



SISTEMAS DE SECADO DE ARROZ, COMPARACIONES

SISTEMAS DE SECADO

- Secado en torres, “por pasos”, con reposos intermedios en silos exteriores. Desarrollado inicialmente en USA hacia 1950, aplicado en Venezuela y en Uruguay.
- Secado en torre, “intermitente”, pasos cortos de secado y reposo en la misma torre (secciones con aire y secciones “ciegas”). Utilizado en Brasil.

SISTEMAS DE SECADO

- Secado en columnas, por cochadas, recirculando. Utilizado en Centro América, baja capacidad y bajo rendimiento de grano entero.
- Secado combinado, torres y albercas. Utilizado en Colombia

SISTEMAS DE SECADO

- En fecha, en la zona central de Colombia, se compararon los siguientes sistemas:
 1. secado en torre: 5 pasos, reposos de 8 horas.
 2. Secado totalmente en albercas (50 horas).

SISTEMAS DE SECADO

3. Secado “combinado” tradicional: torre seguida por alberca.
4. Secado combinado “alberca-torre” y
5. Secado combinado “torre-alberca-torre”.

SISTEMAS DE SECADO

- En el trabajo hecho en Colombia, los mejores resultados desde un punto de vista integral, que incluye el mejor rendimiento de grano entero y la reducción en los costos de operación, se obtuvieron con los sistemas “alberca-torre” y “torre-alberca-torre”.
- En la tabla siguiente se presentan los resultados obtenidos en una trilla ...

SISTEMAS DE SECADO

- ... comercial, con el último sistema.
- Estos rendimientos son los mejores que los consultores de Ediagro Ltda. hayan visto con arroz producido en los trópicos y los proponen como “baremo” o meta de comparación para comparaciones.

INDICES COMPARADOS

SISTEMA DE SECADO	Indice potencial de grano entero (sobre el paddy) con arroz de buena calidad, molino McGill	Indice de grano entero estimado con molino industrial con tecnología al día	
a) Alberca-Torre, sistema colombiano. Promedios	59% con arroz colombiano (tropical)	60% a 61%	Este es el mejor sistema que los consultores de Ediagro conocen para granos tropicales
b) Sistema de torre usado por Corina, 4 pasos. Promedio	53% con arroz venezolano	55%	
c) Diferencia entre los sistemas de secado	6%		

INDICES COMPARADOS

SISTEMA DE SECADO	Indice potencial de grano entero (sobre el paddy) con arroz de buena calidad, molino McGill	
d) Diferencia atribuible al secado	Aproximadamente 40% (2% a 3%)	Cifra estimada con base en resultados de trabajos de caracterización de variedades venezolanas
e) Diferencia atribuible a otros factores	Aproximadamente 3% a 4%	Características varietales que se han observado en los resultados de trabajos de caracterización de variedades venezolanas. Baja resistencia al daño mecánico de algunas variedades que tienen pocos granos quebrados al descascarar a mano.

En este caso se denomina arroz de buena calidad aquel que tiene menos de 3 granos quebrados por cada 100 granos descascarados a mano.

COMPARACION, ESTABLECIMIENTO DE BAREMO

RESULTADOS DE TRILLA (PILADO) COMERCIAL REALIZADA EN MAYO DE 2002 , REGION CENTRAL DE COLOMBIA

Grano comercial de primera clase (entero, con 8% de grano partido, llamado en Colombia excelso). Sobre el peso del paddy seco (A)	68.13%
Grano quebrado comercial (B)	2.19%
Indice de masa blanca, sobre el peso del paddy (A+B)	70.32%
Indice de extracción de salvado (harina de pulimento), sobre el peso del paddy seco.	7.82%
Porcentaje de cascara (concha) sobre el peso del paddy seco	21.86%
Indice de grano 100% entero (92% de 68.13%)	62.67%

BAREMO PROPUESTO

- El sistema de secado en el proceso anterior incluía un primer paso en una secadora de torre de caballetes cruzados, para remover la humedad de aproximadamente 22% a 18%, un segundo paso - después de reposo de 12 horas- en albercas inclinadas hasta que la humedad de la capa superior del grano fue de 15% y un tercer paso - después de otro ...

BAREMO PROPUESTO

- ... reposo de 12 horas- en una secadora de torre, del mismo tipo descrito, hasta que la humedad promedio fue de 13%.
- El grado de pulimento fue el utilizado normalmente en el arroz comercial en Colombia (entre 39 y 40 grados Kett).
- Naturalmente, los altos resultados anteriores, no tienen una sola explicación, se originan...

