

INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR AERONAUTICO

CONSTRUCCION DE UNA PROCESDORA DE ALIMENTOS BALANCEADOS

INTEGRANTES

CBOS. DIAZ CHRISTIAN

CBOS VELOZ JIMMY

CBOS. ALDAS ROBERTO

INTRODUCCION

LA CONSTRUCCION DE ESTE PROCESADOR AYUDARA A REDUCIR COSTOS, TIEMPO DE PROCESAMIENTO, OPERACIÓN Y LA MEJORA DE TECNOLOGIA PARA LOS TRABAJADORES DE ESE SECTOR

OBJETIVO GENERAL

Construir el procesador de alimentos balanceados para la finca

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Estudiar a los alimentos a producirse
- Realizar un análisis de los elementos que comprende la máquina
- Realizar levantamientos de planos de construcción, general
- Realizar pruebas de operación
- Realizar un manual de operación y de mantenimiento

CAPITULO I

GENERALIDADES

Estudio de alimentos balanceados

En el estudio de los alimentos balanceados hablaremos sobre la gran variedad que existen para la alimentación de los animales, los cuales pasan por un procesamiento que hacen modificaciones físicas, químicas y así se podrá mejorar la digestibilidad del producto.

Clasificación y tipos de alimentos balanceados

En la clasificación se hablara sobre los granos que van a ser procesados, tales como:

- Maíz
- Trigo
- Arroz
- Cebada
- Avena
- Mijo
- Centeno

Características y componentes de los balanceados

Materias primas

- Semillas leguminosas
- Residuos industriales
- Harinas de origen animal

Materias primas energéticas

- Maíz
- Sorgo
- Trigo
- Cebada
- Arroz
- Caña de azúcar
- Grasas y vegetales

Materias primas proteicas

- Soya
- Algodón
- Ajonjolí
- Girasol
- Mani o cacahuete
- Palma africana
- Harina de sangre
- Harina de carne
- Harina de plumas
- Suero de quesería

CAPITULO II

• Identificación de alternativas

Primera alternativa

Molino de Piedra

La molienda del grano para convertirlo en harina entre dos superficies lisas de piedra es el método más simple. El grano es alimentado por el centro de la piedra superior y se muele a medida que, por acción de la rotación, se desplaza entre las piedras hacia los extremos.

Segunda alternativa

Molino de Plato

Los molinos de plato son una adaptación de las piedras de moler tradicionales, que muelen el grano por la constante fricción. En este tipo de molino, dos platos de metal se montan en un eje horizontal, de manera que uno o ambos platos rotan y el grano se muele entre ellos. La presión entre los platos gobierna la fineza del producto y se gradúa por medio de un tomillo de mano. El grano se muele finamente, hasta que sale y cae en un saco o recipiente. Las partes más utilizadas son los platos.

Tercera alternativa

Molino de Rodillos

Un molino de rodillo consiste en un par de rodillos que giran en sentido opuesto. Uno de ellos gira más rápidamente que el otro, para permitir que la cáscara se retire del grano. Un rodillo está sostenido por un soporte fijo, el otro se coloca en paralelo por medio de un resorte ajustable, de modo que la separación y, por lo tanto, la textura de molienda pueda ser adaptada. Los molinos de rodillo por lo general operan en serie: cada uno produce una harina de grano más fino. Existe una distinción entre los elementos que intervienen en cada etapa.

Cuarta alternativa

Molino de martillos

Los molinos de martillo consisten en una cámara circular en la cual se instalan martillos fijos a giratorios que rotan a alta velocidad moliendo el grano. El grano molido pasa a través de un cernidor removible -colocado en la base inferior de la cámara - a un saco, o puede ser aspirado por un ventilador ubicado en la parte superior del canal de salida. La abertura de la malla en el cernidor determina el tamaño de las partículas: los agujeros de 1 mm son apropiados para el consumo humano; los de 3 mm, para la alimentación animal.

