



GOBIERNO DE CHILE
CORFO

621.815
M 587
2003

FONTEC – CORFO

Proyecto: 200 - 2234

CONSTRUCCIÓN PROTOTIPO DE CILINDRADORA

INFORME FINAL

EMPRESA: METALCAV LTDA.

FECHA : 2003

621.815
M 587
2003

4632

I.- INFORME FINAL:

Informe	Final
Código del proyecto	Nº 200-2234
Título del Proyecto	Construcción prototipo de cilindradora
Empresa Beneficiaria	METALCAV LTDA.: Metalúrgica y Comercial Américo Vespucio Ltda.
Entidad Ejecutora	METALCAV LTDA.
Fecha de Inicio	1 de Marzo de 2001
Fecha inicial de término, estimada	28 de Febrero de 2002
Fecha de término, ante de prueba	30 de Junio de 2003
Fecha puesta en marcha	30 de Septiembre de 2003

BIBLIOTECA CORFO

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

A) Resumen Ejecutivo

1.- Antecedentes

METALCAV, es una empresa metalmecánica, con más de 20 años en el mercado nacional.

Su línea de producción abarca tanto los productos de maestranza como los de metalmecánica. Los principales productos en cada una de sus líneas, son los siguientes:

a.- Línea maestranza:

- Perfiles plegados y soldados; Ángulos, Canales, Costaneras, Omegas, Bandejas y Especiales, Abiertos, tipo I y H.
- Tubulares cerrados (cajones cuadrados y rectangulares), Tubos, Codos, Curvas, Estanques, Conos, Cañerías y piezas especiales.
- Estructuras metálicas: Galpones, Edificios, Puentes y Estructuras. Cualquier pieza especial, según diseños del cliente o normalizados.
- Estructuras especiales: Buzones Mineros, Bases chancador, Vigas parrillas, Chutes, Bocas de convertidor, Silos para la gran minería, Turbinas, Piezas especiales revestidas en planchas antiabrasiva.

b.- Línea metalmecánica:

Se Fabrican y se mecanizan Piezas y Maquinas de gran tamaño según planos y o diseños del cliente o nuestros, para lo cual se cuenta con el siguiente parque de maquinas herramientas.

- Cepillo Fresador de Columnas, de 4 Cabezales (2 superiores & 2 laterales), con un área de mecanizado de 5.500mm de longitud x 2.000mm de ancho.
- Torno Horizontal de 2.200mm de volteo x 2.500 mm entre centros, carro desplazable.
- Torno horizontal de 900mm de volteo sobre carro x 1200mm de volteo sobre bancada x 10.000 de longitud.
- Torno horizontal de 400mm de volteo sobre carro y 600mm sobre bancada x 3.000mm de longitud.
- Torno horizontal de 250mm de volteo sobre carro y 300mm de volteo sobre bancada x 2.000 de longitud.
- Taladro radial de 1.000mm de bandera x 1.500mm de altura, cono Morse N° 4

- Cepillo de vaivén (carnero) 700 mm de carrera.
- Fresadora plana ranuradora de 1.000 de longitud x 200 de ancho.
- Rectificadora plana mesa magnética de 300 de ancho x 1.000 de longitud.
- Rectificadora cilíndrica entre centros de 250mm volteo x 1.000 entre centros.
- Mandrinadora horizontal mesa de 1.000mm x 1.000m x 1.000mm de altura cono Morse Nº 4.
- Sierra de Huincha sin fin, Diámetro máximo a cortar 200mm.
- Sierra de Vaivén, Diámetro máximo a cortar 350mm.

Entre los principales proyectos desarrollados en el área de Maestranza Estructural estos años, cabe mencionar los siguientes:

Codelco El Teniente	Piezas Especiales Conducción Aguas Sewell Colon.
Codelco Andina	Buzones Primarios, Secundarios y Emboquillados de Pique.
Codelco El Teniente	Planta de Filtros modificación Edificio Central.
Codelco Chuquicamata	Estructuras Reemplazo Sistema Electrico Planta Molibdeno.
Codelco Chuquicamata	Proyecto Ripios Mina Sur Aglomerados.
Codelco El Teniente	Ductos Provisorios Gases Convertidor CPS.
Codelco Andina	Buzones Mineros.

Los principales proyectos desarrollados en el área de Maestranza Metalmecánica son los siguientes:

- Diseño y fabricación de una “Cabeza turca enderezadora”, para tubos fortificación de minas. (Endereza horizontal y verticalmente en la salida de las Maquinas Tuberías).

- Diseño y Fabricación de una Maquina Perfilera y su Matriceria para perfil Omega
- Diseño y fabricación de Luneta para Torno de 1.200mm de volteo.
- Diseño y fabricación de Matriceria para Fabricar Planchuelas Fortificación de Minas, varios modelos.

Los principales clientes que han favorecido a la empresa en las 2 áreas anteriores, son los siguientes:

- ASHBROOK CHILE S.A.
- CARLOS HERRERA ARREDONDO LTDA
- CRISTALERIAS DE CHILE S.A.
- CRISTALERIAS TORO.
- INTERFLUID INGENIEROS
- PIMASA S.A.
- CODELCO CHILE – (El Teniente, Andina, Chuquicamata).
- SERMIN S.A.
- PEREZ Y JACARD S.A.
- ANI CHILE INGENIERIA LTDA.
- VA TECH CHILE S.A.
- INDUSTRA DE GOMAS MAR S.A.C.
- VULCO- Equipos para la Minería.
- MAESTRANZA DIESEL.
- COMPAÑÍA MINERA LOS PELAMBRES.
- ICR POLIURETANOS Y GOMAS S.A.
- COMPAÑÍA MINERA RADOMIRO TOMIC.
- ENAMI VENTANAS.
- TECNOLOGIA DEL COBRE.
- SIGDO KOPPER.
- SINTESI S.A.
- BELFI S.A.
- MORGAN Y FUENZALIDA.
- SERMINSA S.A.
- COMPAÑÍA MINERA LA ESCONDIDA.
- DISPUTADA DE LAS CONDES

BIBLIOTECA CORFO

La planta industrial se levanta en un terreno de más de 8 mil m² y su ubicación es Santa Rosa 3650, Comuna de San Joaquín, Santiago.

Su personal está conformado por una planta de 5 profesionales y 50 trabajadores especializados.

2.- El proyecto de Innovación

Disponer de una máquina cilindradora (prototipo) de servicio pesado, para cilindrar planchas de acero en sus diferentes calidades, de 50mm de espesor x 3.000mm de ancho o 75mm de espesor x 1.600mm de ancho o 100mm de espesor x 1000mm de ancho.

