



METALURGICA  
MORGAN Y FUENZALIDA



3735

## INFORME FINAL

### PROYECTO DE INNOVACION TECNOLOGICA

CODIGO DEL PROYECTO: 99-1681

### DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN PROTOTIPO DE MAQUINA PARA GRANALLAR VIGAS METALICAS DE GRAN DIAMETRO

BIBLIOTECA CORFO

PATROCINADO POR FONTEC

EJECUTADO POR METALURGICA MORGAN Y  
FUENZALIDA LTDA

11 de Diciembre de 2000

671.82  
M 587  
2000

## PRESENTACIÓN

En el último decenio, se constata que el país ha sabido enfrentar con éxito el desafío impuesto por la política de apertura en los mercados internacionales, alcanzando un crecimiento y desarrollo económico sustentable, con un sector empresarial dinámico, innovador y capaz de adaptarse rápidamente a las señales del mercado.

Sin embargo, nuestra estrategia de desarrollo, fundada en el mayor esfuerzo exportador y en un esquema que principalmente hace uso de las ventajas comparativas que dan los recursos naturales y la abundancia relativa de la mano de obra, tenderá a agotarse rápidamente como consecuencia del propio progreso nacional. Por consiguiente, resulta determinante afrontar una segunda fase exportadora que debe estar caracterizada por la incorporación de un mayor valor agregado de inteligencia, conocimientos y tecnologías a nuestros productos, a fin de hacerlos más competitivos.

Para abordar el proceso de modernización y reconversión de la estructura productiva del país, reviste vital importancia el papel que cumplen las innovaciones tecnológicas, toda vez que ellas confieren sustentación real a la competitividad de nuestra oferta exportable. Para ello, el Gobierno ofrece instrumentos financieros que promueven e incentivan la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas productoras de bienes y servicios.

El Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo FONTEC, organismo creado por CORFO, cuenta con los recursos necesarios para financiar Proyectos de Innovación Tecnológica, formulados por las empresas del sector privado nacional para la introducción o adaptación y desarrollo de productos, procesos o de equipos.

Las Líneas de financiamiento de este Fondo incluyen, además, el apoyo a la ejecución de proyectos de Inversión en Infraestructura Tecnológica y de Centros de Transferencia Tecnológica a objeto que las empresas dispongan de sus propias instalaciones de control de calidad y de investigación y desarrollo de nuevos productos o procesos.

De este modo se tiende a la incorporación del concepto "Empresa - País", en la comunidad nacional, donde no es sólo una empresa aislada la que compite con productos de calidad, sino que es la "Marca - País" la que se hace presente en los mercados internacionales.

El Proyecto que se presenta, constituye un valioso aporte al cumplimiento de los objetivos y metas anteriormente comentados.

FONTEC - CORFO

## INDICE

ITEM	DESCRIPCION	PAGINA
1	<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	3
1.2	SINTESIS DEL PROYECTO	3
1.3	PRINCIPALES IMPACTOS DEL PROYECTO Y CONCLUSIONES	4
2	EXPOSICION DEL PROBLEMA	5
	ESQUEMA DE MAQUINA DE GRANALLAR	6
	ANEXOS	14
	RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS	15
	RESUMEN DE GASTOS REALES	18
	PLANILLA DE CONTROL DE TIEMPO	22
	LIQUIDACION DE SUELDOS	23
	FORMULARIO IMPLEMENTACION RESULTADOS	24
	FOTOS DE LA MAQUINA GRANALLADORA	25
	CARTA GANT DEL PROYECTO	26
	FOTOCOPIAS DE FACTURAS	27
	PLANOS DE FABRICACION	28
	DIAGRAMAS DE LAS TURBINAS	29
	CATALOGO DE MAQUINA GRANALLADORA	30

BIBLIOTECA CORFO
------------------

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

### 1.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

Metalúrgica Morgan y Fuenzalida Ltda fue fundada en 1978 por sus actuales socios. Enrique Morgan L y Oscar Fuenzalida T. Actualmente, cada uno de ellos es socio en un 50%.

Hoy en día cuenta con dos plantas industriales, cada una con aproximadamente 30.000 m<sup>2</sup> de terreno. Lo Espejo, ubicada en la comuna del mismo nombre en Santiago y Belloto, en Quilpué.

La empresa se dedica principalmente a la fabricación de Estructuras metálicas de Gran tamaño. Sus clientes principales son las empresas Mineras y los Megaproyectos.

Para atender su producción cuenta con cerca de 650 operarios en producción, 65 Ingenieros y Supervisores y 23 personas administrativas.

Sus Ventas anuales, no han superado durante los últimos años, la barrera de los US\$ 10.000.000

### 1.2. SINTESIS DEL PROYECTO DE INNOVACION

BIBLIOTECA CORFO

Dentro del proceso de fabricación de estructuras metálicas, se requiere limpiar el metal en forma adecuada para lograr que la pintura de protección se adhiera de forma tal que proteja contra la corrosión. Este proceso de limpieza cuando se efectúa con partículas metálicas disparadas a presión, contra la pieza metálica, se llama Granallado.

El proyecto consistió en diseñar y fabricar un prototipo de máquina para Granallar Vigas Metálicas y Cañerías de Gran Tamaño.

El proyecto inició con el diseño y terminó con la marcha blanca del proceso de Granallado después de haber fabricado y armado la máquina. El diseño fue elaborado en su totalidad por Ingenieros Chilenos, las piezas fundidas se produjeron en Chile, con tecnología nacional, las piezas metálicas, Conveyors y cuerpo de la Granalladora se produjeron con personal de la Empresa.

Se compraron algunos motores y controles eléctricos, La granalla ( partículas metálicas para la limpieza) utilizada se importó. Los ensayos de resultado se efectuaron en el país con tecnología Nacional.

La máquina esta compuesta por el sistema de alimentación de piezas, el cuerpo principal o de Granallado, el sistema de evacuación, el sistema de reciclaje de granalla, y el sistema de extracción de partículas en suspensión, producidas por el

choque de metal contra metal y filtros de polvo metálico, que eviten la contaminación del aire.

### **1.3. PRINCIPALES IMPACTOS DEL PROYECTO Y CONCLUSIONES**

Uno de los principales problemas que enfrentaba la empresa, en su proceso productivo, consistía en el alto costo y bajo rendimiento del proceso de Limpieza de Metal.

Dado que todas las Estructuras metálicas se deben entregar pintadas, el costo de este proceso estaba afectando negativamente nuestros precios de venta.

De acuerdo con el flujo de Proceso que había desarrollado la empresa, las Planchas se Granallaban antes de cortarlas, para posteriormente soldarlas de tal forma que se conformara la viga doble T.

Igualmente, en algunos casos, cuando la capacidad de la Granalladora de Planchas no permitía cumplir con los plazos acordados con el cliente, o cuando se reparaban las vigas después de armadas, se Arenaban después de soldadas.

En algunas ocasiones era necesario subcontratar la limpieza, lo que además del alto costo de la limpieza, implicaba un recargo en los costos productos de los fletes entre la planta y el subcontratista.

Con relación al Arenado, la velocidad de limpieza se multiplicó por 10, lo que representa una reducción de costo proporcional.

Con relación al proceso de Granallar las planchas antes de cortar, este nuevo proceso de limpieza, que consiste en limpiar la viga después de armada. Mejoró la velocidad de limpieza en un 45%, lo que implica una reducción de costos proporcional en esta actividad.

Adicionalmente, se logró eliminar el cuello de botella que representaba la Granalladora de planchas en el proceso.

Hoy día la Granalladora de planchas solamente se utiliza para los trabajos de Calderería. (Fabricación de Estanques y Piezas Especiales) y para la fabricación de tuberías.

La Conclusión Principal, de este proyecto, es que se logró desarrollar, experimentar y fabricar una máquina que está funcionando a la altura de los estándares Internacionales.

La máquina puede producir una calidad de limpieza regulable, por tanto produce la calidad de limpieza que se esperaba. Los costos de operación se han reducido tal como se indicó anteriormente.

## 2. EXPOSICIÓN DEL PROBLEMA

El Sector metalmeccánico ha enfrentado en los últimos años un fuerte estancamiento en su actividad.

Uno de los aspectos más relevantes del deterioro fue el descenso del mercado interno y la pérdida de algunos espacios internacionales. Adicionalmente, debido a la evolución del precio del dólar, se ha generado un flujo de estructuras metálicas importadas.

Éstas y otras circunstancias, han obligado a muchas empresas nacionales a plantearse estrategias de innovación tecnológica que les permita hacer frente, con mayores posibilidades de éxito que en la actualidad, a los desafíos de la competencia internacional.

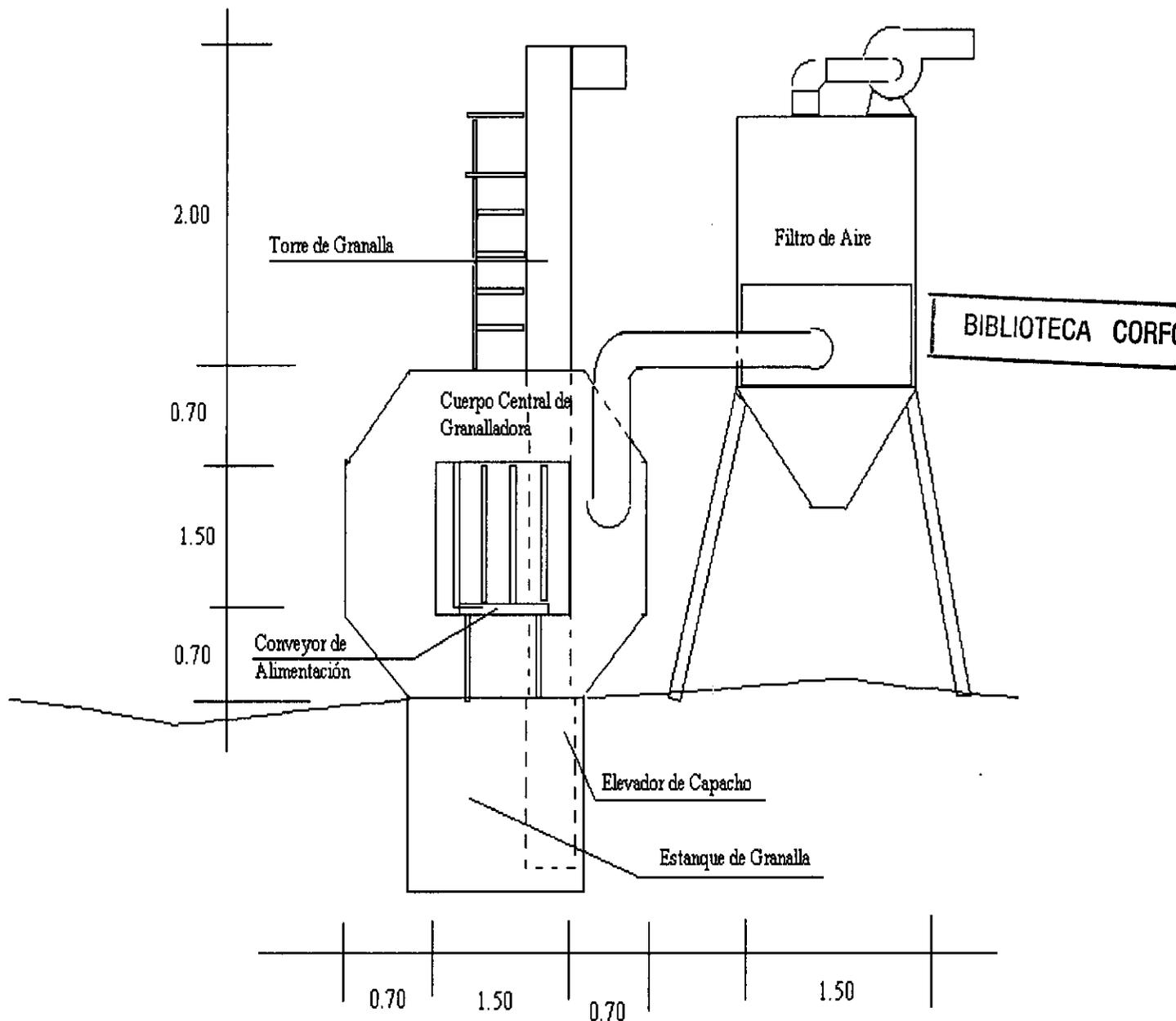
A causa de las muy estrechas condiciones del mercado y considerando que la apertura de Chile a los productos del mundo, enfrenta a las industrias nacionales dedicadas a la fabricación de estructuras metálicas, a los bajos precios internos del país, y a los bajísimos precios de las estructuras importadas. Las empresas del sector han visto la necesidad de reducir costos e incrementar la productividad.

Específicamente el Armado de Vigas soldadas, forma parte muy importante del costo de las estructuras Metálicas fabricadas. Tradicionalmente, en el país, después de armar las vigas, se arenan o granallan a mano. Este proceso, al ser completamente efectuado a mano, resulta demasiado lento y costoso, además de producir contaminación con polvo metálico o arena

Para optimizar este proceso existen dos alternativas. La primera consiste en Granallar y pintar las Planchas con un Imprimante de protección, antes de iniciar el proceso de fabricación de las vigas. La

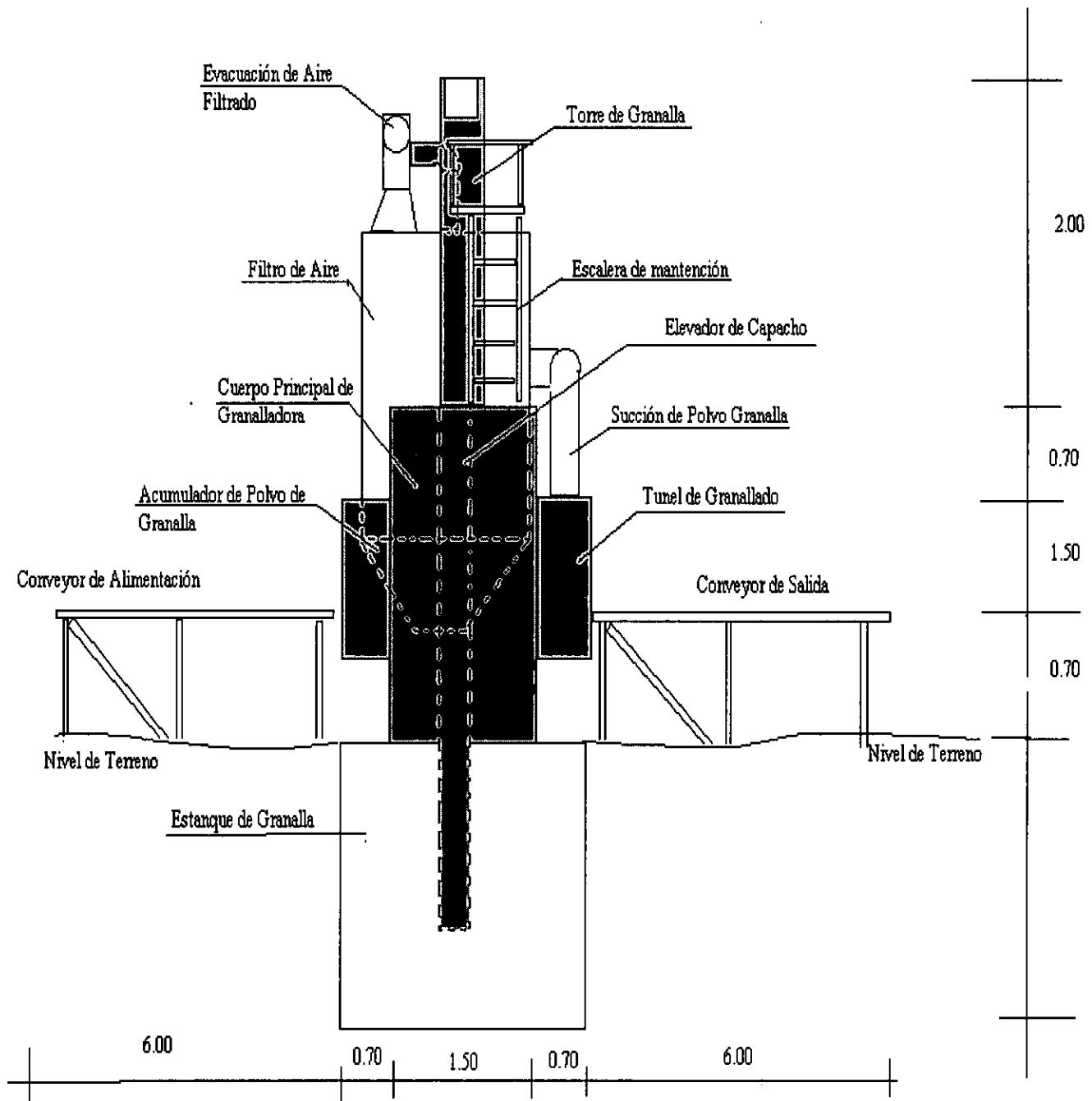
otra alternativa consiste en Granallar mediante una Granalladora automática, las vigas doble T después de haberlas soldado.