Análisis de factibilidad del proyecto

En este subcapítulo, se empieza a analizar las ventajas y desventajas de las alternativas para definir y analizar los requerimientos apropiados, para poder elaborar la máquina apropiada.

Primera alternativa

Molino de Piedra

Ventajas

- Sirve para realizar una mejor molienda en lo que es los granos finos.
- Sus piedras pueden colocarse tanto horizontalmente como verticalmente para un mejor trabajo.

Desventajas

- La estructura no tiene la base adecuada.
- El costo de la máquina es mayor que la máquina de la segunda alternativa.
- El mantenimiento es muy costoso debido a que las piedras deben ser muy bien labradas.

Segunda alternativa

Molino de Plato

Ventajas

- Sirve para realizar la molienda de granos húmedos.
- Fácil empleo.
- La fuerza utilizada para el movimiento de los platos es mínima.
- El costo es bajo

Desventajas

- Los niveles de producción son bastantes reducidos.

Tercera alternativa

Molino de Rodillos

Ventajas

- Son operables en serie para una mejor molienda del grano.
- Fácil empleo.
- Permite retirar la cáscara del grano a ser molido.

Desventajas

- Es muy costoso para una población rural.

No resulta recomendable para la molienda fina

Cuarta alternativa

Molino de Martillos

Ventajas

- Son apropiados para la molienda en seco.
- Fácil empleo.
- Se puede utilizar mucho tiempo sin requerir adaptaciones.
- El costo es bajo.

Desventajas

- No resultan apropiados para la molienda húmeda.

Selección de la mejor alternativa

En función de las ventajas y desventajas que presentan las alternativas, se analizara cada parámetro y la alternativa que obtenga el valor más alto en la calificación de parámetros será el seleccionado para ser construido.

Los parámetros de selección que se han considerado como los mas importantes, son los siguientes, los mismos que están divididos en tres aspectos (técnico, económico y complementario)

Aspecto Técnico:

- Funcionamiento
- Utilidad
- Facilidad de Operación y Control
- Mantenimiento
- Materiales
- Proceso de Construcción
- Fiabilidad

Aspecto Económico:

- Costo de Elaboración
- Costo de Ejecución

Aspecto Complementario:

- Dimensión
- Tamaño

Matriz de Evaluación

PARAMETROS DE EVALUACION	F. Pond.	ALTERNATIVAS			
		1	2	3	4
Funcionamiento	0.8	0.5	0.7	0.6	0.7
Utilidad	0.8	0.5	0.5	0.5	0.6
Factor de operación y control.	0.7	0.5	0.5	0.5	0.6
Mantenimiento	0.6	0.2	0.3	0.4	0.5
Materiales	0.4	0.2	0.4	0.4	0.4
Proceso de fabricación	0.7	0.2	0.5	0.4	0.5
Fiabilidad	0.8	0.5	0.5	0.5	0.5
Costo de elaboración	0.6	0.6	0.4	0.4	0.4
Costo de ejecución	0.6	0.5	0.6	0.4	0.5
Dimensión	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2
Tamaño	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1

Matriz de Decisión

PARAMETROS DE EVALUACION	ALTERNATIVAS			
	1*Xi	2*Xi	3*Xi	4*Xi
Funcionamiento	0.40	0.56	0.48	0.56
Utilidad	0.40	0.40	0.40	0.48
Factor de operación y control.	0.35	0.35	0.35	0.42
Mantenimiento	0.12	0.18	0.24	0.30
Materiales	0.08	0.16	0.16	0.16
Proceso de fabricación	0.14	0.35	0.28	0.35
Fiabilidad	0.40	0.40	0.40	0.40
Costo de elaboración	0.36	0.24	0.24	0.24
Costo de ejecución	0.30	0.36	0.24	0.30
Dimensión	0.04	0.02	0.02	0.04
Tamaño	0.02	0.02	0.02	0.02
TOTAL	2.61	3.04	2.83	3.27

Según las ventajas y desventajas obtenidas y las descripciones de los molinos anotados anteriormente se ha tomado como conclusión que el molino de martillos cumple con todas las necesidades que se necesita para la construcción.