En el momento que se comenzó el proyecto, no existía en el mercado nacional, ninguna máquina similar a la del proyecto. Además en el diseño de la misma se introdujeron ideas innovadoras, como las siguientes:

- Motricidad para los rodillos cilindradores
- Embregue hidráulico para accionar el rodillo superior
- Incorporación de poderosas bielas para pivotar los rodillos inferiores desde un centro común.
- Sistema hidráulico para los rodillos inferiores.

3.- Principales resultados del proyecto y conclusiones

El disponer de esta máquina, se ofrece al mercado de la ingeniería mecánica y oficinas de proyecto una nueva alternativa para el diseño de piezas metalmecánica. Esto significa que al estar disponible en el mercado la máquina prototipo de tamaño mayor, las oficinas de ingeniería de proyectos o similares podrán desarrollar diseños considerando a esta máquina como una nueva alternativa, más económica y eficiente de solución, para los elementos mecánicos o estructurales que deban proyectar.

Como ejemplo se pueden citar, el diseño de:

- cilindros de gran diámetro y espesor para el uso de molinos y hornos
- diseño de piezas de revestimientos de chancadoras, palas y baldes de máquinas de movimiento de tierra.
- Tubos y estanques de gran diámetro y largo.

Entre los principales beneficios de esta máquina, es que gracias a ella se evita el fundir la pieza que se requiere para fabricar el elemento encargado o importar las planchas cilindradas. También elimina la opción de soldar partes, para obtener cilindros mayores.

B.- Exposición del Proyecto

1.- Problema que se resolvió

El objetivo Principal del proyecto, fue: “Disponer de una máquina cilindradora (prototipo) de servicio pesado, para cilindrar planchas de Acero en sus diferentes calidades, de 50mm de espesor x 3.000mm de ancho o 75mm de espesor x 1.600mm de ancho o 100mm de espesor x 1000mm de ancho.

2.- Objetivos técnicos del proyecto y soluciones específicas obtenidas

Desarrollar una maquina que fuese capaz de cilindrar planchas de gran tamaño y espesor, a través de incorporar y adaptar tecnología aplicada en otras maquinas herramientas.

Las soluciones específicas, fueron:

- 1° Motricidad para los rodillos cilindradores
- 2° Accionar del rodillo superior a través de un embrague hidráulico.
- 3° Accionar de los rodillo inferiores, a través de poderosas bielas independientes.
- 4° Incorporación de tres métodos para asegurar el paralelismo entre rodillo superior y los dos rodillos inferiores.

BIBLIOTECA CORFO

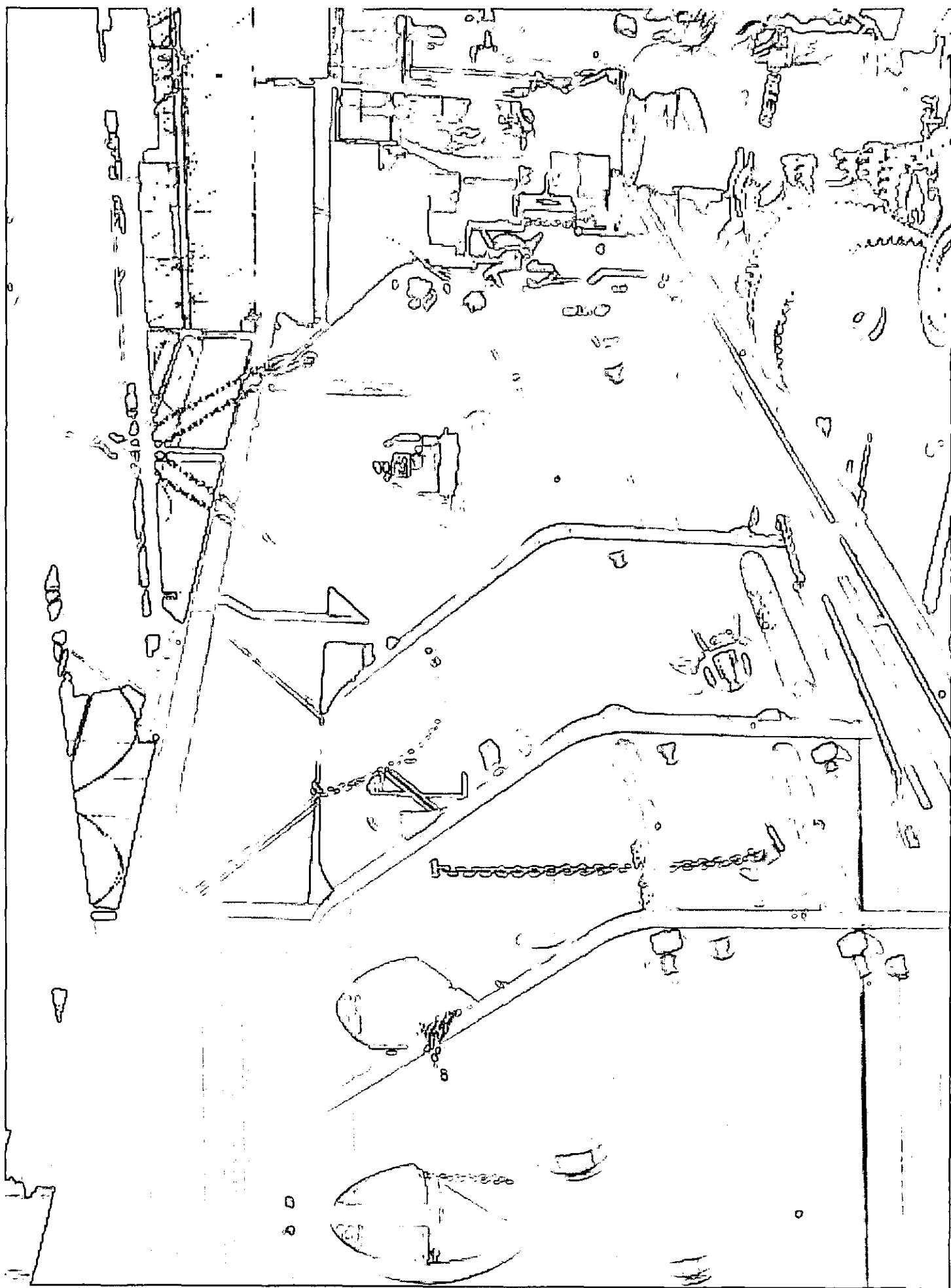
3.- Innovación desarrollada

El detalle de las innovaciones incorporadas, son las que se explican a continuación:

- 1.- En este Equipo los tres (3) rodillos cilindradores son motrizados mediante engranajes doble helicoidal (Harrisbonne).
- 2.- El Rodillo Superior es accionado por un Embrague Hidráulico, el cual permite corregir las diferentes velocidades tangenciales que se generan en los rodillos que giran en el diámetro exterior de la pieza a trabajar, con respecto al rodillo motorizado que gira en el diámetro interior.
- 3.- Los rodillos inferiores pivotean desde un centro común mediante poderosas bielas en forma independiente y motrizados, permitiendo así emplantillar ambos extremos de la plancha a curvar o cilindrar (así no dejan los extremos rectos que posteriormente deberían ser cortados).

