



**XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE**
2023

Transformando biomasa en sostenibilidad: Experiencias de éxito en la compactación de biomasa en Aceites del Magdalena Medio SAS

Cristhian Mauricio Medina Rodríguez
Jefe de Laboratorio





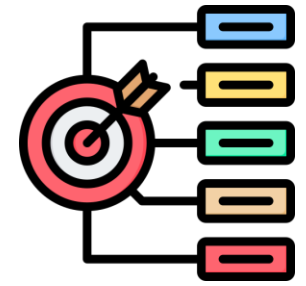
XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Objetivo general

Desarrollar un sistema completo y eficiente de manejo de biomasa, abordando su compactación, transporte y almacenamiento, con el fin de reducir costos, aumentar la demanda de los productores y generar valor.



Objetivos específicos



- ✓ Diseñar y poner en marcha un equipo de compactación de biomasa de manera eficiente evaluando y ajustando tiempos de operación.
- ✓ Optimizar el transporte de biomasa, buscando maximizar la capacidad de carga de los vehículos.
- ✓ Implementar estrategias para incrementar la demanda de biomasa por parte de nuestros palmicultores.
- ✓ Garantizar la capacidad de almacenamiento de la biomasa en planta.
- ✓ Incentivar la remediación de los suelos retornando la productividad mediante economía circular.
- ✓ Explorar nuevos negocios ambientalmente sostenibles.



