

22 ABRIL 2009



Universidad Autónoma del Estado de México



Facultad de Ciencias Agrícolas

Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial

**Conservación de Granos, Semillas
y Material Vegetativo**

DIAPORAMA:

Importancia del Almacenamiento y Conservación de Granos y Semillas

Autor: Dr. NESTOR PONCE GARCÍA

Septiembre de 2015



Importancia del Almacenamiento y Conservación de Granos y Semillas

- 2.1 Objetivos e importancia del almacenamiento
- 2.2 Condiciones generales de almacenamiento
- 2.3 Principales tipos de almacén
- 2.4 Operaciones y equipo para el manejo de granos y semillas

2.1 Objetivos e importancia del almacenamiento

- ▶ Los granos son la **columna vertebral de la alimentación humana**; a partir de sus semillas es posible la producción de estos alimentos.
- ▶ La **calidad** de un producto comestible elaborado a base de granos, dependerá en gran medida de cómo éste se transporte, acondicione, almacene y transforme.



- ▶ Si una semilla o grano se manejan de manera incorrecta, ocurrirán una serie de **cambios y atenuantes** que influirán negativamente en el producto final.

- ▶ La mayoría de los granos se **almacenan antes** de ser canalizados a las industrias alimentarias.
- ▶ La **FAO** estima pérdidas durante el almacenamiento de hasta **50%** en algunos países subdesarrollados.
- ▶ En América Latina las mermas varían entre 25 y 50%, ocasionadas principalmente por la presencia de **plagas** y por el **alto contenido de humedad** en el grano.
- ▶ Los principales efectos de un mal almacenamiento se relacionan con el **volumen de producción** y la **calidad nutritiva**, lo que afecta directamente su **valor comercial**.



Organización de las Naciones Unidas
para la Alimentación y la Agricultura



Objetivos del almacenamiento:

- ▶ **Preservar la integridad** del grano, conservando el mayor contenido de materia seca posible.
- ▶ **Estandarizar, clasificar y/o seleccionar** los diferentes granos para darles un valor comercial apropiado.
- ▶ **¿Cómo se logran estos objetivos?:**
Manteniendo el grano **FRÍO, SECO Y SANO**



Aspectos importantes a considerar para un almacenamiento adecuado:



► El **valor** del grano recién cosechado depende principalmente de:

- La oportunidad de cosecha (madurez)
- **El contenido de humedad**
- La temperatura
- La cantidad de material extraño



- ▶ El diseño y tipo de bodegas o almacén.



- ▶ En casos de ser necesario, la intervención oportuna para el control de plagas y/o enfermedades.

GRANOS SANOS Y SEMILLAS VIABLES

%H=11-14%

Temperatura menor a 30°C

HUMEDAD RELATIVA (%HR) EN ALMACÉN

No mayor a 75%

ABSORCIÓN DE HUMEDAD POR EL GRANO [HISTERESIS]:

%H mayor a 14.5

PÉRDIDA DE LATENCIA DEL GRANO

Por incremento de tasa respiratoria

GRANOS GENERAN: CO₂, AGUA Y CALOR

Activación de sistemas enzimáticos

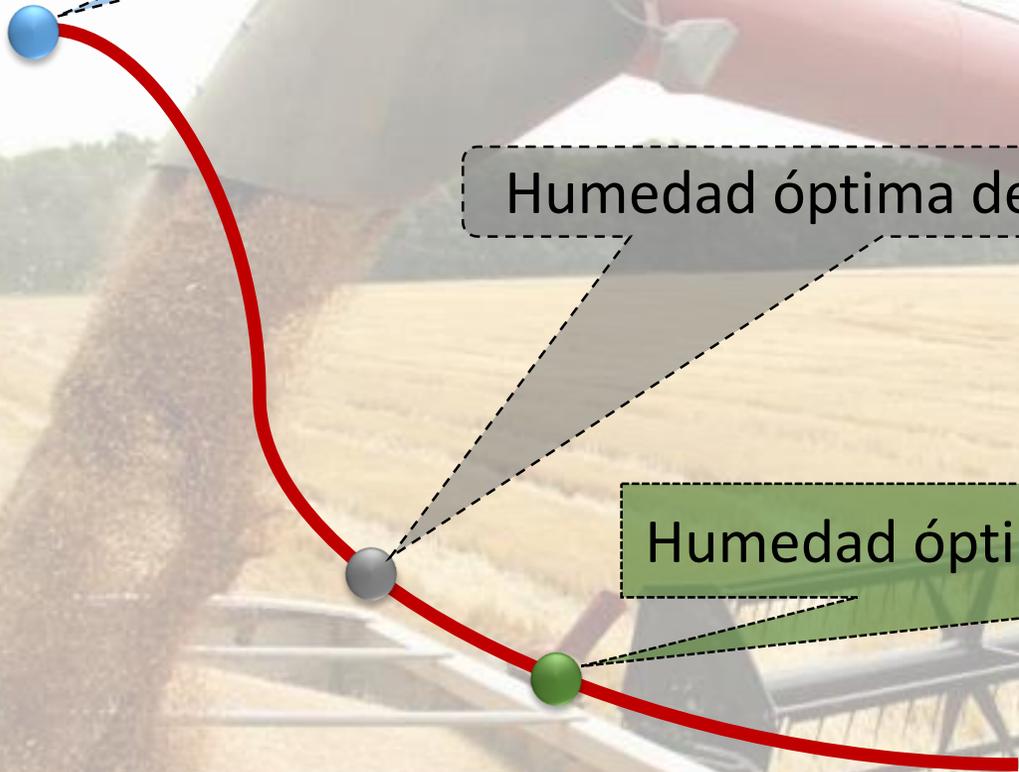
Contenido de humedad del grano (%)

Madurez fisiológica

Humedad óptima de cosecha (HOC)

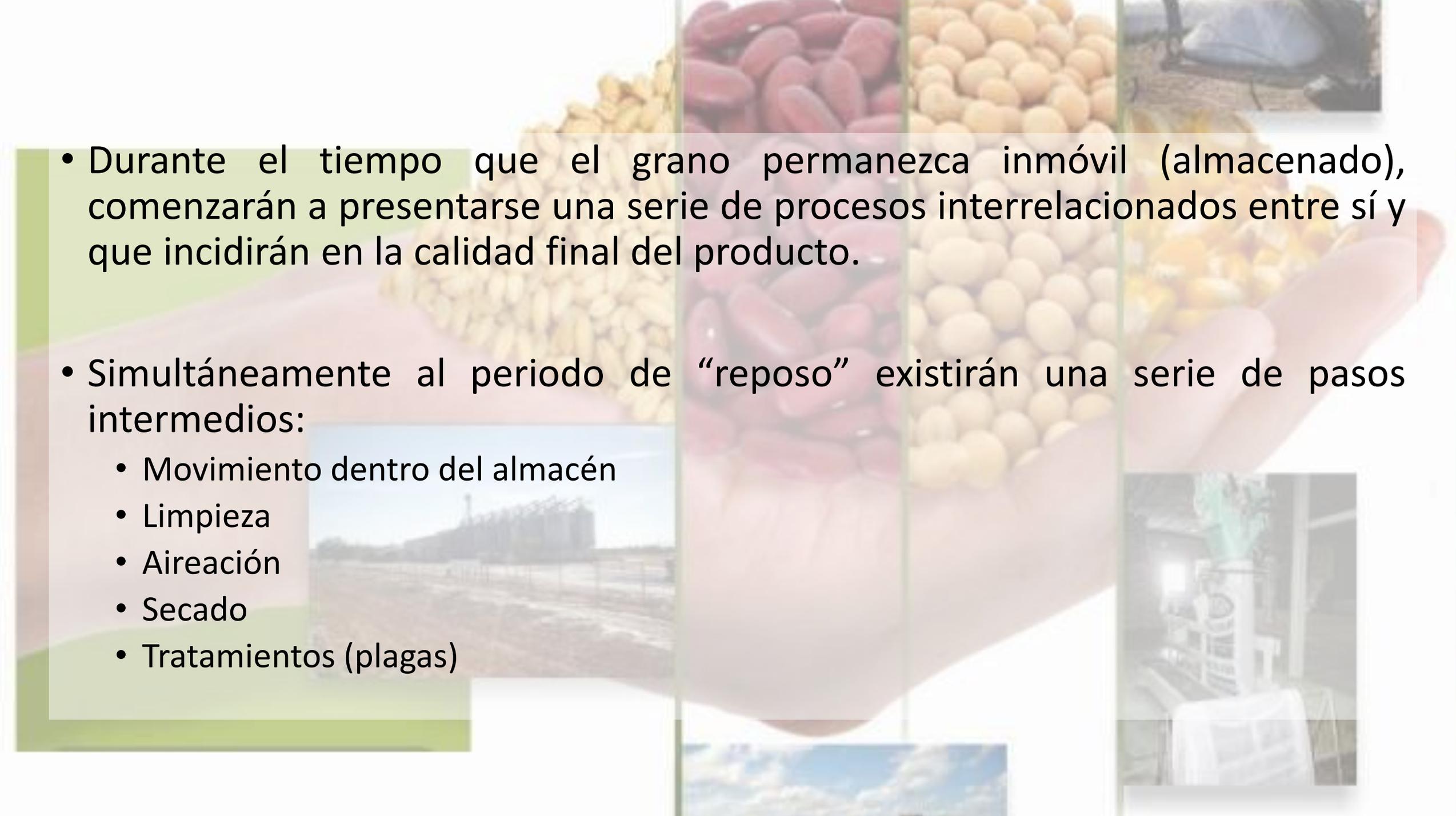
Humedad óptima de almacenamiento seguro (HOAS)