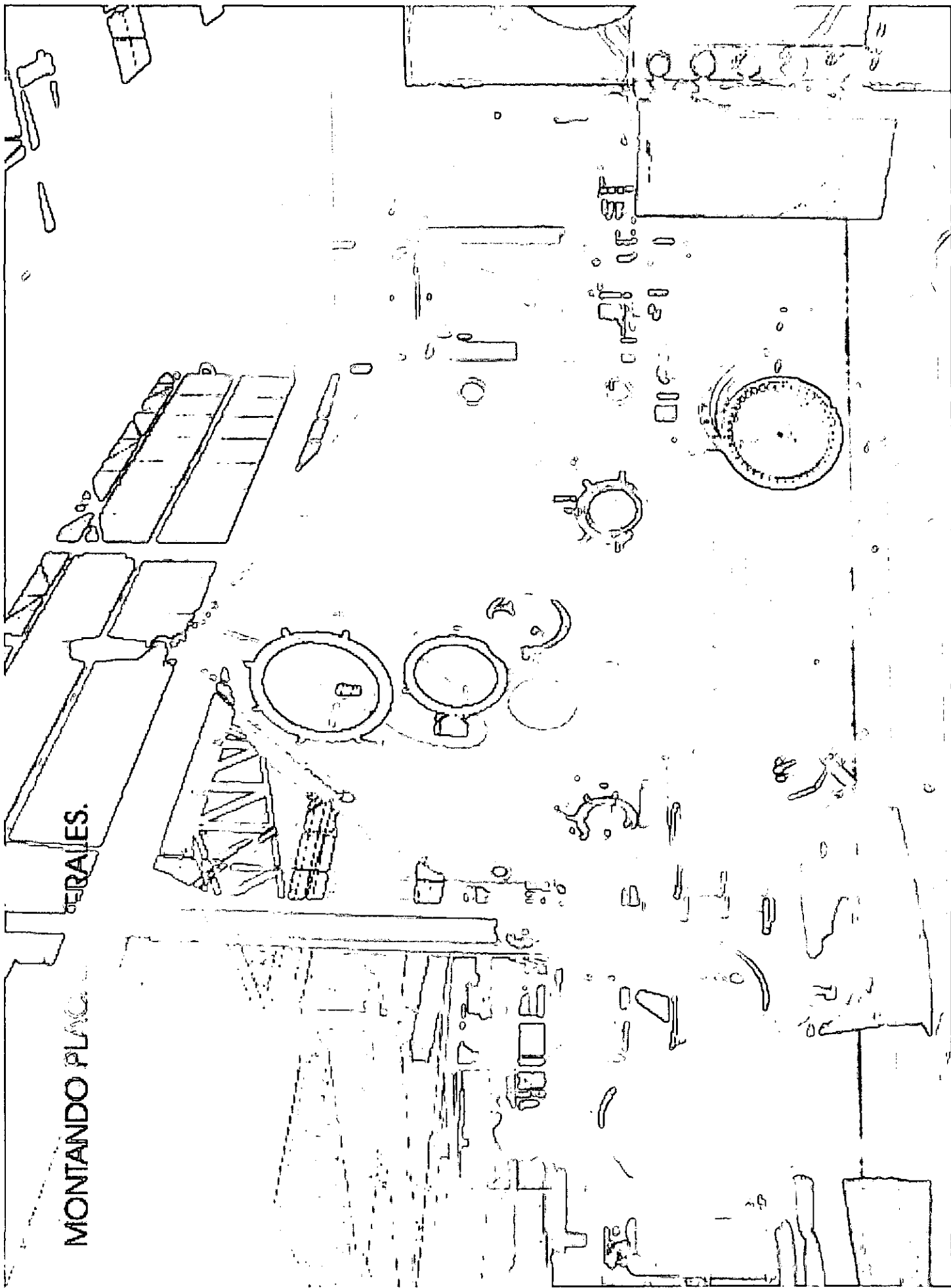
- 4.- El sistema hidráulico de los rodillos inferiores posee tres (3) métodos diferentes para asegurar y o corregir el paralelismo que debe existir entre rodillo superior y rodillos inferiores:
- a) Mediante válvulas divisora de flujo.
 - b) Compensación final manual después del llenado de las bombas caudal fijo,
 - c) Mediante un pick de bomba de caudal variable.
 - d) Mediante sistema electrónico de compensación por palpador de arrastre.

