

Autores: Ing. Agr. MSc. Mario Bragachini; Ing. Agr. José Peiretti  
INTA PRECOP II. EEA Manfredi.  
Email: [precop@correo.inta.gov.ar](mailto:precop@correo.inta.gov.ar), Web: <http://www.cosechaypostcosecha.org/>

## ■ Intensificación de la producción ganadera

El brusco incremento del valor de la tierra en Argentina aceleró el proceso de intensificación y eficiencia productiva en sistemas productivos bovinos, tanto de carne como de leche, esto indica pasar del pastoreo directo a la cosecha mecánica del forraje, llegando a una alimentación con raciones balanceadas nutricionalmente.

El término "TMR", o ración totalmente mezclada (por la abreviatura de su traducción al inglés), es una sigla asociada a la alimentación del ganado bovino en confinamiento o semi confinamiento en vacas lecheras en producción y engorde a corral o Feed Lot en sistemas productivos de carne.

La TMR la hacen unos racionadores/mezcladores, comúnmente llamados mixers. Esta máquina mezcla de manera homogénea cantidades controladas de distintos ingredientes seleccionados para obtener una dieta equilibrada que permita suministrar los nutrientes requeridos por los animales y mantener las cantidades necesarias para que el tiempo de insalivación y rumia permita hacer un óptimo aprovechamiento de la dieta.

En un reciente viaje a EE.UU., realizado por técnicos del INTA Manfredi se visitó el Farm Progress Show y allí se pudieron realizar consultas técnicas sobre como definen los americanos la elección del mixer en función de los sistemas productivos y el tipo de ración, quedando en claro que en los sistemas lecheros de muy alta producción, donde la dieta debe estar formulada con una buena cantidad de fibra larga y seca para promover el buen funcionamiento ruminal, los mixers horizontales con cuchillas en los sinfines inferiores y los mixers verticales con cuchillas, son los que están marcando la tendencia de adopción en los tambos de los EE.UU.

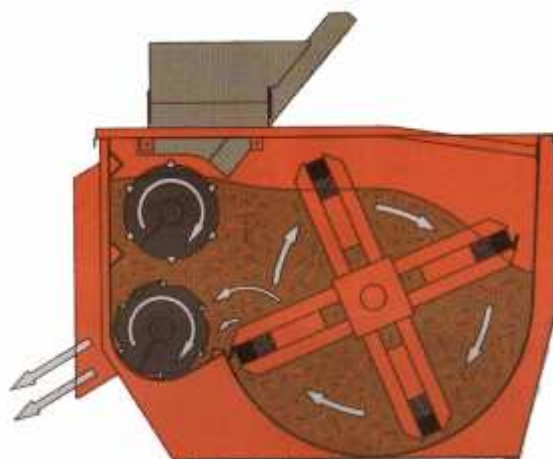
El INTA PRECOP II a través de sus especialistas del INTA Rafaela (M. Gallardo y J. Giordano), en los próximos días editará un completo manual de consejos sobre la elección y uso del mixer para la formulación de TMR, pero a manera de adelanto se pueden indicar los consejos que en los EE.UU. se están difundiendo a nivel de productor.

## ■ Como elegir el mixer

Seleccionar el mixer que mejor se adapte a cada circunstancia puede ser un arduo trabajo. Las fábricas de EE.UU. y el mundo ofrecen un completo rango de mixers innovativos y de alta calidad, diseñados para ayudar al productor a crear una ración de óptimas características. En el país del norte, algunos de los diseños más populares son los diseños de paletas, sinfines horizontales y verticales, los cuales están pensados para cubrir una amplia gama de necesidades. Este artículo describe las características de cada uno de estos tipos de mixer, así como sus ventajas en diferentes condiciones de uso.

## ■ Mixers a paletas

Este tipo de mixer combina un molinete horizontal y dos sinfines horizontales puestos en forma lateral. (ver figura 1). Este diseño brinda una muy buena calidad de mezclado en mínimo tiempo. Esta máquina es una de las mejores en el manejo de la fibra, si se la compara con los otros diseños de mixers.



