

ANEXOS

ANEXO 1

PREGUNTAS DE LAS ENCUESTAS A

LOS CONSUMIDORES FINALES

Preguntas de las encuestas a los consumidores finales

Número de encuestados: 82

Esta encuesta está dirigida a jefes de hogar o responsables de compra en la familia, de 30 años en adelante, residentes en el municipio de Cercado–Tarija.

El objetivo es conocer los hábitos de consumo de carbón vegetal en los hogares tarijeños y evaluar la aceptación de las briquetas ecológicas como una alternativa sostenible.

Sección 1 de 11

¿Usted utiliza carbón vegetal en su hogar?

Sí

No

Después de la sección 1

Sección 2 de 11

¿Con qué frecuencia compra carbón vegetal?

Una vez cada 3 meses

Una vez cada 2 meses

Una vez al mes

4 vez al mes

Dos veces o al mes

Tres veces o más al mes

¿En qué lugares suele adquirirlo? (marcar máximo 3)

Supermercado

Carnicería

Pescadería

Tiendas de barrio

Ferias

Otros:

¿Usted conoce sobre las briquetas ecológicas?

Sí

No

Después de la sección 2

Sección 3 de 11

¿Por qué motivo no consume carbón vegetal?

Prefiero cocinar con gas.

Tengo parrilla eléctrica.

No preparo comidas al carbón.

Es difícil de conseguir en mi zona.

Otros:

¿Usted conoce sobre las briquetas ecológicas?

Sí

No

Después de la sección 3

Sección 4 de 11

¿Estaría interesado en adquirir briquetas ecológicas para su hogar?

Sí

No

Después de la sección 4

Sección 5 de 11

¿Por qué razón no estaría interesado en adquirir las briquetas ecológicas?

Precio

Desconfianza

No se encuentra fácilmente

Prefiero el carbón tradicional

No tiene mismo sabor

Otros:


Después de la sección 5


Sección 6 de 11


CONOCIENDO LAS BRIQUETAS ECOLÓGICAS


Las briquetas ecológicas son un producto elaborado a partir de residuos de carbón vegetal (polvillo o “menudo”). Al compactarse estos residuos, se obtiene un combustible sólido más uniforme, con mejor rendimiento y menor impacto ambiental.

Principales características:

 Larga duración calórica

 No chispea

 Genera menos humo

 Más limpio y fácil de manipular

 Producto sostenible, elaborado con residuos aprovechados.

Queremos conocer su opinión sobre este producto como posible alternativa al carbón vegetal tradicional en Tarija.

IMAGEN DE LAS BRIQUETAS ECOLOGICAS

¿Estaría interesado en adquirir briquetas ecológicas para su hogar?

Sí

No

Después de la sección 6

Sección 7 de 11

¿Con qué frecuencia compraría briquetas ecológicas

Una vez cada 3 meses

Una vez cada 2 meses

Una vez al mes

Dos veces al mes

Tres veces o más al mes

¿Dónde preferiría adquirirlas? (marcar máximo 3)

Supermercado

Carnicería

Pescadería

Tiendas de barrio

Ferias

Otros:

¿A través de que medios le gustaría recibir información? (marcar máximo 3)

WhatsApp

Facebook

Tik Tok

Radio

Televisión

Otros:

¿Qué aspectos valoraría más al momento de decidir la compra de briquetas ecológicas?

Indique según su criterio el nivel de importancia en el siguiente cuadro.

	Nada importante	Poco importante	Indiferente	Importante	Muy importante
Cantidad por bolsa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tiempo de encendido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rendimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Potencia calorífica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Precio accesible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Disponibilidad en puntos de venta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Seguridad del empaque	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Facilidad de manipulación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿En qué presentaciones le gustaría adquirirlas?

- Bolsa pequeña (3 kg aproximado)
- Bolsa mediana (5 kg aproximado)
- Bolsa quintalera (25 kg aproximado.)

Después de la sección 7

Sección 8 de 11

¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por una bolsa pequeña de 3 kg de briquetas ecológicas?

- Entre 18 a 20 Bs
- Entre 21 a 23 Bs
- Entre 24 a 26 Bs
- Más de 27 Bs

En una escala del 1 al 5 ¿Qué tan dispuesto está en utilizar briquetas ecológicas?

Nada interesado 1 2 3 4 5 Muy interesado

Después de la sección 8

Sección 9 de 11

¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por una bolsa grande de 5 kg de briquetas ecológicas? *

- Entre 20 a 23 Bs
- Entre 24 a 27 Bs
- Entre 28 a 31 Bs
- Más de 32 Bs

En una escala del 1 al 5 ¿Qué tan dispuesto está en utilizar briquetas ecológicas?

Nada interesado 1 2 3 4 5 Muy interesado

Después de la sección 9

Sección 10 de 11

¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por una bolsa quintalera de 25 kg de briquetas ecológicas?

Entre 60 a 70 Bs

71 a 80Bs

81 a 90 Bs

Más de 91 Bs

En una escala del 1 al 5 ¿Qué tan dispuesto está en utilizar briquetas ecológicas?

Nada interesado 1 2 3 4 5 Muy interesado

Después de la sección 10

Sección 11 de 11

¿Cuál es su rango de edad?

30 a 39 años

40 a 49 años

50 a 59 años

60 años o más

¿Cuál es su género?

Masculino

Femenino

¿Cuántos integrantes conforman su hogar?

1-2 personas

3-5 personas

6 o más personas

ANEXO 2
PREGUNTAS DE
ENTREVISTAS A
COMERCIANTES DE CARBÓN

Formulario de preguntas “para los vendedores de carbón vegetal”

1. De acuerdo a su experiencia, ¿cómo describiría la demanda actual de carbón vegetal en su negocio?

R

2. Si compara sus ventas actuales con las de años anteriores, aproximadamente, ¿hoy vende más, menos o casi lo mismo? ¿A qué cree que se debe esa diferencia?

R

3. En su negocio, ¿en qué meses o épocas del año vende más carbón vegetal y en cuáles vende menos?

R

4. En los últimos años, ¿qué factores han afectado más sus ventas de carbón vegetal?

R

5. En su opinión, ¿la competencia de otros combustibles (gas domiciliario, gas en garrafa, leña, briquetas u otros) ha hecho que sus ventas de carbón vegetal aumenten, se mantengan o disminuyan? ¿Por qué?

R

6. Pensando en los próximos años, ¿cree que el consumo de carbón vegetal en su zona aumentará, se mantendrá o disminuirá? ¿Cuáles son las razones principales de su respuesta?

R

7. Si existiera una briqueta ecológica hecha a partir de residuos de carbón vegetal, que brinde un rendimiento similar o mejor y tenga un precio competitivo, ¿usted estaría dispuesto a venderla junto con el carbón tradicional?

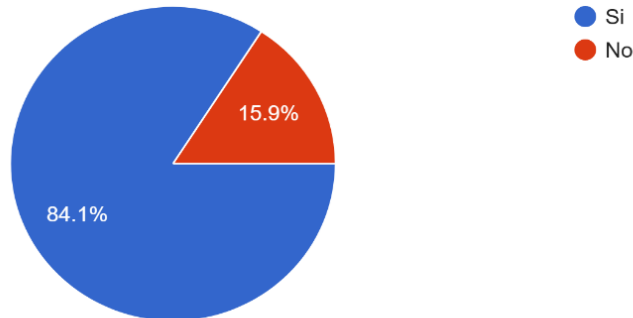
R

ANEXO 3
RESULTADOS E INTERPRETACIÓN
DE LAS ENCUESTAS A
CONSUMIDORES

Interpretación del resultado de las encuestas a consumidores finales

¿Usted utiliza carbón vegetal en su hogar?

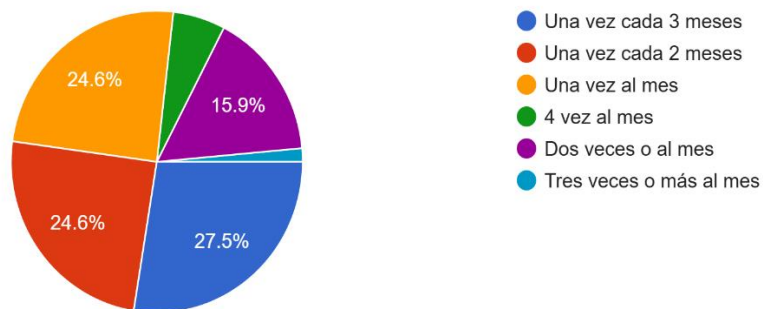
82 respuestas



De acuerdo con la encuesta, el 84,1% de las familias consultadas en Cercado utiliza carbón vegetal, lo que evidencia alta penetración del producto y confirma un amplio mercado de potenciales consumidores para las briquetas ecológicas.

¿Con qué frecuencia compra carbón vegetal?

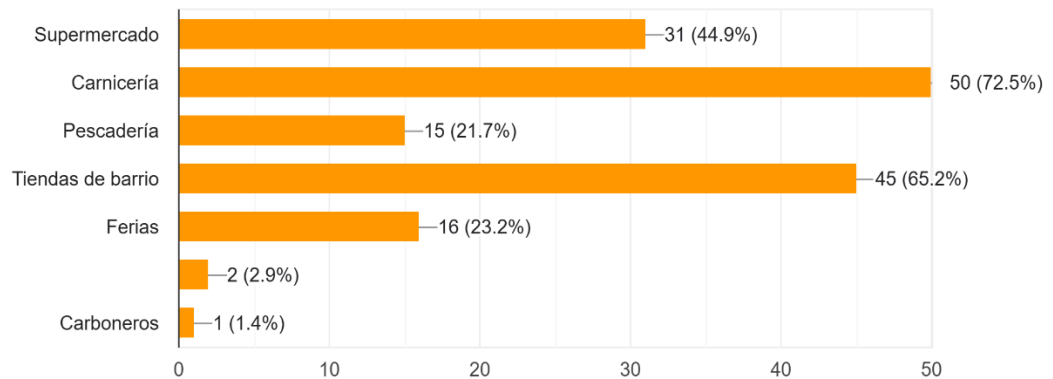
69 respuestas



La frecuencia de compra es clave para dimensionar la demanda mensual; en la muestra, las familias compran carbón principalmente con periodicidad mensual o bimestral, con un grupo adicional que lo repone cada tres meses, mientras que las compras quincenales o más frecuentes son minoritarias.

¿En que lugares suele adquirirlo ? (marcar máximo 3)

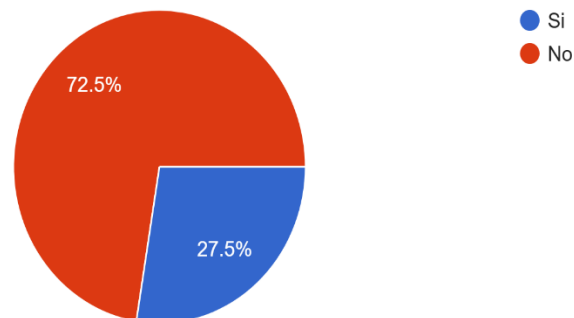
69 respuestas



Las familias compran carbón principalmente en carnicerías y tiendas de barrio; el supermercado es una alternativa complementaria, mientras que ferias y pescaderías tienen menor participación y la compra a carboneros es marginal.

Usted conoce sobre las briquetas ecológicas?

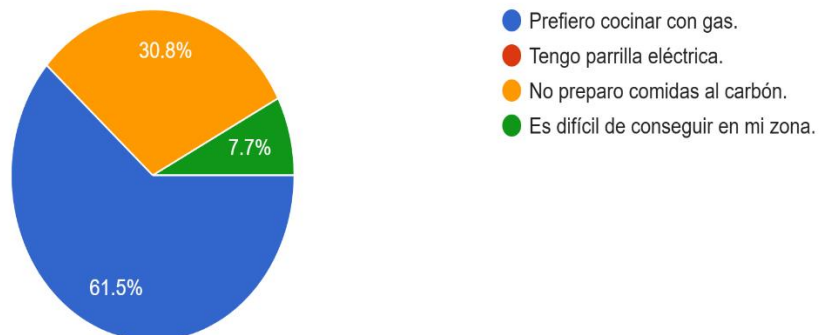
69 respuestas



Predomina el desconocimiento sobre las briquetas ecológicas; la mayoría de las familias no las identifica, por lo que conviene priorizar acciones de difusión y demostraciones de uso para facilitar su adopción.

¿Por qué motivo no consume carbón vegetal?

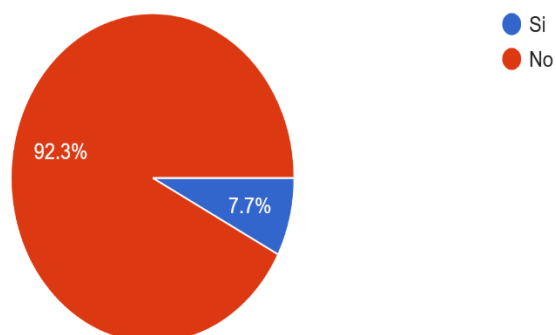
13 respuestas



La principal razón para no usar carbón es la preferencia por cocinar con gas.

Usted conoce sobre las briquetas ecológicas?

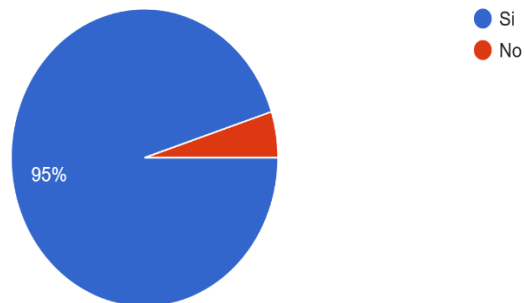
13 respuestas



En el grupo que no usa carbón, el conocimiento de las briquetas es considerado muy bajo; la gran mayoría no las conoce.

¿Estaría interesado en adquirir briquetas ecológicas para su hogar?

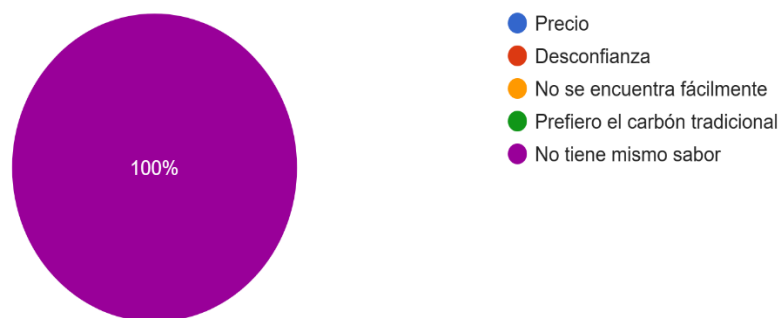
20 respuestas



Pese a no consumir carbón vegetal, este grupo manifiesta interés en adquirir briquetas ecológicas para su hogar.