En las páginas siguientes se muestra un esquema y un corte del prototipo de Máquina de Granallar propuesta, con sus dimensiones expresadas en metros.



ESQUEMA DE MAQUINA DE GRANALLAR

## CORTE DE LA MÁQUINA DE GRANALLAR PROPUESTA



## OBJETIVOS TÉCNICOS DEL PROYECTO

Los Objetivos técnicos del proyecto están orientados al diseño, fabricación, montaje y operación a escala piloto de una Máquina de Granallado con capacidad de procesar hasta 60 toneladas diarias de vigas doble T.

La máquina debe estar en capacidad de procesar las vigas sin producir contaminación

## EL TIPO DE INNOVACIÓN DESARROLLADA

BIBLIOTECA CORFO

El proyecto contempló dos aspectos Innovativos diferentes:

El Primero, Una mejora de proceso, tendiente a eliminar cuellos de botella, mejorar eficiencia y reducir costos.

El segundo consistió en el desarrollo de un nuevo producto. Este producto, " Máquinas Granalladoras", nos permitirá incursionar en nuevos mercados.

## METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO

Para partir se recopilaron las experiencias al interior de la empresa, en la limpieza de perfiles metálicos.

Se obtuvieron copias de las normas Standards for Steel Painting and cleaning (SSPC)

Se consultó bibliografía especializada en el tema.

Se estudiaron diferentes máquinas Granalladoras especializadas en Perfiles metálicos, se asistió a diferentes Ferias especializadas donde se pudo observar la forma como operan las diferentes máquinas Granalladoras.

Se organizó un equipo de diseño, compuesto por ingenieros mecánicos, eléctricos, técnicos en Fundición, y técnicos con experiencia en el Granallado y / o experiencia en la mantención de estas máquinas.

Se llevaron a cabo diferentes reuniones de planificación, conceptualización y organización para el desarrollo de la máquina.

Se establecieron los diferentes parámetros de funcionamiento de la máquina tales como velocidad de operación, calidad e intensidad de la limpieza, seguridad de operación, etc.

Se esquematizó una máquina prototipo y se llevó a cabo el diseño conceptual.

Se establecieron los parámetros y detalles del sistema de control de proceso, en base a la experiencia del personal de la empresa, que había participado tanto en labores de Granallado a mano como en labores de Granallado de Planchas.

Se elaboró el Diseño y los planos de fabricación, pasando por todos los procesos de revisión y ajuste.

Tomando como base los planos de fabricación, se planificó la compra de materiales y el proceso de fabricación.

Se elaboraron las especificaciones de materiales, entre los cuales se incluyeron las especificaciones para las piezas fundidas.

Se pidieron cotizaciones, se seleccionaron proveedores y se colocaron las Ordenes de Compra necesarias.

Se seleccionó un grupo de trabajadores para llevar a cabo la fabricación de la máquina, se asignaron tareas y se cortaron, armaron y mecanizaron las piezas necesarias.

La máquina se fabrico y se armó parte en los talleres de El Belloto y parte en los de Lo Espejo.

El armado final se llevó a cabo en El Belloto.

Armada la máquina, no sin haber corregido los problemas de diseño que se encintaron mientras se fabricaba la máquina, se procedió a efectuar la prueba.

Se efectuaron algunos ajustes, se cambiaron algunas piezas, especialmente aquellas fundidas, con el fin de mejorar su durabilidad y se volvió a efectuar una prueba de funcionamiento general.

Posteriormente, se escogieron algunas piezas para efectuar una prueba tipo marcha Blanca experimental, se granallaron y se seleccionaron algunas pocas para hacerles pruebas de laboratorio y comprobar los resultados.

Nuevamente se efectuaron algunos ajustes a la máquina y finalmente se logró comprobar que funcionaba correctamente.

Se llevó a cabo una marcha Blanca en línea con la producción Normal de la planta y se comprobó su correcto funcionamiento

Se elaboró un manual de Mantenición y se establecieron las pautas de operación y mantención.

Actualmente la máquina se encuentra trabajando correctamente. Aunque continuamos observándola, con el fin de optimizar su operación.

Finalmente se desarrolló un catalogo, cuya fotocopia se adjunta.

Se adjunta al presente informe lo siguiente:

- 1) Manual de Mantenición
- 2) Manual de Operación
- 3) Ser de Planos de fabricación
- 4) Juego de fotos tomadas durante la fabricación y montaje de la máquina
- 5) Resultados de Ensayos de laboratorio.
- 6) Carta Gant del Proyecto Finalizado

## RESULTADOS

Después de todos los ajustes y modificaciones efectuados al diseño original, se logró una máquina que está capacitada para Granallar Perfiles y tubos de gran tamaño, que trabaja a velocidad variable y produce diferentes intensidades de limpieza de metal.

BIBLIOTECA CORFO

El principal logro, para la empresa es el de haber fabricado una máquina en el País a un precio menor que lo que costaría importarla. En Efecto, la máquina importada podría haber costado cerca de US \$ 215.000.00, mientras que el proyecto solamente llegó a los US \$163.000.00

Se adjuntan Diagramas de las turbinas empleadas.

## IMPACTOS DEL PROYECTO

Al comparar los costos de los dos procesos mencionados, se ha comprobado que al utilizar la nueva máquina Granalladora, se puede lograr una reducción de costos del orden del 19% por concepto de incremento de velocidad y un 8% por reducción de reprocesos y rechazos.

A continuación se detallan las estimaciones de costo de las diferentes etapas del proceso de fabricación de vigas doble T.

**Alternativa 1. Granallar la plancha antes de procesar la viga, (Para 100 Ton de Vigas):**

ETAPA	HORAS HOMBRE	VALOR HR/HOMBRE	COSTO MENSUAL	%
Granallar	48	4.375	210.000	5.6
Aplicar Imprimante	24	4.375	105.000	2.8
Corte	144	4.375	630.000	16.8
Armar y Soldar	600	4.375	2.625.000	70.1
Reprocesos	20	4.375	87.500	2.3
Retoque	20	4.375	87.500	2.4
<b>TOTAL</b>	<b>856</b>		<b>3.745.000</b>	<b>100.00</b>

**Alternativa 2. Granallar la viga después de procesada (Para 100 Ton de Vigas):**

ETAPA	HORAS HOMBRE	VALOR HR/HOMBRE	COSTO MENSUAL	%
Corte	144	4.375	630	23%
Armar y Soldar	400	4.375	1750	64%
Granallar	27	4.375	118.125	4%
Aplicar Imprimante	40	4.375	175	6%
Reprocesos	18	4.375	78.75	3%
<b>TOTAL</b>	<b>629</b>		<b>2751.875</b>	<b>100%</b>

Tal como se puede apreciar, el costo se redujo en un 27% al cambiar el sistema de trabajo tradicional por el nuevo sistema, utilizando la máquina Granalladora fabricada.

Para lograr la correcta operación de la máquina, se han entrenado a algunos operarios

Actualmente la máquina está operando regularmente y con resultados muy satisfactorios.

BIBLIOTECA CORFO

## ANEXOS

RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS (ANEXO N° 1)

(ANEXO N° 1)

**RESÚMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS**

**1.- ANTECEDENTES GENERALES**

<b>CÓDIGO PROYECTO</b>	99-1681
<b>TÍTULO DEL PROYECTO</b>	Diseño y construcción de un prototipo de máquina para Granallar vigas metálicas de gran diámetro
<b>EMPRESA</b>	<b>METALURGICA MORGAN Y FUENZALIDA</b>
<b>INFORME DE AVANCE N°</b>	1-a
<b>TOTAL INFORMES AVANCE</b>	2

**2.- CUADRO RESUMEN DE ACTIVIDADES**

<b>2.1.- ACTIVIDADES PROGRAMADAS (Según Carta Gantt)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Recopilación de Antecedentes</li> <li>2) Ingeniería conceptual</li> <li>3) Diseño del sistema de control de procesos</li> <li>4) Ingeniería básica</li> <li>5) Ingeniería de detalle</li> <li>6) Revisión final del diseño</li> <li>7) Catastro de proveedores</li> <li>8) Solicitud de cotizaciones y evaluación de las mismas</li> <li>9) Preparación de Ordenes de Fabricación y Ordenes de compra</li> <li>10) Fabricación</li> <li>11) Armado</li> <li>12) Instalaciones Eléctricas</li> <li>13) Funcionamiento en Marcha Blanca</li> <li>14) Ensayos de Laboratorio</li> <li>15) Evaluación de resultados</li> <li>16) Manual de Operaciones</li> <li>17) Manual de mantención</li> <li>18) Catalogo</li> <li>19) Contacto con Traders</li> <li>20) Diseño de política de Ventas</li> </ol> <p>Preparación de Informe Final</p>

**2.2. ACTIVIDADES EFECTIVAMENTE DESARROLLADAS**

- 1) Recopilación de Antecedentes
- 2) Ingeniería conceptual
- 3) Diseño del sistema de control de procesos
- 4) Ingeniería básica
- 5) Ingeniería de detalle
- 6) Revisión final del diseño
- 7) Catastro de proveedores
- 8) Solicitud de cotizaciones y evaluación de las mismas
- 9) Preparación de Ordenes de Fabricación y Ordenes de compra
- 10) Fabricación
- 11) Armado
- 12) Instalaciones Eléctricas
- 13) Funcionamiento en Marcha Blanca
- 14) Ensayos de Laboratorio
- 15) Evaluación de resultados
- 16) Modificaciones y ajustes
- 17) Evaluación final
- 18) Manual de Operaciones
- 19) Manual de mantención
- 20) Catalogo
- 21) Contacto con Traders
- 22) Diseño de política de Ventas
- 23) Preparación de Informe Final