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Marco conceptual

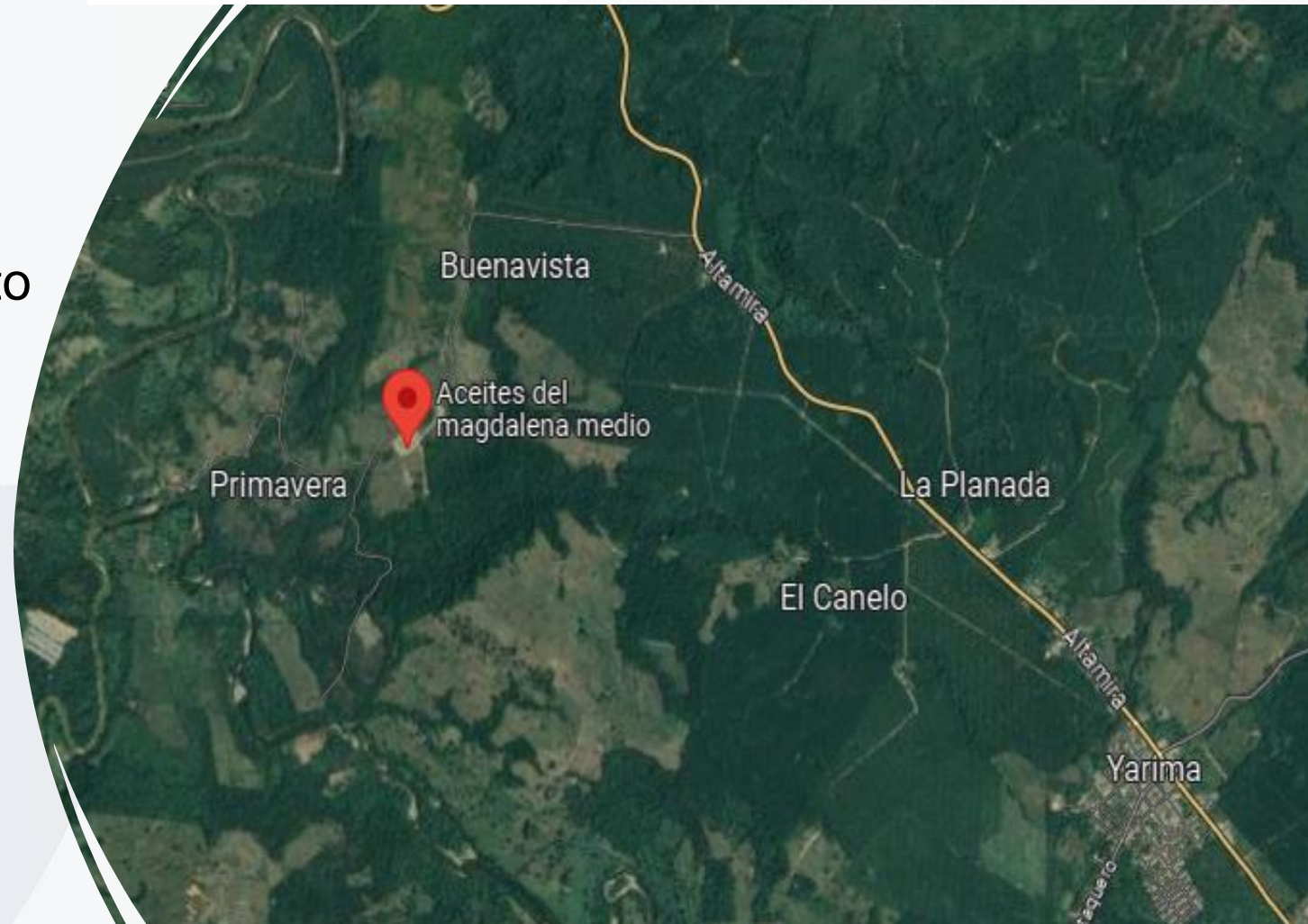


Aceites del Magdalena medio SAS

- ❖ **Ubicación geográfica:** Corregimiento del Yarima/Santander.
- ❖ **Aliados:** Pequeños y medianos productores.
- ❖ **Inicio de Operaciones:** 7 de noviembre de 2020.
- ❖ **Capacidad de procesamiento:** 20 ton/h
- ❖ **Tecnología:** No convencional "AVATAR".