**Figura 1.** El flujo de material en un mixer a paletas.

Los mixers a paletas trabajan mejor con raciones que usan un picado fino del forraje y pequeños porcentajes de heno. De todas formas, cuando este tipo de mixer incorpora en el sinfín inferior cuchillas curvas, permiten al productor incorporar más del 20% de heno de buena calidad en la mezcla (vea la tabla 1). El sistema que posee las cuchillas del sinfín inferior curvas, trabaja mejor con un kit para heno montado sobre los dos sinfines laterales. El mismo permite que el heno sea procesado en el sinfín superior antes de entrar a la cámara de mezclado, donde el proceso final del heno es producido por el sinfín inferior, este tipo de mixer no trabaja con rollos enteros sin procesar, pero si lo pueden hacer con fardos prismáticos desarmados.

**Tabla 1.** Análisis para una correcta elección del mixer. Ejemplo de una ración para un rodeo lechero con vacas en producción, vacas secas y vaquillonas.

Mixers	Ración					Ingredientes		
Tipo y modelo	Henolaje, silo de maíz y concentrado	Más del 20% de heno, henolaje, silo de maíz y concentrado	20% - 50% de heno, henolaje, silo de maíz y concentrado	Más del 50% de heno, henolaje, silo de maíz y concentrado	Earlaje, henolaje, silo de maíz y concentrado	Premezcla de concentrados	Rollos (sin procesar)	Fardos prismáticos (sin procesar)
4 sinfines	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	No recomendado	Bueno	No recomendado	Bueno
Paletas	Optimo	Optimo	No recomendado	No recomendado	No recomendado	Optimo	No recomendado	Bueno
Vertical	Bueno	Bueno	Optimo	Optimo	Optimo	Bueno	Optimo	Optimo

El diseño a paletas también requiere menos consumo de potencia si se lo compara con los diseños de cuatro sinfines y de sinfín vertical. Hay que elegir este tipo de mixers, cuando la ración esta compuesta con un alto porcentaje de grano o maíz en copos, debido a que logra una mezcla adecuada de los mismos, sin ocasionar daño en el tamaño de fibra del resto de los componentes de la mezcla.

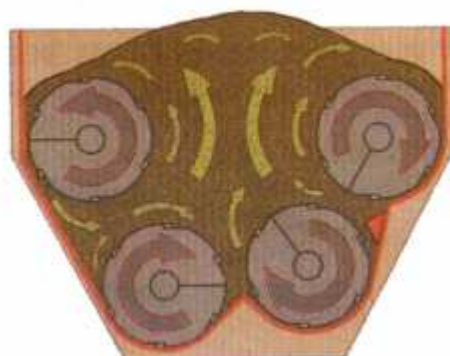
El mixer a paletas es también la mejor opción disponible para asegurarnos una mezcla adecuada si el tamaño de la ración total es pequeño. La principal limitante que presentan este tipo de mixers, es su incapacidad de desmenuzar rollos superiores o grandes cantidades de heno. Muchos usuarios eligen este tipo de mixer cuando ellos están buscando por una calidad superior de mezclado en dietas que poseen un bajo porcentaje de heno.

Los mixers a paletas comerciales de los EE.UU. incluyen en su línea, dos tamaños promedios de paletas de mezclado: Disponibles en un rango desde los 147 pies cúbicos (4,16 m<sup>3</sup>), hasta los 420 pies cúbicos (11,89 m<sup>3</sup>) de mezclado y otra línea comercial con paletas de una capacidad que va desde los 500 pies cúbicos (14,15 m<sup>3</sup>), hasta los 950 pies cúbicos (26,9 m<sup>3</sup>), de capacidad de mezclado. Ambas líneas, en todos sus rangos, están disponibles en versiones de arrastre, chasis o estacionarias.

#### ■ Mixers de cuatro sinfines (dos sinfines trosadores horizontales en la base y dos sinfines largos superiores)

Otro tipo de mixers son los diseñados con cuatro sinfines horizontales, el cual presenta una disposición diferente de su tolva y de sus sinfines inferiores (ver figura 2). La fortaleza del diseño de cuatro sinfines es su habilidad de producir una mezcla de calidad en raciones con un alto porcentaje de heno. Este tipo de mixer tiene mayor capacidad por metro cúbico si se lo compara con el mixer a paletas, debido a que este diseño no "airea" a la mezcla, entonces la densidad final de la ración es mayor. El diseño de cuatro sinfines trabaja mejor en raciones con menos del 20% de heno. De todas formas el kit (con cuchillas rugosas en los sinfines inferiores), permite al productor incorporar más del 50% de un heno de buena calidad en la ración (ver tabla 1). El sistema con cuchillas de alta agresividad en los sinfines inferiores procesa el heno en un correcto largo de fibra y reduce el torque y esfuerzos en los sinfines

inferiores.



