

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA  
ALIMENTADOR DE BARRAS PARA UN TORNO DE CONTROL  
NUMERICO**

por:

RAFAEL BALDERRAMA GASTELU

CARLOS A. IGLESIAS BARREIRO

# CONTENIDO DE LA PRESENTACION

1. INTRODUCCION
2. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECIFICOS
3. METODOLOGIA DEL DISEÑO
4. DESCRIPCION DE LA SOLUCION
5. RESULTADOS
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

# INTRODUCCIÓN

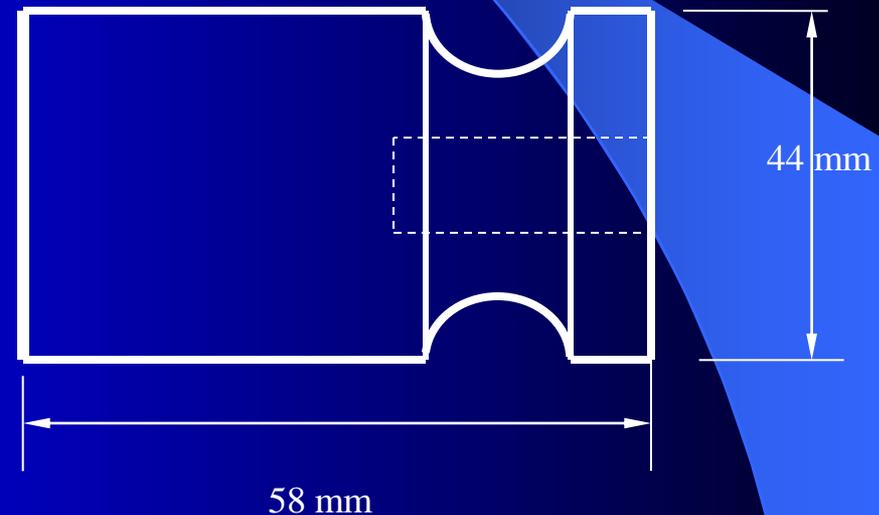
Las tendencias actuales de producción en serie, es la de automatizar los equipos y los procesos que intervienen, sin embargo, con el uso de accesorios prácticos que ayuden a disminuir las pérdidas de material y reduzcan los tiempos de montaje se pueden lograr mejoras.

# DESCRIPCIÓN DE UN PROCESO DE FABRICACION

PIEZA: PESAS

DIMENSIONES PRINCIPALES

PESO: 500 grs.



CANTIDAD: 5000

FABRICACION: TORNO DE CONTROL NUMÉRICO

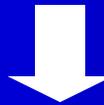
MATERIAL: ACERO AISI 1020

# MANEJO DE MATERIAL

## SIN ALIMENTADOR DE BARRAS



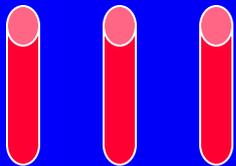
BARRA DE  
3 METROS



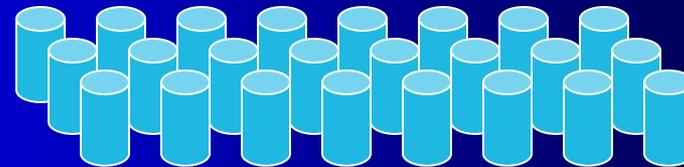
PROCESO DE CORTE



3 BARRAS DE 1 METRO



MATERIAL NO  
UTILIZADO 140 mm c/u  
POR CADA BARRA DE 1 METRO



42 PIEZAS

# OBJETIVO GENERAL

- Diseño y construcción de un sistema alimentador de barras para un torno de control numérico.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

El equipo debe permitir:

- Alimentar barras de 12.7 a 76.2 milímetros de diámetro y una longitud de alimentación de 1 a 3 metros.
- Disminuir el tiempo de fabricación de piezas y facilitar el montaje de barras largas.
- Minimizar en el equipo los efectos de: deflexión, vibración y ruidos.

# REQUERIMIENTOS

Se desea que el sistema:

- Ocupe poco espacio.
- Disminuya las vibraciones.
- Facilite el control de avance y posición de la barra.
- Requiera poco mantenimiento.

# RESTRICCIONES

- El sistema debe ser de fácil fabricación, portátil y con materiales nacionales.