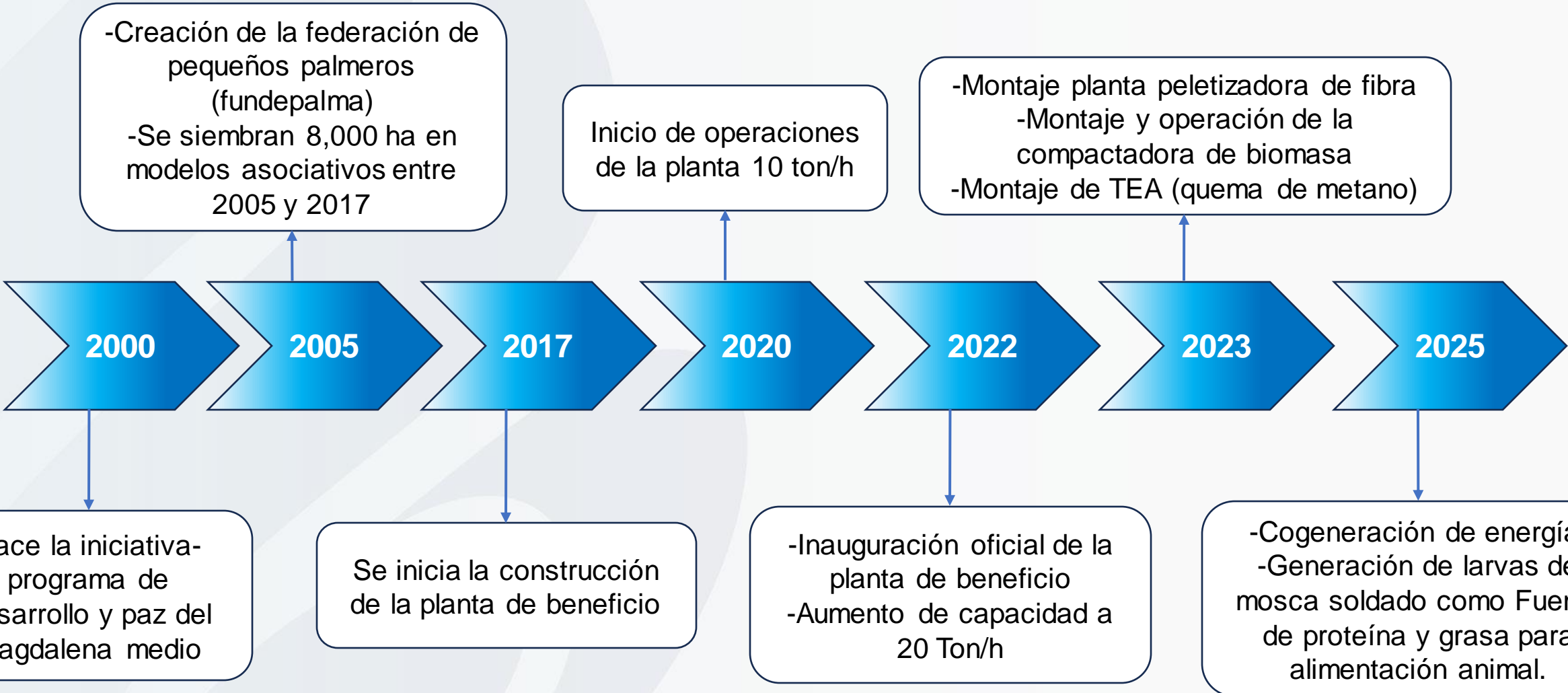


XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023





Linea de Tiempo AMM



Tecnología AVATAR



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



Moños de tusa



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Es la tusa prensada, previamente recuperada y separada de la fibra en el proceso no convencional - AVATAR.



Humedad promedio: 32 %

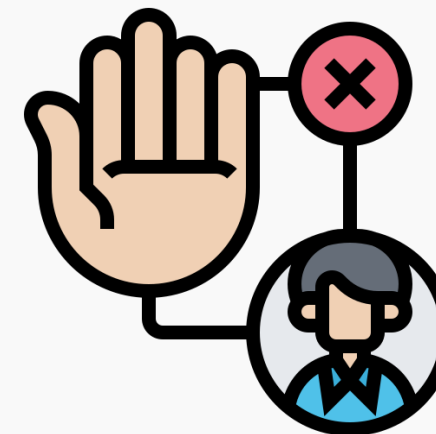
Antecedentes



Acumulación de la biomasa en la planta de beneficio:

Las dificultades de incorporación de los moños de tusa en campo conllevan a la no aceptación del material por los productores, lo cual repercute en la acumulación de biomasa en planta de beneficio.

- ✓ *Riesgo de incendios*
- ✓ *Proliferación de insectos*
- ✓ *Problemas logísticos y de almacenamiento.*
- ✓ *“Saturación en la planta de compost”*



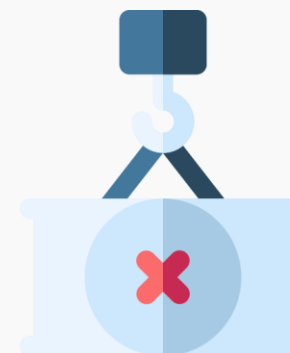
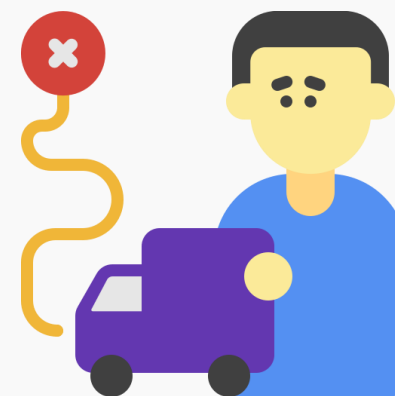
Antecedentes



Cargas subutilizadas:

La capacidad de los vehículos que transportan los moños para disponerlos en campo se ve subutilizada por la baja densidad del material.