CAPITULO III

ANALISIS DE LOS ELEMENTOS DE LA MÁQUINA SELECCIONADA

•Selección de molinetes.

En cuanto a la forma, se le dará una forma circular ya que es de fácil balanceo, y su peso es disminuido, debido a las dimensiones. Lo que significa que el espesor del molinete será de 6mm, que también estará de acuerdo con el maquinado de ranuras y agujeros que deben realizarse.

•Selección de los ejes de los martillos.

El diámetro para seleccionar el eje de los martillos se debe tomar los siguientes factores. Estos ejes debidos al rozamiento constante con los martillos que son de un material mucho mas duro, están sujetos a un fuerte desgaste que ocasiona un debilitamiento en estos.

•Selección de los martillos.

El material debe tener gran resistencia al desgaste, que en el caso de la molienda puede ser provocado por impacto, abrasión y rozamiento entre martillos y el material en proceso. Por esta razón hace que se elija un acero aleado al manganeso. Además, teniendo en cuenta que el impacto del proceso es bajo, y sé a escogido para construir los martillos un acero ASSAB-DF2. Este acero puede ser templado, tratamiento térmico que se hace indispensable para dar la dureza requerida a los martillos.

•Selección de la cámara de molienda.

En un molino de martillos, la naturaleza de los esfuerzos a los que esta sometida la carcasa es muy variada, se puede hablar de fuerzas de impacto por el choque del material a molerse, también abrasión de ciertos productos de molienda, como el maíz, además puede citarse la vibración producida tanto por el motor como por el proceso mismo de molienda.

Estos factores como se puede notar, son de orden sumamente complejos y el resolverlos a todos y cada uno de ellos, sale fuera del contexto de este trabajo. Por tanto el enfoque aquí será constructivo, se va especificar la forma y los materiales a utilizarse.

•Selección de la tolva.

La forma de la tolva queda determinada por el siguiente criterio: la forma de una bandeja inclinada con una boca de descarga lo mas amplia posible y además ensanchada hacia la parte posterior para facilitar la carga de los materiales a procesarse.

Un punto de especial interés, es la ubicación de la boca de alimentación, esto es , la boca debe ubicarse de tal manera, que los martillos , hagan un efecto de tijera. No debe descuidarse este aspecto debido a que esto disminuye en gran parte los esfuerzos para el corte.

•Selección de zarandas.

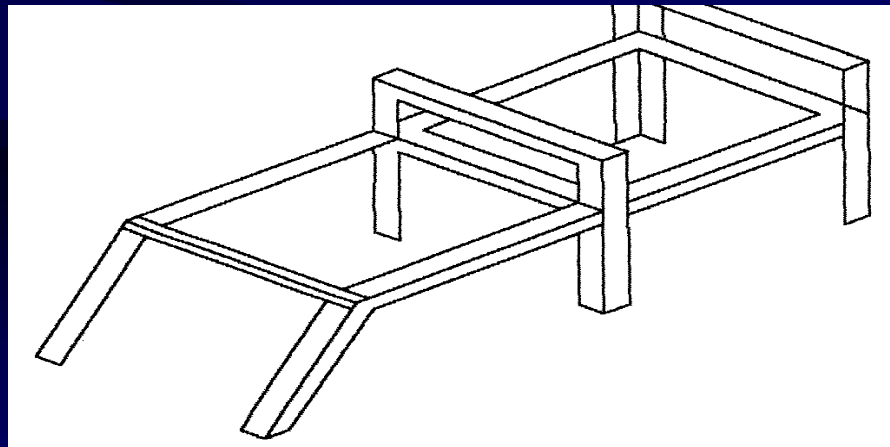
El parámetro fundamental a considerarse en una zaranda es el diámetro de los agujeros que sirven para la salida de los productos, ya que estos dependen que el grado de la molienda sea grueso, media o fina.