# TIEMPOS DE FABRICACION

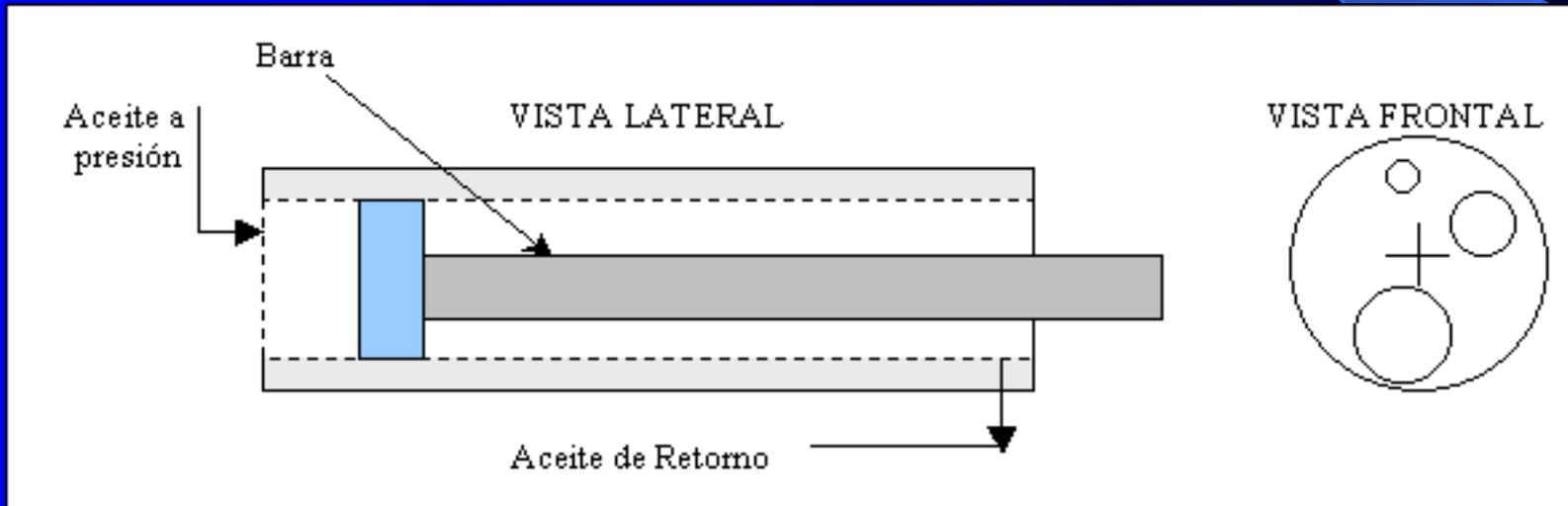
- **Tiempo de habilitación del sistema**, consiste en la preparación de todas las operaciones.
- **Tiempo de manipulación**, tiempo de carga y descarga del material, manipulación de las herramientas y mediciones.
- **Tiempo de maquinado**, durante el cual la máquina está trabajando o las herramientas están cortando.
- **Tiempo muerto o perdido**, inevitablemente perdidos en el proceso por fallas de los equipos, herramientas y/o materiales.