**Figura 2.** El flujo del material en un mixer de cuatro sinfines horizontales.

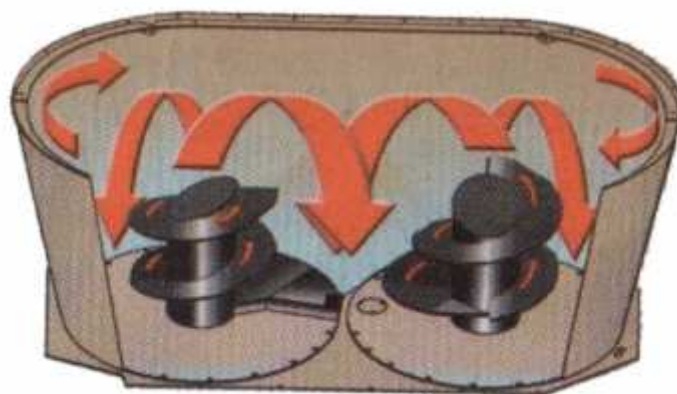
El diseño de cuatro sinfines también brinda flexibilidad al ofrecerle al productor la oportunidad de elegir entre el sistema sinfines agresivos o el sistema específico para grano. Se puede elegir entonces entre estos dos el más adecuado al tipo de ración. El sinfín tipo agresivo tiene cuchillas más fuertes para procesar mejor materiales de fibra más larga y la opción de sinfines para grano, no tiene cuchillas directamente, lo que resulta en un manejo más suave del grano. Con estas opciones, la maquina puede ser fácilmente adaptada para raciones de vacas lecheras o raciones de engorde. Cuando mezclamos más del 50% de heno en la ración, este tipo de mixer requiere menos potencia que un diseño de sinfín vertical. El diseño de cuatro sinfines puede, con facilidad, procesar y mezclar fardos prismáticos de 4 pies por 8 pies (1,22 metros por 2,44 metros), cargados directamente en la tolva.

El diseño de cuatro sinfines es el mejor mixer para usar si se necesita flexibilidad para alimentar con raciones con alto o bajo contenido de heno y si no se usan rollos enteros en la mezcla.

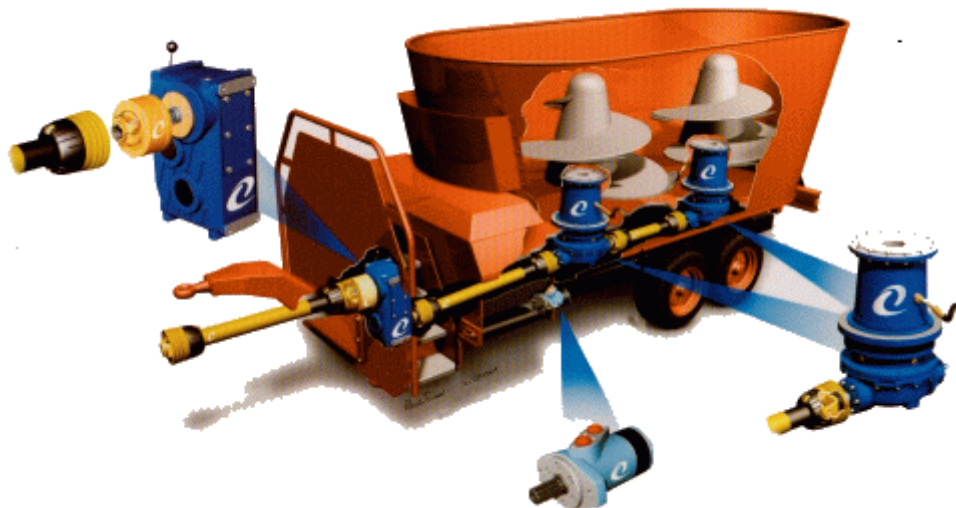
Los mixers de 4 sinfines están disponibles comercialmente en tamaños de 300 pies cúbicos (8,5 m<sup>3</sup>), hasta 900 pies cúbicos (25,5 m<sup>3</sup>), de capacidad y están disponibles en versiones de arrastre, de chasis o estacionarios.