- ✓ *Aumento del costo de transporte por tonelada de biomasa.*
- ✓ *Ineficiencia en la logística de cargue y distribución de biomasa*



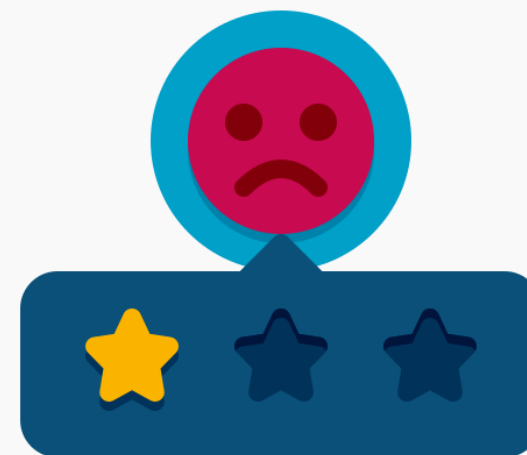
Antecedentes



Baja disposición en campo:

Se evidencia por parte de los productores la no aceptación de biomasa por la complejidad en su distribución en campo.

- ✓ *Tiempos considerables para el cargue de los moños de tusa en carromatos para su transporte y disposición.*
- ✓ *Deserción y poca receptividad de los trabajadores del campo, para disponer en la palma la materia orgánica de tusa por la complejidad de manipulación del material.*



Retos y oportunidades



Compromiso empresarial con la generación de valor agregado y la economía circular:

Visión de la compañía enfocada la sostenibilidad, transformación de subproductos e incursión en nuevos mercados.

- ✓ *Oportunidad de mejora para la aplicación de biomasa en campo para complementar los programas nutricionales.*
- ✓ *Oportunidad de negocio*
- ✓ *Minimizar los costos de transporte.*
- ✓ *Optimizar el almacenamiento de biomasa.*



Metodología



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



Estudio de caso: Recolección de datos, observación de operaciones, revisión de registros históricos.



Investigación experimental: Se llevaron a cabo pruebas y ensayos para evaluar el rendimiento del diseño.



Diseño de soluciones: Se diseñaron soluciones y mejoras específicas para el diseño y puesta en marcha del proyecto.



Implementación y seguimiento: Las soluciones propuestas se implementaron en el diseño y operación del equipo.



Evaluación económica: Se está realizando un análisis económico para medir el costo de inversión, costos de producción por unidad de biomasa y tasa de retorno.

Metodología



Ensayos previos para encontrar la tecnología adecuada para compactar biomasa.

- Ensayos con camion compactador de basura.
- Compactadoras verticales y diagonales.
- Compactadoras de cartón y metal.



Metodología



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Primeras exploraciones de compactado de biomasa.

- ✓ Estructura de compactación.
- ✓ Tamaños de compactación.
 - ✓ Pesos promedio.
- ✓ Durabilidad de la compactación.