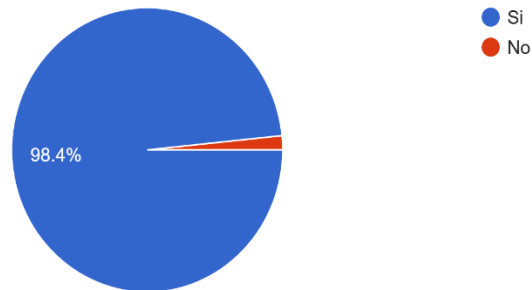
Por que razón no estaría interesado en adquirir las briquetas ecológicas?

1 respuesta



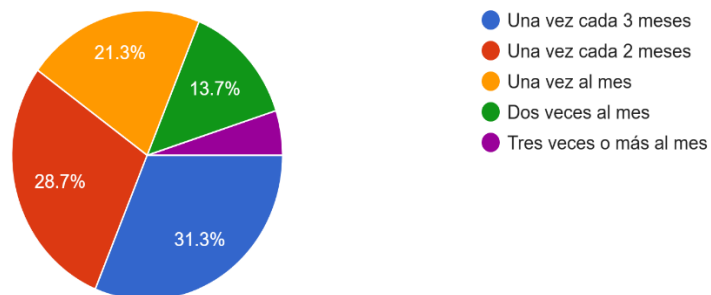
La razón señalada para no adquirir briquetas es la percepción de que “no tienen el mismo sabor” que el carbón tradicional.

¿Estaría interesado en adquirir briquetas ecológicas para su hogar?
62 respuestas



Prácticamente todas las familias manifiestan interés en adquirir briquetas ecológicas para su hogar.

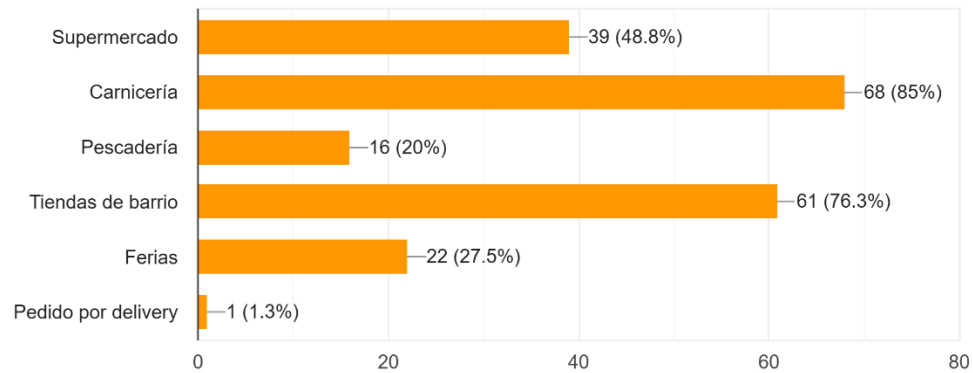
¿Con qué frecuencia compraría briquetas ecológicas
80 respuestas



La compra se concentra en ciclos de una vez cada 2 a 3 meses; el patrón mensual ocupa el siguiente lugar en importancia, mientras que las compras quincenales o más frecuentes son minoritarias. Estos datos ayudaron a la proyección de la demanda .

¿Dónde preferiría adquirirlas? (marcar máximo 3)

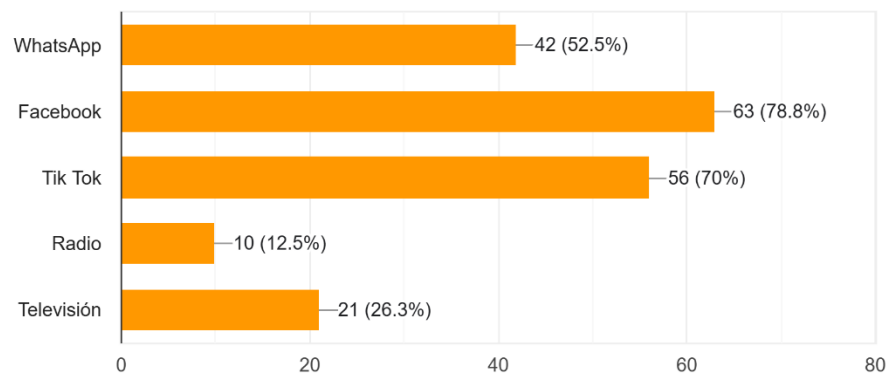
80 respuestas



La preferencia de adquisición se concentra en carnicerías y tiendas de barrio; el supermercado es una alternativa secundaria, mientras que ferias y pescaderías tienen menor preferencia y el delivery es marginal.

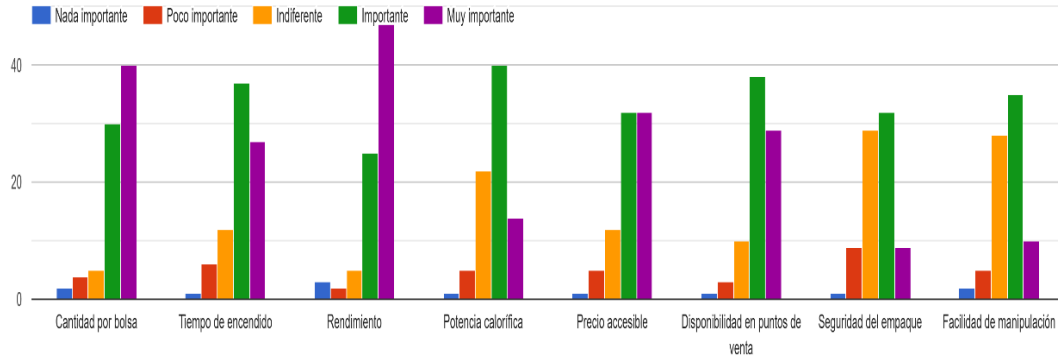
¿A través de que medios le gustaría recibir información? (marcar máximo 3)

80 respuestas



Los canales digitales lideran la preferencia de información: Facebook y TikTok primero, seguidos por WhatsApp; televisión es secundaria y radio queda rezagada.

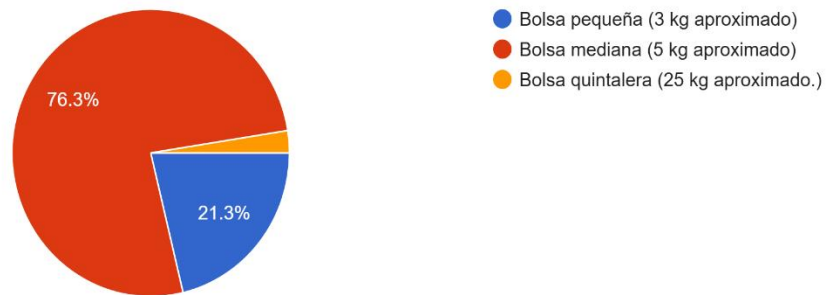
¿Qué aspectos valoraría más al momento de decidir la compra de briquetas ecológicas? Indique según su criterio el nivel de importancia en el siguiente cuadro.



El rendimiento es el atributo más determinante; las familias priorizan que la briqueta dure y rinda en la cocción, por encima de otros factores, lo que orienta el diseño y la comunicación del producto a mayor duración y desempeño estable.

En que presentaciones le gustaría adquirirlas?

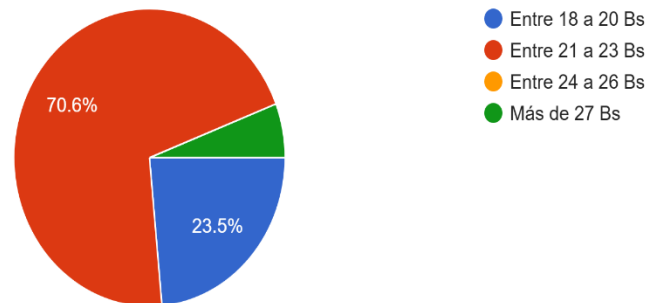
80 respuestas



Predomina la bolsa de 5 kg como formato preferido; es el SKU de lanzamiento recomendado para el segmento familiar.

¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por una bolsa pequeña de 3 kg de briquetas ecológicas?

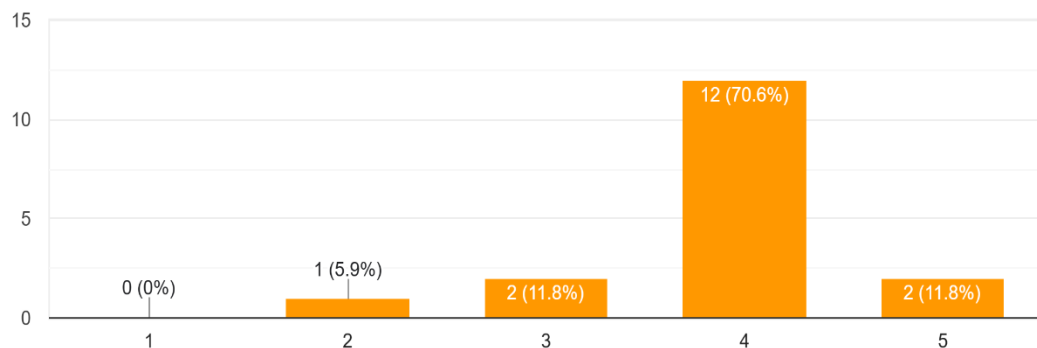
17 respuestas



Para la bolsa de 3 kg, la disposición a pagar se concentra en 21–23 Bs; el rango 18–20 Bs queda como opción secundaria y precios superiores a 27 Bs tendrían baja aceptación.

En una escala del 1 al 5 ¿Qué tan dispuesto está en utilizar briquetas ecológicas?

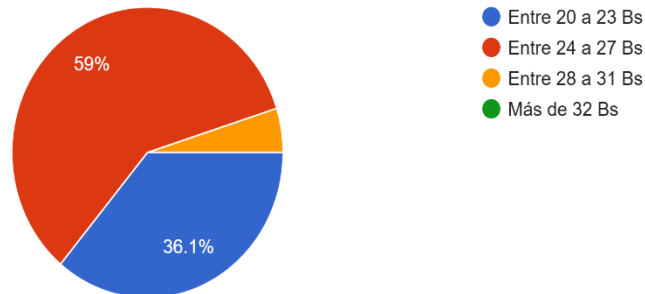
17 respuestas



La disposición a utilizar briquetas es alta: predomina el nivel 4 y aparece un grupo en nivel 5, sin rechazo en nivel 1, lo que refleja apertura clara a la prueba y adopción en esta presentación de bolsa pequeña de 3 kg.

¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por una bolsa grande de 5 kg de briquetas ecológicas?

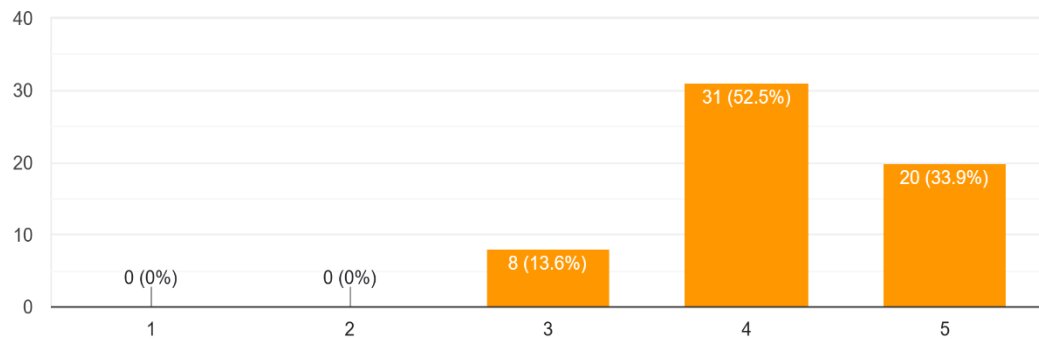
61 respuestas



La disposición a pagar por 5 kg se concentra en 24–27 Bs; el rango 20–23 Bs queda como opción secundaria, mientras que precios ≥ 28 Bs muestran aceptación marginal.

En una escala del 1 al 5 ¿Qué tan dispuesto está en utilizar briquetas ecológicas?

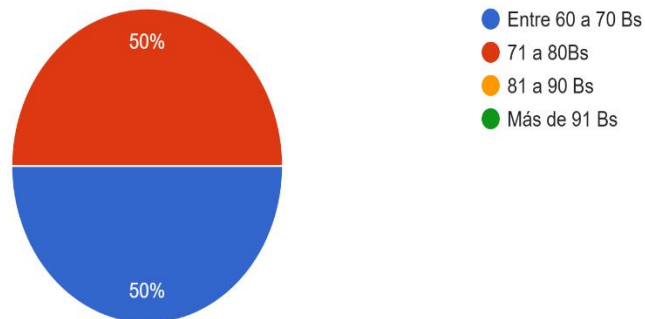
59 respuestas



Predomina una disposición alta a utilizarlas (niveles 4 y 5), sin respuestas de rechazo (niveles 1–2), lo que confirma apertura clara al uso de briquetas ecológicas en la presentación de bolsa grande de 5 kg.

¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por una bolsa quintalera de 25 kg de briquetas ecológicas?

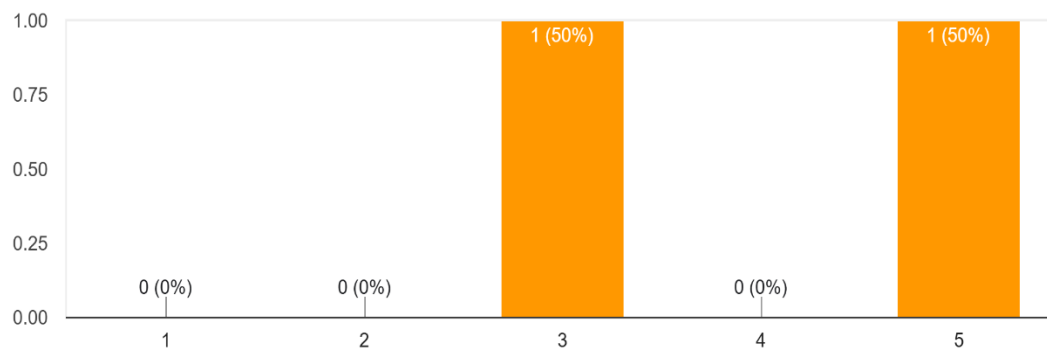
2 respuestas



Para la bolsa quintalera de 25 kg, la disposición a pagar se ubica entre 60 y 80 Bs; no se observan preferencias por precios superiores.

