

SELECCIÓN DEL MIXER PARA ALIMENTACIÓN

La elección del Mixer como herramienta de **TMR** (ración mixta total), depende de muchos factores.

Cuando se investigan los resultados de una pobre performance de producción, la mayoría de las veces no son problemas de ingredientes y formulación.

La ración y su performance depende de varios factores: la elección de los ingredientes, la formulación y el producto final (correctamente mezclado) para el suministro de los animales.

Una mala mezcla no solamente contribuye a una mala performance de producción (carne o leche), sino que también es factor de enfermedades metabólicas graves como: laminitis, acidosis, abscesos hepáticos, torsión de abomaso, etc.

Al observar dietas equilibradas en energía, proteínas, minerales y vitaminas, o dietas con elevado porcentaje de grano, las bajas tasas de consumo y producción radican en un inadecuado tratamiento de la fibra por el Mixer.

Al ser la fibra base fundamental de la alimentación debemos prestar especial atención a la composición física de la misma.

Tamaño

El largo de la fibra no solo actúa a nivel ruminal para su óptimo funcionamiento sino que influye directamente en el primer proceso digestivo que es la masticación, estimulando la misma.

En este paso la saliva (producción de 80-150 Lts. por día) y su composición rica en bicarbonato de sodio que actúa a nivel ruminal como antiácido (buffer) sino que también es fuente de nitrógeno no proteico que contribuye al crecimiento de las bacterias ruminales importantes en el proceso de digestión.

Por esta razón la fibra es el pilar de la producción y se la debemos ofrecer a los animales en TMR, con niveles adecuados, con un correcto tamaño, composición química, y **suministrarla con exactitud**, lo que en nutrición se denomina Fibra Efectiva.

Las recomendaciones para TMR del largo de las partículas de fibra son:

6 – 10 % o más	mayor de 19,05 mm
30 – 50 %	entre 19,05 – 7,874 mm
40 – 60 %	menor de 7,874 mm

Por estas razones hay que prestar debida atención a la elección del Mixer ya que es una inversión importante como herramienta de producción.

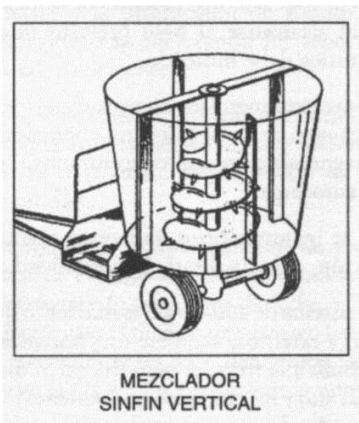
Condiciones que afectan la formulación de raciones

Tal como la formulaciones de las raciones por profesionales de la alimentación, los Mixers también son diseñados por ingenieros; habiendo ciertos requisitos, ante su diseño, a tener en cuenta, ya que el producto final obtenido por el Mixer, el **alimento para el animal**, depende del sistema de mezclado de los ingredientes, su composición física, secuencia de carga de los mismos, tipo y tiempo de mezclado.

Tipos

En el mercado se categorizan en dos grupos: - Verticales
- Horizontales

➤ Verticales



También llamados de “sinfín vertical” o tipo volcánico de mezclado.

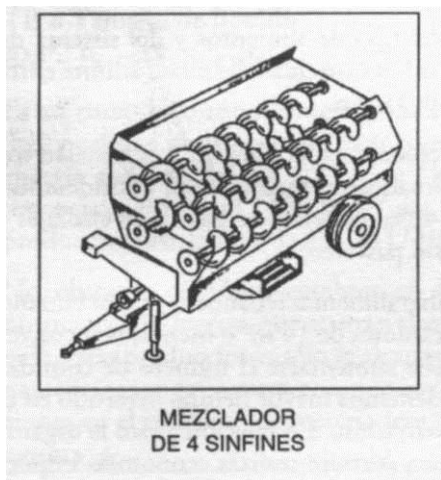
Se caracterizan por mantener buena estructura del forraje. Tanto rollos como fardos pueden desarmarse sin inconveniente y el mezclado de los alimentos es adecuado.

Requieren de mucha potencia para mezclado y los precios son mayores con relación a otros sistemas de mezclado.

