y 55 °C para almacenamiento a la intemperie). Algunos fertilizantes son sensibles a temperaturas altas, por lo cual se deben evitar temperaturas elevadas para prevenir el apelmazamiento.
4. Las bodegas de almacenamiento no pueden tener desagües internos, fosas o conductos en los que pueda quedar atrapado el fertilizante.



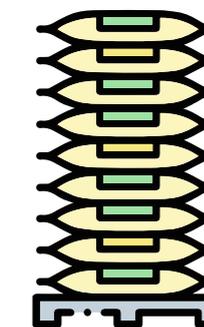
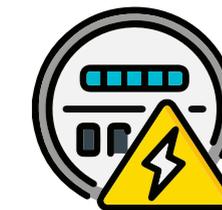


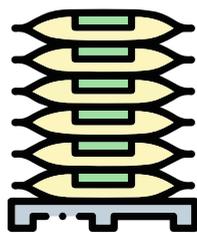
5. Tener cuidado con las instalaciones permanentes de calefacción, electricidad, y de otras instalaciones que generen calor, tales como tanques de combustible, calderas, chimeneas o plantas eléctricas. Distribúyalas de tal forma que el fertilizante no entre en contacto, ni se vea afectado por ellas, incluso cuando la bodega esté llena. Se debe mantener el fertilizante alejado de cualquier material combustible a una distancia de por lo menos cinco metros, esto se aplica también a tuberías de vapor o agua caliente y radiadores, al igual que a otras fuentes de calor y a la ubicación de las lámparas. No utilice calefactores eléctricos directos (compuestos de una resistencia expuesta). Instale el interruptor eléctrico principal donde no pueda entrar en contacto con el fertilizante y sea fácil de encontrar, preferiblemente fuera del depósito.

6. La parte superior de las pilas o arrumes debe estar al menos a un metro por debajo de los aleros, vigas y estar separados a 30 centímetros mínimo de las paredes, evitando el contacto directo de los productos con estas, ya que los fertilizantes absorben humedad y la instalación eléctrica debe estar en su punto más bajo. Esto se hace para evitar que los fertilizantes se vean afectados, por ejemplo, por el calor (por fricción u otras fuentes) y por la contaminación. Las lámparas deben estar protegidas y no deben ser una barrera para el almacenamiento del fertilizante. Es mejor la utilización de lámparas led para la iluminación, ya que son más frías que las lámparas de filamento y ahorran energía.

7. El piso debe de estar nivelado, seco y con una superficie lisa, libre de protuberancias, fabricado preferiblemente con materiales de hormigón, cemento o concreto.

8. Los fertilizantes deben almacenarse sobre estibas en buen estado que evite el contacto del producto con el piso directamente, a una altura mínima de 15 cm.





9. La altura máxima de los arrumes de fertilizantes se debe calcular teniendo en cuenta la estabilidad de los mismos de acuerdo a la densidad y dureza de los productos, la resistencia del saco y la manipulación segura durante el descargue.
10. En el mismo arrume no se debe almacenar distintos tipos de fertilizante. Si esto se realiza, se deberá asegurar que exista una separación efectiva entre los diferentes productos, de modo que no se afecten entre ellos en caso de incendio o descomposición. No almacene Urea cerca de fertilizantes a base de nitrato de amonio, estos se deben mantener separados ya que no son compatibles.
11. Se deben identificar claramente los materiales almacenados para llevar a cabo auditorías y tomar acciones correctivas según sea necesario e inspeccionarlos regularmente para controlar el inventario. Lo ideal es que los productos que se saquen de la bodega para ser aplicados en el campo sean los primeros que se recibieron.
12. Si algún saco presenta deterioro o daño, se debe tener cuidado y dismantelar el arrume para separarlo y aplicarlo de primero.
13. Evitar la contaminación con materiales extraños de cualquier tipo, en particular: combustibles, azufre elemental, productos químicos agrícolas como plaguicidas, materiales orgánicos, aceites, grasas y ácidos ya que algunos de estos son inflamables.

14. La bodega debe limpiarse antes, durante y después del recibo y salida del fertilizante.
15. En caso de emergencia, la bodega deberá contar con los siguientes implementos:
 - Material absorbente de humedad.
 - Sacos vacíos para empacar el producto que presente daños.
 - Pala y cepillo de piso.
 - Extinguidores ABC multipropósito.
 - Equipo de protección para el personal asignado a la atención de emergencias como: guantes, botas de caucho, overol, gafas, máscaras para vapores y polvos.
 - Agua de un grifo o de un contenedor para el enjuague de las manos y la cara en caso de estar contaminadas.