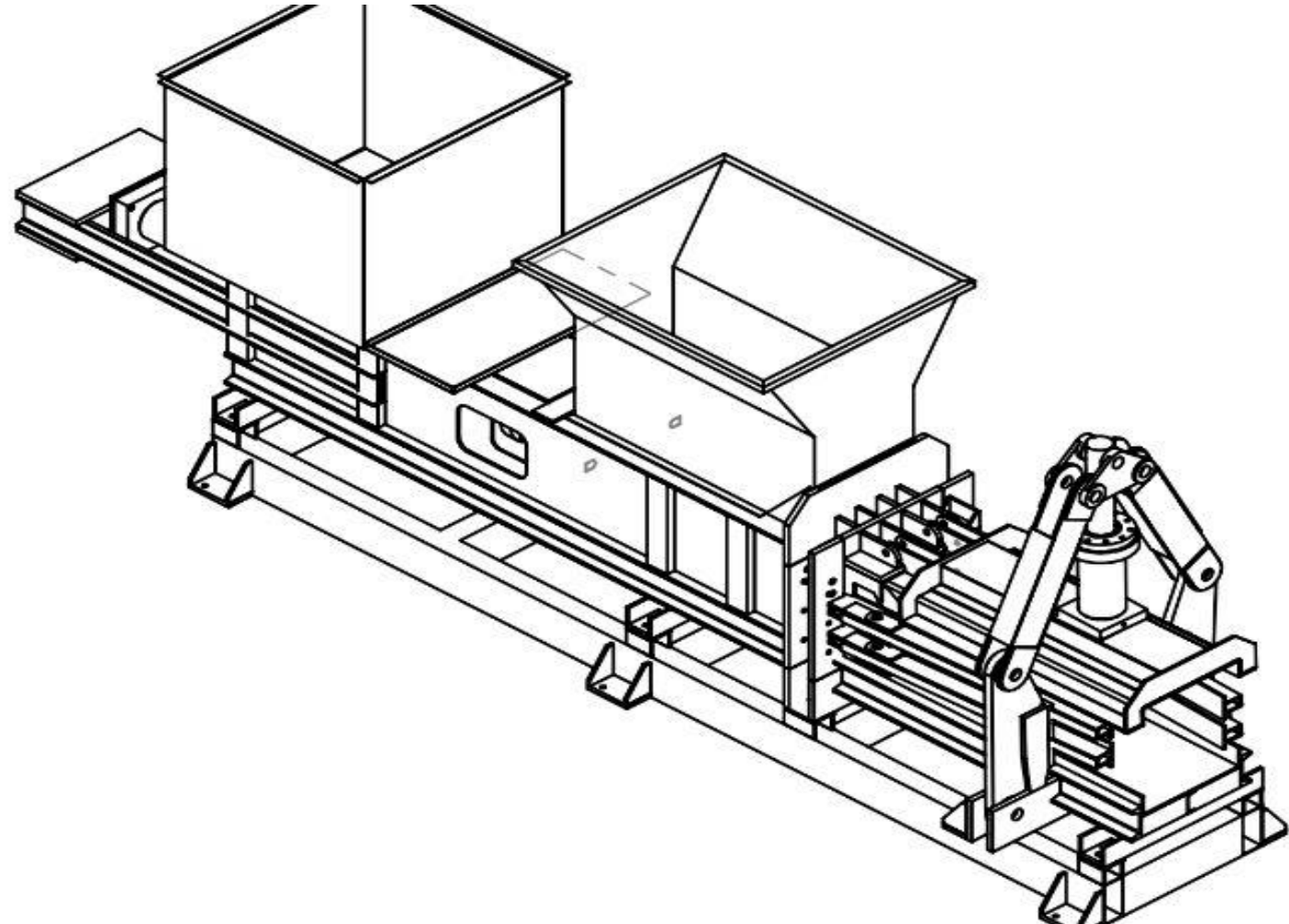
Resultados



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

EMBALADORA HORIZONTAL HIDRÁULICA DE TUNEL ABIERTO

- Modelo: EHTA-30-A
- Motor eléctrico WEG: 25 HP @ 1740 r.p.m.
- Fuerza máxima de prensado: 294 kN-30 Ton.
- Consumo: 18,5 kWh
- Volumen por desplazamiento 1.63 m³
- Tiempo de carrera en vacío: 45 s
- Producción dependiendo de la densidad del material) 0.7 – 1.1 ton/hora.
- Peso de los fardos: Entre 30 y 80 kg
- Dimensiones de salida en m.:0,5m x0,5m x longitud deseada