La mezcla requiere la mayor cantidad de tiempo comparado con otros sistemas (25-30 min aprox.), y son los que mas dificultad tienen en sostener el largo de la fibra, es decir que se produce una alimentación sobre picada.

➤ Horizontales

- *Mixer de cuatro sinfines*

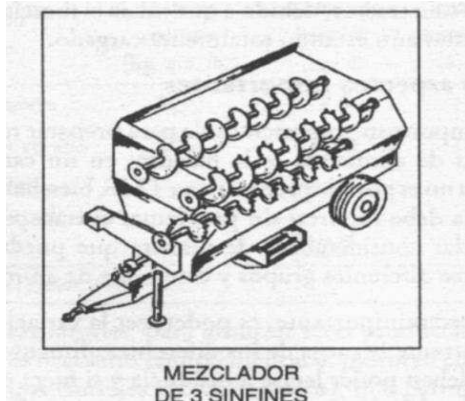


Los horizontales de cuatro sinfines pueden picar fardos y tienen la capacidad de mezclar muy bien todo tipo de alimentos debido a la gran cantidad de cuchillas; lo cual no es positivo para forrajes húmedos u otros alimentos pobres en estructura, ya que corren el riesgo de ser excesivamente picados, perdiendo el efecto como aportadores de fibras estructurales. Esto puede ser agravado en tipos de Mixers con sistema de autocarga (fresa), dado que sufren presiones importantes del material en la base de la cuba de mezclado y en especial en las paredes donde terminan los sinfines o cercanas a ellos.

Producen sobremezclado si no es controlado el tiempo de mezcla

adecuadamente y conociendo exactamente los ingredientes de la dieta.
Requieren máxima potencia a diferencia de otros sistemas de mezclado.

- *Mixer de tres sinfines*



Con este tipo de Mixer es más difícil que el forraje sufra una destrucción de su estructura.

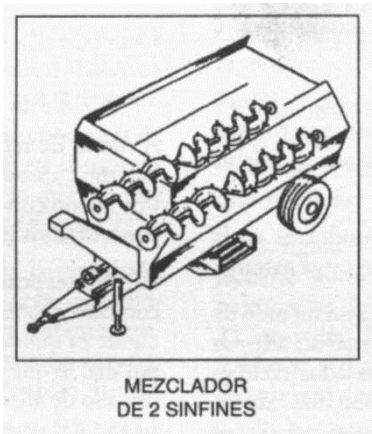
Los sinfines pueden equiparse con cuchillas de corte adicionales, con lo cual se acorta el proceso de mezclado y si bien requieren mucha potencia, es mejor considerado que el modelo de Mixer con cuatro sinfines.

Los rollos de heno o fardo deben ser cargados al Mixer de forma seccionada, nunca enteros.

Este tipo de mezcladores se adaptan mejor cuando se cargan con forrajes bien picados.

También sufren importantes presiones del material en los mismos puntos que el anterior.

- *Mixer de dos sinfines*



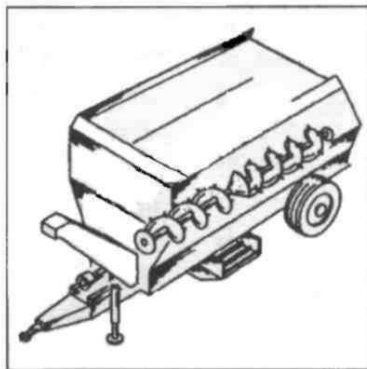
Se desarrollaron para desarmar y mezclar rollos o fardos y bloques de ensilaje.

El alimento es llevado hacia el centro del mixer, empujado hacia arriba y se reparte de atrás a adelante.

Debido a la formación de montones en el centro de la cuba de mezclado, el espacio disponible no puede ser utilizado completamente.

Si se dispone de ensilajes muy húmedos, es posible que se produzca una pérdida en la estructura del forraje. Requiere más tiempo de mezclado que el modelo anterior.