En una escala del 1 al 5 ¿Qué tan dispuesto está en utilizar briquetas ecológicas?

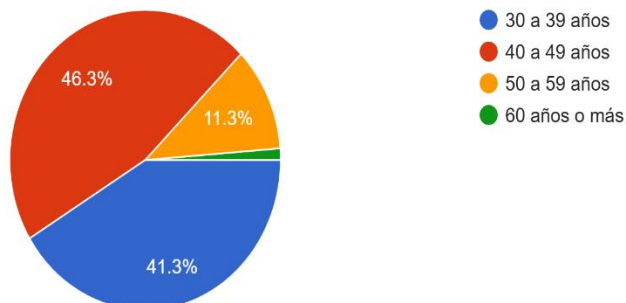
2 respuestas



En este segmento, la disposición a utilizar briquetas se ubica entre moderada y muy alta, sin niveles de rechazo para la bolsa quintalera de 25 kg.

¿Cuál es su rango de edad?

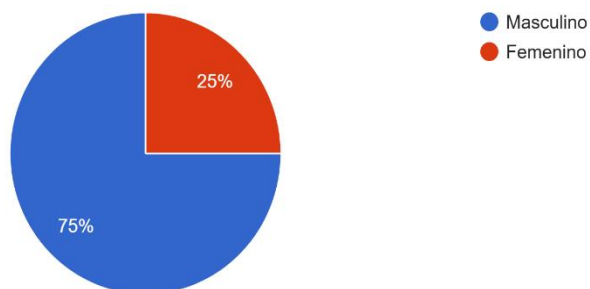
80 respuestas



Predominan jefes/as de familia de 30 a 49 años; los rangos 50–59 son minoritarios y 60 a más, prácticamente residuales.

¿Cuál es su género?

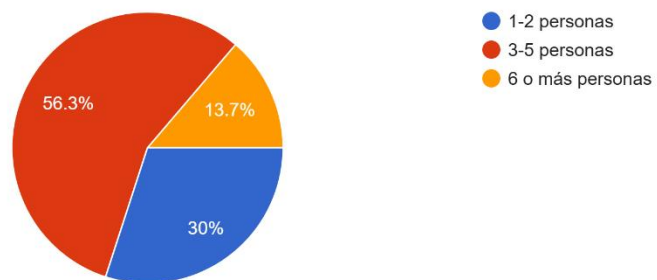
80 respuestas



Predomina el género masculino entre los jefes de familia consultados; la participación femenina es minoritaria.

¿Cuántos integrantes conforman su hogar?

80 respuestas



Predomina el tamaño familiar de 3 a 5 integrantes por cada hogar.

Lista de puntos de venta encuestados

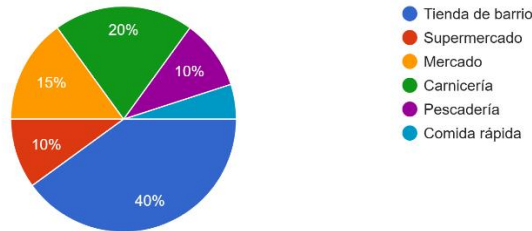
Entre las más destacadas

- Carnicería Maraz (barrio villa Fátima)
- Supermercado colosal (barrio senac)
- Supermercado urkupiña (barrio senac)
- Carnicería Alunati (Campesino)
- Carnicería Martínez (Circunvalación)
- Tienda Doña Bertha (portillo)
- Carnicería El Pollito (Luis espinal)
- Carnicería Los Compadres (Belgrano)
- Pescadería Belinda (Campesino)
- Pollería Daniela (mercado bolívar)
- Mercado central (Doña mari)
- Tienda Doña cristina (Barrio jardín)
- Tiendas del barrio Tabladita

ANEXO 4
RESULTADOS E INTERPRETACIÓN
DE LAS ENCUESTAS A
VENEDORES

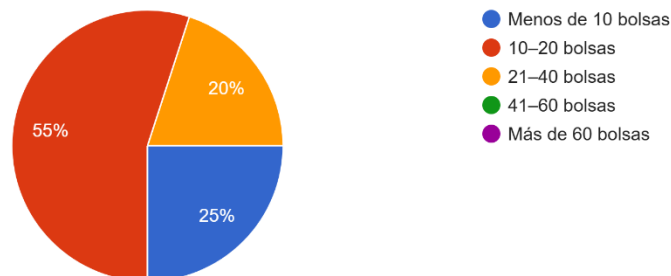
Interpretación de los resultados de la encuesta a vendedores

Tipo de establecimiento:
20 respuestas



La oferta minorista está dominada por el comercio tradicional: tiendas de barrio (40%) y carnicerías (20%) concentran el 60% de los puntos, seguidos por mercados (15%); los supermercados solo representan 10%. Implicación: el lanzamiento debe priorizar tiendas y carnicerías, dejando supermercados como canal secundario.

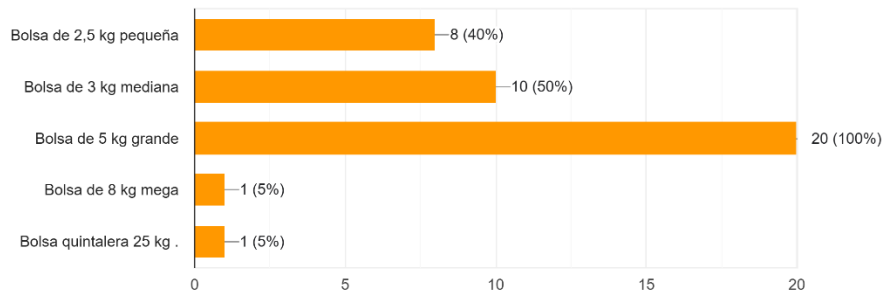
En promedio, ¿cuántas bolsas de carbón vegetal vende al mes?
20 respuestas



La mayoría de los comercios tiene una rotación baja–media: 55% vende 10–20 bolsas/mes. Implicación: planificar pedidos iniciales pequeños (10–20 bolsas de 5 kg por punto) con reposición semanal (~2–5 bolsas/semana)

¿Qué presentaciones de carbón vende con mayor frecuencia? (marcar más de una si corresponde)

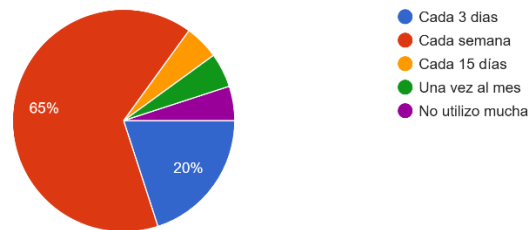
20 respuestas



La bolsa grande de 5 kg es la que tiene mayor impacto en ventas.

¿Con qué frecuencia debe reabastecer su stock de carbón vegetal?

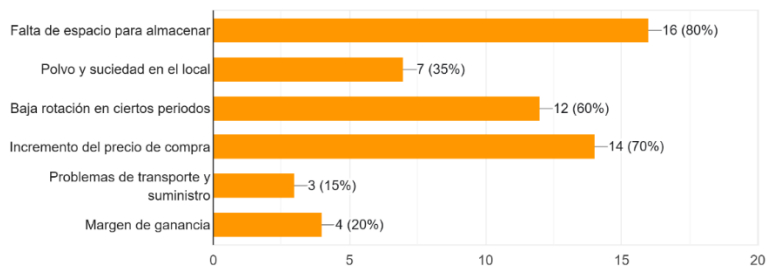
20 respuestas



El reabastecimiento es principalmente semanal (65%), con un segundo grupo de alta rotación que repone cada 3 días (20%). Implica planificar rutas semanales y refuerzos intersemanales para los puntos más dinámicos.

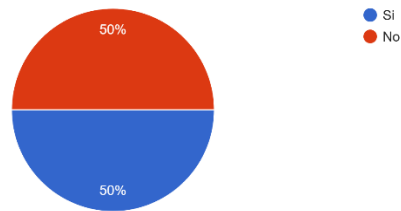
¿Cuáles son las principales dificultades que enfrenta en la venta de carbón vegetal? (marcar máximo 3)

20 respuestas



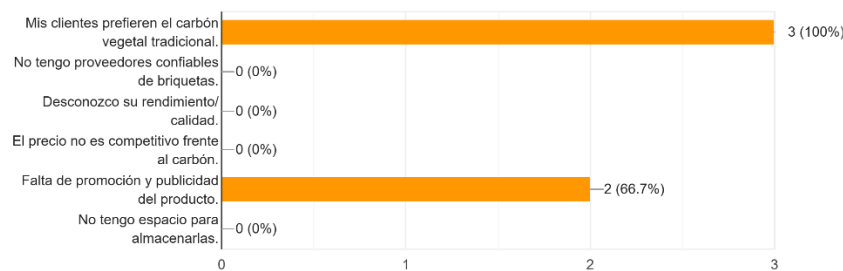
El espacio que ocupan las bolsas de carbón es un factor que impide comercializar.

¿Usted comercializa las briquetas ecológicas en su negocio?
6 respuestas



La comercialización está en un punto medio debido a varios factores detallados en la siguiente pregunta.

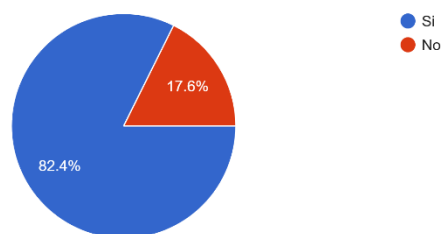
¿Por qué motivo no comercializa briquetas ecológicas en su negocio?
3 respuestas



Debido a la preferencia del consume tradicional y a la falta de promoción no es posible la comercialización de las briquetas ecológicas

CONOCIENDO LAS BRIQUETAS ECOLÓGICAS

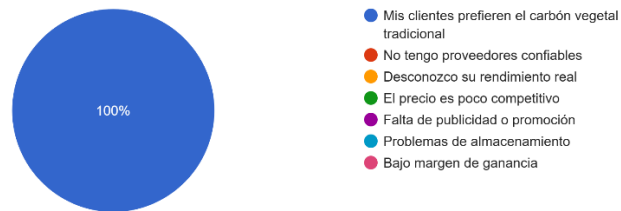
¿Estaría interesado en comercializar las briquetas ecológicas en su negocio?
17 respuestas



Existe un 82,4% de comerciantes que estén dispuestos a comercializar las briquetas, lo cual es un indicio agradable para el proyecto.

¿Por qué motivo no le gustaría comercializar briquetas ecológicas en su negocio?

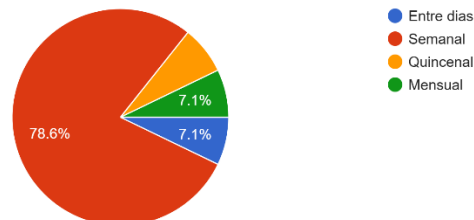
3 respuestas



Los clientes prefieren consumir el carbón vegetal por ende los comerciantes solo agarran ese producto

¿Con qué frecuencia cree que podría vender briquetas en su negocio?

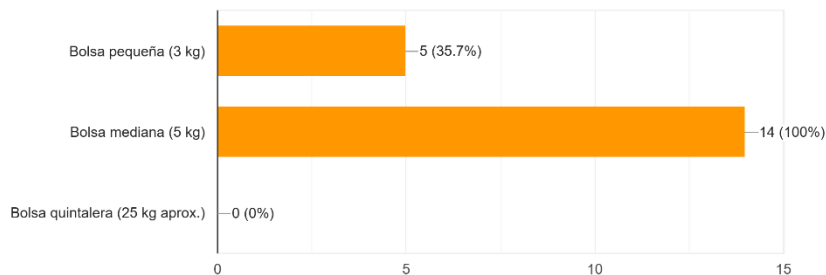
14 respuestas



La frecuencia a tomar en cuenta es semanal, donde hay mayor rotación del producto.

¿Qué presentaciones le interesaría ofrecer a sus clientes?

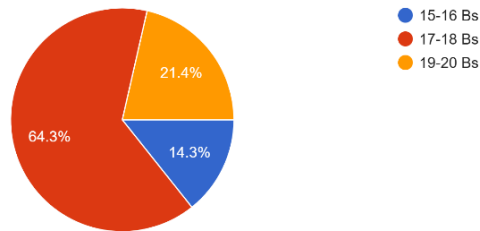
14 respuestas



Predomina la bolsa de 5 kg, la preferencia sigue manteniéndose como en el carbón vegetal.

¿En qué rangos de precio de compra (al por mayor) considera viable adquirir las briquetas? Para la bolsa de 3 kg (pequeña):

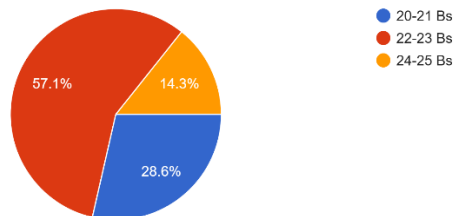
14 respuestas



El rango de precio para la bolsa pequeña de 3kg es de 17 a 18 Bs tomando como referencia para su precio de venta.

¿En qué rangos de precio de compra (al por mayor) considera viable adquirir las briquetas? Para la bolsa de 5 kg (grande):

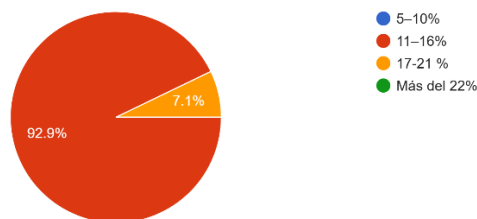
14 respuestas



El rango de precio para la bolsa pequeña de 3kg es de 22-23 Bs tomando como referencia para su precio de venta.

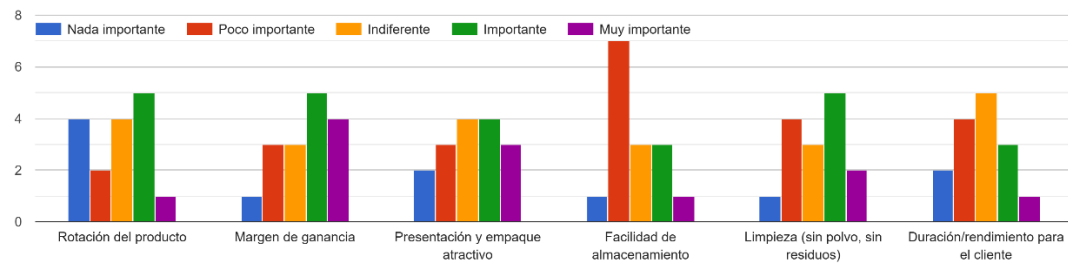
¿Qué margen de ganancia le parecería justo para comercializar este producto?