Diámetros de los agujeros de las zarandas y sus aplicaciones.

TIPO DE MOLIENDA	Ø DE AGUJEROS	APLICACION
GRUESA	12 mm	Forraje, alimentos para ganado
FINA	3 mm	Alimento balanceado para ganado.

•Selección de la estructura.

En la figura se muestra un esquema de la estructura con la forma y las medidas que va a tener.



•Selección de bandas y poleas.

Para realizar la selección de bandas y poleas previamente se cuentan con los siguientes datos:

- Potencia del eje del motor 20 (HP).
- Velocidad del eje del molino 2100 (RPM).
- Velocidad del motor eléctrico 1750 (RPM).

La relación de velocidad inicial es de $1750/2100$ a lo que es lo mismo 0.83.

Calculo:

Con la potencia y las r.p.m. del motor se escoge el tipo de banda a utilizar:

Tipo de banda ECA-46

Para una potencia de 20HP. El diámetro de la polea mínima recomendado es de 4,5pulg. Se escoge para el molino una polea de 100mm. Por ser esta la de mayor oferta en el mercado. Con un motor eléctrico se tendrá una relación de 1,25 a 1 en sus diámetros, lo que equivale a decir que, como en el molino se tiene una polea de 140mm. el diámetro de la polea del motor será de 175mm, para esto se escoge una banda tipo ECA46.

•Selección de chumaceras.

La selección de las chumaceras esta íntimamente ligado al eje. Seleccionado los soportes se proceden a calcular la duración de estos elementos con las condiciones a las que esta sometida la máquina.

Para esta selección se necesitan los siguientes datos:

Diámetro del eje = 40 mm

Capacidad de carga estática = $C_o = 12500$ N

Fuerza axial = $F_a = 15700$ N

Por tanto:

$$\frac{F_a}{C_o} = 1.256$$

C_o

Con F_a/C_o se selecciona un juego normal con los siguientes datos:

$$X = 0.56$$

$$Y = 1.5$$

Por tanto la carga dinámica equivalente es:

$$P = X * F_r + Y * F_a$$

Donde:

P = Carga dinámica equivalente (N)

F_r = Carga radial real (N)

F_a = Carga axial real (N)

X = Factor radial

Y = Factor axial

Como $F_r = 0$

$P = Y * F_a$

$P = 313.6 \text{ (N)}$

Con estos resultados se escoge las siguientes chumaceras

DESIGNACION	d (mm)	Capacidad de carga (N)
FY40W	40mm	2600N

CAPITULO IV

CONSTRUCCION Y MONTAJE

- **Diagramas de procesos.**

- **Diagramas de ensamble.**

















- **Pruebas de funcionamiento de los elementos**

Una vez contruidos los elementos y realizados los ensambles de los distintos sistemas con que cuenta la máquina, se comenzaran a verificar el estado de funcionamiento de cada uno de los mismos.

Estado de los elementos de la estructura

Elemento	Resistencia Estructural	Condición del Ensamble
Ángulos en L		

Estado de los elementos del sistema de la cámara de molienda.

Elemento	Resistencia Estructural	Condición del Ensamble
Piezas superiores de la cámara de molienda		
Piezas inferiores de la cámara de molienda		
Discos derecho, intermedio e izquierdo		
Ángulos en L de soporte de la cámara de molienda		
Eje del pasador de la cámara de molienda		
Acople de las chumaceras		
Acople de las poleas y las bandas		
Acople de los martillos con sus respectivos ejes y bocines.		

Una vez realizada el funcionamiento de todos los sistemas mecánicos la máquina se encuentra con buen funcionamiento óptimo y en perfectas condiciones.

La figura siguiente se verá a la máquina terminada en buen estado y en condiciones de funcionamiento.