# METODOLOGÍA DEL DISEÑO

- POSIBLES SOLUCIONES
- EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN
- MATRIZ DE EVALUACION

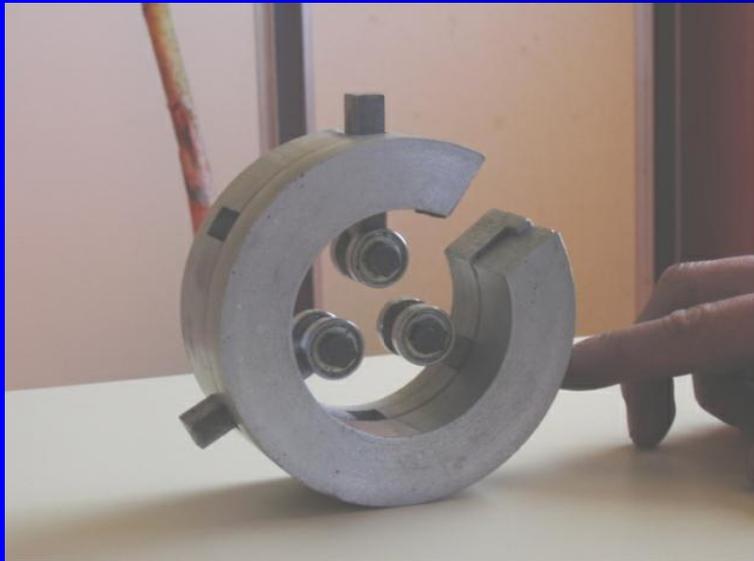
# SOLUCION A.-

## Sistema Hidrodinámico



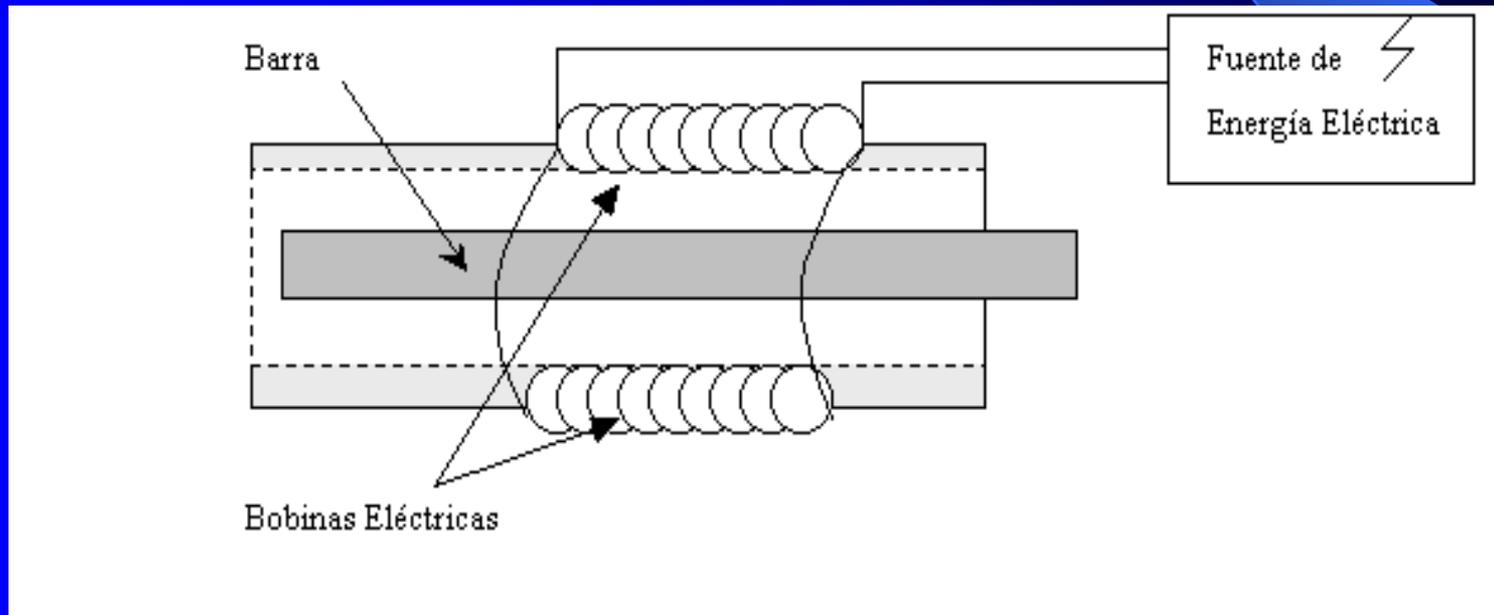
# SOLUCION B.-

Sistema de Lunetas regulables mecánicamente