- *Mixer de un sinfín*

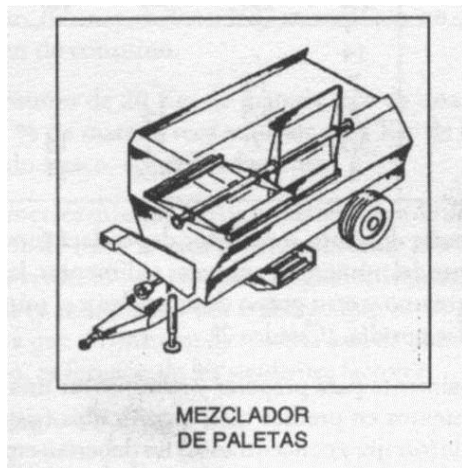


MEZCLADOR
DE 1 SINFIN

Las características son similares a las de un Mixer de dos sinfines, con menor espacio disponible para el mezclado, por lo tanto para un mismo volumen de mezcla se necesita un Mixer más grande.

Es el que requiere más tiempo de mezclado de todos los anteriores.

- *Mixer de Paletas*



Estos tipos de Mixer son de construcción simple y firme.

Debido a que el forraje se mezcla al caer, requieren poca potencia para su funcionamiento.

En los mixers sin el sinfín horizontal de descarga, la precisión del mezclado depende de la forma en que este sea cargado.

Debido a que los ingredientes prácticamente no son movidos en forma horizontal, estos deben ser distribuidos en todo el largo del mixer, al momento de cargarse.

Este sistema es más eficiente en la utilización del volumen del Mixer, y mantiene la estructura del forraje prácticamente intacta.

- *Mixer de última generación*



Estos constan de un rotor central de aspas tipo paleta secuenciales, y dos sinfines laterales dispuestos horizontalmente en un costado y provistos de cuchillas de corte para acondicionar fibra larga de heno.

Son los Mixer de más baja potencia requerida, solo 45 Hp, ya que su exclusivo sistema es de mezclado por ciclos continuos y no por pulsos como otros sistemas, es decir que no produce sobre mezclado.

Su sistema de mezcla es que aprovecha mas íntegramente el volumen del mixer llegando a valores más altos que otros sistemas de mezclado (85-90 %).

La descarga se realiza por puerta guillotina lateral accionada hidráulicamente y de forma gravitacional, no necesitando ningún accesorio tipo acarreador a cinta o sinfín.

Es el sistema de mayor velocidad de mezcla utilizando solo el 25-30% requerido por los otros sistemas.

Las características de cada uno de ellos deben ser estudiadas con detenimiento para la elección de esta herramienta, ya que difieren substancialmente unos de otros, en donde, por sistema de mezclado se observan más presiones en uno que en otro diseño que consecuentemente influyen en el producto obtenido (alimento), si producen o no sobremezclado, potencia requerida para el mezclado, tiempo de mezclado etc.

La elección del tipo de Mixer debe ser decisión no por su tipo, su precio y características individuales sino por el producto obtenido, el alimento, **el que será juzgado solamente por el animal y el impacto en su producción.**

Tamaño

La determinación del tamaño del Mixer depende de varios factores a tener en cuenta y considerar: Números de comidas por día, composición de la dieta, número de animales y su expansión futura, tiempo de mezclado, mantenimiento, y amortización del mismo.

Tampoco debemos confundir el volumen del Mixer, sino que debemos informarnos de la **capacidad efectiva de mezclado** (se puede observar hasta 30% de diferencia entre volumen y capacidad real de mezclado).

Como referencia podemos calcular que un animal adulto, con composición dietaria del 10% de heno en la ración, consume un volumen promedio de **0,1982 m³ / día** (varía según componentes físicos de la dieta)

Costo del Mixer

En este concepto la evaluación deberá ser estudiada en costo, costo operativo mantenimiento, amortizaciones y valor residual.

No es lo mismo un mixer que mezcla en un 30 % del tiempo para la misma formulación ya que repercute directamente en los costos de mezclado, tiempo de suministro, desgaste de maquinaria y gastos de potencia del tractor para la mezcla y el traslado a los comederos que conforman los costos operativos totales de la ración sistema TMR.

Secuencia de carga de los Ingredientes

Muchos son los ingredientes y sus propiedades que influyen en el mezclado: Tamaño de la partícula, densidad, higroscopia, carga estática, adhesividad, forma y volumen de los mismos; son las características que debemos tener en cuenta para un correcto mezclado, y siendo de estas el tamaño de la partícula, la forma y la densidad los factores más importantes que impactan en la uniformidad de la mezcla.

Con respecto al tamaño de la partícula en una ración con agregado de heno y sus niveles de porcentaje, constituye un desafío para lograr una buena mezcla.