Tiempo



Humedad óptima para minimizar las pérdidas durante la cosecha y el almacenamiento

Grano	HOC (%)	HOAS (%)	
		1 año	5 años
Cebada	18-20	13	11
Maíz	28-30	13	10-11
Avena	15-20	14	11
Arroz	25-27	13	11
Sorgo	26-30	11-13	10-11
Trigo	18-20	13-14	11-12

- 
- Durante el tiempo que el grano permanezca inmóvil (almacenado), comenzarán a presentarse una serie de procesos interrelacionados entre sí y que incidirán en la calidad final del producto.
 - Simultáneamente al periodo de “reposo” existirán una serie de pasos intermedios:
 - Movimiento dentro del almacén
 - Limpieza
 - Aireación
 - Secado
 - Tratamientos (plagas)

Movimiento

Limpieza

Aireación

Secado

Tratamientos
(plagas)



Alteraciones
(acumulativas)



DAÑOS INTRÍNSECOS

Ocasionados por el proceso de respiración. Los componentes químicos comienzan a desdoblarse, lo que propicia la energía suficiente para que el deterioro inicie.



DAÑOS EXTRÍNSECOS

Provocados por insectos, microorganismos, roedores y aves que atacan, consumen y dañan al producto. También se consideran los daños provocados por mal manejo (factor humano).

El conjunto de granos está compuesto por elementos vivos e inertes en equilibrio inestable y en permanente evolución, determinándose 2 tipos de componentes:

FACTORES BIÓTICOS

Insectos,
hongos,
roedores,
aves,
humano

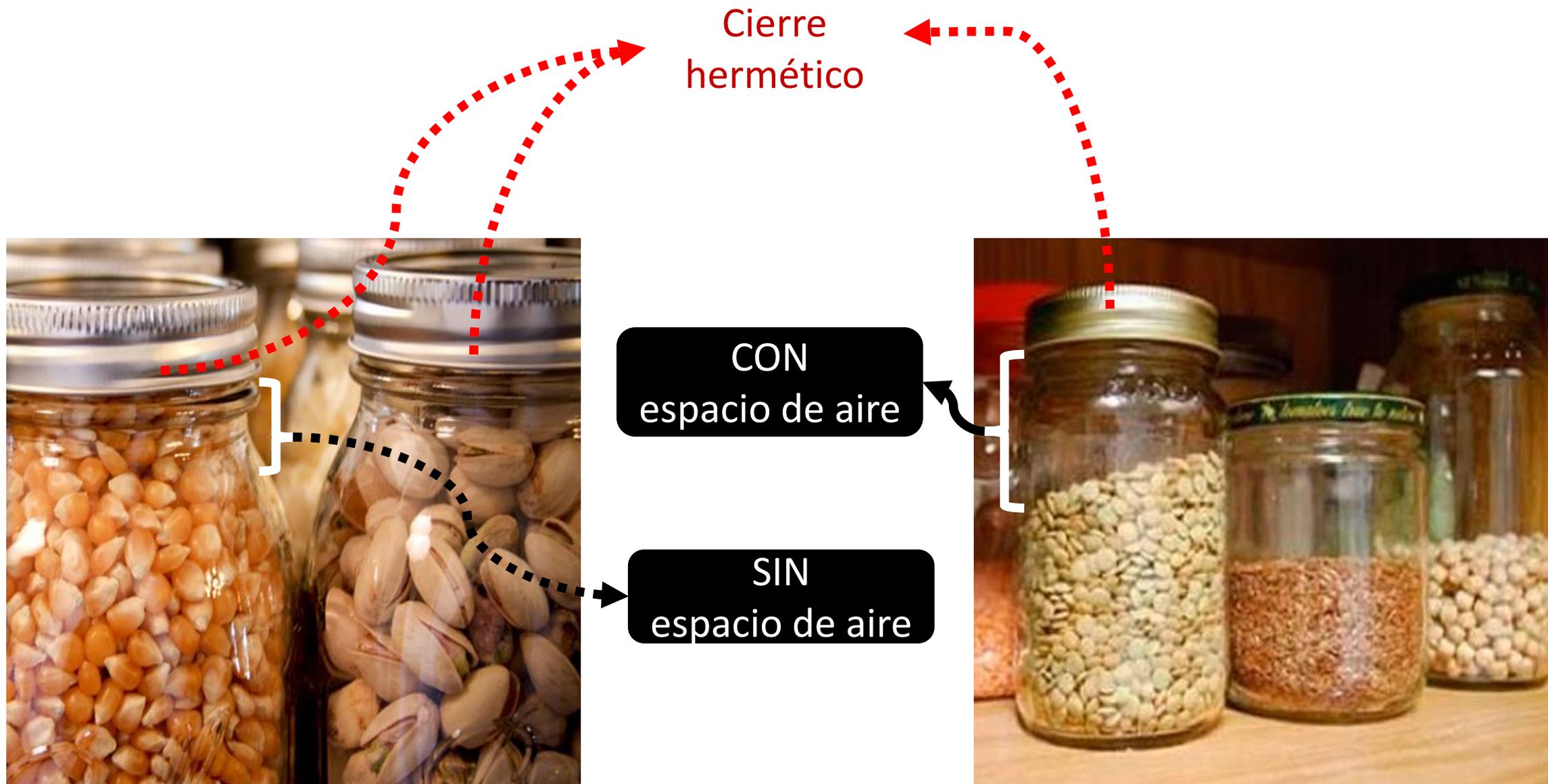




FACTORES ABIÓTICOS

Humedad
y
temperatura

2.2 Condiciones de almacenamiento



Un producto alimenticio **seco**, puede mantenerse sin deterioro extremo en un recipiente herméticamente cerrado.



**LIBRE DE
AIRE**

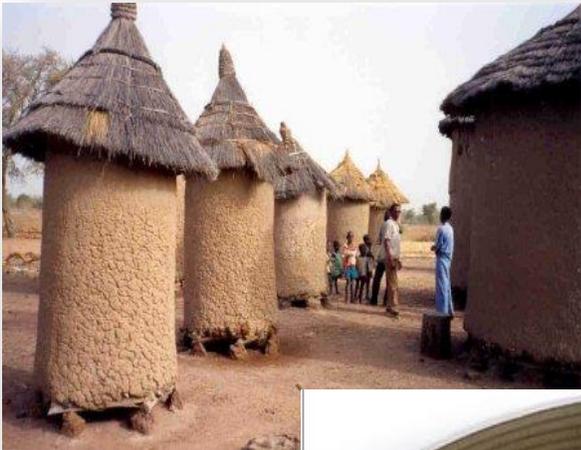


**BAJO
CONTENIDO
DE HUMEDAD**

A u t o e s t e r i l i z a c i o n



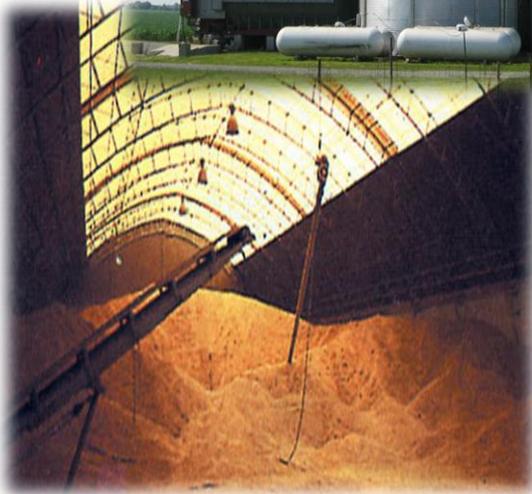
2.2 Condiciones generales de almacenamiento