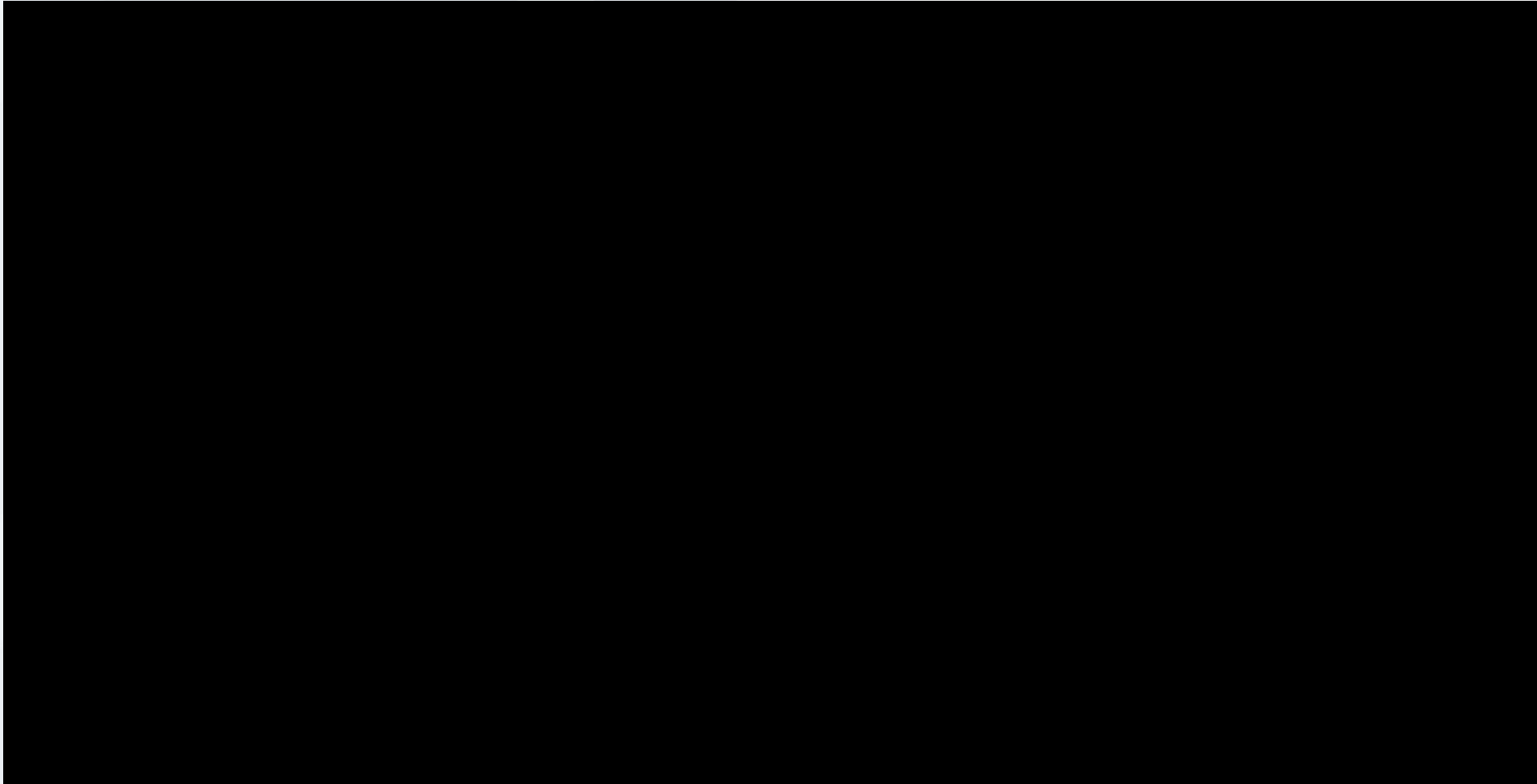


Resultados

Operación del equipo compactador de biomasa



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



Análisis de Resultados



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Caracterización de la Operación del Equipo	
N° de Fardos Hora estimados	18 Fardos/h
Peso Promedio Fardos	56,6 Kg
Producción Estimada Biomasa Compactada Ton/h	1,02 Ton/h
Consumo de Energía KWh/Ton Biomasa	8,95 kWh/Ton
Consumo de cabuya/Ton de Biomasa	106 m/Ton

Costos de Operación del Equipo	
Costo de producción \$/Ton Biomasa	50.649 \$/Ton

Análisis Financiero	
Precio de venta / Ton de Biomasa	\$ 68.376
Tiempo de Retorno de Inversión	4,77 Años



Transporte de biomasa



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



Se ha logrado una mejora en la eficiencia del transporte, aumentando la utilización de la capacidad de carga de los vehículos del 38% al 71% aproximadamente .