14 respuestas



Establecer un margen de ganancia de 11 a 16% para los comerciantes será lo más óptimo para que puedan comercializar el producto

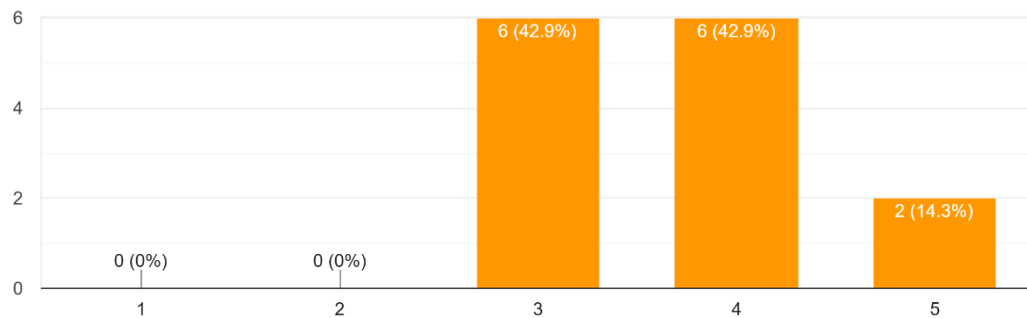
¿Qué aspectos considera más importantes para que las briquetas tengan éxito en su negocio? Indique según su criterio el nivel de importancia en el siguiente cuadro.



Los comerciantes prefieren tener una buena ganancia con las ventas de este producto y también valoran la presentación y el empaque lo cual se deberían tener un buen diseño y un empaque resistente como sugerencia el papel Kraft doble.

En una escala del 1 al 5 ¿Qué tan dispuesto está en vender briquetas ecológicas?

14 respuestas



Se ve una aceptación por parte de los comerciantes que están dispuestos a vender las briquetas ecológicas entre los rangos de aceptación de una escala Likert de 3 a 4 aceptable.

ANEXO 5
ELABORACIÓN DEL PROTOTIPO

Proceso producción de inicio a fin del prototipo

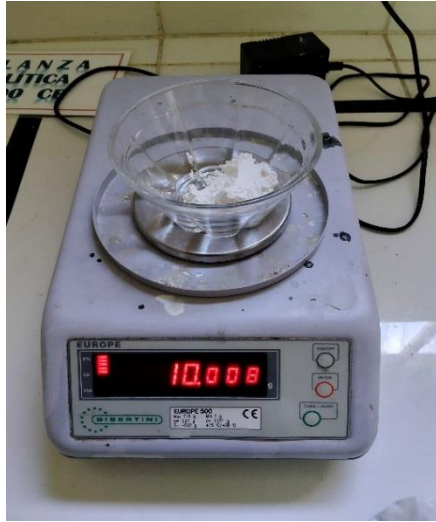
Primer tamizado de los residuos de carbón vegetal



Molido de los residuos de carbón vegetal



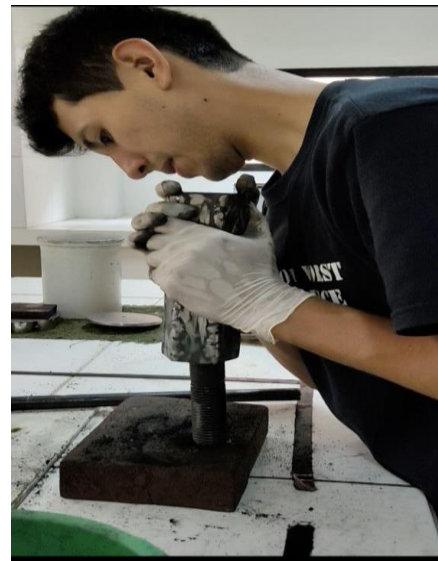
Pesaje de la materia prima e insumos



Mezclado



Proceso de Compactación (carga, prensado y desmolde)



Proceso de secado de los prototipos a una temperatura de 60°C



Presentación de los 3 prototipos



ANEXO 6
CONTROL DE LOS PROTOTIPOS
(MEDICIONES)

Control de tamizado para la definición del tipo de malla



Control de la presión



Control de la humedad de la materia prima

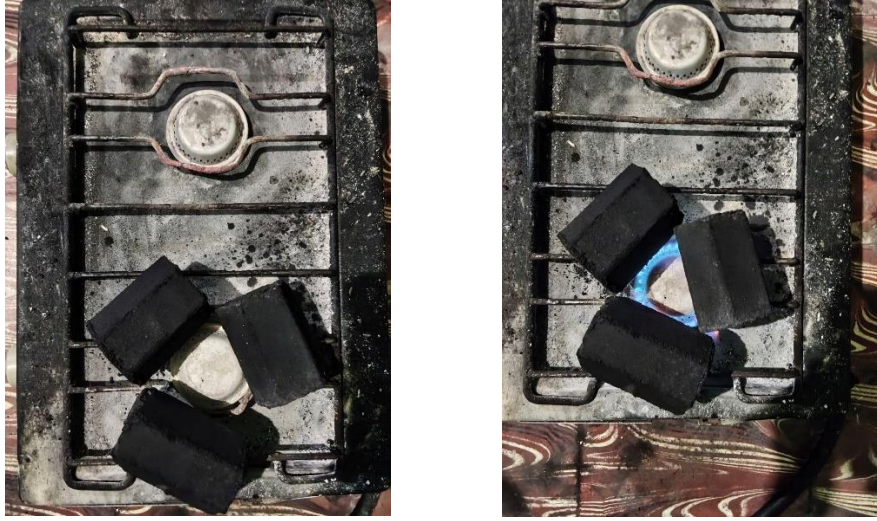


Control de la humedad de los prototipos finales



ANEXO 7
ENSAYO DE COMBUSTIÓN
DE LOS PROTOTIPOS

Montaje del ensayo de combustión



Toma de datos para la temperatura




ANEXO 8
EVALUACIÓN CUALITATIVA CON
EXPERTOS (FORMATO, FICHA,
REGISTRO)

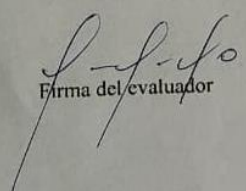
Formato de ficha de evaluación del prototipo

	ELECCIÓN DEL PROTOTIPO FICHA DE EVALUACIÓN			Código: P-FE-01			
				Fecha:			
				Versión: 00			
				Página:			
Elaborado por: Jesus Angel Sandoval Romero Proyecto de grado “Propuesta para el diseño de una línea de briquetas ecológicas para la comercializadora EL TIZNAU de la ciudad de Tarija “							
NOMBRE:							
PROFESIÓN:							
<p>La presente ficha de evaluación tiene como objetivo elegir el mejor prototipo de briquetas ecológicas elaborado a base de residuos de carbón vegetal y almidón de yuca, para la propuesta de una nueva línea de productos en la empresa EL TIZNAU.</p>							
<p>Instrucciones de Evaluación</p> <p>A continuación, encontrará varios criterios para evaluar los prototipos de las briquetas. Por favor, asigne una puntuación de 1 a 5 a cada criterio, donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muy Insatisfactorio (1): El prototipo no cumple con las expectativas en este aspecto. • Insatisfactorio (2): El prototipo cumple con algunas expectativas, pero necesita mejoras significativas. • Aceptable (3): El prototipo cumple con las expectativas, pero tiene margen para mejorar. • Bueno (4): El prototipo supera las expectativas en este aspecto. • Excelente (5): El prototipo cumple o excede todas las expectativas de manera destacada. 							
	Antes del secado			Después del secado			
Prototipo	Compactación	Humedad	Textura	Compactación	Humedad	Textura	Combustión
P1							
P2							
P3							
Observaciones antes del secado							
Observaciones después del secado							
Observaciones generales							
De acuerdo a su elección encierre el mejor prototipo							
	P1	P2	P3				



Firma del evaluador

Registros de evaluación del prototipo

	ELECCIÓN DEL PROTOTIPO FICHA DE EVALUACIÓN			Código: P-FE-01			
				Fecha: 6/11/25			
				Versión: 00			
				Página:			
Elaborado por: Jesus Angel Sandoval Romero Proyecto de grado: "Propuesta para el diseño de una línea de briquetas ecológicas para la comercializadora EL TIZNAU de la ciudad de Tarija"							
NOMBRE: Iny Joel Peco Sandoval PROFESIÓN: Iny Civil							
La presente ficha de evaluación tiene como objetivo elegir el mejor prototipo de briquetas ecológicas elaborado a base de residuos de carbón vegetal y almidón de yuca, para la propuesta de una nueva línea de productos en la empresa EL TIZNAU.							
Instrucciones de Evaluación A continuación, encontrará varios criterios para evaluar los prototipos de las briquetas. Por favor, asigne una puntuación de 1 a 5 a cada criterio, donde: <ul style="list-style-type: none"> • Muy Insatisfactorio (1): El prototipo no cumple con las expectativas en este aspecto. • Insatisfactorio (2): El prototipo cumple con algunas expectativas, pero necesita mejoras significativas. • Aceptable (3): El prototipo cumple con las expectativas, pero tiene margen para mejorar. • Bueno (4): El prototipo supera las expectativas en este aspecto. • Excelente (5): El prototipo cumple o excede todas las expectativas de manera destacada. 							
	Antes del secado			Después del secado			
Prototipo	Compactación	Humedad	Textura	Compactación	Humedad	Textura	Combustión
P1	2	2	1	1	2	1	
P2	4	2	2	3	2	2	
P3	5	5	5	5	5	5	
Observaciones antes del secado El mejor es el Tercero							
Observaciones después del secado Sigue el mejor el Tercero							
Observaciones generales Hacer Mezclas							
De acuerdo a su elección encierre el mejor prototipo P1 P2 P3							


Firma del evaluador

Registros de evaluación del prototipo

	ELECCIÓN DEL PROTOTIPO FICHA DE EVALUACIÓN			Código: P-FE-01			
				Fecha:			
				Versión: 00			
				Página:			
Elaborado por: Jesus Angel Sandoval Romero Proyecto de grado "Propuesta para el diseño de una línea de briquetas ecológicas para la comercializadora EL TIZNAU de la ciudad de Tarija "							
NOMBRE:		Juan Pablo Herber					
PROFESIÓN:		Ing. Químico					
La presente ficha de evaluación tiene como objetivo elegir el mejor prototipo de briquetas ecológicas elaborado a base de residuos de carbón vegetal y almidón de yuca, para la propuesta de una nueva línea de productos en la empresa EL TIZNAU.							
Instrucciones de Evaluación							
A continuación, encontrará varios criterios para evaluar los prototipos de las briquetas. Por favor, asigne una puntuación de 1 a 5 a cada criterio, donde:							
<ul style="list-style-type: none"> • Muy Insatisfactorio (1): El prototipo no cumple con las expectativas en este aspecto. • Insatisfactorio (2): El prototipo cumple con algunas expectativas, pero necesita mejoras significativas. • Aceptable (3): El prototipo cumple con las expectativas, pero tiene margen para mejorar. • Bueno (4): El prototipo supera las expectativas en este aspecto. • Excelente (5): El prototipo cumple o excede todas las expectativas de manera destacada. 							
	Antes del secado			Después del secado			
Prototipo	Compactación	Humedad	Textura	Compactación	Humedad	Textura	Combustión
P1	3	3	3	2	3	3	
P2	4	4	3	3	4	3	
P3	5	5	5	5	5	5	
Observaciones antes del secado							
Observaciones después del secado							
Observaciones generales							
De acuerdo a su elección encierre el mejor prototipo							
P1		P2		<input checked="" type="checkbox"/> P3			
 Firma del evaluador							

ANEXO 9
ENSAYO DE COMBUSTIÓN Y
PERDIDA DE MASA PARA EL
PROTOTIPO GANADOR P3 VS
CARBON VEGETAL

Pesajes iguales de la briqueta y el carbón vegetal



Toma de datos de la temperatura



Toma de datos de la pérdida de masa



ANEXO 10
MANUALES DE PROCEDIMIENTOS


1. FICHA DE PROCESO

FICHA DE PROCESO		
NOMBRE DE PROCESO		RESPONSABLE DEL PROCESO
Producción		Encargado de producción
FINALIDAD		
Asegurar la correcta elaboración de briquetas ecológicas, bajo condiciones controladas de calidad, garantizando que el producto cumpla con las especificaciones requeridas, desde la recepción de la materia prima hasta el almacenamiento del producto terminado.		
LIMITES DEL PROCESO		
PRIMERAS ACTIVIDAD		ULTIMA ACTIVIDAD
Recepción de materias primas e insumos		Empaquetado, costurado, y almacenamiento del producto
ENTRADAS	PROCESO	SALIDAS
Residuos de carbón vegetal Almidón de yuca Agua Iniciador de fuego Bolsas de papel Kraft de 5 kg. Hilo de costura Energía eléctrica para los equipos de molienda, mezclado, briquetado	<pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> RMP[Recepción de materia prima] RMP --> D1{¿Cumple con las especificaciones de humedad?} D1 -- No --> D[Descarte] D1 -- Si --> AMP[Almacenamiento MP] AMP --> M[Molienda] M --> D2{¿Cumple con la granulometría?} D2 -- No --> M D2 -- Si --> P[Pesaje] P --> Mez[Mezclado] Mez --> A1((A)) A1 --> E[Extrusado] E --> C[Corte] C --> S[Secado] S --> D3{¿Cumple con las especificaciones de humedad?} D3 -- No --> D D3 -- Si --> EN[Envasado] EN --> AP[Almacenamiento P.T.] AP --> FIN([FIN]) D --> FIN </pre>	Briquetas ecológicas conformes, envasadas en bolsas de 5 kg, listas para almacenamiento y venta. Briquetas no conformes para reproceso o descarte controlado. Residuos sólidos (polvo de carbón no recuperable, empaques dañados) para su gestión y disposición adecuada.