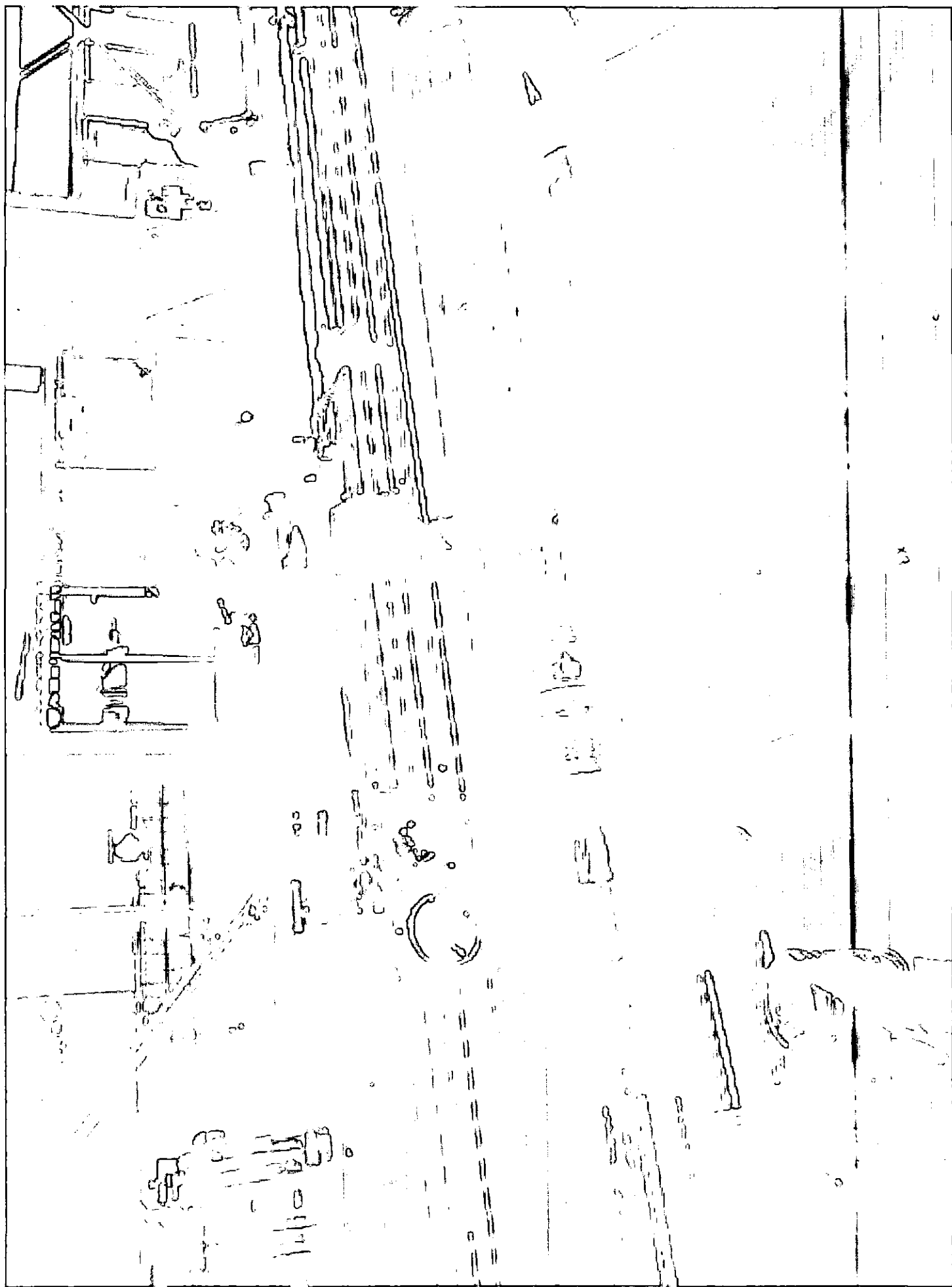
Se adjuntan fotos de la maquina en su proceso de armado.

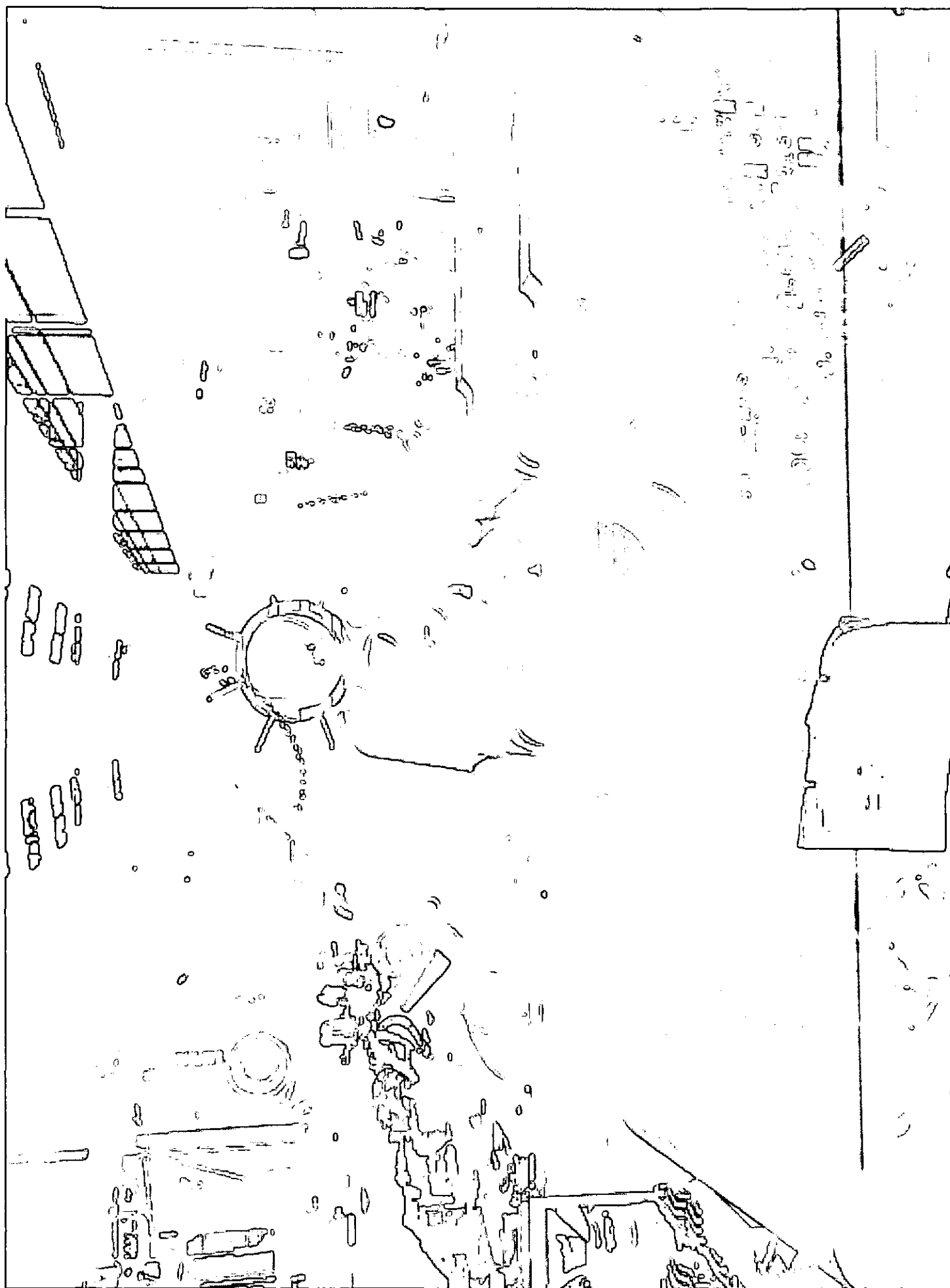


MONTANDO PLAC.

TERALES.