BAREMO PROPUESTO

- ... en: la experiencia y técnicas de los productores de la zona, condiciones climáticas, disponibilidad oportuna y suficiente de riego, características de las variedades de semilla utilizadas, sistema de secado, equipo de molinería y avanzados procedimientos de control utilizados: “recetas” de molienda estudiadas.

TRABAJO CON SEMILLISTAS

- Es necesario trabajar con los obtentores de semillas, para que los *criterios de molinería* sean comprendidos de manera clara. Entre ellos los nuevos conceptos relacionados con la *tolerancia* al retraso de cosecha y la *dispersión* de la humedad de los granos individuales.

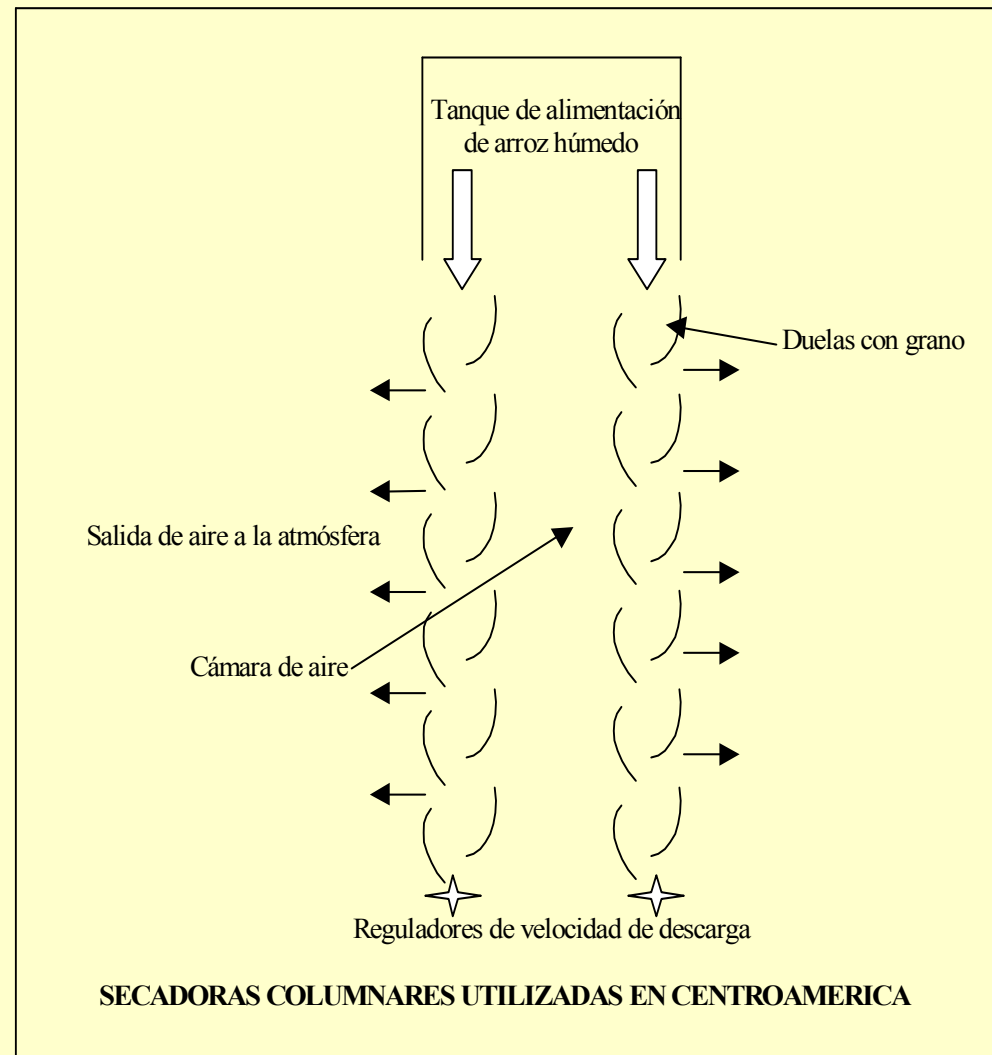
TRABAJO CON PRODUCTORES

- Es necesario trabajar con los productores para que comprendan la importancia de utilizar semillas sin mezcla varietal para reducir la dispersión de la humedad de los granos cosechados y tener un producto más homogéneo. Es necesario ampliar todavía la comprensión de la importancia de este tema.