- **Objetivo:** preservar la integridad a largo plazo o inclusive mejorarla
- Contar con equipo para limpieza, movimiento, clasificación y secado
- Ofrecer instalaciones que NO promuevan focos de contaminación o infestación



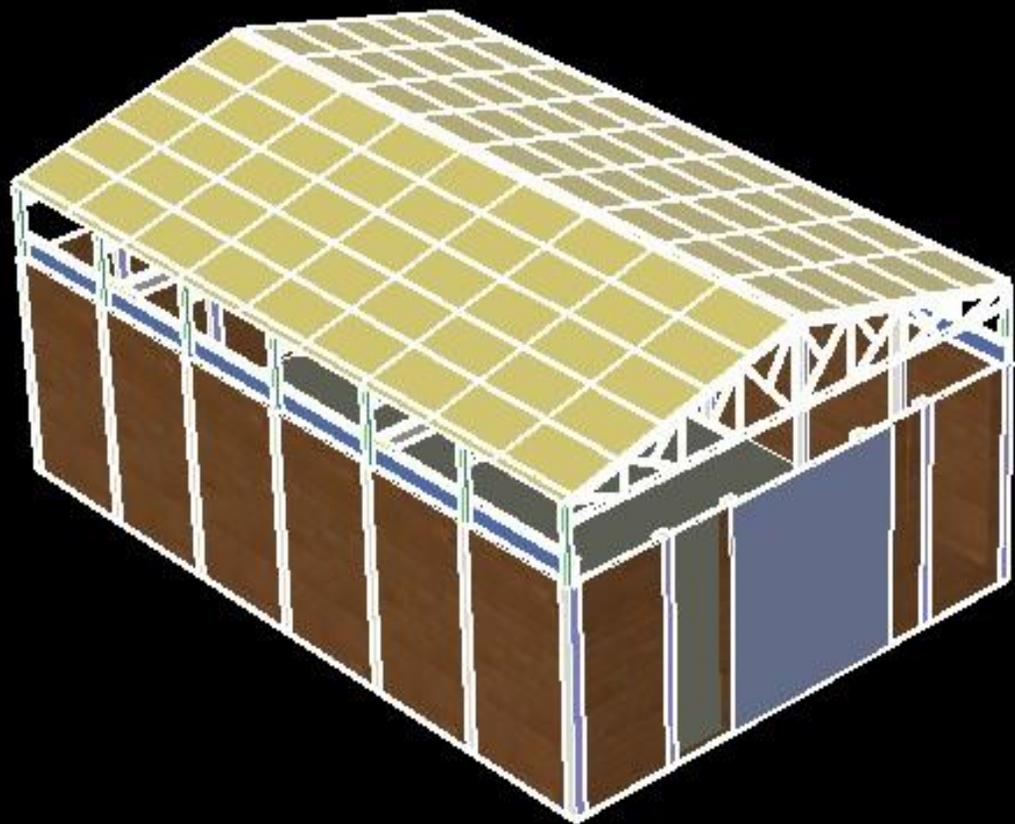
Almacenes óptimos



En una construcción ideal para almacenar granos se debe limitar al máximo el exceso de humedad:

- Techos, paredes, ductos de ventilación y puertas impenetrables al agua
- Piso a prueba de absorción de humedad





- En las zonas tropicales evitar al máximo el aumento excesivo de calor:

- Por reflexión de la radiación solar
- Orientación correcta
- Sombreado de las paredes
- Aislamiento térmico
- Ventilación regulada



Limpieza de las instalaciones



- La limpieza incrementa considerablemente la efectividad de cualquier tipo de combate
- Evitar goteras y ranuras en paredes; mantener ordenado el lugar; pintar y fumigar, son entre otras buenas medidas de sanidad
- Considerar en todo momento que las plagas proliferan con facilidad en ambientes sucios

Un almacén debe:

- Dar protección contra sustracciones indebidas o robo
- Proteger contra factores bióticos
- Proteger contra las inclemencias del tiempo: lluvia, sol, viento, polvo, etc.