**RESUMEN DE GASTOS REALES (ANEXO N° 2)**

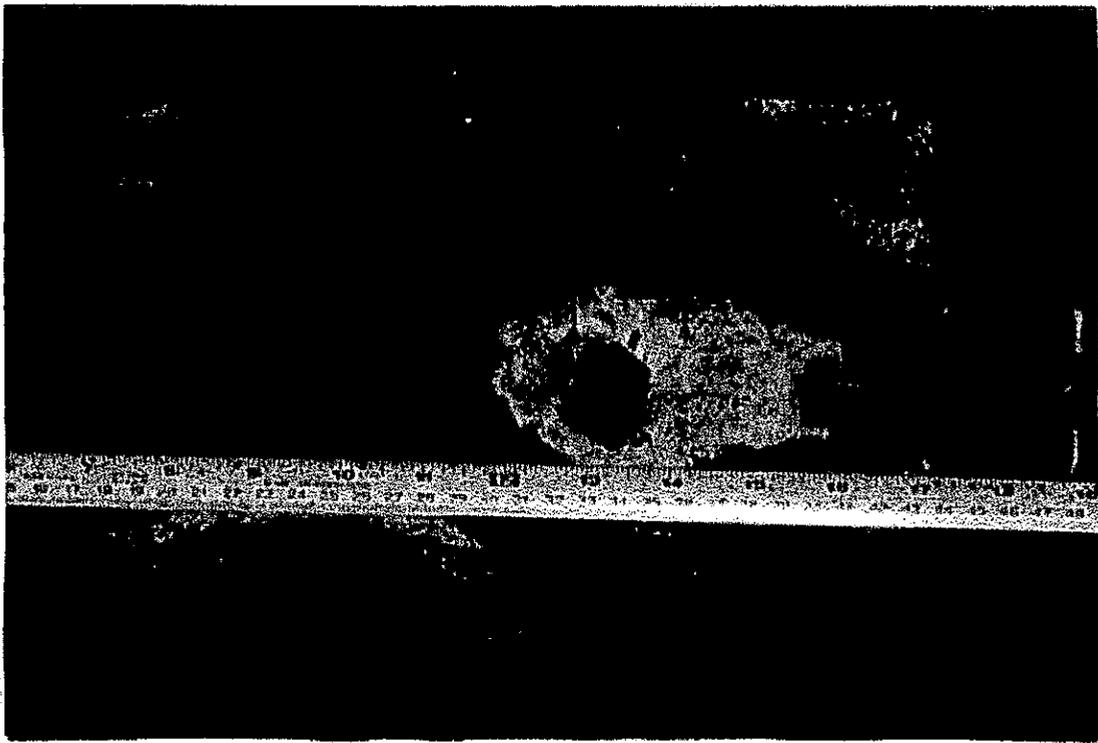


**FORMULARIO IMPLEMENTACIÓN DE LOS RESULTADOS  
(ANEXO N° 3)**

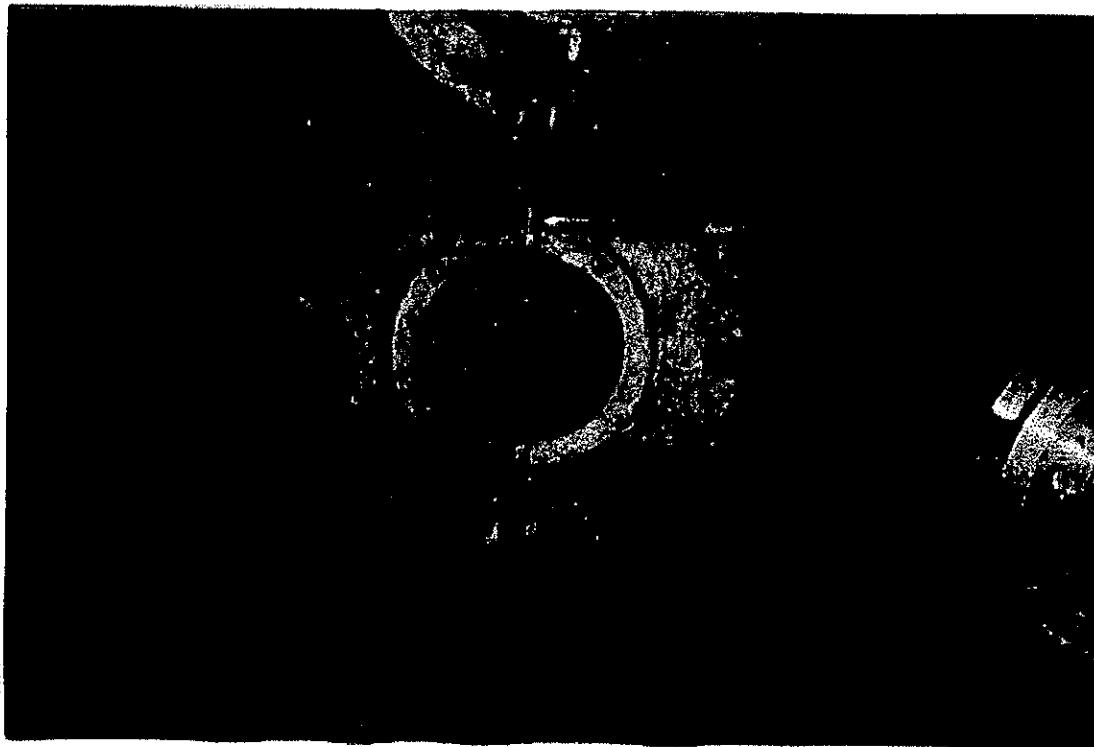
## FOTOS DE LA MAQUINA GRANALLADORA

# GRANALLADORA TURBINA FIJACION

BIBLIOTECA CORFO

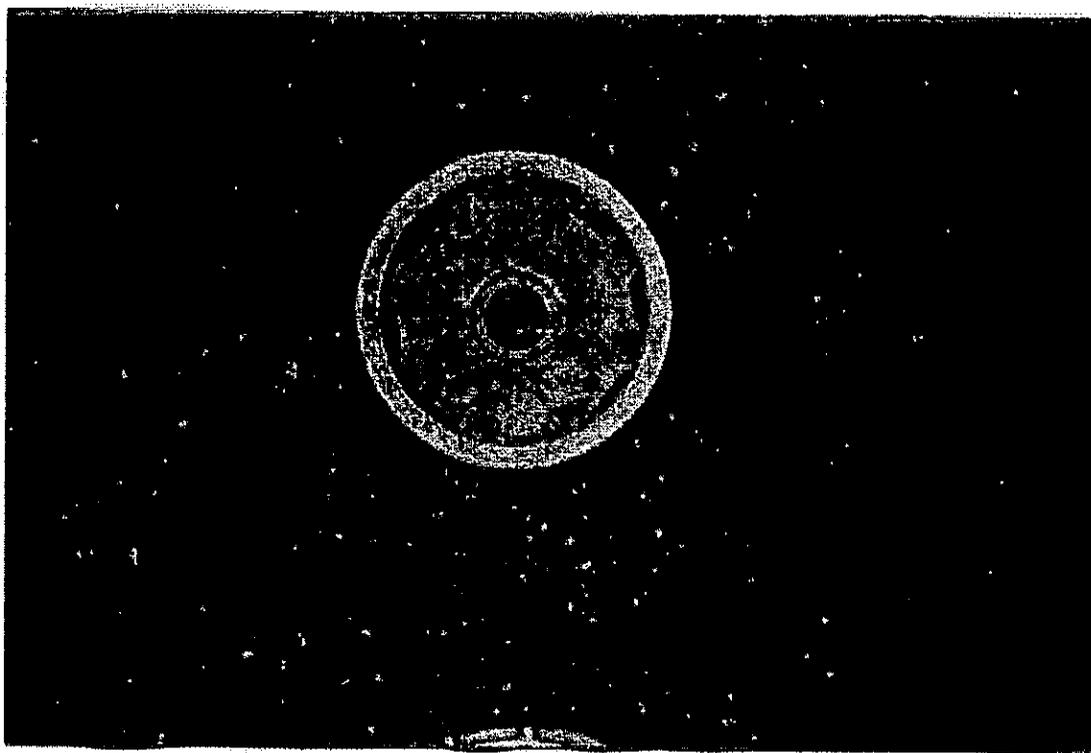


GRANALLADORA  
TURBINA SOPORTE

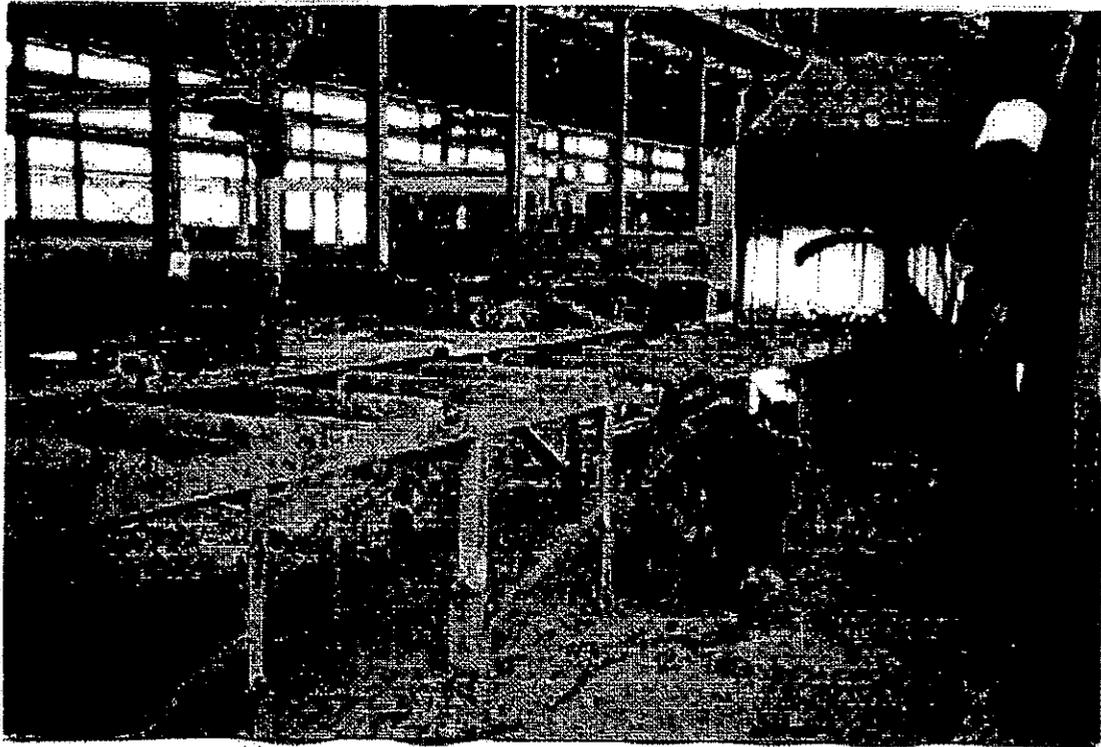


GRANALLADORA  
TURBINA BOCA CHORRO

BIBLIOTECA CORFO



# GRANALLADORA SISTEMA ALIMENTACION

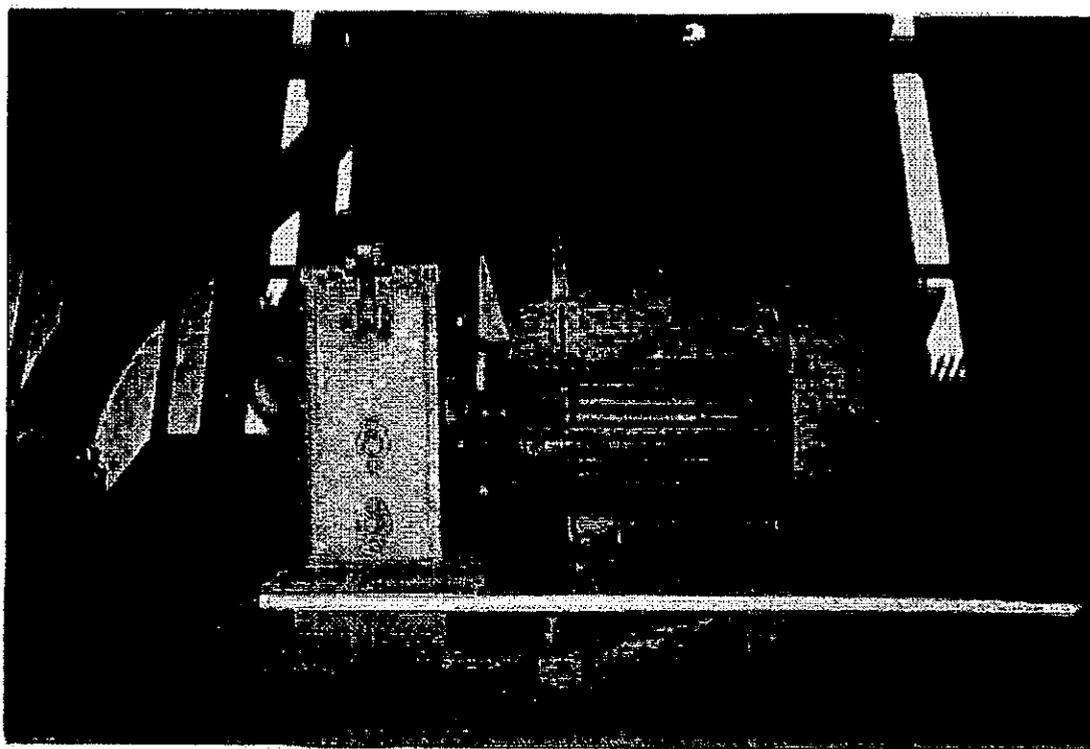


