



# Máquina Peletizadora de Alfalfa

## Etapa 2

### Especificación técnica

#### Autores:

Cretella Facundo

Rodriguez Mateo

Escobar Santiago

Di Vanni Guido

#### Docentes:

Ing. Maidana Fernando

Ing. Basualdo Julio

INDEX DE REVISIONES	FECHA	SECCIÓN/PÁGINA	FIRMA
A	1/6/2023	Emisión para comentarios	
B	3/7/2023	Corrección luego de revisión	
C	21/12/2023	Se agrega ítem ODS	
D	15/05/2024	Revisión final	



## Índice

1. Datos de operación	2
1.1. Utilización	2
1.2. Tipos de accionamiento	2
1.3. Tracción y potencia	3
2. Tamaño y presentación	3
3. Tipo de servicio	4
4. Mantenimiento	5
5. Fabricación	6
6. Seguridad	6
7. Medio Ambiente y ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).	7
8. Almacenamiento y despacho	7

## 1. Datos de operación

### 1.1. Utilización

El equipo se diseña para la elaboración de pellets, es decir, pequeños conglomerados de 20-30 mm de largo formados a base de alfalfa (*Medicago sativa*). La alfalfa es comprimida a altas presiones y forzada a pasar por una matriz que le confiere su geometría cilíndrica. Esto facilita su transporte mediante sinfines o su almacenamiento en tolvas, lo cual no sería posible si estuviera en forma de fibras.

### 1.2. Tipos de accionamiento

Esta máquina ha sido concebida para su utilización en entornos rurales, en instalaciones donde los trabajadores llevarán a cabo tareas manuales. Dichas instalaciones pueden ser edificadas específicamente con este fin (como una planta de peletizado) o pueden ser infraestructuras ya existentes a disposición de los productores. Se ha optado por un sistema de accionamiento eléctrico con el objetivo de eludir la necesidad de modificar las instalaciones para la ventilación de gases de combustión y para incrementar el valor añadido en la implementación del equipo.



Esta decisión es factible debido a que la mayoría de los productores disponen actualmente de suministro eléctrico.

### 1.3. Tracción y potencia

Tras llevar a cabo un análisis del mercado de peletizadoras en función de sus diseños y volúmenes de trabajo, se establece que la fuente de energía debería estar limitada entre 20-30 kW. Esto posibilita la elección de diversos motores y/o motorreductores que cumplan con los parámetros físicos de la máquina, tales como su velocidad angular (rpm) y su par. El valor de la potencia se determina en la etapa 3, de acuerdo con los cálculos de ingeniería básica y la disponibilidad de motorreductores en Argentina.

<b>Datos de operación</b>	Potencia	20-30 kW
	Tipo de accionamiento	Motor eléctrico
	Tracción	Mecánica
	Tipo de energía a utilizar	Eléctrica

## 2. Tamaño y presentación

En principio estas máquinas vienen en diferentes tamaños y diseños, dependiendo del uso y la aplicación específica para la que se utilizarán.

En general, una máquina peletizadora consta de una tolva de alimentación, donde se carga el material a procesar y una matriz de peletizado acompañada por un sistema de corte donde se prensa el material en forma de pellets.

El tamaño general de una máquina peletizadora de hasta 600 kg por hora de producción puede variar dependiendo del fabricante y del modelo específico de la máquina, pero en general tendrá unas dimensiones aproximadas de 1 a 1,5 metros de largo, 1 a 1,2 metros de ancho y 1,5 a 2,5 metros de alto.



La tolva de alimentación de la máquina tiene una capacidad de carga de material de aproximadamente 5 a 15 kilogramos, y la matriz de peletizado tiene un diámetro de alrededor de 400 a 500 milímetros.

Por las condiciones de trabajo debe tener un diseño robusto y resistente por lo que la calidad de fabricación que se espera es que sea media/alta y la estética típica de equipos de este porte.

Además, la máquina está equipada con un sistema de motor eléctrico de alrededor de 20 a 30kW, y una caja reductora para controlar la velocidad.