Una población de 100 ratas adultas típicamente consume una tonelada de grano al año, dejando millones de excrementos.



...un almacén debe:

- Proporcionar espacio adecuado para la descarga y carga máxima prevista

- Permitir y facilitar el tratamiento del producto en caso de ser necesario



2.3 Principales tipos (sistemas) de almacén

Entre los sistemas de almacenamiento disponibles existen varias opciones, algunas a nivel rural y otras para almacenar mayores volúmenes de granos.

La elección del mejor sistema depende principalmente de:

- el tipo de producto,
- los métodos de manejo (granos ensacados o a granel),
- las instalaciones existentes,
- el costo y situación financiera,
- la mano de obra disponible, y
- la cantidad de grano que se desea almacenar.



Existen diferentes formas, diseños y tipos de almacenes, aunque en general pueden clasificarse en:



1. Al aire libre



2. Bodegas o contenedores



3. Silos



1. Al aire libre (patio)

- Almacenamiento transitorio
- La lluvia penetra pocos centímetros a corto plazo
- La base de los granos absorbe humedad del suelo
- El grano está expuesto a factores bióticos
- Económico
- Requiere protección extra (lonas, plástico, mallas)





2. Bodegas o contenedores



2.1 En sacos

- Mayor protección contra el clima y los predadores
- Requiere mayor mano de obra y/o maquinaria para moverlo
- Requiere mayor espacio (apilamiento)
- Mayor costo

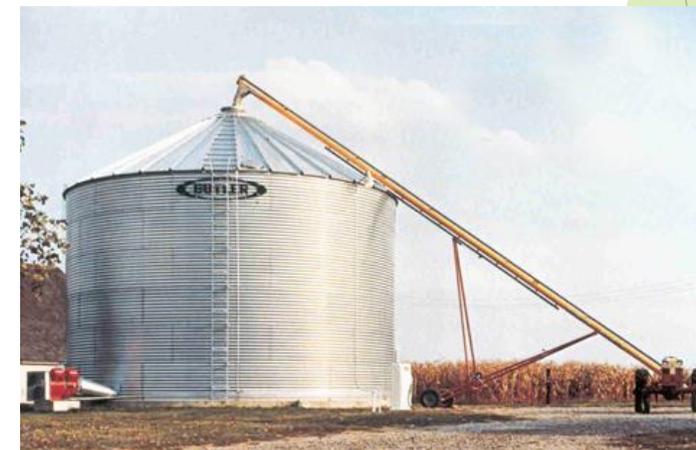
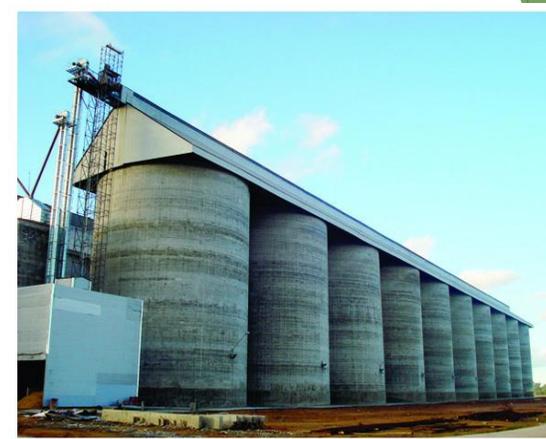


2.2 A granel

- Más común por su facilidad de manejo
- Más económico
- Inspección accesible
- Optimización de espacio

3. Silos

- ❑ Pueden ser de: madera, metal, concreto, asbesto, hormigón
- ❑ Depósitos más seguros
- ❑ Los metálicos y de concreto son costosos
- ❑ Pueden estar equipados con dispositivos de aireación y/o secado
- ❑ Por la parte superior se llenan mediante gusanos helicoidales