GRANALLADORA  
VISTA GENERAL

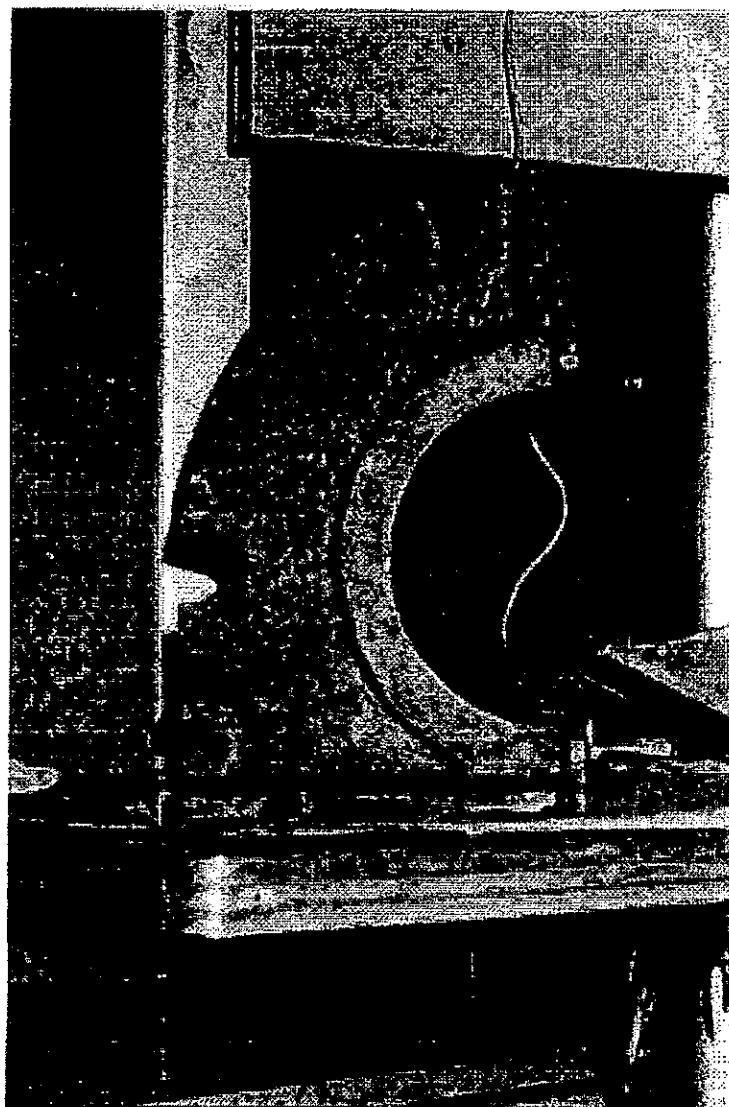


# GRANALLADORA TURBINA VISTA GENERAL

BIBLIOTECA CORFO



GRANALLADORA  
SOPORTE MOTOR

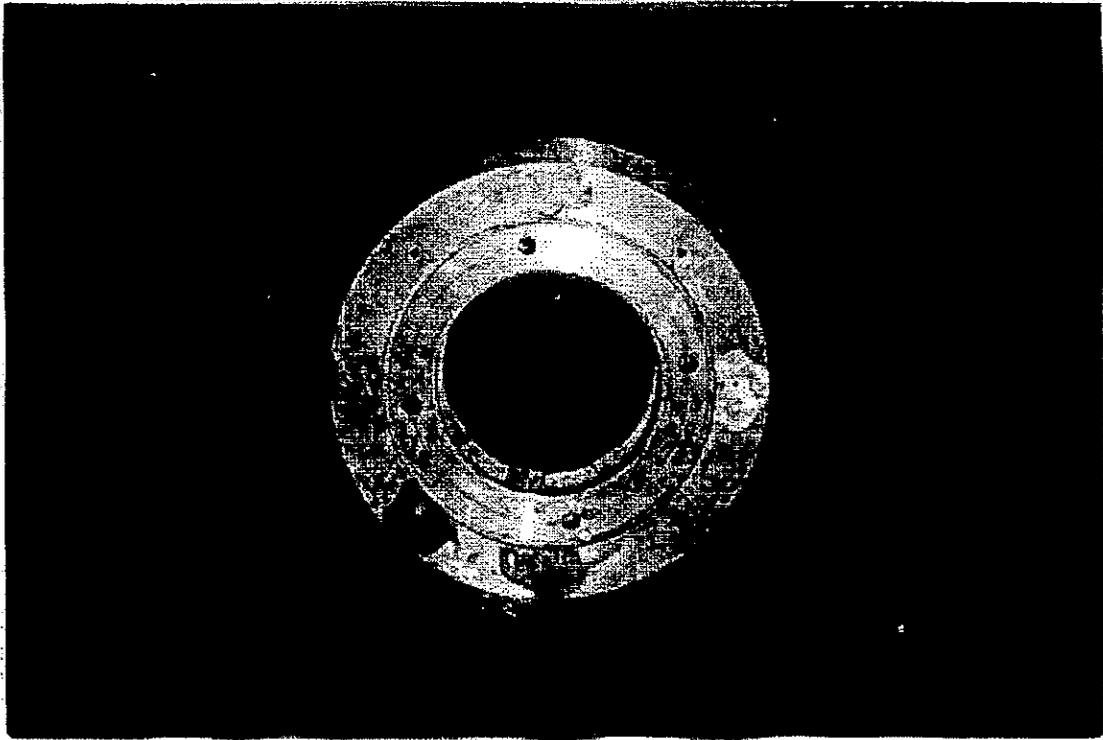


# GRANALLADORA MONTAJE

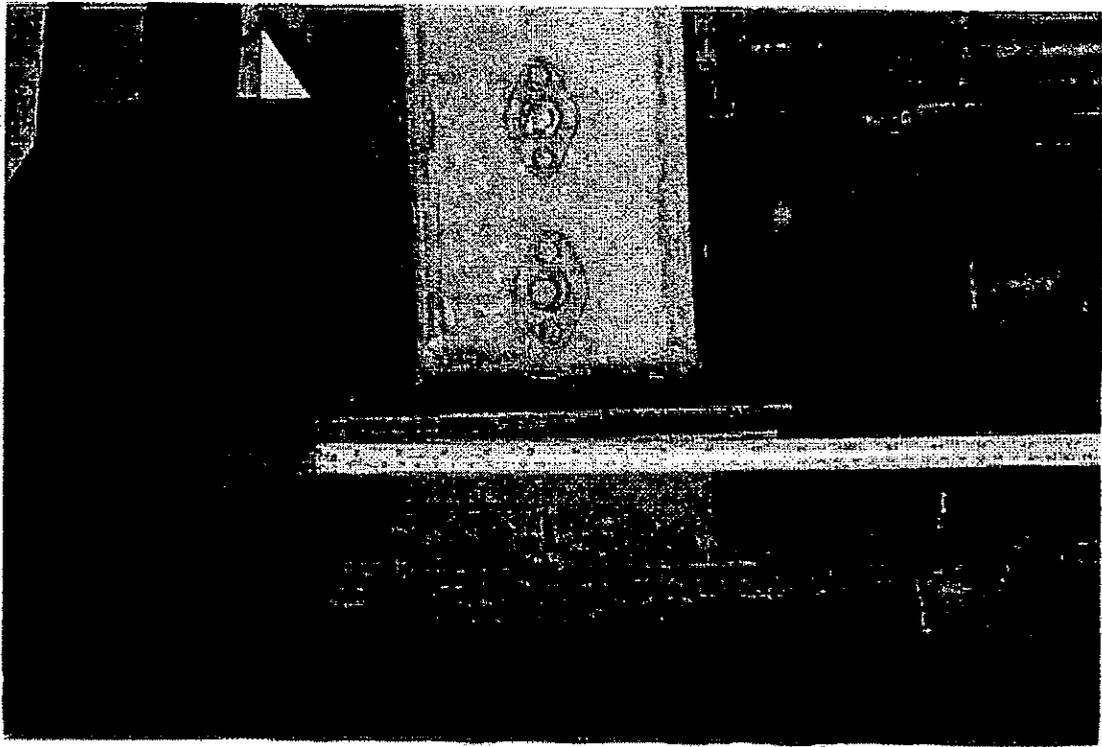


GRANALLADORA  
TURBINA PIEZA  
DESGASTE MOTOR

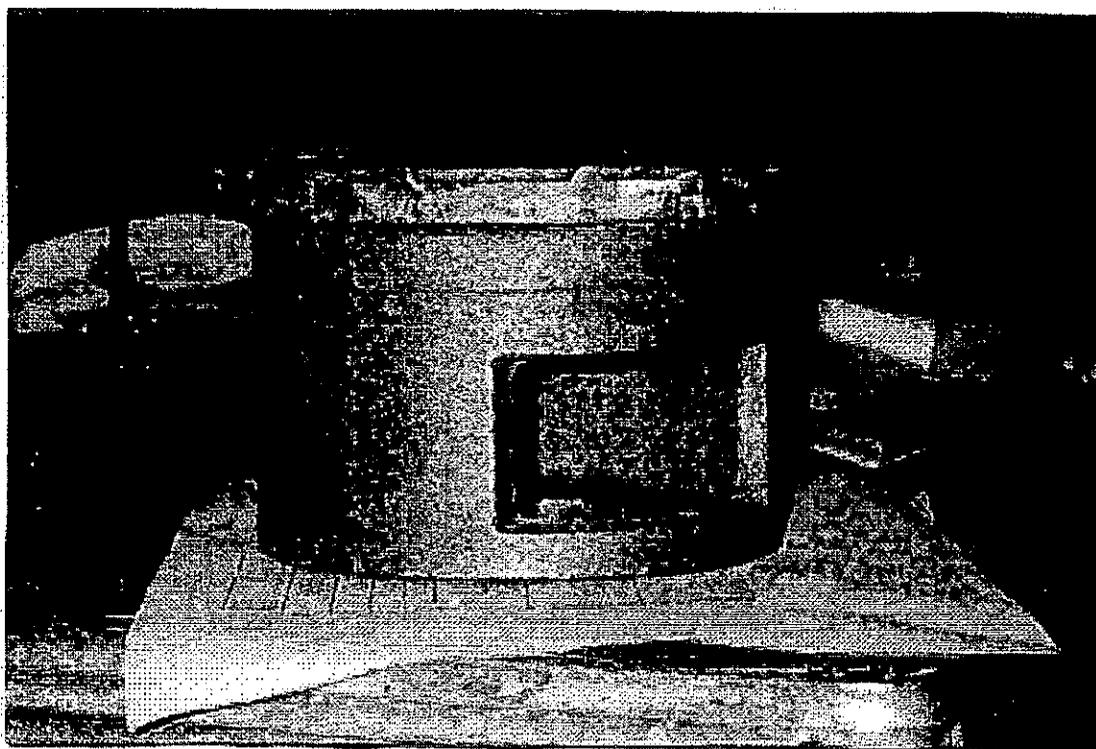
BIBLIOTECA CORFO



# GRANALLADORA TURBINA FIJACION

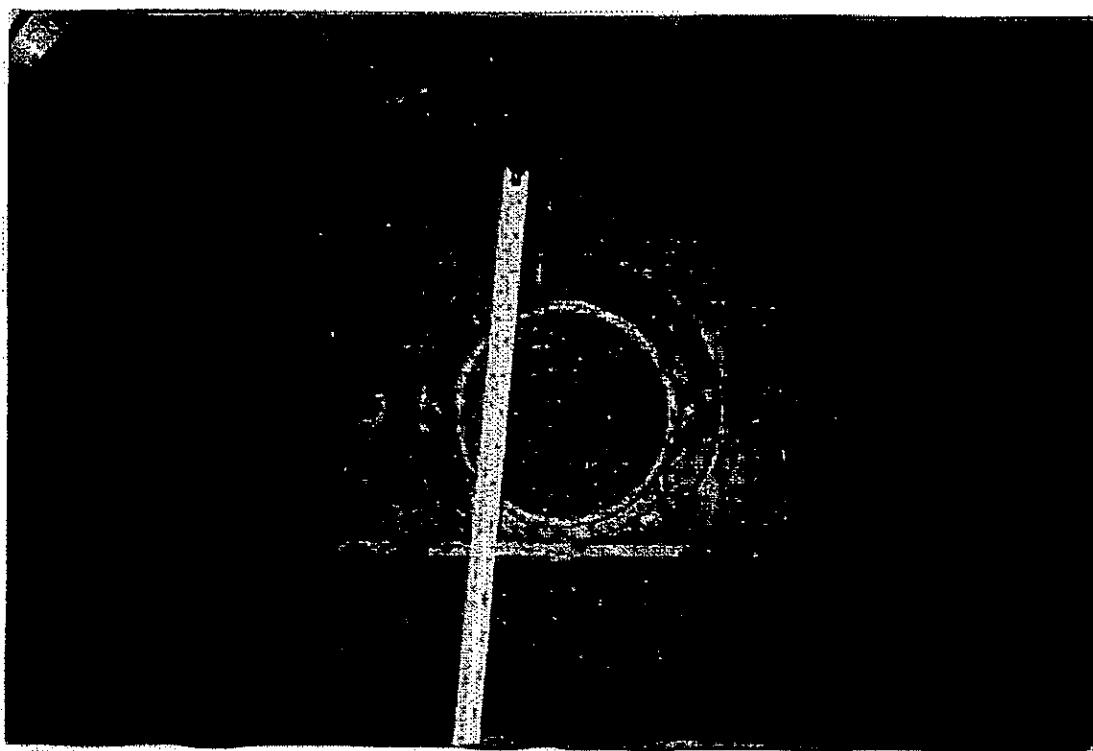


GRANALLADORA  
TURBINA BOCA CHORRO

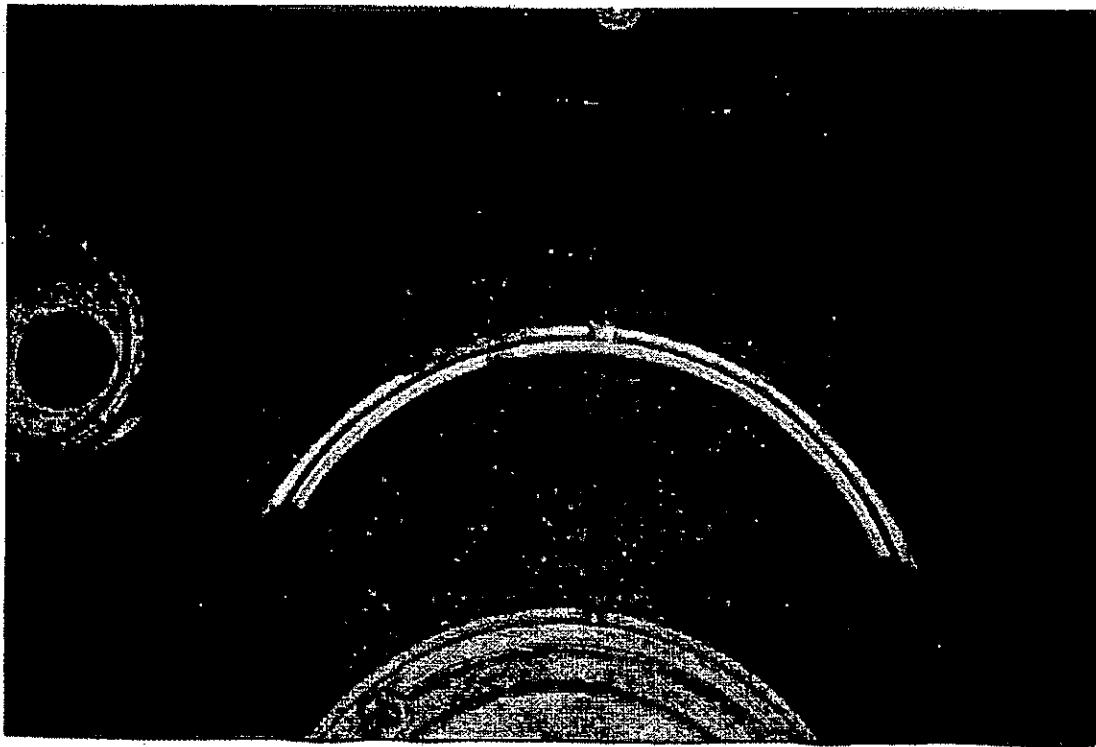