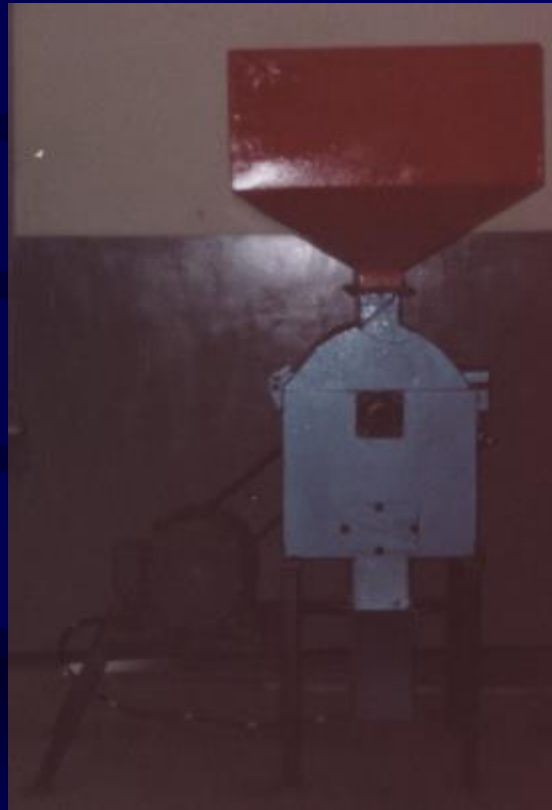


Diagrama y estudio de seguridad

Precauciones y cuidados

Es muy necesario tomar en cuenta las medidas de seguridad, precaución, y cuidados para no provocar accidentes al realizar cualquier trabajo.

De esta forma se obtendrá un trabajo con calidad, que permitirá evitar pérdidas de vidas humanas o materiales.

Tanto con las herramientas y con los equipos se deben dar un adecuado manejo para conservar la vida útil de las herramienta y equipos y obtener un optimo trabajo .

El Personal

- No utilizar guantes, esto hace perder sensibilidad en el sentido del tacto.
- Evitar la utilización de cadenas, pulseras y relojes de mano.
- Evitar que la ropa de trabajo no tenga partes sueltas, puede agarrarse en las bandas.
- Para un mejor trabajo, se recomienda dos operadores, un operador para colocar el producto, y el otro para recoger el producto ya elaborado.
- Utilizar tapones para los oídos por el ruido que ocasiona la máquina.

Utilizar mascarilla por el polvo que ocasiona el producto al molerse.

La Máquina

- Verifique que la alimentación eléctrica de la maquina sea de 220V/ 3f /.
- Verifique que los martillos giren libremente.
- Verifique que los ejes de los martillos estén debidamente lubricados.
- Verifique que las chumaceras y el eje estén engrasados.
- Verifique que el sistema de transmisión funcione libremente.
- Verifique la tensión de las bandas y su estado de desgaste.
- Quite las herramientas u objetos extraños que estén sobre la maquina.
- Evitar tener aceite o líquidos regados cerca del lugar de trabajo.
- Identificación de área de circulación.


CAPITULO V

VERIFICACIÓN Y OPERACIÓN DEL PROCESO

Determinación de la eficiencia y capacidad de la máquina

VELOCIDAD MOTOR RPM	MOLINO RPM	Ø DE AGUJEROS DE LA ZARANDA (mm)	DESPLAZAMIENTO DE LA COMPUERTA DE ALIMENTACIÓN (mm)	PESO DEL PRODUCTO A MOLERSE (Kg.)	TIEMPO Min. seg.	CAPACIDAD DE MOLIENDA (Kg./h)
1750	2100	12	15	20	8 43	137.7
1750	2100	12	25	70	18 30	227.0
1750	2100	12	35	90	20 35	262.3*
1750	2100	3	15	20	23 15	69.7
1750	2100	3	25	70	10 45	111.6
1750	2100	3	35	90	15 17	120.8*

Elaboración de un manual de operación.

