

AHORRO DE ENERGIA EN SECADEROS DE MAIZ

Los cereales de otoño y primavera no necesitan ser secados artificialmente en España, contrariamente a lo que sucede en Europa central y septentrional. En cambio, hay que secar el maíz para rebajar la humedad del grano a un máximo de 14-15 por 100, lo que asegura su conservación.

Las posibles economías de energía en el secado del maíz, dependen de tres factores importantes: 1) factores estructurales de las explotaciones; 2) factores agronómicos de las variedades y de la recolección y 3) factores tecnológicos de los secaderos.

En todo caso, ha de tenerse en cuenta que el problema es radicalmente distinto cuando se trata de considerar la mejora de una situación existente (secadero ya construido y en funcionamiento, por ejemplo), o los ahorros energéticos que pueden conseguirse al plantearse una nueva situación (construcción de un nuevo secadero).

FACTORES ESTRUCTURALES

En las explotaciones en que el maíz no es uno de los cultivos principales o, donde siéndolo, su volumen es pequeño y se dedica al autoconsumo en la explotación, el secado del maíz no suele presentar problemas ni gasto de energía puesto que la forma normal de secado y conservación consiste o puede consistir en su aireación en jaulones durante el invierno.

El problema más grave se presenta en las explotaciones en las que el maíz es cultivo principal, representa un gran volumen y, además, el agricultor necesita recogerlo pronto para poder disponer de la tierra para otros cultivos así como venderlo enseguida para asegurar la tesorería de su empresa. En tales casos, el maíz se recoge en cuanto es posible con cosechadora y se seca en secaderos continuos de grano pertenecientes a cooperativas, fábricas de pienso, empresas privadas de secado

y comercio de granos o al propio agricultor.

En estas últimas circunstancias es cuando el gasto de energía es mayor y más necesario su ahorro; naturalmente, entre los dos extremos citados existen situaciones intermedias que hay que estudiar en cada caso.

FACTORES AGRONOMICOS

Existen dos factores agronómicos importantes que pueden contribuir al ahorro de energía en los secaderos de maíz o a una mejor conservación de éste cuando se seque de modo natural.

El primero es el empleo de variedades de precocidad adecuada y de granos de secado rápido. Respecto al primer punto conviene tener en cuenta la posibilidad de obtener iguales rendimientos unitarios con híbridos de ciclo algo más corto que el empleado habitualmente si, en terrenos apropiados, se aumenta algo la densidad de las plantas, pudiéndose llegar a la época normal de la recolección con algo menos de humedad en el grano. Esto exige, naturalmente, los oportunos ensayos. En la actuali-



dad, debido al aumento del precio del combustible, puede llegar incluso a ser conveniente sacrificar algo de la producción si, al estar el grano más seco, el menor consumo de combustible compensa en exceso la pérdida de cosecha. Esto requiere cálculos exactos, pero es una posibilidad que no debe desestimarse.

Respecto a la época de la recolección, caben dos posibilidades que pueden contribuir al ahorro de energía. Una es su retraso, lo que permite obtener un grano más seco; otra es su escalonamiento, lo que permite ampliar el período de funcionamiento del secadero disminuyendo así uno de los más graves obstáculos al uso eficaz del mismo como es la necesidad de funcionar en un breve período de tiempo al año, lo cual repercute en el coste del secado.

El manejo de variedades, ciclos, épocas de siembra y épocas de recolección podrían extender este período de funcionamiento sin necesidad de almacenar maíz húmedo en espera de su secado, permitiendo esto realizar inversiones en instalaciones con mejor rendimiento energético y que sean más fáciles de amortizar.

Todo ello exige, desde luego, una planificación cuidadosa y una gestión gerencial competente. Ha de tenerse en cuenta que tal planificación no debe perturbar los restantes factores de cultivo.

FACTORES TECNOLOGICOS

En principio, las máximas economías de energía pueden lograrse con secaderos nuevos, de nuevos diseños en que precisamente se haya considerado el ahorro de energía como uno de los factores principales. Sin embargo, en ciertos casos será posible hacer algunas adiciones y adaptaciones a los secaderos antiguos que permitan ahorro de energía.