2.4 Equipo y operaciones en almacenes

Pesaje

- Básculas

Limpieza

- Desbrozadoras
- Zarandas

Carga-descarga

- Transportadores de gusano helicoidal, de banda, cadena, cangilones

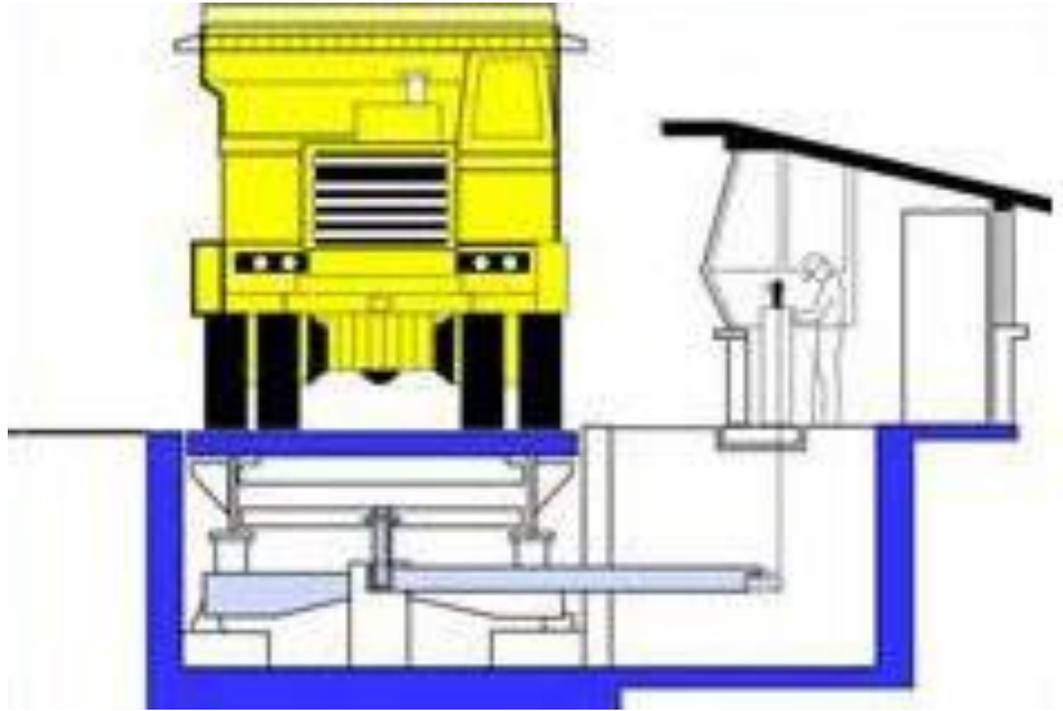
Aireación-secado

- Dependiendo el tipo de secado

Fumigación

- Fumigadoras
- Nebulizadoras

Pesaje

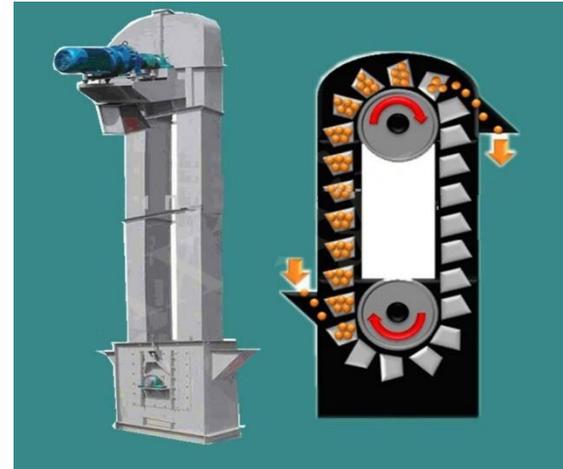


Carga-descarga



Gusano helicoidal
(tornillo sinfín)