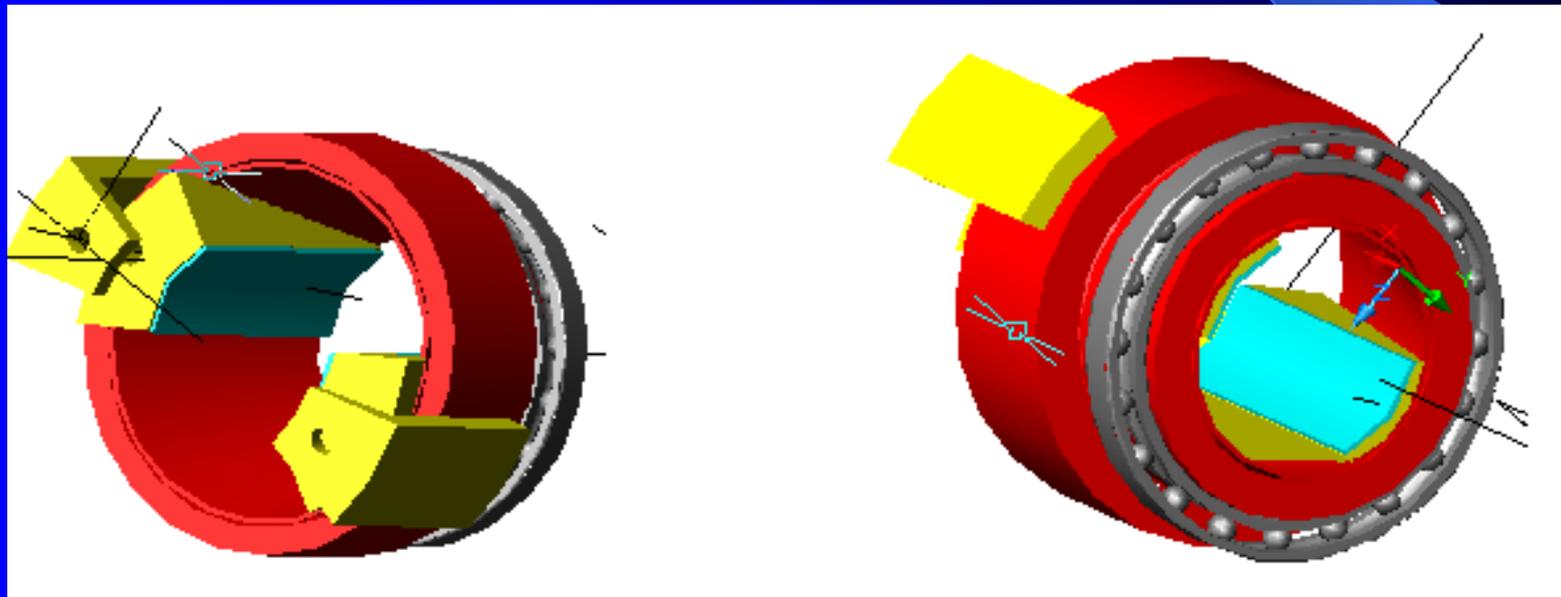
# SOLUCION C.-

Sistema por levitación magnética.



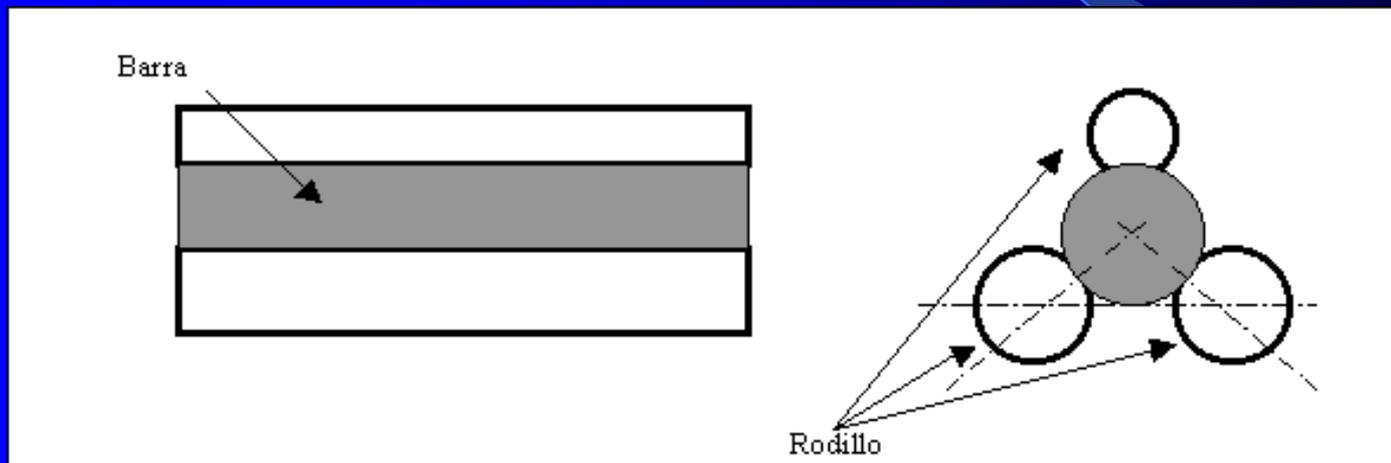
# SOLUCION D.-

Sistema de pinzas ajustables



# SOLUCION E.-

Sistema de tres filas de rodillos



# SOLUCION F.-

Sistema de pinza y apoyo móvil.