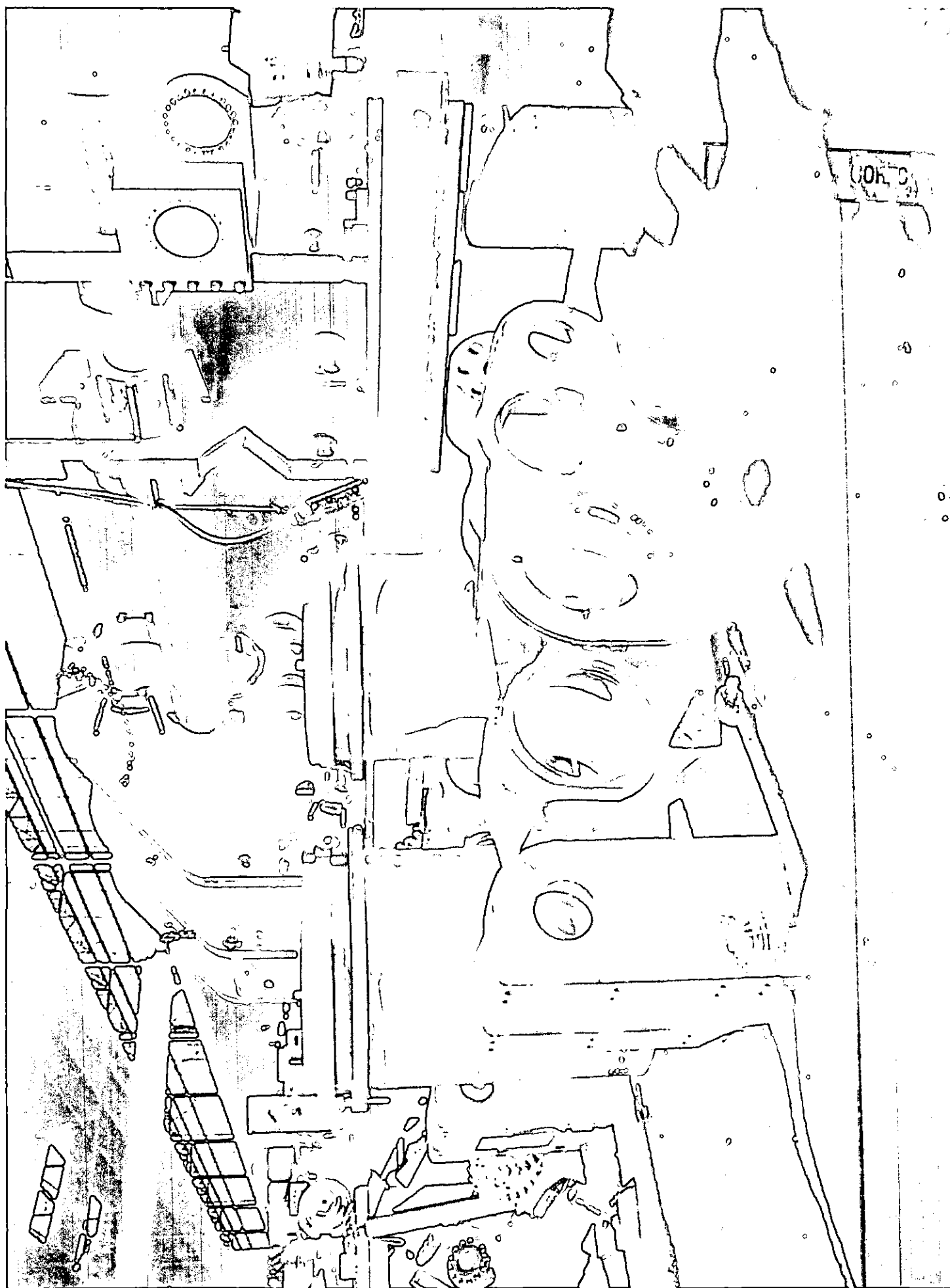


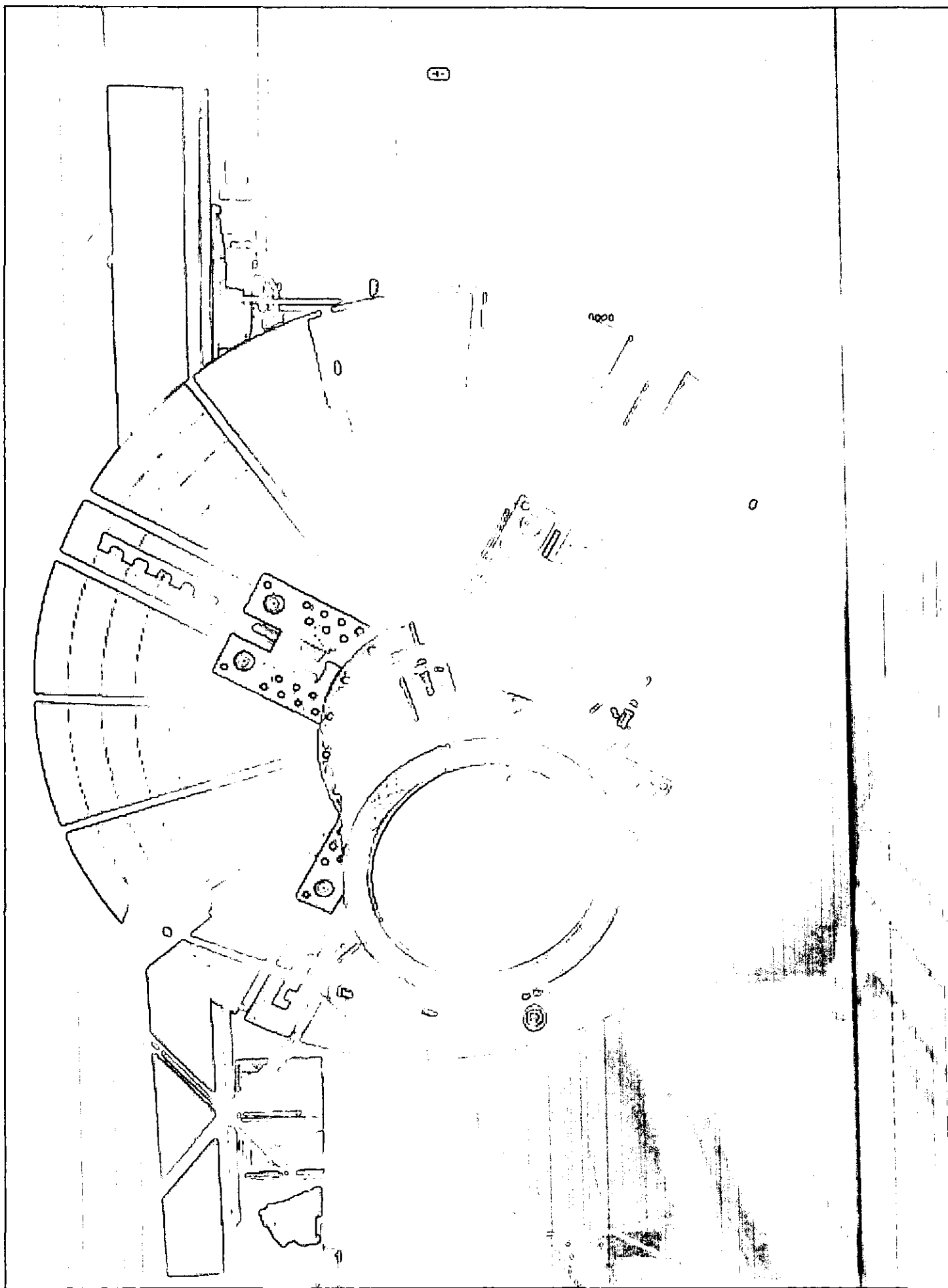




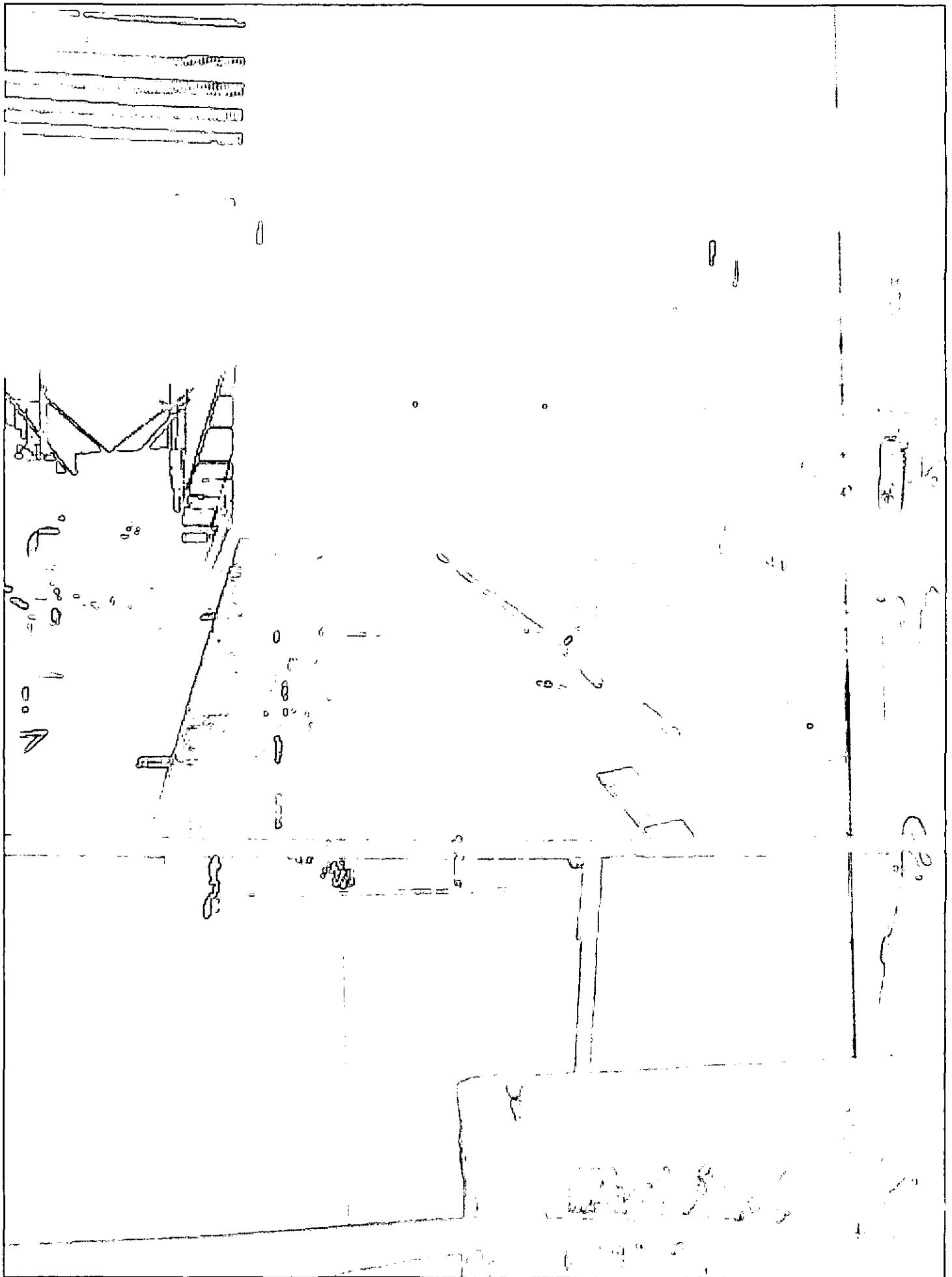
TAPAS-BUJES-PISTONES-BASTIAGOS & FRONTEÓN DE LEVANTE.











C.- Metodología y Plan de Trabajo

1.- Forma en que se llevó a cabo el proyecto

El proyecto se inicia con fecha 1º de Marzo de 2001 y tenía una duración estimada de un año. Por una serie de inconvenientes, que se explican más adelante, el proyecto se alargó a un poco más de dos años.

El programa de ejecución del proyecto, se dividió en tres partes, que son:

- Elaboración del anteproyecto
- Desarrollo del proyecto definitivo
- Plan de comercialización

Algunos comentarios sobre cada una de estas partes:

1.1- Del anteproyecto

Se contrató al Ingeniero Sr. Alberto Rizzo H. como Ingeniero jefe del proyecto y al Sr. Enrique Finger como ingeniero ayudante del primero.

Además el Sr. Heriberto Muñoz, socio de Metalcav, actúa como Director del proyecto.

Estas personas han trabajado desde el inicio del proyecto, hasta su finalización.