### ■ Mixers verticales

El último tipo de mixer que se está describiendo, es el tipo vertical (en las versiones de un sinfín y de dos sinfines). Los mixers verticales presentan el concepto de mezcla vertical (como se ve en la figura 3). La fortaleza del diseño vertical es la versatilidad para procesar y mezclar la más amplia variedad de ingredientes. Esto incluye a rollos enteros, fardos prismáticos, henolaje, picado fino, granos, concentrados y otros materiales de mayor dificultad. Esta maquina tiene la acción de mezclado más agresiva de todas, ya que puede procesar y mezclar raciones con hasta el 100% de heno. Este tipo de mixers trabajan mejor con raciones que poseen un alto porcentaje de forraje y altos porcentajes de heno (ver tabla 1).



**Figura 3.** El flujo de material en un mixer vertical de 2 rotadores.



**Figura 4.** Componentes mecánicos de un mixer vertical de dos sinfines.

La agresividad en el trabajo de esta máquina, puede ser regulada con la posición de las contracuchillas de la tolva y con el número de cuchillas de los sinfines. La secuencia de cargado es crítica en esta máquina. Materiales más voluminosos, como pueden ser rollos o fardos gigantes, necesitan ser cargados antes, para de esta forma ser desmenuzados antes que los forrajes de picado fino o los concentrados sean agregados a la mezcla.

Los mixers verticales están diseñados de una forma muy simple, práctica y con mínimo mantenimiento. De todas formas, la mayor limitante de los mixers verticales, es que los mismos requieren mayor potencia, si se los compara con los diseños de cuatro sinfines horizontales o con los diseños a paletas. También, los mixers verticales, no serían recomendados cuando diseñamos nuestra ración con altos porcentajes de grano o maíz en copos, debido a que el mismo le causaría excesivo daño a estos ingredientes. Muchos productores eligen este tipo de mixer cuando los mismos están buscando versatilidad en la ración, especialmente cuando diseñan la ración con altos porcentajes de heno o de rollo.

La línea de mixers verticales, incluyen versiones de uno o de dos sinfines. La series comerciales de un solo sinfín vertical, están disponibles en tamaños desde los 270 pies cúbicos ( $7,65 \text{ m}^3$ ), hasta los 480 pies cúbicos ( $13,6 \text{ m}^3$ ), de capacidad. Los nuevos diseños de un solo sinfín, de bajo perfil, están disponibles en 420 pies cúbicos ( $11,9 \text{ m}^3$ ), y 550 pies cúbicos ( $15,6 \text{ m}^3$ ), respectivamente. La línea de dos sinfines verticales, incluye tamaños que van desde los 320 pies cúbicos ( $9 \text{ metros}^3$ ), hasta los 1125 metros cúbicos ( $40 \text{ m}^3$ ), de capacidad. La línea de dos sinfines, esta disponible en versiones de arrastre, de chasis y en modelos estacionarios y las líneas de un sinfín solo en modelos de arrastre.

**Autores:** Ing. Agr. MSc. Mario Bragachini; Ing. Agr. José Peiretti  
INTA PRECOP II. EEA Manfredi.  
**Email:** [precop@correo.inta.gov.ar](mailto:precop@correo.inta.gov.ar),  
**Web:** <http://www.cosechaypostcosecha.org/>

➔ **Consultas a Profesionales del PRECOP**

➔ **Últimas Actualizaciones del Sitio**

**21 de noviembre** Trigo: Momento Oportuno de Cosecha [Ver Todos los Artículos de Cosecha]

**21 de noviembre** 02 de diciembre: Jornada Demostrativa de Eficiencia de Cosecha de Trigo en la EEA INTA Rafaela [[Ver Agenda](#)]

**11 de noviembre** NOVEDADES Y TENDENCIAS AGRITECHNICA 2009. Hannover, Alemania. 10 al 14 de noviembre de 2009 [[Ver Todos los Artículos de Viajes de Capacitación](#)]

**11 de noviembre** 27 de noviembre: Jornada de Actualización Porcina y Primer Encuentro del Centro de Información de Actividades Porcinas [[Ver Agenda](#)]



[Mapa del Sitio](#)

:: Resolución mínima de 800x600 ::

[Agregar a Favoritos](#)

**EEA INTA Manfredi.** Ruta Nac. 9, km. 636. Manfredi, Córdoba. TE: (03572) 493039