PROVEEDORES	CLIENTES
Proveedores de almidón de yuca de Santa Cruz Proveedores de residuos de carbón vegetal (comercializadoras: Rey negro, la torre, leñador, etc.) Proveedor de empaques: Empresa Empacar. Proveedor de iniciadores de fuego e hilo Santa cruz. Proveedor de energía eléctrica SETAR. Proveedor de agua COSSALT	Carnicerías Pollerías Supermercados Mercados Tiendas de barrio
AGENTES PARTICIPANTES	
<ul style="list-style-type: none"> • Jefe de producción • Operarios • Encargado de compras de materias primas e insumos • Área de Ventas / Distribución 	
DOCUMENTACIÓN RELACIONADA	
<p>Manual de procedimientos de recepción de materia prima y registros asociados (recepción, inspección y almacenamiento).</p> <p>Instructivo de recepción de materia prima para briquetas ecológicas.</p> <p>Manual de procedimientos del proceso de extrusado/briquetado y registros asociados (arranque, parámetros de extrusado, control de no conformidades).</p> <p>Instructivo de operación de la briquetadora/extrusora.</p> <p>Manual de procedimientos del proceso de molienda (molino de martillos).</p> <p>Instructivo para el proceso de molienda (molino de martillos) y registros</p>	
INDICADORES DEL PROCESO	
Número de unidades realizadas al día	

<p>Número de unidades realizadas al día</p> <p>Cantidad de bolsas de briquetas de 5 kg producidas por día.</p>
<p>Porcentaje de materia prima utilizada</p> <p>Porcentaje de residuos de carbón efectivamente aprovechados para elaborar briquetas, respecto al total de residuos disponibles</p> $\% \text{materia prima utilizada} = \frac{\text{kg de carbón usados en briquetas}}{\text{kg de residuos de carbón disponibles}} \times 100$
<p>Porcentaje de briquetas reprocesadas</p> <p>Porcentaje de briquetas no conformes que requieren reproceso (rotas, fuera de peso o mala compactación) respecto al total producido.</p> $\% \text{briquetas reprocesadas} = \frac{\text{unidades reprocesadas}}{\text{unidades producidas totales}} \times 100$

MANUAL DE PROCEDIMIENTO OPERATIVO

	<u>PROCEDIMIENTOS</u> <u>RECEPCIÓN E INSPECCIÓN</u> <u>DE MATERIA PRIMA</u>	Código: ET – PROD – MP- 001
		Versión: 000
		Nº página: 00-08
		Fecha: 06 – 11 - 2025

**MANUAL DE PROCEDIMIENTO
PARA LA RECEPCIÓN E INSPECCIÓN
DE MATERIA PRIMA**




COMERCIALIZADORA: EL TIZNAU

CONTROL DE CAMBIOS

Nº de revisión	Descripción del cambio	Nº de página	Fecha
00	Elaboración del documento	0	06 – 11 – 2025

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	FECHA DE APROBACIÓN:

	<u>RECEPCIÓN E INSPECCIÓN</u> <u>DE MATERIA PRIMA</u>	Código: ET – PROD – MP- 001
		Versión: 000
		Nº página: 01-08
		Fecha: 06 – 11 - 2025

1. OBJETIVO

Establecer los procedimientos estándar para la recepción de la materia prima (residuos de carbón vegetal) utilizada en la producción de briquetas ecológicas, asegurando la calidad, la consistencia del proceso y el cumplimiento de los estándares internos y normativos aplicables.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica al proceso de recepción de la materia prima, desde el arribo del transporte a planta hasta su descarga, inspección, decisión de aceptación/rechazo, registro e identificación y almacenamiento temporal, correspondientes al proceso de producción de briquetas ecológicas.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

NB-ISO 9000:2015 – Términos y definiciones.


NB-ISO 9001:2015 – Requisitos del sistema de gestión de la calidad.

ET - PROD -REG – 001 – Registro de Recepción de Materia Prima

ET- PROD -INS – 001 – Instructivo de almacenamiento de materia prima.

4. TERMINOS Y CONDICIONES


- Residuos de carbón vegetal (MP): fracción sólida carbonizada procedente de procesos de carbonización, destinada a la elaboración de briquetas.
- Proveedor: empresa o persona que suministra la materia prima.
- Orden de compra: documento que formaliza la adquisición (cantidad, especificaciones y condiciones).

	<u>RECEPCIÓN E INSPECCIÓN</u> <u>DE MATERIA PRIMA</u>	Código: ET – PROD – MP- 001
		Versión: 000
		Nº página: 02-08
		Fecha: 06 – 11 - 2025

- Documentación de entrega: guía de remisión, factura y registros de transporte/origen.
- Inspección visual: evaluación inicial para identificar humedad visible, roturas, derrame, olores anómalos o impurezas.
- Registro de recepción: formato donde se consignan fecha, proveedor, lote, cantidades, resultados de inspección y decisión.
- Control de calidad en recepción: pruebas rápidas para verificar humedad e impurezas y cotejar peso por saco.
- Impurezas/contaminantes: cuerpos extraños distintos al carbón (piedras, metales, vidrio, tierra, orgánicos).
- Muestra / muestreo: porción representativa tomada del lote para la ejecución de pruebas.
- Proveedores aprobados: proveedores evaluados que cumplen los criterios de la empresa.
- Devolución de MP no conforme: procedimiento para retornar materiales que no cumplen los requisitos.

5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

La recepción e inspección de la materia prima es responsabilidad del Encargado de Recepción y Descarga y del Inspector de Calidad/Almacén de MP, quienes actúan bajo la dirección del jefe de Planta/Producción. El Encargado de Recepción garantiza la descarga segura, la integridad de los sacos y la segregación inmediata de no conformidades; el Inspector de Calidad ejecuta el muestreo representativo, las pruebas de humedad e impurezas, verifica pesos y documenta los resultados; el jefe de Planta

	<u>RECEPCIÓN E INSPECCIÓN</u> <u>DE MATERIA PRIMA</u>	Código: ET – PROD – MP- 001
		Versión: 000
		Nº página: 03-08
		Fecha: 06 – 11 - 2025

valida los hallazgos y decide la aceptación, aceptación condicionada o rechazo, definiendo las acciones correctivas cuando corresponda. El área de Compras/Abastecimiento gestiona las incidencias con el proveedor y promueve medidas preventivas. Cualquier responsable podrá detener la recepción ante riesgos de seguridad o evidencias de no conformidad mayor.

6. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

1) Inspección visual

Actividad: examinar cada entrega al arribo.

Descripción: verificar estado general de la MP y del empaque para identificar humedad visible (manchas, grumos), roturas/sellado deficiente, derrames, olores anómalos o impurezas evidentes (piedras, metales, vidrio, tierra). Toda unidad observada se segrega y rotula como NO CONFORME.


2) Muestreo

Actividad: obtener una muestra representativa del lote.

Descripción: seleccionar ≥ 5 % de sacos (mín. 3, máx. 10) distribuidos en inicio/centro/fin del lote; extraer ~500 g por saco (superficie/centro/fondo), mezclar y conformar una muestra compuesta de 1,5–5 kg; rotular con código de lote y responsable.

3) Pruebas de calidad

Actividad: determinar humedad, impurezas y verificar peso por saco.

	<u>RECEPCIÓN E INSPECCIÓN</u> <u>DE MATERIA PRIMA</u>	Código: ET – PROD – MP- 001
		Versión: 000
		Nº página: 04-08
		Fecha: 06 – 11 - 2025

Descripción:

- Humedad (%.): secado en estufa 105 °C hasta masa constante (alternativamente, microondas en intervalos de 2–3 min controlando masa).
- Impurezas (% m/m): sobre 1 kg de muestra, separar manualmente cuerpos extraños y pesarlos para calcular el porcentaje.
- Peso por saco (kg): pesar 3–5 unidades y contrastar con el valor declarado por el proveedor.

4) Acondicionamiento (si aplica)

Actividad: corregir desviaciones moderadas antes de decidir disposición.


Descripción: ejecutar secado controlado cuando la humedad > 10–12 %, limpieza/tamizado cuando impurezas > 1–2 %, o reempaque por fallas de sellado; tras la acción, re inspeccionar según los pasos 1–3.

5) Criterios de aceptación

Actividad: emitir la decisión técnica del lote.

Descripción:

- Humedad: Conforme $\leq 10\%$ · Acondicionar $> 10\text{--}12\%$ · Rechazo $> 12\%$.
- Impurezas: Conforme $\leq 1,0\%$ · Acondicionar $> 1,0\text{--}2,0\%$ · Rechazo $> 2,0\%$.
- Empaque/sellado: Conforme si el saco está intacto y sellado, sin derrames; caso contrario, No conforme.

	<u>RECEPCIÓN E INSPECCIÓN</u> <u>DE MATERIA PRIMA</u>	Código: ET – PROD – MP- 001
		Versión: 000
		Nº página: 05-08
		Fecha: 06 – 11 - 2025

- Peso por saco: tolerancia ± 2 % respecto al declarado.
- Decisión del lote: apto / acondicionar (ejecutar acción y re inspeccionar) / rechazado (devolución/gestión con proveedor).

6) Registro de datos

Actividad: documentar la recepción para trazabilidad.

Descripción: completar el Registro de Recepción de MP. ET – PROD – REG – 001 (fecha, proveedor, lote, cantidades, %H, % impurezas, peso verificado, decisión y observaciones) y anexar evidencias (fotografías, lecturas de balanza, planillas de estufa).

7) Almacenamiento temporal


Actividad: resguardar la MP conforme a requisitos ambientales.

Descripción: almacenar en área seca y ventilada, sobre tarimas, separada de paredes y suelo; mantener sacos sellados y aplicar FIFO (primero en entrar, primero en salir).

8) Comunicación con proveedores

Actividad: gestionar incidencias y acuerdos.

Descripción: informar al área de Compras/Abastecimiento diferencias de peso, fallas de empaque, rechazos y acciones convenidas (devolución, reposición, mejora de embalaje y sellado).


	<u>RECEPCIÓN E INSPECCIÓN</u> <u>DE MATERIA PRIMA</u>	Código: ET – PROD – MP- 001
		Versión: 000
		Nº página: 06-08
		Fecha: 06 – 11 - 2025

6.8 Identificación y almacenamiento

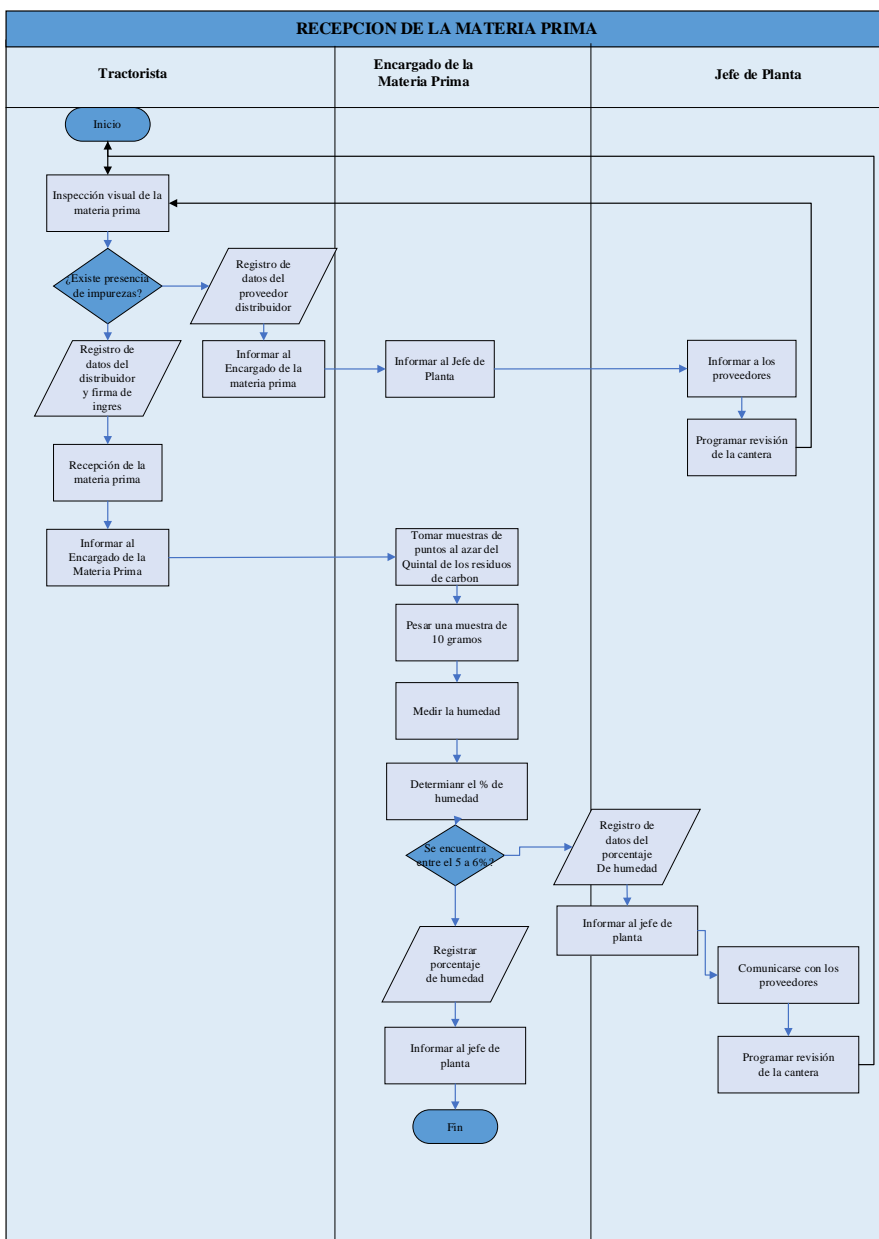
- Rotulado: proveedor, fecha, cantidad de sacos y resultado de inspección por lote.
- Condiciones: almacenar en área seca y ventilada, sobre tarimas, separada de paredes/suelo y mantener sacos sellados.


6.9 Registros e informes

- Completar ET – PROD – REG – 001 (fecha, proveedor, lote, cantidades, %H, % impurezas, peso verificado, disposición).
- Anexar soportes (fotografías, lecturas de balanza) y reportar no conformidades a Compras y jefe de Planta; generar acciones correctivas cuando corresponda.