En todo caso, y de la misma manera que si se tratase de cualquier otro aparato consumidor de combustible, puede lograrse un ahorro interesante cuidando de que el secadero funcione en las condiciones óptimas para las que fue fabricado. El ajuste del funcionamiento comprende, por lo menos, los siguientes puntos:

1. Limpieza y regulación del quemador pa-

ra lograr una combustión óptima, sin desperdiciar combustible que queda sin quemar completamente, lo que además evita contaminación atmosférica por humos negros.

2. Regulación de la temperatura inicial del aire que entra en el secadero, según las especificaciones del fabricante, para disminuir pérdidas debido a la salida de aire demasiado caliente (e igualmente de grano seco demasiado caliente). Indudablemente el secado es más rápido cuanto más alta es la temperatura del aire, pero también es menor la eficacia energética.

3. Control del grado de humedad alcanzado finalmente por el grano, que no debe ser inferior al necesario para su conservación normal.

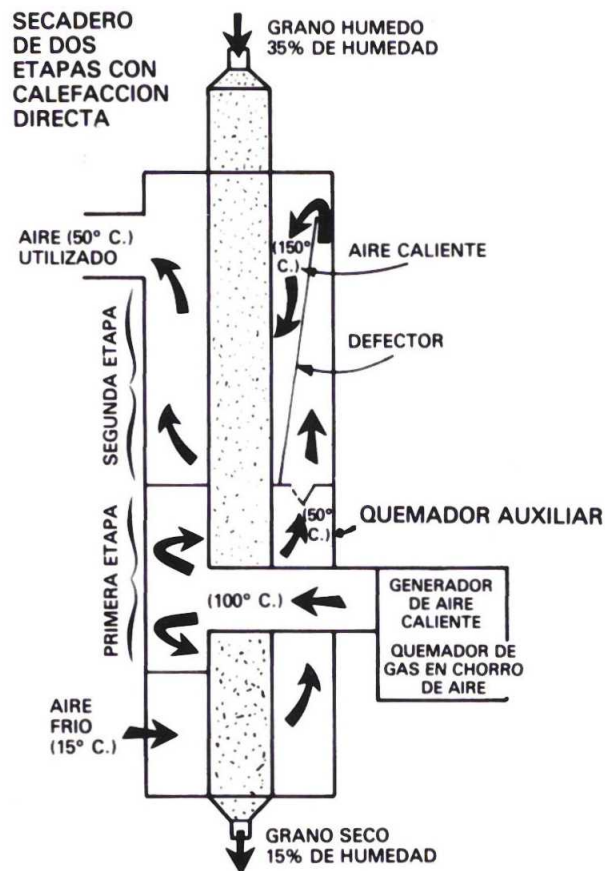
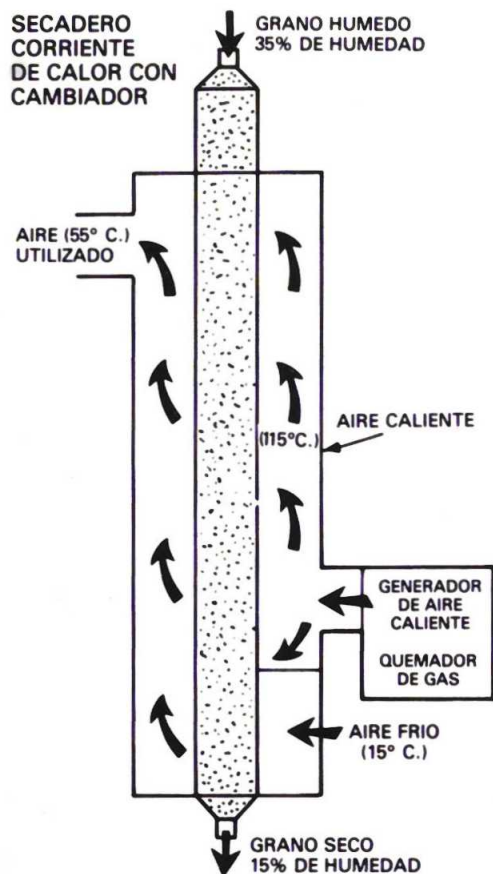
Esto es especialmente importante en los secaderos estáticos de mazorca o de grano donde, a causa de la disposición en capas del material a secar, se produce una heterogeneidad en el grado de secado de las distintas capas. Si se toma como criterio básico el de detener el secado cuando la capa superior alcance el grado máximo de humedad permisible, entonces el conjunto estará más seco de lo necesario y se pierde combustible y peso de grano.