TIPOS DE SECADORAS

**COLUMNAS, TORRES,
SECADORAS INTERMITENTES,
ALBERCAS, UNIDADES
FLUIDIZADAS**

SECADORAS DE “COLUMNA”, CENTRO AMERICA



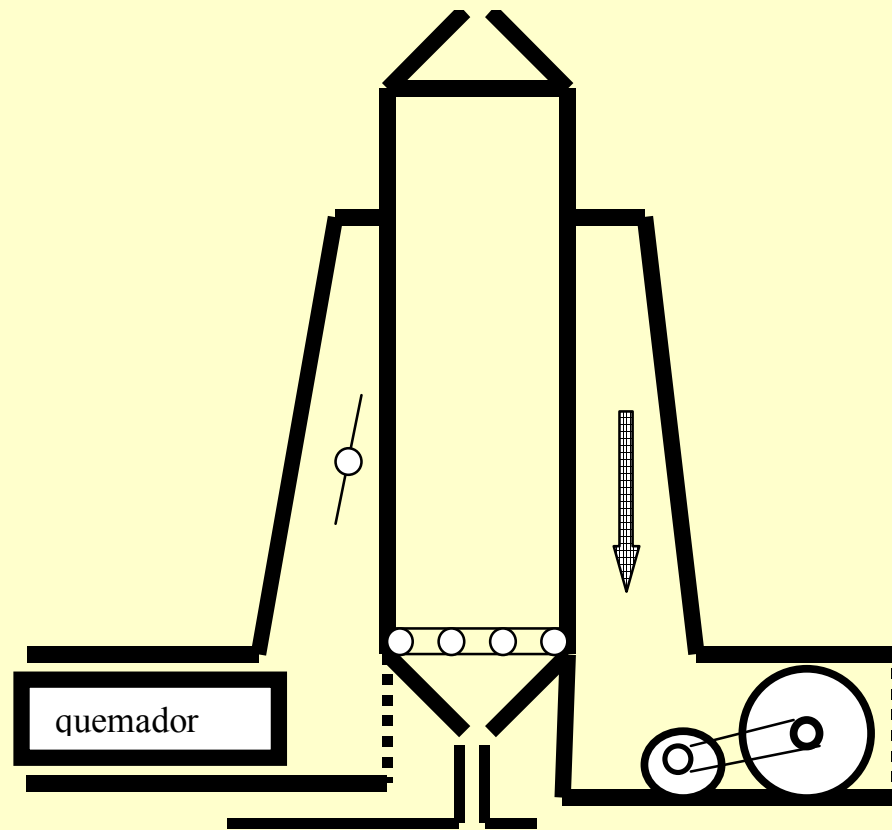
SECADORAS DE “COLUMNA”, CARACTERISTICAS

- SECADO LENTO, A TEMPERATURA MEDIA
- SIN REPOSOS INTERMEDIOS
- RECIRCULACION DE ARROZ HASTA HUMEDAD ADECUADA
- CONSTRUCCION BARATA
- EXIGENCIAS DE MANTENIMIENTO CONTINUO
- EFICIENCIA TERMICA Y DE AIRE BAJA
- CONSTRUIBLES FACILMENTE
- BAJA CAPACIDAD

ALBERCAS SECADORAS UNIDAD MODERNA



TORRES SECADORAS ESQUEMA



TORRES SECADORAS, ELEMENTOS CONSTITUTIVOS

- TANQUE CON MALLAS PERFORADAS O CON CABALLETES CRUZADOS (LSU)
- VENTILADOR PARA APLICAR 50 (LSU) A 80 (MALLAS) CFM/BUSHELL
- QUEMADOR, TERMOSTATO DE CONTROL
- LIMITADORES DE TEMPERATURA DE SEGURIDAD
- MARCO DESCARGADOR DE VELOCIDAD VARIABLE

TORRES SECADORAS, ELEMENTOS CONSTITUTIVOS

- TANQUE DE RESERVA SUPERIOR, CON INDICADORES DE NIVEL Y ALARMA
- ESTRUCTURA SISMORESISTENTE
- DUCTOS DE AIRE PARA INTERCONEXION DE ELEMENTOS

TORRES SECADORAS

- MANEJO DE GRANO TOTALMENTE MECANIZADO
- ALTA EFICIENCIA TERMICA Y BAJO CONSUMO DE ELECTRICIDAD
- CONTAMINANTES DEL AMBIENTE
- EXIGENTES EN SU MANEJO
- SECADO EN VARIOS PASOS (¿ 3, 4, 5 ?) PARA BUEN RENDIMIENTO DE ARROZ ENTERO