	RECEPCIÓN E INSPECCIÓN DE MATERIA PRIMA	Código: ET – PROD – MP- 001
		Versión: 000
		Nº página: 07-08
		Fecha: 06 – 11 - 2025

7. FLUJOGRAMA




	<u>RECEPCIÓN E INSPECCIÓN</u> <u>DE MATERIA PRIMA</u>	Código: ET – PROD – REG- 001
		Versión: 000
		Nº página: 08-08
		Fecha: 06 – 11 - 2025

8. REGISTROS.

ET- PROD - REG-00 Control de valores de la materia prima

9. ANEXOS

	<u>REGISTROS</u>	Código: ET – PROD – REG- 001
		Versión: 000
		Nº página: 00-02
		Fecha: 06 – 11 - 2025

**REGISTROS DE CONTROL
DE VALORES DE LA MATERIA PRIMA**



COMERCIALIZADORA: EL TIZNAU

CONTROL DE CAMBIOS

Nº de revisión	Descripción del cambio	Nº de página	Fecha
00	Elaboración del documento	0	06 – 11 – 2025

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	FECHA DE APROBACIÓN:

	<u>REGISTROS</u> <u>CARACTERÍSTICAS DE</u> <u>INSPECCIÓN</u>	Código: ET – PROD – REG- 001
		Versión: 000
		Nº página: 01-02
		Fecha: 06 – 11 - 2025

DATOS GENERALES	
Proveedor:	Área:
Ubicación del yacimiento:	Responsable de operación:
Materia prima:	Responsable de área:
Fecha de recepción:	Turno:

DATOS DE OPERACION							
Hora	Nombre de Conductor	Nº Placa	Condición de MP		Firma de entrega	Firma de recepción	Observaciones
			Buena	Mala			

	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Nombre			
Cargo:			
Firma:			


	<u>REGISTROS</u> <u>CARACTERÍSTICAS DE</u> <u>INSPECCIÓN</u>	Código: ET – PROD – REG- 001
		Versión: 000
		Nº página: 02-02
		Fecha: 06 – 11 - 2025

DATOS GENERALES	
Proveedor:	Área:
Ubicación del yacimiento:	Responsable de operación:
Materia prima:	Responsable de área:
Fecha de recepción:	Turno:

DATOS DE OPERACION			
Hora	Nº de prueba	% de humedad	Observaciones

	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Nombre			
Cargo:			
Firma:			

MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA EL PROCESO DE EXTRUSIÓN

	<u>PROCEDIMIENTOS</u> <u>EXTRUSIÓN</u>	Código: ET – PROD – MP- 002
		Versión: 000
		Nº página: 00-06
		Fecha: 06 – 11 - 2025

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL PROCESO DE EXTRUSIÓN




COMERCIALIZADORA: EL TIZNAU

CONTROL DE CAMBIOS

Nº de revisión	Descripción del cambio	Nº de página	Fecha
00	Elaboración del documento	0	06 – 11 – 2025

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	FECHA DE APROBACIÓN:

	<u>EXTRUSIÓN</u>	Código: ET – PROD – MP- 002
		Versión: 000
		N° página: 01-06
		Fecha: 06 – 11 - 2025

1. OBJETIVO

Establecer el método estándar para operar la extrusora de tornillo y obtener briquetas ecológicas con dimensiones, resistencias conformes, garantizando seguridad operativa, trazabilidad y consistencia del proceso.

2. ALCANCE


Aplica a todo personal de producción que interviene en preparación de mezcla, ajuste/operación de extrusora, corte, inspección y traslado a secado en la Línea 2 de briquetado de EL TIZNAU.

3. DOCUMENTOS DE APOYO

- ET– PROD –FI–001: Ficha de control de calidad en proceso – Extrusión.
- ET– PROD –IN–004: Instructivo de polvo de carbón.
- ET– PROD –ES–001: Especificación de granulometría y mezcla para briqueta.
- ET- PROD -FT-001: Ficha técnica de la maquina extrusora

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- Extrusora de tornillo: Equipo que compacta y conforma la mezcla mediante tornillo y matriz (boquilla) hasta obtener un perfil continuo.
- Boquilla/Matriz: Conjunto moldeador; en este proceso es hexagonal.
- Presión de compactación: Carga efectiva ejercida durante la extrusión; setpoint base: 150 kg/cm² (≈14,71 MPa).
- Briqueta en verde: Briqueta recién extruida previa a secado.
- Granulometría objetivo: Fracción de partícula 0,25–0,50 mm.

	<u>EXTRUSIÓN</u>	Código: ET – PROD – MP- 002
		Versión: 000
		Nº página: 02-06
		Fecha: 06 – 11 - 2025

5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

El Equipo de Producción coordina la operación de extrusión desde la verificación de mezcla hasta la transferencia a secado. Esto incluye: revisión de boquilla y tornillo, ajuste de parámetros (presión, velocidad, temperatura de camisa si aplica), control de corte, calidad, y registros.

La decisión operativa final recae en el jefe de Planta, quien aprueba cambios de presión/velocidad, autoriza el uso de nuevas boquillas y valida desviaciones. La Gerencia autoriza cambios de capacidad y modificaciones mayores del equipo.


6. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

6.1 Preparación previa del equipo

1. Inspección visual y limpieza: Confirmar que la cámara, tornillo, tolva y boquilla estén limpios y sin material endurecido.
2. Verificación mecánica: Holguras, sujeciones, correas/cadenas, guardas y dispositivos de corte.
3. Lubricación: Lubricar el tornillo sin fin, la boquilla y tolva.
4. Energía y seguridad: Verificar alimentación eléctrica (y neumática para corte), pulsadores de paro de emergencia y orden/limpieza del entorno (5S).

6.2 Preparación de mezcla (entrada al equipo)

1. Granulometría: Validar rango 0,25–0,50 mm (de la mezcla)
2. Formulación: 60% polvo, 30% agua, 10% almidón de yuca (activado).
Homogeneizar hasta obtener plasticidad uniforme que viene de la mezcla.

	<u>EXTRUSIÓN</u>	Código: ET – PROD – MP- 002
		Versión: 000
		Nº página: 03-06
		Fecha: 06 – 11 - 2025

3. Reposo: Si la práctica de planta lo requiere, reposar 15–30 min para estabilizar humedad y calentamiento del motor.

6.3 Configuración de boquilla y parámetros iniciales


- Boquilla: Hexagonal. Dato recibido: orificio interno \varnothing 20 cm y briqueta \varnothing 50 cm.
- Presión: 150 kg/cm² (\approx 14,71 MPa). Si hay briquetas frágiles o con fisuras, incrementar de 5 en 5 kg/cm² hasta estabilizar integridad superficial y densidad.
- Velocidad del tornillo: 60rpm. Elevar gradualmente observando corriente del motor, temperatura y geometría.
- Corte: Longitud nominal 100 mm. Sincronizar con la velocidad de salida.
- Capacidad de referencia: 500 kg/h (rango 500–1000 kg/h según modelo y mezcla). Uso de adecuado 300 kg/h.

6.4 Puesta en marcha

1. Arrancar en vacío 2–3 min y escuchar ruidos anómalos.
2. Dosificar mezcla en tolva progresivamente.
3. Monitorear corriente A del motor principal y estabilidad del hilo extruido.
4. Activar corte y verificar bisel/cara de la briqueta.

6.5 Control en proceso

- Dimensión: Diámetro (o circunscrito) y lado de hexágono \pm 2% del nominal.
- Integridad superficial: Sin laminaciones, sin grietas visibles, aristas definidas.
- Humectación: Superficie mate (no pegajosa)

	<u>EXTRUSIÓN</u>	Código: ET – PROD – MP- 002
		Versión: 000
		Nº página: 04-06
		Fecha: 06 – 11 - 2025

6.6 Ajustes de operación


- Fragilidad/desmoronamiento: Subir presión +5 kg/cm²; si persiste, reducir velocidad y verificar humedad (puede requerir +1...+2% agua o mejor activación del almidón).
- Exceso de brillo/pegajosidad: Bajar humedad 1–2% o subir levemente velocidad de tornillo para reducir tiempo de residencia.
- Porosidad o fisuras longitudinales: Revisar granulometría y alineación de boquilla; comprobar temperatura de camisa si aplica.
- Sobre corriente: Reducir alimentación, revisar carga y desgaste del tornillo/boquilla.

6.7 Transferencia a secado

Colocar con cuidado en bandejas/estantes evitando deformaciones. Identificar con código de lote (fecha, turno, línea). Entregar planilla al área de secado.


6.8 Parada, limpieza y orden

Extruir el remanente hasta vaciar la cámara, detener según instructivo, desmontar boquilla si hay material adherido, limpiar, aplicar película anticorrosiva si corresponde y completar cierre.

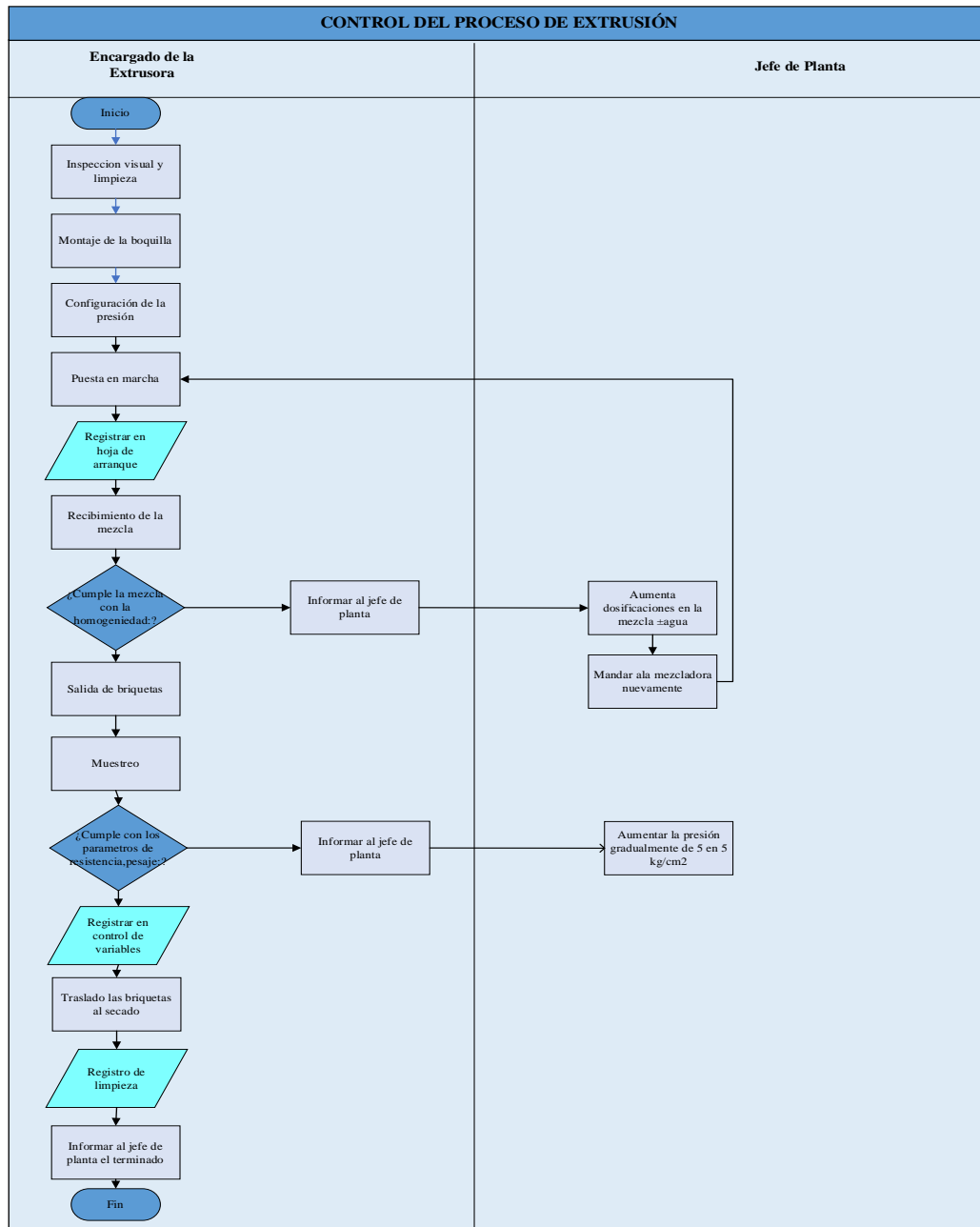
	<u>EXTRUSIÓN</u>	Código: ET – PROD – MP- 002
		Versión: 000
		Nº página: 04-06
		Fecha: 06 – 11 - 2025


7. PARÁMETROS INICIALES SUGERIDOS

Parámetro	Valor inicial	Rango de ajuste	Observaciones
Capacidad de línea	300 kg/h	500–1000 kg/h	
Presión compactación	150 kg/cm	+5kg/cm ² por iteración	Convertir a MPa en registro.
Velocidad tornillo	60 rpm	60±10%	Ajustar por estabilidad y corriente.
Longitud de corte	100mm		Sincronizada a velocidad de salida
Granulometría	0,25–0,50 mm		rechazar fuera de rango.
Mezcla	60/30/10	±1–2% agua si aplica	Activación de almidón adecuada

	EXTRUSIÓN	Código: ET – PROD – MP- 002
		Versión: 000
		N° página: 05-06
		Fecha: 06 – 11 - 2025

8. FLUJOGRAMA



	<u>EXTRUSIÓN</u>	Código: ET – PROD – MP- 002
		Versión: 000
		Nº página: 06-06
		Fecha: 06 – 11 - 2025

9. REGISTROS.

ET – PROD – REG – 001 Hoja de arranque.

ET – PROD – REG – 002 Control de variables.

ET – PROD – REG – 003 Checklist de limpieza, orden y cierre.

10. ANEXOS

	<u>REGISTRO</u>	Código: ET – PROD – REF- 002
		Versión: 000
		Nº página: 00-02
		Fecha: 06 – 11 - 2025

REGISTRO PARA EL PROCESO DE EXTRUSIÓN



COMERCIALIZADORA: EL TIZNAU

CONTROL DE CAMBIOS

Nº de revisión	Descripción del cambio	Nº de página	Fecha
00	Elaboración del documento	0	06 – 11 – 2025


ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	FECHA DE APROBACIÓN:

	<u>REGISTRO</u>	Código: ET – PROD – REF- 002
		Versión: 000
		N° página: 01-02
		Fecha: 06 – 11 - 2025


REGISTRO DE ARRANQUE			
Fecha	Turno	Equipo	Operador
Boquilla (Hex)	Código boquilla	Dim. interna (mm)	Observación
Presión (kg/cm ²)	Equiv. (MPa)	Velocidad (rpm)	Corte (mm)
150	14,71		
Guardas OK	EPP OK	Paro emergencia OK	Habilitado
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

Firmas: Operador _____ · jefe de Turno _____

REGISTRO DE LA MUESTRA				
Muestra	Dim. (mm)	Long. (mm)	Masa (g)	Superficie (C/NC)
Conformes		No conformes		Acción aplicada

	<u>REGISTRO</u>	Código: ET – PROD – REF- 002
		Versión: 000
		Nº página: 02-02
		Fecha: 06 – 11 - 2025

REGISTRO DE LIMPIEZA, ORDEN Y CIERRE			
Ítem	C	NC	Obs.
Cámara sin material	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tornillo limpio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Boquilla/porta-matriz limpia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cuchilla de corte limpia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Guardas reinstaladas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

	<u>INSTRUCTIVO</u> <u>EXTRUSIÓN</u>	Código: ET – PROD – INST- 002
		Versión: 000
		Nº página: 00-04
		Fecha: 06 – 11 - 2025

INSTRUCTIVO PARA EL PROCESO DE EXTRUSIÓN




COMERCIALIZADORA: EL TIZNAU

CONTROL DE CAMBIOS

Nº de revisión	Descripción del cambio	Nº de página	Fecha
00	Elaboración del documento	0	06 – 11 – 2025

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	FECHA DE APROBACIÓN:

	<u>INSTRUCTIVO</u> <u>EXTRUSIÓN</u>	Código: ET – PROD – INST- 002
		Versión: 000
		Nº página: 01-04
		Fecha: 06 – 11 - 2025

1 PROPÓSITO Y ALCANCE

Este instructivo orienta la operación diaria de la extrusora de tornillo de la Línea 2, desde la verificación previa hasta el cierre del turno. Aplica al Operador de Extrusión (conducción del equipo y control en proceso) y al jefe de Turno/Planta.