Es necesario apoyo de operadores para el levantamiento acomodación de los fardos en los vehículos

Aplicación de biomasa en campo



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



Se percibe un aumento en el rendimiento de la labor de disposición de la biomasa en campo.

La demanda de fardos ha experimentado un aumento y los productores asumen la totalidad de los gastos de transporte hacia sus plantaciones.



Aplicación de biomasa en campo



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

La disposición de los fardos permite una distribución más sencilla y uniforme de la biomasa sobre el plato de la palma.



En los ensayos preliminares, se ha observado una notable formación radicular en las áreas donde se ha colocado la biomasa compactada.

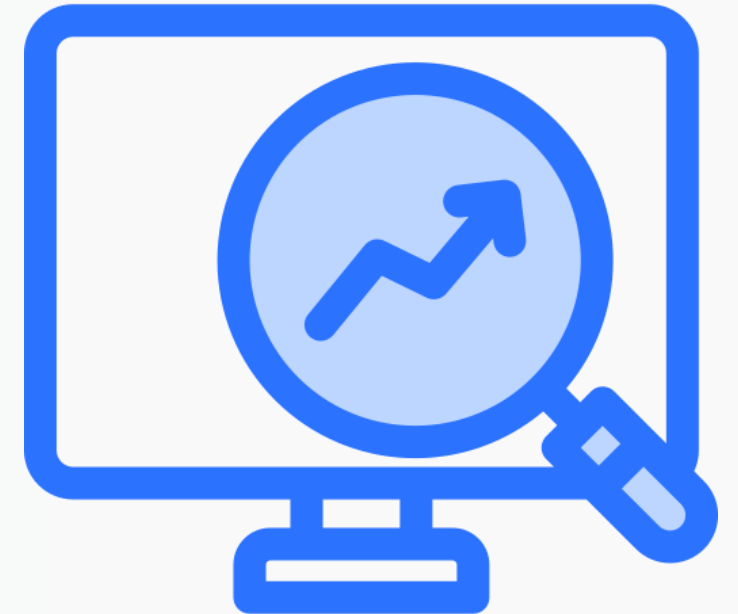


XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



Conclusiones

- ✓ Los rendimientos en la producción de fardos se pueden igualar a los rendimientos teóricos de la ficha técnica del equipo con un consumo de energía que es 49% menor que el consumo nominal del diseño del equipo.
- ✓ El flujo constante de fibra es esencial para mantener la operación. Se identifican oportunidades de mejorar el suministro mediante un abastecimiento asistido.



- ✓ Se ha optimizado el transporte de biomasa, logrando aumentar la capacidad de carga de los vehículos del 38% al 71% aproximadamente.
- ✓ Se ha logrado un aumento considerable en la demanda de biomasa por parte de los productores, generando una notable reducción del inventario y el mantenimiento del patio de subproducto limpio y ordenado.

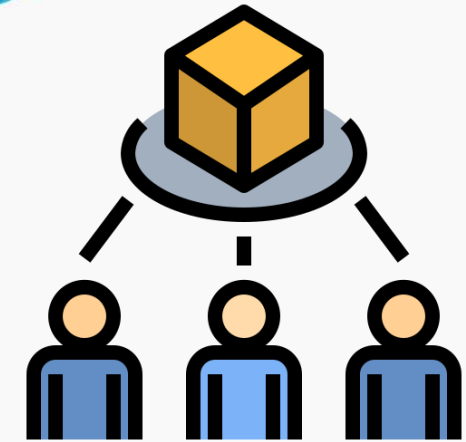


✓ Se ha logrado la disminución de los costos de transporte de la biomasa, previamente subsidiado por la empresa. Con la implementación de la compactación, logrando que los productores comiencen a asumir los gastos de transporte para obtener el material.

✓ Se está logrando una utilización más eficiente de la biomasa en el campo gracias a la naturaleza de los fardos que permite un mayor rendimiento en la aplicación por hectárea.



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023





XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE

2023



Gracias