II. Almacenamiento al aire libre:

Aunque esta no es una buena práctica, algunos agricultores la llevan a cabo ya que no cuentan con infraestructura para almacenar los fertilizantes bajo techo. Por esta razón, a continuación, se presentan algunas recomendaciones generales para proteger el fertilizante en estas circunstancias:

1. El producto no debe ser almacenado por un tiempo mayor a 8 días.
2. Almacenar los fertilizantes en un piso elevado, drenado, seco y con una superficie lisa.
3. Usar estibas como base para evitar el contacto directo entre los sacos y el piso (o el agua en caso de lluvias fuertes). Utilizar estibas en perfecto estado sin astillas ni clavos.
4. Los arrumes se deben cubrir con plástico para prevenir que los sacos no se mojen con la lluvia y el plástico debe meterse por lo menos 30 cm, hacia el interior del arrume.
5. Mantener el suelo y los caminos libres de derrame de fertilizantes.





7 Reglas de seguridad

- Nunca fume ni consuma alimentos o bebidas donde se almacenan los fertilizantes.
- Los fertilizantes deben almacenarse separados de:
 - a) Materiales orgánicos o combustibles como gasolina, aceites y grasas, aserrín, cereales, semillas, hierba, paja, sales metálicas tales como compuestos de cromato, zinc, cobre, níquel y cobalto, gases comprimidos y productos fitosanitarios.
 - b) Materiales altamente alcalinos como cal viva, cemento y escoria metálica suelta.
 - c) Sustancias como ácido clorhídrico y ácido sulfúrico.
 - d) Fuentes directas de calor, como hornos, trabajos de soldadura y esmerilado, lámparas, interruptores, cables eléctricos, piezas de maquinaria sobrecalentadas o cualquier fuente que pueda crear puntos calientes o chispas.
 - e) Los vehículos no deben estacionarse en las áreas de almacenamiento a menos que estén cargando o descargando fertilizante. Tienen que estar libres de fugas de aceite o combustible.

8 Equipo de seguridad y de extinción de incendios

incendios

- Todas las bodegas deben disponer de un medio fiable para avisar a los servicios de emergencia de alguna eventualidad.
- Deben contar con un suministro de agua para incendios por medio de un hidrante desde un suministro con tuberías o un embalse, que pueda llegar a todas las partes del área de almacenamiento, o un suministro adecuado de extintores de agua para apagar focos de incendio iniciales.
- Deben tener extintores químicos ABC multipropósito para el control de posibles incendios.



9

Manejo seguro de fertilizantes

Existe un riesgo de causar un efecto adverso a la salud para las personas que manipulan los fertilizantes, dependiendo del nivel de toxicidad del producto y de la frecuencia a la exposición con el mismo.

Riesgo = Toxicidad x Exposición

Alto	Alta	Alta
Bajo	Alta	Baja
Alto	Baja	Alta
Bajo	Baja	Baja

Por lo anterior se deben tener en cuenta la utilización de elementos de protección personal para:

- Los ojos, los oídos y la cara.
- La cabeza.
- Los pies y las piernas.
- Las manos y los brazos.
- El sistema respiratorio.
- El tronco.



Existen tres vías de intoxicación cuando se manipulan los fertilizantes:

1. Oral:

- Una vez se ingieran alimentos, bebidas o se fume después de haber manipulado fertilizantes.
- Consumir el producto directamente

2. Dermal: el 90% de las intoxicaciones ocurren por esta vía

- Por la falta de uso de EPP como guantes, camisa de manga larga, pantalón y botas
- Exposición continua con ropa o EPP contaminados
- Derrames o salpicaduras

3. Inhalatoria: falta de uso de tapa bocas o mascarillas para polvos y cristales, al aspirar vapores tóxicos y polvos provenientes de las bodegas y de la aplicación de los fertilizantes en el campo



Hojas de seguridad de los fertilizantes (HDS):

Es la información resumida, clara, sencilla y concreta sobre las precauciones que se deben tener en cuenta con el manejo de los productos químicos; así como, las acciones a tomar en caso de emergencia. La interpretación correcta y el análisis de su contenido se constituyen en herramientas fundamentales para la toma de decisiones orientadas a prevenir accidentes y enfermedades que puedan ocurrir como consecuencia del manejo de sustancias químicas.

Las HDS contienen la siguiente información:



“El objetivo de Acepalma es ayudar a los agricultores a mejorar el rendimiento y calidad de sus cultivos, para ello suministramos productos en perfectas condiciones y ofrecemos a nuestros clientes las herramientas necesarias para su buen manejo en el lugar de destino”



C.I. ACEPALMA S.A.

Calle 90 No. 19 -41 Oficinas 303 - 304, Bogotá D.C.
PBX: (+57) 601 317 1387
servicio.cliente@acepalma.com
www.acepalma.com