TORRES SECADORAS

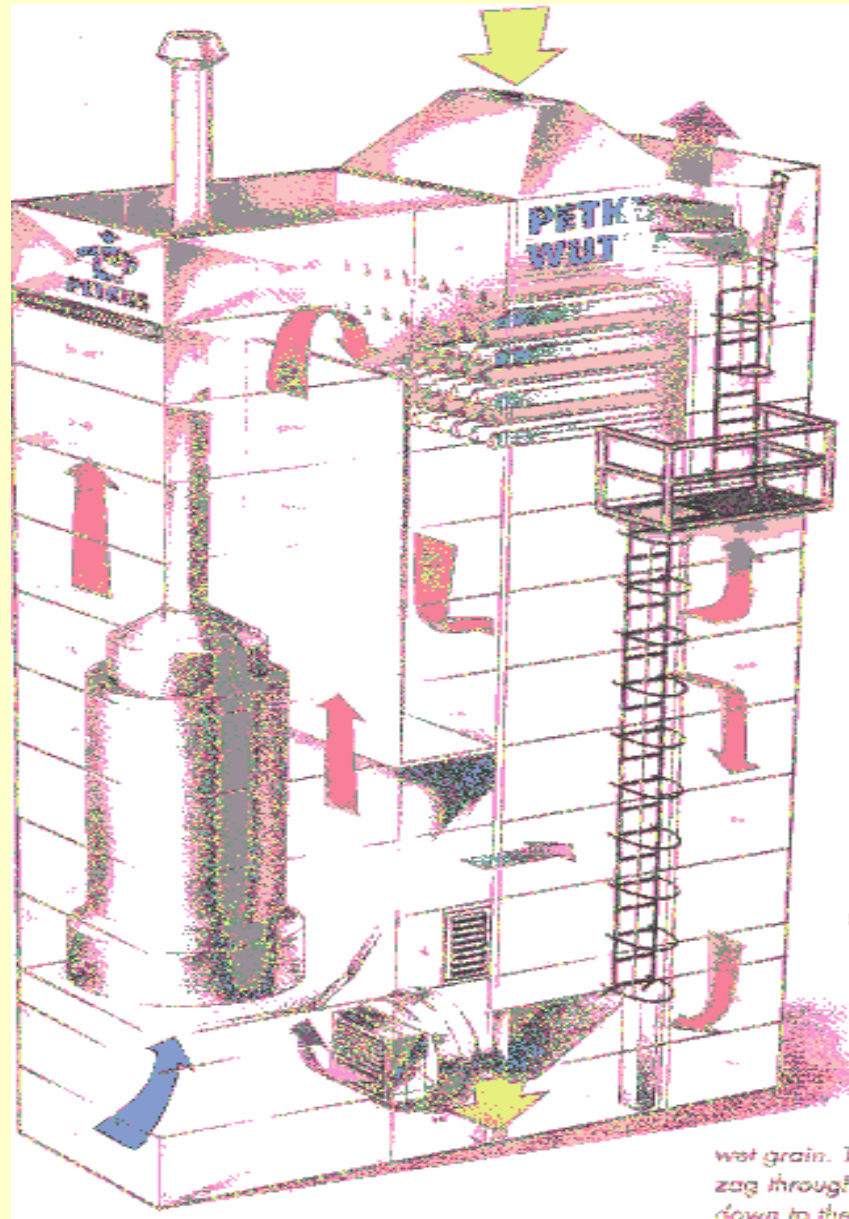
- PRESION ESTATICA DE 2 A 2.5” DE C.A.
- ATEMPERAMIENTOS DE DURACION ADECUADA EN SILOS EXTERNOS
- RIESGOS DE MEZCLAS DE ARROZ DE DIFERENTES PASOS
- PERSONAL CAPACITADO
- POCO ESPACIO
- INVERSIONES ALTAS
- NO SON AMPLIABLES FACILMENTE

TORRES SECADORAS

- LOS MODULOS PARA SER ECONOMICOS DEBEN TENER MAS DE 300 O 400 TONELADAS POR DIA DE CAPACIDAD: IMPLICAN ELEVADORES DE ALTA CAPACIDAD, SILOS DE ATEMPERAMIENTO, ETC.