<b>Tamaño y presentación</b>	Peso (vacío)	450 – 700 kg
	Dimensiones	1-1,5m x 1-1,2m x 1,5-2,5m
	Volumen	1 m <sup>3</sup> promedio
	Matriz de peletizado	Ø 400 - 500 mm
	Tipo de recipiente	Tolva cónica

### 3. Tipo de servicio

Por los tiempos de la industria agropecuaria la máquina es concebida para trabajar en un sistema por turnos de acuerdo la disponibilidad de alfalfa, que teniendo un caso de producción continua equivalen a 8 horas de trabajo por día por 4 meses por año.

Esto se debe a que en los meses de primavera la alfalfa se encuentra en estado de corte y de acuerdo el volumen disponible para procesar será el uso que recibirá.

<b>Tipo de servicio</b>	Servicio	Intermitente
	Horas de funcionamiento	9600
	Vida útil	10 años



#### 4. Mantenimiento

En base a que el mantenimiento adecuado de la máquina peletizadora es esencial para garantizar su rendimiento óptimo y prolongar su vida útil, se debe tener en cuenta:

- **Mantenimiento preventivo:** fundamentalmente limpieza e inspecciones visuales periódicas para identificar desgaste, vibraciones, o daños en los componentes clave de la máquina. Ajuste y calibración de altura de rodillos, y otros parámetros en caso de que sea necesario.
- **Mantenimiento correctivo:** con menor frecuencia, para el reemplazo de componentes dañados. Diagnostico e identificación de problemas.

Cabe destacar que las piezas que componen al equipo son en su mayoría comerciales o de simple fabricación, ya sea por geometría o material, con el objetivo de facilitar su reemplazo, y a los componentes vitales del equipo se le realizan los cálculos necesarios para obtener un estimativo de su vida útil sobre el cual pueda basarse el propietario para evitar fallas graves.

Mantenimiento	¿Se aplicará mantenimiento?	Sí
	Tipo de mantenimiento	Preventivo y correctivo
	Repuestos	Comerciales o simple fabricación
	Frecuencia	Periódica, inspección visual, limpieza y lubricación



## 5. Fabricación

La industria metalmecánica del país, tanto por conocimiento y capacidad, como equipos (tornos, agujereadoras, plegadoras, soldadoras, corte laser), y disponibilidad de materiales típicos, es apta para llevar a cabo la manufactura del equipo sin inconvenientes.

Se diseña sujeto a normas típicas de construcción como IRAM 4502, IRAM 4504, ISO 9001, y de funcionamiento ISO 14000, ISO 14001, con el objetivo de alcanzar una calidad y confiabilidad del equipo del 95%.

	Capacidad existente o a desarrollar	A desarrollar
<b>Instalaciones a Utilizar para la fabricación</b>	Herramental necesario	Torno CNC, agujereadora, plegadora, soldadora, fresadora, cortadora laser.
<b>Normas y especificaciones mandatorias</b>	Para la construcción	IRAM 4502 IRAM 4504 ISO 9001
	Para el funcionamiento	ISO 14000 ISO 14001
<b>Calidad y confiabilidad</b>	95%	

## 6. Seguridad

Se destaca la importancia de la seguridad en base a la norma ISO 45001 y en el uso del manual de operaciones que brinda pautas y recomendaciones para garantizar un entorno de trabajo seguro y proteger a los operadores y al personal involucrado.

Es por eso que es necesaria la comprensión del funcionamiento de la máquina, la capacitación adecuada, el uso de EPP, señalización de peligros, el mantenimiento regular, el cumplimiento de las normas de seguridad.

<b>Seguridad</b>	Normas de seguridad	ISO 45001
	Manual de operaciones	Incluido en la entrega del equipo



## 7. Almacenamiento y despacho

Para las condiciones de venta, se establece que el envío del producto a los compradores se lleva a cabo mediante el transporte en camiones.

La máquina se coloca en un embalaje de madera especialmente diseñado para protegerla de posibles impactos durante el trayecto.