 ITSA	PROCEDIMIENTO DE OPERACION		Pág : 1 de 2
	OPERACION DE LA MAQUINA BALANCEADORA DE ALIMENTOS Elaborado por: Cbos. Díaz Christian, Cbos Veloz Jimmy, Cbos. Aldaz Roberto.		Revisión No. : 1
ESCUELA DE MECANICA	Aprobado por: MYR. ING. FRANCISCO LÓPEZ.	Fecha :2001/10/31	Fecha : 2001/10/31

1.0 DOCUMENTACION DE REFERENCIA

No determinado

2.0 CODIGO DEL EQUIPO:

No determinado

3.0 UBICACIÓN DEL EQUIPO:

No determinado

4.0 MARCA DEL EQUIPO:


Moli-01

5.0 CARACTERISTICAS TÉCNICAS:

5.1. VOLTAJE: 220V
 5.2. FASES: 3
 5.3. PESO: N/A
 5.4. CAPACIDAD MÁXIMA DE CARGA: 40 Kgf.
 5.5. COMBUSTIBLES: N/A
 5.6. POTENCIA DEL MOTOR: 20HP
 5.7. VELOCIDAD MÁXIMA DEL MOTOR: 1750 RPM
 5.8. VELOCIDAD DE USO DE LA MÁQUINA: 2600 RPM

6.0. NORMAS PARA SU FUNCIONAMIENTO:

6.1. Prepare previamente los alimentos a procesarse.
 6.2. Conecte la maquina a la fuente la alimentación eléctrica.
 6.3. Verificar que no haya ningún problema en la máquina.
 6.4. Depositar el grano en la tolva.
 6.5. Prenda la máquina.
 6.6. Regular el paso del producto
 6.7. Sacar el alimento procesado y vea el alimento procesado como a salida.

 ITSA	MANUAL DE OPERACION		Pág : 2 de 2
	OPERACION DE LA MAQUINA BALANCEADORA DE ALIMENTOS Elaborado por: Cbos. Díaz Christian, Cbos Veloz Jimmy, Cbos. Aldaz Roberto.		Revisión No. : 1
ESCUELA DE MECANICA	Aprobado por: MYR. ING. FRANCISCO LÓPEZ.	Fecha :2001/10/31	Fecha : 2001/10/31

7.0. PRECAUCIONES

7.1. El transporte del alimento debe ser moderado.
 7.2. Al realizar la práctica la velocidad debe ser lenta y continua o de acuerdo a las condiciones.
 7.3. No forzar al motor, para evitar daños en el mismo.

8.0. NOMBRE DEL ENSAYO

8.1. Alimento procesado.

9.0. TIEMPO DE DURACIÓN:

9.1. De acuerdo a la duración del ensayo.

10.0 PRESTACION DE SERVICIOS:

10.1 Alimentos a procesarse
 10.2 Heda. Ubicada en el cantón La Miana.

Elaboración de un manual de mantenimiento

 ITSA	MANUAL DE MANTENIMIENTO		Pág. : 1 de 2
	MANTENIMIENTO DE LA MAQUINA BALANCEADORA DE ALIMENTOS		Revisión No. : 1
ESCUELA DE MECANICA	Elaborado por: Cbos Diaz Christian, Cbos Veloz Jimmy, Cbos Aldaz Roberto.		Fecha : 2001/10/31
	Aprobado por: MYR. ING. FRANCISCO LOPEZ.	Fecha : 2001/10/31	

1.0 OBJETIVO

Documentar el procedimiento para el mantenimiento de La máquina balanceadora de alimentos.

2.0 ALCANCE

Contempla a la maquina balanceadora de alimentos, ubicado en la hoda. Del cantón La Mana

3.0 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

No determinado

4.0 DEFINICIONES

4.1 Limpieza general: Eliminar suciedades superficiales en el equipo.

5.0 PROCEDIMIENTO


El técnico realiza los siguientes tipos de mantenimiento:

5.1. Mantenimiento Quincenal

- 5.1.1. Lubricar las chumaceras del rotor.
- 5.1.2. Llenar el formulario.