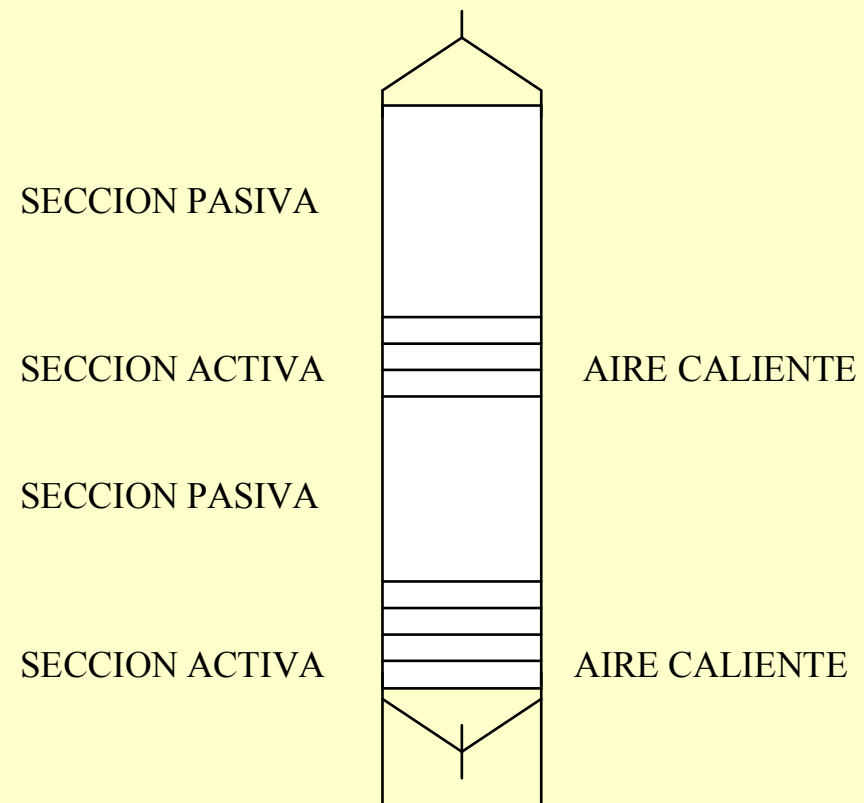
TORRES SECADORAS

- TECNOLOGIA DE PUNTA:
 - RECIRCULACION DE PARTE DEL AIRE PARA ECONOMIZAR COMBUSTIBLE Y REDUCIR CONTAMINACION
 - VENTILADORES AXIALES DE ALTA EFICIENCIA EN LA PARTE ALTA PARA REDUCIR RUIDOS Y CONTAMINACION DE POLVO
 - CICLOVENTILADORES (“CICLOFAN” DE CIMBRIA) CON CONCENTRADORES DE POLVO INCORPORADOS
 - CONTROLES AUTOMATICOS DE HUMEDAD



wet grain. It
zag through
down to the

SECADORAS INTERMITENTES



SECADO EN SILOS

- MUY UTILIZADO EN EE UU PARA SECADO EN FINCAS.
- SE SECA POR CAPAS: SOBRE UNA CAPA YA SECA SE AÑADE UNA SEGUNDA CAPA HUMEDA, MAS DELGADA, PARA COMPENSAR MAYOR RESISTENCIA DEL AIRE AL PASO DEL GRANO
- SOBRE ESTA SE AÑADE UNA TERCERA CAPA MAS DELGADA QUE LA SEGUNDA, ETC.

SECADO EN SILOS CON TORNILLOS REVOLVEDORES

- SE REDUCE LA DIFERENCIA DE HUMEDAD CARACTERISTICA DE LAS CAPAS
- TODA LA MASA DE GRANO SE MEZCLA LENTAMENTE
- SE REDUCE UN POCO LA PRESION ESTATICA AL REDUCIR LA COMPACTACION DEL GRANO
- SE INTRODUCEN NUEVOS ESFUERZOS EN LA ESTRUCTURA DE LOS SILOS

SECADO COMBINADO: TORRE-ALBERCA

- SISTEMA TRADICIONAL, COMBINA LAS VIRTUDES DE LOS DOS SISTEMAS
 - AGILIZA RECIBO DE GRANO HUMEDO,
 - HOMOGENIZA GRANOS DE HUMEDAD DIFERENTE
 - “SALVA” EL ARROZ DE MAYOR RIESGO
 - TEMPERATURA DE SECADO EN LA TORRE NO SUPERIOR A 45° PARA EVITAR LA TRANSICION VITREA

SECADO COMBINADO ALBERCA-TORRE

- ALBERCA TORRE: SISTEMA NUEVO, COMBINA OTRAS VIRTUDES DE LOS DOS SISTEMAS
 - HOMOGENIZA LOS GRANOS DE HUMEDAD DISPAREJA DE LAS ALBERCAS
 - TEMPERATURA DE SECADO EN LA TORRE NO SUPERIOR A **55°** PARA EVITAR LA TRANSICION VITREA
 - REDUCE MERMAS POR RESECADO
 - EVITA MEZCLA DE GRANOS DE HUMEDAD DIFERENTE



SECADORAS DE LECHO FLUIDIZADO

DESARROLLO TAILANDES

**King Mongkut's Institute of
Technology &**

Empresa "RES"