Como regla general las partículas de heno mas livianas, largas y menos densas tienden a moverse hacia arriba mientras que las partículas mas chicas, pesadas y de mas densidad tienden a gravitar hacia abajo, fenómeno físico muy notable en los Mixers de tornillos.

Tradicionalmente, se aconseja cargar primero los alimentos con partículas de mayor tamaño (forrajes) y luego los que contienen partículas de menor tamaño y más pesado. Sin embargo debido a la forma, tamaño y densidad de los alimentos, **la determinación del orden de mezclado será indicado por los fabricantes, o por prueba de ensayo y error.**

Tiempo de mezclado

Si el tiempo de mezclado es insuficiente la composición final de la ración se verá alterada considerablemente.

Cada fabricante indica un tiempo de mezclado (algunos fabricantes dan mejor información que otros).

La mayoría aconseja 3-5 minutos para el mezclado, pero la pregunta es: ¿Este tiempo es aplicable a cualquier composición o formulación?

Por lo apuntado anteriormente, en cuanto a las características físicas de las partículas a mezclar, estos tiempos tienden a sufrir un dramático aumento de hasta 15-20 o 25 minutos usando heno en su formulación.

La otra cuestión a considerar es si estos tiempos de mezclado conducen a un sobremezclado o rotura de los componentes fibrosos (fibra efectiva) más de lo aconsejable.

Los Mixers de rotor central y sinfines laterales mezclan en el 25-30 % del tiempo que necesitan los de sinfines convencionales para los mismos ingredientes y peso.

Mantenimiento del Mixer

Un punto importante a considerar es el mantenimiento y sus gastos. La fortaleza de su construcción y sus componentes de movimiento son puntos críticos y de primordial importancia a analizar.

El tiempo de mezclado es el factor que más influye en el costo operativo de mezcla de la ración, en la durabilidad, amortización del Mixer y su valor residual.

Las cuchillas de corte deben ser reemplazadas cuando se vean desafiladas ya que difiere mucho una ración de otra si no se tiene en cuenta este detalle.

Necesidad de potencia para mezclado

Es de fundamental importancia ya que van para un mismo volumen (10 m³) son necesarios desde 45 Hp hasta 110 Hp; factor a tener en cuenta como gasto en la composición del precio final de la ración.

Mixer – Martinez & Staneck

➤ *Características de nuestro Mixer*

Nuestro exclusivo sistema de remoción y mezclado del material, consistente en un rotor central de tres aspas secuenciales, lo convierte en el mezclador de más baja potencia requerida, y este sistema a diferencia de los conocidos trabaja por ciclo continuo de mezclado y no por pulsos como los otros sistemas que requieren mas potencia en cada uno de ellos y por lo tanto someten a mayores esfuerzos al conjunto de transmisión.

Este equipo ha demostrado poder manejar materiales de fibra larga en heno; esto permite desarrollar dietas mejor balanceadas y más acorde a las exigencias de los expertos en nutrición, logrando un eficiente mezclado entre fibras y granos como así también los núcleos proteicos, vitamínicos y minerales.

El mixer M&S en sus modelos de 10.5 m³ y 14 m³ reforzado, de arrastre o para ser montado sobre camión, son del tipo de paleta, con un rotor central de tres aspas secuenciales y dos sinfines laterales y horizontales el superior provista de cuchillas para el acondicionamiento de heno.

La construcción esta realizada con materiales sobredimensionados lo que da como resultado ser el mas fuerte y pesado de sus pares.

La descarga es realizada por gravedad no necesitando ningún tipo de accesorio tipo acarreador a cinta o sinfín, con apertura cierre de puerta de descarga hidráulicamente, siendo la bandeja de entrega regulable a cualquier altura de comedero.

El sistema de transmisión de núcleo extra reforzado, es de amplísima reducción siendo lubricado de forma constante por baño de aceite, y engrase centralizado para el resto de los rodamientos.

El despegue del suelo los convierte en los de mayor altura entre otros de la misma capacidad, logrando con esto operar en condiciones de terreno desfavorables o extremas.

En el modelo M&S 14 provisto de balancín y ruedas direccionales evita el patinado de giro del tren posterior optimizando el ángulo de giro del mismo.