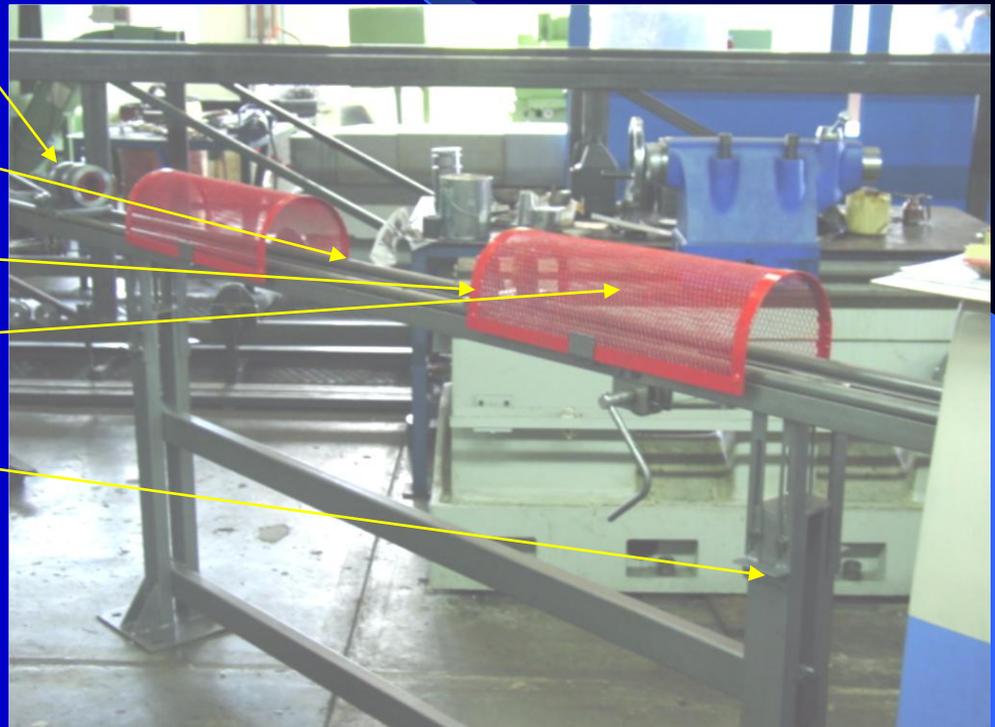
# PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

- 1) Espacio ocupado.
- 2) Tiempo de fabricación de la máquina.
- 3) Costo de fabricación de la máquina.
- 4) Alineación y sujeción de la barra.
- 5) Disminución de las vibraciones y el ruido.
- 6) Rango de trabajo con varios diámetros de barras, materiales y opcionalmente geometría de la sección de la barra (circulares, hexagonales y cuadradas), realizando el mínimo cambio de partes en la máquina.
- 7) Partes o piezas susceptibles a desgaste.
- 8) Versatilidad en su manejo.
- 9) Mantenimiento.
- 10) Seguridad en su operación.

# DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

El sistema esta compuesto por cinco partes fundamentales:

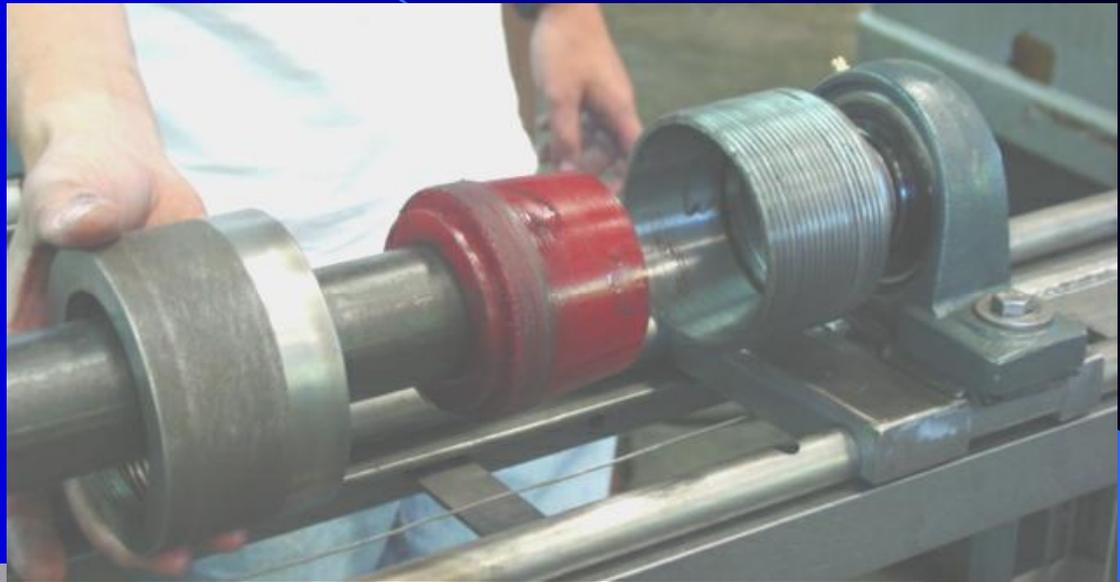
- Sistema de pinza móvil
- Sistema de guías (mesa)
- Sistema de apoyo móvil
- Sistema de protección
- Sistema de soporte



- ➔ PESO: 120 Kg.
- ➔ Long. 3180 mm.
- ➔ Ancho:440 mm.
- ➔ Altura max:1270 mm.

# Sistema de pinza móvil

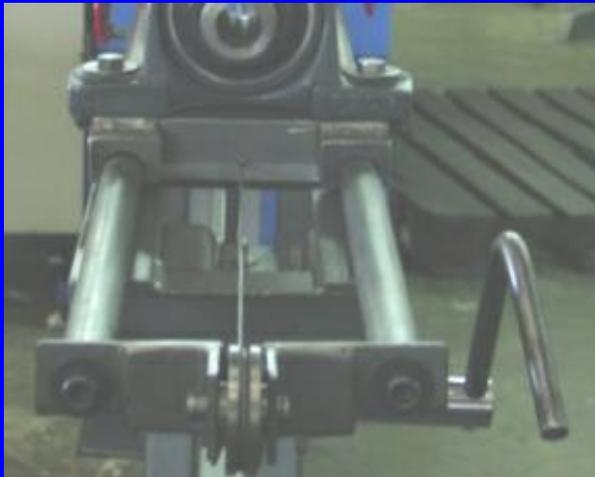
Conjunto mediante el cual se sujetan las barras al alimentador.



Diferentes apliques de goma utilizados durante las pruebas y ensayos

# Sistema de guías (mesa)

Compuesto por dos barras de sección transversal circular



# Sistema de apoyo móvil

- Apertura regulable de acuerdo al diámetro de la barra.
- Requiere lubricación



# Sistema de protección

La principal función de estas es evitar daños al operador.



# Sistema de soporte

Compuesto por la base y el sistema de ajuste de altura.



# APLICACIONES Y RESULTADOS

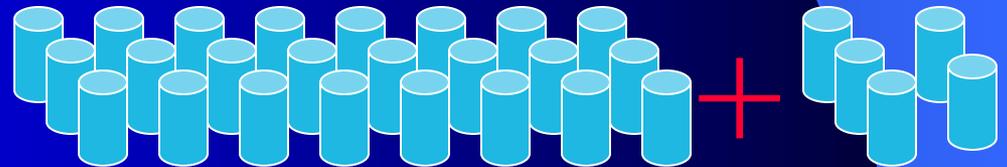
- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACION DE LAS PESAS CON EL SIST. DE ALIMENTACION DE BARRAS.
- COSTOS DE FABRICACION DEL SISTEMA ALIMENTADOR DESARROLLADO.