Durante la construcción del proyecto se ha trabajado con los siguientes proveedores:

- Thyssen Aceros y Servicios S.A.
- Ingeniería Oleohidráulica Elías Celis Ortúzar
- Vapor Industrial S.A.
- Kupfer- Aceros
- Bignotti Hnos. Ltda.- Maestranza.
- Maestranza Sinsay- Maestranza
- Coditec Maquinaria Ltda.- Repuestos Hidráulicos
- Universal rodamientos Ltda.
- Portilla e Hijo Ltda.- Aceros
- Maestranza Salas Hnos.
- Excedindus- Aceros en plancha
- PARKER EMSESA- Hidráulica.
- DUCASSE COMERCIAL- Hidráulica.
- MAGIN- Ingeniería en sellado de fluidos
- MASTER TOOL CHILE LTDA- Insertos para tornos Y fresas.
- SANDVIK COROMAT- Insertos para tornos y fresas.
- MEKANICA LTDA- Inserto para tornos y fresas.
- ATESI- Insertos para tornos y fresas

- WARFORD- Aceites industriales
- CRESENT LUBRICATS- Lubricantes industriales
- OMAMET- Bronces Centrifugados
- TRATAMIENTOS TERMICOS PANAMERICANA NORTE LTDA.
- ACEROS & CILINDROS- Rectificado y Bruñido de cilindros y pistones.
- VIGNOLA S.A.- Componentes de Ingeniería.
- PRAUBOS- Componentes de Ingeniería en Frenos y Embragues.
- LUREYE- Motores Electricos.

El valor estimado del proyecto fue sobrepasado, por las siguientes razones:

- Como el proyecto se atrasó en la adquisición de los aceros especiales, que son importados, el alza del dólar afectó al costo final.
- Al hacer la ingeniería de detalle, hubo que modificar el diseño de algunas piezas como por ejemplo (bujes por rodamientos), las cuales tienen un costo mucho mayor.
- En la ingeniería de detalle hubo que recalcular piezas que significaron aumentar de 80 a 120 toneladas, aproximadamente, el peso total dela maquina.

1.2- Del Desarrollo del Proyecto:

Como todo proyecto de estas características, se realizaron durante su desarrollo, actividades como las siguientes:

- a) Confección de la memoria de cálculo: Se dispone del cuaderno con la memoria de cálculo de las diferentes partes que componen la cilindradora.
- b) Se desarrolló la Ingeniería básica y de detalle: Se dispone de los planos generales y los de detalle.

Ambos documentos, quedan a disposición de CORFO – FONTEC, para su consulta.

- c) Programa de Producción: El proyecto se fue desarrollando de acuerdo a una carta Gantt, la cual se explica más adelante.
- d) Materias Primas: A medida que el proyecto fue avanzando, se fueron comprando los aceros pertinentes y otras partes, necesarias para llevar a cabo la fabricación de la máquina.
- e) Fabricación de piezas especiales: En el proyecto original se tenía contemplado la fabricación, en terceros, de algunas piezas especiales. Coincidiendo con el inicio del proyecto” Fabricación de la cilindradora”, durante el año 2001, Metalcav comenzó a desarrollar el área de “Elaboración Mecánica”, lo que permitió a la empresa fabricar varias de estas piezas, que en un comienzo se pensó subcontratar.

En el cuadro siguiente se muestra en definitiva, como se construyeron estas piezas especiales:

ACTIVIDADES, según Términos de referencia y cuadro de gastos	PROCESO
a) Rodillo superior e inferior	Mixto
b) Embrague rodillo superior	Mixto
c) Engranajes de transmisión	Mixto
d) Bujes (algunos se cambian por Rodamientos)	Mixto
e) Cilindros hidráulicos	Mixto
f) Motor hidráulico	Externo
g) Placas laterales y otros	Metalcav
h) Central hidráulica	Mixto
i) Comando eléctrico	Mixto

Proceso Mixto = Parte lo realiza Metalcav y otros se encargan a terceros

Proceso externo = Se compra toda la pieza a un tercero

Proceso en Metalcav = Todo el proceso de transformación lo realiza Metalcav, con materia prima adquirida en el mercado.

Además durante la Ingeniería de detalle, se decidió cambiar algunos diseños iniciales, por otros que iban a dar mejor resultado, lo que fue uno de los motivos, que hizo, que no se cumplieran los plazos iniciales, como ser:

- Cambio que se tuvo que hacer en el proyecto original, respecto al diseño de los engranajes y a la utilización de los bujes.
- Dificultad en cilindrar externamente las botellas hidráulicas, por lo cual se decide fabricarlas internamente.

La mano de obra directa se contrata a la firma MAQUILA, la que genera una factura separando para este proyecto las H/H ocupadas en cada proceso del prototipo.

Durante la fabricación del prototipo propiamente tal y que explican el no cumplimiento del plazo inicial, se pueden destacar los siguientes hechos:

- a.- En la fabricación de los CILINDROS HIDRAULICOS se diseñó la construcción de botellas hidráulicas en 75 mm de espesor. Lamentablemente no existe en el mercado ninguna cilindradora capaz de cilindrar la plancha que se requiere para esto Dado lo anterior, se construyeron dispositivos mecánicos especiales solo para este fin y poder así curvar estas planchas en una prensa hidráulica horizontal de la propia empresa, lo que técnicamente fue más engorroso. Hay que hacer notar, que la máquina que hoy se dispone, permite superar este inconveniente, lo cual avala y justifica, el proyecto realizado.

- b.- Respecto a los engranaje se cambio el diseño original de engranajes rectos por engranajes doble helicoidal (tipo Harrisbonne), debido al aumento de la potencia que esto engranajes generan. Esto hizo cambiar las dimensiones y forma del engranaje, lo que implicó entre otras cosas, un mayor costo.
- c.- En los descansos del rodillo superior se modifiko su diseño original que eran bujes de bronce por rodamiento de rodillos a rotula, montados en Tamdem en un sistema oscilante.

1.3- Del plan de comercialización:

Sobre esta etapa aun no se ha trabajado, se iniciara una vez que e finalicen las pruebas y rodaje de la maquina.