Se estima una vida útil de almacenamiento de la máquina de 30 años, siempre y cuando se mantuviera en su embalaje original.

Una vez recibida por los compradores, solo es necesario realizar el control de los niveles de fluidos, la instalación en el espacio de trabajo y el proceso de puesta en marcha para comenzar a utilizarla.

Además, la máquina incluye documentación pertinente a la instalación, operación y mantenimiento, que es enviada junto con la máquina para garantizar su correcta utilización y la disponibilidad de consultas por parte de los clientes.

## 8. Medio Ambiente y ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).

Para la especificación medioambiental, se lleva a cabo un análisis previo de la competencia, examinando las condiciones que ofrecía y recopilando información de distintos informes en internet para la normalización de parámetros, como por ejemplo la clasificación IP.

Se determina la presión ambiente ya que este equipo no trabaja bajo presión. En cuanto a la temperatura, esta se encuentra en un rango de 70-80°C, el cual es alcanzado en pleno régimen de funcionamiento por las piezas centrales como los rodillos y la matriz. Estos valores se deben a la fluidez de la alfalfa y la compresión que esta misma tiene para formar el pellet. Además, la alfalfa debe contener un porcentaje mínimo de humedad relativa del 8%, lo cual nos deja una corrosión media ya que actúan humedades y temperaturas en piezas de metales. Para evitar esto, se concibe que la máquina pertenezca a la clasificación IP 64 (resistente al polvo y protección contra salpicaduras) con el fin de prolongar su vida útil. En conclusión, el nivel de ruido es



moderado, alrededor de 90 dB, generando a su vez vibraciones bajas que pueden ser amortiguadas en sus bases durante la instalación.

Medio ambiente	Temperatura de trabajo	60-80°C
	Presión	1 atm
	Humedad	14%
	Clasificación IP	64 (a prueba de polvo / protección contra salpicaduras)
	Corrosión	Media
	Nivel de ruido	~ 90db
	Vibraciones	Bajos

También el proyecto está vinculado con las **ODS**, los cuales constituyen un llamamiento universal a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo.



Figura 1. Objetivos de la ODS.



Nuestro proyecto abarca principalmente los siguientes objetivos:

ODS



### 1. Producción y Consumo Responsables (ODS 12):

En primer lugar, la máquina peletizadora mejora la eficiencia en la producción y el consumo de alimentos para animales, reduciendo el desperdicio y promoviendo prácticas agrícolas más sostenibles.

En segundo lugar, respecto al transporte y almacenamiento de pellets, significa un gran ahorro de combustible y disminución de la huella de carbono ya que por su alta relación peso por unidad volumen es necesario una menor utilización de medios de transporte respecto a la distribución de alfalfa en fardos.



## 2. Trabajo Decente y Crecimiento Económico (ODS 8):

La implementación de la máquina peletizadora puede generar empleo en diversas etapas, desde la fabricación y operación de la máquina hasta la cadena de suministro relacionada con la producción de pellets de alfalfa.

## 3. Hambre Cero (ODS 2):

La alfalfa es un forraje rico en nutrientes utilizada en la alimentación del ganado. Al mejorar la eficiencia en la producción y el procesamiento de alfalfa mediante una máquina peletizadora, se puede aumentar la disponibilidad de alimentos para animales.

## 4. Alianzas para Lograr los Objetivos (ODS 17):

Colaborar con agricultores, empresas locales, organizaciones y otras partes interesadas fortalece la capacidad del proyecto para abordar múltiples ODS. Las alianzas son esenciales para lograr un impacto más amplio y sostenible.

En resumen, el proyecto de la máquina peletizadora de alfalfa va a tener impactos positivos en diversos ODS al mejorar la eficiencia en la producción de alimentos para animales, fomentar el empleo, promover prácticas agrícolas sostenibles y contribuir a objetivos ambientales y sociales más amplios.

Santiago Escobar  
DNI 41311518

Facundo Cretella  
DNI 42676988

Mateo Rodríguez  
DNI 42044816

Guido Di Vanni  
DNI 42626399