Secaderos continuos normales

Las pérdidas de energía en un secadero continuo «clásico» son del orden del 50 por 100, las cuales se desglosan como sigue:

	Porcentaje
Pérdidas en el cambiador de calor	15
Pérdidas por radiación en el generador y conductos	2
Pérdidas por elevación de la temperatura del grano	6
Pérdidas de calorías en el aire usado	15
Pérdidas por expulsión de aire insaturado de humedad	16

Aunque es completamente imposible reducir a cero estas pérdidas, pueden disminuirse bastante con secaderos de nuevo diseño y, con algunas adaptaciones, en secaderos antiguos si bien es importante tener en cuenta el valor de la inversión y su amortización



RENDIMIENTOS

Consumo térmico	1,150 th./kg. de agua
Potencia evaporadora y rendimiento en grano seco	100
Potencia térmica	100

Consumo térmico	0,750 th./kg. de agua
Potencia evaporadora y rendimiento en grano seco	200
Potencia térmica	148

En resumen existen las siguientes posibilidades:

1. Supresión del cambiador de calor si se puede emplear gas natural o butano/propano.
2. Aislamiento térmico del generador de aire caliente y de los conductos.
3. Utilización del calor del grano seco para: a) precalentar aire nuevo; b) terminar el secado.
4. Utilización del aire usado para precalentar aire nuevo.
5. Ajuste de la insaturación del aire de salida.

En las figuras que acompañan a este artículo pueden verse algunos dispositivos para lograr estos objetivos.

Utilización del zuro como combustible

La utilización del zuro como combustible ahorra evidentemente mucha energía, pero han de tenerse en cuenta algunos factores técnicos y económicos.

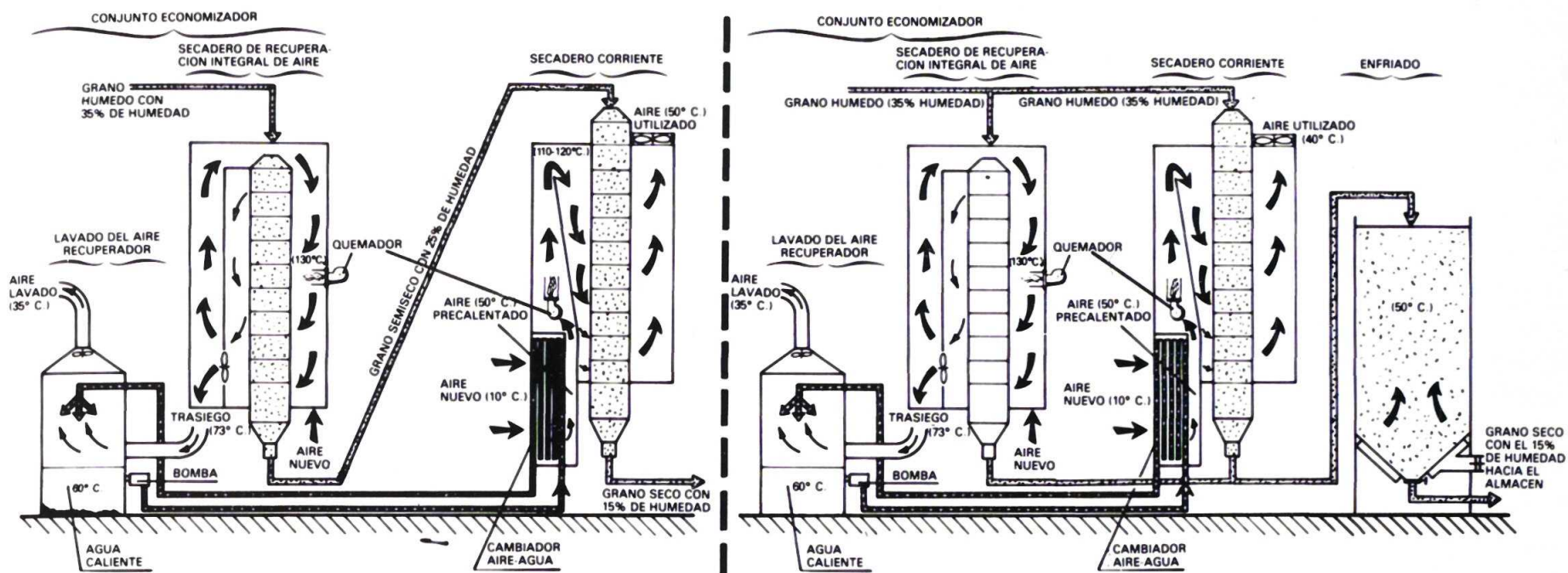
Entre los primeros, que condicionan a los