GRANALLADORA  
TURBINA SOPORTE

BIBLIOTECA CORFO



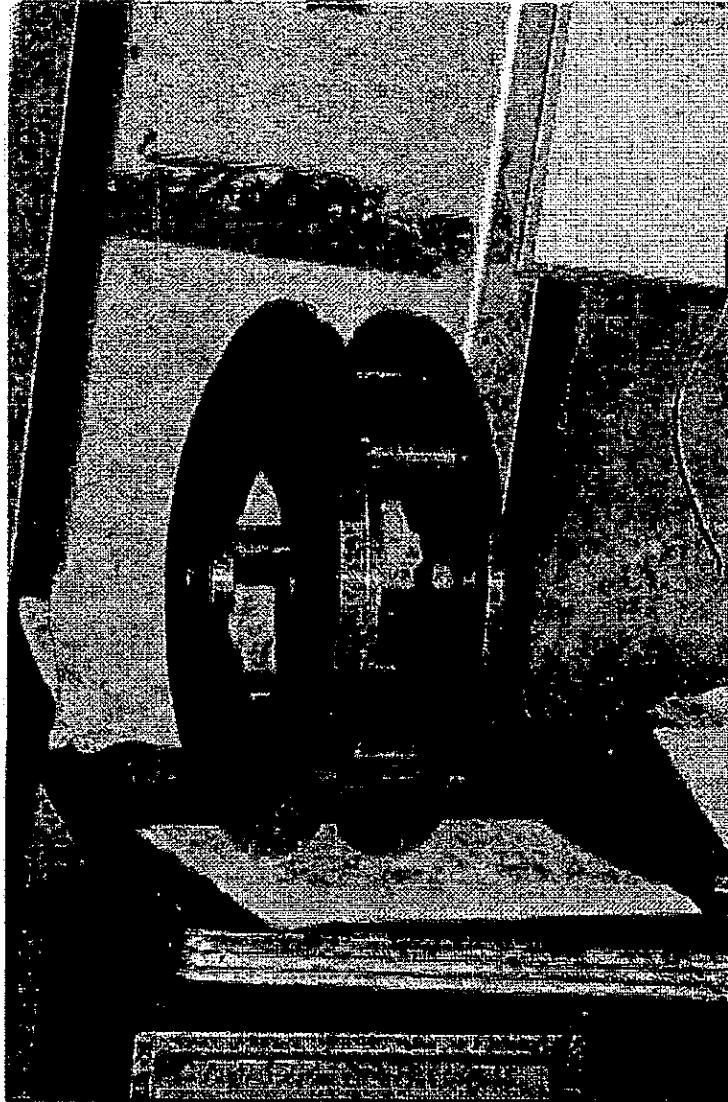
GRANALLADORA  
TURBINA PIEZA DESGASTE



# GRANALLADORA MONTAJE



GRANALLADORA  
MOTOR



GRANALLADORA  
VISTA GENERAL

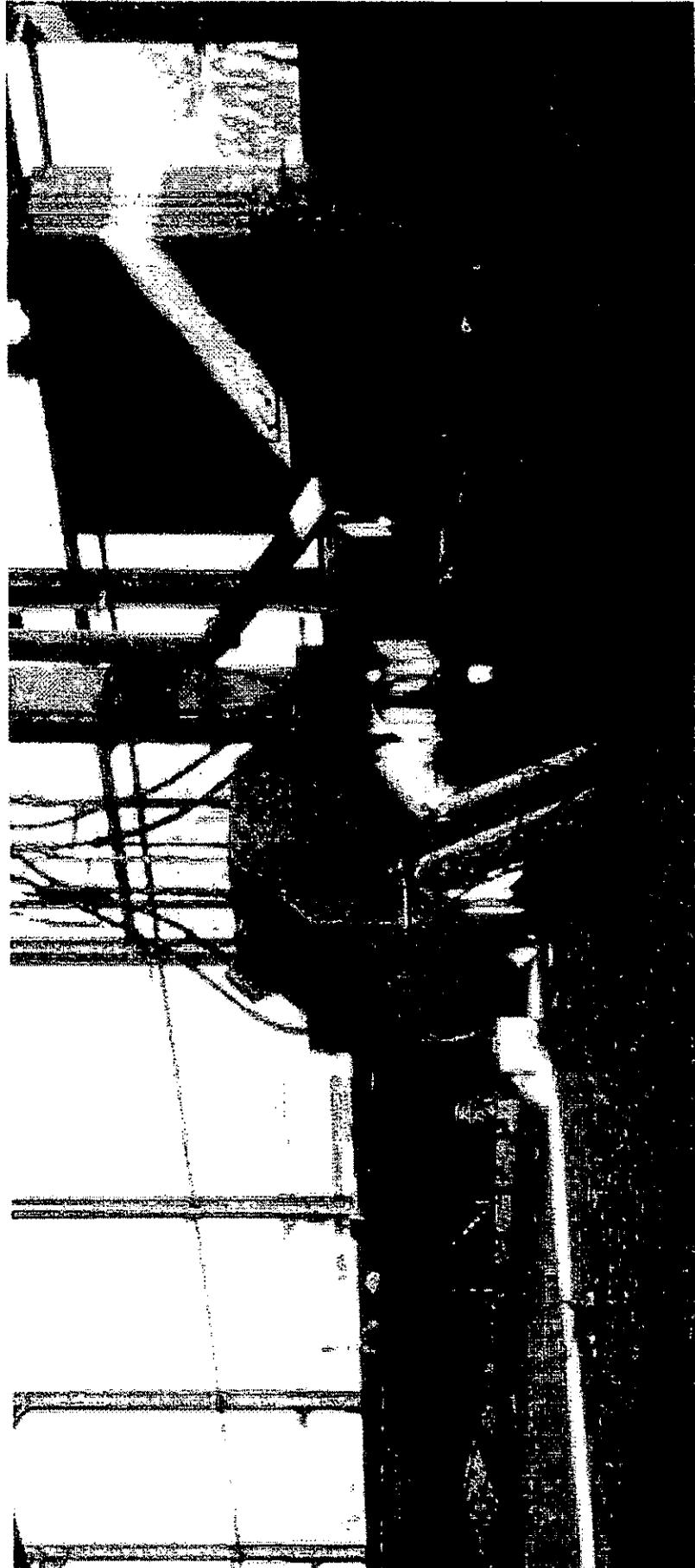


BIBLIOTECA CORFO

GRANALLADORA  
MONTAJE



GRANALLADORA  
VISTA GENERAL





## CARTA GANT DEL PROYECTO





METALURGICA  
MORGAN Y FUENZALIDA

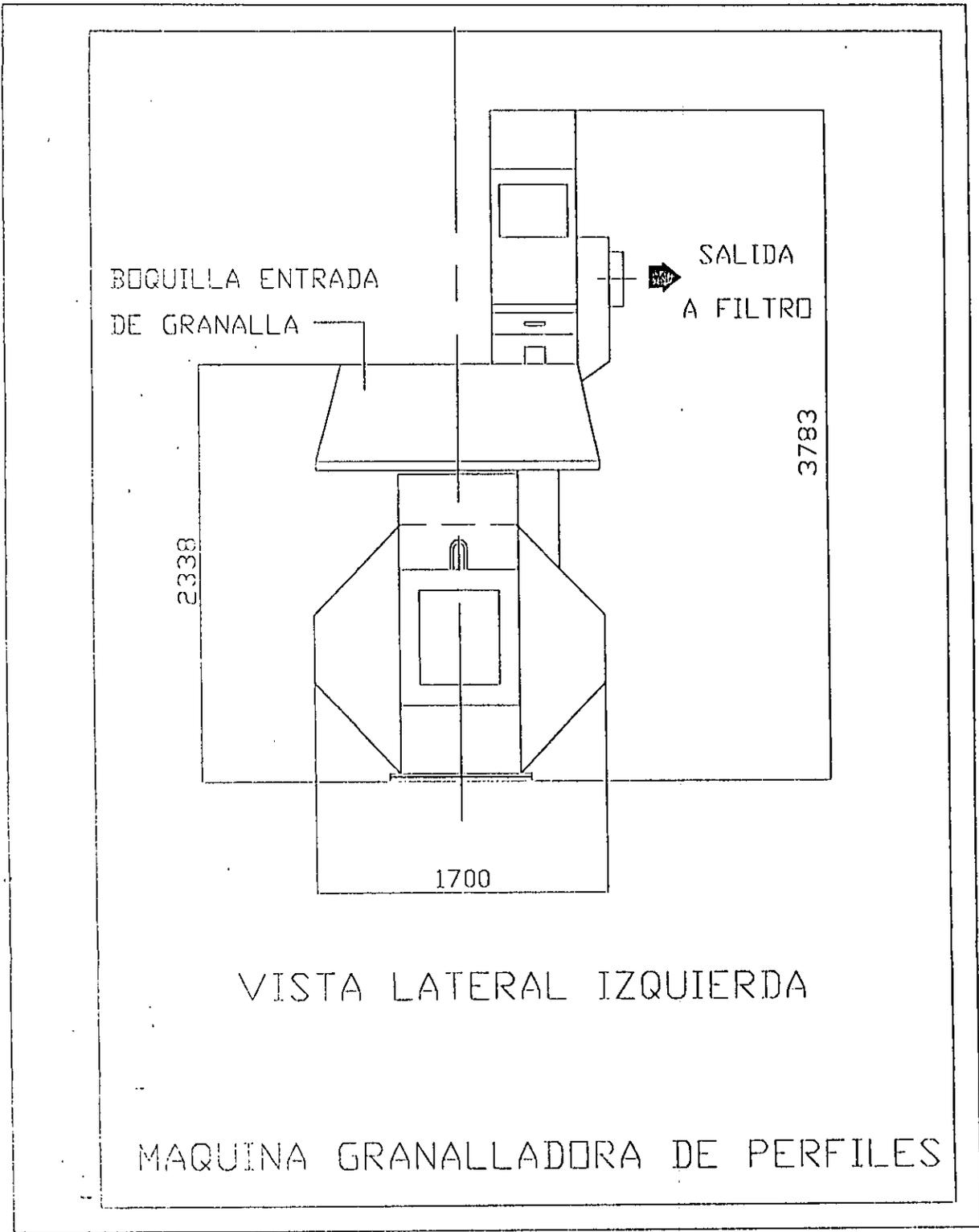
**FOTOCOPIAS DE FACTURAS CORRESPONDIENTES A COMPRA  
DE MATERIALES Y PAGOS DE HONORARIOS**