2. RESPONSABLES Y MEDIOS


El operador prepara el equipo, ajusta parámetros, realiza el muestreo y documenta en los registros; el jefe de turno valida desviaciones, decide ajustes mayores y libera la producción a secado. Se trabaja con mezcla 60/30/10 (polvo/agua/almidón activado) y granulometría 0,25–0,50 mm, empleando boquilla hexagonal (dimensión interna 10 mm) configurando el equipo listo para el arranque.

3. CONDICIONES PREVIAS

Antes de arrancar, el área debe estar limpia y ordenada (5S), con EPP completo y guardas colocadas. La cámara, tornillo, boquilla y cuchilla se revisan libres de material adherido, con lubricación al día y energía disponible. Se confirma que la mezcla cumple receta y granulometría especificadas; de lo contrario se corrige en mezcla y se vuelve a verificar. La habilitación de seguridad y el estado inicial del equipo se asientan en ET– PROD –REG–001.

4. PARÁMETROS BASE DE OPERACIÓN

Presión de compactación	Velocidad del tornillo	Longitud de corte	Tolerancias de aceptación
150kg/cm ² (≈14,71 MPa)	60 rpm	100 mm	Dimensión ±2 %, longitud ±3 mm, masa ±5 %, sin grietas/laminaciones

	<u>INSTRUCTIVO</u> <u>EXTRUSIÓN</u>	Código: ET – PROD – INST- 002
		Versión: 000
		Nº página: 02-04
		Fecha: 06 – 11 - 2025

5. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO


Con mezcla conforme, el operador monta la boquilla hexagonal, alinea y asegura. Carga los setpoints y los deja registrados en REG-001. Realiza un arranque en vacío (2–3 min) y comienza la alimentación gradual hasta estabilizar la corriente del motor y la salida del perfil; el corte se sincroniza para mantener la longitud objetivo.

Durante el turno se toma muestra en verde: se mide la dimensión circunscrita (o lado del hexágono), la longitud y la masa, y se observa la integridad superficial. Si la muestra cumple tolerancias, el lote se etiqueta (fecha–turno–línea) y se traslada a secado en bandejas/estantes. Si no cumple, el operador ajusta un parámetro por vez y vuelve a muestrear hasta estabilizar.

5.1 Secuencia de ajuste cuando no cumple (operación guiada)

- Presión: aumentar +5 kg/cm² por iteración si hay fragilidad o desmoronamiento.
- Velocidad del tornillo: reducir 5–10 % cuando aparezcan fisuras/arrugas en la superficie.
- Humedad de mezcla: corregir $\pm 1 \dots \pm 2$ % (subir si la pieza es frágil/polvorienta; bajar si está pegajosa o muy brillante).
- Boquilla: revisar alineación, obstrucción o desgaste si persisten defectos geométricos.

Cuando la desviación persiste tras dos iteraciones de ajuste, se notifica al jefe de Turno

	<u>INSTRUCTIVO</u> <u>EXTRUSIÓN</u>	Código: ET – PROD – INST- 002
		Versión: 000
		Nº página: 03-0
		Fecha: 06 – 11 - 2025


6. ACEPTACIÓN, RECHAZO Y DISPOSICIÓN

Se acepta la briqueta en verde que cumple tolerancias y presenta superficie íntegra y manipulable. Se rechaza o aísla cuando existen grietas, laminaciones, deformaciones o medidas fuera de especificación. Con base en la condición del lote y la factibilidad técnica, el jefe de turno define reproceso o descarte controlado.

7. CIERRE DEL EQUIPO Y REGISTROS

Al finalizar lote/turno se extruye el remanente, se detiene y se limpia la cámara–tornillo–boquilla–cuchilla; se reinstalan guardas y el área queda en condiciones 5S. El operador completa el ET– PROD –REG–003 (Checklist de limpieza, orden y cierre), dejando constancia de cualquier pendiente para mantenimiento.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL PROCESO DE MOLIENDA

	<u>PROCEDIMIENTOS</u> <u>MOLIENDA</u>	Código: ET – PROD – MP- 003
		Versión: 000
		Nº página: 00-06
		Fecha: 06 – 11 - 2025

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA
EL PROCESO DE MOLIENDA**




COMERCIALIZADORA: EL TIZNAU

CONTROL DE CAMBIOS

Nº de revisión	Descripción del cambio	Nº de página	Fecha
00	Elaboración del documento	0	06 – 11 – 2025

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	FECHA DE APROBACIÓN:

	<u>PROCEDIMIENTOS</u> <u>MOLIENDA</u>	Código: ET – PROD – MP- 003
		Versión: 000
		N° página: 01-06
		Fecha: 06 – 11 - 2025

1. OBJETIVO

Establecer el método estándar para la operación del molino de martillos en la Línea 2 de briquetas ecológicas, asegurando que los residuos de carbón vegetal se reduzcan a la granulometría requerida para el mezclado y la extrusión, bajo condiciones seguras y controladas.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todo el personal de producción que participa en la preparación, operación, limpieza y cierre del molino de martillos, desde la alimentación de los residuos de carbón hasta el traslado del carbón molido al área de pesaje y mezclado.

3. DOCUMENTOS DE APOYO


ET-PROD-ES-001: Especificación de granulometría y mezcla para briqueta.

ET-PROD-IN-004: Instructivo de manejo seguro de polvo de carbón.

ET-PROD-FT-001: Ficha técnica del molino de martillos.

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- Molino de martillos: Equipo de reducción de tamaño que tritura el carbón mediante el impacto de martillos sobre una criba o malla.
- Carbonilla / trozos: Residuos de carbón vegetal no comercializables (fragmentos pequeños y medianos) destinados a molienda.
- Granulometría objetivo: Rango de tamaño de partícula requerido para el proceso de briquetado (fracción fina, próxima a polvo, de acuerdo a ET-PROD-ES-001).

	<u>PROCEDIMIENTOS</u> <u>MOLIENDA</u>	Código: ET – PROD – MP- 003
		Versión: 000
		Nº página: 02-06
		Fecha: 06 – 11 - 2025

- Malla / criba: Superficie perforada que determina el tamaño máximo de partícula que sale del molino.


5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- **Operario de molienda:**
 - Ejecuta la preparación, arranque, operación y cierre del molino.
 - Verifica el estado del equipo y del área de trabajo (orden y limpieza).
 - Realiza muestreos básicos de granulometría y registra los datos en los formatos correspondientes.
- **Jefe de Producción:**
 - Autoriza el arranque del equipo y supervisa el cumplimiento del procedimiento.
 - Define ajustes en parámetros operativos cuando se detecten desviaciones.
 - Decide la detención del equipo ante fallas mecánicas o condiciones inseguras.

6. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

6.1. Preparación de la materia prima

- Verificar que el material a moler sea residuo de carbón vegetal (carbonilla y trozos), sin presencia de piedras, metales, vidrio, plástico u otros cuerpos extraños.

	<u>PROCEDIMIENTOS</u> <u>MOLIENDA</u>	Código: ET – PROD – MP- 003
		Versión: 000
		Nº página: 03-06
		Fecha: 06 – 11 - 2025


- Confirmar que el carbón se encuentre seco (sin humedad visible) para evitar atascos y exceso de polvo pegajoso.
- Depositar la materia prima en el área designada de alimentación al molino.

6.2. Preparación previa del Molino

- Inspección visual y limpieza:
 - Revisar cámara de molienda, tolva y descarga; retirar material acumulado de ciclos anteriores.
- Revisión mecánica:
 - Verificar estado de martillos, pernos, mallas y guardas de seguridad.
 - Confirmar que no existan piezas sueltas ni deformaciones visibles.
- Energía y seguridad:
 - Comprobar interruptores, cableado y dispositivos de paro de emergencia.
 - Asegurar que el operario utilice EPP mínimo: mascarilla para polvo, gafas de seguridad, guantes y protección auditiva.

6.3. Puesta en marcha

- Cerrar correctamente tapas y guardas antes del arranque.
- Encender el molino y mantenerlo en vacío por 1–2 minutos, escuchando ruidos o vibraciones anómalas.
- Si no se detectan anomalías, iniciar la alimentación gradual de carbón por la tolva, evitando sobrecargar el equipo.


	<u>PROCEDIMIENTOS</u> <u>MOLIENDA</u>	Código: ET – PROD – MP- 003
		Versión: 000
		Nº página: 04-06
		Fecha: 06 – 11 - 2025

6.4. Operación y control en proceso

- Mantener una alimentación uniforme, sin descargas bruscas de grandes cantidades de material.
- Vigilar periódicamente la temperatura, vibración y ruido del molino; ante cualquier cambio inusual, detener la alimentación y evaluar.
- Tomar muestras de carbón molido a intervalos definidos y verificar que la textura se encuentre dentro de la granulometría objetivo establecida en ET–PROD–ES 001.
 - Si el material está muy grueso, recircular la fracción no conforme y evaluar desgaste de martillos o malla.
 - Si el material está excesivamente fino o se percibe generación excesiva de polvo, reducir el ritmo de alimentación.
- Mantener el área de trabajo con mínima acumulación de polvo, barriendo o aspirando cuando el equipo se detenga y siempre con uso de EPP.

6.5. Parada y cierre

Para la parada del equipo, se debe cerrar primero la alimentación de materia prima y permitir que el molino procese el material remanente hasta vaciar la cámara de molienda. A continuación, se apaga el equipo mediante el interruptor principal y se efectúa el corte total de energía. Solo cuando las partes móviles se hayan detenido por completo, se podrán abrir las tapas y realizar las limpiezas internas. Luego, se retiran las acumulaciones de polvo y restos de carbón en la tolva, la cámara y la descarga, utilizando herramientas adecuadas (no metálicas cortantes) a fin de evitar daños en la malla. Finalmente.

	<u>PROCEDIMIENTOS</u> <u>MOLIENDA</u>	Código: ET – PROD – MP- 003
		Versión: 000
		Nº página: 05-06
		Fecha: 06 – 11 - 2025

7. PARÁMETROS OPERATIVOS SUGERIDOS

- Tipo de material de entrada: Residuos de carbón vegetal (trozos pequeños y carbonilla, sin impurezas).
- Granulometría objetivo: Fracción fina adecuada para mezclado y extrusión (malla de 0,50mm).
- Condición del material: Preferentemente seco, para evitar incrustaciones y mejorar la eficiencia de molienda.
- Alimentación: Progresiva y uniforme, sin superar la capacidad recomendada

8. REGISTROS

- ET-PROD-REG-001: Hoja de arranque y parada del molino de martillos.
- ET-PROD-REG-002: Registro de parámetros operativos y observaciones de molienda.
- ET-PROD-REG-003: Checklist de limpieza, orden y cierre del equipo.

9. ANEXOS


Anexo 1: Flujograma del proceso de molienda.

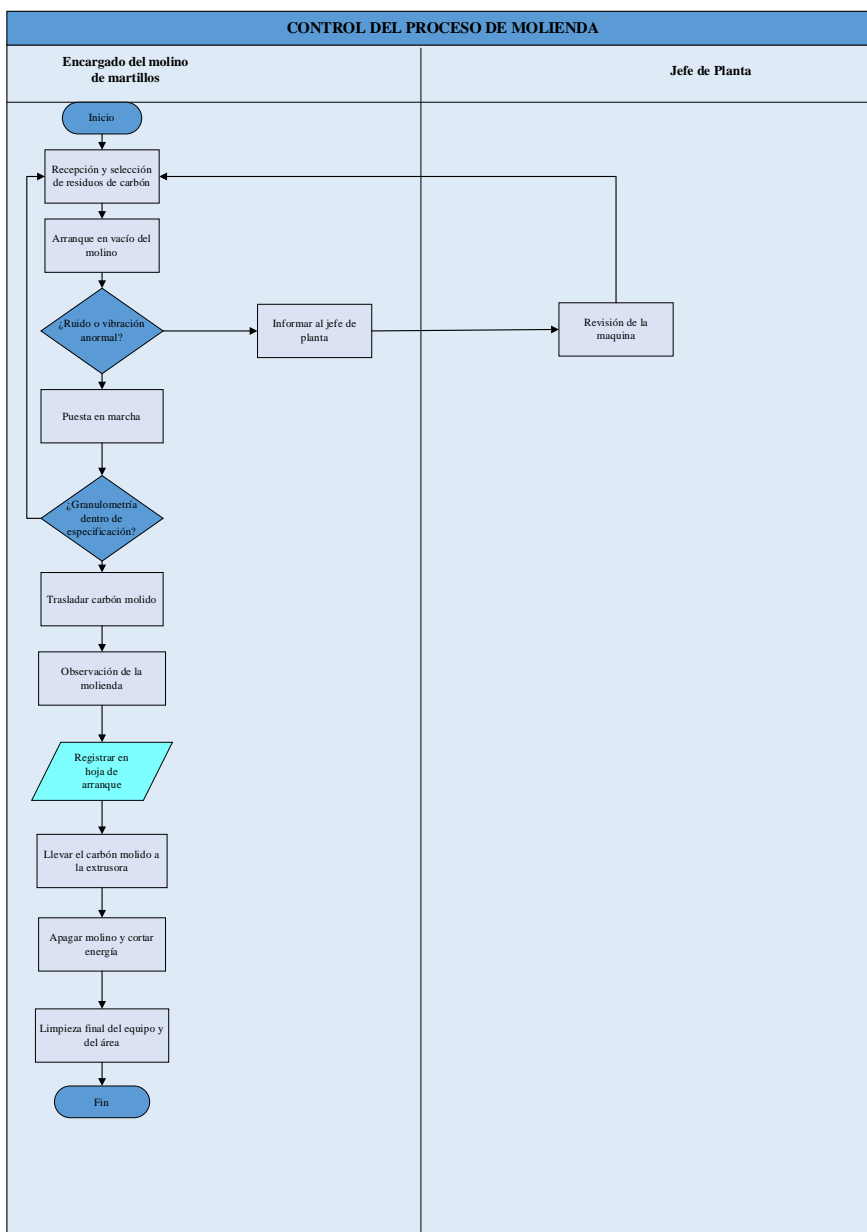
Anexo 2: Formato ET- PROD –REG–001.