segundos, se encuentra la necesidad de disponer de un generador de calor con horno refractario para el quemado directo de los zuros, sistema de transporte de éstos, dilución de los gases de combustión en el caso de secado directo o cambiadores de calor con agua sobrecalentada, etc., todo lo cual hace que el generador de aire caliente sea mucho más caro que el de gasóleo. Esto es debido a la elevada temperatura de combustión de los zuros.

Entre los factores de tipo económico se encuentra el problema de la amortización de una instalación más costosa, recogida y transporte de maíz en mazorcas, desgrane, etc.

La utilización de un secadero de este tipo requiere, pues, por ahora, un profundo estudio técnico y económico.

Existe un procedimiento americano (procedimiento Purdue) que gasifica los zuros obteniendo un gas de poca capacidad calorífica, pero que se puede usar en un quemador de gas corriente. Actualmente parece que se encuentra en fase experimental.



Esquema de secaderos de grano diseñados para ahorrar energía.

Conservación por ventilación con aire frío

La conservación de los granos no depende solamente de su contenido en humedad, sino también de su temperatura. Los granos con 16 por 100 de humedad no sufren peligro de alteraciones si su temperatura es de 10° C; por el contrario, los granos con 15 por 100 de humedad y 20° C de temperatura se deterioran. Hay, pues, posibilidad de obtener un ahorro de energía en el secado de los granos ventilando la masa de granos con aire frío para mantener su temperatura por debajo del mínimo correspondiente al contenido de humedad que tiene.

En los secaderos de maíz de nuevo diseño, o reestructurados, este procedimiento está incorporado al sistema general de secado, pero, naturalmente, puede emplearse independientemente con dos objetivos:

1. Conservar el maíz antes de su secado para extender el período de trabajo del secadero.

2. Conservar e incluso terminar de secar totalmente maíz seco, pero cuyo contenido de humedad está aún por encima del exigido para una conservación óptima.

Para evitar riesgos de condensaciones en la parte superior de las capas de grano y que el maíz presente aspecto que lo deprecie en su comercialización, se requiere un ajuste muy

exacto del volumen de aire teniendo en cuenta su higrometría y su temperatura.

Secado con energía solar

En Estados Unidos se han estudiado ocho sistemas para utilizar la energía solar en el secado de granos que, en definitiva, usan colectores planos de aire o colectores formados por tubos de plástico inflados. Tres de estos sistemas: tubo inflado, colector plano portátil y colector cilíndrico se venden comercialmente. El sistema en el que el coste del secado resulta más barato que en el caso de secaderos corrientes es el colector cilíndrico colocado alrededor de un depósito metálico cilíndrico de granos.

En Francia se han ensayado varios tipos de colectores en tubo de plástico inflable con tubos sencillos o dobles. Parece fuera de duda que estos procedimientos pueden tener mucho interés en el futuro, pero hay que estudiar bien las cuestiones económicas. Algunos de estos colectores, sobre todo, los de tubo inflable, pueden ser fácilmente construidos por el agricultor, pero también aquí debe estudiarse la cuestión económica, porque se ha visto que su duración y rendimiento son mucho menores que cuando están construidos por casas especializadas.

Fernando Besnier Romero