5.2. Mantenimiento Semestral

- 5.2.1. Limpiar la tolva con desoxidante
- 5.2.2. Limpiar la cámara de molienda con desoxidante.
- 5.2.3. Revisar el motor.
- 5.2.4. Lubricar los ejes de los martillos.
- 5.2.5. Llenar el formulario

 ITSA	MANUAL DE MANTENIMIENTO		Pág. : 2 de 2
	MANTENIMIENTO DE LA MAQUINA BALANCEADORA DE ALIMENTOS		Revisión No. : 1
ESCUELA DE MECANICA	Elaborado por: Cbos Diaz Christian, Cbos Veloz Jimmy, Cbos Aldaz Roberto.		Fecha : 2001/10/31
	Aprobado por: MYR. ING. FRANCISCO LOPEZ.	Fecha : 2001/10/31	

5.3. Mantenimiento Anual

- 5.3.1. Cumplir los pasos para el mantenimiento semestral.
- 5.3.2. Revisar visualmente la estructura de la máquina.
- 5.3.3. Dar pintura a la estructura de toda la máquina.
- 5.3.4. Llenar el formulario.

6.0 FIRMA DE RESPONSABILIDAD: _____

Elaboración de un registro de mantenimiento

 <p>ITSA ESCUELA DE MECANICA</p>		REGISTRO				Pagina:	
		MANTENIMIENTO DE LA MAQUINA PROCESADORA DE ALIMENTOS				Registro N°	
						Hoja: De	
N°	Fecha inicio	Fecha Finalización	Trabajo rrealizado	Material y/o Repuesto Utilizado	Responsable	Observaciones	
	/ /	/ /					
	/ /	/ /					
	/ /	/ /					
	/ /	/ /					
	/ /	/ /					
	/ /	/ /					

						RESPONSABLE	

CAPITULO VI

ANALISIS ECONOMICO

Presupuesto

Antes de realizar el proyecto se hizo un estudio del mismo, se llegó a la determinación de que la máquina costaba 1800 USD.

Análisis económico financiero

Para la construcción de la máquina debemos tomar en cuenta los siguientes factores que son:

1. Los Materiales
2. Las Máquinas Herramientas
3. La Mano de Obra
4. Otros

1. Los Materiales.- Aquí comprende por todos los materiales utilizados para construir la máquina.

MATERIALES PARA LA MAQUINA	
DETALLES	VALOR EN USD.
2 Planchas de tol de espesor 6mm	80.00
3 Perfiles L 4*4*3/16	26.50
1 platina de ¾	2.00
2 Planchas de tol de espesor de 3mm	60.00
Electrodos E 6011	6.50
20 Pernos de Acero con respectiva tuerca	5.20
Pintura.	20.00
Poleas	10.00
Acero para accesorios	5.00
1 Discos de pulir (1/8)	2.00
Malla para las zarandas	7.50
Sierra	2.00
Motor	750.00
Tiñer	1.50
Aceite y grasa	3.00
TOTAL DE MATERIALES	981.20

1/24/2022

Las Máquinas Herramientas.- Para poder construir este proyecto, se utilizaron máquinas herramientas que existen en esta ciudad y en la ciudad de Quito, las cuales realizaron diferentes tareas como diremos a continuación.

En la siguiente tabla se dará los costos estimados para la fabricación de cada uno de los sistemas de la máquina.

DETALLE	VALOR USD.
Estructura	10
Tolva	10
Cámara de molienda	25
Rotor	25
Pintura	15
TOTAL DE MAQUINAS HERRAMIENTAS	85

La Mano de Obra.- En la mano de obra están comprendidos principalmente por el montaje, lubricación, pintura, etc.

DETALLE	VALOR USD.
Montaje	20
Lubricación	5
Pintura	15
TOTAL DE MANO DE OBRA	40

Otros. – En este punto esta lo que comprende los materiales utilizados para las pruebas, costos de impresión de planos, transporte, etc.