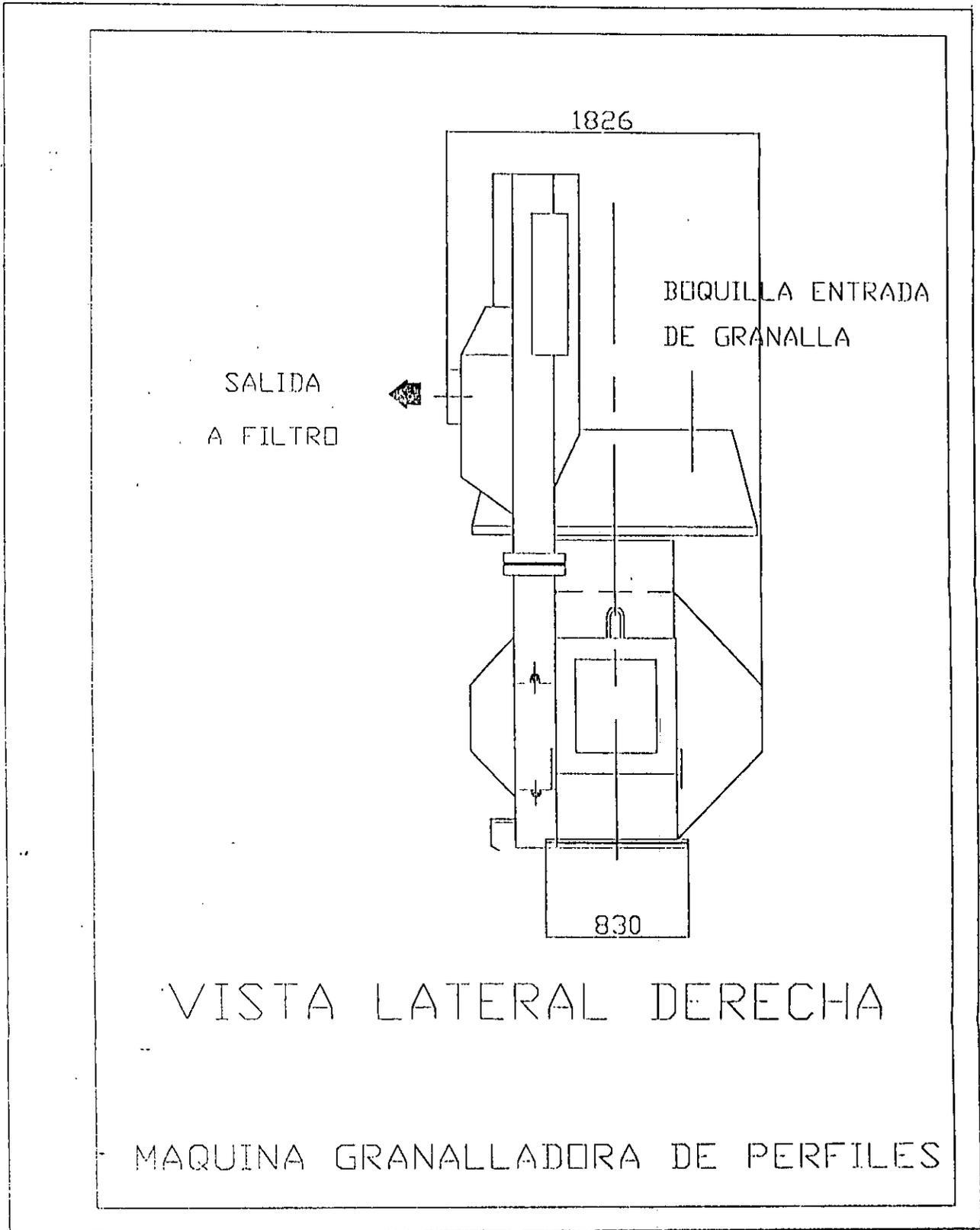
BIBLIOTECA CORFO

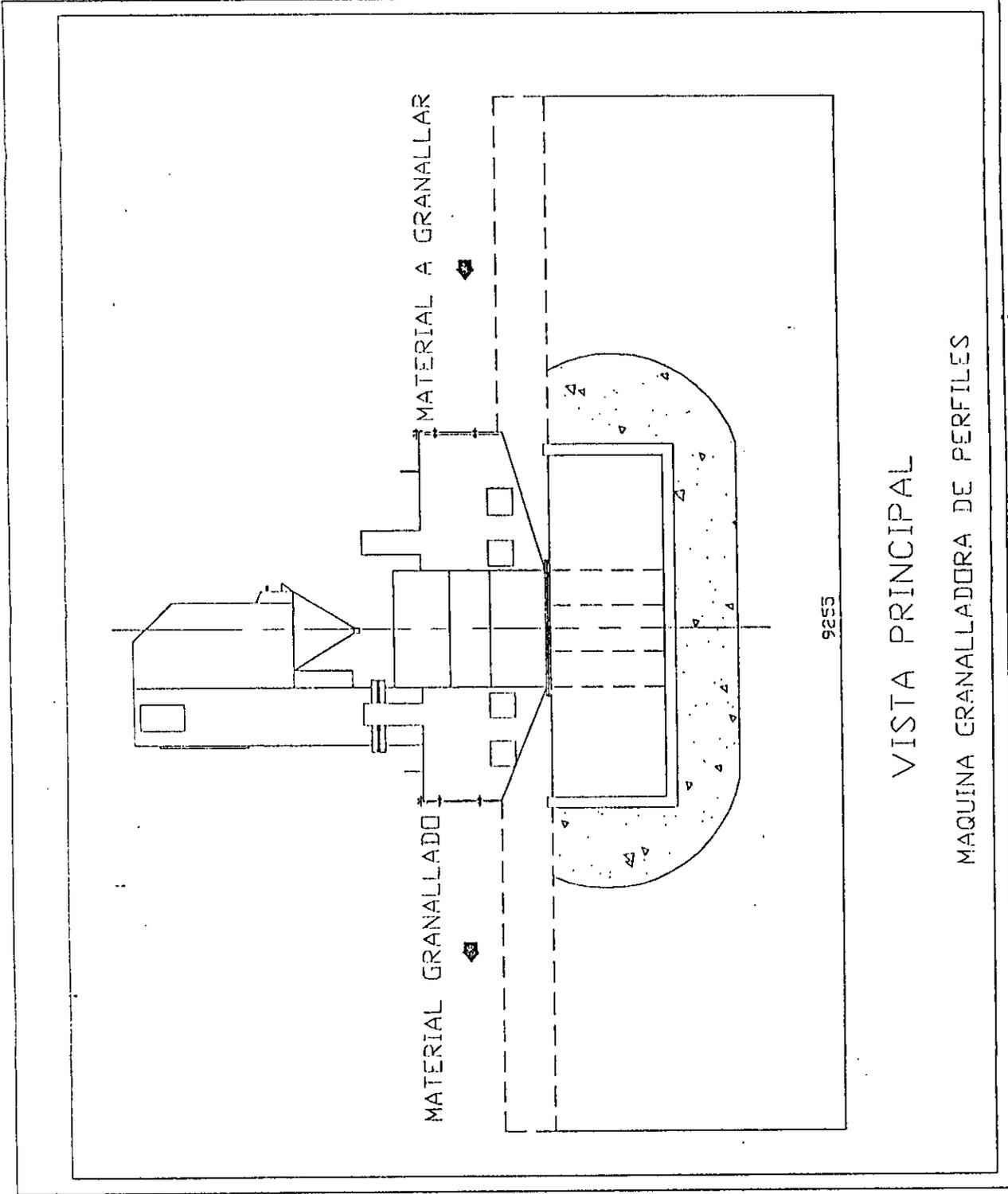


## PLANOS DE FABRICACION



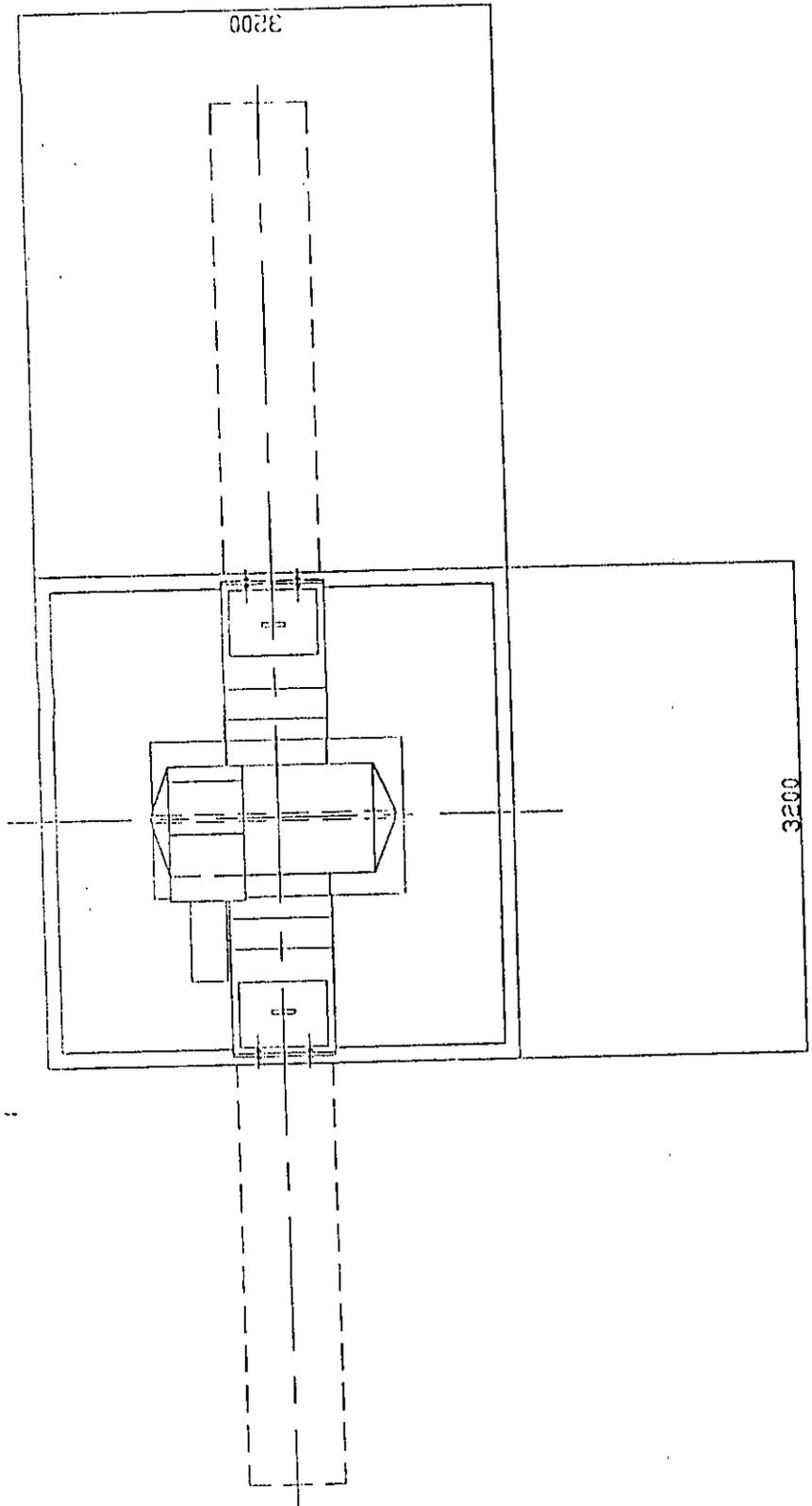






9255

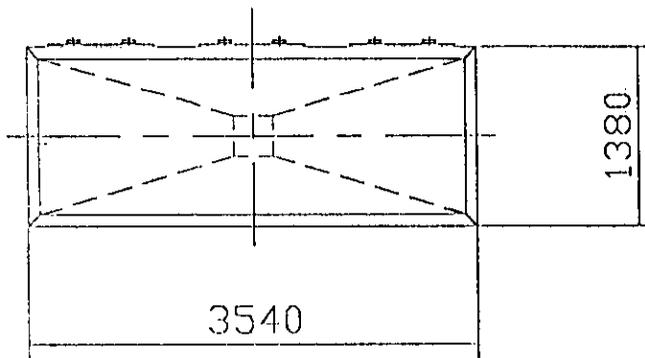
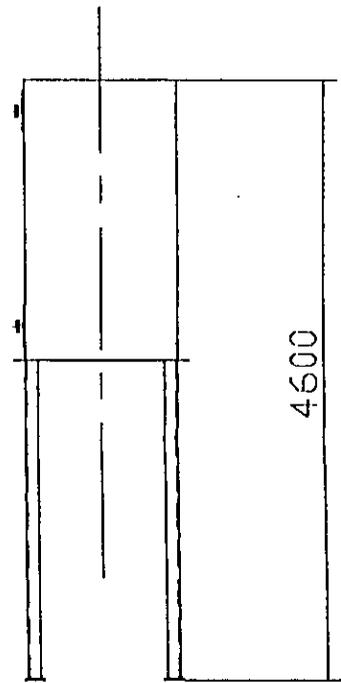
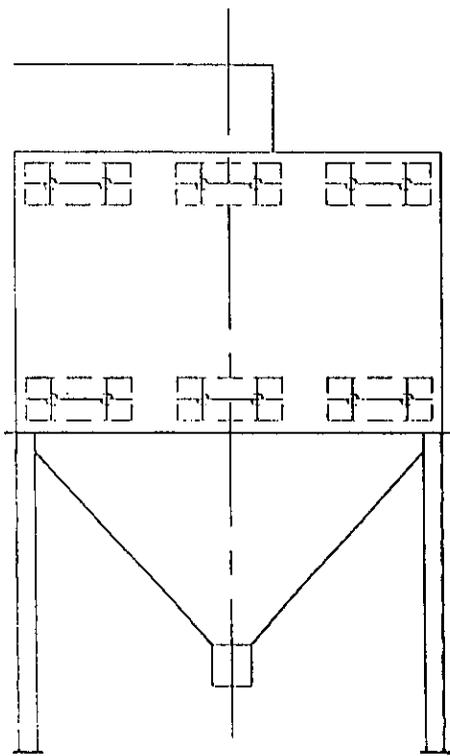
VISTA PRINCIPAL  
MAQUINA GRANALLADORA DE PERFILES



VISTA SUPERIOR

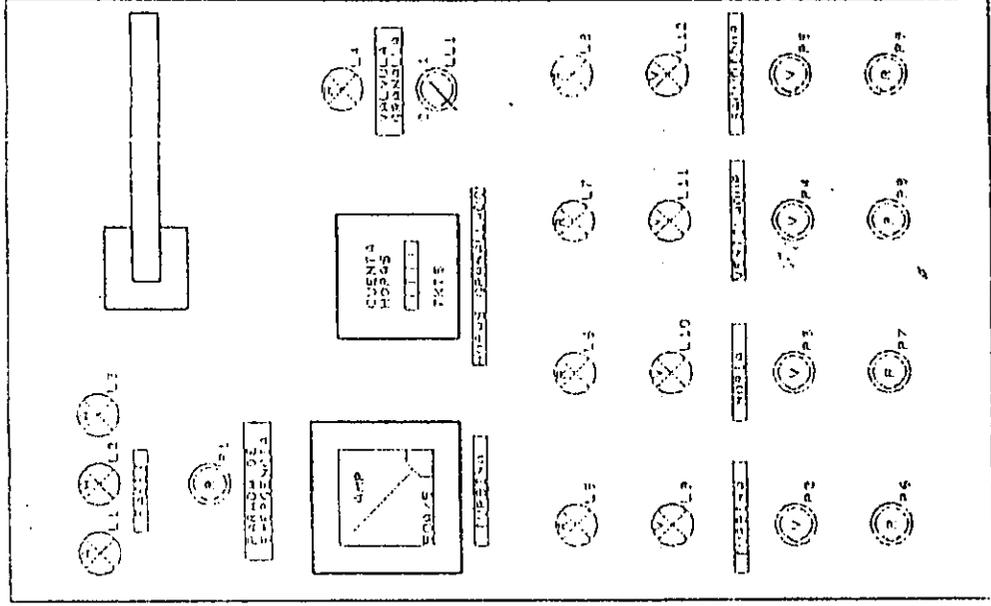
MAQUINA GRANALLADORA DE PERFILES

1951

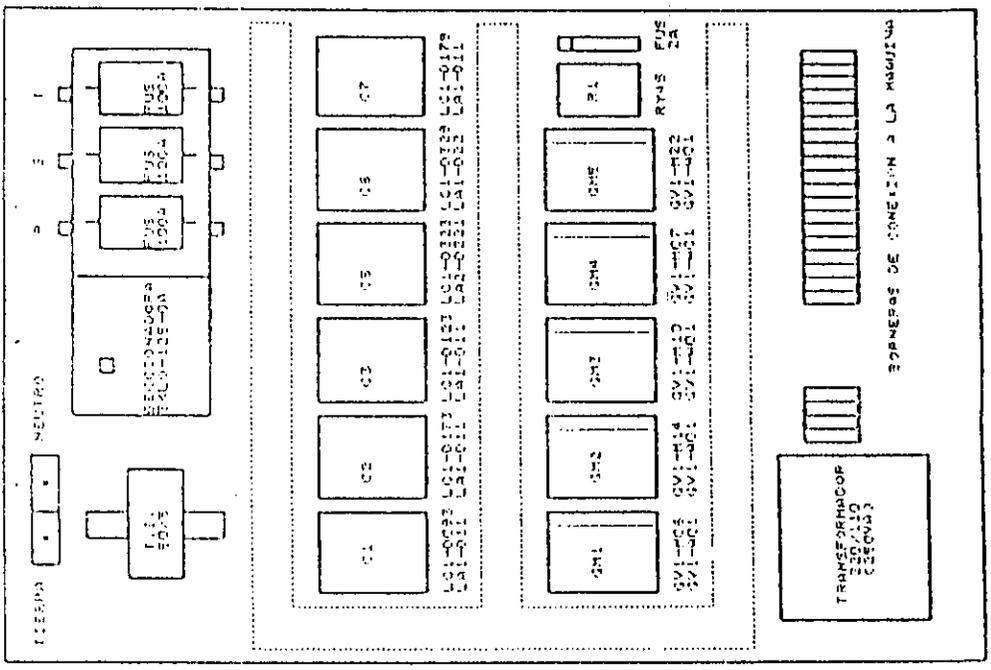


ITEM	MARCA	MODELO	LISTA DE COMPONENTES DEL TABLERO ELECTRICO
SECC.	SIEMENS	TRCLO 125-04	
P1 a P3	SIEMENS	W4 1000	
P4	SIEMENS	TABRACOR 24	
C1	TELEFON	LA1-001	(110V)
C2	TELEFON	LA1-002	(110V)
C3	TELEFON	LA1-003	(110V)
C4	TELEFON	LA1-004	(110V)
C5	TELEFON	LA1-005	(110V)
C6	TELEFON	LA1-006	(110V)
C7	TELEFON	LA1-007	(110V)
C8	TELEFON	LA1-008	(110V)
C9	TELEFON	LA1-009	(110V)
C10	TELEFON	LA1-010	(110V)
C11	TELEFON	LA1-011	(110V)
C12	TELEFON	LA1-012	(110V)
C13	TELEFON	LA1-013	(110V)
C14	TELEFON	LA1-014	(110V)
C15	TELEFON	LA1-015	(110V)
C16	TELEFON	LA1-016	(110V)
C17	TELEFON	LA1-017	(110V)
C18	TELEFON	LA1-018	(110V)
C19	TELEFON	LA1-019	(110V)
C20	TELEFON	LA1-020	(110V)
C21	TELEFON	LA1-021	(110V)
C22	TELEFON	LA1-022	(110V)
C23	TELEFON	LA1-023	(110V)
C24	TELEFON	LA1-024	(110V)
C25	TELEFON	LA1-025	(110V)
C26	TELEFON	LA1-026	(110V)
C27	TELEFON	LA1-027	(110V)
C28	TELEFON	LA1-028	(110V)
C29	TELEFON	LA1-029	(110V)
C30	TELEFON	LA1-030	(110V)
C31	TELEFON	LA1-031	(110V)
C32	TELEFON	LA1-032	(110V)
C33	TELEFON	LA1-033	(110V)
C34	TELEFON	LA1-034	(110V)
C35	TELEFON	LA1-035	(110V)
C36	TELEFON	LA1-036	(110V)
C37	TELEFON	LA1-037	(110V)
C38	TELEFON	LA1-038	(110V)
C39	TELEFON	LA1-039	(110V)
C40	TELEFON	LA1-040	(110V)
C41	TELEFON	LA1-041	(110V)
C42	TELEFON	LA1-042	(110V)
C43	TELEFON	LA1-043	(110V)
C44	TELEFON	LA1-044	(110V)
C45	TELEFON	LA1-045	(110V)
C46	TELEFON	LA1-046	(110V)
C47	TELEFON	LA1-047	(110V)
C48	TELEFON	LA1-048	(110V)
C49	TELEFON	LA1-049	(110V)
C50	TELEFON	LA1-050	(110V)
C51	TELEFON	LA1-051	(110V)
C52	TELEFON	LA1-052	(110V)
C53	TELEFON	LA1-053	(110V)
C54	TELEFON	LA1-054	(110V)
C55	TELEFON	LA1-055	(110V)
C56	TELEFON	LA1-056	(110V)
C57	TELEFON	LA1-057	(110V)
C58	TELEFON	LA1-058	(110V)
C59	TELEFON	LA1-059	(110V)
C60	TELEFON	LA1-060	(110V)
C61	TELEFON	LA1-061	(110V)
C62	TELEFON	LA1-062	(110V)
C63	TELEFON	LA1-063	(110V)
C64	TELEFON	LA1-064	(110V)
C65	TELEFON	LA1-065	(110V)
C66	TELEFON	LA1-066	(110V)
C67	TELEFON	LA1-067	(110V)
C68	TELEFON	LA1-068	(110V)
C69	TELEFON	LA1-069	(110V)
C70	TELEFON	LA1-070	(110V)
C71	TELEFON	LA1-071	(110V)
C72	TELEFON	LA1-072	(110V)
C73	TELEFON	LA1-073	(110V)
C74	TELEFON	LA1-074	(110V)
C75	TELEFON	LA1-075	(110V)
C76	TELEFON	LA1-076	(110V)
C77	TELEFON	LA1-077	(110V)
C78	TELEFON	LA1-078	(110V)
C79	TELEFON	LA1-079	(110V)
C80	TELEFON	LA1-080	(110V)
C81	TELEFON	LA1-081	(110V)
C82	TELEFON	LA1-082	(110V)
C83	TELEFON	LA1-083	(110V)
C84	TELEFON	LA1-084	(110V)
C85	TELEFON	LA1-085	(110V)
C86	TELEFON	LA1-086	(110V)
C87	TELEFON	LA1-087	(110V)
C88	TELEFON	LA1-088	(110V)
C89	TELEFON	LA1-089	(110V)
C90	TELEFON	LA1-090	(110V)
C91	TELEFON	LA1-091	(110V)
C92	TELEFON	LA1-092	(110V)
C93	TELEFON	LA1-093	(110V)
C94	TELEFON	LA1-094	(110V)
C95	TELEFON	LA1-095	(110V)
C96	TELEFON	LA1-096	(110V)
C97	TELEFON	LA1-097	(110V)
C98	TELEFON	LA1-098	(110V)
C99	TELEFON	LA1-099	(110V)
C100	TELEFON	LA1-100	(110V)

FRONTE DEL TABLERO



INTERIOR DEL TABLERO



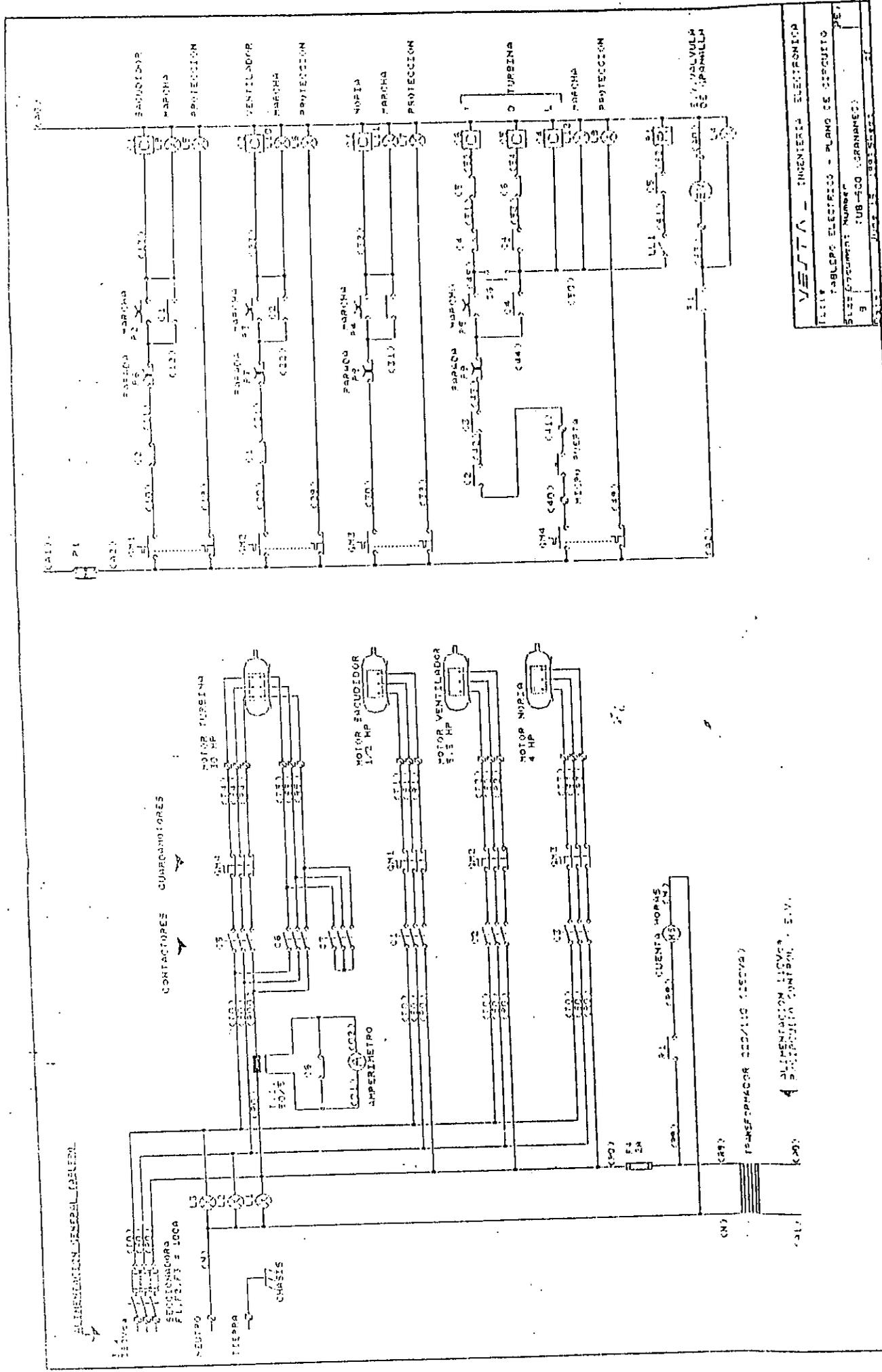
REFERENCIAS

INDICACION LUMINOSA

INDICACION ELECTRONICA

COLORES: P = ROJO  
V = VERDE  
A = AMARILLO  
N = NEGRO

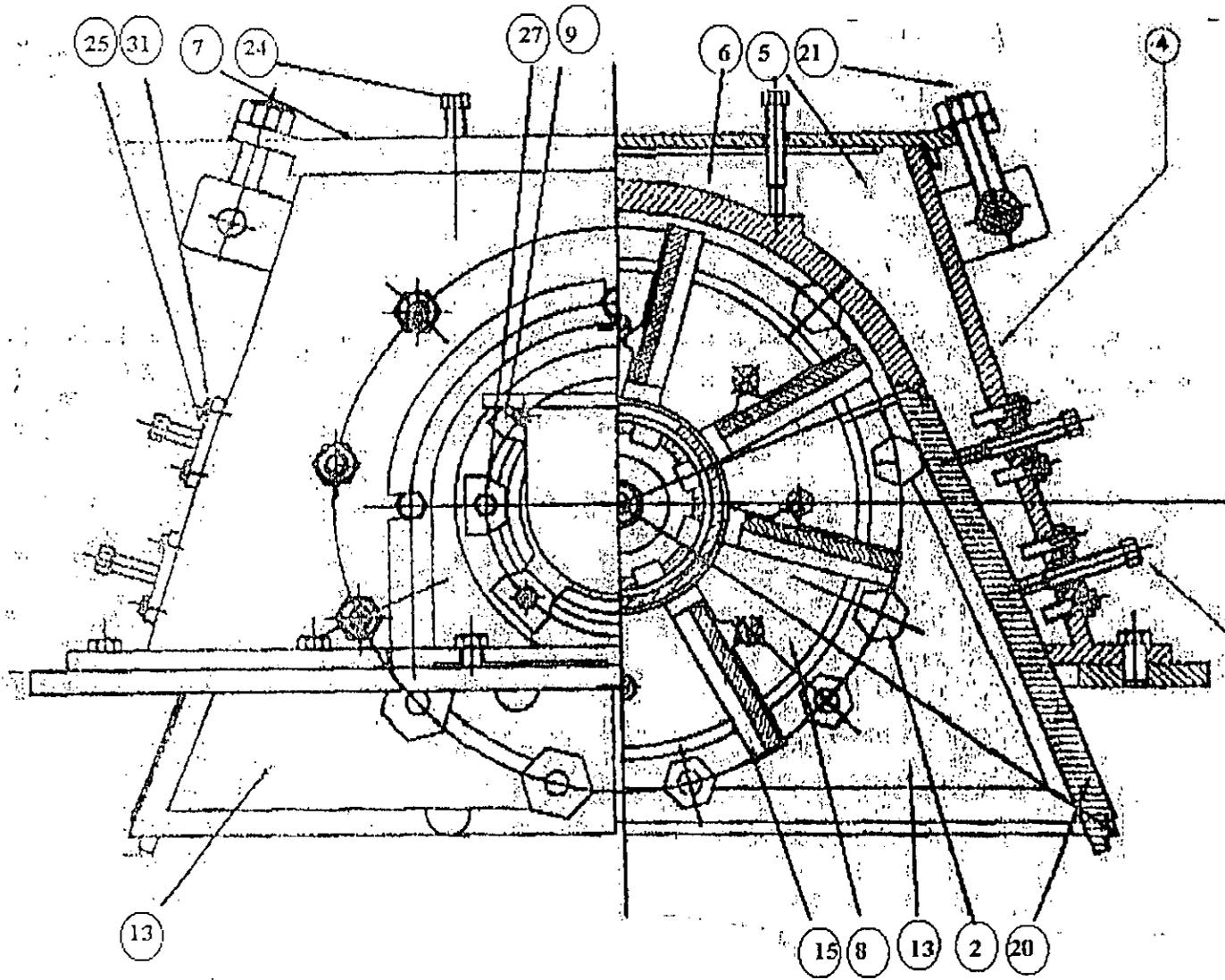
VEYTA - INGENIERIA ELECTRONICA  
 LISTA DE COMPONENTES DEL TABLERO ELECTRICO  
 SERIE DOCUMENT NUMBER  
 108-500 (CRANFAC)  
 JUN 1954



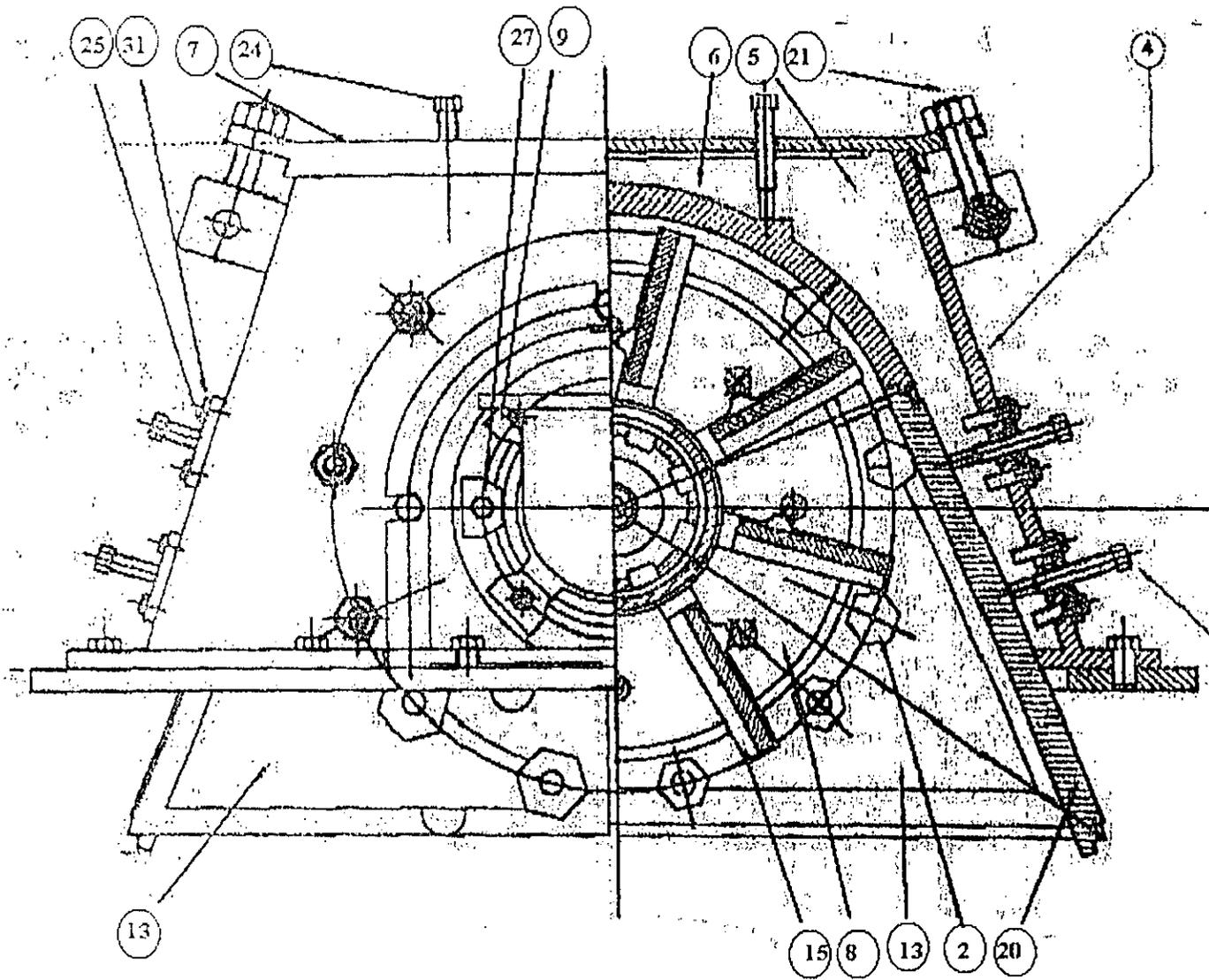
**VEVA - INGENIERIA ELECTRONICA**  
 11111 TABLERO ELECTRICO - PLANO DE CIRCUITO  
 SIZE DOCUMENT NUMBER 9  
 DRAWING NUMBER 100 (GRANNEC)  
 DATE 12/19/52