# MANEJO DE MATERIAL

## CON ALIMENTADOR DE BARRAS



BARRA DE  
3 METROS



MATERIAL NO  
UTILIZADO 133 mm  
POR CADA BARRA DE 3 METROS

47 PIEZAS

# COSTOS DE FABRICACION DEL EQUIPO

DESCRIPCION	COSTO [Bs.] +IVA
Acero calibrado ASTM 1020 (barras y pletinas)	77.697,21
Tubos estructurales Secc. Rectangular 80x40mm y Ángulos L	49.730,00
Chumacera UCP 209-26	10.877,00
Gomas de poliuretano y Regatones	14.093,53
Barra roscada, tuercas y arandelas de acero inoxidable	30.310,00
Tornillos, tuercas y arandelas; Grado 8 UNC	16.297,66
Guaya acerada	10.000,00
Pintura	17.790,00
• <b>TOTAL MATERIALES:</b>	<b>226795,40</b>
• <b>MANO DE OBRA CALIFICADA:</b> (7 Días- 8 hora.día)	<b>280.000,00</b>
• <b>MAQUINADO (torno, fresa, taladro, etc):</b>	<b>150.000,00</b>
• <b>TOTAL</b>	<b>656.795,40</b>

# CONCLUSIONES

- ✓ El equipo fue diseñado y construido cumpliendo con los requerimientos y restricciones.
- ✓ El sistema disminuye los tiempos de manipulación, por lo tanto el tiempo de fabricación de partes en el torno.
- ✓ El sistema disminuye el costo de fabricación de piezas por ahorro de material, debido a cortes innecesarios.
- ✓ Los efectos de vibración debido a la deflexión de barras largas se disminuyen.
- ✓ El equipo construido se obtuvo al menor costo posible con el fin de ser atractivo a la industria nacional.

# RECOMENDACIONES

- ✓ Para aprovechar el espacio ocupado por el alimentador, puede ubicarse un pequeño almacén lateral de barras por mecanizar, el cual puede ser automático.
- ✓ La utilización de un motor eléctrico y controles adecuados para el sistema de avance de la barra, mejoraría la versatilidad del equipo. Esto se puede lograr realizando pequeños cambios en el equipo.
- ✓ Es recomendable usar materia prima en buen estado, es decir barras sin excesivo dobles o deformaciones.

# RECOMENDACIONES

- ✓ Revisar periódicamente la lubricación del rodamiento en la chumacera, y el desgaste que sufren los apliques de bronce.
- ✓ Realizar trabajos enfocados a la automatización de equipos convencionales.

# VIDEO DEMOSTRATIVO

The background is a dark blue gradient. A thin, light blue curved line starts from the top left and arcs across the middle of the frame. A larger, semi-transparent blue triangular shape is positioned in the lower right, pointing towards the center.

# MATRIZ DE EVALUACION

PARAMETROS DE EVALUACION	PONDERACION (%)	SOLUCIONES					
		A	B	C	D	E	F
Espacio	10	2	4	2	2	5	5
Tiempo de Fab.	10	1	3	1	2	1	4
Costo	10	2	4	1	2	1	4
Alienacion y sujecion	15	5	3	3	3	3	4
Disminucion de vibraciones	10	3	3	3	3	3	3
Rango de trabajo	15	4	3	1	2	3	5
Desgaste	10	4	2	5	4	3	3
Versatilidad	10	3	4	2	2	2	4
Mantenimiento	5	2	4	4	3	3	3
Seguridad	5	5	3	4	2	3	3
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	100	64	65	48	50	54	<b>79</b>

## ESCALA DE EVALUACION:

1. DEFICIENTE
2. ACEPTABLE
3. BUENO
4. MUY BUENO
5. EXCELENTE

# CUADROS COMPARATIVOS

## RESPECTO A LA MATERIA PRIMA:

	SIN ALIMENTADOR DE BARRAS	CON ALIMENTADOR DE BARRAS
• Cantidad de barras utilizadas.	119 barras de 3000[mm]	106 barras de 3000[mm]
• Numero de cortes por cada barra de 3000[mm].	2 cortes. Para obtener tres barras de 1000[mm]	0 cortes
• Material desperdiciado por cada barra de 3000[mm].	$140 \times 3 = 420$ [mm]	133[mm]
• Piezas obtenidas por cada barra de 3000[mm].	42 piezas	47 piezas

## RESPECTO AL TIEMPO:

TIEMPOS PRODUCTIVOS	SIN ALIMENTADOR DE BARRAS	CON ALIMENTADOR DE BARRAS
• Tiempo de habilitación.	Mayor	Menor
• Tiempo del trabajador o de manipulación.	Mayor	Menor
• Tiempo de maquinado.	Igual	Igual
• Tiempo muerto o perdido.	Igual	Igual