DETALLE	VALOR USD.
TOTAL DE OTROS GASTOS	180

Por lo tanto, el costo total de la máquina balanceadora es:

DETALLE	VALOR USD.
Materiales	981.20
Máquinas Herramientas	85.00
Mano de Obra	40.00
Otros	180.00
TOTAL	1286.20

Comparación con otra máquina existente en el mercado.

Costo de un mecanismo similar comprado

DETALLE	VALOR USD.
Costo de la máquina	1850.00
Costo de importación	120.00
TOTAL	1970.00

La finalidad de esta comparación es saber si es o no recomendable construir la máquina con nuestros materiales, mano de obra, máquinas herramientas, etc.

Costo de la Máquina Construida: USD. 1286.20

Costo de la Máquina comprada: USD. 1970.00

La diferencia del costo de esta máquina es de USD. 723.80 a favor de la máquina construida.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

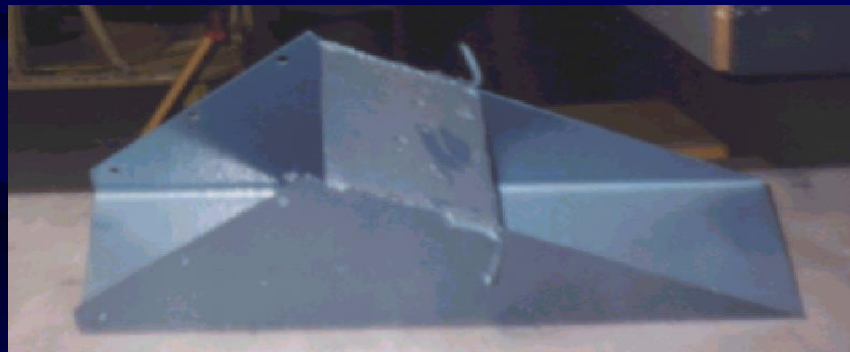
- La hacienda no contaba con una máquina para procesar alimento balanceado.
- La alimentación para los animales eran pésimos ya que no se contaba con una máquina para que procese dichos alimentos.
- Las partes construidas se elaboraron con tecnología existente en nuestro país y con mano de obra propia.
- Luego de las prácticas realizadas la máquina cumple todos los objetivos que existen al inicio del proyecto y que es la de procesar balanceados de buena clase para poder alimentar a los animales que necesiten este producto y para garantizar un mejor desempeño del personal.
- Los trabajos prestados por esta máquina ayudaron a una mejor producción de los alimentos balanceados existentes en dicha hacienda.
- El molino construido se adapta fácilmente a cualquier tipo de molienda, esto es fina, gruesa, que se las puede obtener fácilmente con solo hacer un intercambio de zarandas.
- El costo del molino es mas bajo que aquellos que ofrecen en el mercado.

Recomendaciones

- Dadas las exigencias de contar con una máquina balanceadora de alimentos, se construyó esta máquina, partiendo de una adecuada pero minuciosa investigación
- Esta máquina garantiza los trabajos que se desarrollan diariamente con los alimentos a procesarse.
- Se ha elaborado una documentación de la máquina para el manual de procesos y de mantenimiento, puesto que es una base esencial para determinar las condiciones.
- Por ningún motivo se debe tratar de abrir el molino para cambiar de zarandas o inspeccionar cuando la máquina este en funcionamiento.
- La lubricación de los cojinetes, se hace necesario quincenalmente, cuando se usa continuamente el molino. Esta lubricación debe realizarse en lo posible con grasa para rodamientos.
- Dar cumplimiento a las inspecciones programadas a fin de alargar la vida útil.



PARTE INFERIOR DE LA CAMARA DE MOLIENDA



CONDUCTO DE SALIDA DEL PRODUCTO



MARTILLOS, EJES DE LOS MARTILLOS Y BOCINES



MOLINETES Y EJE DE LOS MOLINETES



PARTE SUPERIOR DE LA CAMARA DE MOLIENDA



TOLVA