2.- Plan de trabajo inicial

La carta Gantt elaborada al comienzo para desarrollar el proyecto, es la que se muestra a continuación:

ANTEPROYECTO

MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ACTIVIDADES												
1° Ing Especialista	—											
2° Realizar el anteproyecto del prototipo	—	—	—									
3° Contactar y contratar los servicios de los proveedores de partes		—	—									
4° Validar y ajustar plazos y costos de construcción del prototipo			—									

DESARROLLO DEL PROYECTO

Meses Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1° Memoria de cálculo												
2° Ingeniería básica y de detalle												
3° Programa de producción												
4° Materias primas												
5° Fabricación de las piezas especiales por contratistas												
6° Fabricar el prototipo												
7° Instalaciones y fundaciones												
8° Instalar máquina												
9° Manual técnico y de uso												

PLAN DE COMERCIALIZACIÓN

Meses Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1° Disponer de folletos y manuales												
2° Diseñar y desarrollar una campaña publicitaria												
3° Participación en ferias metalúrgicas												
4° Construcción de una página Web												

3.- Plan de trabajo ejecutado

La construcción del prototipo significo un tiempo de 28 meses al 30 de Junio de 2003. A partir de esa fecha y hasta el 30 de Septiembre próximo se entra a la etapa de prueba y rodaje de la misma. El desarrollo de las distintas actividades, se muestra en la carta Gantt, siguiente:

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
ANTEPROYECTO:																												
Contratar especialista y hacer anteproyecto	x	x	x																									
CONSTRUCCIÓN :																												
Memoria de Cálculo			x	x	x																							
Ing. Básica y Detalle						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x												
Mat. Primas					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Fabricación piezas especiales, por contratistas														x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Fabricación piezas especiales, por Metalcav														x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Montaje																										x	x	x
Manuales																												x
COMERCIALIZACIÓN:																												
Folletos y manuales, que apoyen la venta																												

d.- Resultados Obtenidos

Si bien hubo un retraso importante con la carta Gantt inicial ello se debió principalmente a:

- Problemas técnicos que hubo que resolver durante la construcción de las diferentes piezas y a modificaciones que hubo que introducir al proyecto inicial.
- El compartir diversas maquinas de la planta, las cuales eran necesarias para producir las piezas del prototipo, y que se tuvieron que utilizar para la producción normal de la fabrica y de este modo poder subsistir.

No obstante lo anterior, se puede concluir que la fabricación del prototipo coloca a Metalcav en una posición privilegiada en el mercado, desde varios puntos de vista:

- a.- El know how que se adquirió, permitirá replicar la experiencia en fabricación de otras maquinas similares.
- b.- El poder ofrecer y explotar comercialmente el prototipo que se dispone, dando servicios de cilindrado de gran volumen a un tiempo razonable y a un costo inferior respecto a otras tecnologías que se emplean para cilindrar este tipo de planchas.
- c.- Construir a pedido cilindradoras de tamaño similar o inferior al prototipo.
- d.- Poder firmar alguna alianza estratégica con algún fabricante extranjero, que desee instalarse en Chile a raíz de los tratados comerciales que se han firmados.

En carpeta adjunta, se incluyen los diferentes planos de conjunto que conforman, la base para fabricar el prototipo. La lista de estos planos, es la siguiente:

ITEM: RODILLO SUPERIOR:

- Plano N° SRSO-1000 Conjunto Rodillo Superior (10 Planos).

ITEM: RODILLOS INFERIORES:

- Plano N° SRIO-2000 Conjunto rodillos Inferiores (2 Planos).

ITEM: EMBRAGUE DEL RODILLO SUPERIOR:

- Plano N° SERS-3000 Conjunto Embrague Rodillos (13 Planos)

ITEM: TREN DE ENGRANAJES:

- Plano N° CTT-4000 Conjunto Tren de Engranajes (13 Planos)

ITEM: BIELAS DE PIVOTEO:

- Plano N° SBPO-5000 Conjunto Bielas de Pivoteo (5 Planos)

ITEM: CILINDROS HIDRAULICOS:

- Plano N° SCH-6000 Conjunto Cilindros Hidráulicos (13 Planos)

ITEM: PLACAS LATERALES:

- Plano N° SPLO-7000 Conjunto Placas Laterales (8 Planos)

ITEM: MECANISMOS FRONTON:

- Plano N° SFDL-8000 Conjunto Mecanismo Frontón

ITEM: BUJES DE BRONCE Y ACEROS:

- Plano N° SBBO-9000 Conjunto Bujes de Bronce y Aceros (10 Planos)

ITEM: EJES AUXILIARES:

- Plano N° SEAO-10000 Conjunto Ejes Auxiliares (7 Planos)

ITEM: CAJAS PORTA BUJES:

- Plano N° SCPB-14.000 Conjunto de Cajas Porta Bujes (3 Planos)

ITEM: CAJAS PORTA RODAMIENTOS:

- Planos N° SCOR-15.000 Conjunto Cajas Porta Rodamientos (9 Planos)

ITEM: CENTRAL HIDRAULICA:

- Plano N° SCHO-18.000 Conjunto Central Hidráulica (7 planos)

ITEM: COMANDOS ELECTRO HIDRAULICOS:

- Plano N° SCEH-19.000 Conjunto Electro Hidráulico.

E.- Impactos del Proyecto

1.- Impactos de orden técnico – económico:

Los impactos del proyecto desarrollado se pueden medir desde varios puntos de vista, a saber:

El proceso de cilindrar planchas de gran tamaño a través de la tecnología de esta maquina, reduce los tiempos a la mitad, respecto a un proceso convencional.

A consecuencia de lo anterior los costos también se reducen significativamente, especialmente los referidos al uso de mano de obra.

La calidad es superior ya que el producto queda mejor terminado y no requiere de cortes al final del proceso de cilindrado.

Se puede aumentar la producción ya que el proceso de cilindrado toma menos tiempo que el convencional. .

2.- Proceso de implementación

Una vez terminadas las pruebas de la maquina lo cual esta programado para Septiembre del 2003, la comercialización de la misma se piensa realizar a través del siguiente procedimiento:

- 1º Hacer una invitación a las autoridades de Gobierno, Empresarios relacionados con el tema y medios de prensa, dando a conocer el producto que se dispone y las ventajas que el conlleva.
- 2º Diseñar un folleto descriptivo y comercial de la maquina y del servicio que se ofrece. Asimismo desarrollar una pagina Web al respecto.
- 3º Difundir entre las empresas de Ingeniería de Proyecto de la disponibilidad de esta maquina y de sus beneficios.
- 4º Invitar a los directivos de las empresas de minería, construcción y otras, para que en sus proyectos consideren la utilización de esta máquina en aquellas piezas que requieran cilindrado de gran tamaño.
- 5º Contactar oficinas comerciales de países con los que se han firmado convenios comerciales, a fin de interesar a inversionistas de esos países para formar un joint ventures, para comercializar internacionalmente el servicio que se ofrece.

BIBLIOGRAFÍA:

El material consultado para desarrollar el prototipo de la cilindradora fue el siguiente:

- Catálogo de proveedores de componentes hidráulicos
- Catalogo de diseño de maquinas similares de procedencia USA, Suecia, Alemania

BIBLIOTECA CORFO