Transportador de
banda



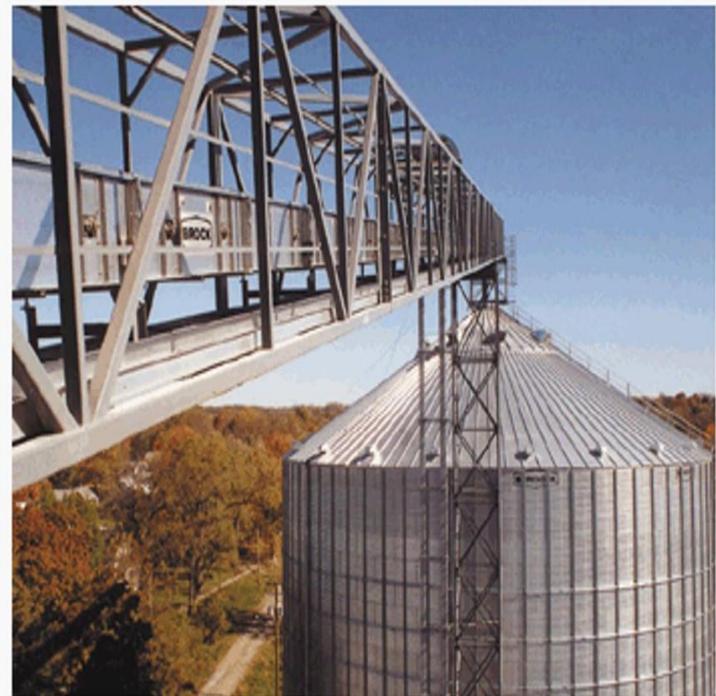
Transportador de
cadena



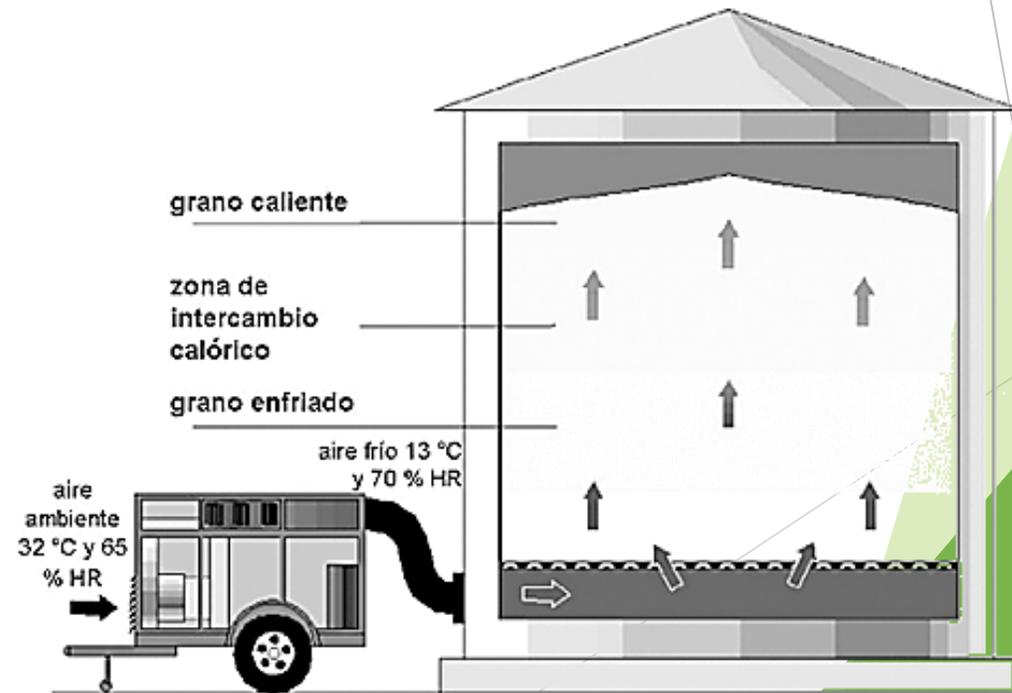
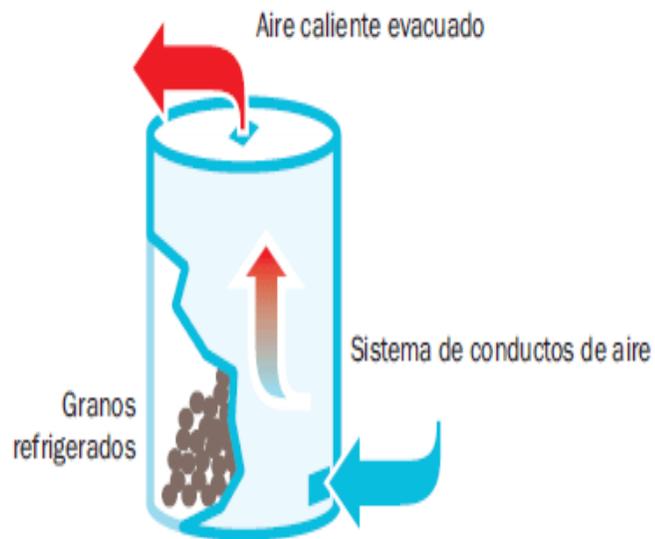
Transportador de
cangilones



Carga-descarga



Equipo aireación



Equipo para secado



Equipo para Fumigación