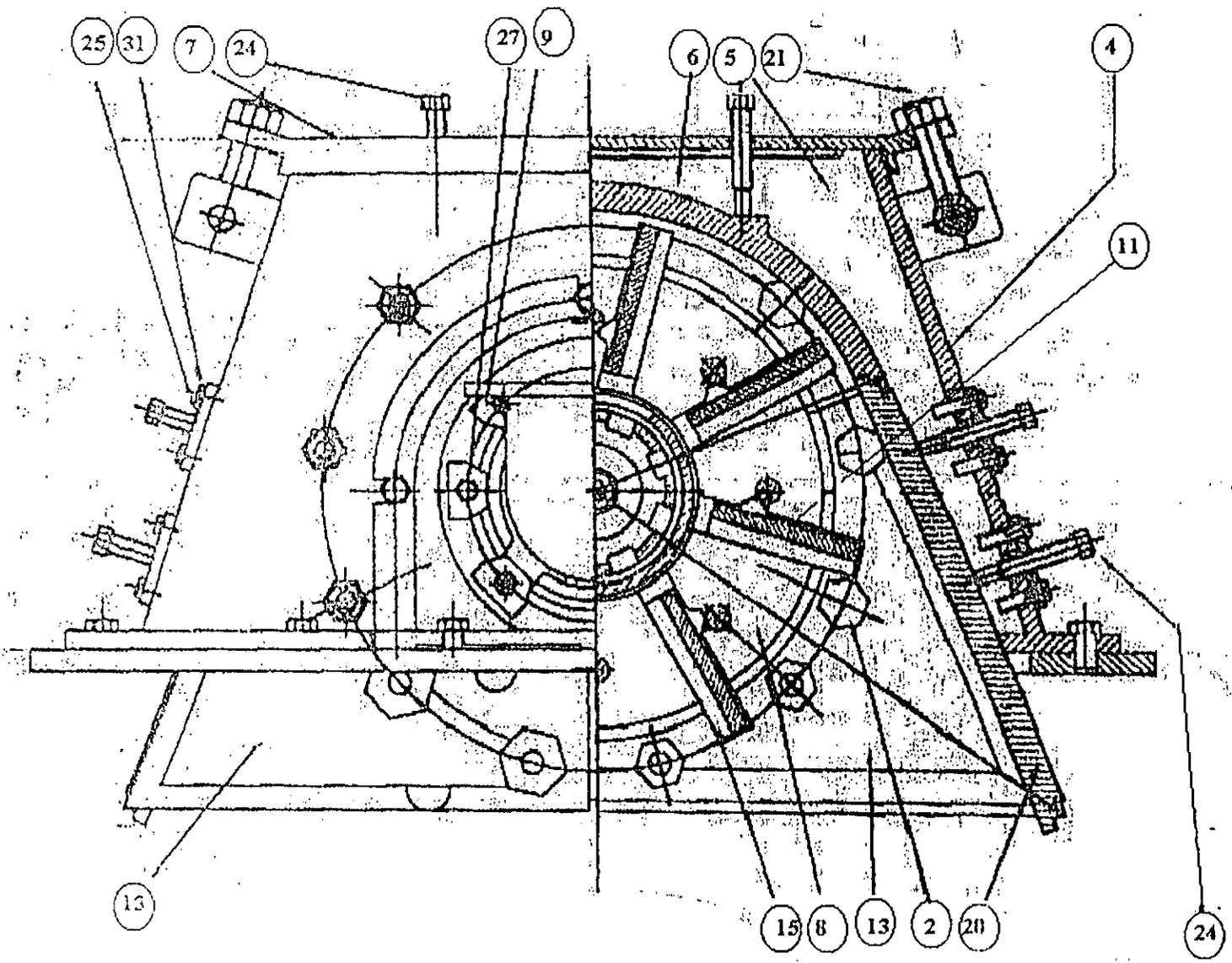
4 ALIMENTACION MOTOR MOPZA  
 4 CIRCUITO CONTROL MOPZA

## DIAGRAMAS DE LAS TURBINAS



BIBLIOTECA CORFO





	380/18	ADAPTADORCAJA DE CONTROL	1
	380/17	ROTOR	1
	380/16	CAJA DE CONTROL	1
	380/15	PALETA	8
	380/14	PLATO CENTRADO	1
	380/13	PROTECCION FRONTAL INFERIOR	4
	310/25	CAÑONERA 310	1
	380/11	CHAPA BASE	1
	380/27	CODO BAJO	1
	380/09	SAPITOS	4
	380/08	RUEDA DE TURBINA	1
	380/07	TAPA DE CARCAZA	1
	380/06	PROTECTOR TAPA CURVO	1
	380/05	PROTECCION FRONTAL SUPERIOR	2
	380/04	CARCAZA DE TURBINA	1
	380/03	TAPA DE FIELTRO	1
		FIELTRO	1
	380/01	MANCHON	1

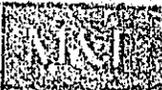
46			
45	CCJ310/24	EJE	1
44	CCJ310/23	GOMAS 310	2
43		BULON W1/2"x4"	4
42		RODAMIENTO SKF 22213	1
41		RODAMIENTO SKF UN 2213	1
40		RETEN DIBI 5373	2
39		ALEMITE W1/8" BSP	2
38	CCJ310/8	TUBO PORTACOJINETE	1
37	CCJ310/7	BRIDA P/CAÑONERA	2
36		ANILLO DE SEGURIDAD P/EJE DIAM. 85	1
35		TORNILLO ALLEN W3/8"x1 1/4"	12
34		CHAVETA PLANA 16x10x58	1
33		CHAVETA PLANA 16x10x108	1
32		BULON W3/4"x1 3/4"	4
31		BULON W5/16x1"	8
30		TORN. ALLEN C/CAB. W1/2"x2 1/2"	1
29		BULON W1/2x1"	6
28		TORN. ALLEN C/CAB. W3/8"x1 1/4"	4
27		BULON W3/8"x1 1/4"	4
26		BULON W1/2"x1"	7
25	TR 380/25	BUJE POSTIZO P/FIJACION LATERAL	4
24	TR 380/24	TORNILLO DE FIJACION LATERAL	6
23		BULON W1/2"x1"	12
22	TR 380/22	TORNILLO DE FIJACION FRONTAL	12
21	TR 380/21	CIERRE TAPA DE CARCAZA	2
20	TR 380/20	PROTECCION LATERAL CORTA	2

BIBLIOTECA CORFO

## LISTA DE PARTES TURBINA M&F

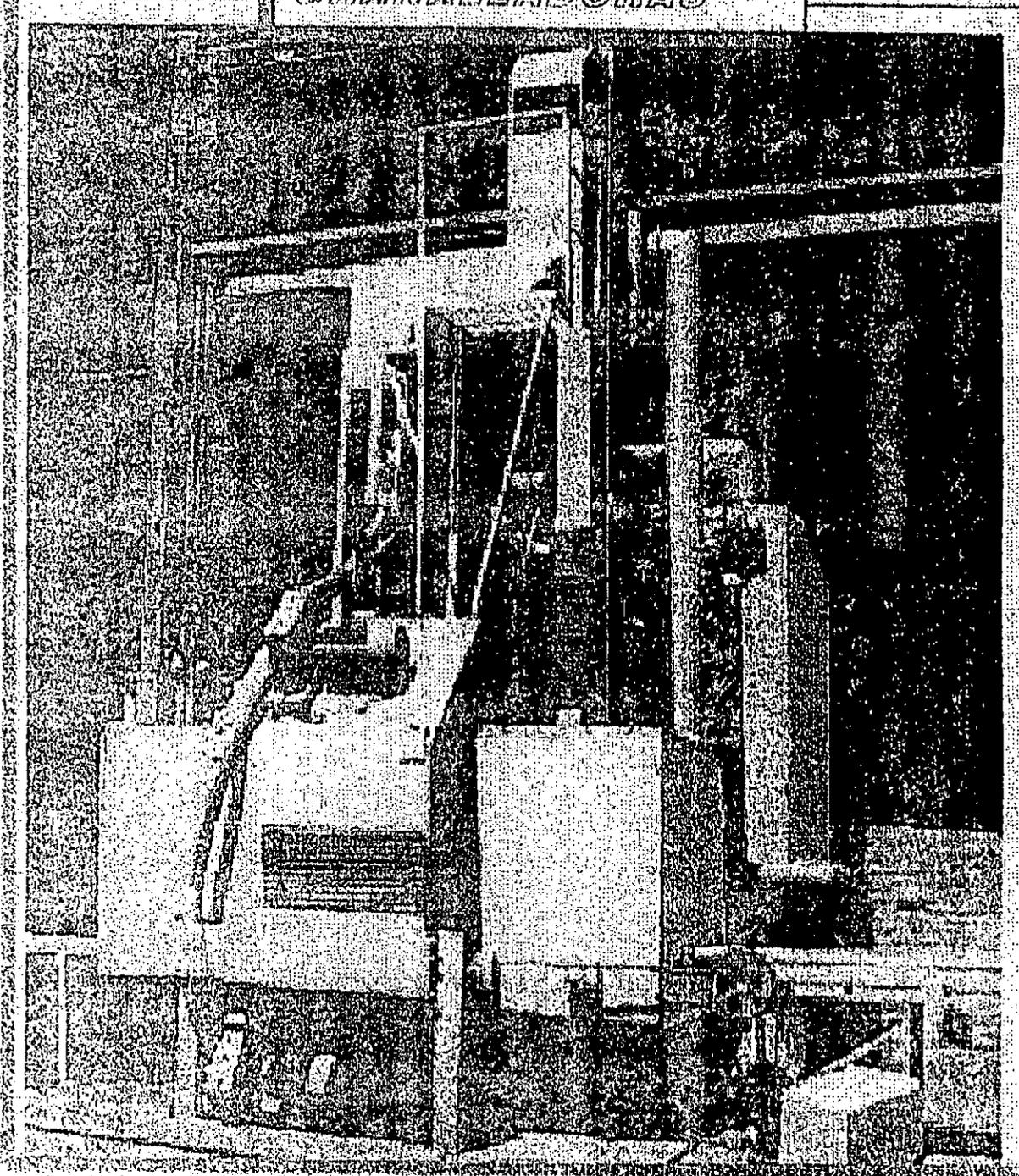
Nº	DESCRIPCION	CANT.
18	ADAPTADORCAJA DE CONTROL	1
17	ROTOR	1
16	CAJA DE CONTROL	1
15	PALETA	8
14	PLATO CENTRADO	1
1413	PROTECCION FRONTAL INFERIOR	4
25	CAÑONERA 310	1
11	CHAPA BASE	1
10	CODO BAJO	1
9	SAPITOS	4
8	RUEDA DE TURBINA	1
7	TAPA DE CARCAZA	1
6	PROTECTOR TAPA CURVO	1
5	PROTECCION FRONTAL SUPERIOR	2
4	CARCAZA DE TURBINA	1
3	TAPA DE FIELTRO	1
	FIELTRO	1
1	MANCHON	1
2	FIJACION TAPA	12
45	EJE	1
44	GOMAS 310	2
42	RODAMIENTO SKF 22213	1
41	RODAMIENTO SKF UN 2213	1
39	ALEMITE W1/8" BSP	2
38	TUBO PORTACOJINETE	1
37	BRIDA P/CAÑONERA	2
36	ANILLO DE SEGURIDAD P/EJE DIAM. 85	1
34	CHAVETA PLANA 16x10x58	1
32	BULON W3/4"x1 1/4"	4
31	BULON W5/16x1"	8
30	TORN. ALLEN C/CAB. W1/2"x2 1/2"	1
28	TORN. ALLEN C/CAB. W3/8"x1 1/4"	4
27	BULON W3/8"x1 1/4"	4
26	BULON W1/2"x1"	7
25	BUJE POSTIZO P/FIJACION LATERAL	4
24	TORNILLO DE FIJACION LATERAL	6
23	BULON W1/2"x1"	12
22	TORNILLO DE FIJACION FRONTAL	12
21	CIERRE TAPA DE CARCAZA	2
20	PROTECCION LATERAL CORTA	2

**CATALOGO DE  
MAQUINA GRANALLADORA**



METALÚRGICA  
MORGAN Y FUENZALIDA

## GRANALLADORAS



**INCLUYE:**

*Túnel de Granallado  
Torre de Reciclaje de Granalla*

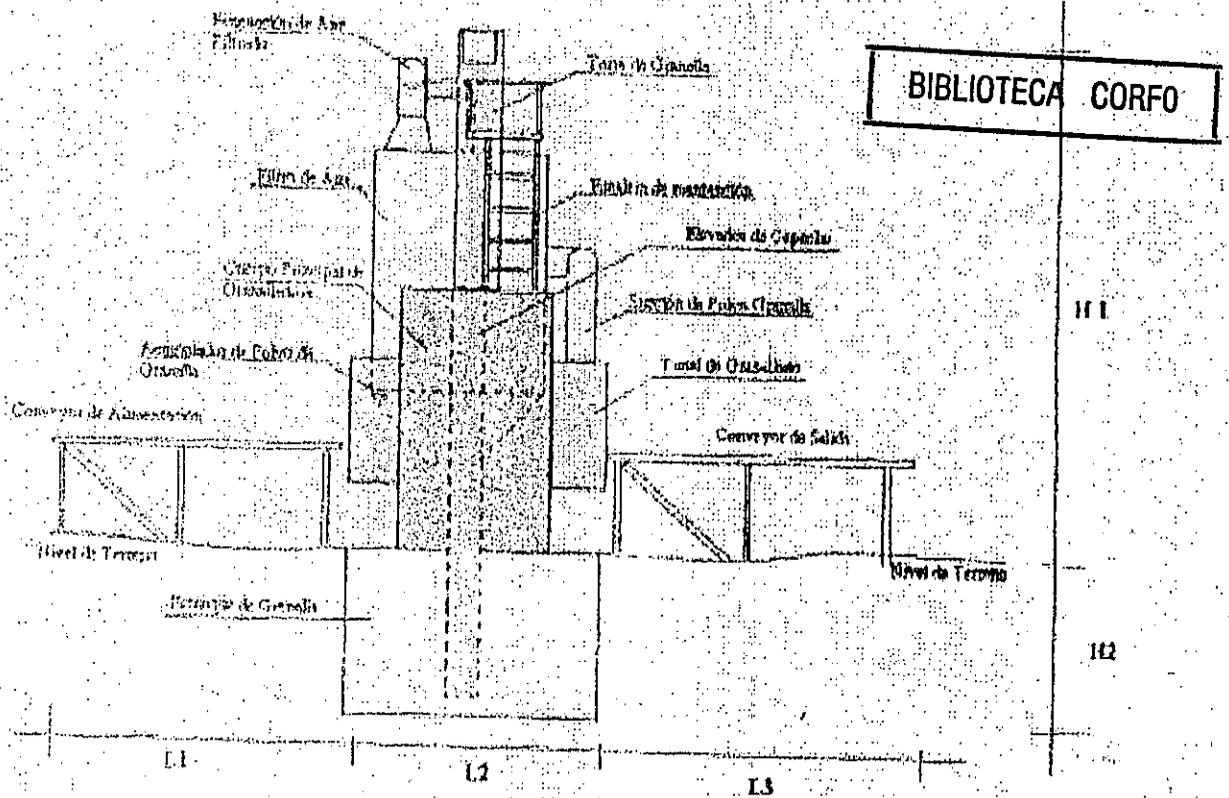
**OPCIONAL:**

*Conveyor de alimentación Y Descarga  
Sistema de extracción de Polvo  
Sistema de Tornamesa*

AV. LA DIVISA 0340 SAN BERNARDO- SANTIAGO  
E-MAIL: MYFESP@CENTELCHILE.NET

TEL.: (562) 8542160  
FAX.: (56-2) 8542635

## ESQUEMA GRANALLADORA



## ESPECIFICACIONES TECNICAS

MODELO	M&F-G1500	M&F 1000	M&F-G500	M&F-P2300
TURBINAS	4	4	2	Planchas
Tamaño Máximo de Trabajo mm	1500 x 1500	1000 x 1000	500 x 500	6-8
Pasadas por pieza	1	1	2	1
Capacidad de soporte conveyor	1500 kg/m	1000Kg/m	500Kg/m	-
Distancia entre rodillos conveyor	1500mm	1000 mm	500 mm	-
Peso total (sin accesorios) Ton	22	17	14	10
Altura total mm (H1)	3520	3520	3000	3890
Ancho total mm (A?)	2240	2000	1850	1200
Longitud total por conveyor m	12	12	12	-
Longitud total Túnel granallado m	3600	3600	3000	3600

NOTA: ESTAS ESPECIFICACIONES PUEDEN CAMBIAR SIN PREVIO AVISO