Es el de más baja potencia requerida para mezcla; comparando los mismos volúmenes y composición de la dieta, ya que en el modelo MS 10.5 se necesitan solo 45 Hp y en el modelo MS 14 , 65 Hp.

El resultado final, la ración, es lograda con la máxima uniformidad de mezcla, sobre todo en los minerales de traza, pudiendo obtener el mismo alimento en el comienzo y el final del comedero.

Resumiendo, presentamos en el mercado **el mejor sistema de mezclado, en el menor tiempo, con la menor potencia requerida y menor costo en pesos por tonelada de capacidad, el menor costo operativo, el de más bajo mantenimiento y el de más fácil amortización por su durabilidad y valor residual.**

A todo esto se debe agregar el servicio post venta que caracteriza a M&S desde hace más de 20 años.



Características generales y especificaciones técnicas

CARACTERISTICAS GENERALES Y ESPECIFICACIONES TECNICAS		
	Ms 10	Ms 14
Volumen de carga	10, 5 m ³	14 m ³
Capacidad máxima de carga	5.250 Kg. (*)	7.250 Kg. (*)
Accionamiento	Toma de fuerza 6 estrías, Presión mínima 120 Kg. /cm ² Barra cardánica con protector y fusible de seguridad de sobrecarga, reductor accionado por cadenas .	
Despegue de la batea (D)	Su sistema le permite ser el de mayor despegue del suelo entre sus pares, logrando operar en las condiciones de terreno más desfavorables. 1.250 mm	
Mezclado	Su exclusivo rotor central con aspas secuenciales y sin-fines laterales le permite ser el mas efectivo sistema de mezclado	
Chasis	Construido en acero tubular de 7 mm de espesor, le da una gran robustez y simplicidad. Con sistema de lanza desmontable y soportes para colocar balanza.	
Sistema de descarga	Accionada por el sinfín lateral inferior con boca de descarga por gravedad. Puerta de descarga accionada hidráulicamente con comando apertura y cierre, bandeja regulable a cualquier altura de comedero	
Potencia requerida	45 Hp	65 Hp
Sistema de transmisión	Por tren de engranajes cadenas a rodillos ASA 80	Por tren de engranajes cadenas a rodillos ASA 100
Largo de cuba (A)	100- 120 3.795 mm	120-140 5.000 mm
Largo total (incl. lanza) (B)	6.080 mm	6.600 mm
Ancho máximo (C)	2.850 mm	2.900 mm
Altura de carga (E)	2.760 mm	2.650 mm
Balanza	Opcional	
Peso	5.250 Kg.	7.960 Kg.
Rodado (Cubiertas opcionales)	(2) 5.00/60-22.5 Superfolow	(4) 5.00/60-22.5 Superflow
Tiempo de mezclado	Solo el 25 % del tiempo de sus pares (para misma ración en peso y volumen) lo que influye en la vida útil y poco mantenimiento del mismo (costo operativo)	
Lubricación y engrase	Piñones, coronas y cadenas constante por baño de aceite. Engrase centralizado de rodamientos.	
Eje de ruedas	Eje simple	Balancín con ruedas traseras direccionales (sin patinaje y menor ángulo de giro)
Enganche	Regulable a cualquier tipo de tractor	
Pintura	Horneada	
Cuba de mezclado	6.35 mm de espesor	

(*)Variable de acuerdo a densidad, forma, volumen etc. de los componentes de la mezcla.

Bibliografía

AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE (1998) *“Method of determining particle size of chopped forage materials by screening”* ASAE S424.

STOKES, Sandy – BETHARD Grez *“Selecting and Managing TMR Mixers for Dairy Operations”*.

SHAVER, Randy D. Ph.D. Department of Dairy Science University of Wisconsin Madison

LEONARDI, C. And ARMENTANO (2003) *“Effect of different particle size distribution”* J. DAIRY Sci 84(Suppl 1):(abstract)

MARTIN, R.(2000) *“Evaluating TMR particle distribution”* Pages 75-88 in Proc. 4-State Dairy Mgmt. Seminar

KLEIN, Fernando (1997) *“El sistema TMR IV Simposio Lechero de Tandil Estudio Ganadero Pergamino”* Pág. 51-60.

MALINARICH, Hector D. Ing. Agr. Com. Personal

ALVAREZ REYNA, Guillermo MV Com. Personal