Anexo 3: Formato ET- PROD –REG–002.

Anexo 4: Formato ET-PROD-REG-003.


10. Flujograma

	<p>PROCEDIMIENTOS</p> <p><u>MOLIENDA</u></p>	Código: ET – PROD – MP- 003
		Versión: 000
		Nº página: 06-06
		Fecha: 06 – 11 - 2025




	<u>REGISTRO</u>	Código: ET – PROD – REF- 003
		Versión: 000
		Nº página: 01-02
		Fecha: 06 – 11 - 2025

HOJA DE ARRANQUE Y PARADA DEL MOLINO DE MARTILLOS					
Codigo: ET-PROD-REG-001 –			Fecha: ____ / ____ / ____		
Campo			Detalle		
Fecha					
Turno					
Molino / Código equipo					
Operador responsable					
Jefe de planta / turno					
REGISTRO DE ARRANQUE Y PARADA					
Nº	Hora de arranque	Hora de parada	Tiempo efectivo (h)	Condición del equipo (normal / anormal)	Observaciones
1					
2					
3					
4					
Elaborado por (Operador)		Firma	Revisado por (jefe de planta/turno)		Firma

	<u>REGISTRO</u>	Código: ET – PROD – REF- 003
		Versión: 000
		Nº página: 01-02
		Fecha: 06 – 11 - 2025

Código: ET-PROD-REG-003	Fecha: ____ / ____ / ____
Campo	Detalle
Fecha	
Turno	
Molino / Código eq.	
Operador responsable	

Ítem	Verificación	OK	NO OK	Observaciones
1	Molino detenido y energía cortada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Cámara de molienda limpia, sin acumulación de carbón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Tolva de alimentación vacía y limpia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Conducto / boca de descarga sin obstrucciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Piso del área de molienda barrido y sin exceso de polvo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Residuos de carbón recogidos y dispuestos en contenedores autorizados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Guardas y tapas de seguridad colocadas correctamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	EPP retirado y almacenado en el lugar designado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	Registro ET-PROD-REG-001 y ET-PROD-REG-002 completados y archivados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

	<u>INSTRUCTIVO</u> <u>MOLIENDA</u>	Código: ET – PROD – INST- 002
		Versión: 000
		Nº página: 00-04
		Fecha: 06 – 11 - 2025

INSTRUCTIVO PARA EL PROCESO DE EXTRUSIÓN




COMERCIALIZADORA: EL TIZNAU

CONTROL DE CAMBIOS

Nº de revisión	Descripción del cambio	Nº de página	Fecha
00	Elaboración del documento	0	06 – 11 – 2025

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	FECHA DE APROBACIÓN:

	<u>INSTRUCTIVO</u> <u>MOLIENDA</u>	Código: ET – PROD – INST- 002
		Versión: 000
		Nº página: 01-04
		Fecha: 06 – 11 - 2025

1 PROPÓSITO Y ALCANCE

Este instructivo orienta la operación diaria del molino de martillos utilizado en la Línea 2 de briquetas ecológicas, asegurando que los residuos de carbón vegetal se reduzcan a la granulometría requerida para el mezclado y la extrusión, bajo condiciones de seguridad, orden y limpieza.


Aplica a todas las actividades de preparación, arranque, operación, control, parada y limpieza del equipo de molienda.

2. RESPONSABLES Y MEDIOS

- Operador de molienda
 - Prepara el área y el equipo, verifica las condiciones de seguridad, alimenta el molino, supervisa el proceso, controla la granulometría y realiza la limpieza básica al finalizar el turno.
- Jefe de planta / jefe de turno
 - Autoriza el arranque del equipo, supervisa el cumplimiento del instructivo, evalúa desviaciones y gestiona el mantenimiento cuando sea necesario.

Medios principales:

- Molino de martillos en buen estado operativo.
- EPP obligatorio: mascarilla para polvo, gafas de seguridad, guantes de trabajo, protección auditiva.
- Registros:
 - ET-PROD-REG-001: Hoja de arranque y parada del molino de martillos.

	<u>INSTRUCTIVO</u> <u>MOLIENDA</u>	Código: ET – PROD – INST- 002
		Versión: 000
		Nº página: 02-04
		Fecha: 06 – 11 - 2025

- ET-PROD-REG-002: Registro de parámetros operativos y observaciones de molienda.
-
- ET-PROD-REG-003: Checklist de limpieza, orden y cierre del equipo.

3. CONDICIONES PREVIAS


Antes de arrancar el molino de martillos, el operador debe verificar que se cumplan las siguientes condiciones:

- El área de molienda está limpia, ordenada y libre de obstáculos, aplicando la metodología 5S.
- Los residuos de carbón vegetal (carbonilla y trozos) están secos y libres de piedras, metales, vidrio, plásticos u otros cuerpos extraños.
- El operador porta el EPP completo y el molino se encuentra en condiciones seguras, con guardas y tapas de seguridad colocadas, sin restos de material acumulado en la cámara de molienda ni en la tolva, y con las conexiones eléctricas íntegras y el botón de paro de emergencia operativo.

Estas verificaciones se registran, cuando corresponda, en los formatos ET-PROD-REG-001 y ET-PROD-REG-003.

4. PARÁMETROS BASE DE OPERACIÓN

- Tipo de material: residuos de carbón vegetal (carbonilla y trozos pequeños).
- Condición del material: seco, sin humedad visible.
- Granulometría objetivo: fracción fina adecuada para mezclado y extrusión, según especificación interna de mezcla.
- Alimentación: progresiva y uniforme, evitando sobrecargas que generen atascos o picos de vibración.

	<u>INSTRUCTIVO</u> <u>MOLIENDA</u>	Código: ET – PROD – INST- 002
		Versión: 000
		Nº página: 03-04
		Fecha: 06 – 11 - 2025

Cualquier ajuste fuera de estas condiciones debe informarse al **jefe de planta / turno**.


5. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

5.1. Arranque del equipo

1. Verificar condiciones previas del área, del material y del EPP (punto 3).
2. Revisar visualmente la cámara de molienda, tolva y descarga; retirar restos de ciclos anteriores si los hubiera.
3. Asegurarse de que todas las guardas y tapas estén cerradas.
4. Encender el molino y mantenerlo en funcionamiento en vacío durante 1–2 minutos.
5. Escuchar y observar el comportamiento del equipo:
 - Si se detectan ruidos anormales, vibraciones excesivas o calentamientos inusuales, detener el equipo, informar al jefe de planta y no continuar hasta corregir la causa.
 - Si el funcionamiento es normal, continuar al paso de alimentación

5.2. Operación y alimentación

6. Iniciar la alimentación gradual de residuos de carbón en la tolva, evitando descargar grandes cantidades de golpe.
7. Mantener un flujo uniforme de material, ajustando la cantidad de alimentación para no sobrecargar el molino.
8. Durante la operación, controlar periódicamente:
 - Ruido y vibración del equipo.
 - Temperatura de la carcasa.
 - Nivel de polvo en el área.

	<u>INSTRUCTIVO</u> <u>MOLIENDA</u>	Código: ET – PROD – INST- 002
		Versión: 000
		Nº página: 04-04
		Fecha: 06 – 11 - 2025

9. Registrar, cuando aplique, hora de arranque, paradas intermedias y observaciones en ET–PROD–REG–001.

5.3. Control de granulometría

10. Tomar muestras del carbón molido a intervalos establecidos (por ejemplo, cada cierto número de sacos o cada período de tiempo).
11. Verificar que la textura y tamaño de partícula se ajustan a la granulometría objetivo.
12. Registrar los resultados y observaciones en ET–PROD–REG–002 (conforme / no conforme).

6. ACEPTACIÓN, RECHAZO Y DISPOSICIÓN

- Se considera material conforme el carbón molido que presenta granulometría adecuada para el mezclado y la extrusión, sin presencia visible de cuerpos extraños.
- Se considera no conforme el material con trozos gruesos, exceso de impurezas o textura alejada de la especificación; este material debe:
 - Recircularse al molino
 - Ser aislado y etiquetado para disposición o reproceso según indicación del jefe de planta.

7. CIERRE DEL EQUIPO Y REGISTROS

Para la parada y cierre del molino, se cierra la alimentación de materia prima, se deja procesar el remanente, se apaga el equipo y se corta la energía. Una vez detenidas las partes móviles, se limpia cámara, tolva y descarga, se barre el área de trabajo y se completa el checklist de limpieza, orden y cierre en ET–PROD–REG–003, registrando observaciones y anomalías.

ANEXO 11
RESPALDO DEL ANALISIS
FINANCIERO


Respaldo sobre cotización de inversión en maquinaria, identificación del proveedor



HENAN SHULIY MACHINERY CO.,LTD

Web:www.charcoalmachines.com Contact person:Beco Tel:+86 13676951397


EXTEND OUR MACHINES TO
EVERY CORNER OF THE
WORLD
Zhengzhou Shuliy Machinery Co., Ltd




CUSTOMER FIRST
According to the specific needs of the market and customers, we can determine and customize the types and specifications of equipment with advanced processing craft.



EXCELLENT QUALITY
Mechanical experts as guidance, continuous optimization, and improvement of technology and casting excellent quality.



PROFESSIONAL GUIDANCE
Constantly optimize the performance indicators of the equipment, and constantly provide users with better products and better user experience.




CONSIDERATE SERVICE
Quick response to users' inquiry, attentive service throughout the whole process.

Shuliy Machinery not only provides high-quality machines but also provides comprehensive after-sales service. We have been focusing on the wood machinery industry for nearly 20 years and have rich experience in designing and manufacturing large and medium-sized wood machines to meet the needs of various customers.

Charcoal machines website:
www.charcoalmachines.com

Youtube channel:
<https://www.youtube.com/channel/UC2pNA5cKXfUoRuLsJgN56Mw>

Contact person:Beco
Tel:+86 13676951397,same with WhatsApp/Wechat number
Email:beco@shuliy.com



SHULIY

Respaldo de costos sobre la cotización de inversión en maquinaria



HENAN SHULIY MACHINERY CO.,LTD

Web:www.charcoalmachines.com Contact person:Beco Tel:+86 13676951397

Especificaciones del equipo

1. Trituradora de carbón: Tritura el carbón vegetal hasta convertirlo en polvo.

	Modelo	SL-400
	Potencia	5,5 kW
	Capacidad	400-500 kg/h
	Dimensiones	2 x 0,8 x 1,1 m
	Precio EXW	1400 USD

2. Molino de rueda: Muele y mezcla carbón vegetal con aglutinante y agua, aumentando la densidad y facilitando su moldeado.

	Modelo	SL-1500
	Potencia	7,5 kW
	Capacidad	600-800 kg/h
	Diámetro	1500 mm
	Tamaño del paquete	2 x 1,56 x 1,65 m
	Peso	1000 kg
	Precio EXW	2100 USD

3. Máquina para fabricar briquetas de carbón (produce briquetas de carbón de forma hexagonal)

	Modelo	SL-160
	Potencia	11 kW
	Capacidad	500 kg/h
	Cortadora CNC y cinta transportadora de 1,5 m	
	Con molde de forma hexagonal	
	Precio EXW	3400USD

Cortadora y transportador CNC

	
--	---

Respaldo sobre cotización de inversión en maquinaria



SHULIY

HENAN SHULIY MACHINERY CO.,LTD

Web:www.charcoalmachines.com Contact person:Beco Tel:+86 13676951397

Foto de entrega




4. Secador: reduce la humedad del carbón vegetal final.



Largo	8,8 m
Ancho	2,26 m
Capacidad	1-2 toneladas de carbón vegetal al día
Fuente de calor	Leña de desecho
Bandeja para carros: 8 carros y 96 bandejas	
Precio EXW	7600USD

1. Ventajas:

1. La temperatura de la cámara de secado se mantiene a unos 80 grados, la temperatura óptima para el secado del carbón vegetal.
2. La estructura es de tubo cuadrado galvanizado de 80 x 80 mm, soportada por tubo plano galvanizado de 80 x 40 mm. El material utilizado es lana de roca de 75 mm, resistente al calor y a altas temperaturas, lo que proporciona un mejor aislamiento térmico y una mayor eficiencia.

Cuenta con control automático de temperatura, control automático de humedad y eliminación automática de la humedad.

Imágenes de la fábrica:




Imágenes de entrega de la maquina secadora



HENAN SHULIY MACHINERY CO.,LTD

Web:www.charcoalmachines.com Contact person:Beco Tel:+86 13676951397




Fotos de entrega




Precio total EXW	14 500 USD
Potencia eléctrica total	Aproximadamente 30 kW
Tiempo de producción	15-20 días laborables
Condiciones de pago	50% deposit,50% balance should be paid before ship
Garantía y servicio posventa	<p>El periodo de garantía es de 1 año. Durante este periodo, nos hacemos responsables de las averías causadas por la máquina. Las averías ocasionadas por un uso indebido, daños provocados por el usuario, etc., serán responsabilidad del cliente. Ofrecemos repuestos para todos los equipos y soporte técnico de por vida.</p>
Instalación y prueba	<p>1. La instalación es sencilla; proporcionaremos las instrucciones y los clientes podrán realizarla por sí mismos.</p> <p>Si fuera necesario, enviaremos un equipo de ingenieros para la instalación, puesta en marcha y capacitación para el mantenimiento diario. (Se cobrarán los gastos de alojamiento, pasajes aéreos y otros gastos relacionados. El salario de nuestros ingenieros correrá por su cuenta).</p> <p>2. Costos de puesta en marcha e instalación por parte de los ingenieros:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Salario del ingeniero: 150 USD por persona por día b. Pasajes aéreos de ida y vuelta del ingeniero c. Gastos de alojamiento del ingeniero

Respaldo de las garantías del proveedor.



SHULIY

HENAN SHULIY MACHINERY CO.,LTD

Web:www.charcoalmachines.com Contact person:Beco Tel:+86 13676951397

Generalmente, se contratan dos ingenieros durante dos semanas; la duración específica de la capacitación para la instalación se determina según la disponibilidad de los trabajadores locales.

Visitantes:



Certificados:





