



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)

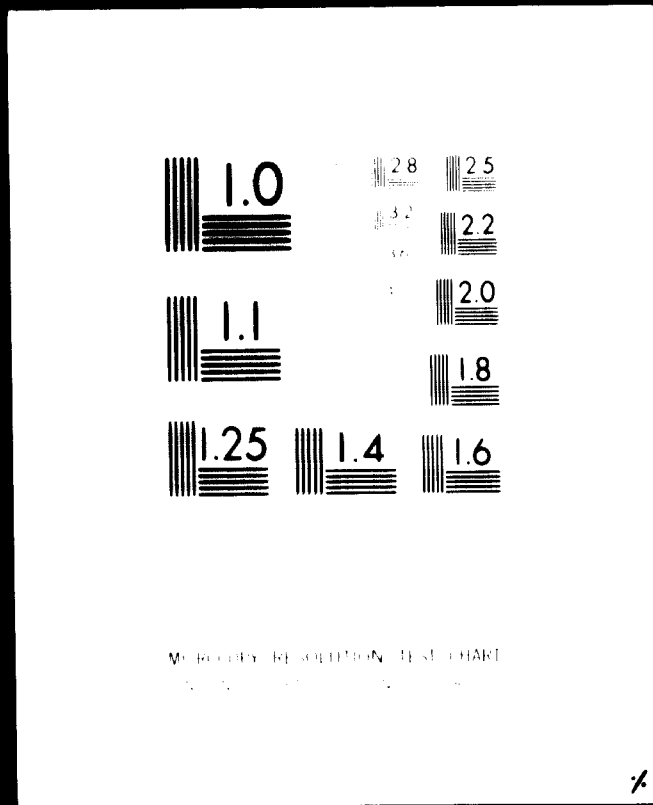
1

OF

7

01355

S

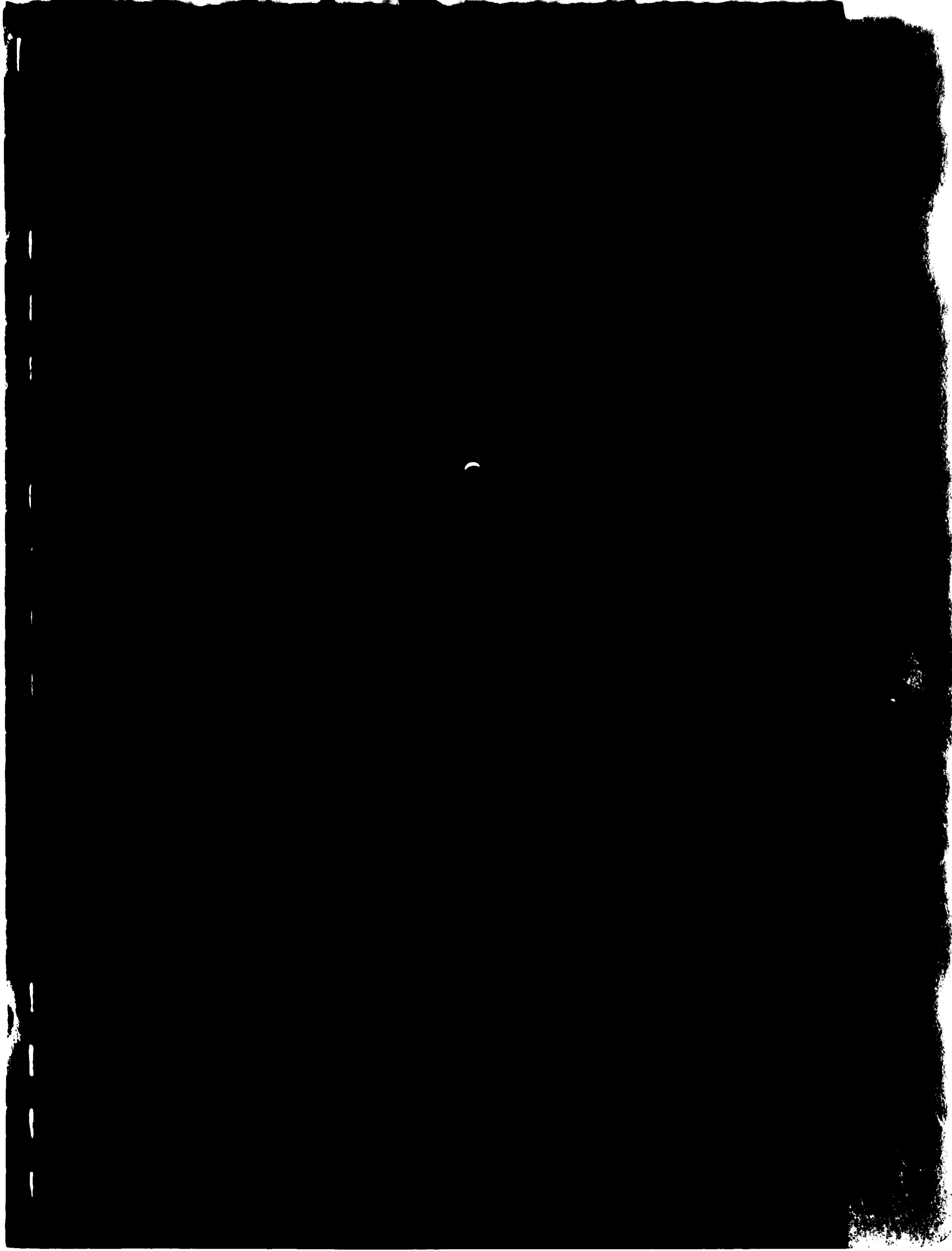


24x

D

MICRO COPY RESOLUTION TEST CHART  
NBS 1963-A

7



**01355-S**

(1 of 3)

INFORME SOBRE LA  
PLANTA EXPERIMENTAL DE PRODUCCION  
PARA PROCESO DE ASBESTO  
COCHABAMBA, BOLIVIA, UNDP/SF  
SIMBOLO: BOL-20  
FASE II  
ESTUDIO DE RENTABILIDAD  
CONTRATO SNC No. 3049

Preparado para: "La Organización de Desarrollo Industrial  
de las Naciones Unidas"  
UNIDO  
Austria

Preparado por : "Departamento de Minas y Metalurgia"  
Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc.  
Montreal  
Canadá

26 de Febrero de 1971.

**Distribución:**

UNIDO (Seis copias en Inglés)  
UNIDO (Seis copias en Español)  
SNC INC. (Cuatro copias en Inglés)  
SNC INC. (Cuatro copias en Español)



# SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.

CONSULTANTS

OWNED AND OPERATED BY ENGINEERS



TEL 931-2261  
CABLE SNCINC  
TELEX 01-20012

1550 DE MAISONNEUVE BLVD WEST  
MONTREAL 107, CANADA

8 de Abril de 1971.

N/Ref.: 3049

Sr. Don D.C. Newton,  
Jefe de la  
Unidad de Operaciones de Obtención  
Organización para el Desarrollo  
Industrial de las Naciones Unidas  
UNIDO  
Felderhaus  
Rathausplatz 2  
A-1010 Viena, Austria.

Ref.: Planta Experimental de Producción  
para Proceso de Asbesto  
Contrato 70/15 - Fase II

Estimado Sr. Newton:

Nos complacemos en remitirle adjunto el Informe Final relativo a la Fase II del Proyecto para la Planta Experimental de Producción para Proceso de Asbesto, Cochabamba, Bolivia, UNDP/SF, Símbolo: BOL-20, Contrato No. 70/15.

Nuestros estudios para este proyecto han llevado más tiempo del previsto, dado que el diseño ha debido sufrir algunos cambios con el fin de construir una planta adaptada a las necesidades previstas. La información obtenida en la Fase I de este proyecto, en lo que se refiere al diseño de la planta, demuestra que se han tenido que añadir facilidades a la planilla de flujo inicial, para poder cumplir con las condiciones de los minerales. Hemos incluido nuestras recomendaciones para estar de acuerdo con las exigencias tal como actualmente indicadas, pero nuestro informe insiste sobre la urgente necesidad de un programa de exploración para definir las reservas mineras antes de llevar adelante cualquier trabajo relativo a la construcción de la planta.

Nos agradecería mucho ofrecer los servicios de nuestro personal y asociados, para preparar y conducir un programa de exploración y para establecer un programa de explotación.

Esperamos que el presente informe será de vuestro agrado y que habremos sabido cumplir con vuestras exigencias para la segunda fase de este proyecto. Lamentamos no haber podido despachar el informe en la fecha originalmente prevista, pero creemos que ha valido la pena completar el estudio de alternativas antes de entregar el pre-

...2/

SURVEYER, NENNIGER & CHÉNEVERT INC.

- 2 -

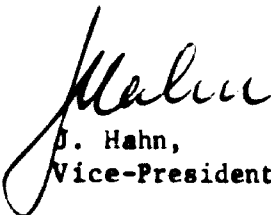
ente documento a Uds. Estamos a vuestra entera disposición por toda discusión que pudieran considerar interesante.

Agradecemos a Uds. hayan tenido la amabilidad de confiarnos este interesante estudio y quedamos en la espera de poder serles útiles más adelante.

Sin otro particular por el momento, le saluda con su mayor consideración,

SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.

JH/mc.

  
J. Hahn,  
Vice-Presidente.

**INDICE**

	<b>Página</b>
<b>Carta de Transmisión</b>	
<b>Sumario</b>	<b>(i)</b>
<b>1.0 INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>2.0 MERCADOS</b>	<b>4</b>
2.1 Mercado Boliviano	4
2.2 Mercado Latinoamericano	9
2.3 Mercado Norteamericano	20
2.4 Potencial Combinado de los Mercados Boliviano, Latinoamericano y Norteamericano para la Fibra Boliviana Crocidolita en Toneladas Métricas	22
2.5 Transporte	23
2.6 Conclusiones	23
<b>3.0 GEOLOGIA</b>	<b>24</b>
3.1 Exploraciones Suplementarias	24
3.2 Ocurrencias	24
3.3 Reservas de Mineral	26
3.4 Fibra de Asbesto	27
<b>4.0 SITIO, CLIMA, COMUNICACIONES Y FACILIDADES</b>	<b>28</b>
4.1 Sitio	28
4.2 Clima	28
4.3 Comunicaciones	29
4.4 Energía	29
4.5 Agua	29
<b>5.0 NORMAS DEL DISEÑO</b>	<b>30</b>
5.1 Mina	30
5.2 Planta	32
5.3 Tonelaje a ser Procesado	34

## INDICE (Continuación)

	Página
6.0 OPERACIONES PROPUESTAS	36
6.1 Explotación	36
6.2 Proceso	38
6.3 Equipo Incluido por Obligaciones Contractuales y Suplementos Propuestos	41
6.4 Equipo	43
6.5 Edificios - Especificaciones generales	49
6.6 Servicios	51
7.0 ORGANIZACION Y TRABAJO	53
7.1 Organigrama	53
7.2 Funciones Administrativas y de Supervisión	53
7.3 Fuerza Laboral	54
7.4 Práctica Normal	56
8.0 COSTO DE CAPITAL	57
8.1 Base de la Estimación	57
8.2 Costo del Equipo	58
8.3 Costo de Servicios	62
8.4 Costo de Construcción	65
8.5 Costo de Embalaje, Transporte y Seguro	70
8.6 Costo de Manipulación e Instalación	70
8.7 Costo Indirecto	70
8.8 Contingencias	71
8.9 Honorarios del Contratista	71
8.10 Costo Total del Capital	72
9.0 COSTO OPERACIONAL	73
9.1 Costo de la Planta	73
9.2 Costo de Manutención	76
9.3 Costo de Administración	78
9.4 Costo de Control de la Calidad	78
9.5 Costo de Ventas	79
9.6 Costos Diversos	79
9.7 Sumario del Costo Operacional	80

## INDICE (Continuación)

	Página
10.0 RENTABILIDAD	81
10.1 Ventas	81
10.2 Costo Operacional	81
10.3 Depreciación	81
10.4 Financiación	82
10.5 Contribuciones y Regalías	82
10.6 Planillas de Efectivo	82
11.0 RECOMENDACIONES	84
12.0 CONCLUSIONES	85

**LISTA DE APÉNDICES**

- Apéndice A** - Carta de la Organización de Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas del 11 de Setiembre de 1970
- Apéndice B** - Tablas de Estudio del Mercado
- Apéndice C** - Programa propuesto por Bolivia para la explotación de la mina
- Apéndice D** - Operaciones a Capacidad Máxima de Producción sobre la base de Uno y Tres Turnos
- Apéndice E** - Detalles de las Estimaciones de Capital
- Apéndice F** - Dibujos y Esquemas  
(Ver lista en la página siguiente)

**LISTA DE DIBUJOS Y ESQUEMAS**

- Dibujo No. 1 :** Planilla de Flujo
- Dibujo No. 2 :** Depósitos y Secadora - Plano de la Trituradora
- Dibujo No. 3 :** Trazado del Edificio de la Trituradora y de la Secadora
- Dibujo No. 4 :** Plano de la Planta  
Planos del Piso y Secciones  
Pág. 1 de 2
- Dibujo No. 5 :** Plano de la Planta  
Planos del Piso y Secciones  
Pág. 2 de 2
- Dibujo No. 6 :** Plano del Trazado
- Dibujo No. 7 :** Trazado del plano del paisaje
- 
- Esquema No. 1 :** Mapa de Localización
- Esquema No. 2 :** Sitio de la Mina y de la Planta
- Esquema No. 3 :** Concesiones Mineras de la Región de Alto Chapare
- Esquema No. 4 :** Organigrama
- Esquema No. 5 :** Edificio de la Administración
- Esquema No. 6 :** Talleres y Garaje
- Esquema No. 7 :** Comedor y Vestuario

**SUMARIO**

Se ha diseñado una planta experimental de producción para preparar 1500 toneladas anuales de fibra de asbesto a partir de concentrado de mineral de asbesto boliviano. La planilla de flujo, lista de equipo y costos de proceso han sido desarrollados sobre la base de pruebas hechas sobre muestras de mineral. El costo de capital para la planta ha sido estimado en \$1.007.000. Parecería que existe un mercado para absorber la producción de 1500 toneladas anuales y que el mismo podría aumentar a 4500 toneladas por año.

El efectivo generado por la venta de la fibra sería suficiente para pagar los costos directos de operación y para participar, en forma substancial, al costo del concentrado crudo, siempre y cuando no existan recargos sobre el capital para la planta.

Los minerales crudos contienen, esencialmente, una fibra más débil que el 40-95% de contenido sobre el cual se había basado el estudio inicial de este proyecto. El equipo de la planta, tal como previsto en el diseño inicial, sería absolutamente inadecuado para la producción de fibra a partir de minerales que han sido examinados hasta la fecha, y el costo de la planta que podría llevar a cabo el trabajo es sensiblemente más elevado.

El equipo mostrado en el original de la planilla de flujo produciría fibra, pero no de una buena calidad. Basados en los resultados de las pruebas de la Fase I, se necesitaría equipo suplementario para recuperar más fibra y controlar la calidad.

Se sabe tan poco sobre la extensión de los minerales que se encontrarían disponibles para este proyecto, que es esencial completar un programa de exploración antes de proseguir con el desarrollo.



四

## 1.0

**INTRODUCCION**

El 5 de Marzo de 1970, la Organización para el Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas adjudicó un contrato a Surveyer, Nenniger & Chenevert Inc. "para llevar a cabo el análisis de las muestras de asbesto, la preparación de un estudio de rentabilidad, elección de un proceso de fabricación, suministro de equipo, accesorios y diseños y, provisión de servicios para la construcción y puesta en marcha de una planta experimental de producción para proceso de asbesto.

El Informe relativo a la Fase I de este proyecto fué entregado el 5 de Agosto de 1970. Nos referimos al texto de la carta de transmisión de dicho informe:

"Nuestras conclusiones indican que la fibra boliviana puede ser limpiada y procesada con éxito. Sin embargo, es más débil que la fibra competitiva Sudafricana y por lo tanto tendrá que ser vendida con descuento en el mercado mundial. Esto no excluye la posibilidad de usarla económicamente para la producción de cemento de asbestos, especialmente en Bolivia.

"Basándonos en la recuperación obtenida de las diferentes muestras, de 3000 a 4000 toneladas de concentrado de la mina Filadelfia producirían 1500 toneladas de fibra. Para obtener 1500 toneladas de fibra de las minas San Francisco y Tres Amigos se requerirían 5000 y 8000 toneladas de concentrado respectivamente. Los grados obtenidos fueron más bajos que los esperados. La fibra fué predominantemente de grado D. Las cifras de producción y suministro están indicadas en la sección 9 de nuestro informe.

"La información en nuestro poder del trabajo realizado hasta la fecha, no indica si existen reservas disponibles para producir 1500 toneladas de fibra al año en la planta experimental y mucho menos las 10.000 toneladas por año proyectadas para el futuro. Antes de proceder con el estudio final de posibilidades, diseño y construcción recomendamos, por lo tanto, que los depósitos sean explorados con más detalle desde los puntos de vista geológico y económico de explotación. Sugerimos que sea probada la existencia de un mínimo de reservas de mineral para diez años, de lo contrario Bolivia se encontraría en la desafortunada posición de poseer una planta inoperativa."

1.0

**INTRODUCCION (Continuación)**

La Organización de Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas, por su carta del 11 de Setiembre de 1970, autorizaba a Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc. a llevar a cabo la Fase II del Proyecto: "El Estudio de Rentabilidad".

La Fase II incluye todo el trabajo del contrato arriba mencionado con la excepción de:

- a) proyección de futura demanda, precios y producción por un mínimo de 5 años, basada en desarrollos anticipados del mercado e información obtenida en Bolivia.
- b) cálculo de recuperación de inversiones por el método de la planilla de gastos descontados.

La información a ser utilizada en la Fase II se encuentra definida en el artículo (f) de esa carta. (Ver apéndice "A"). Citamos:

"En general, el trabajo a ser llevado a cabo en la Fase II del contrato será determinado de acuerdo a los resultados y/o extrapolación de los resultados de la Fase I, y puede solamente tomar en consideración cualquier resultado inesperado proveniente de exploraciones, tal como podría ser oportunamente comunicado a su firma.

Las intenciones de UNIDO relativas a una investigación geológica y minera más profunda y pruebas, fueron subrayadas en el último párrafo de esta misma carta. Citamos:

"Tal como discutido en la reunión mantenida en el día de hoy en las oficinas del Director, I.D., Sr. Quijano-Caballero, el UNIDO está planeando de llevar a cabo perforaciones suplementarias de exploración por GEOBOL en Bolivia. Como puede ser que se necesite apoyo técnico para este trabajo, su firma ha gentilmente accedido a recomendar nombres de individuos o firmas que se encontrarían en posición de suministrar el consejo técnico necesario lo antes posible y en los términos más favorables. Se ha igualmente establecido que serán necesarias pruebas posteriores en laboratorio sobre las muestras suplementarias de mineral que se esperan obtener, en cuyo caso, su oficina está preparada para supervisar el trabajo necesario a ser efectuado en los laboratorios del Gobierno Provincial de Quebec, en Quebec."

**1.0**      **INTRODUCCION** (Continuación)

Este informe cubre la Fase II del proyecto, o sea "La preparación del estudio de rentabilidad y selección de un proceso de fabricación para los depósitos de Alto Chapare".

Un especialista en asbesto de Surveyer, Nenniger & Chenevert Inc. visitó el sitio. Investigó los materiales y métodos de construcción bolivianos. Discutió y estableció, conjuntamente con diversos departamentos del Gobierno boliviano, reglamentos, impuestos sobre las ventas y derechos de aduana aplicables a este proyecto.

A su vuelta, se preparó la planilla de flujo y la planificación, el equipo fué seleccionado y se preparó la estimación del costo de capital para una planta debiendo producir 1500 toneladas anuales de fibra.

La rentabilidad económica de la planta fué estudiada sobre la base de los costos de operación estimados. Las ganancias obtenidas de la venta de la fibra no son suficientes para cubrir los gastos de operación de la planta.

Un estudio más detallado del mercado existente para las fibras bolivianas fué llevado a cabo. Dicho estudio determinó un mercado potencial de 4.500 toneladas anuales, pudiendo llegar a 10.000 toneladas.

Las planillas de flujo y planos fueron revisados y se estableció una nueva estimación del capital necesario para una planta capaz de generar suficientes fondos para cubrir sus propios gastos.

La falta de información sobre reservas de mineral, así como de un plan adecuado de extracción del mineral, los cuales hubieran definido las fibras y el tipo de concentrado a ser procesados, requerían que nuestro informe describiera totalmente los parámetros y presunciones hechas para llegar a estas conclusiones.

La falta de información nos ha forzado a incluir provisiones para equipo adicional. Dicho equipo sería igualmente necesario en caso de tomarse la decisión de construir una planta para procesar concentrado de las tres concesiones. Este equipo se necesitaría, ya que más tonelaje de roca del previsto tendría que ser procesado. Se requeriría, igualmente, equipo adicional debido a la roca muy dura que debe ser triturada y al alto contenido de polvo que fué determinado por medio de las pruebas llevadas a cabo en la Fase I.

四

2.0 MERCADOS2.1 MERCADO BOLIVIANO2.1.1 Productores

- a) Industria Boliviana de Asbesto-Cemento (IBACSA) opera una planta de cemento de asbesto en Cochabamba. La planta produce hojas planas o corrugadas. Su capacidad diaria es de 60 toneladas de hojas. Esta planta producirá igualmente tubería de alta y baja presión. Su capacidad será de 17 toneladas de tubería por día.

El diseñador de la planta ha especificado las siguientes proporciones de asbesto:

Hoja:

<u>Peso</u>	<u>%</u>	<u>Grado</u>
42 Kg.	70	5M Crisolito Canadiense
12 Kg.	20	4T Crisolito Canadiense
6 Kg.	10	ML3 Crocidolita Sudafricana
60	100	

Tubería:

<u>Peso</u>	<u>%</u>	<u>Grado</u>
8.5 Kg.	48.5	4K Crisolito Canadiense
5.5 Kg.	31.5	5M Crisolito Canadiense
3.5 Kg.	20.0	L6 Crocidolita Sudafricana
17.5	100.0	

A plena capacidad, la planta utilizaría los siguientes tonelajes de crocidolita (basado en un promedio de 16% de fibra de asbesto).

	<u>Tonelaje diario</u>		<u>Días/Año</u>		<u>% Crocid.</u>	<u>% Fibra</u>	
<u>Hoja</u>	60 ton.	x	300 días	x	10%	x	16% = 290 ton.
<u>Tubería</u>	17 ton.	x	300 días	x	25%	x	16% = 205 ton.
							495 ton.

En el transcurso de nuestra visita en el mes de Noviembre, fibras bolivianas eran utilizadas en la producción de hojas. Se llevaron a cabo pruebas posteriores en una planta en Canadá, utilizando fibra boliviana. La muestra no estaba limpia y graduada, por lo tanto, sería conveniente realizar una prueba más completa con fibra preparada, para determinar en forma adecuada si la fibra boliviana sería indicada para tuberías.

2.0 MERCADOS (Continuación)2.1 MERCADO BOLIVIANO (Continuación)2.1.1 Productores (Continuación)

- b) La Fábrica de Tejas de Asbesto-Cemento Otokar opera una pequeña planta en Cochabamba que produce tejas de asbesto a un promedio de trescientos metros cuadrados por día, de fibra cruda de asbesto de Alto Chapare. La misma, por lo visto, ha sido una fructuosa operación para el único dueño, Sr. Otokar.. Nos informó que su consumo anual es de unas 200 toneladas.
- c) Existe una tercera planta ubicada en Santa Cruz. Ninguna información de producción se encontraba disponible. Se utiliza fibra de asbesto crudo para la producción de tejas.

2.1.2 Producción de Asbesto

La producción en la región de Aito Chapare ha sido muy variable en estos últimos años. No existen informaciones ciertas al respecto. Damos a continuación las exportaciones por el período comprendido entre 1940 y 1967:

1940 - 1951	1,500 ton.
1953 - 1957	800 ton. estimadas
1958 -	-
1959	168 ton.
1960	66 ton.
1961	57 ton.
1962	56 ton.
1963	11 ton.
1964	139 ton.
1965	178 ton.
1966	26 ton.
1967	4 ton.

El tonelaje máximo producido puede haber llegado a 300 toneladas por año.

2.1.3 Importaciones

Ninguna importación de fibra ha sido efectuada a Bolivia antes de 1969 .

2.0 MERCADOS (Continuación)2.1 MERCADO BOLIVIANO (Continuación)2.1.4 Consumo de Asbesto

Para prever un consumo probable de **asbesto**, hemos supuesto lo siguiente, basados en que:

- a) las cualidades de la fibra boliviana pueden ser demostradas
  - b) operación exitosa, mercadeo y aceptación de los productos de IBACSA.
- A) La Planta Experimental de Producción producirá:

<u>Año</u>	<u>Capacidad</u>	<u>Ton. Fibra</u>
1972	25%	375
1973	75%	1125
1974	100%	1500

## B) IBACSA producirá:

<u>Año</u>	<u>Capacidad</u>
1970	10%
1971	30%
1972	50%
1973	75%
1974	100%

## C) IBACSA puede reemplazar con éxito las fibras importadas por fibras bolivianas para la producción de hojas y tuberías.

<u>Año</u>	<u>Sudafricana</u>	<u>Canadiense</u>
1972	50%	0%
1973	90%	10%
1974	95%	15%
1975	95%	20%



2.1.4 Consumo Potencial de Asbesto en Bolivia

AÑO	PRODUCCION DOMESTICA PREVISITA	CONSUMO TOTAL POR IBACSA (1)		CONSUMO DE FIBRA IM-PORTADA POR IBACSA (1)		CONSUMO DE FIBRA BO-LIVIANA POR IBACSA (1)		CONSUMO DE FIBRA BO-LIVIANA POR PLANTA EN SANTA CRUZ		POTENCIAL TOTAL DE CONSUMO DE FIBRAS BOLIVIANAS
		IBACSA (1)	IBACSA (1)	IBACSA (1)	IBACSA (1)	OTOKAR	OTOKAR	OTOKAR	OTOKAR	
1969	310	0	0	0	0	200	200	100	300	
1970	300	337	337	0	0	200	200	100	300	
1971	300	1012	1012	0	0	200	200	100	300	
1972	375	1687	1586	101	101	200	200	100	401 *	
1973	1125	2531	2056	475	475	200	200	100	775	
1974	1500	3375	2547	828	828	200	200	100	1128	
1975	1500	3375	2398	977	977	200	200	100	1277	
1976	1500	3375	2398	977	977	200	200	100	1277	

\* Tomado en parte del inventario de asbesto del Banco Minero de Bolivia.

(1) Tal como estimado.

2.0 MERCADOS (Continuación)2.1 MERCADO BOLIVIANO (Continuación)2.1.5 Preciosa) General

El valor del mineral de asbesto depende de la fibra, de su longitud, resistencia y grado de abertura. Este valor se define por medio de pruebas en laboratorio y en las plantas de los clientes. La información acumulada es insuficiente para fijar dicho valor.

b) Precios - Africa del Sur

El precio, en Dólares USA, de la Crocidolita Sudafricana entregada a IBACSA en 1970, era de:

<u>Grado</u>	<u>Precio por ton. deficiente CIF Matarani, Perú</u>	<u>Precio transp. por ton. deficiente Matarani a Cochabamba</u>	<u>Precio por ton. deficiente CIF Cochabamba</u>	<u>Precio por ton. métrica CIF Cochabamba</u>
L6	\$ 240.25	\$ 40.00	\$ 280.25	\$ 308.90
ML3	224.75	40.00	264.75	291.75
M6	204.00	40.00	244.00	268.90
MS6	183.00	40.00	223.00	245.75
FS6	163.90	40.00	203.90	224.70

Precios - Fibra boliviana sin grado determinado

El precio normalmente pagado por el Banco Minero para la fibra no clasificada es de \$b 1,800 por tonelada métrica, o \$USA 153.05. El precio pagado por la fibra no clasificada por Fábrica de Tejas de Asbesto-Cemento Otokar es de aproximadamente \$USA 150. por tonelada métrica.

c) Precio de venta previsto

Tal como establecido en la Fase I, párrafo 8.2, la fibra boliviana es más débil que la fibra sudafricana y tendrá que ser, por consiguiente, vendida con un descuento sobre el mercado mundial. Mientras no se disponga de información más válida, los siguientes precios de venta sugeridos por Bolivia serán utilizados en nuestros estudios.

Fibra cruda larga, sin procesar	\$ 700.00/ton.
Boliviana Grado B	\$ 215.00/ton.
Boliviana Grado C	\$ 175.00/ton.
Boliviana Grado D	\$ 145.00/ton.

2.0 MERCADOS (Continuación)

2.2 MERCADO LATINOAMERICANO

2.2.1 General

El crecimiento y desarrollo de América Latina resultará en el correspondiente crecimiento de demanda de productos de asbesto, tal como expresado en la Figura 1 - Apéndice "B".

La importación de asbesto en América Latina fué de 104,427 toneladas métricas (estimadas) en 1969. Un aumento de más del 100% en comparación al año 1962. El consumo total en 1969 fué de 114,967 toneladas (estimadas); un aumento del 100% desde 1964. La Tabla II, Apéndice "B", muestra estas importaciones de asbesto por país de origen, de 1962 a 1969.

De las 104,427 toneladas de asbesto importadas por América Latina en 1969, 77,582 toneladas, o sea el 74%, fueron suministradas por Canadá.

La Tabla III, Apéndice "B", muestra la cantidad de asbesto exportada por Canadá, por grado, para los años 1964 a 1969. La demanda más grande de cada país es por los grados 4 y 5. En 1964, estos grados formaron el 80% del total del asbesto exportado de Canadá. Mientras que en 1969, este grupo formó el 99% del total de asbesto exportado por Canadá.

El aumento en la demanda para estos grados refleja el crecimiento de la industria del cemento de asbesto en estos países.

2.0 MERCADOS (Continuación)2.2 MERCADO LATINOAMERICANO (Continuación)2.2.2 Argentinaa) Importaciones

En 1969, Argentina importó 16,452 toneladas métricas de asbesto.

La industria del cemento de asbesto ha utilizado aproximadamente el 80% del asbesto consumido. El 20% restante del mercado se utilizó en la industria de productos de fricción tales como almohadillas de freno, cintas y revestimientos de embragues, así como para la producción de cintas aisladoras para las industrias eléctrica y térmica, juntas, mechas y empaquetaduras de mecha, aislación acústica, etc. El mercado de productos de fricción puede aumentar considerablemente, ya que la industria automotora en Argentina sigue adelante con su rápida expansión. El asbesto puede igualmente encontrar mercado en calidad de material filtrante para purificadores industriales de aceite.

b) Consumidores

Los consumidores más importantes de asbesto en Argentina son:

Cefico S.A.  
4 de Febrero 240, San Andrés,  
Buenos Aires.

Eternit Argentina S.A.  
Esmeralda 15  
Buenos Aires.

Cofic S.A.I.C.  
Iguazú 2493, Haedo,  
Prov. de Buenos Aires.

Monofort S.A.I.C.  
25 de Mayo 267  
Buenos Aires.

c) Productores

Se han encontrado ocurrencias de asbesto en Argentina. Ningún depósito es actualmente explotado. No se espera que ninguno entre en producción en un futuro inmediato.

d) Crocidolita

La utilización de la Crocidolita aumenta en Argentina cada año y, en 1969, poseía el 4.4% del mercado de asbesto en comparación al 0.5% de 1966. Todas las importaciones son de Africa del Sur:

- 2.0 MERCADOS (Continuación)
- 2.2 MERCADO LATINOAMERICANO (Continuación)
- 2.2.2 Argentina (continuación)

<u>Año</u>	<u>Toneladas Métricas</u>
1966	56
1968	270
1969	718
1970	500 *

\* Monofort S.A.I.C. solamente.

2.2.3 Brasil

a) Importaciones

En 1969, Brasil importaba 17,876 toneladas métricas de asbesto. El 76% de las importaciones provenía de Canadá, el 5% de Africa del Sur y el 9% de los EE.UU.

Para ser admitidos a la exención de los derechos sobre la importación, los importadores brasileños deben procurarse el equivalente del 35% de la cantidad importada de fuentes locales. Sin embargo, productos textiles y de fricción son exclusivamente fabricados con la fibra importada.

b) Derechos

El Brasil no otorga concesiones de derechos de aduana sobre asbesto a miembros pertenecientes a la Asociación Latinoamericana de Libre Comercio (ALALC). El impuesto exigible para la importación de asbesto es del 33% del valor, en mineral, fibra o polvo. Un importador puede importar crisolito, antofilita, amosita y crocidolita libre de derechos, siempre y cuando pueda probar a las autoridades que ha comprado un equivalente al 21% y 14% respectivamente de crisolito y antofilita producidos en el Brasil del asbesto extranjero que piensa importar.

c) Consumidores

Brasil es el segundo consumidor de asbesto en América Latina. El aumento en las compras y la producción en los últimos años es debido a la importancia de la expansión de la construcción en Brasil. El productor más importante de productos de cemento de asbesto en Brasil es S/A Mineração de Amianto de Salvador.

2.0 MERCADOS (Continuación)2.2 MERCADO LATINOAMERICANO (Continuación)2.2.3 Brasil (continuación)d) Productores

Brasil produce un tonelaje adecuado de asbesto. La calidad de la fibra brasileña es inferior a la canadiense. Se utiliza mucho para productos de cemento de asbesto.

e) Crocidolita

Las importaciones de crocidolita en Brasil fueron de 760 toneladas métricas en 1963 y 746 toneladas métricas en 1964. De Enero a Agosto de 1970, se importaron 15.4 toneladas métricas de crocidolita. Esto es menos del 0.1% del mercado de asbesto en el Brasil. Este mercado podría seguramente desarrollarse.

2.2.4 Chilea) Importaciones

Chile ha importado 8.618 toneladas métricas de asbesto en 1968; 84% de origen canadiense. Los fabricantes de productos de cemento de asbesto son los más importantes consumidores de fibra de asbesto. El asbesto se utiliza igualmente en grandes cantidades para embalajes, guarnición de frenos, productos de mallas y, en menor cantidad, en recubrimientos interiores en la industria automotora.

b) Crocidolita

La única información disponible de utilización de crocidolita en Chile es de 347 toneladas en 1963 y 221 toneladas en 1964. Las cifras correspondientes a importaciones llevadas a cabo en el transcurso de los últimos años no se encuentran detalladas en tipos de asbesto.

2.0 MERCADOS (Continuación)2.2 MERCADO LATINOAMERICANO (Continuación)2.2.5 Colombiaa) Importaciones

Actualmente, existe un importante mercado para el asbesto en Colombia. Sin embargo, en 1972-73, Colombia podrá suplir a casi todas sus exigencias de asbesto. Se espera una gran reducción de las importaciones.

b) Derechos

La fibra de asbesto se encuentra comprendida bajo el rubro 25.24 de la Ley de Aduanas Colombianas. Los derechos de aduana son del 5% del valor, sujeto al depósito previo del 30% (reembolsable). Esta fibra todavía se encuentra incluida en la lista de productos de libre importación.

c) Consumidores

Los principales consumidores de asbesto en Colombia son:

	<u>Tonelaje consumido (ton. métricas)</u>		
	<u>1967</u>	<u>1968</u>	<u>1969</u>
Eternit Colombiana S.A.	17.815	11.499	9.650
Pavco S.A.	500	300	600
Colombit S.A.	750	1.200	1.424
Repuestos Colombianos Ltda.	350	450	500
Rusco de Colombia S.A.	304	250	425
Total	<u>19.719</u>	<u>13.699</u>	<u>12.599</u>

Eternit fabrica productos de cemento de asbesto. Es el más importante consumidor de asbesto en Colombia. En 1969, importó crisolito de grados 3, 4, 5 y 6, y 45 toneladas de amosita.

Colombit S.A. fabrica productos en cemento. En 1969, utilizó los grupos 4T3, 5A, 5D, 4TE, C65 y amosita.

Otras firmas que utilizan asbesto en Colombia son:

- Pavco S.A. produce bloques y hojas de asbesto-vinilo. Utiliza fibra AZ y ZO.
- Reco Ltda. produce embragues, discos y cintas para frenos con fibra del tipo 5R.
- Rusco de Colombia S.A. produce embragues, discos y cintas para frenos con fibras 5K, 7D y 7M.

2.0 MERCADOS (Continuación)2.2 MERCADO LATINOAMERICANO (Continuación)2.2.5 Colombia (Continuación)d) Productores

Existen depósitos de asbesto en Colombia. Se planea la puesta en producción de un gran depósito para 1973, el cual producirá suficiente asbesto para llenar todas las exigencias del país. Colombia podría producir fibra para los mercados de los E.E.UU. y Japón.

e) Crocidolita

En 1969, la crocidolita poseyó el 9.7% del mercado total de asbesto en Colombia. Las importaciones de crocidolita fueron de:

<u>Año</u>	<u>Toneladas Métricas</u>
1963	1,669
1964	762
1967	1,756 *
1968	454 *
1969	1,226
1970	2,300 *

\* Utilizado por Eternit Colombiana S.A. solamente.

Las importaciones de crocidolita en 1970 fueron de los grados 3Y y 4, principalmente de Africa del Sur. Dado que el uso de la crocidolita es preferido para algunos productos, existiría la probabilidad de que su mercado se ampliara.

2.2.6 Ecuadora) Importaciones

En 1968, las importaciones fueron de 1.125 toneladas métricas. En 1969, las importaciones fueron de 900 toneladas. Estas eran de los grados 4 y 5.

b) Derechos

El asbesto se encuentra comprendido bajo el rubro 194-6 de la Ley Ecuatoriana de Aduanas. Los derechos de aduana son del 20% del valor más \$USA 1.24 por Kg.



2.0 MERCADOS (Continuación)2.2 MERCADO LATINOAMERICANO (Continuación)2.2.6 Ecuador (continuación)c) Consumidores

Eternit Ecuatoriana S.A. es la única planta que consume fibra de asbesto. Se dedica a la producción de cañerías, tuberías, techos, recubrimiento de paredes y otros productos de cemento de asbesto.

d) Crocidolita

No se importa crocidolita en Ecuador.

Ecuador es miembro de LAFTA y del Grupo Andino, y es uno de los principales clientes de Bolivia para la compra de asbesto.

2.2.7 Méjicoa) Importaciones

Méjico es el consumidor más importante de asbesto en América Latina, importando más de 37,000 toneladas métricas por año. Se espera que el mercado del asbesto aumente entre 12 y 15% anualmente, en el correr de los cinco a diez próximos años.

b) Productores

Se han encontrado ocurrencias de asbesto en Méjico. Una mina debiendo producir 300 toneladas por día debería entrar en producción en 1971. Un segundo y muy importante proyecto se encuentra en estudio.

c) Crocidolita

Méjico importó de Africa del Sur en 1963 - 2.696 toneladas métricas de crocidolita y - 590 toneladas métricas en 1964. Las estadísticas mejicanas no indican las variedades de la fibra de asbesto importada.

2.0 MERCADOS (Continuación)2.2 MERCADO LATINOAMERICANO (Continuación)2.2.8 Perúa) Importaciones

Perú importó 4.239 toneladas métricas de asbesto en 1967 y 3.966 toneladas en 1968. No existen cifras comparativas para 1969.

b) Crocidolita

Perú importó de Africa del Sur 227 toneladas métricas en 1963 y 296 toneladas métricas en 1964.

2.2.9 Venezuelaa) Importaciones

Venezuela importó en 1969 - 4.673 toneladas métricas de fibra de asbesto. El 88% provenía de Canadá y el 11% de Africa del Sur.

b) Consumidores

El consumo es de alrededor de dos tercios de los grupos 4 y 5 y, un tercio de los grupos 6 y 9. Cerca de dos tercios del mercado se encuentran comprometidos con abastecedores canadienses y, el tercio restante está abierto a los independientes.

c) Crocidolita

No existe detalle de las variedades de asbesto importadas en las estadísticas de la aduana venezolana. No hay información relativa a las importaciones de crocidolita.

2.2.10 Mercado Potencial estimado para la Crocidolita en América Latina

Preveemos el desarrollo y penetración de los mercados latino-americanos de asbesto por fibras bolivianas en la forma siguiente:

2.0 MERCADOS (Continuación)2.2 MERCADO LATINOAMERICANO (Continuación)2.2.10 Mercado Potencial Estimado de la Crocidolita en América Latina (continuación)

<u>País</u>	<u>Año</u>	<u>Consumo</u> <u>Total de</u> <u>Asbesto</u>	<u>Consumo de</u> <u>Crocidolita</u>		<u>Mercado Potencial</u> <u>para la Fibra Boliviana</u>	
		<u>Ton.</u>	<u>%</u>	<u>Ton.</u>	<u>% de</u> <u>Consumo de</u> <u>Crocidolita</u>	<u>Ton.</u>
<b>Argentina</b>	1969	16,452	4.4	718	0	0
	1970	18,000	5.0	900	0	0
	1971	19,500	5.0	975	0	0
	1972	21,000	5.5	1125	0	0
	1973	22,500	5.5	1240	2	25
	1974	24,000	6.0	1440	5	72
	1975	26,000	6.0	1560	8	125
	1976	28,000	6.0	1680	10	168
<b>Brasil</b>	1969	17,876				
	1970	18,000	0.2	31	0	0
	1971	18,400	0.6	108	0	0
	1972	18,800	1.0	188	0	0
	1973	19,200	1.5	288	2	5
	1974	19,700	2.0	394	5	20
	1975	20,200	2.0	404	8	32
	1976	21,700	2.0	434	10	43
<b>Chile</b>	1972	9,000	16.0	1,440	0	0
	1973	9,300	16.0	1,490	2	30
	1974	9,600	16.0	1,530	5	76
	1975	10,000	16.0	1,600	8	128
	1976	10,400	16.0	1,664	10	166
<b>Colombia</b>	1969	12,599	9.7	1,226	0	0
	1970	12,800	18.0	2,300	0	0
	1971	13,000	18.0	2,340	0	0
	1972	13,300	18.0	2,380	0	0
	1973	13,600	18.0	2,440	0	0
	1974	14,000	18.0	2,510	0	0
	1975	14,500	18.0	2,600	0	0
	1976	15,000	18.0	2,700	0	0

2.0 MERCADOS (Continuación)2.2 MERCADO LATINOAMERICANO (Continuación)2.2.10 Mercado Potencial Estimado de la Crocidolita en América Latina (Continuación)

<u>País</u>	<u>Año</u>	<u>Consumo</u>	<u>Consumo de</u>	<u>Mercado Potencial</u>		
		<u>Total de</u>	<u>Crocidolita</u>	<u>para la Fibra Boliviana</u>		
		<u>Asbesto</u>				
		<u>Ton.</u>	<u>%</u>	<u>Ton.</u>	<u>% de</u>	
					<u>Consumo de</u>	
					<u>Crocidolita</u>	
					<u>Ton.</u>	
<b>Ecuador</b>	1969	900	0	0	0	0
	1970	920	0	0	0	0
	1971	940	0	0	0	0
	1972	970	0	0	0	0
	1973	1,000	2	20	100	20
	1974	1,040	4	42	100	42
	1975	1,080	5	54	100	54
	1976	1,130	6	68	100	68
<b>Méjico</b>	1971	37,000	5	1,850	0	0
	1972	42,000	5	2,100	0	0
	1973	48,000	5	2,400	2	48
	1974	54,000	5	2,700	5	135
	1975	61,000	5	3,050	8	244
	1976	69,000	5	3,450	10	345
<b>Perú</b>	1972	4,000	7.5	300	0	0
	1973	4,200	7.5	315	2	6
	1974	4,400	7.5	330	5	16
	1975	4,700	7.5	353	8	28
	1976	5,000	7.5	375	10	37
<b>Venezuela</b>	1969	4,673	11.0	514	0	0
	1970	4,900	11.0	539	0	0
	1971	5,100	11.0	561	0	0
	1972	5,300	11.0	583	0	0
	1973	5,600	11.0	616	2	12
	1974	5,900	11.0	649	5	32
	1975	6,300	11.0	693	8	55
	1976	6,700	11.0	737	10	73

2.0 MERCADOS (Continuación)2.2 MERCADO LATINOAMERICANO (Continuación)2.2.11 Sumario del Mercado Potencial Latinoamericano  
para la Fibra Crocidolita Boliviana en Toreladas Métricas

<u>Año</u>	<u>Argentina</u>	<u>Brasil</u>	<u>Chile</u>	<u>Colombia</u>	<u>Ecuador</u>	<u>Méjico</u>	<u>Perú</u>	<u>Venezuela</u>	<u>Total</u>
1972	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1973	25	5	30	0	20	48	6	12	146
1974	72	20	76	0	42	135	16	32	393
1975	125	32	128	0	54	244	28	55	666
1976	168	43	166	0	68	345	37	73	900

2.0 MERCADOS (Continuación)2.3 MERCADO NORTEAMERICANO2.3.1 Canadá

En 1969, Canadá consumía 63.500 toneladas métricas de asbesto. 2.768 toneladas métricas (estimadas), o sea el 4.4%, fueron de crocidolita. Este mercado de crocidolita ha sido estable durante la década pasada. Las cifras de las importaciones son las siguientes:

<u>Año</u>	<u>Toneladas Métricas</u>
1963	1.819
1964	2.544
1965	N/A
1966	2.976 (est.)
1967	2.927 (est.)
1968	2.740
1969	2.768 (est.)

2.3.2 Estados Unidos de América

Los EE.UU. son los consumidores más importantes de fibra de asbesto de América del Norte. Su consumición aparente ha sido de 711.520 toneladas métricas en 1969. Han importado 630.089 toneladas métricas y exportado 32.815 toneladas métricas. El mercado ha sido muy estable durante la pasada década. Un total de 9.800 toneladas métricas (1.4%) era crocidolita, representando el mercado más importante de crocidolita en América del Norte y del Sur. A pesar de que el tonelaje de crocidolita ha descendido a 9.800 toneladas métricas en 1969 de 12.741 toneladas en 1968, sigue siendo un mercado muy importante.

Cifras de las importaciones de los EE.UU.:

<u>Año</u>	<u>Toneladas Métricas</u>
1963	12.729
1964 *	22.490
1965 *	21.165
1966 *	26.995
1967	13.532
1968	12.741
1969	9.800

\* Cifras para 1964 - 1966 son altas debido al acopio del Gobierno.

- 2.0 MERCADOS (Continuación)
- 2.3 MERCADO NORTEAMERICANO (Continuación)
- 2.3.3 Mercado Potencial Estimado de la Crocidolita en América del Norte

<u>País</u>	<u>Año</u>	<u>Consumo</u>	<u>Consumo de</u>	<u>Mercado Potencial para</u>		
		<u>Total de</u>	<u>Crocidolita</u>	<u>la Fibra Boliviana</u>		
		<u>Asbesto</u>				
		<u>Ton.</u>	<u>%</u>	<u>Ton.</u>	<u>% de</u>	<u>Ton.</u>
					<u>Consumo de</u>	
					<u>Crocidolita</u>	
<b>Canadá</b>	1969	63,500	4.4	2,768	0	0
	1970	65,000	4.4	2,850	0	0
	1971	66,000	4.4	2,930	0	0
	1972	69,000	4.4	3,040	0	0
	1973	71,000	4.4	3,120	2	62
	1974	73,000	4.4	3,210	5	160
	1975	75,000	4.4	3,300	8	264
	1976	77,500	4.4	3,400	10	340
<b>EE. UU.</b>	1969	711,520	1.4	9,800	0	0
	1970	713,000	1.4	9,982	0	0
	1971	715,000	1.4	10,010	0	0
	1972	717,000	1.4	10,938	0	0
	1973	720,000	1.4	10,080	2	202
	1974	723,000	1.4	10,122	5	506
	1975	726,000	1.4	10,164	8	813
	1976	730,000	1.4	10,220	10	1022

2.3.4 Sumario del Mercado Potencial Norteamericano  
para la Fibra Crocidolita Boliviana en Toneladas Métricas

<u>Año</u>	<u>Canadá</u>	<u>EE. UU.</u>	<u>Total</u>
1972	0	0	0
1973	62	202	264
1974	160	506	666
1975	264	813	1,077
1976	340	1,022	1,362

2.0 MERCADOS (Continuación)2.4 POTENCIAL COMBINADO DE LOS MERCADOS BOLIVIANO,  
LATINOAMERICANO Y NORTEAMERICANO PARA FIBRA  
CROCIDOLITA BOLIVIANA EN TONELADAS METRICAS

<u>Año</u>	<u>Bolivia</u>	<u>América Latina</u>	<u>América del Norte</u>	<u>Total</u>
1972	401	0	0	401
1973	775	146	264	1,185
1974	1,128	393	666	2,187
1975	1,277	666	1,077	3,020
1976	1,277	900	1,362	3,539



2.0 MERCADOS (Continuación)

2.5 TRANSPORTE

2.5.1 Mercado Doméstico

Los dos principales compradores bolivianos de asbesto se encuentran en la región de Cochabamba. El costo de envío no debería exceder \$0.15 por tonelada métrica. Los demás consumidores bolivianos pueden ser servidos por tren desde la estación de Cochabamba a un costo estimado de \$1.35 por tonelada.

2.5.2 Despacho al Mercado de Exportación

El despacho a clientes en el extranjero se haría:

- a) por ferrocarril de Cochabamba a Antofagasta, Chile, a un costo de \$44.00 por tonelada métrica.
- b) por mar desde el puerto de Antofagasta, Chile, a la destinación de exportación.

2.6 CONCLUSIONES

Existe mercado en Bolivia para la crocidolita y, en todos los países importantes que utilizan asbesto en América del Norte y del Sur.

Tan pronto como pueda ser demostrado que la fibra boliviana puede reemplazar el asbesto de Africa del Sur, Bolivia debería comenzar a ganar una gran parte del mercado para mantener una planta de asbesto de 1500 toneladas anuales.

Los mercados extranjeros se encuentran favorablemente situados con respecto a una fuente boliviana de abastecimiento, la cual resultaría en un precio CIF más bajo para la crocidolita. La crocidolita boliviana debería ser competitiva en comparación con la de Africa del Sur, siempre y cuando la calidad de la fibra pueda ser juzgada como aceptable.

四

### 3.0 GEOLOGIA

#### 3.1 EXPLORACIONES SUPLEMENTARIAS

Al 15 de Enero, Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc. no había sido informada de que se hubieran realizado exploraciones o perforaciones suplementarias.

La información que damos a continuación ha sido tomada de informes anteriores, incluso del nuestro para la Fase I: "Planta Experimental de Producción para Proceso de Asbesto".

#### 3.2 OCURRENCIAS

##### 3.2.1 General

Toda la explotación de minas es llevada a cabo en concesiones que han sido cedidas por el Gobierno. Los límites exactos de estas concesiones no son conocidos (ver Esquema No. 3). Las concesiones son definidas solamente como siendo de un número dado de hectáreas en cierta región y, el contrato anual para los pagos está basado sobre ese número. Es probable que surjan discusiones relacionadas con los límites en el caso de que cualquier descubrimiento de importancia fuera hecho o si la posición económica de los depósitos conocidos es considerablemente mejorada.

La crocidolita se encuentra generalmente en arenisca de cuarcita y ferrosa. Recubriendo estas rocas hay una capa de arcilla esquistosa negra seguida por una de dolomita. El espesor de la cuarcita y de la arenisca varía y, en una galería de la concesión San Francisco, están expuestas sobre una extensión de sesenta metros.

La estructura geológica de la zona es sumamente compleja. Numerosos pliegues fueron observados, así como extensas fallas. La densa vegetación y la capa estéril dificultan la detallada interpretación del área.

Las vetas de la fibra son muy irregulares en su número y orientación. En algunos puntos, su orientación es normal y, en otros, es vertical al plano de estratificación. Frecuentemente, la orientación no es ni la una, ni la otra.

**3.0**      GEOLOGIA (Continuación)**3.2**      OCURRENCIAS (Continuación)**3.2.2**    Concesión Filadelfia

Se observaron varias vetas dispersadas alrededor del núcleo. Parece ser que existen vetas de fibra larga en el suelo de la mina que se encuentran actualmente cubiertas con tierra y residuos de vetas que eran de fácil acceso en las paredes de la excavación. Posiblemente, esta suposición sea cierta ya que varias rocas estaban acumuladas en un área que contiene buena fibra, pero que hubiera requerido fragmentación para ser liberada.

Los tipos de fibra incluyen la fibra atravesada, la fibra deslizante y la fibra en masa, predominando esta última. Un importante porcentaje de fibra contenida en roca dura, que no puede ser recogida a mano sin antes utilizar la perforación, la dinamitación y la trituración, es del tipo de fibra atravesada y, por lo tanto, este tipo puede aumentar con la profundidad.

**3.2.3**    Concesión San Francisco

Casi toda la fibra es del tipo masa. En todos los trabajos subterráneos, las condiciones de humedad han sido extremas y la fibra está saturada, pero el apilado de la fibra es de menos de doce milímetros.

**3.2.4**    Concesión Tres Amigos

La fibra es, en general, de la del tipo masa y corta. Se ha podido observar solamente una veta en que la fibra era de más de veinticinco milímetros de largo, y se encontraba localizada en una pared escarpada.

Todos los trabajos en la mina Tres Amigos eran del tipo superficial y la fibra ha sido recuperada de material suelto. Una característica notable de la exposición de la fibra en Tres Amigos es el hecho de que si se quiere aumentar la producción de fibra, tendrá que llevarse a cabo el retiro de una considerable cantidad de material estéril.

**3.0** GEOLOGIA (Continuación)**3.3** RESERVAS DE MINERAL

No se ha llevado a cabo la planimetría y sondeo en las tres concesiones principales. La información disponible sobre la cantidad de mineral presente y la cantidad contenida, es la siguiente:

**3.3.1** Concesión Filadelfia

Por lo que se ha podido observar, parecería que la mina Filadelfia ofrece las mejores condiciones entre todas las propiedades visitadas, con relación al contenido de fibra en las cantidades requeridas.

**3.3.2** Concesión San Francisco

Las reservas de mineral calculadas por GEOBOL (Servicio Geológico de Bolivia) en el transcurso de su estudio geológico en 1967, sugieren que el tonelaje más importante de reservas se encuentra localizado en la propiedad de San Francisco. Si este fuera en efecto el caso, y se deseara suministrar una porción sustancial de la fibra requerida para la planta experimental de este depósito, tendría entonces que dedicarse considerable atención y dinero para proveer el acceso, definir los bloques de mineral y métodos de explotación.

**3.3.3** Concesión Tres Amigos

Los atractivos económicos de los depósitos de Tres Amigos parecerían ser suficientemente limitados, dependiendo en exploraciones y desarrollo posteriores.

3.0 GEOLOGIA (Continuación)3.4 FIBRA DE ASBESTO

De las dos toneladas de muestras de mineral recogidas a mano en el transcurso de la Fase I del proyecto, la fibra ha sido recuperada de la siguiente forma:

3.4.1 Producción de Fibra

<u>Sitio</u>	<u>Grado</u> <u>A &amp; B</u>	<u>Grado</u> <u>E</u>	<u>Grado</u> <u>D</u>	<u>Total</u>
Mina Filadelfia (muestra de roca)	4.23	11.02	22.87	38.12%
Mina Filadelfia (mineral fino)	2.90	18.38	25.49	46.77%
Mina San Francisco (mineral fino)	0.22	4.63	23.36	28.21%
Mina Tres Amigos (mineral fino)	0.49	2.58	15.79	18.86%

3.4.2 Recuperación de Fibra

<u>Sitio</u>	<u>Grado</u> <u>A &amp; B</u>	<u>Grado</u> <u>C</u>	<u>Grado</u> <u>D</u>	<u>Total</u>
Mina Filadelfia (muestra de roca)	11.1	28.9	60.0	100.0%
Mina Filadelfia (mineral fino)	6.2	39.3	54.5	100.0%
Mina San Francisco (mineral fino)	0.8	16.4	82.8	100.0%
Mina Tres Amigos (mineral fino)	2.6	13.7	83.7	100.0%

四

#### 4.0 SITIO, CLIMA, COMUNICACIONES Y FACILIDADES

##### 4.1 SITIO

###### 4.1.1 Mina

Los depósitos se encuentran localizados en la región de Alto Chapare de Bolivia, a unos 100 Kms. al noroeste de Cochabamba, en una zona en la que se puede apreciar a simple vista muestras de asbesto crocidolita.

###### 4.1.2 Sitio de la Planta

El sitio elegido para la planta experimental de producción, se encuentra localizado a unos 9 Kms. de Cochabamba, en el camino a Villa-Tunari, y a 3 Kms. de Sacaba, el pueblo más cercano (Ver esquemas Nos. 1 y 2).

Cochabamba, con una población de 137.000 personas, es la segunda ciudad en importancia de Bolivia. Se encuentra a una altitud de 2500 metros sobre el nivel del mar. La ciudad está bien desarrollada y cuenta con hospitales, escuelas, iglesias, tiendas, facilidades recreativas y hoteles.

Sacaba es un pueblo con una población de 3.500 personas.

##### 4.2 CLIMA

###### 4.2.1 Mina

La región de Alto Chapare recibe la cantidad más grande de precipitación pluvial en Bolivia, con un promedio anual de aproximadamente 4.000 mm. La mayoría de estas precipitaciones se registra durante el período de Diciembre a Marzo incl. En esa época del año, es casi imposible llevar a cabo en forma normal las operaciones de explotación.

Una vegetación densa cubre casi toda la región, salvo en los declives escarpados donde la erosión ha trabajado debido al deslizamiento de agua saturada de materias.

###### 4.2.2 Sitio de la Planta

La región del sitio elegido es considerada como sub-tropical, con condiciones climatéricas templadas. El promedio anual de precipitaciones pluviales es de 500 mm., con aprox. 80 días de lluvias intermitentes entre Noviembre y Marzo. Las temperaturas mínima y máxima registradas han sido respectivamente de 11°C y 28°C, con una temperatura media de 17°C.



**4.0**      SITIO, CLIMA, COMUNICACIONES Y FACILIDADES (Continuación)**4.3**      COMUNICACIONES**4.3.1**    Ruta

La ruta Cochabamba - Villa Tunari será el camino principal que unirá la planta con la mina. Se ha programado su terminación antes del fin de 1971. 66 Kms. han sido asfaltados, 24 Kms. tienen pedregullo en su superficie y, 36 Kms. tienen todavía que ser construídos.

De Cochabamba, existen caminos y transporte por camiones uniendo a todas las ciudades principales de Bolivia.

**4.3.2**    Ferrocarril

Cochabamba tiene conexiones por tren a los puertos chilenos de Arica y Antofagasta en la Costa del Pacífico. Existen conexiones con los Mercados Bolivianos.

**4.3.3**    Líneas Aéreas

La ciudad de Cochabamba es servida por Aerolíneas Bolivianas con servicios regulares a la Capital, La Paz.

**4.4**      ENERGIA

La energía sería suministrada a la planta experimental desde la sub-estación existente.

**4.5**      AGUA

El agua será suministrada desde una estación de bombeo a ser instalada en el sitio.

5

**5.0**      NORMAS DEL DISEÑO**5.1**      MINA**5.1.1**    Obligaciones Contractuales

Las siguientes normas fueron extraídas del programa de explotación sometido por Bolivia (Apéndice "C") y la información geológica limitada disponible sometida en la Sección 3 de este informe.

**5.1.2**    Reservas de Mineral

Desconocidas.

**5.1.3**    Valor del Mineral

Desconocido.

**5.1.4**    Contenido de Fibra

- |  |  |
|--|--|
| a) Concesión Filadelfia  | Desconocido  |
| b) Concesión San Francisco   | Estimado por nuestro geólogo en probablemente 3-5% |
| c) Concesión Tres Amigos   | Desconocido  |
| d) Estimación Boliviana  | 6% (según el Programa Boliviano de Explotación)    |
| e) Tal como estimado por nuestro geólogo basado en el examen superficial | 4%   |

**5.1.5**    Recuperación de Fibra

El programa de explotación propone que las rocas portadoras de fibra sean recogidas a mano de la superficie dinamitada. Hemos estimado que la recuperación de fibra por medio de esta operación, basados en la información disponible que hemos podido estudiar, es de:

- |                            |     |
|----------------------------|-----|
| a) Concesión Filadelfia    | 70% |
| b) Concesión San Francisco | 60% |
| c) Concesión Tres Amigos   | 50% |

**5.1.6**    Contenido de Humedad

- |                      |         |
|----------------------|---------|
| a) En el mineral     | 20%     |
| b) En el concentrado | 5 - 10% |

5.0 NORMAS DEL DISEÑO (Continuación)5.1 MINA (Continuación)5.1.7 Contenido de Fibra Concentrada

La muestra experimental de dos toneladas fué cuidadosamente tomada por un geólogo experimentado para obtener la mejor representación de "mineral disponible y el tipo de material crudo a ser entregado a la planta".

En consultación con nuestro geólogo, hemos estimado el contenido promedio de fibra en el concentrado a ser producido por la operación de explotación y a ser entregado a la planta en la forma siguiente:

a) Concentrado Filadelfia

Resultado del Análisis - Roca	38.12%
- Mineral fino	46.77%
Contenido estimado de fibra	30.00%

b) Concentrado San Francisco

Resultado del Análisis - Mineral fino	28.21%
Contenido estimado de Fibra	20.0%

c) Concentrado Tres Amigos

Resultado del Análisis - Mineral fino	18.86%
Contenido estimado de Fibra	12.5%

d) Obligaciones Contractuales

Bajo los términos del contrato entre Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc. y UNIDO, la planta experimental de producción debe ser provista con mineral de asbesto de un contenido de 40-95%.

Las presunciones arriba mencionadas basadas en resultados de análisis de la Fase I, indican que se suministraría concentrado de 12.5% a 30.0% según el programa de explotación propuesto.

5.1.8 Tamaño del Concentrado

El tamaño máximo del concentrado será de 30 cm., entregado en la mina según el programa de explotación propuesto por Bolivia

5.0 NORMAS DEL DISEÑO (Continuación)5.1 MINA (Continuación)5.1.9 Programación de la Mina

De acuerdo con el programa propuesto por Bolivia, la mina trabajará un turno de 8 horas (7 horas efectivas) por día, seis días por semana y 10 meses, o 250 días de trabajo por año.

5.2 PLANTA5.2.1 Promedio de Produccióna) Obligación Contractual

La planta tiene que ser diseñada para producir 1500 toneladas de fibra de asbesto por año, de un concentrado del 40 - 95%.

b) Base del Diseño

Para este estudio y basados sobre los resultados de los análisis de la Fase I, las planillas de flujo y diseño de la planta fueron preparados para producir 1500 T. de fibra de asbesto por año cuando se le suministre un mineral concentrado de 12.5 a 30.0%.

5.2.2 Distribución de la Fibraa) Obligación Contractual

El porcentaje de distribución de asbesto boliviano en el producto de la planta es el siguiente:

Grado A	-	No menos del 12%
B	-	No menos del 40%
C	-	No menos del 30%
D	-	No menos del 18%

b) Planilla de Diseño

Los resultados de los análisis de la Fase I indican que la distribución de la fibra se haría en la siguiente forma:

Grado A & B	Hasta el 15%
Grado C	10 - 40%
Grado D	50 - 85%

5.0 NORMAS DEL DISEÑO (Continuación)

5.2 PLANTA (Continuación)

5.2.3 Flexibilidad

A menos de que las normas se establezcan firmemente, creemos que la planta original no podrá efectuar el trabajo previsto. Basados en nuestro cuidadoso análisis de la situación, recomendamos se disene la planta con flexibilidad suficiente para poder cubrir:

- a) Las variaciones extremas entre las características de mineral proveniente de las tres concesiones;
- b) la variación del contenido de fibra en el concentrado entre minerales de las tres concesiones;
- c) falta total de información sobre el tipo y calidad del mineral que se puede encontrar debajo de la superficie;
- d) probable importante variación de contenido de fibra concentrada entre cada cargamento producido bajo el programa de explotación propuesto.

Recomendamos se establezcan las reservas de mineral y métodos de explotación antes de seguir adelante.

En estos casos, en que la flexibilidad requeriría equipo adicional al establecido en las obligaciones contractuales, la planilla de flujos y diseño de la planta deberían contener una provisión para tal aumento, así como los costos suplementarios que deberían ser definidos para poder ser considerados.

El equipo suministrado debería limitarse a las obligaciones contractuales hasta que sean aprobados por UNIDO los costos adicionales requeridos para flexibilidad. Sin embargo, los estudios financieros deberían incluir el costo de tales provisiones.

5.2.4 Programación de la Planta

La planta operará 300 días por año, 8 horas por día (7 horas efectivas de trabajo) y seis días por semana, tal como se nos ha informado en el transcurso de nuestra visita a Bolivia.

**5.0** NORMAS DEL DISEÑO (Continuación)**5.3** TONELAJE A SER PROCESADO

La planilla de flujo y el plano de la planta fueron diseñados para procesar tanto un concentrado de cualquiera de las tres concesiones o una combinación de concentrados de las tres concesiones. El tonelaje de carga de la planta a ser procesado y el diseño de la capacidad de la planta para las alternativas son las siguientes:

	TONELADAS METRICAS			
	Requeridas	Filadelfia	San Francisco	Tres Amigos
Producción Anual Fibra	1500			
Producción Diaria Fibra (300 días)	5			
Fibra Necesaria Diariamente - 5 ton. / 85% recuperación en planta	5.9			
(1) Concentrado seco requerido diariamente				
(a) con Contenido Contractual de 40%	14.8			
(b) con Indicador Filadelfia @ 30%		19.6		
(c) con Indicador San Francisco @ 20%			29.5	
(d) con Indicador Tres Amigos @ 12.5%				47.2
(2) Concentrado Húmedo Requerido Diariamente Art. (1) 10% humedad	16.2	21.8	32.8	52.5
(3) Alimentación Húmeda por Hora Diaria Art. (2) /turno 7 h.	TPH 2.31	TPH 3.13	TPH 4.68	TPH 7.5
Promedio Alimentación Planta (Húmedo) - 3 Concesiones $3.13 + 4.68 + 7.5 / 3$	5.1			
Diseño Seleccionado del Proceso en Seco en T. p/h.	5.0	5.0	5.0	5.0

5.0 NORMAS DEL DISEÑO (Continuación)5.3 TONELAJE A SER PROCESADO (Continuación)

	TONELADAS METRICAS			
	<u>Requeridas</u>	<u>Filadelfia</u>	<u>San Francisco</u>	<u>Tres Amigos</u>
<b>Producción Máxima de Fibra por Turno</b>	12.0	9.0	6.0	3.7
<b>Contenido Concent. en %</b>	40	30	20	12.5
<b>Diseño Proceso (Seco) en Ton. por hora</b>	5	5	5	5
<b>Tonelaje procesado (Seco) por turno 8 horas</b>	35	35	35	35
<b>dos turnos 8 horas</b>	70	70	70	70
<b>tres turnos 8 horas</b>	105	105	105	105
<b>Tonelaje procesado (Seco) anualmente (300 días):</b>				
<b>un turno 8 horas</b>	10.500	10.500	10.500	10.500
<b>dos turnos 8 horas</b>	21.000	21.000	21.000	21.000
<b>tres turnos 8 horas</b>	31.500	31.500	31.500	31.500
<b>Fibra producida por día:</b>				
<b>un turno 8 horas</b>	11.9	8.9	6.0	3.7
<b>dos turnos 8 horas</b>	23.8	17.9	11.9	7.4
<b>tres turnos 8 horas</b>	35.7	26.8	17.9	11.1
<b>Fibra producida por año:</b>				
<b>un turno 8 horas</b>	3.570	2.678	1.785	1.313
<b>dos turnos 8 horas</b>	7.140	5.355	3.570	2.625
<b>tres turnos 8 horas</b>	10.710	8.033	5.355	3.938



四

**6.0**      OPERACIONES PROPUESTAS**6.1**      EXPLOTACION

Nuestras obligaciones contractuales incluyen:

"Asesoramiento del costo del mineral o minerales entregado a la planta, basado en los métodos actuales o sugeridos, mejorados en el futuro, de explotación y transporte, después de consultas con los actuales productores y las autoridades gubernamentales bolivianas."

Hemos estudiado el programa de explotación sometido por Bolivia (incluido en Apéndice "C") y efectuamos los comentarios siguientes:

- a) El principio del programa de explotación es bueno. La posibilidad de mantener un equipo de explotación continuamente en movimiento de una propiedad a la otra, es dudosa.
- b) El programa de explotación y su costo están basados en la producción de un mineral de asbesto concentrado al 40 - 95%. Tendrían que basarse en el concentrado de 12.5 a 30.0%, tal como indicado por los resultados de los análisis de la Fase I.
- c) Los métodos de toma del material en la superficie dinamitada, fragmentación y selección de un tamaño máximo de 30 cm., disposición del desperdicio y restos, tendrían que ser detallados.
- d) Las operaciones de selección a mano deberían ser mecanizadas.
- e) El secado y depósito del concentrado previo a su envío a Cochabamba por camión, debería ser investigado más a fondo. Podría ser necesario instalar una protección para el concentrado en la época de lluvias.
- f) Un estudio del tiempo debería esclarecer los costos de envío por camión del concentrado a Cochabamba, estimado a más de \$5.00/ton. Uno o dos camiones adicionales podrían ser necesarios.
- g) una provisión de \$5.000.00 podría ser suficiente para construir un camino de acceso a la concesión Filadelfia. Una suma mucho más importante será necesaria para lograr acceso a las demás concesiones.

**6.0 OPERACIONES PROPUESTAS (Continuación)****6.1 EXPLOTACION (Continuación)**

h) No se ha hecho ninguna provisión para sacar la capa de desperdicios en las tres concesiones o para desarrollar las concesiones de San Francisco y Tres Amigos, tal como podría ser requerido.

i) Deberían hacerse provisiones para mezclar el concentrado de las tres concesiones. Esta mezcla debería ser realizada antes de entregar el concentrado a la planta. Las provisiones que se sugiere sean efectuadas por Bolivia e incluidas en la planilla de flujo y plano de la planta no son suficientes.

Hasta que los puntos arriba mencionados no sean esclarecidos, no podemos asesorar positivamente sobre el costo del mineral entregado a la planta. Creemos que es necesario que:

a) Suficientes reservas de mineral sean establecidas por medio de perforaciones supervisadas y exploración.

b) La decisión tomada es que la concesión Filadelfia sea la primera a entrar en producción, por las siguientes razones:

i) Filadelfia es la única concesión accesible en el momento actual.

ii) La cantidad de desperdicios a ser sacados es pequeña.

iii) El trabajo para desarrollarla es mucho menor que para las otras concesiones.

c) El título de la concesión Filadelfia debe ser aclarado y sus límites definidos y bien establecidos.

d) Un contrato debe ser establecido con el dueño de la concesión Filadelfia antes de que el diseño comience.

e) Un plan completo y detallado de explotación de la mina debe ser preparado para la concesión Filadelfia.

**6.0**      OPERACIONES PROPUESTAS (Continuación)**6.2**      PROCESO (Ver Planilla de Flujo Dibujo No. 1)**6.2.1**    Trituración y Secado

El carro de la mina vaciará el concentrado en una tolva de cemento de una capacidad de 15 toneladas métricas. Una alimentadora descargará el concentrado en una trituradora a mandíbula.

A un promedio de 5 toneladas por hora, una correa transportadora descargará el concentrado triturado en una segunda estación trituradora.

El concentrado será triturado y secado en una unidad combinada de trituración y secado.

Las operaciones combinadas de trituración y secado, complementadas por la acción mecánica y neumática a remolino dentro de la trituradora-secadora, tenderán a la reducción del contenido de humedad del concentrado de un 10% a un 1.5%.

**6.2.2**    Producción

La planilla de flujo de la planta ha sido concebida para recobrar aproximadamente el 85% de la fibra. La alimentación de la planta ha sido establecida en 5 toneladas métricas de concentrado por hora.

La fibra cruda larga no será trabajada. Hemos estimado que 25 toneladas serán producidas y vendidas anualmente en el mercado mundial.

La planta está diseñada para producir tres grados bolivianos de fibra, los grupos B, C y D. La planilla de flujo permite su producción simultánea.

Las siguientes operaciones básicas son incorporadas a la planilla de flujo:

6.0 OPERACIONES PROPUESTAS (Continuación)

6.2 PROCESO (Ver Planilla de Flujo Dibujo No. 1) (Continuación)

6.2.2 Producción (Continuación)

- La fibra será liberada del concentrado y aspirada. Esta función será llevada a cabo en el circuito de la roca.
- La fibra será limpiada y graduada. Esta función será realizada en el circuito de la fibra.

a) Circuito de la Roca

La planta tendrá una línea para la roca. Su capacidad al diseño es de 5 toneladas por hora de concentrado, conteniendo de 12.5 a 30.0% de fibra.

Los principios fueron seguidos en el diseño:

- La fibra libre es aspirada lo más pronto posible después de su liberación.
- El tratamiento posterior de la roca es efectuado solamente una vez que la fibra libre ha sido retirada.

La fibra libre en el concentrado recibido en la planta será aspirada en la primera tamización.

El concentrado pasará entonces a la primera etapa de la trituración, la trituradora a impacto Hazemag. La fibra liberada por medio de esta operación será aspirada en la segunda tamización.

**6.0**      OPERACIONES PROPUESTAS (Continuación)**6.1**      PROCESO (Continuación)**6.2.2**    Producción (Continuación)**a)**    Círculo de la Roca (Continuación)

El concentrado pasará a la segunda etapa de trituración, por medio de otra trituradora a impacto Hazemag. La fibra liberada será aspirada por una tercera tamización.

El material más pequeño quedando de las tamizaciones será recogido y enviado al depósito de residuos.

**b)**    Círculo de la Fibra

La planta tendrá tres líneas para la fibra y provisión para una cuarta, con el fin de producir las fibras más limpias y fuertes posible a partir de mineral boliviano.

La limpieza de la fibra será llevada a cabo con tamices para material granulado y trómeles a paleta para finezas y polvo.

Se han incluido dos niveladoras para dar más flexibilidad a la producción de los grados B, C y D. La fibra nivelada será depositada en tolvas. De las tolvas, se transportará la fibra por hélice mezcladora a una empaquetadora a tornillo. La fibra será empaquetada en bolsas de yute.

La fibra será almacenada en el depósito de fibra. La fibra empaquetada será cargada directamente del depósito a los camiones.

6.0 OPERACIONES PROPUESTAS (Continuación)6.3 EQUIPO INCLUIDO POR OBLIGACIONES CONTRACTUALES Y SUPLEMENTOS PROPUESTOS

<u>Artículo</u>	<u>Cantidad en el Contrato</u>	<u>Capacidad Adicional en Planilla Flujo</u>	<u>Razones</u>
Mandil Alimentador	1	-	
Trituradora Principal	1	Tamaño más grande	Debido a la gran cantidad de concentrado a ser procesado, pedido de Bolivia.
Tamices para rocas	2	1	Más tonelaje a ser procesado debido a concentrado de 12.5 a 30.0%.
Trituradora-Secadora	1	Si	Más tonelaje a ser procesado debido a concentrado de 12.5 a 30.0%.
Trituradora a impacto	1	1	Más tonelaje a ser procesado debido a concentrado de 12.5 a 30.0%.
Trómeles de paletas	2	1	Más tonelaje a ser procesado debido a concentrado de 12.5 a 30.0%.
Tamices de fibra	2	1	Más tonelaje a ser procesado debido a concentrado de 12.5 a 30.0%.
Colectores ciclones	4	2	Más tonelaje a ser procesado debido a concentrado de 12.5 a 30.0%. El sexto es requerido más adelante y no figura en el contrato.
Exclusas de aire	4	2	Más tonelaje a ser procesado debido a concentrado de 12.5 a 30.0%.

6.0 OPERACIONES PROPUESTAS (Continuación)6.3 EQUIPO INCLUIDO POR OBLIGACIONES CONTRACTUALES Y SUPLEMENTOS PROPUESTOS

Artículo	Cantidad en el Contrato	Capacidad Adicional en Planilla Flujo	Razones
Clasificadoras	2	-	-
Hélice mezcladora	1	-	-
Hélice empacadora	1	-	-
Elevadores	1	2	Uno para más tonelaje a ser procesado debido a concentrado de 12.5 a 30.0%. Uno sugerido por Bolivia.
Tubería y Conductos	Lote	Aumento	Más tonelaje a ser procesado debido a concentrado de 12.5 a 30.0%.
Filtro de polvo completo	22.500cfm	7.500 cfm	Más tonelaje a ser procesado debido a concentrado de 12.5 a 30.0%.
Canalones para roca	Lote	Aumento	Debido a provisión para tercer trituradora a impacto.
Canalones para fibra	Lote	Aumento	Debido a provisión para 3er tamiz de rocas, tamiz de fibra, trómel de paleta y 5to colector de ciclón.
Transportadores Roca	2	2	Dos sugeridos por Bolivia.
Fibra	2	-	
Depósitos	4	-	
Depósitos para almacenamiento de concentrado	-	Lote	Sugerido por Bolivia.

Los suplementos, tal como sugeridos, son para permitir un máximo de recuperación de fibra y un producto limpio de los minerales indicados. Algunos grados de flexibilidad han sido provistos para permitir otras condiciones que difieren de las normas.



**6.0**      OPERACIONES PROPUESTAS (Continuación)**6.4**      EQUIPO

El equipo siguiente, seleccionado para la Planta Experimental de Producción, reemplaza el equipo seleccionado por Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc. bajo sus obligaciones contractuales para la Fase IV. La selección prevee más tonelaje para el proceso que el inicialmente incluido en el contrato, dado el débil contenido de fibra. (Ver igualmente Sección 5 - Normas del Diseño)

**6.4.1**      Mandil Alimentador

Un mandil alimentador mediano de 450 mm de ancho y 4.0 metros de largo, con cazuelas de una pieza fundida de acero manganesico operadas mediante motor eléctrico, con una capacidad de alimentación de 25 toneladas métricas por hora de mineral de asbesto mojado pesando 1600 Kgs. por metro cúbico.

(Este mandil alimentador reemplaza la parrilla vibradora incluida en el Anexo "F" del contrato entre UNIDO y Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc.)

**6.4.2**      Trituradora Primaria

Una trituradora de mandíbula de 250 mm por 500 mm. Capacidad de 25 toneladas métricas. Ajuste de trituración, 50mm.

Esta trituradora grande es necesaria para manejar concentrado de 30 cm seleccionado por Bolivia. (Ver Apéndice "B") Una trituradora de mandíbula más pequeña de 250 mm por 400 mm ha sido incluida en la propuesta.

Esta pieza de equipo ha sido indicada en la planilla de flujo, pero omitida en el Anexo "F" del contrato entre UNIDO y Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc.

**6.4.3**      Trituradora-Secadora

Una trituradora-secadora Hazemag, tipo APT 2, con un rendimiento de 6 a 15 toneladas por hora. El promedio de evaporación del agua es de 1.4 toneladas por hora. Límite de alimentación, un máximo de 150 mm.

La trituradora-secadora está equipada de compuertas de chapaleta a péndulo doble operadas mecánicamente para controlar la pérdida de presión o calor.

Un quemador de petróleo y un horno con los controles necesarios y ventiladores suministrarán gases calientes en la extremidad inferior de la trituradora y se alzará en la dirección opuesta al material cayendo a través de la trituradora-secadora.

**6.0 OPERACIONES PROPUESTAS (Continuación)****6.4 EQUIPO (Continuación)**

El ventilador de escape, conectado al ciclón de alto rendimiento, descargará los gases en la atmósfera. La fibra recogida en el ciclón será descargada a través de una esclusa de aire a alta temperatura rotativa.

**6.4.4 Tamices de Roca**

Dos tamices de roca y, provisiones para un tercero, tipo Rotex, Modelo No. 42, 40 pulgadas por 84 pulgadas. Los tamices están equipados con una entrada aspiradora en la extremidad de descarga. Se requiere el tercer tamiz para procesar más tonelaje que el previsto en el contrato debido a la mayor cantidad de roca que debe ser procesada dada la baja recuperación de fibra.

Estos artículos fueron indicados en nuestra planilla de flujo propuesta, pero omitidos en el Anexo "F" del contrato entre UNIDO y Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc.

**6.4.5 Trituradoras de Impacto**

Una trituradora de impacto a alta velocidad y provisiones para una segunda, Disyuntor Propulsor Hazemag, Modelo F-10. Capacidad nominal de rendimiento: 10 toneladas por hora por máquina.

El mineral es muy duro para triturar y, con el fin de liberar toda la fibra, se necesita más trituración. (Ver Informe Fase I)

(Se requiere igualmente la segunda trituradora de impacto para procesar más tonelaje del previsto en el contrato, debido al concentrado de 12.5 a 30.0%).

El control del polvo se efectúa por medio del escape de 800 c.f.m. del embudo localizado debajo del impactor.

**6.4.6 Trómeles de Paletas**

Dos trómeles de paletas y provisiones para un tercero, con un trómel giratorio horizontal de 36 pulgadas de diámetro, conteniendo en su interior coaxialmente montado un eje contrarotante llevando brazos con paletas. Se instalará una puerta de acceso en la sección inferior. Capacidad de escape del aire de los trómeles: 1600 c.f.m.

(El tercer trómel de paletas es necesario para procesar más tonelaje del previsto en el contrato, debido a concentrado de 12.5 a 30.0%. El Anexo "F" describía este equipo como "Trómeles de Tamices".)

**6.0**      OPERACIONES PROPUESTAS (Continuación)**6.4**      EQUIPO (Continuación)**6.4.7**    Tamices de Fibra

Dos tamices para limpieza de la fibra y provisiones para un tercero, tipo Rotex, Modelo No. 21, 40 pulgadas por 84 pulgadas. Los tamices están equipados con una entrada aspiradora en la extremidad de descarga.

(El tercer tamiz de fibra es necesario para procesar más tonelaje del previsto en el contrato, debido a concentrado de 12.5 a 30.0%).

**6.4.8**    Colectores - Ciclones

Cuatro colectores - ciclones de 54 pulgadas de diámetro y provisiones para dos, toma y boca de salida apropiadas para los conductos, fabricados en hojas de acero de un espesor de 10, diseñados para contener hasta 3.700 c.f.m. El colector - ciclón para la roca será recubierto con una capa de Linatex de 3/16 de pulgada en la transición de entrada y cilindro. Los colectores - ciclones para la fibra no serán recubiertos.

El quinto colector - ciclón será necesario cuando se instale el tercer tamiz de fibra.

El sexto será necesario solamente cuando el circuito de abertura de la fibra sea añadido, más adelante (no figura en el contrato).

**6.4.9**    Clasificadoras

Dos clasificadoras de 26 pulg. de diámetro para la separación de la fibra procesada y restringida a dos separaciones. Cada unidad tendrá una capacidad de control del polvo de 1.600 c.f.m.

(Esta pieza de equipo había sido indicada en nuestra planilla de flujo de la propuesta, pero omitida en el Anexo "F" del contrato entre UNIDO y Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc.).

**6.4.10**   Esclusas de Aire

Cuatro esclusas de aire rotatorias de 13 pulgadas por 15 pulgadas, y provisiones para una, similar a las utilizadas en las plantas canadienses de asbesto.

La quinta esclusa de aire es necesaria para el quinto colector de ciclón arriba mencionado.

(Esta pieza de equipo había sido indicada en nuestra planilla de flujo de la propuesta, pero fué omitida en el Anexo "F" del contrato entre UNIDO y Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc.).

**6.0**      OPERACIONES PROPUESTAS (Continuación)**6.4**      EQUIPO (Continuación)**6.4.11**    Hélice Mezcladora

Una hélice mezcladora de 20 pulgadas de diámetro y una longitud de tubería de menos de 20 pies. Aplicada a la extremidad de descarga.

(Esta pieza de equipo estaba indicada en nuestra planilla de flujo de la propuesta, pero fué omitida en el Anexo "F" del contrato entre UNIDO Y Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc.).

**6.4.12**    Hélice Empaquetadora

Una hélice empaquetadora.

(Esta pieza de equipo estaba indicada en la planilla de flujo de nuestra propuesta, pero fué omitida en el Anexo "F" del contrato entre UNIDO y Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc.).

**6.4.13**    Elevador

Un elevador de cubos con correa sin fin, y provisiones para dos más, con agujeros de escape de aire y protección para resistir al desgaste. Polea de cola del tipo autolimpiador, con tornillo tensor. Las correas serán ajustadas. La propulsión deberá incluir un dispositivo de retención para prevenir la rotación a la inversa.

(Las provisiones para el elevador de cubos No. 1 fueron incluidas para traer el concentrado a los tres depósitos de almacenamiento de una capacidad de 250 toneladas sugeridos por Bolivia. Este sistema de almacenamiento no está incluido en la extensión del trabajo previsto).

El elevador de cubos No. 3 es necesario para procesar más tonelaje que el previsto por el contrato, debido a concentrado de 12.5 a 30.0%.

(Esta pieza de equipo estaba incluida en el Anexo "F" como parte del "Elevador Transportador a Correa".)

**6.4.14**    Tuberías y Conductos

Tuberías aspiradoras derechas, con las menos curvas posibles.

El material para los conductos de la línea de la roca será de un espesor de 12, en hierro negro. Los conductos para la línea de la fibra serán igualmente de hierro negro, con un espesor de 14. Algunas partes serán recubiertas de goma en la línea de la roca. Todos los codos y accesorios serán del tipo corriente.

**6.0**      OPERACIONES PROPUESTAS (Continuación)**6.4**      EQUIPO (Continuación)

Las tuberías y conductos adicionales son necesarios para procesar más tonelaje del previsto en el contrato, debido a concentrado de 12.5 a 30.0%.

**6.4.15**    Filtro Completo para Polvo

Uno de tres compartimientos, con una capacidad de 22.500 c.f.m. Tubo colector de polvo de pano, con provisiones para un cuarto compartimiento. Completo con ventilador.

Todo equipo produciendo polvo en la planta será conectado y descargado por el sistema de control del polvo. Se construirán conductos en hoja de metal de acuerdo a las normas de Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc.

(El cuarto compartimiento es necesario para procesar más tonelaje del previsto en el contrato, debido a concentrado de 12.5 a 30.0%.)

**6.4.16**    Canalones y Tolvas para Rocas

Se fabricarán los canalones y las tolvas para rocas con acero blando de 3/16 pulgadas con conexiones de bridas y tapa removible. Los canalones grandes y medianos serán recubiertos en su extremidad y en los costados. Los revestimientos serán fijados al canalón con bulones de cabeza cuadrada. Los canalones pequeños no serán recubiertos. Se instalará puertas de inspección, tal como exigido.

Se requieren provisiones para canalones y tolvas para rocas suplementarios, debido a las provisiones hechas para la segunda trituradora de impacto.

Los canalones y tolvas fueron incluidos bajo el punto Diversos del Anexo "F" del contrato entre UNIDO y Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc.

**6.4.17**    Canalones y Tolvas para Fibra

Los canalones y tolvas serán hechos con acero de un espesor de 10. Declive mínimo de 55 grados. Las puertas de inspección deberán ser instaladas y provistas en el trabajo, tal como requerido.

Se requieren provisiones para canalones y tolvas suplementarios, debido a las provisiones hechas para el tercer tamiz de roca, el tercer tamiz de fibra, el tercer trómel a paletas y el quinto colector de ciclón.

**6.0**      OPERACIONES PROPUESTAS (Continuación)**6.4**      EQUIPO (Continuación)

Los canalones y tolvas para fibra fueron incluidos bajo el punto Diversos del Anexo "F" del contrato entre UNIDO y Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc.

**6.4.18**      Transportadores de Correa

Un transportador de correa para residuos de roca, mediano, con provisiones para dos suplementarios, midiendo 60.0 metros, 22 metros y 38.0 metros, respectivamente.

Los transportadores de correa medianos son diseñados para cumplir con las exigencias repentinas. Los puntos de carga serán incluidos para control del polvo.

Dos transportadores de correa para fibra serán de un diseño mediano para la fibra con una densidad de 15 libras por pie cúbico.

( Provisiones para los transportadores de correa Nos. 2 y 3, para llevar el concentrado a los tres depósitos de 250 toneladas sugeridos por Bolivia).

**6.4.19**      Depósitos

Tres depósitos de acero para la fibra de una capacidad de 1000 Kgs., completos con tornillos y transmisión. Los depósitos para residuos se encuentran localizados fuera de la planta y tendrán una capacidad de 15 toneladas.

**6.4.20**      Depósitos de Almacenamiento de Mineral

Sugerido por Bolivia, provisiones para almacenar el concentrado en tres depósitos de cemento de 250 toneladas. Dichos depósitos fueron diseñados completos, con elevador, transportador, ranuras de estacionamiento para descargar dentro de los depósitos, alimentadores de recuperación y transportador debajo de los depósitos con fondo cónico en acero.

**6.0**      OPERACIONES PROPUESTAS (Continuación)**6.5**      EDIFICIOS - ESPECIFICACIONES GENERALES**6.5.1**    General

Todos los edificios serán diseñados y construídos por el Gobierno Boliviano, de acuerdo con las especificaciones técnicas a ser preparadas por Surveyer, Nenniger & Chenevert Inc., en el transcurso de la Fase III del proyecto.

Las plantas bajas de todos los edificios estarán 30 cm por encima de la elevación general del terreno.

**6.5.2**    Diseño de la Planta (Dibujos Nos. 6 y 7)

La disposición propuesta para los edificios sobre un sitio de 15.000 metros cuadrados en Cochabamba es descrita en el Dibujo No. 6.

El Dibujo No. 7 se refiere a un plan propuesto del paisaje del mismo sitio.

**6.5.3**    Trituración y Secado (Dibujos Nos. 2 y 3)

El edificio para la trituradora-secadora secundaria medirá 4.0 metros por 8.5 metros por 7.2 metros de alto. Será una estructura armada de cemento forrada de asbesto corrugado. El techo consistirá en hojas de cemento de asbesto corrugado sobre tirantes de acero. Todos los pisos serán construídos con tirantes de cemento armado, recubiertos de losas.

**6.5.4**    Planta de Producción (Dibujos Nos. 4 y 5)

El edificio de la Planta Experimental de Producción medirá 8.0 metros por 14.0 metros por 15.0 metros de alto con columnas de espaciamento de 3.5 metros por 4.0 metros. Será una estructura armada de cemento, recubierta de asbesto corrugado. El techo consistirá en hojas de cemento de asbesto corrugado sobre tirantes de acero. Todos los pisos se construirán con tirantes de cemento armado y losas. Debajo de un techo a simple vertiente se instalarán el vestuario y los comedores. La planta no tendrá calefacción. (Ver esquema No. 7)

Los laboratorios se localizarán en un área de 4.0 metros por 10.5 en la planta baja del edificio de producción. Existe espacio disponible para depositar muestras en la planta baja, cerca de los laboratorios.

**6.0**      OPERACIONES PROPUESTAS (Continuación)**6.5**      EDIFICIOS - ESPECIFICACIONES GENERALES (Continuación)**6.5.5**    Edificio para Depósito de Fibra

El depósito de fibra se encontrará en un edificio adyacente a la planta de producción. El piso estará al mismo nivel que el de la planta de producción, con el fin de permitir el movimiento rápido del camión montacargas de un edificio al otro. Los pisos serán de cemento armado con tela de alambre sobre un terraplén granular compacto. Se instalará una puerta grande para poder entrar los camiones.

**6.5.6**    Edificio Administrativo (Esquema No. 5)

El edificio administrativo medirá 9.5 metros por 17.5 metros y será construido con ladrillos disponibles en el país. Se instalarán oficinas para todo el personal de gerencia y administrativo. El diseño del techo será llevado a cabo con hojas corrugadas de cemento de asbesto sobre vigas de madera. El techo interior será construido con hojas planas de cemento de asbesto. El piso será de baldosas de cerámica sobre cemento. Las paredes divisorias interiores serán de ladrillos.

**6.5.7**    Taller Mecánico y Garaje (Esquema No. 6)

El taller mecánico y el garaje medirán 10.0 metros por 19.0 metros e incluirán además de una oficina, las siguientes facilidades:

Bodega	8.75 metros cuadrados		
Garaje	50.00	"	"
Depósito	21.25	"	"
Talleres	90.00	"	"

Una grúa elevada con capacidad para 5 toneladas a ser instalada en el taller mecánico. Un monocarril con capacidad de 3 toneladas a ser instalado en el garaje.

Este edificio y separaciones serán construidos con ladrillos disponibles en el país. El techo será de hojas corrugadas de cemento de asbesto sobre tirantes de acero. El piso será de cemento armado con tela de alambre sobre un terraplén granular compacto. Las puertas del garaje serán de 3.75 metros por 4.30 metros, del tipo que se enrolla.

**6.5.8**    Casa del Guardián

La casa del guardián estará ubicada junto a la entrada de la planta.

**6.5.9**    Comedor y Vestuario (Esquema No. 7)

Un comedor y un vestuario de 6.0 metros por 14.5 metros, completos, con baños.



**6.0**      OPERACIONES PROPUESTAS (Continuación)**6.6**      SERVICIOS**6.6.1**    General

Todos los servicios serán diseñados y construídos por y para la cuenta del Gobierno Boliviano, de acuerdo con las normas de diseño y las especificaciones a ser preparadas por SNC Inc. durante la Fase III.

**6.6.2**    Terreno

El piso tiene un declive del 1% hacia el Oeste. El sitio será preparado para proveer un drenaje natural bueno hacia desagües abiertos.

Los caminos para unir los edificios en el sitio serán construídos de grava consolidada y recubiertos con material bituminoso. El estacionamiento estará construído en la misma forma.

Se pondrá alambrado alrededor de toda la planta. Un portón operado a mano cerrará el camino de entrada a la planta.

**6.6.3**    Suministro de Energía e Iluminación del Terreno

La energía eléctrica será suministrada por Empresa De Luz y Fuerza Eléctrica Cochabamba S.A., de una línea paralela al camino principal de 15.000 voltios. El voltaje principal será llevado a 380 voltios por un transformador suministrado e instalado por la compañía eléctrica arriba mencionada. A partir de la sub-estación de 380 voltios se suministrará energía a todos los pisos del edificio de la planta, las secciones de trituración y secado, oficinas, taller mecánico y garaje.

La iluminación será igualmente provista para el estacionamiento y los caminos. Se utilizarán luces exteriores para iluminar los diversos edificios.

**6.6.4**    Suministro de Agua

El suministro más importante de agua se efectuará de un pozo localizado en el sitio. La estación de bombeado tendrá una bomba para abastecimiento de agua doméstica, a un promedio de 50 gpm y una cabeza de 116 pies.

El agua será bombeada del pozo a un promedio de 100 gpm y con una cabeza de 170 pies a un tanque de reserva de agua con una capacidad de 24.000 galones.

Una unidad de tratamiento del agua será localizada en la sala de bombas, si fuera necesario.

**6.0**      OPERACIONES PROPUESTAS (Continuación)**6.6**      SERVICIOS (Continuación)**6.6.5**    Drenaje Sanitario y Tanque Séptico

El drenaje sanitario para los edificios de la planta será alimentado por gravedad de dos tanques sépticos de cemento de 500 galones y 1000 galones respectivamente. El efluente se derramará en el río cercano, debajo de la estación de bombeado. El desague de agua pluvial de la planta se verterá en el río.

**6.6.6**    Protección contra el Fuego

Una bomba contra el fuego con una capacidad estimada de 500 gpm y una cabeza de 116 pies se encontrará localizada en la sala de bombas.

Se proveerán dos bocas de 2 1/2" en la bomba contra el fuego, con dos juegos de manguera de 100 pies de largo y 2 1/2" de ancho.

**6.6.7**    Abastecimiento de Combustible

Facilidades para almacenamiento y bombeado de gasolina y aceite Diesel serán establecidas por una compañía encargada del abastecimiento del combustible, sin gastos suplementarios.

Un tanque de combustible con una capacidad de 10.000 kg. para la secadora será instalado adyacente a la misma.

**6.6.7**    Las presunciones relativas al abastecimiento de Energía, Agua y Combustible se basan en la información que nos ha sido dada por las autoridades bolivianas.

17

**7.0**      ORGANIZACION Y TRABAJO**7.1**      ORGANIGRAMA

Las operaciones de la Planta Experimental de Producción deberían ser dirigidas por un Gerente General. Los cinco Supervisores responsables de la operación de la Planta Experimental de Producción estarían bajo sus órdenes. (Ver Esquema No. 4)

Este tipo de organización es similar a otras en la industria del asbesto. Ha probado ser suficientemente eficaz.

**7.2**      FUNCIONES ADMINISTRATIVAS Y DE SUPERVISION**7.2.1**    Gerente General

El Gerente será responsable de la operación total de la Planta Experimental de Producción. Esta persona debería haber probado poseer una competencia de ejecutivo, con la habilidad de motivar sus subordinados en la administración, ventas, producción, manutención y control de calidad.

El mismo debería ser Ingeniero, con varios años de experiencia en la supervisión de una planta de asbesto.

Su presencia en el sitio será necesaria en el transcurso de la instalación del equipo. Deberá poseer a su activo experiencia anterior en la fase previa a la puesta en producción de un proyecto.

SNC le podría prestar su apoyo y consejos en la fase de puesta en marcha y durante el primer año de operación de la planta. Su función y la de control de la calidad se unirán, una vez que se haya obtenido la puesta en operación exitosa de la planta.

**7.2.2**    Gerente de Ventas

El Gerente de Ventas dirigirá todas las ventas para los mercados doméstico y extranjeros. Estará bajo las órdenes del Gerente General. Debería estar en contacto, o ser capaz de desarrollar los contactos necesarios con los consumidores de asbesto.

**7.2.3**    Gerente Administrativo

El Gerente Administrativo organizará y dirigirá todas las funciones de contabilidad y administración de la planta. Será responsable de las compras. Una experiencia preliminar en la industria del asbesto no es necesaria para este puesto.

**7.0**      ORGANIZACION Y TRABAJO (Continuación)**7.2**      FUNCIONES ADMINISTRATIVAS Y DE SUPERVISION (Continuación)**7.2.4**    Capataz de la Planta

El Capataz de la Planta será responsable por las operaciones de la planta, estando directamente bajo las órdenes del Gerente General. Debería poseer experiencia en la supervisión de la operación de una planta de producción. La experiencia en la industria del asbesto sería ventajosa, pero no esencial.

**7.2.5**    Capataz de Manutención

El Capataz de la Manutención será responsable del mantenimiento de los edificios, equipo y propiedad. Entrenará su personal, preparará programas y procedimientos de manutención e insistirá en la manutención de prevención. Deberá actuar como ingeniero de seguridad en la planta y la mina, y proveer las instrucciones necesarias a los capataces de todas las divisiones. Sería preferible que tuviera varios años de experiencia en la industria del asbesto.

**7.2.6**    Supervisor del Control de la Calidad (primeros años de operación solamente)

La función del Supervisor del Control de la Calidad será requerida en los dos primeros años solamente de la operación de la planta. Tendrá experiencia en el ensayo y evaluación de fibras de asbesto. Estará directamente bajo las órdenes del Gerente General. Será responsable por la calidad de todos los productos enviados a los clientes. Será responsable de la estructuración e instrucción sobre el control de la calidad y entrenamiento del personal que llevará a cabo este trabajo.

Esta función será asumida por el Gerente General una vez que se haya obtenido una operación exitosa.

**7.3**      FUERZA LABORAL

Excluyendo el personal de la mina, la fuerza laboral en la planta incluirá las siguientes personas:

**7.3.1**    Administración

9 Personas:

- 1 Gerente General
- 1 Gerente Administrativo
- 1 Contador
- 1 Empleado de Oficina
- 2 Secretarias
- 3 Guardias de Seguridad

**7.0**      ORGANIZACION Y TRABAJO (Continuación)**7.3**      FUERZA LABORAL (Continuación)**7.3.2**    Planta

10 Personas:

1 Capataz de la Planta  
3 Operadores del Piso  
1 Operador de la Trituradora  
1 Empacador  
1 Manipulador  
1 Empleado para la Fibra  
1 Operador del camión montacargas y del camión  
1 Obrero

**7.3.3**    Manutención

11 Personas:

1 Capataz de Manutención  
1 Mecánico Principal  
2 Mecánicos  
1 Soldador-Chapista  
1 Ayudante-Mecánico  
1 Carpintero  
1 Encargado de la Bodega y Almacén  
1 Jefe Electricista  
1 Ayudante Electricista  
1 Obrero

**7.3.4**    Ventas

1 Persona:

1 Gerente de Ventas

**7.3.5**    Control de la Calidad

3 Personas:

1 Supervisor de Control de la Calidad \*  
1 Técnico en laboratorio  
1 Ensayador

\* 1er y 2o años solamente

**7.4**      **PRACTICA NORMAL**

En una planta experimental de este tipo, el personal requerido debe ser más calificado que el que se puede encontrar normalmente en una planta corriente de producción. La práctica normal sería de tener una persona para llenar cada uno de los siguientes grupos de funciones:

- a) Tres operadores de piso.
- b) Empacador y manipulador.
- c) Empleado encargado de la fibra, operador del montacargas, obrero y conductor del camión.
- d) Mecánico principal y mecánicos.
- e) Soldador-chapista y ayudante mecánico.
- f) Jefe electricista y ayudante electricista.
- g) Técnico de laboratorio y ensayador.

El entrenamiento del personal local tendrá lugar durante el primer año de operación. Los niveles del personal pueden requerir un ajuste para acomodarse a las condiciones locales.

四



**8.0** COSTO DE CAPITAL**8.1** BASE DE LA ESTIMACION

Las Estimaciones de Costo de Capital para la planta se establecen sobre los planos para una producción de 1500 toneladas anuales de fibra a partir de concentrado con un contenido de 12.5 a 30.0%, de acuerdo a las normas del diseño, Sección 5, de este informe. Las Estimaciones definen e indican los costos adicionales resultantes de provisiones para las condiciones que difieren de la obligación contractual para procesar concentrado con un contenido de 40-95%.

**8.1.1** Información

Las Estimaciones son para 1971 y se basan en la información obtenida en el transcurso de las visitas a Bolivia.

**8.1.2** Escala de sueldos

La escala de sueldos incluye una asignación del 65% para beneficios sociales, feriados oficiales, vacaciones anuales, asignaciones familiares y tiempo suplementario. La asignación del 65% se basa en la información que nos ha sido proporcionada por la oficina de la Planta Experimental Boliviana.

**8.1.3** Costo de Construcción

Los costos de construcción en Bolivia, basados en las tarifas de los métodos, eficiencia y trabajo, fueron evaluados y tomados en consideración para llegar al costo de construcción.

Los mismos incluyen los costos por el trabajo, materiales, accesorios de construcción y equipo, así como los gastos y beneficio de los contratistas.

**8.1.4** Costos del Equipo

Los costos del equipo incluyen asignaciones para embalaje.

**8.1.5** Contribuciones y Derechos

Se supone que los materiales y equipos están exentos de contribuciones a la venta y derechos de aduana. Cualquier tributo aplicable será suplementario por cuenta de UNIDO.

**8.1.6** Tipo de Cambio

Todos los costos son en Dólares Americanos. El Peso Boliviano ha sido convertido al tipo de cambio actual de 12 Pesos por un Dólar Americano.

**8.0** COSTO DE CAPITAL (Continuación)**8.1** BASE DE LA ESTIMACION (Continuación)**8.1.7** Inflación

Los factores de inflación no han sido incluidos. El efecto de índices aplicables estará sujeto a la cláusula de escalación del contrato.

**8.2** COSTO DEL EQUIPO

a) Equipo y servicios incluidos a ser provistos por obligación contractual, Anexo I, Detalle de la Información sobre Costos, Fases III y IV. \$US 330.780

b) Costo adicional de equipo debido a la provisión para la planta tal como diseñada para producir 1500 toneladas por año de fibra a partir de tres concentrados conteniendo 12.5 - 30.0% de fibra, de acuerdo a las normas del diseño, Sección 5.

**8.2.1** Equipo Principal para Trituración, Depósito y Alimentación de la Planta

Artículos	A Básicos incluidos en el Contrato	B Costo Adicional para nuevas Normas
Mandil Alimentador	Si	\$ 3.840
Trituradora de mandíbula	Si	5.880
Correa transportadora	Si	17.725
Alimentador de correa	-	5.670
Elevador de capachos	-	8.520
Div. Tolvas, Canalones	<u>Si</u>	<u>390</u>
<b>SUBTOTAL</b>		<b>\$ 42.025</b>

**8.0** COSTO DE CAPITAL (Continuación)**8.2** COSTO DEL EQUIPO (Continuación)**8.2.2** Equipo de Producción

Artículos	A Básicos incluidos en el Contrato	B Costo Adicional
Equipo de trituración y secado, incluyendo trituradoras Hazemag, secadora, ciclón, esclusa neumática, chimenea, etc.	Si	\$ 5.040
Elevador de capachos	-	13.320
Tamices	Si	11.520
Ciclones	Si	1.200
Esclusas de aire	Si	2.460
Trómeles de paletas	Si	9.160
Niveladoras	Si	4.320
Hélice mezcladora	-	3.780
Empaquetadora a tornillo	Si	
Transportadores	Si	7.470
Depósitos de fibra	Si	
Colector de polvo	Si	13.080
Tubería colectora de polvo	Si	3.390
Tolvas y canalones para fibra y roca	Si	
SUBTOTAL		\$ 74.740

**8.2.3** Accesorios

Compra inmediata de inventario de accesorios para equipo de trituración y producción	Si	\$ 20.000
--	----	-----------

**8.2.4** Edificio de la Administración

Equipo y Mobiliario de Oficina	-	\$ 5.000
--------------------------------	---	----------

60.

**8.0** COSTO DE CAPITAL (Continuación)**8.2** COSTO DEL EQUIPO (Continuación)**8.2.5** Taller Mecánico y Garaje

Estimación detallada en página 19.

Artículos	A Básicos incluidos en el Contrato	B Costo Adicional
Grúas monocarril 2T		\$ 5.000
Montacargas a cadena operado a mano 1T		225
Vagón movido por gato cap. 1½T		200
Lubricador portátil de tambor		450
Cargador de batería		250
Esmerilladora de pie 10"		300
Perforadora al piso		500
Esmerilladora de banco		150
Fresadora		1.700
Sierra de cinta		2.150
Sierra mecánica para metal		900
Prensa hidráulica 25T		900
Soldador 295 Amp.		450
Plegadora		1.900
Unidad cortadora		325
Rosca de tubería		1.050
Mesa de madera para sierra 7"		850
Cepilladora		1.000
Diversos útiles pequeños		1.500
Compresor fijo		2.500
<b>SUBTOTAL</b>		<b>\$ 22.500</b>

61.

8.0 COSTO DE CAPITAL (Continuación)8.2 COSTO DEL EQUIPO (Continuación)8.2.6 Equipo de Laboratorio

Artículos	A Básicos incluidos en el Contrato	B Costo Adicional
Máquina de ensayo		
Quebec Standard Asbestos		\$ 6.340
Clasificador Bauer-McNett		4.150
Vibradora Rotap		1.250
Clasificadora a peine Suter-Webb		1.350
Horno secador		300
Balanza		60
Balanza de Precisión		750
Papel de filtrar		100
Cilindros graduados para inversión mecánica		180
Inversor mecánicamente manejado		1.100
Tamiz Alpine Air-Jet		1.800
Probador de permeabilidad de aire Blaine Dyckerhoff		1.800
Botellas de vidrio con tapaderas		10
Secadora		40
Balanza analítica		330
Ensayador de normas de filtración		200
Cronómetro		50
Tensiómetro Houndsfield		800
Aparato compresor		1.950
Prensa hidráulica de laboratorio		600
Armario de humedad		950
Aparato de pérdida de ignición		950
Chancadora de impacto		2.650
Desintegrador		1.670
Tamiz Rotex		1.670
Colector de ciclón		1.660
Balanza en el piso		100
Cubiletes de vidrio y cilindros de medición		90
Microscopio estereoscópico		
<b>SUBTOTAL</b>		<b>\$ 34.000</b>

**8.0** COSTO DE CAPITAL (Continuación)**8.2** COSTO DEL EQUIPO (Continuación)**8.2.7** Equipo Móvil

Necesario para uso general en la planta y para manejo de la fibra y su transporte a Cochabamba.

Artículos	A Básicos incluidos en el Contrato	B Costo Adicional
1 - Carro montacargas capacidad 1500 Kgs.		\$ 8.000
1 - Camión capacidad 10T		12.000
1 - Vehículo de servicio 3/4T		3.600
SUBTOTAL	-	\$ 23.600

**8.2.8** Total Equipo Completo

Equipo Principal de Trituración,  
Depósito y Alimentación de la  
Planta

	\$1	\$ 42.025
Equipo de Producción	\$1	57.675
Accesorios	\$1	20.400
Equipo de Oficina	-	5.000
Taller Mecánico y Garaje	-	22.500
Equipo de Laboratorio	-	34.000
Equipo Móvil	-	23.600
	-	\$ 222.265

**8.3** COSTOS DE SERVICIOS

Todos los Costos de Servicios son por cuenta del Gobierno Boliviano, de acuerdo con el Contrato.

8.0 COSTO DE CAPITAL (Continuación)8.3 COSTOS DE SERVICIOS (Continuación)8.3.1 Mejoras en el Sitio

Estimación detallada en páginas 2 y 3.

Incluye caminos, estacionamiento, alambrado e iluminación del terreno.

Artículos:

Caminos y estacionamiento	\$ 11.500
Alambrado	4.000
Iluminación del terreno	<u>1.500</u>
SUBTOTAL	\$ 17.000

8.3.2 Abastecimiento de Energía

Estimación detallada en página 46.

Incluye alimentadoras de 380 voltios.

Artículos:

Obra de tierra	\$ 1.000
Distribución de electricidad	<u>5.000</u>
SUBTOTAL	\$ 6.000

8.3.3 Abastecimiento de Agua

Estimación detallada en páginas 43 a 45.

Incluye pozo, estación de bombeado, tanque de reserva y tubería de distribución.

Artículos:

Obra de tierra	\$ 3.700
Arquitectura	1.600
Equipo	8.200
Tubería	1.600
Electricidad	<u>700</u>
SUBTOTAL	\$ 15.800

8.3.4 Drenaje Sanitario y Tanque Séptico

Estimación detallada en página 47.

Artículos:

Obra de tierra	\$ 2.800
Equipo	1.400
Tubería	<u>3.000</u>
SUBTOTAL	\$ 7.200

**8.0**      COSTO DE CAPITAL (Continuación)**8.3**      COSTOS DE SERVICIOS (Continuación)**8.3.5**    Protección contra el Fuego

Estimación detallada en página 45.  
Incluye bocas de agua, tubería y manguera de reserva en la planta.

Artículos:

Equipo	\$	4.700
Electricidad		<u>800</u>
SUBTOTAL	\$	5.500

**8.3.6**    Total de los Servicios Completos

Mejoras en el Sitio	\$	17.000
Abastecimiento de Energía e Iluminación del Terreno		6.000
Abastecimiento de Agua		15.800
Drenaje Sanitario y Tanque Séptico		7.200
Protección contra el Fuego		<u>5.500</u>
	\$	<u>51.500</u>



**8.0** COSTO DE CAPITAL (Continuación)**8.4** COSTO DE CONSTRUCCION

Todos los costos de construcción de la planta, tal como diseñada, son por cuenta del Gobierno Boliviano, de acuerdo con el Contrato.

**8.4.1** Edificio para Descargar y Depositar el Concentrado

Incluye provisiones para tres depósitos de cemento de 250 toneladas métricas y transportadores.

Estimación detallada en páginas 22 a 28.

Artículos:

Obra de tierra	\$ 2.450
Cemento	45.550
Acero de estructura	21.800
Arquitectura	1.100
Electricidad	<u>2.600</u>
SUBTOTAL	\$ 73.500

**8.4.2** Edificio de Producción incluyendo Tubería Exterior de Combustible

Estimación detallada en páginas 30 a 35.

Artículos:

Obra de tierra	\$ 1.700
Cemento	37.700
Acero de estructura	14.700
Arquitectura	10.500
Tubería y Servicios	10.300
Electricidad	<u>27.000</u>
SUBTOTAL	\$ 101.900

8.0 COSTO DE CAPITAL (Continuación)8.4 COSTO DE CONSTRUCCION (Continuación)8.4.3 Edificio para Depósito de Fibra

Estimación detallada en páginas 36 a 38.

Artículos:

Obra de tierra	\$	300
Cemento		1.250
Acero de estructura		2.450
Arquitectura		2.000
Electricidad		<u>700</u>
SUBTOTAL	\$	6.700

8.4.4 Edificio de Oficinas (1)

Estimación detallada en páginas 5 a 9.

Artículos:

Obra de tierra	\$	1.600
Cemento		3.200
Arquitectura		15.000
Tubería y Servicios		5.400
Electricidad		<u>6.500</u>
SUBTOTAL	\$	31.600

(1) Mobiliario y equipo de oficina incluido en párrafo 8.2.4.

**8.0**      COSTO DE CAPITAL (Continuación)**8.4**      COSTO DE CONSTRUCCION (Continuación)**8.4.5**    Taller Mecánico y Garaje    (2)

Estimación detallada en páginas 14 a 18.

Artículos:

Obra de tierra	\$	1.800
Cemento		4.900
Acero de estructura		4.200
Arquitectura		11.800
Tubería y Servicios		2.000
Electricidad		<u>7.000</u>
SUBTOTAL	\$	31.700

**8.4.6**    Casa del Guardián

Estimación detallada en página 20.

Artículos:

Obra de tierra	\$	200
Cemento		500
Arquitectura		1.500
Electricidad		<u>300</u>
SUBTOTAL	\$	2.500

(2) El equipo del taller mecánico y del garaje incluido en el párrafo 8.2.5.

8.0 COSTO DE CAPITAL (Continuación)8.4 COSTO DE CONSTRUCCION (Continuación)8.4.7 Comedor y Vestuario

Estimación detallada en páginas 10 a 13.

Artículos:

Obra de tierra	\$ 1.050
Cemento	2.350
Arquitectura	8.200
Tubería y Servicios	<u>4.000</u>
SUBTOTAL	\$ 23.700

8.4.8 Depósito de Residuos

Estimación detallada en página 39.

Artículos:

Obra de tierra	\$ 200
Cemento	650
Acero de estructura	4.850
Arquitectura	<u>200</u>
SUBTOTAL	\$ 5.900

8.0 COSTO DE CAPITAL (Continuación)  
 8.4 COSTO DE CONSTRUCCION (Continuación)  
 8.4.9 Total de los Edificios

Descarga y depósito de concentrado	\$	73.500	
Planta		101.900	
Depósito de Fibra		6.700	
Oficinas		31.600	
Taller Mecánico y Garaje		31.700	
Casa del Guardián		2.500	
Comedor y Vestuario		23.700	
Depósito de Residuos		5.900	
	\$	277.500	(1)

- (1) \$ 5.000 para mobiliario y equipo de oficina incluido en el párrafo 8.2.4.
- \$28.000 para equipo del taller mecánico y del garaje incluido en el párrafo 8.2.5.
- \$45.000 para equipo de laboratorio incluido en el párrafo 8.2.6.

70.

**8.0** COSTO DE CAPITAL (Continuación)**8.5** COSTO DE EMBALAJE, TRANSPORTE Y SEGURO

Artículos	A Básicos incluidos en el Contrato	B Costo Adicional
Equipo de Trituración y Proceso	Si	\$ 7.500
Accesorios	Si	-
Equipo Taller Mecánico y Garaje	-	2.500
Equipo de Laboratorio	-	4.500
Equipo móvil	-	2.500
SUBTOTAL	Si	\$ 17.000

**8.6** COSTO DE MANIPULACION E INSTALACIONArtículos

Equipo de Trituración y Proceso	Si	\$ 19.000
Equipo de Taller Mecánico y Garaje	-	3.000
Laboratorio	-	6.500
SUBTOTAL	Si	\$ 28.500

**8.7** COSTO INDIRECTOArtículos

Incluye gastos y beneficio del  
sub-contratista del 10% sobre  
edificios y servicios

Si

-

71.

**8.0** COSTO DE CAPITAL (Continuación)**8.8** CONTINGENCIAS

Artículos	A Músicos incluidos en el Contrato	B Costo Adicional
Edificios (10% y 15%)	-	\$ 37.700
Servicios (15%)	-	8.000
Equipo de trituración y proceso (11%)	81	12.800
Equipo de Oficina	-	500
Equipo del Taller Mecánico y del garaje (10%)	-	2.800
Equipo de Laboratorio (10%)	-	5.000
Equipo Móvil (10%)	-	2.750
Instalación (12%)	81	3.300
Costo Indirecto		6.990
SUBTOTAL		\$ 79.840

**8.9** MONORARIOS DEL CONTRATISTAArtículos

Servicios de Ingeniería	81	0
Viajes	81	
Subsistencia	81	
Supervisión en el Sitio	81	
Puesta en Marcha	81	
SUBTOTAL	81	\$ 0

8.0 COSTO DE CAPITAL (Continuación)8.10 COSTO TOTAL DE CAPITAL

Artículos	A Básicos incluidos en el Contrato	B Costo Adicio- nal	Total
Edificios	-	\$ 277.500	\$ 277.500
Servicios	-	51.500	51.500
Equipo	Si	222.265	359.465
Embalaje, transporte y seguro	Si	17.000	27.500
Manipulación e instalación	Si	28.500	52.400
Costo indirecto	Si	0	41.000
Contingencias	Si	77.640	92.450
Honorarios del Contratista	Si	0	103.370
	<b>\$330.780</b>	<b>\$ 676.605</b>	<b>\$1.007.385</b>



圖

**9.0**      **COSTO OPERACIONAL**

Todas las estimaciones de costo se basan en el estudio de las prácticas de operación bolivianas, reglas establecidas de trabajo y salarios reglamentados, así como de la disponibilidad y costo de equipos y materiales necesarios.

Los salarios y convenciones se han determinado a partir de la información que nos ha sido proporcionada por el Director del Proyecto de Planta Experimental Beneficiadora de Minerales de Asbesto.

Estos costos estaban basados sobre un promedio de 1.500 toneladas de producción anual, proceso del concentrado tal como estipulado en las normas del diseño, Sección 5.

**9.1**      **COSTO DE LA PLANTA****9.1.1**      **Trabajo**

<u>Puesto</u>	<u>Costo hombre por año</u>	<u>Cantidad Hombres</u>	<u>Costo</u>
Capataz de la Planta	\$ 6.000		\$ 6.000
Operadores del Piso	1.040	3	3.120
Operador de la Secadora-Trituradora	1.040	1	1.040
Empacador	950	1	950
Cosedor y Manipulador	950	1	950
Empleado de la Fibra	1.730	1	1.730
Operador Montacargas y Camión	1.210	1	1.210
Obrero	520	1	520
<b>SUBTOTAL</b>		<b>9</b>	<b>\$ 15.520</b>

9.0 COSTO OPERACIONAL (Continuación)9.1 COSTO DE LA PLANTA (Continuación)9.1.2 Combustible y Lubricantes

## a) Combustible para secar:

Concentrado a ser secado:	14.100 T*		
Contenido de humedad antes del secado:	10%		
Contenido de humedad después del secado:	1.5%		
Combustible estimado por tonelada:	6.15 lt.		
Costo del combustible por litro:	\$0.025	\$	2.168

## b) Aceite para Diesel:

5 toneladas métricas a \$49./ton. \$ 245

## c) Gasolina:

5 metros cúbicos a \$56./m<sup>3</sup> \$ 280

## d) Aceite y grasas \$ 800

**SUBTOTAL** \$ 3.493

9.1.3 Energía Eléctrica

La carga total conectada es de 200 kw. La demanda máxima de carga utilizando un factor de diversidad de 0.8 es 160 kw.

a \$0.026/kw/hora \$ 12.500

9.1.4 Bolsas de Yute

35.000 bolsas de yute por año:

a \$0.40/bolsa \$ 14.000

\* En el caso menos favorable, es decir, con concentrado al 12.5% de Tres Amigos.

75.

9.0 COSTO OPERACIONAL (Continuación)9.1 COSTO DE LA PLANTA (Continuación)9.1.5 Envío

Tonelaje a ser enviado: 1500 ton.

Distancia entre el depósito y  
las facilidades ferrocarrileras  
de Cochabamba 9 Km.

Costo por Km./Tonelada \$0.15 \$ 2.025

9.1.6 Sumario del Costo de la Planta

Trabajo \$ 15.520

Combustible y Lubricantes 3.493

Energía Eléctrica 12.500

Bolsas de yute 14.000

Envío 2.025\$ 47.538

9.0 COSTO OPERACIONAL (Continuación)9.2 COSTO DE MANUTENCION9.2.1 Trabajo

<u>Puesto</u>	<u>Costo hombre por año</u>	<u>Cantidad Hombres</u>	<u>Costo</u>
Superintendente Manutención	\$ 5.940	1	\$ 5.940
Mecánico Principal	2.800	1	2.800
Mecánicos	1.780	2	3.560
Soldador-Chapista	1.780	1	1.780
Ayudante Mecánico	1.390	1	1.390
Carpintero	1.190	1	1.190
Cofre de Herramientas y Depósito	1.580	1	1.580
Jefe Electricista	1.580	1	1.580
Ayudante Electricista	1.190	1	1.190
Obrero	520	1	520
		<u>11</u>	<u>\$ 21.530</u>

9.2.2 Accesorios de Manutención para el Equipo de Trituración y de la Planta

Estimado al 12% del costo del capital dedicado al equipo

es decir:  $0.12 \times \$209.900$  \$ 25.190

9.2.3 Accesorios de Manutención para Edificios y Servicios

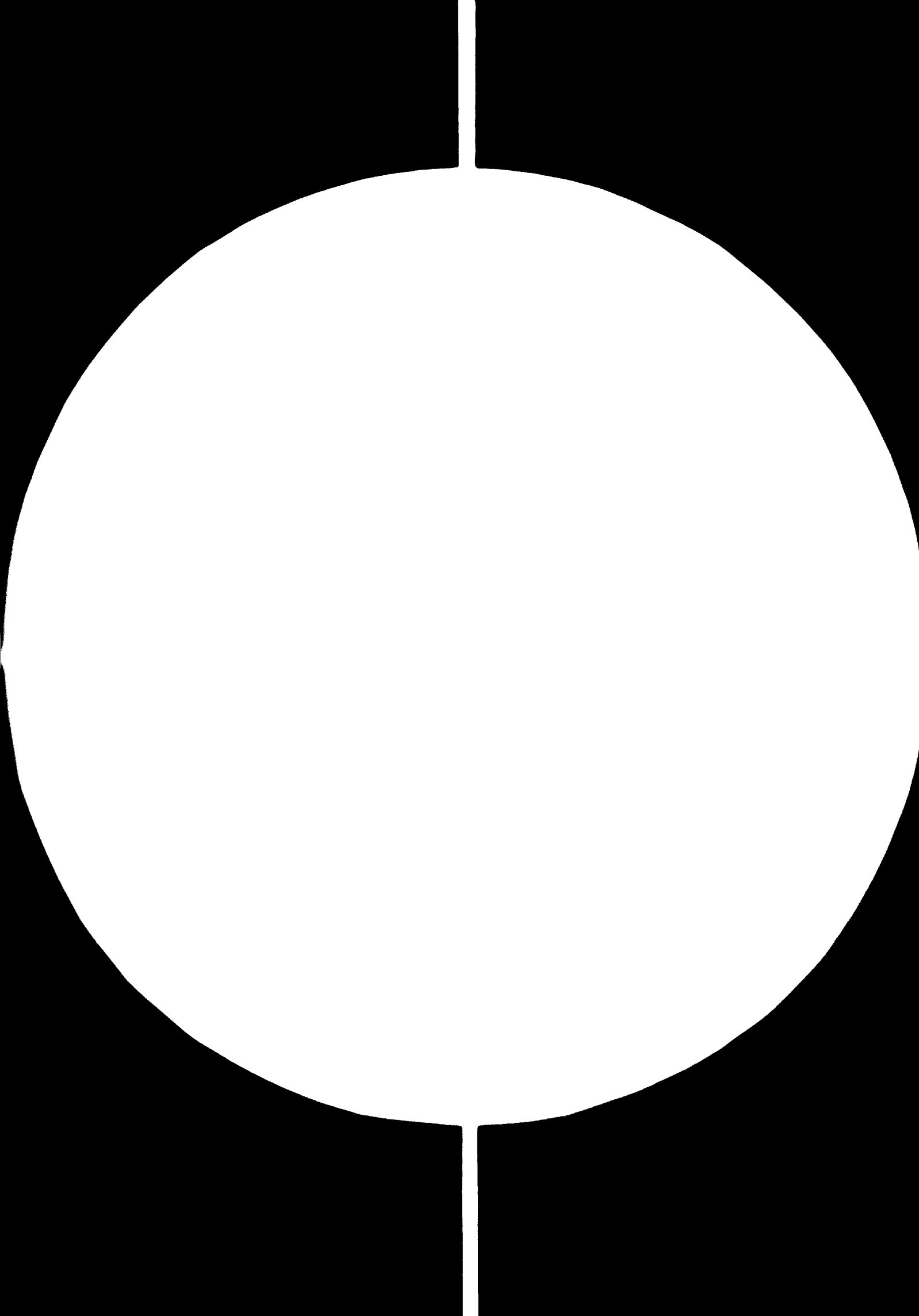
Estimado al 2% del costo de capital dedicado a edificios y servicios

es decir:  $0.02 \times \$329.000$  \$ 6.580

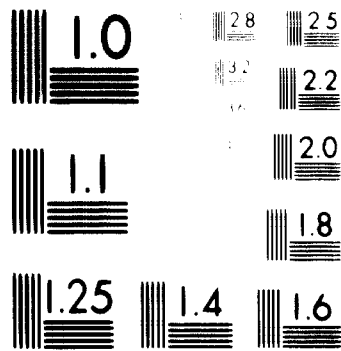
**B - 561**



**81.08.26**



2 OF 7  
01355  
S



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART  
NBS 1963-A

24 x  
D



9.0	<u>COSTO OPERACIONAL</u> (Continuación)	
9.2	<u>COSTO DE MANUTENCION</u> (Continuación)	
9.2.4	<u>Accesorios Diversos de Manutención</u>	
	Para equipo móvil	\$ 4.000
	Para equipo de laboratorio	600
	Para equipo de manutención	800
	Para caminos y depósitos	<u>345</u>
	TOTAL	\$ 5.745
9.2.5	<u>Sumario del Costo de Manutención</u>	
	Trabajo	\$ 21.530
	Accesorios de manutención para equipo de la planta	25.190
	Accesorios de manutención para edificios y servicios	6.580
	Accesorios diversos de manutención	<u>5.745</u>
	TOTAL	\$ <u>59.045</u>

9.0 COSTO OPERACIONAL (Continuación)

9.3 COSTO DE ADMINISTRACION

9.3.1 Trabajo

<u>Puesto</u>	<u>Costo/pers. por año</u>	<u>Cantidad personas</u>	<u>Costo</u>
Gerente General	\$ 25.000	1	\$ 25.000
Gerente Personal	3.960	1	3.960
Contador	2.970	1	2.970
Oficinista	2.400	1	2.400
Secretaria	1.580	2	3.160
Seguridad	790	<u>1</u>	<u>..370</u>
SUBTOTAL		9	\$ 39.860

9.4 COSTO DE CONTROL DE LA CALIDAD

9.4.1 Primer y Segundo Año Solamente

Supervisor Control de calidad	5.940	1	\$ 5.940
----------------------------------	-------	---	----------

9.4.2 Trabajo

Técnico de Laboratorio	2.970	1	\$ 2.970
Ensayador	1.980	<u>1</u>	<u>1.980</u>
		2	\$ 4.950

9.4.3 Accesorios a ser Consumidos

Anualmente estimados			\$ 400
----------------------	--	--	--------

9.4.4 Sumario Costo de Control de Calidad

9.4.4. a) Primer y Segundo Año Solamente

Supervisión	\$ 5.940
Trabajo	4.950
Accesorios a ser consumidos	<u>400</u>
	\$ 11.290

b) Años Subsiguientes

Trabajo	\$ 4.950
Accesorios a ser consumidos	<u>400</u>
	\$ 5.350



80.

9.0 COSTO OPERACIONAL (Continuación)

9.7 SUMARIO DEL COSTO OPERACIONAL

Costo de la Planta	\$ 47.538
Costo de Manutención	59.045
Costo de Administración	39.860
Costo de Control de la Calidad	5.350 *
Costo de Ventas	17.000
Costos Diversos	<u>6.550</u>
TOTAL COSTO OPERACIONAL, material crudo arriba mencionado.	<u>\$ 175.343 *</u>

\* Agregar, Supervisor de Control de Calidad,  
primeros dos años de operación solamente. \$ 5.940

四

10.0 RENTABILIDAD10.1 VENTAS10.1.1 Primer Año Completo de Operación

<u>Grado</u>	<u>Tonelaje</u>	<u>Valor de las Ventas</u>
B	100	\$ 21.500
C	400	70.000
D	600	<u>87.000</u>
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 178.500</b>

10.1.2 Para los Cuatro Años Siguintes

<u>Grado</u>	<u>Tonelaje</u>	<u>Valor de las Ventas</u>
B	135	\$ 29.025
C	510	89.250
D	<b>855</b>	<u>123.975</u>
		<b>\$ 242.250</b>

10.2 COSTO OPERACIONAL (excluyendo mineral)

Se espera que los costos operacionales en Dólares Americanos queden firmes en \$175.343 sobre los primeros cinco años, excepto para un costo adicional de \$5.940 por Supervisión del Control de la Calidad en los dos primeros años.

10.

10.3 DEPRECIACION

Los porcentajes de depreciación son propuestos de la siguiente manera:

Sobre Activo Fijo	:	10% sobre balance declinente
Sobre Equipo en Uso	:	20% lineal
Sobre Otros Activos	:	10% lineal.

**10.0** RENTABILIDAD (Continuación)**10.3** DEPRECIACION (Continuación)

<u>Artículos</u>	<u>Costo de Origen</u>	<u>DEPRECIACION</u>				
		<u>1er Año</u>	<u>2do Año</u>	<u>3er Año</u>	<u>4to Año</u>	<u>5to Año</u>
Activo Fijo	\$886.235	88.623	79.761	71.785	64.606	58.146
Equipo en Uso	28.850	5.770	5.770	5.770	5.770	5.770
Otros Activos	82.300	8.230	8.230	8.230	8.230	8.230
<b>TOTAL</b>	<b>\$1.007.385</b>	<b>102.623</b>	<b>93.761</b>	<b>85.785</b>	<b>78.606</b>	<b>72.146</b>

**10.4** FINANCIACION

Se requieren los siguientes fondos para construir, mantener y operar la planta:

- 10.4.1** Un crédito de "capital fijo de inversión" de \$1.007.385. Los intereses anuales al 6% serán de un monto de \$60.443.10.
- 10.4.2** El capital circulante de un monto de \$40.000, cuyo interés anual del 10% comienza el segundo año, será de un monto de \$4.000.
- 10.4.3** Interés durante la construcción - proveer \$40.000.

**10.5** CONTRIBUCIONES Y REGALIAS

Basados en nuestra comprensión de las condiciones locales, hemos asumido que la operación está exenta de toda contribución, derecho, pagaré y otros honorarios similares o recargos por las autoridades locales.

No se espera que la operación sea imponible por pagos o todo tipo de regalías.

**10.6** PLANILLAS DE EFECTIVO

Las planillas de efectivo proveniente de ganancias sobre las ventas y costos de operación de la planta, muestra un balance de efectivo generado que se encontraría disponible para contribuir al costo de los minerales.

10.0 RENTABILIDAD (Continuación)

10.6 PLANILLAS DE EFECTIVO (Continuación)

La depreciación y el interés sobre la inversión se aprecian en la planilla de efectivo. Se presume que el proyecto de la planta piloto sería construido con fondos provenientes del UNIDO y el Gobierno de Bolivia. La operación no generaría ningún fondo para cargar intereses al costo de capital o para amortizar la inversión.

PLANILLA DE EFECTIVO

	1er Año	2do Año	3er Año	4to Año	5to Año
Generancias a/ Ventas	\$ 178.500	242.250	242.250	242.250	242.250
Costos de Ope- ración de la Planta	181.283	181.283	175.343	175.343	175.343
Excedente de Operación de la Planta	-(2.783)	60.967	66.907	66.907	66.907
Excedente Cumulativo de Efectivo	- 2.783	58.184	125.091	191.998	258.901



14

**11.0**      **RECOMENDACIONES**

- 11.1**      **Recomendamos fuertemente se lleve a cabo la exploración suplementaria para establecer si hay suficientes reservas de minerales conteniendo la calidad de fibra deseada para proveer la planta experimental de producción.**

Las muestras, analizadas en la Planta Piloto de Quebec, fueron tomadas de la superficie y las mismas representarían el mineral que será probablemente explotado en el primer año de producción solamente.

Los mapas geológicos de las propiedades asbesteras de la región de Alto Chapare, llevados a cabo hasta el presente, no son suficientes para evaluar la extensión de los depósitos de asbesto. No existen informes disponibles cubriendo la extensión de los depósitos de asbesto o la calidad de la fibra en profundidad.

- 11.2**      **Recomendamos que un programa detallado de extracción para la explotación de los depósitos sea preparado, incluyendo:**

- (a) Análisis de los resultados de exploración
- (b) Determinación de los planos de explotación
- (c) Determinación de los costos de explotación.

- 11.3**      **Recomendamos el análisis y la evaluación de la fibra recuperada de las muestras de mineral que fueron obtenidas durante el trabajo de exploración del párrafo 11.1, como sigue:**

- (a) Analizar las muestras de mineral
- (b) Determinar el contenido y la recuperación de fibra
- (c) Probar y analizar la fibra recuperada
- (d) Enviar muestras representativas de fibra a posibles clientes, para análisis y evaluación.

- 11.4**      **Recomendamos se establezca un laboratorio para llevar a cabo rápidamente un programa de análisis.**

- 11.5**      **Recomendamos una expansión interina de las facilidades existentes de producción de fibra del Banco Minero, para mejorar la calidad y la cantidad de su producción de fibra. Con este propósito, recomendamos se añadan a su línea de producción ciertos artículos que podrían ser utilizados más adelante en la planta experimental de producción.**

- 11.6**      **Nos agradecería ofrecer nuestros recursos para llevar a cabo o asistir en la realización de las recomendaciones arriba citadas.**

12

12.0 CONCLUSIONES

El estudio del mercado ha establecido que existe en América del Norte y del Sur una plaza más que suficiente para absorber 1500 toneladas anuales, siempre y cuando la fibra sea de la calidad deseada.

Un programa adecuado de exploración y análisis debe ser llevado a cabo para establecer si existen reservas suficientes de fibra para proveer la planta experimental de producción.

Se ha planeado una planta experimental de producción capaz de producir 1500 toneladas anuales de fibra sobre la base de operación de un solo turno, o 4500 toneladas anuales sobre la base de tres turnos, utilizando la calidad indicada de concentrados de mineral.

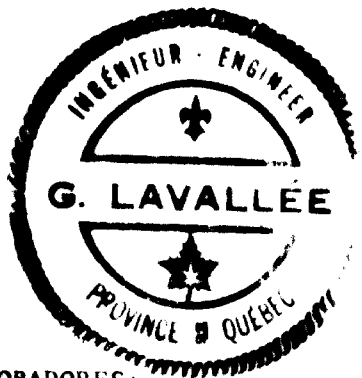
El costo de capital de la planta, incluyendo el equipo, edificios y servicios, para operar con los minerales indicados, es estimado en \$1,000,738.5.

La venta de la producción de la planta de 1500 toneladas anuales generará una ganancia que cubrirá los costos directos de operación de la planta y contribuirá en aproximadamente \$18 por tonelada de concentrado entregado a la planta. Cuando opere sobre la base de tres turnos, la contribución se elevará a aproximadamente \$31.

No debería proseguirse el trabajo de diseño y construcción de la planta hasta que nuestras recomendaciones para definir las reservas de mineral y graduación de la fibra hayan sido efectuadas y resultados satisfactorios obtenidos.

Respetuosamente sometido

**SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.**



*G. Lavalée*

**G. Lavalée, Ing.  
Gerente  
Departamento de Minas y  
Metalurgia**

**COLABORADORES:**

- Informe preparado por G. Lavalée, Ing.
- Informe revisado por J. Lemberg, Ing.
- Planilla de flujo y planos preparados por J. Lemberg, Ing.
- Estimaciones de costo de capital preparadas por D. Plumbly
- Posibilidades preparadas por G. Ladouceur, Ing.
- Informe revisado por W.R. Lewis, Ing.
- Informe aprobado por J. Hahn, Ing.



**APENDICE "A"**  
**CARTA DE LA ORGANIZACION**  
**DE DESARROLLO INDUSTRIAL DE LAS**  
**NACIONES UNIDAS DEL**  
**11 DE SETIEMBRE DE 1970.**

UNITED NATIONS  NATIONS UNIES

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION

FELDERHAUS, RATHAUSPLATZ 2, A-1010 VIENNA, AUSTRIA  
TELEPHONE: 43 50  
CABLE ADDRESS: UNIDO, VIENNA P.O. BOX 707

REFERENCE: TP/DCN/1d

11 September 1970

**Subject:** Experimental Production Plant for  
Asbestos Processing, Cochabamba, Bolivia;  
UNIDO Contract 70/15, UNDP SW BOL 20

Dear Mr. Hahn:

Reference is made to your final report on Phase I dated 5 August 1970, our last letter to you 24 August, our cable Sept. 2 and to your Mr. Lavallee's reply 5 September, in connection with the above project.

At this time I am happy to convey to you our appreciation of the Phase I report and the valuable information which it contained, also to acknowledge the useful discussions which have taken place in Vienna today with the interested UNIDO officials.

This letter constitutes our official request to your company to proceed with the execution of the work as described in Phase II of the subject contract. It is understood and agreed that the original terms and conditions of the contract will apply, except as noted below:

(a) Amend paragraph b) (i) 13, last word second line, page 5, to read "minin" instead of "mixing".

(b) Work as specified in clauses (b) (i) 14 and 15, page 6, cannot be carried out at this time and a proportionate reduction of the originally agreed charges for Phase II will be made, on a basis to be mutually agreed upon between the two parties. I would appreciate receiving your proposal in this connection as early as possible, but not later than 15 October 1970.

(c) With reference to the laboratory equipment referred to in (b) (v), page 6, a list of laboratory equipment will be sent to your firm within the next 14 days, which is to be reviewed by your company with the UNIDO Project Engineer, Mr. Surbelovich, amended as necessary to meet the requirements of the project, and finalized in terms suitable for international bidding. You

Surveyer, Henniger and Chenevert  
1550 West De Maisonneuve Blvd.  
Montreal 25, Quebec, Canada

are also requested to suggest the names of prospective manufacturers or suppliers in North America, Europe or elsewhere, to facilitate bidding to be carried out by the UNIDO.

(d) Reference (v) page 6 - receiving ore bins: delete "(to stock 250 tons) and add: "of sufficient capacity to suit local conditions and requirements.

(e) The time table for the submission of the report as referred to in sub-paragraph (b) (vii), page 7, will remain as maximum four (4) months, but every effort will be made to submit the report at an earlier date. On this point, I would appreciate your subsequent earliest advice.

(f) In general, the work to be executed under Phase II of the contract will be predicated upon the results and/or extrapolation of the results of Phase I, and can only take into account any unexpected developments arising from further explorations as may be communicated in good time to your company.

As discussed in the meeting today in the offices of the Director, TCD, Mr. Quijano-Caballero, the UNIDO is planning to have additional exploratory drilling carried out by GEOSOL in Bolivia. As technical back-stopping may be necessary for this work, your firm has kindly agreed to recommend the names of individuals or companies who would be in a position to provide the necessary technical advice at the earliest possible date and on the most favourable terms. It has also been agreed that further laboratory testing will be necessary on the expected additional ore samples, for which your office is prepared to supervise the necessary work, to be carried out in the laboratories of the Quebec Provincial Government in Quebec. If this latter testing is required, this will be covered by an amendment to the present contract incorporating the agreed extra charges.

Thanking you again for your contribution to date toward the success of this project and looking forward to the results of the second phase, I am

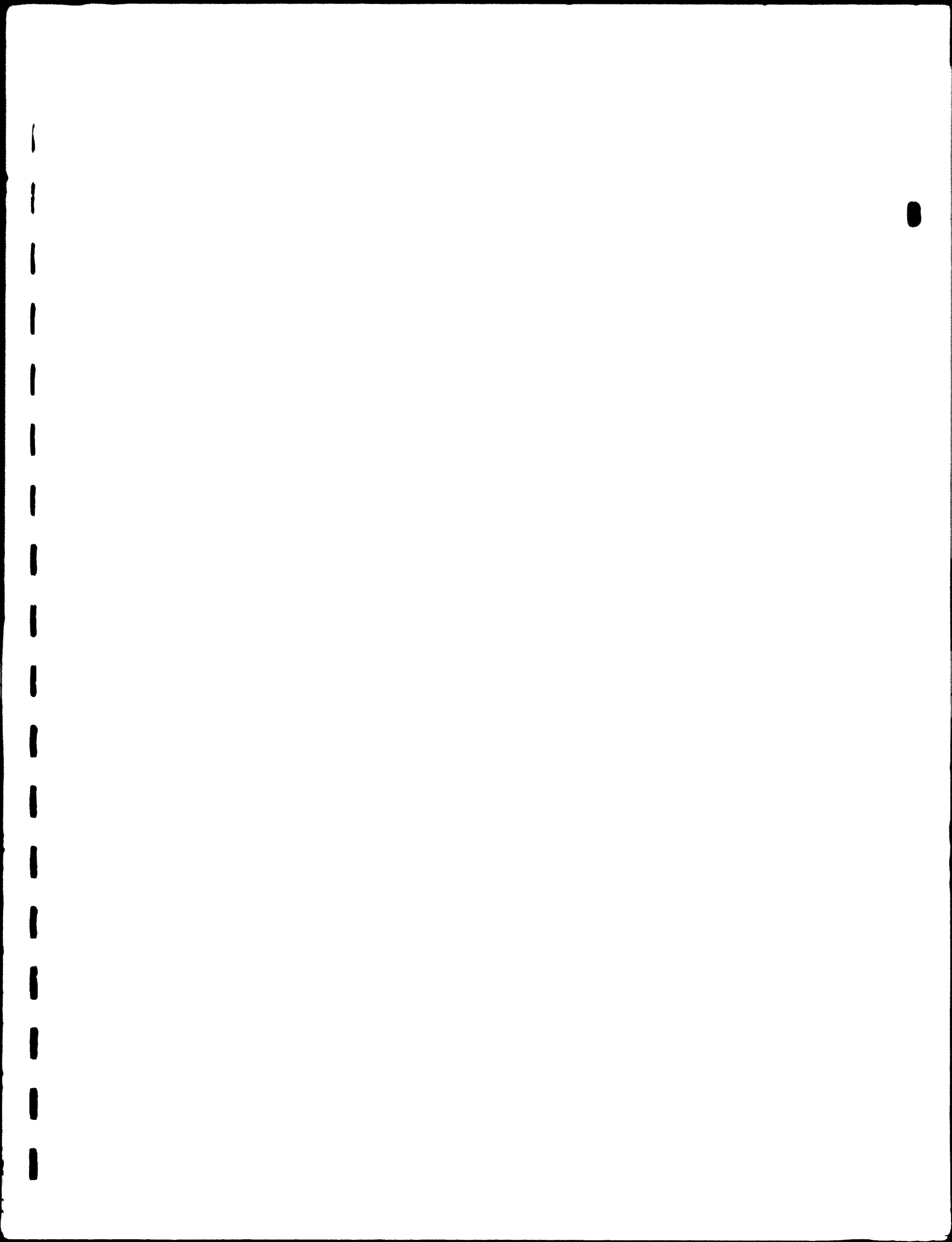
Yours sincerely,



D. C. Smith  
Chief

Technical Equipment Procurement  
and Contracting Office





**APENDICE "B"**

**TABLAS DE ESTUDIO DEL MERCADO**

TABLA I

PRODUCCION DE ASBESTO - AMERICA LATINA

Toneladas Métricas

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
Argentina	184	331	492	220	57	182	--	--
Bolivia	56z	11z	139z	178z	26z	4z	--	--
Brasil	4,400	1,306+	1,300+	1,092+	2,500*	3,500*	4,500*	10,500*
Colombia	--	--	36	44	40	40	40	40
<b>TOTAL</b>	<b>4,640</b>	<b>1,648</b>	<b>1,967</b>	<b>1,534</b>	<b>2,623</b>	<b>4,166</b>	<b>4,540</b>	<b>10,540</b>

- \* 1966 Incluye 750 toneladas de antofilita
- \* 1967 Incluye 1,050 toneladas de antofilita
- \* 1968 Incluye 1,350 toneladas de antofilita
- \* 1969 Incluye 1,500 toneladas de antofilita
- + Cifras para el Estado de Bahía solamente
- z Fibra Crocidolita

TABLA II

FUENTES DE IMPORTACIONES DE ASBESTO - AMERICA LATINA

1962 - 1969

Toneladas Métricas

País	Año	País de Origen						Total	Consumo		
		Canadá	Sud-Africa	G.B.	EE.UU.	Rodesia	Otros		Aparente		
Argentina	1969	10,012	5,811	--	60	53	382	16,318	16,312		
	1968	11,328	4,580	--	185	--	403	16,496	16,493		
	1967	9,616	4,478	--	3	20	201	14,318	14,318		
	1966	11,370	--	--	--	--	2,456	13,826	13,883		
	1965	10,667	2,670	--	--	1,204	839	15,380	15,600		
	1964	9,496	697	--	--	1,517	1,210	12,920	13,412		
	1963	7,063	442	--	39	329	1,822	9,695	10,026		
	1962	--	--	--	--	--	--	--	--		
	Brasil	1969	13,546	853	136	1,630	--	1,709	17,876	17,876	
		1968	23,614	1,618	166	973	--	1,215	27,586	27,586	
1967		15,362	1,291	87	284	--	480	17,504	17,504		
1966		16,856	1,730	--	--	--	362	18,948	21,448		
1965		13,201	1,533	--	--	--	1,394	16,128	17,220		
1964		11,540	1,224	--	360	99	367	13,590	14,890		
1963		17,751	1,107	--	739	197	408	20,202	21,508		
1962		18,686	819	--	181	--	--	19,686	24,086		
Chile		1969*	6,468	454	148	447	--	314	7,831*	7,831*	
		1968	7,226	860	105	423	--	4	8,618	8,618	
	1967	7,504	873	6	53	--	168	8,604	8,604		
	1966	9,112	--	--	--	--	--	9,112	9,112		
	1965	5,832	1,135	--	87	10	172	7,236	7,236		
	1964	4,977	816	--	1,079	24	39	6,935	6,935		
	1963	7,353	859	--	745	--	78	9,035	9,035		
1962	--	--	--	--	--	--	--	--			

\*Enero - Setiembre de 1969.

TABLA II  
(Continuación)

FUENTES DE IMPORTACIONES DE ASBESTO - AMERICA LATINA

1962 - 1969

Toneladas Métricas

País	Año	País de Origen							Total	Consumo	
		Canadá	Sud-Africa	G.B.	EE.UU.	Rodesia	Otros	Aparente			
Colombia	1969	9,094	2,310	73	710	--	--	12,187	12,187		
	1968	7,034	1,682	23	801	--	7	9,547	9,547		
	1967	10,764	2,360	10	615	--	2	13,751	13,751		
	1966	10,517	3,651	--	--	--	1,286	15,454	15,454		
	1965	5,933	948	--	1,239	883	26	9,029	9,073		
	1964	7,223	580	--	69	--	347	8,219	8,255		
	1963	10,049	1,696	--	1,124	--	61	12,930	12,930		
	1962	9,778	952	--	--	--	354	11,084	11,084		
Costa Rica	1969*	376	--	--	--	--	--	376	376		
	1968*	227	--	--	--	--	--	227	227		
	1967*	195	--	--	--	--	--	195	195		
	1966	304	--	--	--	--	--	304	304		
	1965	380	--	--	--	--	55	435	435		
	1964	127	--	--	--	--	24	151	151		
	1963	--	--	--	20	--	12	32	32		
1962	--	--	--	6	--	--	6	6			
*Importaciones Canadienses solamente											
Ecuador	1969	900	--	--	--	--	--	900	900		
	1968	1,115	--	5	3	--	2	1,125	1,125		
	1967	680	--	--	16	--	12	708	708		
	1966	453	--	--	--	--	501	954	954		
	1965	549	148	--	--	--	--	697	697		
	1964	657	133	--	--	--	--	790	790		
	1963	308	--	--	6	--	11	325	325		
1962	349	23	--	18	--	--	390	390			

TABLA II  
(Continuación)

FUENTES DE IMPORTACIONES DE ASBESTO - AMERICA LATINA

1962 - 1969

Toneladas Métricas

País	Año	País de Origen					Total	Consumo	
		Canadá	Sud-Africa	G.B.	EE.UU.	Rodesia		Otros	Aparente
El Salvador	1969*	382	--	--	--	--	382	382	382
	1968*	617	--	--	--	--	617	617	617
	1967*	989	--	--	--	--	989	989	989
	1966	853	--	--	--	388	1,241	1,241	1,241
	1965	881	--	--	92	100	1,073	1,073	1,073
	1964	481	--	--	--	344	825	825	825
	1963	840	--	--	--	--	840	840	840
1962	412	--	--	1	--	413	413	413	
*Importaciones Canadienses solamente									
Guatemala	1969*	771	--	--	--	--	771	771	771
	1968*	363	--	--	--	--	363	363	363
	1967*	499	--	--	--	--	499	499	499
	1966	584	--	--	--	--	584	584	584
	1965	735	--	--	--	183	918	918	918
	1964	372	--	--	--	2	465	465	465
	1963	--	--	--	--	91	287	287	287
1962	--	--	--	--	--	--	--	--	
*Importaciones Canadienses solamente									
Cuba	1969*	--	--	--	--	--	--	--	--
	1968*	--	--	--	--	--	--	--	--
	1967*	--	--	--	--	--	--	--	--
	1966	--	--	71	--	--	331	402	402
	1965	--	--	2,022	--	--	2,022	2,022	2,022
	1964	--	--	--	--	--	914	914	914
	1963	--	--	879	--	--	479	1,358	1,358

TABLA II

(Continuación)

FUENTES DE IMPORTACIONES DE ASBESTO - AMERICA LATINA

1962 - 1969

Toneladas Métricas

País	Año	País de Origen							Consumo	
		Canadá	Sud-Africa	G.B.	EE.UU.	Rodesia	Otros	Total	Aparente	
<b>Guaymas</b>	1962	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	*Importaciones Canadienses solamente									
<b>Honduras</b>	1969*	280	--	--	--	--	--	--	280	280
	1968*	1,781	--	--	--	--	--	1,781	1,781	1,781
	1967*	617	--	--	--	--	--	617	617	617
	1966	685	--	--	--	--	--	685	685	685
	1965	636	--	--	--	--	--	636	636	636
	1964	830	--	--	--	--	139	969	969	969
	1963	186	--	--	--	--	--	186	186	186
	1962	5	--	4	21	--	7	37	37	37
	*Importaciones Canadienses solamente									
<b>Méjico</b>	1969	28,153	3,543	--	5,167	--	107	36,970	36,955	36,955
	1968	26,464	2,252	--	4,505	--	278	33,499	33,499	33,499
	1967	22,567	1,977	--	5,567	--	211	30,322	30,322	30,322
	1966	19,025	--	--	--	--	6,500	25,525	25,525	25,525
	1965	16,418	332	--	2,469	--	54	19,273	19,273	19,273
	1964	18,329	705	--	3,951	--	223	23,208	23,208	23,208
	1963	13,815	736	--	3,542	--	218	18,311	18,311	18,311
	1962	9,148	504	--	1,947	--	--	11,599	11,599	11,599
<b>Nicaragua</b>	1969*	100	--	--	--	--	--	100	100	100
	1968*	68	--	--	--	--	--	68	68	68
	1967*	145	--	--	--	--	--	145	145	145
	1966	9	--	11	38	--	12	70	70	70

TABLA II

(Continuación)

FUENTES DE IMPORTACIONES DE ASBESTO - AMERICA LATINA

1962 - 1969

Toneladas Métricas

País	Año	País de Origen							Consumo	
		Canadá	Sud-Africa	G.B.	EE.UU.	Rodesia	Otros	Total	Aparente	
Nicaragua	1965	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1964	--	--	56	--	--	--	56	56	56
	1963	--	--	4	25	--	4	33	33	33
	1962	--	--	6	44	--	6	56	56	56
*Importaciones Canadienses solamente										
Paraguay	1969*	181	--	--	--	--	--	181	181	181
	1968*	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1967*	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1966	272	--	--	--	--	--	272	272	272
	1965	--	--	--	1	--	--	1	1	1
	1964	272	--	--	--	--	--	272	272	272
	1963	--	--	--	--	--	--	4	4	4
1962	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
*Importaciones Canadienses solamente										
Perú	1969	2,577	--	--	--	--	--	--	7	4,000(est.)
	1968	3,211	551	80	117	--	--	3,966	3,966	3,966
	1967	3,021	415	19	411	--	373	4,239	4,239	4,239
	1966	2,847	--	--	--	--	685	3,532	3,532	3,532
	1965	2,893	851	--	--	--	786	4,530	4,530	4,530
	1964	2,075	583	--	--	136	--	2,794	2,794	2,794
	1963	--	--	--	--	--	--	2,611	2,611	2,611
1962	1,687	365	--	--	272	91	2,415	2,415	2,415	



TABLA II

(Continuación)

FUENTES DE IMPORTACIONES DE ASBESTO - AMERICA LATINA

1962 - 1969

Toneladas Métricas

País	Año	País de Origen						Consumo	
		Canadá	Sud-Africa	G.B.	EE.UU.	Rodesia	Otros	Total	Aparente
Surinam	1966	--	--	548	--	--	378	926	926
	1965	--	--	626	713	--	353	1,692	1,692
	1964	--	--	--	329	--	825	1,154	1,154
	1963	--	--	--	--	--	--	732	732
	1962	--	--	--	--	--	--	--	--
Uruguay	1969*	676	--	--	--	--	--	676	676
	1968*	860	--	--	--	--	--	860	860
	1967*	499	--	--	--	--	--	499	499
	1966	1,796	--	--	--	--	--	1,796	1,796
	1965	1,096	--	--	--	--	200	1,296	1,296
	1964	671	--	--	--	--	381	1,052	1,052
	1963	--	--	--	--	--	--	--	--
1962	--	--	--	--	--	--	--	--	
*Importaciones Canadienses solamente									
Venezuela	1969	4,163	--	--	--	--	--	--	5,600(est.)
	1968	5,248	367	--	42	--	6	5,663	5,663
	1967	4,781	51	--	172	--	7	5,011	5,011
	1966	4,852	--	--	--	--	465	5,317	5,317
	1965	4,176	--	--	554	--	381	5,111	5,111
	1964	4,231	273	--	410	--	--	4,914	4,914
1963	2,067	46	--	144	183	184	2,624	2,624	
1962	3,356	--	--	65	--	31	3,452	3,452	

TABLA II  
(Continuación)

FUENTES DE IMPORTACIONES DE ASBESTO - AMERICA LATINA

1962 - 1969

Toneladas Métricas

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
TOTAL IMPORTACIONES	49,138	79,205	79,147	85,691	98,948	97,399*	110,413*	104,427**/**
TOTAL PRODUCCION	4,640	1,648	1,967	1,534	2,623	4,166	4,540	10,540
TOTAL CONSUMO	53,778	80,853	81,114	87,225	101,573	101,565*	114,953*	114,967**/**

\*Importaciones Canadienses solamente para Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Guayana, Honduras, Nicaragua, Panamá y Uruguay.

\*\*Incluye estimaciones solamente para Venezuela y Perú, y de Enero a Setiembre para Chile.

TABLA III

IMPORTACIONES DE ASBESTO DE CANADA POR PAISES

Toneladas Métricas

País	'69	'68	'67	'66	'65	'64	Grupo 3	Grupo 465	Grupo 6-9	Total	Grupo 3 % de Total	Grupo 465 % de Total	Grupo 6-9 % de Total
Argentina							17	4327	-	4344	0.4	99.6	99.6
							14	5494	-	5507	0.3	99.7	99.7
							42	5504	3685	9311	0.6	59.9	39.5
							-	6308	4981	11370	-	56.2	43.8
							55	6113	4499	10667	0.5	57.3	42.2
							177	5114	4796	9496	1.9	57.8	44.3
Brasil							111	11887	-	11998	0.9	99.1	99.1
							164	18341	-	18506	0.9	99.1	99.1
							239	16156	2293	18688	1.3	86.4	12.3
							214	14048	2594	16856	1.3	83.3	15.4
							82	11126	1994	13201	0.6	84.3	15.1
							109	8045	2506	11540	0.6	76.7	22.4
Chile								6720	-	6720		100	
								5180	-	5180		100	
								6202	1289	7491		82.8	17.2
								6268	2843	9112		68.8	31.2
								4121	1712	5832		70.6	29.4
								3095	1082	4977		78.3	21.7
Colombia								5642	-	5642		100	
								8381	-	8385		99.9	9.9
								10875	1200	12075		90.1	11.7
								9273	1240	10517		88.2	9.9
								5588	345	5933		94.2	5.8
								7088	135	7223		98.1	1.9

TABLA III  
(Continuación)

IMPORTACIONES DE ASBESTO DE CANADA POR GRADOS

Toneladas Métricas

País	Grupo 3	Grupo 4&5	Grupo 6-9	Total	Grupo 3 % de Total	Grupo 4&5 % de Total	Grupo 6-9 % de Total
Ecuador	'69	698		698		100	
	'68	866		866		100	
	'67	603		603		100	
	'66	453		453		100	
	'65	549		549		100	
	'64	657		657		100	
Pará	'69	1183		1183		100	
	'68	1568		1568		100	
	'67	2583	917	3500		73.8	26.2
	'66	2213	634	2847		77.7	22.3
	'65	2222	671	2893		76.8	23.2
	'64	1905	171	2075		91.8	8.2
Uruguay	'69	676	-	676		100	
	'68	860	-	860		100	
	'67	340		499		68.2	31.8
	'66	1451		1796		80.8	19.2
	'65	961		1096		87.7	12.3
	'64	589		671		87.8	12.2
Venezuela	'69	2580	-	2580		100	
	'68	3301	-	3302	0.1	99.9	
	'67	2959	1246	4205		70.4	29.6
	'66	3670	1091	4852	1.9	75.6	22.5
	'65	3090	1006	4176		73.7	26.5
	'64	3117	1114	4231		73.7	26.3

TABLA III

(Continuación)

IMPORTACIONES DE ASBESTO DE CANADA POR GRADOS

Toneladas Métricas

País	Grupo 3	Grupo 4&5	Grupo 6-9	Total	Grupo 3 % de Total	Grupo 4&5 % de Total	Grupo 6-9 % de Total
Eljico	'69	439	-	20548	2.1	97.9	
	'68	14376	-	37827	38	62	
	'67	282	4044	24883	1.1	82.6	16.3
	'66	231	2638	19025	1.2	84.9	13.9
	'65	218	2196	16418	1.3	85.3	13.4
'64	272	2351	18329	1.5	85.7	12.8	
Nicaragua	'69	100	-	100	100		
	'68	68	-	68	100		
	'67	109	36	145	-	75	25
	'66	-	9	9	-	100	
	'65	-	-	-	-		
'64	-	-	-	-			
Panamá	'69	181	-	181	100		
	'68	-	-	-	-		
	'67	-	-	-	-		
	'66	272	-	272	100		
	'65	-	-	-	-		
'64	272	-	272	100			
Costa Rica	'69	376	-	376	100		
	'68	227	-	227	100		
	'67	186	9	195	95.3		4.7
	'66	304	-	304	100		
	'65	380	-	380	100		
'64	127	-	127	100			

TABLA III

(Continuación)

IMPORTACIONES DE ASBESTO DE CANADA POR GRADOS

Toneladas Métricas

Pais	Grupo 3	Grupo 4&5	Grupo 6-9	Total	Grupo 3 % de Total	Grupo 4&5 % de Total	Grupo 6-9 % de Total
El Salvador	'69	382		382		100	
	'68	617		617		100	
	'67	898	91	989		90.8	9.2
	'66	771	82	853		90.4	9.6
	'65	744	136	881	0.2	84.4	15.4
	'64	317	163	481		66	34
Costa Rica	'69	771		771		100	
	'68	363		363		100	
	'67	499		499		100	
	'66	502	82	584		86	14
	'65	735		735		100	
	'64	345	27	372		92.7	7.3
Brasil	'69	280		280		100	
	'68	1781		1781		100	
	'67	617		617		100	
	'66	685		685		100	
	'65	636		636		100	
	'64	830		830		100	
<b>Total - América Latina</b>							
'69	567	55912	-	56479	1	99	
'68	14559	70498	-	85058	17	83	18
'67	562	68167	14969	83699	1	81	20
'66	540	62454	16538	70533	1	79	20
'65	355	50269	12771	60397	1	79	20
'64	615	48807	11916	61281	1	80	19

TABLA IV

CONSUMO DE ASBESTO CROCIDOLITA

AMERICA DEL NORTE Y DEL SUR

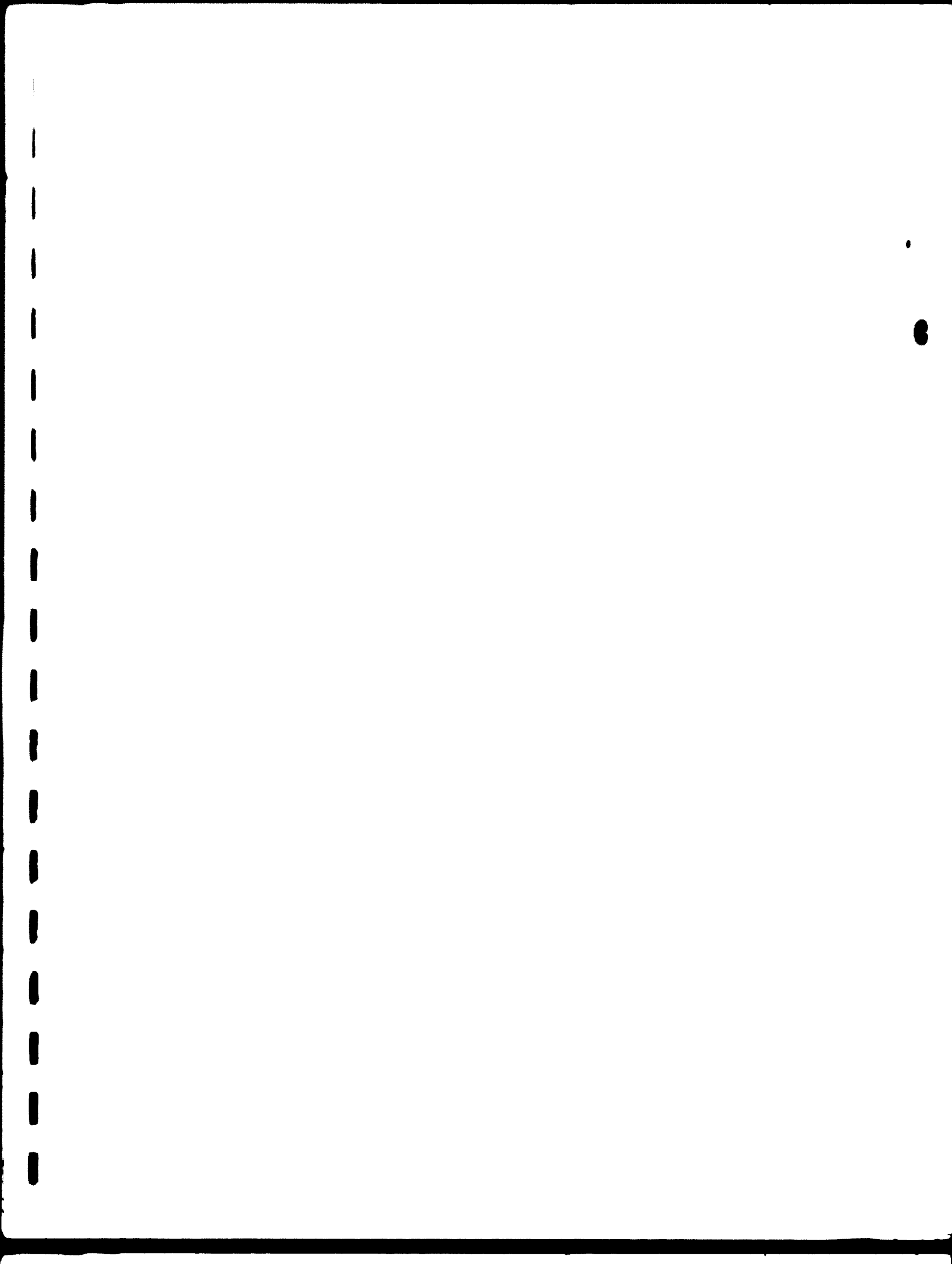
Toneladas Métricas

	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Argentina	--	--	--	62	--	276	718	500.0+
Brasil	760	746	--	--	--	--	--	15.4
Chile	347	221	--	--	--	--	--	--
Colombia	1,669	762	--	--	1,756	454*	1,226	2,300.0*
Méjico	2,696	590	--	--	--	--	--	--
Perú	227	296	--	--	--	--	--	--
Venezuela	--	--	--	--	--	--	--	--
Canadá	1,819	2,544	--	2,976 (est.)	2,927 (est.)	2,740	2,768 (est.)	--
EE.UU.	12,729	22,490	21,165	26,995	13,532	12,741	9,800	--
Totales Disponibles	20,247	27,649	21,165	30,033	18,215	16,211	14,512	2,815.4

Salvo para 1963 y 1964, los totales son parciales solamente, dado que muchos países no separan sus importaciones según el tipo de fibra utilizado.

\* Utilizada por Eternit Colombiana S.A.

+ Utilizada por Monofort S.A. Ind. y Com.





**APENDICE "C"**  
**PROGRAMA PROPUESTO POR**  
**BOLIVIA PARA LA**  
**EXPLORACION DE LA MINA**

PLANT FROM MOUNTAIN DISTRICTS  
IN MICHIGAN

CONSERVATION

---

M I C H I G A N

I.- RECOMENDACIONES

1.- La planta experimental beneficiadora de minerales de asbesto en la ciudad de Cochabamba (Bolívia), se abastece mediante una serie de minas pequeñas.

2.- En la primera etapa, se plantea una explotación anual de:

35.000 - 40.000 toneladas

de mineral de asbesto, con una ley promedio del 6 %, para llegar a una producción de:

1.500 toneladas

de fibra preparada y clasificada.

Con un porcentaje de recuperación promedio 70 % del mineral.

3.- Para una producción de 1.500 toneladas de fibra preparada y clasificada, se debe explotar (haber) una cantidad de:

70.000 - 80.000 toneladas

de mineral y estéril.

Las capas estériles, que cubren parcialmente los yacimientos mineralizados, deben ser removidas por intermedio de una topografía. El sistema de trabajo adecuado y rentable es de

rajo abierto

Siendo las condiciones muy favorables para una explotación selectiva, con separación fácil y sin mayor esfuerzo del asbesto de la roca madre, el proceso de extracción del mineral se debe efectuar en forma selectiva "explotación selectiva".

4.- En la primera fase, para asegurar un abastecimiento de unas 10 - 30 toneladas por día (250 días de trabajo), ó sea 2.500 - 7.000 toneladas por año, con una ley de 40 - 95 %, se tendrán dos o tres centros mineros (minas) en explotación y uno o dos yacimientos en preparación.

Producción del mineral con una ley de 40 %	CENTROS MILITARES			TOTAL
	I	II	III	
diario	9	en toneladas 9	10	28
mensual	230	230	240	700
anual	2300	2300	2400	7000
Producción del mineral con una ley de 95 %	I	II	III	TOTAL
diario	3	3	4	10
mensual	75	75	100	250
anual	750	750	1000	2500

## II.- CONCENTRACION DEL MINERAL

5.- El proceso de concentración del mineral debe empezar en los mismos yacimientos.

El mineral de asbesto seleccionado en las minas se debe desmenuzar en trozos (30 cm.) y debe ser escogido a mano, rechazándose el material estéril, a fin de lograr mayor concentración posible y así despacharlo a la PLANTA como mineral de alta ley, 40 - 95 %.

## III.- SECCION PLANTA

6.- El contenido de humedad del mineral de asbesto que es despachado de las minas es hasta de un 20 % de agua, debido al régimen extremado de lluvias que impera en la región.

El mineral de asbesto seleccionado será sometido a un secado preliminar. Para lo que se pueden aprovechar las condiciones climatológicas, tanto de sequedad como de las corrientes de aire.

El mineral se extenderá en una superficie de cemento, completamente limpia y adecuada para el efecto.

El mineral de asbesto secado preliminarmente (secado natural), es el que el contenido de humedad se reduce (5 - 10 %), se transportará a la PLANTA.

## IV.- PLANTACION DEL MINERAL

7.- La Planta será construida en forma que pueda tratar el

mineral de asbesto con una ley de 40 - 95 %.

Los ensayos industriales presentarán varias alternativas convenientes a asegurar el tratamiento de 2500 - 7000 toneladas métricas del mineral de asbesto por año (3 - 25 toneladas del mineral de asbesto diario), para una producción de 1.500 toneladas métricas por año de fibra preparada y clasificada, todo basado en trabajo de un turno de ocho horas durante 300 días al año, área, y toneladas métricas de producción de fibra de asbesto por día.

- 8.- Además, por la dictadura natural de mineralógica del mineral de asbesto de la yacimiento, se requiere una existencia apreciable del mineral, por lo menos de dos meses, para preparar la carga de la Planta.

Una cantidad de 250 - 700 toneladas del mineral de asbesto será depositada en los cinco centros mineros y una otra igual de 250 - 700 toneladas será depositada en el depósito central en Coahuililla. Es decir, cada centro minero va a tener un depósito central en Coahuililla (aproximadamente 250 toneladas).

El mineral de asbesto se almacenará en el depósito dividido en tres tolvas separadas, para diferentes calidades de un centro, en base del contenido de la fibra en el mineral.

- 9.- El mineral de asbesto de diferentes calidades de cada centro minero se transportará a Coahuililla y almacenará en el adecuado depósito central, el cual está también dividido en tres partes separadas, para el mineral de cada uno de los tres centros mineros. Además cada una de las tres partes, estará dividida en tres tolvas separadas por diferentes calidades.

- 10.- El Banco Minero realizará una adecuada organización para recibir el mineral de asbesto.

La entrega del mineral, la recepción del mismo y su precio se arreglará en base de un reglamento y contrato.

En el contrato se definirá exactamente el precio, plazo de entrega, cantidad mínima, muestras, impurezas, humedad y calidad.

- 11.- La Planta recibirá solamente un material de adecuada calidad.

En la primera fase de investigaciones sistemáticas, se va a realizar ensayos sistemáticos y válidos respecto de la calidad, desfibramiento, molienda, comportamiento en el proceso de la fibra, etc.; cuyos resultados constituirán la base para una producción normal y para poder proyectar las instalaciones y equipos de la futura planta de operaciones industriales (10.000 toneladas).

- 12.- La carga del mineral escogido, de unas 50 toneladas con una ley aproximadamente del 95 %; o una carga de 150 toneladas con una ley aproximadamente del 40 %, se preparará para el procesamiento en la flota; es decir, una cantidad del mineral para el procesamiento de una semana.

El material se extenderá en una superficie de cemento completamente limpia y adecuada para el efecto.

El material se mezclará mediante palas y será curtiendo en forma que se acostumbre para el muestreo de minas hasta obtener diez kilos.

Estas muestras deberán ser investigadas e identificadas en el LABORATORIO, para estimar el valor del mineral del mencionado lote.

- 13.- El cálculo final para el valor del mineral se realizará después del procesamiento del mineral, (cinco ó seis), de ninguna calidad y de los resultados de la producción: estructura de las fibras obtenidas, calidad de las fibras, rendimiento (elementos tomados en cuenta las pérdidas en el tratamiento).

- 14.- Trabajando de esta manera se alejará cualquier dificultad en la estimación del mineral.

Este método, de acuerdo a la experiencia, se puede modificar ó corregir, según necesidad.

28 de marzo de 1969

1

2

3

4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15

**APENDICE "D"**  
**OPERACIONES A CAPACIDAD**  
**MAXIMA DE PRODUCCION SOBRE**  
**LA BASE DE UNO Y TRES**  
**TURNOS**



## Apéndice "D"

OPERACIONES A CAPACIDAD MAXIMA SOBRE LA BASEDE UNO Y TRES TURNOS**D.0**      INTRODUCCION

Dado que la planta experimental ha demostrado no ser rentable con una producción anual de 1500 toneladas de fibra, se ha estudiado la economía de operar a una capacidad máxima de 12 toneladas de fibra por turno de 8 horas, sobre la base de un turno de ocho horas y, de tres turnos continuos.

**D.1**      VENTAS**a) Previsión con un Turno**

Hemos supuesto que las ventas equivaldrían a un 75% de la capacidad durante el primer año y al 100% en los años subsiguientes, si la planta opera con un turno.

**b) Tres Turnos**

Si la planta opera con tres turnos, serán exigidos grandes esfuerzos para penetrar los mercados de exportación en los países vecinos.

Hemos previsto la necesidad de un vendedor adicional.

Los tres turnos exigirían que el 60% de la producción fuera vendida al 80% en el segundo año y 100% en los años subsiguientes.

D.1 VENTAS (Continuación)c) Previsión de Tonelaje y Ventas

AÑO	GRADO	UN TURNO		TRES TURNOS	
		Tonelaje	Ventas	Tonelaje	Ventas
PRIMER	B	250	\$ 53.750	580	\$ 124.700
	C	1000	175.000	2200	385.000
	D	1450	210.250	3700	536.500
	Combinado	2700	439.000	6480	1.046.200
SEGUNDO	B	330	70.950	780	167.700
	C	1200	213.500	2940	514.500
	D	2050	297.250	4920	713.400
	Combinado	3600	581.700	8640	1.395.600
SIGUIENTES	B	330	70.950	970	208.550
	C	1220	213.500	3680	644.000
	D	2050	297.250	6150	891.750
	Combinado	3600	581.700	10800	1.744.300

D.2

COSTO OPERACIONAL

Artículos	Un Turno	Tres Turnos
Costo básico de operación para un turno según la ca- pacidad prevista a la concepción	\$ 155.333	\$ 155.333
Costos adicionales:		
Combustible para secado	3.035	13.441
Aceite Diesel	343	1.519
Aceite y grasas	1.120	4.960
Bolsas de yute	19.600	86.800
Envío	2.835	12.550
Manutención	17.714	66.484
Ventas	-	12.000
2 Capataces de la Planta	-	3.480
6 Operadores del piso	-	6.240
2 Operadores de la Trituradora	-	2.080
2 Empacadores	-	1.900
2 Manipuladores	-	1.900
2 Operadores de Montacargas	-	2.420
4 Obreros	-	2.080
2 Conductores de camión	-	2.420
2 Mecánicos	-	5.600
2 Ayudantes Mecánicos	-	2.780
<b>TOTAL COSTO OPERACIONAL</b>	<b>\$ 199.580</b>	<b>\$ 383.987</b>

**D.3**      **PLANILLAS DE EFECTIVO**

1.

U N    T U R N O

	<u>1er Año</u>	<u>2do Año</u>	<u>3er Año</u>	<u>4to Año</u>	<u>5to Año</u>
<b>Ingresos por Ventas</b>	\$439.000	\$581.700	\$581.700	\$581.700	\$581.700
<b>Costo Operacional</b>	199.580	199.580	199.580	199.580	199.580
<b>Beneficio Operacional</b>	239.420	382.120	382.120	382.120	382.120
<b>Depreciación</b>	98.957	90.461	82.815	75.934	69.740
<b>Intereses</b>	57.643	61.643	61.643	61.643	61.643
<b>Ganancia Neta</b>	82.820	230.016	237.662	244.543	250.737
<b>Ganancias Cumulativas</b>	82.820	312.836	550.498	795.041	1.045.778

2.

T R E S    T U R N O S

	<u>1er Año</u>	<u>2do Año</u>	<u>3er Año</u>	<u>4to Año</u>	<u>5to Año</u>
<b>Ingresos por Ventas</b>	1.046.200	1.395.600	1.744.300	1.744.300	1.744.300
<b>Costo Operacional</b>	383.987	383.987	383.987	383.987	383.987
<b>Beneficio Operacional</b>	662.213	1.011.613	1.360.313	1.360.313	1.360.313
<b>Depreciación</b>	98.957	90.461	82.815	75.934	69.740
<b>Intereses</b>	57.643	61.643	61.643	61.643	61.643
<b>Ganancia Neta</b>	505.613	859.509	1.215.855	1.222.736	1.228.930
<b>Ganancias Cumulativas</b>	505.613	1.365.122	2.580.977	3.803.713	5.032.643

**D.4**      RENTABILIDAD

El promedio de retorno sobre la inversión basada en la planilla descontada de efectivo sería de:

- a) operando con un turno:      16%
- b) operando con tres turnos:    45%

**D.5**      COSTO DE EXPLOTACION

Las planillas de efectivo arriba mencionadas no consideran el costo del mineral entregado a la planta. Por lo tanto, los montos que figuran bajo "ganancia neta" representan el dinero disponible para cubrir el costo de la explotación y entrega del concentrado a la planta.

En el caso de que el concentrado fuera del 30%, el dinero disponible para explotar y entregar el concentrado a la planta sería de un monto de \$18.35 por tonelada si se operara con un turno y, \$31.77 por tonelada con los tres turnos. La diferencia entre estas cifras y el costo actual de explotación sería la "Verdadera Ganancia Neta" de la operación combinada de explotación y proceso.



APENDICE "E"  
DETALLES DE LAS ESTIMACIONES DE CAPITAL

JOB NO 3049

CONCRETE - COST/M<sup>3</sup>

CEMENT - 53.00 US/METRIC TON \* 2000#S.  
 = 0.026 US/# \* 94# SACK. = 2.25 US/SACK.

FOR 1M<sup>3</sup> CONCRETE 3000 PSI

ALLOW 6 SACKS CEMENT @ 2.25	13.50	
1650# SAND @ 1.90/M <sup>3</sup>	3.10	
2450# STONE @ 2.25/M <sup>3</sup>	5.50	
	<u>16.00</u>	BASIC MATERIAL.
(WATER SUPPLY, ADD 1/M <sup>3</sup> )	1.00	
	<u>17.00</u>	PER M <sup>3</sup>

MIXING COSTS -

HULL AND 4 HRS. x 2 = 8 HR @ 50¢  
 " GRIND 5 HRS x 2 = 10 " @ 50¢  
 HANDLE CEMENT 1 x 2 = 2 " @ 50¢  
 MIXER OPER 1 HR x 2 = 2 " @ 75¢  
 TOTAL COST/HR = 41.50.

PRODUCTION @ 10 CYD/HR OR  
 7.5 M<sup>3</sup>/HR.

ADD FOR MIXED OPERATION  
CONCRETE COST MIXED

5.50 PER M <sup>3</sup>
0.50
<u>6.00 PER M<sup>3</sup></u>

CONCRETE PLACING - MUEL & HAND PLACED.

USE BASIC .80 M<sup>3</sup>/CYD. = 1.00 M<sup>3</sup>/M<sup>3</sup> US. = 8.00 M<sup>3</sup> LOCAL.

ASSUME CREW -

2 FOREMAN (WORKING) @ .90	1.80
10 CARPENTERS @ .55	5.50
2 LABORERS @ .45	0.90
	<u>8.20/HR.</u>

AVERAGE RATE 55¢/HR. x 8 MHR = 4.40 M<sup>3</sup>

USE 4.50 M<sup>3</sup> PLACED FOUNDATION CONCRETE



CONCRETE SLAGS - SUPERSTRUCTURE

Allow 50% increase in time. Use 1<sup>00</sup> average for elevated slabs, etc.

FORMWORK FORMWORK TO FOUNDATIONS.

LABOUR - USE AVER. .12 MH/CF = 1.3 MH/11<sup>2</sup> US. x 8 = 10.5 MH/M<sup>2</sup> LOCAL.

LABOUR RATE - USE AVERAGE 55¢/HR  
10.5 MH x 0.55 = 5.75  $\frac{55}{112}$   $\frac{6.00}{M^2}$  CONTRACT.

MATERIAL @ 27.00 US/M<sup>3</sup> = 130 BF OR 21¢/BF.

ALLOW AVERAGE 1.50 BF/CF OR 16 BF/M<sup>2</sup> = 16 x 21¢ = 3.20/M<sup>2</sup>

ALLOW 3 REUSE = 4 TOTAL = 82¢/M<sup>2</sup> plus REPAIR MATL, HDWE

USE 90¢/M<sup>2</sup> MATERIAL COST. ALLOW TOOLS & ETC 10¢.

FOUNDATION FORMWORK - 6<sup>00</sup> plus 1<sup>00</sup> = 7.00/M<sup>2</sup> CONTRACT.

REINFORCING

MATERIAL PRICE 210.00 US/M.TON  
ADDCUTTING WASTE @ 10% 10.00 = 220.00 TON

LABOUR - UNLOAD 1.75 MH/TON x 8 = 14.00 @ 50¢ = 7.00

CUT & BEND 2.00 MH " x 8 = 16.00 @ 60¢ = 9.60

34.45 TON.

PRICE @ THE BIDD. - AVERAGE 18 MH/TON = 144 MH/TON x 60¢ = 25.00 TON.

∴ REPAIR IN PRICE - 375 US/TON INCLUDING 6% WASTE, CURB JOINTS, ETC.



STRUCTURAL STEEL.

BASE PRICE 210.00/TON

UNLOAD - 3 HR 18002	x 8 =	24 HR @ .55¢	13.20
1 <sup>st</sup> CRANE	x 2 =	2 HR @ .85	1.70
ERECTION - 400 HR IRONWORK	x 8 =	32 HR @ .80	25.60
" " 2.25 " CRANE	x 2 =	4.5 HR @ .85	3.85
BOLTED WELD - 5.00 " IRONWORK	x 2 =	10 HR @ .80	8.00
			<u>38.40</u>
			82.75

CRANE ERECTION 3.125 @ 25<sup>00</sup> / HR = 80<sup>00</sup>

ALLOW FOR UNLOADING, ERECTION. - 85<sup>00</sup> LABOR 80<sup>00</sup> EQUIP.  
15<sup>00</sup> SUPPLIES.  
OR 120<sup>00</sup> / TON.

BASE PRICE 210.00 PLUS WASTE LOSS = 250<sup>00</sup> / TON.

ALLOW FOREIGN FACILITY PORT TO SITE = 50<sup>00</sup> / TON.

FABRICATION - 15 MHR / TON x 8 = 120 MHR / TON

120 MHR / TON @ 85¢ = 100<sup>00</sup> / TON PLUS SHOP OVERHEAD

@ 100% = 200<sup>00</sup> / TON.

USE FABRICATED COST 500<sup>00</sup> / TON PLUS 180<sup>00</sup> = 100<sup>00</sup> / TON.

BRICKWORK. COST OF BRICK PER 1000 = 27.<sup>00</sup> US.  
ON RATIO OF 13 BRICK/SF FOR 8" WALL x 10.<sup>70</sup> SF FOR M<sup>2</sup> -

ALLOW 4.<sup>30</sup> / M<sup>2</sup> OR 4.<sup>50</sup> / M<sup>2</sup> INCLUDING MORTAR.

LABOUR - 15 MH / SF 4" WALL = 16 MH / M<sup>2</sup> x 0.2 (8" WALL) 3.2 MH / M<sup>2</sup>

USE FACTOR OF 5 FOR PRODUCTIVITY, - LOCAL LABOUR MORE ACCUSTOMED TO THE WORK

∴ USE 16 MH / M<sup>2</sup> @ 65¢ / HR =  $\frac{10.<sup>50</sup> / M^2 \text{ plus } 4.<sup>50</sup> \cdot 15'' / M^2}{}$

USE FOR 4" WALLS - 8.<sup>00</sup> / M<sup>2</sup>

## CARPENTRY - WOOD TRUSSES

USE .05 MH/BF FOR ASSEMBLY & INSTALLATION -  
= .40 MH/BF LOCAL @ .55¢/AVED = 22¢ BF USE 25¢

MATERIAL PRICE - AS FORMALINOLIC - 25¢ BF ∴ USE 50¢ BF

## ASBESTOS ROOFING

MATERIAL PRICE 1. <sup>20</sup> US/M<sup>2</sup> USE 2 <sup>50</sup> TO INCL. RIDGE, FLASHING, ETC.

LABOUR - .04 MH/SF = .32 MH/LOCAL @ 60¢ = 20¢/SF OR 2 <sup>00</sup>/M<sup>2</sup>

EQUIPMENT INSTALLATION -

ALLOW 3 SKILLED MILLWRIGHTS - AS CREW LEADERS @ 1500/MO

EACH WITH CREW OF 2 SUPERINTENDENTS @ 150/MO plus 65%  
8 MECH/WELDERS @ 90/MO " "  
8 LABORERS @ 60/MO " "

TOTAL CREW COST PER MONTH = 1500  
500  
1200  
800 OR 4000<sup>00</sup>/MO.

PRODUCTION = 3240 HRS OR RATE OF 1<sup>25</sup>/HR.  
18 MEN x 180 HRS = 3240 SAY 3200 EFFECTIVE HRS.

WOULD NEED 3 CREWS TO COMPLETE WORK IN 3 MOS.

COST ESTIMATE SUMMARY

CONF. NO. 2049  
SUBJ. NO. 97

DESCRIPTION  
SUMMARY OF COSTS

CLIENT UNIDO  
PROJECT NAME PLANT IMPROVEMENTS

1550 DE MAISONNEUVE BLVD. W.  
TEL. 931-2251  
CASLE SNC INC  
MONTREAL 25, CANADA

MADE BY DATE 16.2.71

LOCATION QUINCY BOULEVARD

1550 DE MAISONNEUVE BLVD. W.  
TEL. 931-2251  
CASLE SNC INC  
MONTREAL 25, CANADA

CODE NO.	ITEM	UNIT	TOTAL QUANTITY	TOTAL MAN HOURS	TOTAL UNIT COST	AMOUNT	PERCENTAGE
1	SITE IMPROVEMENTS					17000	3000
2	CONSTRUCTION & SERVICE BLDGS.					122500	12000
3	INDUSTRIAL BUILDINGS					25000	3000
4	GENERAL SERVICES					34500	5000
	<b>SUB-TOTAL - DIRECT COSTS</b>					<b>407000</b>	<b>54000</b>
	INDIRECT COST, INCLUDING DESIGN, SUB-CONTRACTOR OVERHEAD & PROFIT @ 10%					41000	5300
	<b>SUB - TOTAL</b>					<b>448000</b>	<b>59500</b>
6	FINISHING & PROCESS EQUIPMENT, INCLUDING TRANSPORTATION, WARE PARTS					49000	6100
	INSTALLATION OF EQUIPMENT					99900	30200
7	CONTRACTOR'S FEES (AS PER CONTRACT)					103300	103300
	<b>TOTAL</b>					<b>103300</b>	<b>103300</b>

103300

103300

**COST ESTIMATE SUMMARY**

CC. IT. SUEBY. NO. 3049

DATE 16. 2. 77

DESCRIPTION

1500 DE MAISONNEUVE BLVD. W.  
TEL 851-2281  
GARE INC INC  
MONTREAL 28 CANADA

PROJECT COST ESTIMATE

MADE BY

CODE NO.	ITEM	UNIT	QUANTITY	TOTAL HOURS	TOTAL COST	ESTIMATED	ACTUAL
100	REINFORCING		15300	4650	4650	7500	30300
200	CONCRETE WORK		10350	63150			96100
300	STRUCTURAL STEEL		4200	43500			12100
400	MECHANICAL		33500	15500	1600		51000
500	MECHANICAL SERVICES		13400	6700	14300		34400
600	PIPING		800	1600	4600		7000
700	ELECTRICAL (INCL INSTRUMENTATION)		1500	17700	30700	6500	30000
	SERVICES/EQUIPMENT		34300	47000			81300
			17000	122500	233000	34500	457000

SUBTOTAL 1 30300 2 30300 3 31870 5

TOTAL

SHEET 1 OF

	SITE IMPROVEMENTS			ADMINISTRATION & SERVICE BLDGS.				TOTAL	
	ROADS & PAVING	FENCING	YARD LIGHTING	TOTAL	ADMN. BLDG.	LUNCH & CHNGE	SHOPS & GARAGE		GUIDED HOUSE
100 EXCAVATION	11500	4000		15500	16000	10500	12000	2000	40500
200 CONCRETE WORK					30000	23500	40000	5000	107500
300 STRUCT. STEEL					-		42000		42000
400 ARCHITECTURAL SERVICE EQUIPT					15000	22000	11200	1500	36500
500 SERVICES.					8000	12000	22000		34300
600 PIPING					5400	6800	12000		13400
700 ELECTRICAL			1500	1500		4000	7000	300	17700
	11500	4000	1500	17000	36600	23100	59100	2500	122500
CONTINGENCY	2100	600	300	3000	3400	2300	5300	500	12000



INDUSTRIAL BUILDINGS										GENERAL SERVICES					TOTAL
PAINTS	STORAGE	MILL	FIBRE	TRINGS	LIB.	TOTAL	WELL & PUMP	WATER SUPPLY	WATER SUPPLY	RESERVE FUND	ELECTRICAL	REPAIRS	TOTAL		
1250	1700	300	200	200	45000	4650	2500	1200			1000	2800	7500		
4750	37700	1250	650			85150	800	800					1600		
8100	14700	2450	4850			43200	2500						14300		
250	10500	200	200			13200	800	800					4500		
	2000					47000	2500						14300		
	6700					6700							14300		
	1600					1600							4500		
1000	27000	700				30700	500	200	800		5000		2500		
15500	101900	6700	5900		45000	235000	6300	2000	5500	6500	6000	7200	34500		
2000	16000	1000	1000		5000	24000	1000	400	800	900	900	1000	5000		

5550 DE MAISONNEUVE BLVD. W.  
 TEL 931-2251  
 MONTREAL 22, CANADA

COST ESTIMATE SUMMARY

CLIENT: LINDO  
 PROJECT: LOT PAINT-ASBESTOS  
 LOCATION: BOULVARDE DE LA SALLE  
 DATE: 1/6 5/77

CONTRACT NO. 3049  
 SUBSIV. NO. 1  
 SUBJECT NO.

CODE NO.	ITEM	UNIT	TOTAL QUANTITY	TOTAL MAN HOURS	TOTAL UNIT COST	LABOUR	MATERIAL	CONDT. SUPPLIES	SCONTRACT	CONDT. EQUIP.	TOTAL
140	PLANT 20'X20' & PARKING								11500		11500
160	FENCING								4000		4000
170	YARD LIGHTING								1500		1500
									17000		17000
	CONTINGENCY: 15%								3000		3000
									20000		20000

5055-15/0

1550 DE MAISONNEUVE BLVD. W.  
 TEL 951-2261  
 TELEX 01-2212  
 MONTREAL 28 CANADA

CLIENT UNIDO

PROJECT 100 PLANT, ACEDOTOS

LOCATION COULASANDA, BOUVIE

DIVISION SPEC  
 REFERENCE

DESCRIPTION PLANT ROADS & PARKING

MADE BY DATE 10.2.71

COST ESTIMATE

CONT. NO. 3049  
 SUDDIV. NO. 120  
 SUBJECT NO.

SHEET 2 OF

ITEM	UN	QTY.	MAN HOURS				UNIT COST				TOTAL COST							
			TOTAL	L	M	C.S.	S.C.	C.E.	T	LABOUR	MATERIAL	CONST. SUPPLIES	S. CONTR.	EQUIP.	TOTAL			
150 PLANT ROADS & PARKING																		
EXCAVATION & DITCHING	M <sup>3</sup>	1000							3 <sup>00</sup>						3000			3000
GRAVEL ROAD BASE	M <sup>3</sup>	1000							4 <sup>50</sup>						4500			4500
ASPHALT BINDER	M <sup>2</sup>	3000							1 <sup>00</sup>						3000			3000
DITCH EXCAVATION	M <sup>3</sup>	350							3 <sup>00</sup>						1050			1050
TOTAL ACCOUNT 100															11500			11500

550 DE MAISONNEUVE BLVD. W.  
 TEL 831-2231  
 CABLE SNC INC  
 MONTREAL 24, CANADA

COST ESTIMATE

CLIENT: UNIDO  
 PROJECT: PLANT, ABECIOS  
 LOCATION: COCHABAMBA, BOLIVIA  
 DATE: 10.2.71

CONT. NO. 3079  
 SUBDIV. NO.  
 SUBJECT NO.

SHEET 3 OF

ITEM	UN	QTY.	MAN HOURS				UNIT COST	TOTAL COST							
			TOTAL	L	M	C.S.S.C.E.		T	LABOUR	MATERIAL	S.CONTR.	CONST. EQUIP.	TOTAL		
160 FENCING. FENCING AROUND PLANT AREA. 2.0 M HIGH, POST & WIDE MESH. LIM 500											4000				4000
170 YARD LIGHTING AREA FLOODLIGHTS ON TOP OF MILL BUILDING ALLOWANCE											1500				1500

FORM NO. 5000-16/0

CONSTRUCTION & CONTRACTING CO.

1550 DE MAISONNEUVE BLVD. W.

TELEX 01-2222

MONTRÉAL 28, CANADA

COST ESTIMATE SUMMARY

DESCRIPTION

CLIENT: LINIDO

PROJECT: NEW PLAN 15235703

LOCATION: 1550 DE MAISONNEUVE BLVD. W.

ADMINISTRATION & SERVICES BLDG

DATE: 13.12.77

SHEET 2 OF

CONT. NO. 3000

SUBDIV. NO. 2

SUBJECT NO.

CODE NO.	ITEM	TOTAL		TOTAL MAN HOURS	TOTAL UNIT COST	LABOUR	MATERIAL	CONSTR. SUPPLIES	SCONTRACT	CONSTR. EQUIP.	TOTAL
		QUANTITY	UNIT								
010	ADMINISTRATION BLDG	M <sup>2</sup> 170							36500		36500
010	LUNCH ROOM & CHANGE HOUSE	M <sup>2</sup> 90							25700		25700
020	SHOP & GARAGE	M <sup>2</sup> 190							31700		31700
020	GUARD HOUSE	M <sup>2</sup> 10							9500		9500
030	SHOP & GARAGE EQUIPMENT								22000		22000
									122500		122500
									12000		12000
									134500		134500

CONTINGENCY: 10%

5000-16/0

STANTON ENGINEER & ARCHITECT INC.  
 1550 DE MAISONNEUVE BLVD. W.  
 TEL. 951 2501  
 1457 DUNDAS ST. W. TORONTO, ONT. M6H 1B4

COST ESTIMATE SUMMARY

CLIENT: UNIVERSITY OF TORONTO  
 PROJECT: UNIVERSITY OF TORONTO  
 LOCATION: UNIVERSITY OF TORONTO

DESCRIPTION: ADMINISTRATION BUILDING

DATE: 10.2.77

SHEET 5 OF

CONT. NO. 000  
 SUBDIV. NO. 010  
 SUBJ. NO. 010

CODE NO.	ITEM	UNIT	TOTAL QUANTITY	TOTAL MAN HOURS	TOTAL UNIT COST	TOTAL COST					TOTAL	
						LABOUR	MATERIAL	CONSTR. SUPPLIES	SCONTRACT	CONSTR. EQUIP.		
100	BAATCHWORK								1600			1600
200	CONCRETE WORK								3200			3200
300	STRUCTURAL STEEL											
400	ARCHITECTURAL								15000			15000
500	PAINTING SERVICES								5400			5400
600	PLUMBING											
700	ELECTRICAL								6400			6400
800	OFFICE FURNISHING & EQUIP.								5000			5000
	TOTAL DIRECT COST.								36600			36600



1550 DE MAISONNEUVE BLVD. W.  
 TEL 931-2251  
 MONTREAL 28, CANADA

COST ESTIMATE

CLIENT UNIDO  
 PROJECT INT DUNITAS BECTOS  
 LOCAL COCHABAMBA, BOLIVIA

DESCRIPTION ADMINISTRATION BUNG  
 DATE 16.2.77

CONT. NO. 2049  
 SUBDIV. NO. 010  
 SHEET 7 OF

MADE BY  
 DATE 16.2.77

UN

ITEM	QTY.	UN	MAIN HOURS				LABOUR	MATERIAL	CONST. SUPPLIES	S. CONTR.	EQUIP.	TOTAL
			PER UN.	TOTAL	L	M						
BRICKWORK - EXT WALLS, M <sup>2</sup>	175											
INTERIOR PARTITIONS, M <sup>2</sup>	200											
ROOF TRUSSES - WOOD												
200 BRICK X 30 = 6000 BF	30	EA										
CHURLINS 1500 BF	1500	BF										
ADJUTOS VENTIL ZOFING, M <sup>2</sup>	200											
FINISHED CEILING INCL. M <sup>2</sup>	160											
FURNISH & FINISH												
FINISHED FLOORING M <sup>2</sup>	160											
WOOD DOORS & SASH	91	EA										
INTERIOR DOORS - INT.	13	EA										
GLAZED INT. SASH	7	EA										
TOILET PARTING	4	EA										
PAINING WALLS, CEIL. M <sup>2</sup>	150											
INCL. PREPARE MASONRY												
SUB TOTAL %												

15000

15000



1550 DE MAISONNEUVE BLVD. W.  
 TEL 831-2281  
 CABLE SANCINC  
 MONTREAL 25, CANADA

CLIENT UNIDO  
 PROJECT SUD OUEST ASBESTOS  
 LOCATION COCHABAMBA, BOLIVIA  
 DATE / 03 / 77

DESCRIPTION  
 ADMINISTRATION BLDG.

MADE BY

CONT. NO. 3049  
 SUBDIV. NO. 010  
 SUBJECT NO.

SHEET 3 OF

COST ESTIMATE

ITEM	UN	QTY.	MAN HOURS			UNIT COST	TOTAL COST			CONST. EQUIP.	TOTAL	
			PER UN.	TOTAL	L		M	G.S.S.C.G.E. T	LABOUR			MATERIAL
SUB TOTAL 2/7											5000	5000
ADVANCE FOR OFFICE FURNITURE EQUIPT. & MISC. FURNISHINGS											20000	20000
TOTAL ACCOUNT 400											5400	5400
PLUMBING - 4 INC. TUBINAL 4 SINKS 1 H.W. HEATER & TANK 27000 DRAINAGE EQUIV. FIXT. - 12											450	5400
TOTAL ACCOUNT 500											5400	5400





CONSTRUCTION CONSULTANTS INC.

1550 RUE MAISONNEUVE BLVD. W.  
 TEL 939-2281  
 TELEF 91 2212  
 MONTREAL 28, CANADA

CLIENT UNIDO

PROJECT 2107 PLANT ASBESTOS

LOCATION COCHABAMBA, BOLIVIA

DWG OR SPEC REFERENCE

DESCRIPTION LUNCH ROOM CHANGE HOUSE

MADE BY DATE 10.11.77

COST ESTIMATE

CONT. NO.

SUBDIV. NO.

3049 000

SUBJECT

NO.

SHEET 11 OF

ITEM	UN	QTY.	MAN HOURS				LABOUR	MATERIAL	CONST. SUPPLIES	S. CONTR.	EQUIP.	TOTAL
			PER UN.	TOTAL	L	M						
EXCAVATE FOUNDATIONS	M <sup>3</sup>	150									800	800
BACKFILL do.	M <sup>3</sup>	100									300	300
GRAVEL UNDER FLOOR.	M <sup>3</sup>	25									150	150
<b>TOTAL ACCOUNT 100</b>											<b>1050</b>	<b>1050</b>
CONCRETE FOUNDATIONS	M <sup>2</sup>	20	21.50								430	430
BRICKS & WALLS, FINISH	M <sup>2</sup>	15	27.50								412.50	412.50
FRAMWORK.	M <sup>2</sup>	120	6								720	720
REINFORCING.	kg.	1500	3.315								4972.50	4972.50
FIG FINISH	M <sup>2</sup>	85	0.55								46.75	46.75
<b>TOTAL ACCOUNT 200</b>											<b>2350</b>	<b>2350</b>

TOTAL COST

CONST. EQUIP.

TOTAL

CONSTRUCTION & CONTRACTING LTD.

1550 DE MAISONNEUVE BLVD., W.  
 TEL 931-2261  
 MONTREAL 28, CANADA

TELEX 01-2012 CADLE SMCNG

COST ESTIMATE

CLIENT: UNIDO

PROJECT: PORT QUANT. ASBESTOS

LOCATION: BOULMIA

MADE BY: 10.12.77

DESCRIPTION: LUNCH ROOM, CHANGE HOUSE

CONT. NO. 2019

SUBDIV. NO. 000

SHEET 10 OF

ITEM	UN	QTY.	MAN HOURS			UNIT COST	TOTAL COST	MATERIAL	LABOUR	S. CONTR.	CONST. EQUIP.	TOTAL
			PER UN.	TOTAL	L							
BRICKWORK - EXT WALLS	M <sup>2</sup>	125	15	8	125	9400						
- PARTITIONS	M <sup>2</sup>	65	50	8	65	1750						
ROOF TRUSSES - WOOD												
100 BF. EA x 25 = 2500 BF	EA	25	450		25	450						
DUELINE	BF	1000	10		1000	850						
ASBESTOS CEMENT ROOF	M <sup>2</sup>	100	75		100	650						
FINISHED CEILING	M <sup>2</sup>	85	400		85	400						
FINISHED FLOOR TILE	M <sup>2</sup>	25	1000		25	1000						
WOOD DOORS & SASH	EA	8	700		8	700						
INTERIOR DOORS, COUNTER, TOILET PARTITIONS, ETC.	ALLOW.											
PAINTING WALLS, CEILING	M <sup>2</sup>	350	8200		350	8200						
ALLOWANCE FOR LOCKERS, BENCHES, FURNITURE			1500			1500						
<b>TOTAL ACCOUNT</b>		<b>400</b>	<b>9500</b>		<b>400</b>	<b>9500</b>						





1968-15/6

1550 DE MAISONNEUVE BLVD. W.  
 TEL 931-2251  
 MONTREAL 28, CANADA

**COST ESTIMATE**

CLIENT UNIDO  
 PROJECT OF CLIVE ASBESTOS SHOPS & GARAGE  
 LOCALITE: COURBAEMA, BOLIVIA  
 DATE: 14. 11. 68  
 MADE BY: [Signature]

CONTR. NO. 3049  
 SUDDIV. NO. 030  
 SUBJECT NO. [Blank]

SHEET 15 OF [Blank]

ITEM	UN	QTY.	MAN HOURS				LABOUR	MATERIAL	S. CONTR.	CONST. EQUIP.	TOTAL
			PER UN.	TOTAL	L	M					
EXCAVATE FOUNDATIONS	M <sup>3</sup>	250									
BACKFILL do.	M <sup>3</sup>	150									
GRAVEL UNDER FLOOR	M <sup>3</sup>	60									
TOTAL ACCOUNT		100									
CONCRETE FOUNDATIONS											
FOOTINGS & WALLS	M <sup>3</sup>	35	4 <sup>00</sup>						750		1450
FLOOR	M <sup>3</sup>	30	3 <sup>00</sup>						825		250
FLOOR & PIT FINISH	M <sup>3</sup>	200	6 <sup>00</sup>						100		1575
FORMWORK	M <sup>2</sup>	200							1200		1200
REINFORCING	Kg	5000							1375		1375
TOTAL ACCOUNT		200							4900		4900



5000-15/0

1550 DE MAISONNEUVE BLVD. W.  
 TEL 931-2281  
 MONTREAL 28, CANADA

COST ESTIMATE

CLIENT UNIDO  
 PROJECT UNIT ABESTOS SHOPS & GARAGE  
 LOCATION COCHABAMBA BOLIVIA  
 DIVISION REFERENCE  
 DESCRIPTION  
 MADE BY  
 DATE

CONT. NO. 3049  
 SUCCIV. NO. 030  
 SUBJECT NO.

SHEET 6 OF

ITEM	UN	QTY.	MAN HOURS PER UN.	UNIT COST				TOTAL COST	CONST. EQUIP.	TOTAL
				M	C.S.	S.C.	C.E.			
STRUCTURAL STEEL FABRICATED TRUSSES TO SPAN 10. M. REED 10 6" QUELINS	TON	6.0					700		4200	4200
TOTAL ACCOUNT		300.							4200	4200
BRICKWORK - EXTER WALLS. 20 CM. PIERS ADD 10 CM. INT. PARTNS. 10 CM	M <sup>2</sup>	300					15		4500	4500
ABESTOS CEMENT ROOF	M <sup>2</sup>	225					4		900	900
WOOD DOORS & SASH	EA	12.					50		600	600
ROLLING DOORHEAD DOORS	EA	2					750		1500	1500
4.00 x 4.00	"	1					600		600	600
5.00 x 3.00	"	1					2500		2500	2500
INT. DOORS & SASH	EA	8.					50		400	400

1550 OF MAISONNEUVE BLVD. W.  
TEL 931-2251

1550 OF MAISONNEUVE BLVD. W.  
TEL 931-2251  
CALLE ENCEIG  
MONTREAL 22, CANADA

CLIENT UNIDO		DWG OR SPEC REFERENCE		CONT. NO.	SUBDIV. NO.	SUBJECT NO.
PROJECT PLOT PLUS ASBESTOS		DESCRIPTION SHOPS & GARAGE		3049	570	
LOCAL COCHABAMBA, BOLIVIA		MADE BY DATE 10.2.77		SHEET 17 OF		

ITEM	UN	QTY.	MAN HOURS PER UN.	UNIT COST				TOTAL COST	CONSTR. S. CONTR.	EQUIP.	TOTAL
				L	M	G.S.	C.E.				
ACCUMULATOR - COND. D.											
PLUMBING - STRUCTURAL TEN 6.0								150			1300
" VALVE & PACT'NS M <sup>2</sup> 580								1150			
ALLOW CEILING OVER OFFICE								200			500
TOLERIE & TOILET											
TOTAL ACCOUNT 400								11800			11800
PLUMBING -											
INCL. 1 BASIN.								700			1000
SERVICE WATER PIPING								300			
ALLOW.											
TOTAL ACCOUNT 500								1200			1200
COMPRESSED AIR PIPING, OUTLETS											
& CONTROL VALVES.								300			800
ALLOW.											
TOTAL ACCOUNT 600								800			800

5000-1070

1550 DE MAISONNEUVE BLVD. W.  
TEL 931-2261  
MONTREAL 28, CANADA

COST ESTIMATE

CLIENT UNIDO	CONTR. NO.	SUBDIV. NO.	SUBJECT NO.
PROJECT CLUST - ASBESTOS	3049	020	
LOCAL GUAYABARBA, BOLIVIA	MADE BY	DATE	SHEET 18 OF
		10.2.71	

ITEM	UN	QTY.	MAN HOURS	UNIT COST					TOTAL			
				TOTAL L	M	C.S.S.C.G.E. T	LABOUR	MATERIAL		CONST. SUPPLIES	S.CONTR. EQUIP.	
ELECTRICAL -												
LIGHTING - ALLOW PER - M <sup>2</sup>		190					30					5700
WALL FIXTURES, WIRING & PANELS												1300
LIGHT 200 V MOTOR WIRING,												
STARTERS & POWER OUTLETS.												
TOTAL APPROX												7000

TOTAL APPROX 700

7000



CONSTRUCTION SERVICES & CONSULTING INC.

1550 DE MAISONNEUVE BLVD. W.  
TEL 931-2281  
TELEX 91-26412 CABLE SNCINC  
MONTREAL 22, CANADA

COST ESTIMATE

CLIENT	UNIDO	DWG OR SPEC REFERENCE	
PROJECT	PLANT ASBESTOS	DESCRIPTION	COND HOUSE
LOCATION	QUINIMANZA, BOLIVIA	DATE	16.2.77
MADE BY		SHEET 20 OF	

ITEM	UN	QTY.	MAN HOURS			LABOUR	MATERIAL	CONST. SUPPLIES	S. CONTR.	EQUIP.	TOTAL
			PER UN.	TOTAL	L						
APPROX 100. EXCAVATE & BACKFILL FOUNDATION											200
APPROX 500 CONCRETE FOUNDATIONS & FLOOR											500
APPROX 400 ENTREBOURVAINE FLOOR, DOORS & FINISH.											1500
APPROX 700 ELECTRICAL - LIGHT & SWITCHES											300
										<u>2500</u>	<u>9500</u>

1550 DE MAISONNEUVE BLVD. W.  
 TEL 231-2261  
 MONTREAL 28, CANADA

CLIENT UNIDO  
 PROJECT PLOM PLANT ROBERTS  
 LOCATION COCHABAMBA, BOLIVIA

DATE 15 2 74

CONTRACT NO. 3014  
 SUBMITTAL NO. 2  
 SHEET 2 OF 2

COST ESTIMATE SUMMARY

CODE NO.	ITEM	UNIT	TOTAL QUANTITY	TOTAL MAN HOURS	TOTAL UNIT COST	LABOUR	MATERIAL	CONST. SUPPLIES	SCONTRACT	CONST. EQUIP.	TOTAL
310	ORE STORAGE								73500		73500
320	MILL & FIBRE STORAGE								114500		114500
330	LABORATORY EQUIPMENT								45000		45000
									233000		233000
	CONTINGENCY. 15%								34000		34000
									267000		267000

TOTAL COST

1550 DE MAISONNEUVE BLVD. W.  
 TEL 931-2261  
 MONTREAL 25, CANADA

COST ESTIMATE SUMMARY

CLIENT: **UNIDO**  
 PROJECT: **MINI PLANT ASBESTOS**  
 LOCATION: **CARQUEBANDA, BOLIVIA**

CONTRACT NO.: **2047**

SUBDIV. NO.: **310**

SUBJECT NO.: **1**

MADE BY: **10 2 71** DATE

SHEET **02** OF

CODE NO.	ITEM	UNIT	TOTAL QUANTITY	TOTAL MAN HOURS	TOTAL UNIT COST	TOTAL COST			CONTRACT EQUIP.	TOTAL
						LABOUR	MATERIAL	SUPPLIES		
311	PRIMARY MATERIAL HANDLING							15500		15500
310	ORE STORAGE BINS							58000		58000
								73500		73500

S. J. LEMAY & ASSOCIATES INC.  
 1550 DE MAISONNEUVE BLVD. W.  
 TEL 531-2261  
 TEL 51-2012 CABLE SIRCINC  
 MONTREAL 28, CANADA

COST ESTIMATE SUMMARY

CLIENT: S. J. LEMAY & ASSOCIATES INC.  
 PROJECT: 1550 DE MAISONNEUVE BLVD. W.  
 LOCATION: MONTREAL 28, CANADA  
 DESCRIPTION: PRIMARY: MATERIAL HANDLING  
 DATE: 10/25/71  
 MADE BY: [Signature]  
 SHEET 23 OF [Total]

CODE ID.	ITEM	UNIT	TOTAL QUANTITY	TOTAL MAN HOURS	TOTAL UNIT COST	LABOUR	MATERIAL	CONST. SUPPLIES	S-CONTRACT	CONST. EQUIP.	TOTAL	TOTAL COST		
												CONTRACT	EQUIP.	
100	REINFORCING								1200			1200		1200
200	CONCRETE WORK								4950			4950		4950
300	STRUCTURAL STEEL								8100			8100		8100
400	MECHANICAL								250			250		250
500	PUMPING SERVICES													
600	WIRING													
700	ELECTRICAL													
	TOTAL DIRECT COST.								15300			15300		15300







SHERIDAN ENGINEERS & ARCHITECTS INC.  
 1525 DE MATHURON AVE BLVD. W.  
 TEL. 331-2261  
 TELEF 513-6212  
 MONTREAL 23, CANADA

COST ESTIMATE SUMMARY

CONT. NO. 3541  
 SUBDIV. NO. 312  
 SUBJECT NO.

DESCRIPTION  
ORE STORAGE BINS

CLIENT  
YVES PLANT INCORPORATED

LOCATION  
SARCELLES BOULVAIR

DATE 7/5/77

CODE NO.	ITEM	UNIT	TOTAL QUANTITY	TOTAL MAN HOURS	TOTAL UNIT COST	LABOUR	MATERIAL	CONST. SUPPLIES	S-CONTRACT	CONST. EQUIP.	TOTAL	TOTAL COST			
												CONTRACT	EQUIP.		
100	REINFORCING WORK								1250			1250		1250	
200	CONCRETE WORK								40500			40500		40500	
300	STRUCTURAL STEEL								13700			13700		13700	
400	TECHNICAL								850			850		850	
500	PAINTING SERVICES														
600	UTILITIES														
700	ELECTRICAL								1500			1500		1500	
											58000		58000		58000
TOTAL DIRECT COST.															





5000-15/0

1550 DE MAISONNEUVE BLVD. W.  
 TEL 931-2281  
 MONTREAL 28, CANADA

CLIENT		LIMIDO	
PROJECT		MILL PLANT ASBESTOS	
LOCATION		CUCHABAMBIA, BOLIVIA	
DESCRIPTION		MILL FIBRE STORAGE & TAILINGS BIN	
DATE		13 DEC 77	
CONT. NO.	SUDDIV. NO.	SUBJECT	
3049	220		
MADE BY		SHEET 29 OF	

COST ESTIMATE

ITEM	QTY.	MAN HOURS	PER UN.	UNIT COST			LABOUR	MATERIAL	TOTAL COST		TOTAL
				L	M	C.S.S.C.G.E. T			CONST. SUPPLIES	S.CONTR. EQUIP.	
321 MILL BUILDING									101700		101700
322 FIBRE STORAGE									6700		6700
323 TAILINGS BIN									5100		5100
									114500		114500

100-100-10/6

SHAW-WALKER ENGINEERING INC.  
 1550 DE MATHONNEUVE BLVD. W.  
 TEL 531-2111  
 TELEX 01-2112 CABLE ENCRING  
 MONTREAL 23, CANADA

COST ESTIMATE SUMMARY

CLIENT: [ ]  
 PROJECT: [ ]  
 LOCATION: [ ]  
 DESCRIPTION: MILL BUILDING  
 MADE BY: [ ] DATE: 10-2-77  
 CONT. NO. 2049  
 SUBDIV. NO. 251  
 SHEET 30 OF [ ]

CODE NO.	ITEM	UNIT	TOTAL QUANTITY	TOTAL MAN HOURS	TOTAL UNIT COST	TOTAL COST				TOT
						LABOUR	MATERIAL	CONST. SUPPLIES	S-COINTRACT	
100	BRICKWORK								1700	1700
200	CONCRETE WORK								37700	37700
300	STRUCTURAL STEEL								14700	14700
400	ARCHITECTURAL								10500	10500
500	PAINTING SERVICES								6700	6700
600	PLUMBING								1500	1500
700	ELECTRICAL & INSTRUMENTATION								27000	27000
800	LAB. & OFFICE FURNISHING								2000	2000
	TOTAL DIRECT COST:								101900	101900





CONSTRUCTION MANAGEMENT & ENGINEERING INC.

1550 DE MAISONNEUVE BLVD. W.  
TEL 951-2281

TELEX 01-20812 CABLE SINCING  
MONTREAL 28, CANADA

CLIENT		UNDO		COST ESTIMATE		CONT. NO.	SUDDIV. NO.	SUBJECT NO.		
PROJECT		SLOT PLANT, ASBESTOS		DESCRIPTION		3049	221			
LOCATION		COCHABAMBA, BOLIVIA		DATE		SHEET 30 OF				
MADE BY				10/12/71						
ITEM	UN	QTY.	PER UN.	MAN HOURS	UNIT COST	TOTAL COST	CONSTR. SUPPLIES	S.CONTR.	CONSTR. EQUIP.	TOTAL
STRUCTURAL STEEL -										
BEAMS GIRDS & ROOF										
DURING TO CONC. FRAME	Kg.	10000				7000				7000
EQUIPMENT SUPPORTS										
STAIRS, LANDING, H-RAILS						1500				1500
						6100				6100
TOTAL ACCOUNT						14700				14700
ASBESTOS ROOFING &										
WALL CLADDING	M <sup>2</sup>	300				4000				4000
WALL VENTILATOR EACH										
ALLOW 10 EA 1.0 x 1.50	EA	40				2000				2000
EXTERIOR DOORS										
ALLOW 3		3				300				300
BLACK PARTITIONS WEN.	M <sup>2</sup>	150								
INTERIOR DOORS &	EA	10				1200				1200
WINDOWS						500				500

1550 DE MAISONNEUVE BLVD. W.  
 TEL 931-2261  
 MONTREAL 28, CANADA

COST ESTIMATE

CLIENT: LINDO  
 PROJECT: PULP PLANT, ASBESTOS MILL BUILDING  
 LOCATION: COCHABAMBA, BOLIVIA  
 DATE: 10.2.71  
 CONT. NO.: 2041  
 SUDDIV. NO.: 221  
 SHEET 33 OF

ITEM	UN	QTY.	MAN HOURS				LABOUR	MATERIAL	CONST. SUPPLIES	S. CONTR.	EQUIP.	TOTAL
			PER UN.	TOTAL	L	M						
CAUTIONS - STEEL		20 TON										
LABORATORY FLOOR FINISH	M <sup>2</sup>	36										
LAB OFFICE CEILING	M <sup>2</sup>	50										
LABORATORY FLOOR FINISH	M <sup>2</sup>	36										
LAB OFFICE CEILING	M <sup>2</sup>	50										
LABORATORY FLOOR FINISH	M <sup>2</sup>	36										
LAB OFFICE CEILING	M <sup>2</sup>	50										
TOTAL LABOR COST												
TOTAL MATERIAL												
TOTAL S. CONTR.												
TOTAL EQUIP.												
TOTAL												

CAUTIONS - STEEL 20 TON  
 LAB LABORATORY FLOOR FINISH M<sup>2</sup> 36  
 LAB OFFICE CEILING M<sup>2</sup> 50  
 LAB LABORATORY FLOOR FINISH M<sup>2</sup> 36  
 LAB OFFICE CEILING M<sup>2</sup> 50

LABORATORY FLOOR FINISH M<sup>2</sup> 36  
 LAB OFFICE CEILING M<sup>2</sup> 50

TOTAL LABOR COST 400  
 TOTAL MATERIAL 400  
 TOTAL S. CONTR. 400  
 TOTAL EQUIP. 400  
 TOTAL 1600

LABORATORY FLOOR FINISH M<sup>2</sup> 36  
 LAB OFFICE CEILING M<sup>2</sup> 50









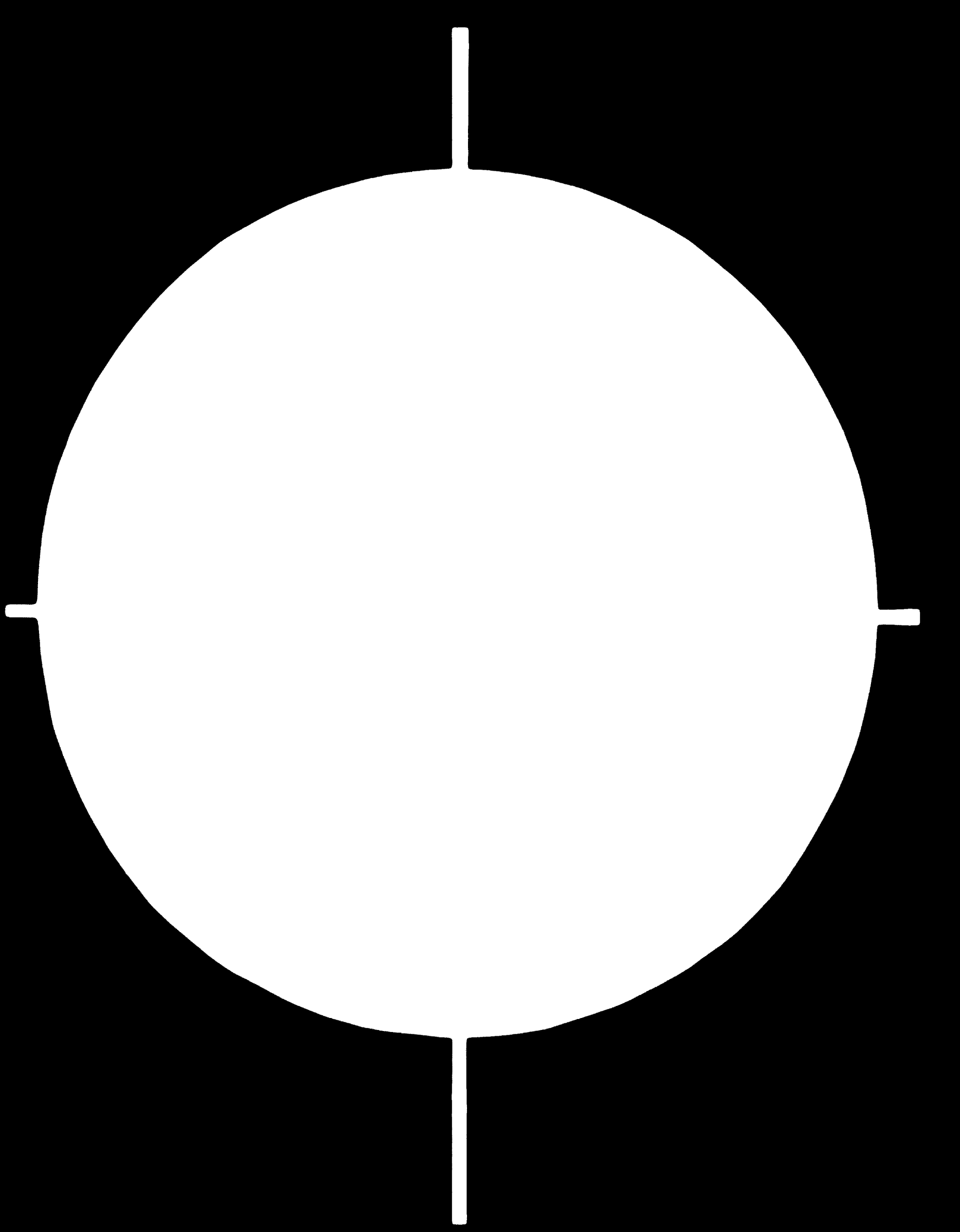


**B - 561**



**81 .08.27**





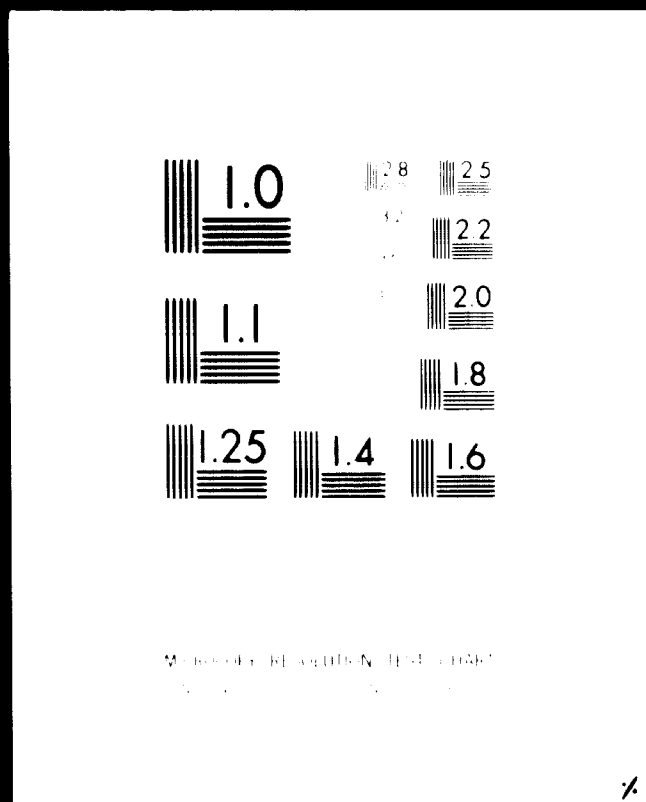
3

OF

7

01355

S



24x

D



CLIENT: **UNIDO**  
 PROJECT: **PLANT-INDUSTRIAL**  
 LOCATION: **CHARRAS SOLIMIS**

**COST ESTIMATE**

1550 DE MATSONNEUVE BLVD. W.  
 TEL 931-2261  
 CABLE SINGING  
 MONTREAL 28, CANADA

COIT NO. 3000  
 SUBJECT NO. 300

SHEET 10 OF

ITEM	UN	QTY.	MAN HOURS				LABOUR	MATERIAL	S. CONTR.	EQUIP.	TOTAL
			PER UN.	TOTAL	L	M					
GENERAL PURPOSE TESTING MACHINE		1					2500				2500
FRAMES		2					1400				1400
CLASSIFIER		1					4700				4700
GRINDER		1					1100				1100
BOILER		1					1200				1200
CONVEYOR - 40 FT.		1					750				750
WEIGHING - 4 CYLINDERS		1					1150				1150
SPINNING		1					1600				1600
WATER TESTER		1					1600				1600
WATER TESTER		1					200				200
FRAMES		1					600				600
TESTER		1					305				305
WATER UNIT		1					600				600
TABLES, DRAWINGS, CUP'S							1025				1025
WATER HEATER							500				500
WATER HEATER & TANK							250				250
WATER TANK							300				300
WATER INSULATION							2500				2500
WATER INSULATION							500				500
WATER INSULATION							1000				1000
WATER INSULATION							1000				1000
TOTAL							2500	2300	500		5300





COST ESTIMATE SUMMARY

1550 DE MAISONNEUVE BLVD. W.  
 TEL. 615-2121  
 SHERBROOKE QUEBEC  
 100 MONTREAL ST. CANADA

WATER SUPPLY & DIST. CO.

PROJECT NO. 100-100-100-100

DATE: 10/10/60

CODE NO.	ITEM	UNIT	TOTAL QUANTITY	MAN HOURS	UNIT COST	LABOR	MATERIAL	CONTRACT SUPPLIES	CONTRACT EQUIP.	TOTAL
B11	WELL & SUPPLY PUMP							6200		6200
B12	DISTRIBUTION PIPING						5000			5000
B13	FIRE PROTECTION						5500			5500
B14	RESERVE TANK						6500			6500
									21200	21200







1550 DE MAISONNEUVE BLVD. W.  
 TEL 931-2281  
 CABLE SNCINC  
 MONTREAL 88 CANADA

COST ESTIMATE

CLIENT: UNIDO  
 PROJECT: PLOT 2107, ASBESTOS  
 LOCATION: CUSHMAN DA, BOLLIVA  
 DATE: 10/2/77  
 MADE BY: [Signature]

ITEM	UN	QTY.	PER UN.	MAN HOURS				TOTAL	UNIT COST				TOTAL COST	CONST. SUPPLIES	S. CONTR.	EQUIP.	TOTAL
				L	M	C.S.	S.C.		T	L	M	C.S.					

TO 116' CONDUIT.  
 COVERED DISTRIBUTION FROM OUT 2002  
 THROUGH LINE TO VARIOUS EDS  
 LOCATED 4-1/2" Ø 30 MCM IN 3" CONDUIT.  
 2 REPAIRS IN GROUND.  
 LIN M. 500  
 EXCAVATION & BACKFILL.

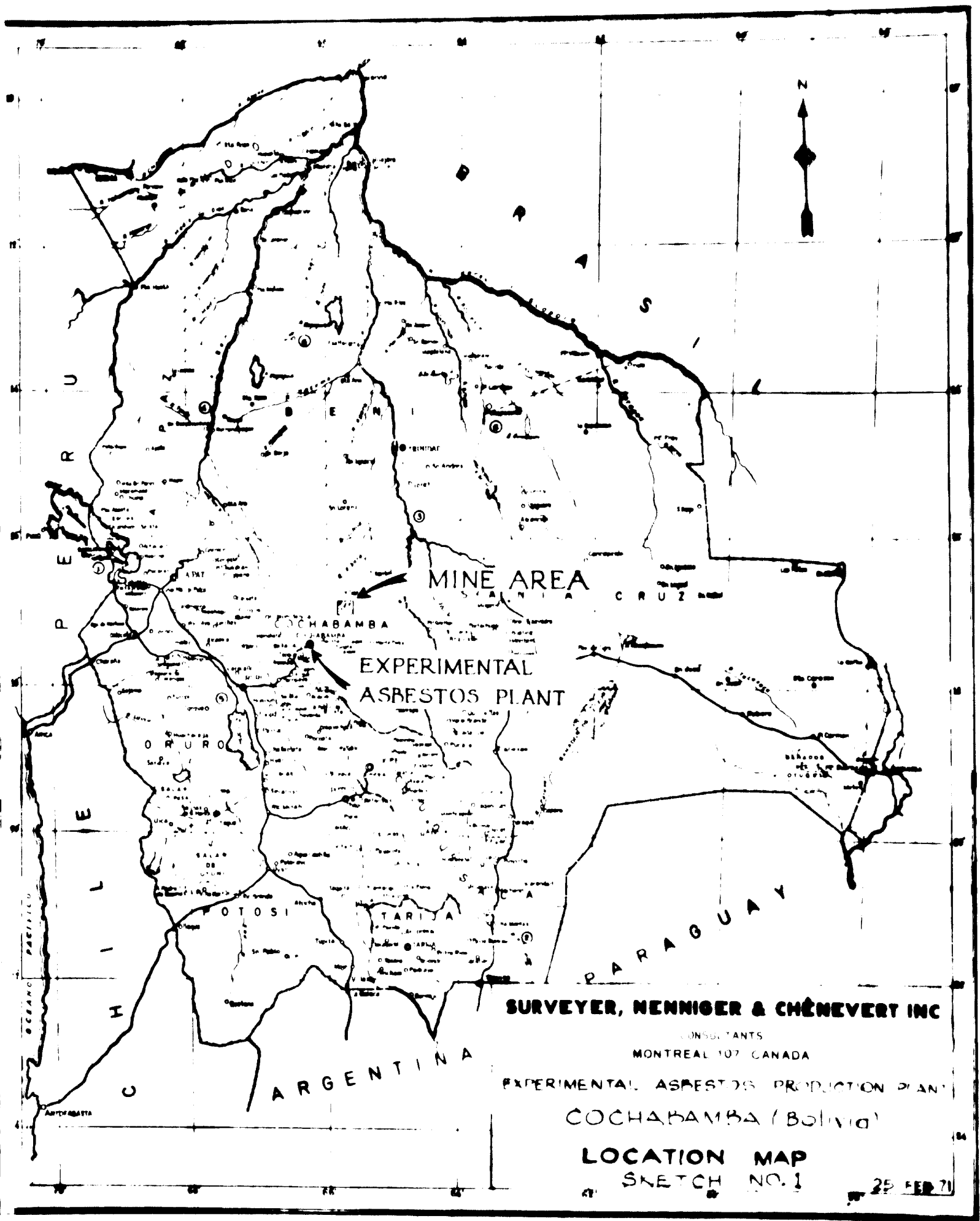
25

5000  
 1000  
 6000

TOTAL ACCOUNT 540.







MINE AREA

EXPERIMENTAL ASBESTOS PLANT

ARGENTINA

PARAGUAY

**SURVEYER, NENNIGER & CHÉNEVERT INC**

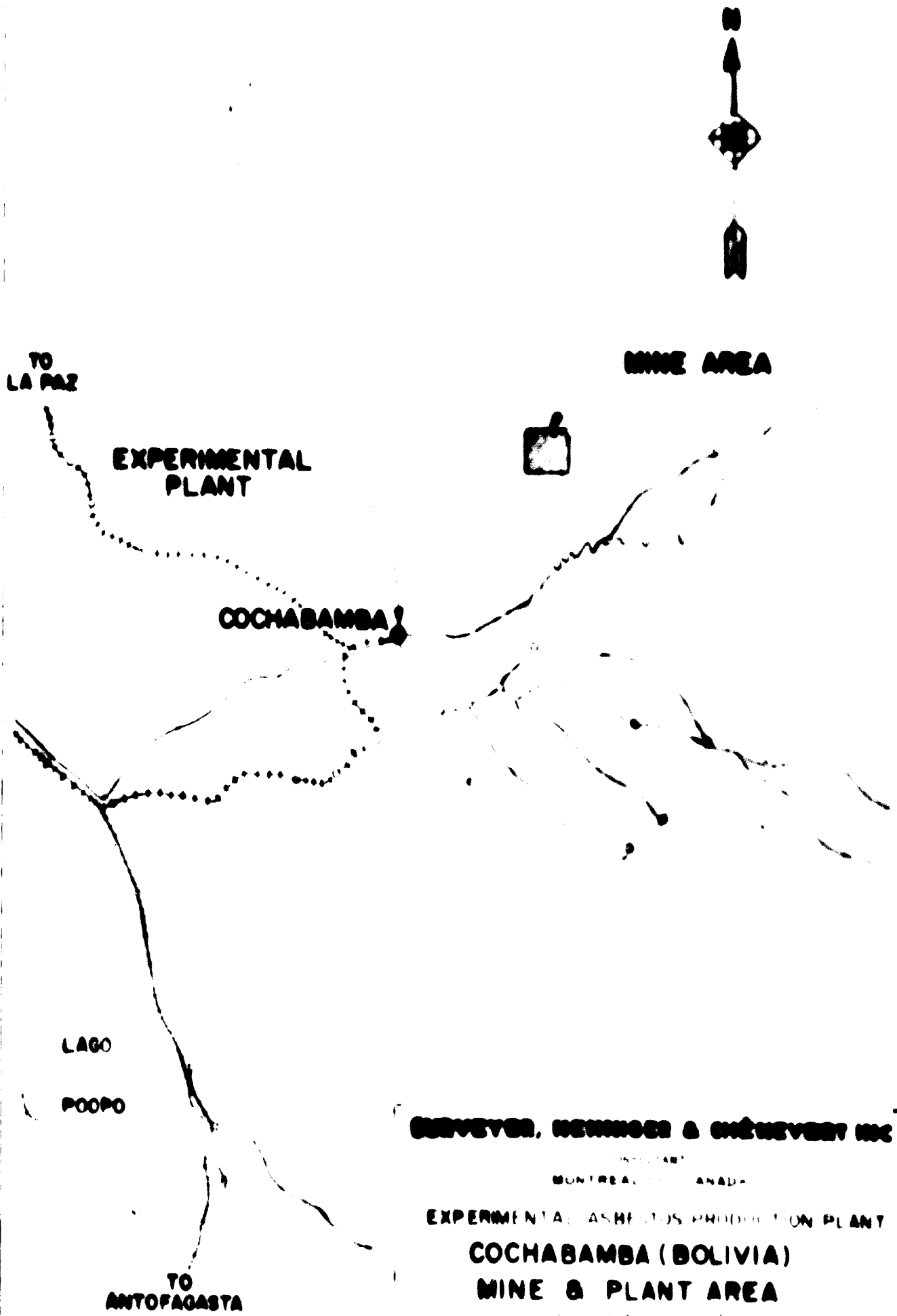
CONSULTANTS  
MONTREAL 107 CANADA

EXPERIMENTAL ASBESTOS PRODUCTION PLANT

COCHABAMBA (Bolivia)

**LOCATION MAP**  
**SKETCH NO. 1**

25 FEB 71



**BEVEYER, HENNING & CHÉVEYER INC.**

INCORPORATED  
MONTREAL, CANADA

EXPERIMENTAL ASBESTOS PRODUCTION PLANT

**COCHABAMBA (BOLIVIA)**

**MINE & PLANT AREA**





**BEVEYER, BENINGER & CHÉNEVERT INC**

CONSULTANTS  
MONTREAL 107 CANADA

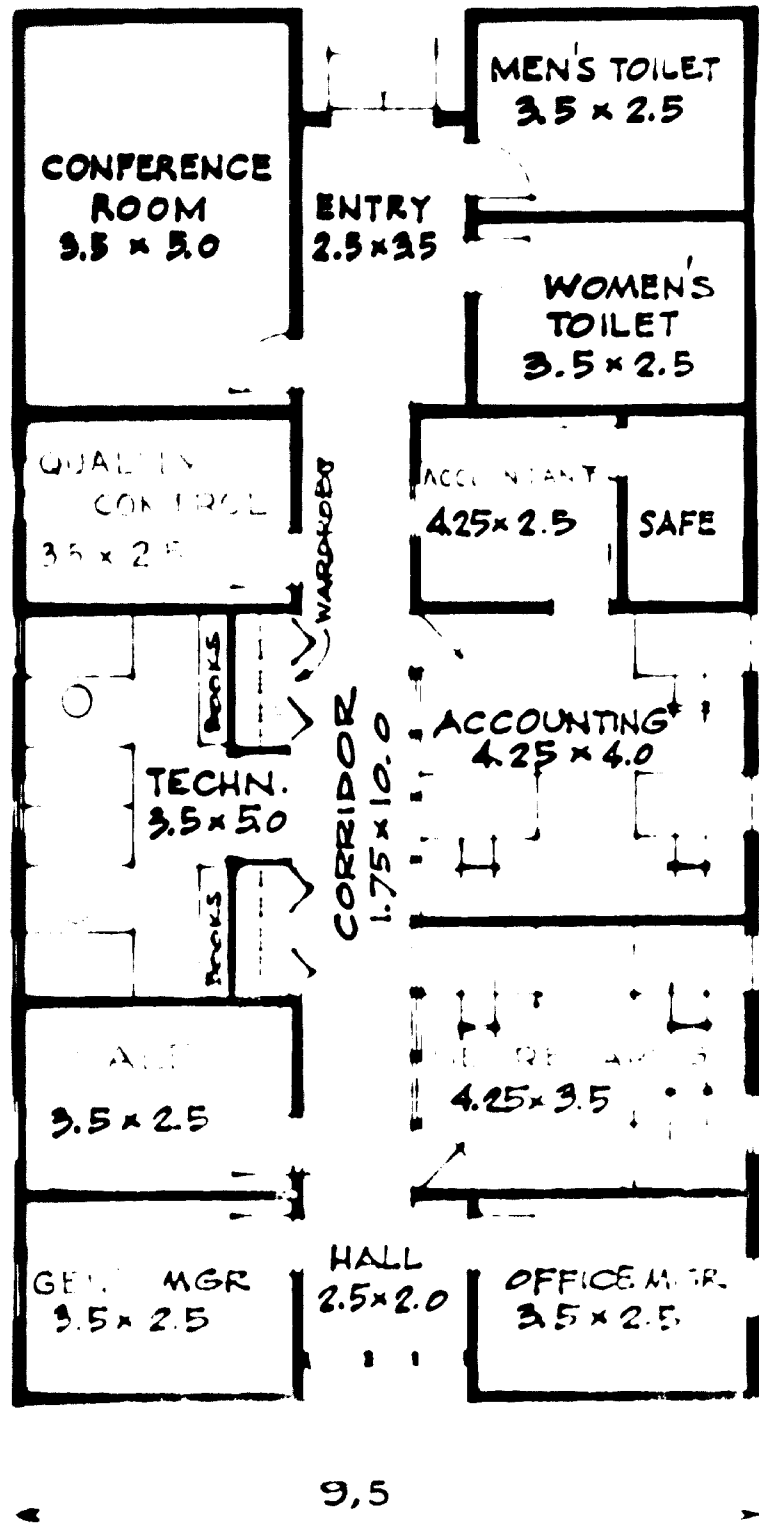
**ALTO CHAPARE REGION  
MINING CONCESSIONS**

SCALE : 1:50000                      25 FEB 71

SKETCH NO. 3







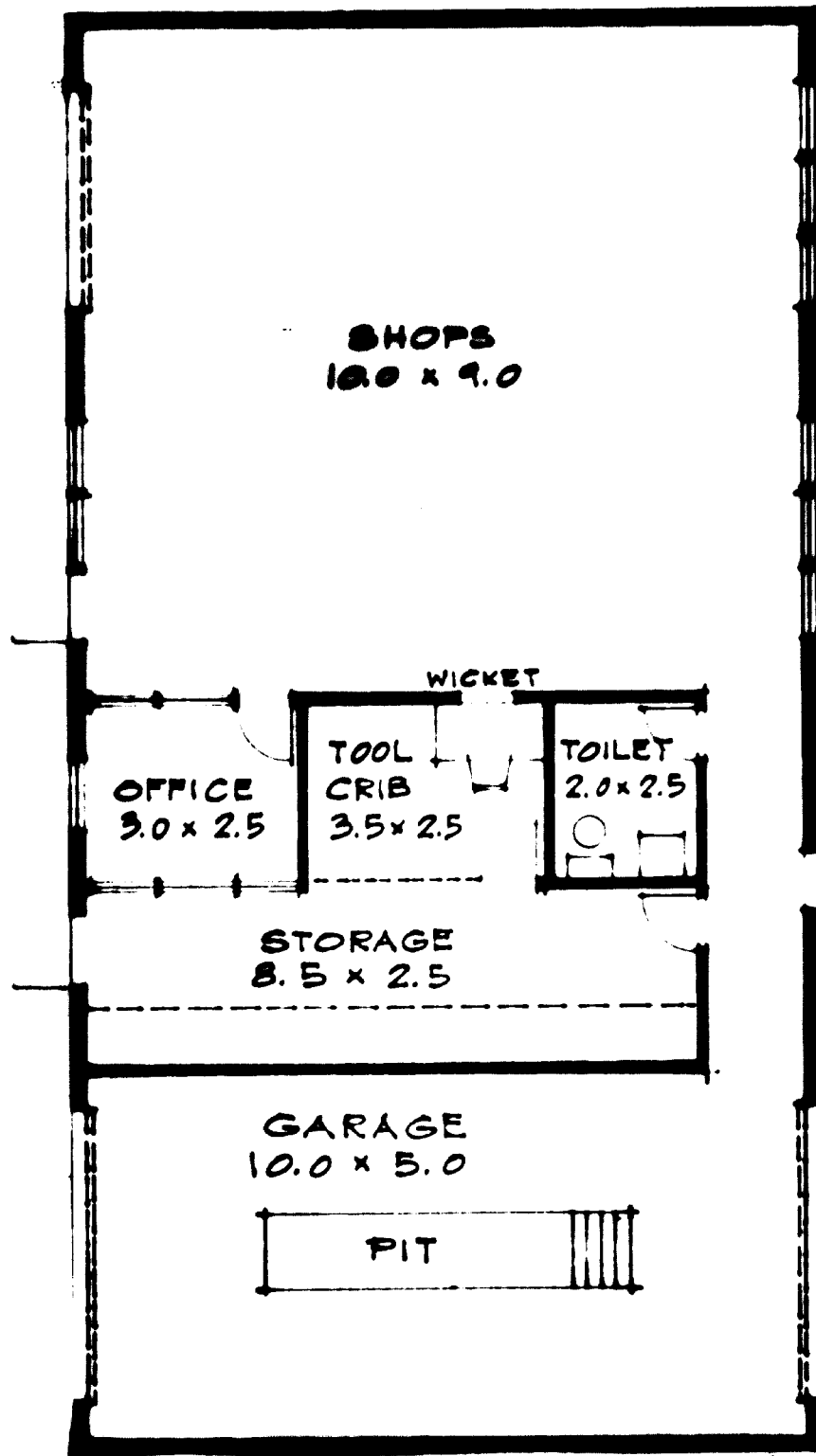
**SURVEYER, NENNIGER & CHÉNEVERT INC**

RESIDENTS  
MONTREAL 101, CANADA

EXPERIMENTAL AEROSOL PRINTING PLANT  
COCHABAMBA, BOLIVIA  
ADMINISTRATION BLDG

SKETCH NO. 5

25 FEB. 71



10,0

19,00

**SURVEYER, NENNIGER & CHÉNEVERT INC**

CONSULTANTS

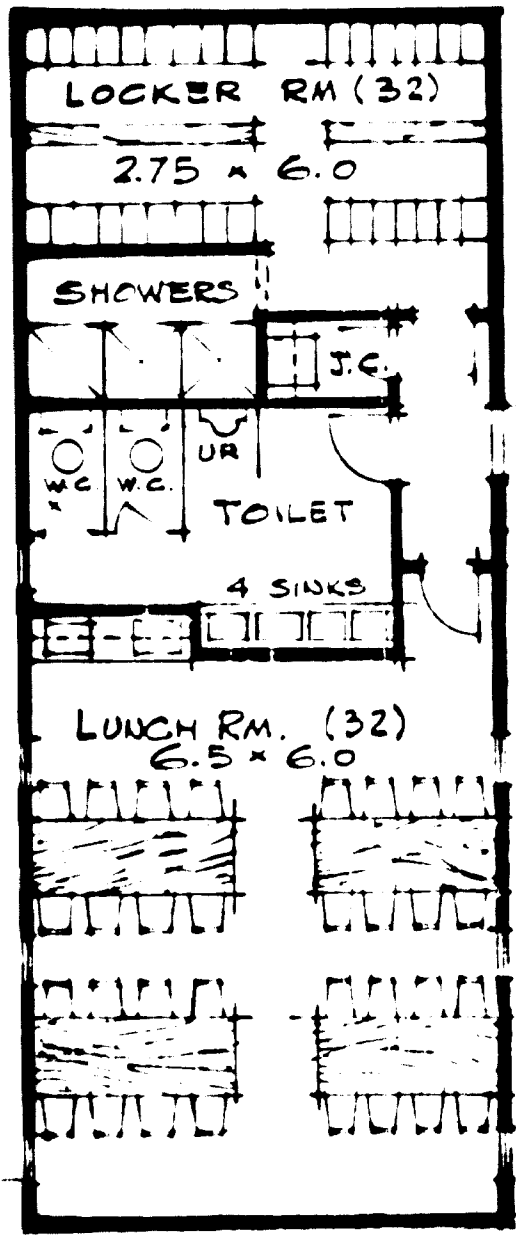
MONTREAL 107, CANADA

EXPERIMENTAL ASBESTOS PRODUCTION PLANT  
COCHABAMBA (Bolivia)

**SHOPS & GARAGE**

SKETCH NO. 6

25 FEB 71



6,00

14,50

**SURVEYER, NENNIGER & CHÉNEVERT INC**

CONSULTANTS  
MONTREAL 107, CANADA

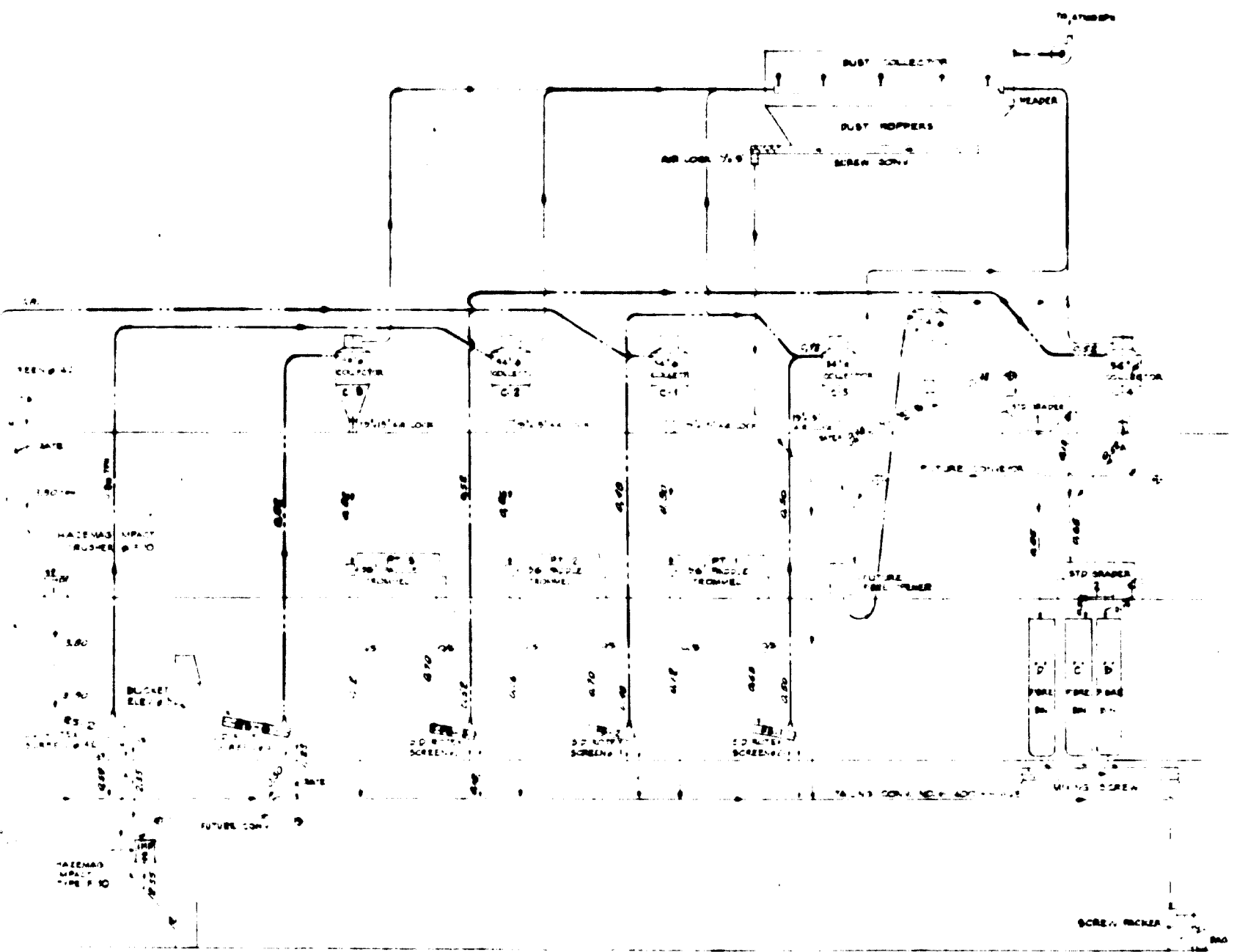
EXPERIMENTAL ASBESTOS PRODUCTION PLANT  
COCHABAMBA (BOLIVIA)

**LUNCH ROOM & CHANGE  
HOUSE**

SKETCH NO. 7

25 FEB 71





**NOTE**  
 FUTURE EQUIPMENT SHADED

MILL FEED 5 TRN OF 30% CONCENTRATE  
 ANNUAL PROD. PRODUCTION

SPACE B	0.15 TRN	× 8	× 300 DAYS	= 360 TONS
SPACE C	0.50 TRN	× 8	× 300 DAYS	= 1200 TONS
SPACE D	0.85 TRN	× 8	× 300 DAYS	= 2040 TONS
				<b>3600 TONS</b>

**SECTION 2**





RECORD F DWG ISSUE

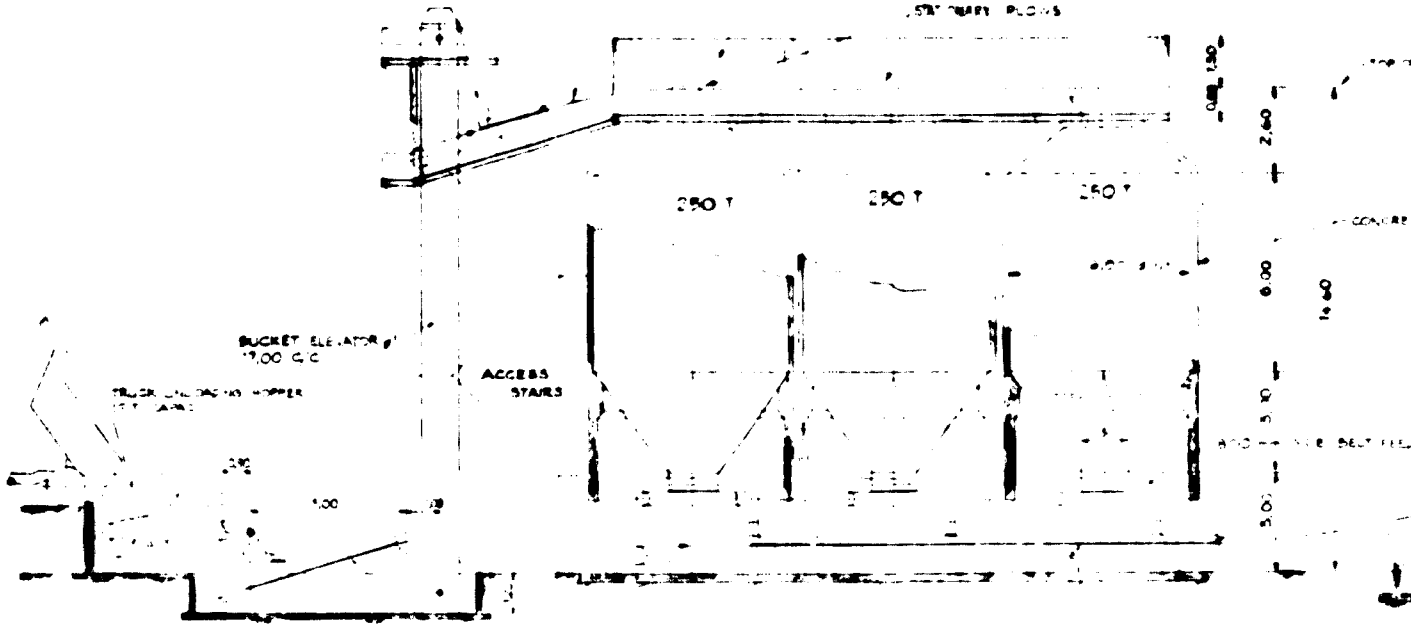
DATE YEAR REV STATUS & DISTRIBUTOR

SECTION A A

810 mm WIDE BELT CONVEYOR

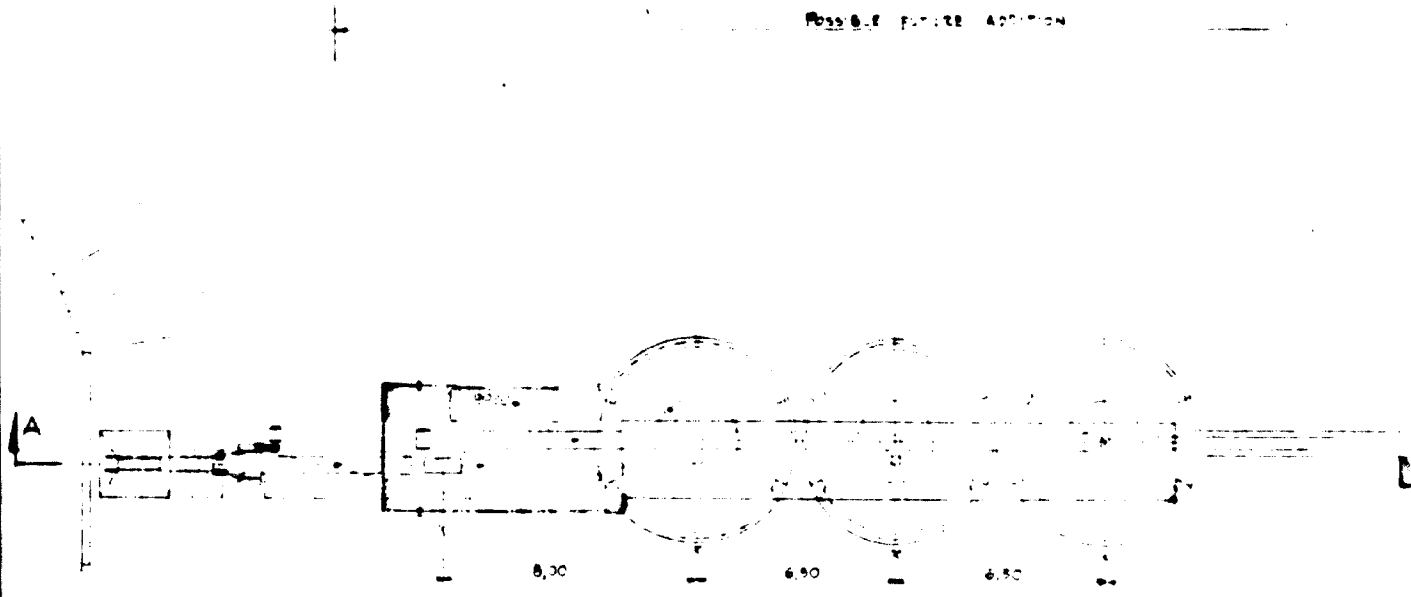
ENCLOSED GALLERY

STAIRWAY PLATFORM



450 mm WIDE APERTURE FEEDER 250 mm WIDE BELT FEEDER

Poss B.E. future addition



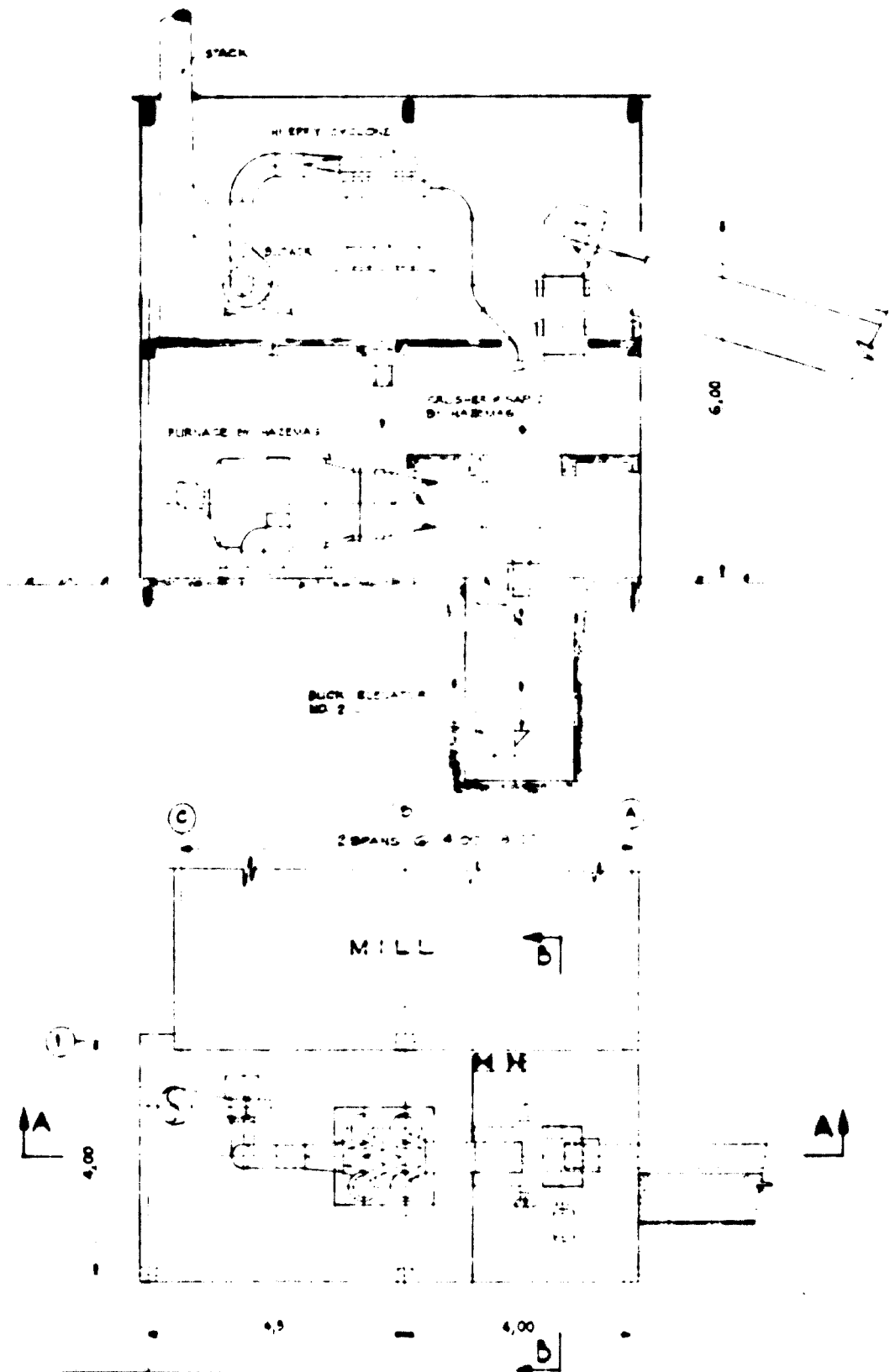
SECTION 1





RECORD OF REV.  
 DATE ISSUED BY STATUS & DISTRIBUTION

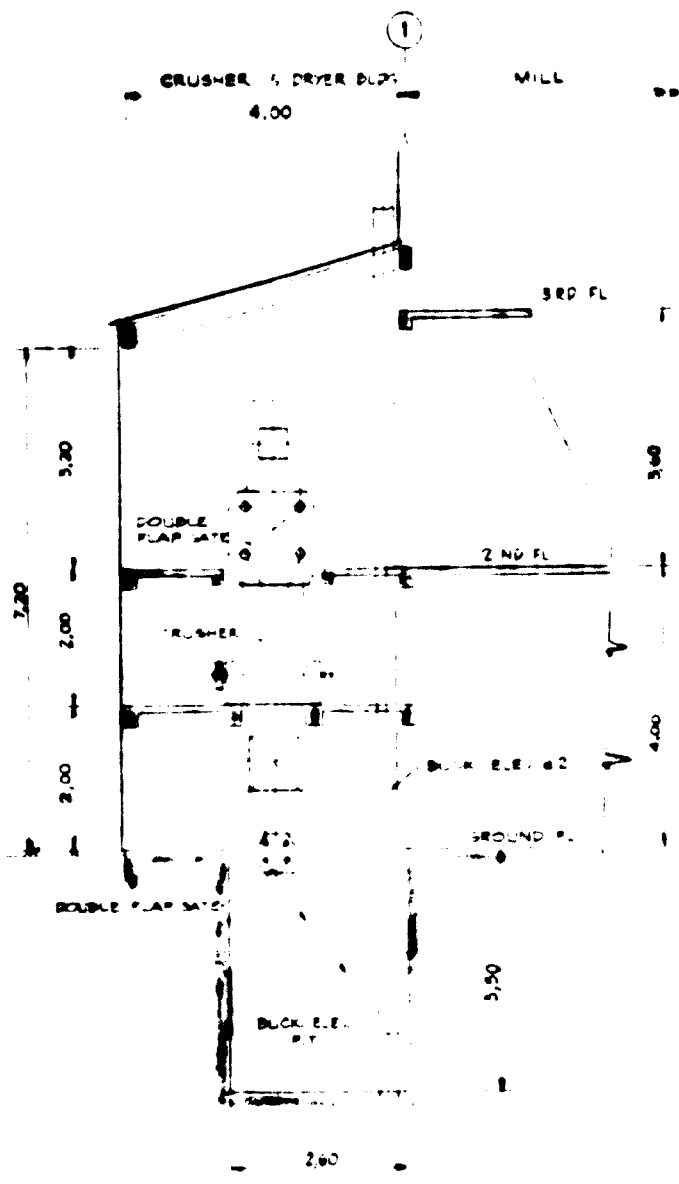
SECTION AA



SECTION 1

ST. EL. ME. REV. STA.  
 INTERTRADE COORDINATION

SECTION D-D



SECTION 2

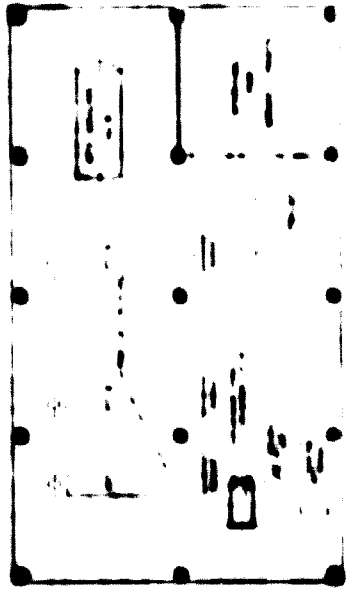
NOTE  
THIS DWS WAS MADE IN THE MET



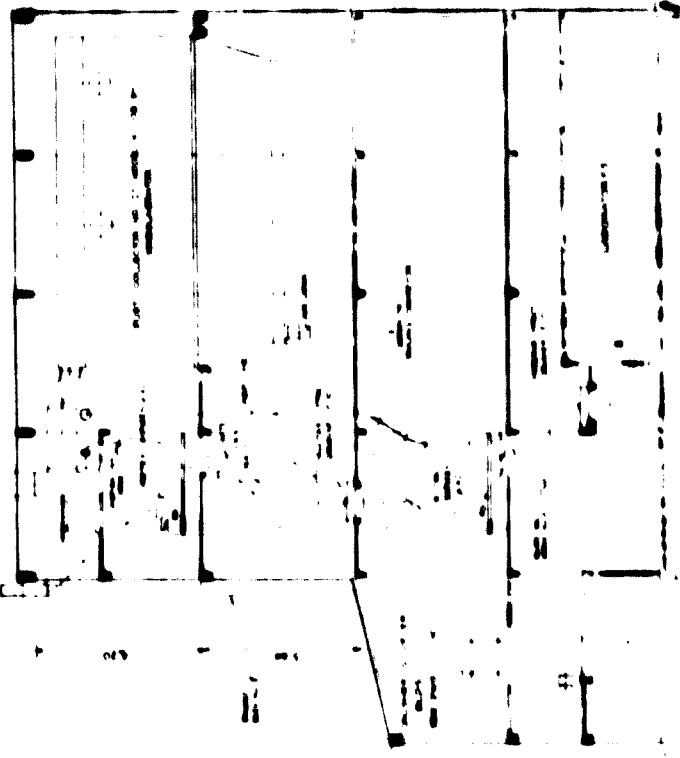
SECTION DD



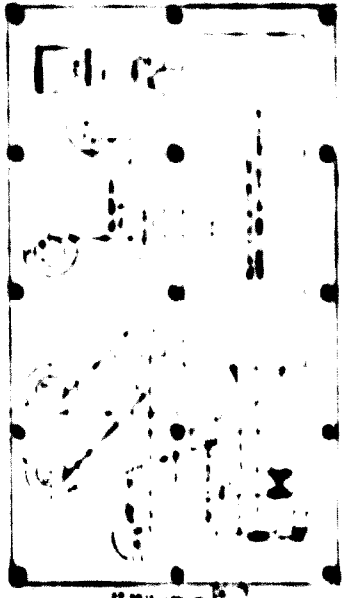
PART OF 3RD FLOOR



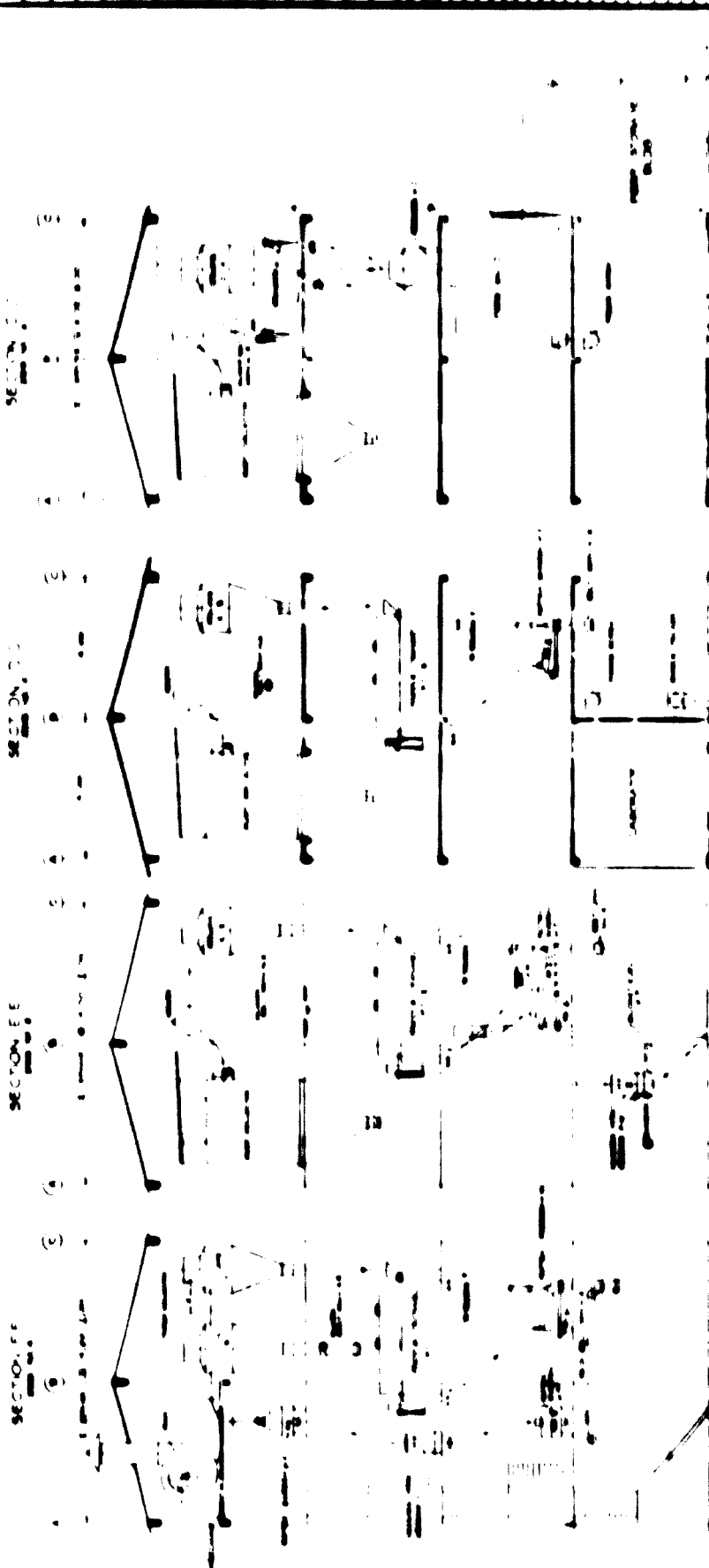
SECTION AA



PART OF 4TH FLOOR



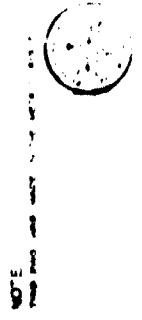
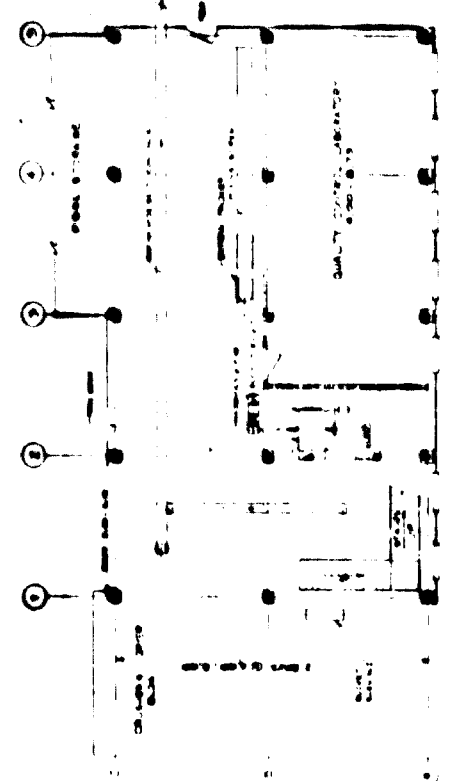
SECTION 1  
 SECTION 2  
 SECTION 3  
 SECTION 4  
 SECTION 5  
 SECTION 6  
 SECTION 7  
 SECTION 8  
 SECTION 9  
 SECTION 10  
 SECTION 11  
 SECTION 12  
 SECTION 13  
 SECTION 14  
 SECTION 15  
 SECTION 16  
 SECTION 17  
 SECTION 18  
 SECTION 19  
 SECTION 20  
 SECTION 21  
 SECTION 22  
 SECTION 23  
 SECTION 24  
 SECTION 25  
 SECTION 26  
 SECTION 27  
 SECTION 28  
 SECTION 29  
 SECTION 30  
 SECTION 31  
 SECTION 32  
 SECTION 33  
 SECTION 34  
 SECTION 35  
 SECTION 36  
 SECTION 37  
 SECTION 38  
 SECTION 39  
 SECTION 40  
 SECTION 41  
 SECTION 42  
 SECTION 43  
 SECTION 44  
 SECTION 45  
 SECTION 46  
 SECTION 47  
 SECTION 48  
 SECTION 49  
 SECTION 50  
 SECTION 51  
 SECTION 52  
 SECTION 53  
 SECTION 54  
 SECTION 55  
 SECTION 56  
 SECTION 57  
 SECTION 58  
 SECTION 59  
 SECTION 60  
 SECTION 61  
 SECTION 62  
 SECTION 63  
 SECTION 64  
 SECTION 65  
 SECTION 66  
 SECTION 67  
 SECTION 68  
 SECTION 69  
 SECTION 70  
 SECTION 71  
 SECTION 72  
 SECTION 73  
 SECTION 74  
 SECTION 75  
 SECTION 76  
 SECTION 77  
 SECTION 78  
 SECTION 79  
 SECTION 80  
 SECTION 81  
 SECTION 82  
 SECTION 83  
 SECTION 84  
 SECTION 85  
 SECTION 86  
 SECTION 87  
 SECTION 88  
 SECTION 89  
 SECTION 90  
 SECTION 91  
 SECTION 92  
 SECTION 93  
 SECTION 94  
 SECTION 95  
 SECTION 96  
 SECTION 97  
 SECTION 98  
 SECTION 99  
 SECTION 100



PLAN VIEW OF 2ND FLOOR

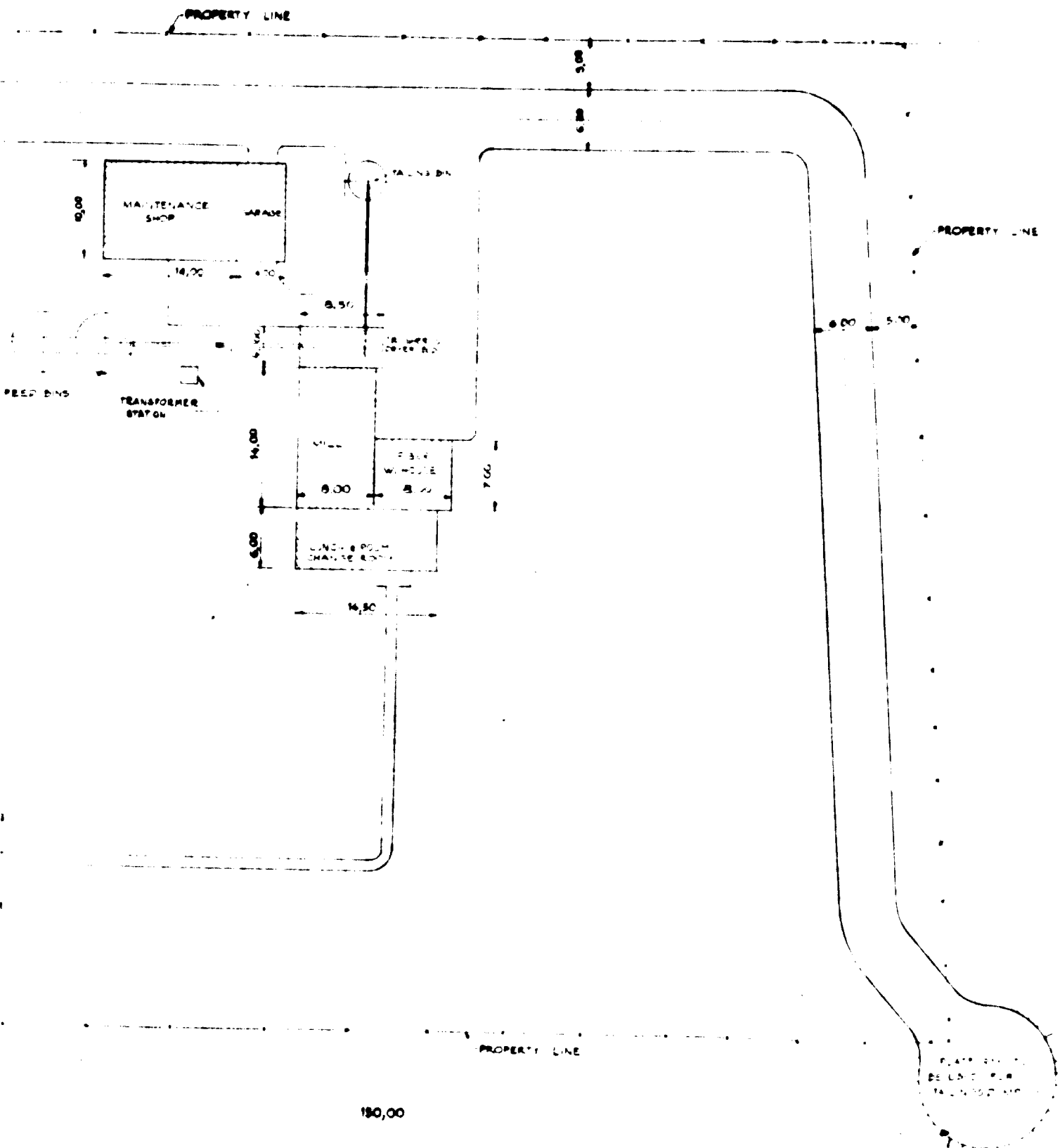


PLAN VIEW OF 3RD FLOOR





NOTE  
THIS DWG WAS MADE IN THE METRIC SYSTEM



# SECTION 2

100.00

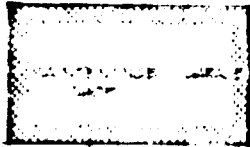






PROPERTY LINE

5.00  
6.00



4.00

CLUB BN

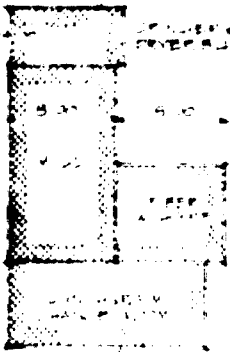
PROPERTY REVER END

PROPERTY LINE

6.00 8.00

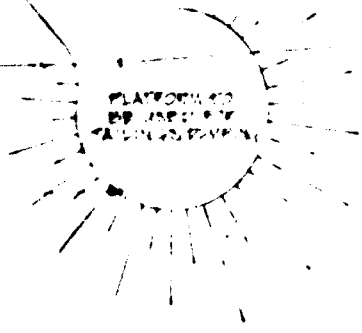
14.00

6.00

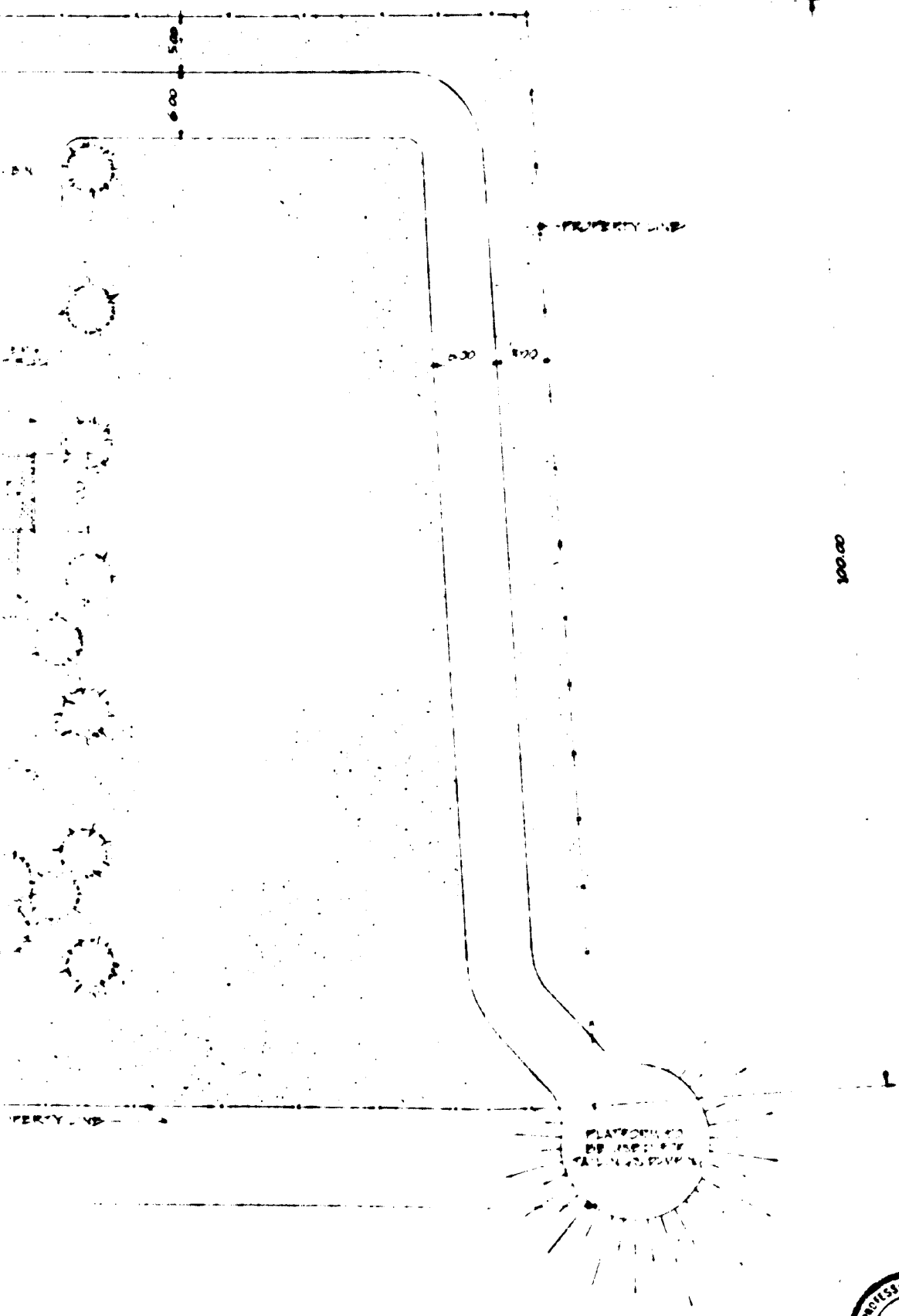


PROPERTY LINE

150.00



**SECTION 2**



NO REFERENCE DWS

NO & DATE	REVISIONS
SEE TOP LEFT SIDE FOR ISSUES	
CLIENT	UNICO
PROJECT	PLANNING AND DESIGN FOR EDCHARMBE - BOULEVARD
	ZONING PLAN PLOT 1001
SURVEYOR, NENNIGER & CHÉNEVERT INC CONSULTANTS OWNED AND OPERATED BY ENGINEERS MONTREAL 25 QLE	
DESIGNED BY	DRYAN
CHECKED BY	ALBERT
DATE	1988
TOWNSHIP	1001

SECTION 3



01355-5

2 of 3

01355  
(2 of 3)

CON 70/15

21/9/71 *[Signature]*

INFORME SOBRE LA  
PLANTA EXPERIMENTAL DE PRODUCCION  
PARA PROCESO DE ASBESTO  
COCHABAMBA, BOLIVIA, UNDP/SF  
SIMBOLO: BOL-20  
FASE III  
ESTUDIO DETALLADO DEL PROCESO  
CONTRATO SNC N° 3161

Preparado para: "La Organización de Desarrollo Industrial  
de las Naciones Unidas"  
UNIDO  
Austria

Preparado por: "Departamento de Minas y Metalurgia"  
Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc.  
Montreal  
Canadá

FECHA: 14 de Agosto de 1971.

Distribución:

UNIDO (Seis copias en Inglés)  
UNIDO (Seis copias en Español)  
SNC INC. (Cuatro copias en Inglés)  
SNC INC. (Cuatro copias en Español)

# SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.

CONSULTANTS

OWNED AND OPERATED BY ENGINEERS



TEL 931-2261  
CABLE SNCINC  
TELEX 01-20612

1550 DE MAISONNEUVE BLVD WEST  
MONTREAL 107 CANADA

18 de Agosto de 1971.

N/Ref.: 3161

Sr. Don D.C. Newton,  
Jefe de la  
Unidad de Operaciones de Obtención  
Organización para el Desarrollo  
Industrial de las Naciones Unidas  
UNIDO  
Lerchenfelderstrasse 1  
A-1070, Viena, Austria

Ref.: UNIDO - BOLIVIA - FASE III

**Estimado Señor Newton:**

Nos complace en remitirle adjunto el Informe Final relativo a la Fase III del Proyecto para la Planta Experimental de Producción para Proceso de Asbesto, Cochabamba, Bolivia, UNDP/SF, Símbolo: BOL-20, Contrato N° 70/15. Nos alegra haber podido completar esta misión dentro de los cortos plazos que nos fueron otorgados en el transcurso de las reuniones mantenidas en Viena, del 7 al 10 de Junio de 1971. La edición preliminar del informe fué sometida y revisada en las reuniones realizadas en Viena entre el 2 y el 4 de Agosto de 1971.

Estamos algo molestos en lo que se refiere a los cambios efectuados a último momento sobre las decisiones tomadas en las reuniones del mes de Junio. A menos de que estemos todos sujetos a objetivos similares, incluso en lo relativo a los plazos, situaciones parecidas podrían producirse para la Fase IV. Recomendamos fuertemente que la dirección del proyecto, desde la extracción del mineral hasta la producción de la fibra, se encuentre bajo la responsabilidad de un director, directamente bajo sus órdenes. Los cambios y retrasos que se produjeren durante la Fase IV podrían ser muy costosos.

Nos agradecería mucho poder revisar nuestras obligaciones contractuales para la Fase III y disponer de los servicios de nuestro personal y asociados para incluir el diseño final de la planta de proceso, como Apéndice de la Fase III. Quedamos a la espera de sus instrucciones para proceder a la confección de este Apéndice.

... 2/

- 2 -

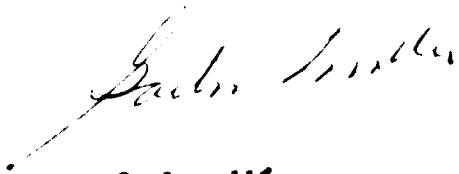
**Sr. Don D.C. Newton  
Naciones Unidas**

**18 de Agosto de 1971.**

Le agradecemos por la oportunidad que nos ha sido proporcionada para preparar la Fase III de este proyecto, y quedamos a la espera de poder serle útiles más adelante.

Sin otro particular por el momento, le saluda con su mayor consideración.

**SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.**



**GL/mc.  
Adjs.**

**G. Lavallée,  
Gerente,  
Departamento de Minas y Metalurgia.**

**INDICE**

	<b><u>Página</u></b>
<b>Carta de Transmisión</b>	
<b>Resumen</b>	
1. Introducción	3
2. Criterios de Concepción	6
3. Diseño Detallado	7
4. Trabajos Geológicos	9
5. Descripción de las Instalaciones	11
6. Equipo de Proceso	13
7. Edificación	16
8. Sistema de Control del Polvo	20
9. Distribución de la Energía	21
10. Laboratorios para Control de Calidad y Análisis de Testigos	22
11. Recomendaciones	23
12. Conclusiones	24
<b>Apéndice A - Concentración de Mineral</b>	
<b>Apéndice B - Especificaciones para los Equipos de Proceso y Auxiliares</b>	
<b>Apéndice C - Disposición General y Dibujos de Detalle</b>	



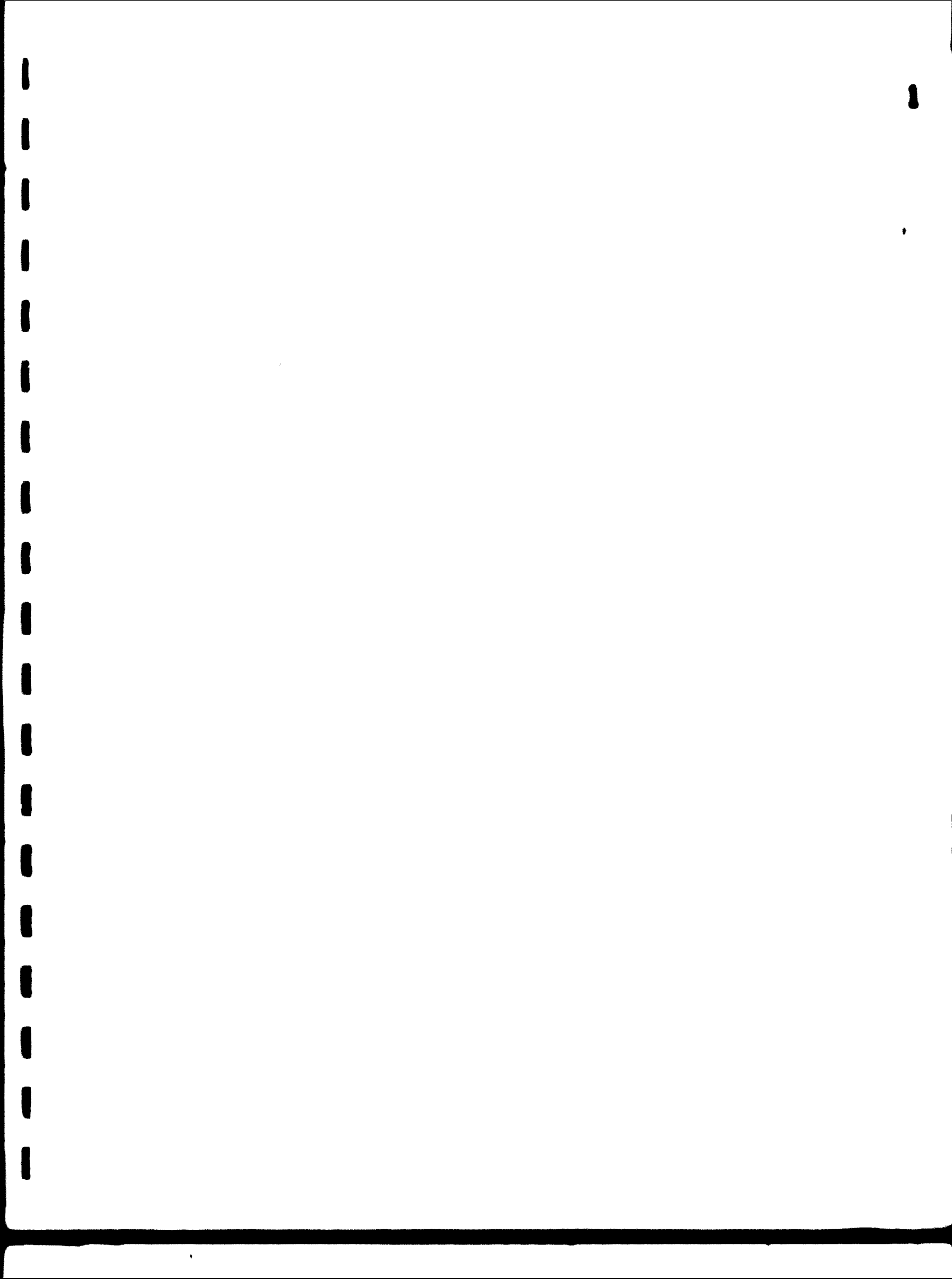
RESUMEN

Se ha diseñado una planta experimental que puede producir 1.500 toneladas por año de fibra de asbesto similar a las de los grupos 3, 4 y 5.

El equipo ha sido seleccionado, las especificaciones preparadas y la adjudicación obtenida. El costo del equipo entregado en Cochabamba es estimado en \$USA 230.100. El equipo actualmente incluido en la estimación comprende las instalaciones para la manipulación del mineral, con correas transportadoras y elevadores de cubos, así como para el control del polvo, tal como convenido en la selección del proceso. Las estimaciones de costo para el equipo son hechas en Dólares Americanos, reflejando un aumento debido a la reciente suba del Dólar Canadiense.

La cantidad mínima de trabajos geológicos necesarios para la mina Filadelfia, para la planificación de la planta experimental, es indicada, como continuación al estudio de la propuesta de Geobol.

Se ha estudiado un método de concentración para el mineral de asbesto de la mina Filadelfia. El costo del equipo requerido para realizar la concentración, sin ser instalado, se estima en \$USA 75.000.



## 1. INTRODUCCION

El 5 de Marzo de 1970, la Organización de Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas adjudicó un contrato a la firma Surveyer, Nenniger & Chenevert Inc. para el análisis de las muestras de asbesto, la preparación de un estudio de factibilidad, la selección de un proceso de manufacturación, el abastecimiento del equipo, accesorios y diseños, así como la provisión de servicios para la construcción y ejecución de una planta experimental de producción para el proceso de asbesto.

El Informe relativo a la Fase I, Planta Experimental de Producción para Proceso de Asbesto, fué sometido el 5 de Agosto de 1970.

El Informe cubriendo la Fase II, Estudio de Factibilidad, fué sometido el 8 de Abril de 1971.

En el transcurso de una reunión mantenida en Viena, Austria, del 7 al 10 de Junio de 1971, con la participación de delegados del UNIDO, UNDP, Gobierno de Bolivia y SNC Inc., se convino que la Fase III del proyecto sería iniciada inmediatamente. Se le solicitó a SNC completara el trabajo antes del 28 de Julio de 1971, a lo cual la firma accedió. La extensión del trabajo de la Fase III, tal como especificado en el contrato original de UNIDO N° 70/15, fué modificada tal como detallamos a continuación:

- i) Preparar todo el diseño detallado de la ingeniería relativa a todos los sectores del proceso y las listas de equipos incluyendo, pero no limitándose a:
  1. Disposición de todos los equipos y dibujos de la edificación de la planta;
  2. Diseño detallado y especificaciones del equipo de transporte, conductos, tolvas, dispositivos de aspiración, silos, tubería de aspiración, y equipo auxiliar;
  3. Estudio detallado de todo el equipo de control del polvo y ventilación;
  4. Especificaciones técnicas para:
    - a) los edificios de la planta y el equipo arriba mencionado para la misma;

1. INTRODUCCION (Continuación)

b) el equipo de control de calidad y laboratorio debiendo ser provisto por UNIDO, tal como descrito en el Anexo E relativo. El mismo deberá ser conveniente para invitación a licitación. (Ya hecho)

5. Planos de disposición del equipo e instalación, incluyendo el equipo de control de calidad y laboratorio, especificando las cargas del edificio, y las exigencias de energía y control, así como otros servicios necesarios.

Los criterios de base convenidos para dirigir el diseño de la planta fueron:

1. Tamaño del material debiendo alimentar la planta: 25 mm.
2. Utilización del edificio más barato.

SNC solicitó a la firma Watts, Griffis & McOuat Limited preparar un método conceptual de concentración del mineral de asbesto de la mina Filadelfia.

Se le autorizó verbalmente a SNC prosiguiera con la Fase III el 10 de Junio de 1971. Se prepararon inmediatamente el balance de material, el esquema y la disposición. En cuanto se encontraron disponibles, los esquemas o diseños fueron enviados a Bolivia para comentario. Con fecha 14 de Julio, nuestro especialista en asbesto, el Sr. Pouliot, visitó Cochabamba para revisar con el Sr. Sumbulovic, el Director de Proyecto de UNIDO, el balance de material, el esquema y la disposición de la planta, para preparar el camino con el fin de completar inmediatamente el trabajo final de diseño.

En el transcurso de esta reunión, el Sr. Sumbulovic estableció las siguientes exigencias:

- la alimentación de la planta será efectuada con material de 30 cm, en vez de 25 mm, tal como establecido en Viena.
- el edificio deberá tener varios pisos, en lugar de un solo piso.

Todo el trabajo quedó suspendido en la espera de las aclaraciones relativas a estos criterios de base.

1. INTRODUCCION (Continuación)

La oficina del UNIDO en Viena solicitó a SNC, a continuación, completara el informe sobre la Fase III para el 29 de Julio, tal como establecido anteriormente, y que asistiera a una reunión en Viena, el 2 de Agosto de 1971. En el transcurso de la misma y las siguientes, hasta el 4 de Agosto de 1971, el informe preliminar de la Fase III fué revisado y aceptado con pequeñas modificaciones. Estas modificaciones han sido incorporadas en este informe final de la Fase III e incluyen:

- a) la localización de los laboratorios de análisis de testigos y control de calidad en un edificio separado, que no se encuentra incluido en el plan de trabajo de SNC;
- b) la eliminación de paredes en la sección del edificio donde se encuentra la instalación de secado;
- c) se agregaron instalaciones de tamices antes que las de secado;
- d) facilidades para pesar los camiones en la casilla de guardia;
- e) las obligaciones contractuales de SNC para la Fase III debían ser revisadas para incluir el diseño final antes de la responsabilidad del Gobierno.

Estas revisiones serán presentadas bajo forma de Apéndice al Informe de la Fase III.



2. CRITERIOS DE CONCEPCION

Los siguientes criterios han sido utilizados en la preparación de los diagramas y la concepción de la planta experimental:

Capacidad de producción de fibra:	1500 toneladas anuales
Operación de la planta:	300 días por año 7 horas productivas por día
Sección de la secadora:	Operación continua
Sección de molido:	Proceso de cargas
Contenido de humedad:	Máximo 10%
Eficacia de la planta:	85%
Alimentación de la planta en contenido de fibra:	de un mínimo de 40% a un máximo de 95% de contenido de fibra
Distribución de la fibra: (basado en los resultados de la Fase I sobre el mineral fino de la mina Filadelfia)	Similar al grupo 3 - 17% Similar al grupo 4 - 60% Similar al grupo 5 - 23%
Tamaño del mineral alimentando la planta:	Máximo 25 mm.
Tamaño de abastecimiento de la planta:	70% a menos de 25mm. 30% de 25mm a 300mm.





### 3. DISEÑO DETALLADO

#### 3.1 Balance de Material

El balance de material fué preparado y sometido para comentarios al Director de Proyecto de UNIDO, el 18 de Junio de 1971.

##### 3.1.1 Tonelaje requerido

Mineral Húmedo	4850 toneladas anuales	16.2 toneladas diarias
Mineral Seco	4410 toneladas anuales	14.7 toneladas diarias
Fibra	1500 toneladas anuales	5.0 toneladas diarias

##### 3.1.2 Hoja de balance del molido (por día)

###### 3.1.2.1 Circuito de la roca

Alimentación		14.70 toneladas	100%
Aspiración de fibra	Grupo 3:	1.50 toneladas	
Aspiración de fibra	Grupo 4:	5.29 toneladas	
Aspiración de fibra	Grupo 5:	2.03 toneladas	
Aspiración de fibra	Total	8.82 toneladas	60%
Finos	Grupo 3:	0.88 toneladas	
Finos	Grupo 4:	3.08 toneladas	
Finos	Grupo 5:	1.18 toneladas	
Finos	Total	5.14 toneladas	35%
Roca	Total	0.74 toneladas	5%

### 3. DISEÑO DETALLADO (Continuación)

#### 3.1.2.2 Circuito de la Fibra

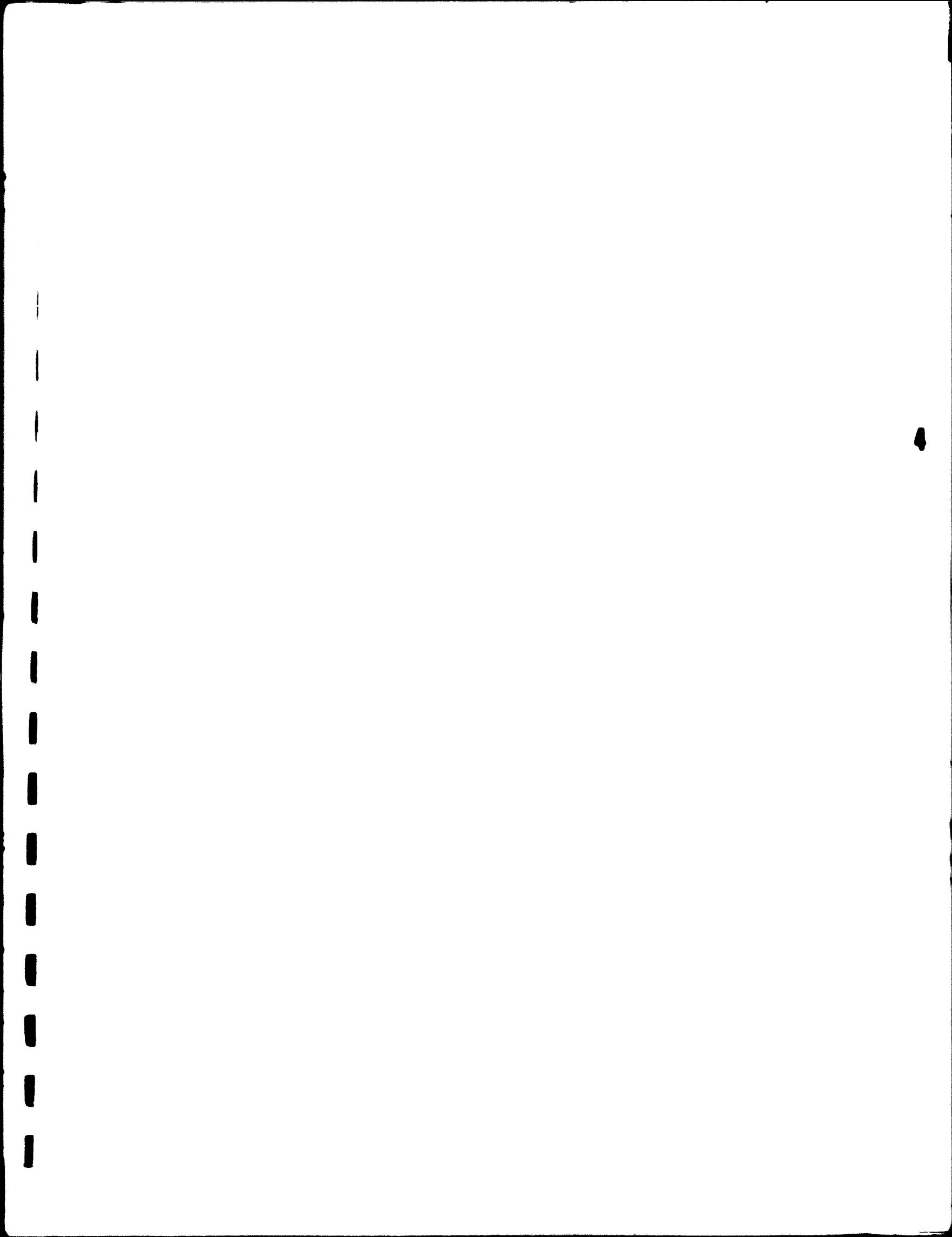
Alimentación		8.82 toneladas	60%
Fibra	Grupo 3:	0.85 toneladas	
Fibra	Grupo 4:	3.00 toneladas	
Fibra	Grupo 5:	1.15 toneladas	
Fibra	Total	5.00 toneladas	34%
Finos	Grupo 3:	0.50 toneladas	
Finos	Grupo 4:	1.76 toneladas	
Finos	Grupo 5:	0.68 toneladas	
Finos	Total	2.94 toneladas	20%
Flotadores	Grupo 3:	0.15 toneladas	
Flotadores	Grupo 4:	0.53 toneladas	
Flotadores	Grupo 5:	0.20 toneladas	
Flotadores	Total	0.88 toneladas	6%

#### 3.2 Diagrama

El diagrama del proceso, sometido con fecha 18 de Junio de 1971, se encuentra incluido en el dibujo 3161-02-3700-1.

#### 3.3 Disposición de la Planta

La disposición de la planta, sometida para comentarios con fecha 5 de Julio de 1971, se encuentra incluida en el dibujo 3161-02-3700-4.



#### 4. TRABAJOS GEOLOGICOS

Se ha recomendado se lleve a cabo un programa de exploración geológica para determinar la extensión de las reservas de mineral sobre las cuales se establecerá la planta experimental.

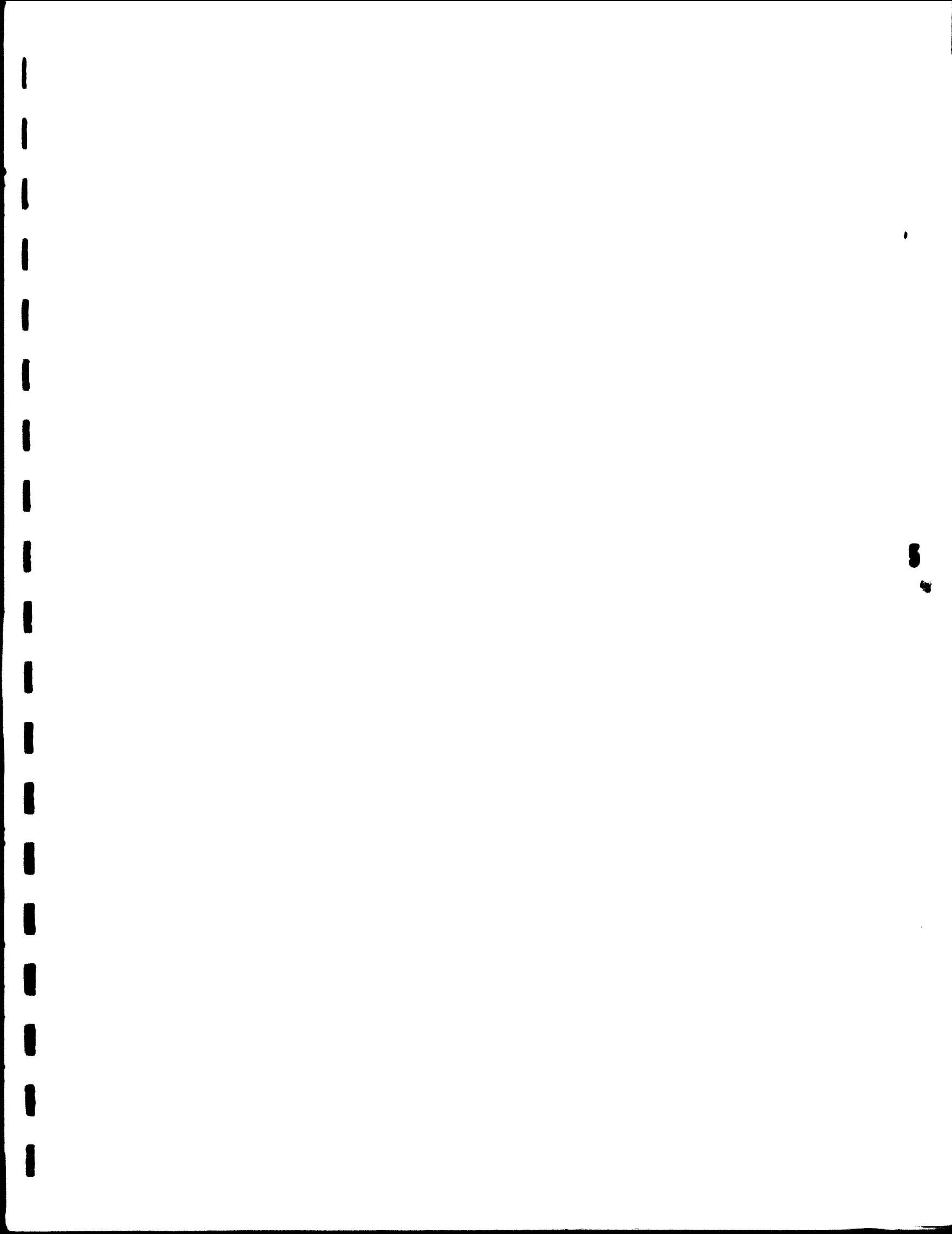
Un programa de trabajos geológicos propuesto a UNIDO por Geobol, fué revisado por SNC a la solicitud de UNIDO, con el fin de sugerir las exigencias mínimas para permitir un asesoramiento preliminar de las reservas de mineral de la mina Filadelfia.

Los comentarios de SNC con relación al programa propuesto fueron transmitidos a UNIDO con fecha 15 de Junio, y los exponemos a continuación:

- 4.1 El fondo de la mina existente de Filadelfia deberá ser limpiado con una empujadora niveladora, la cartografía geológica establecida, y tres o cuatro perforaciones efectuadas para determinar la profundidad de la fibra existente, y si es de la misma calidad que la expuesta en las paredes de la mina. Estas perforaciones serán verticales o inclinadas, dependiendo de las ocurrencias del mineral de asbesto. Estas perforaciones determinarán si la fibra se encuentra presente en la mina, tal como indicado previamente y si es del mismo tipo que la fibra presente en la pared. Revelará, igualmente, si la fibra puede ser recobrada mediante el mismo proceso de explotación y concentración que la fibra que se encuentra en las paredes de la mina.
- 4.2 Las superficies de los bloques 1, 2 y 3 deberán ser limpiadas con empujadoras niveladoras para exponer la roca, realizar la cartografía geológica y, además, se efectuarán de 10 a 20 perforaciones desde la superficie para determinar la extensión horizontal y vertical de la zona de la fibra. Estas perforaciones podrán ser tanto verticales como inclinadas. Nos informarán si existe fibra en la roca o no. Establecerán la extensión del contenido de fibra, sin que sea realmente posible obtener la prueba de que existe una reserva. La localización de estas perforaciones deberá ser seleccionada en el lugar, dependiendo de las ocurrencias de mineral.
- 4.3 El éxito de dicho programa de perforación depende de la supervisión cuidada y continua por el geólogo experimentado en ocurrencias de minerales de asbesto. Agradeceríamos se nos envíe lo más pronto posible el Curriculum Vitae del Ingeniero que se encuentra actualmente en el sitio.

4. TRABAJOS GEOLOGICOS (Continuación)

- 4.4 Es extremadamente importante establecer el procedimiento para la recuperación de los testigos, a medida que la perforación adelanta. Si no se establecen procedimientos adecuados antes de que el trabajo comience, las muestras e información relativa obtenidas no tendrán valor.
- 4.5 Las galerías de extracción y transversales, tal como propuestas por los resultados de Geobol podrán ser realizadas en una fecha posterior, particularmente en las áreas donde es probable que se encuentre la fibra larga.
- 4.6 Si existen dudas con relación a la experiencia del actual ingeniero que se encuentra en el lugar, recomendamos se envíe de Canadá un geólogo especializado en asbesto para revisar con él el programa de perforación, en cuanto la mina Filadelfia sea limpiada y antes de que se realice toda perforación. El geólogo podrá efectuar una segunda visita al sitio en una fecha posterior, cuando las perforaciones hayan sido completadas, para revisar los resultados de las mismas, tomar la mitad de los testigos, antes de que éstos sean enviados a la Ciudad de Quebec.



## 5. DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES

### 5.1 Balanza de Camiones

Una balanza para camiones con una capacidad máxima de 14.75 toneladas será ubicada a la altura de la casilla de control, para pesar los camiones de transporte entrantes y salientes. La balanza es adicional, y se encuentra incluida como parte del Apéndice de la Fase III.

### 5.2 Instalaciones de Almacenaje en Montones y Utilización

El dibujo 3161-02-3700-3 del plano del sitio da la disposición general de las instalaciones de proceso.

Las instalaciones de almacenaje de mineral consisten en un bloque de cemento a la altura del piso, que mide 20.6 metros de largo por 15.3 metros de ancho.

Los camiones de transporte provenientes de la mina descargarán el concentrado sobre bloques de cemento, o en su periferia.

Los obreros palearán, cargarán carretillas y alimentarán un tamiz vibrador con el concentrado de mineral, el cual aceptará todos los tamaños (más de 25mm) para ser llevados a la reducción por medio de mandarrías. El material menor (menos de 25 mm) será recogido por una correa transportadora de 45.7cm (18 pulgadas) de ancho. La faja entregará el mineral a la secadora.

El tamiz vibrador y la faja para material de mayor tamaño son adicionales y están incluidos como parte del Apéndice de la Fase III.

### 5.3 Secadora

El mineral será depositado en una secadora rotativa de flujo paralelo y accionada por aceite. El contenido de humedad del mineral será reducido del 10% al 2%.

### 5.4 Edificio de la Planta

Ver dibujo del diagrama n° 3161-02-3700-1.

El mineral descargado de la secadora será elevado al depósito de alimentación de la planta. Este depósito, con una capacidad de 15 toneladas, será construido en cemento. En el correr del

## 5. DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES (Continuación)

### 5.4 Edificio de la Planta (continuación)

día, servirá como depósito de compensación y de enfriamiento. Al final de cada día de trabajo, el mineral será transferido a un segundo depósito #RB-1. Un alimentador vibrador alimentará el tamiz de rocas RS-1 con concentrado.

La fibra será aspirada por el colector centrífugo CC-1. La roca de mayor tamaño será elevada al depósito de rocas #RB-2. El material de menor tamaño será descartado al depósito de desechos. El material mixto será acumulado en recipientes para su posterior proceso.

La fibra aspirada al tamiz RS-1 será limpiada en un tamiz de fibra y aspirada por el ciclón CC-2. El material de menor tamaño será enviado al depósito de desechos. El material de mayor tamaño será acumulado en recipientes para su proceso posterior.

La fibra recogida por el CC-2 será enviada por gravedad al sistema de control del polvo con paletas. De dicho sistema, será elevada a la clasificadora. La fibra será mezclada y embolsada. El material de menor tamaño saliendo de la clasificadora será acumulado para proceso posterior. Esta primera serie de operaciones producirá la fibra más larga.

La roca de mayor tamaño y el material mixto provenientes del tamiz RS-1 serán enviados a la trituradora de impacto. La fibra será liberada y procesada en la misma forma anteriormente descrita. Se producirá en esta forma la fibra intermedia.

La fibra más corta será procesada en la misma forma. Sin embargo, el material de mayor tamaño del tamiz de roca y el material mixto del tamiz de fibra serán descartados como desechos, dado que no se producirá fibra muy corta en esta planta experimental.





**6. EQUIPO DE PROCESO****6.1 Lista del Equipo**

Con tal de que el concentrado provisto a la planta contenga un mínimo del 40% de fibra y un contenido máximo de humedad del 10%, la mano de obra esté bien entrenada, la manutención sea llevada a cabo en buena forma y los accesorios almacenados en el lugar, podemos considerar que el material que figura en la lista que damos a continuación es suficiente para producir 1.500 toneladas anuales de fibra de asbesto, con longitudes equivalentes a la fibra Canadiense de los Grupos 3, 4 y 5.

**Lista del Equipo de Proceso**

<u>Artículo</u>	<u>Cantidad</u>
Secadora	1
Trituradora	1
Tamiz de Rocas	1
Tamiz de Fibra	1
Captador de Polvo de Paletas	1
Clasificadora tipo	1
Depósito con fondo activo	1
Hélice empaquetadora de fibra	1
Correas transportadoras	2
Elevador de cubos	6
Alimentadores vibradores	2
Hélice transportadora	1
Colector ciclónico	2
Aspiradora rotativa	1
Aspiración y Control del Polvo	1

El dibujo 3161-02-3700-4, llevando por título "Disposición General", detalla la instalación del equipo.

**Lista del Equipo de Proceso para el Apéndice de la Fase III**

<u>Artículo</u>	<u>Cantidad</u>
Tamiz Vibrador de Rocas	1
Correa transportadora	1
Balanza para Camiones	1

**6. EQUIPO DE PROCESO (Continuación)****6.2 Costo Estimado**

La obtención, el abastecimiento, el empaquetado, el seguro para el embarque y entrega del equipo de la Fase III al sitio, en Cochabamba, se estima en \$USA230.100. Esta lista no incluye el equipo mencionado en el apéndice de la Fase III.

Esta planta experimental de la Fase III posee algunas características que resultan en una propuesta de precios más altos que los anteriormente estimados.

La sección del molido será equipada con maquinaria de producción, la cual es comunmente utilizada por la mayoría de los productores de asbesto en el mundo. Permitirá la realización de un trabajo experimental más realista y una mejor interpretación de los resultados, sin aplicar el factor necesario en la comparación del equipo de la planta piloto y de la planta de producción. Posteriormente, el equipo podrá ser fácilmente incorporado a una planta de producción a escala completa.

La planta será del tipo de diseño simple con todo el equipo de proceso ubicado sobre un piso normal, utilizando equipo de manipulación del material tal como elevadores de cubos para llevar el mineral a través del proceso, en vez de realizar un edificio de varios pisos, cuyo flujo sería activado por la gravedad.

El mineral húmedo será secado en una secadora autónoma rotativa para dar la flexibilidad en el promedio de secado debido a las condiciones climáticas adversas existentes en la mina y la amplia variedad en los contenidos de humedad. La interferencia del secado en la eficiencia de la trituración y la relación con las operaciones subsecuentes de molido, hacen que no se utilice una máquina a doble función, el impactor-secador.

La adición de la operación de mezclado antes de ensacar proporcionará una estabilidad mayor en el control de calidad de la fibra. Este agregado en el proceso de producción proveerá además la posibilidad de reutilizar la vieja producción de fibra mezclada con material fresco, para una más amplia extensión de productos terminados.

El sistema de control del polvo será de mayor capacidad, para obtener mejor y más moderno control del polvo en la planta.

El equipo de proceso será provisto de botones de arranque y de tope montados en la máquina.

6. EQUIPO DE PROCESO (Continuación)

6.2 Costo Estimado (continuación)

Dado que la estimación original fué establecida en 1969,  
el aumento de los precios ha sido del orden del 15 al 20%.



## 7. EDIFICACION

### 7.1 Descripción

Todas las instalaciones de proceso y auxiliares serán dispuestas en un edificio midiendo 15.2 metros de ancho por 41 metros de largo. La altura libre del techo será de 11.5 metros donde se encuentran las instalaciones de proceso, y de 3.5 metros donde se encuentran los servicios.

El equipo de proceso será distribuido en dos niveles, con la mayor parte del mismo localizado en el piso superior, 3 metros por encima de la planta principal.

Se requiere aproximadamente 720 metros cuadrados de superficie para contener el equipo. Los servicios requerirán la utilización de 196 metros cuadrados, divididos en la siguiente forma:

Almacenaje del Producto	112 metros cuadrados
Almacenes	58 metros cuadrados
Subestación de Energía	26 metros cuadrados
	<hr/>
	196 metros cuadrados

### 7.2 Especificaciones

#### 7.2.1 Generales

Las especificaciones e información a ser utilizadas para la concepción y construcción de la planta piloto experimental son:

#### Fundaciones -

Cimientos ensanchados de hormigón armado. Pilares y vigas en declive o paredes en declive.

#### Superestructura -

Armadura de hormigón armado y acero de estructura.

#### Pisos -

Hormigón armado.

#### Techo -

Techo sobre la planta de proceso en asbesto corrugado.

7. EDIFICACION (Continuación)7.2.1 Generales (continuación)Cielo Raso sobre el Area de Servicio -

Hormigón precolado.

Paredes -

Revestimiento de las paredes en asbesto corrugado, salvo en la sección de la secadora.

Paredes Exteriores - Planta de Proceso -

Revestimiento de asbesto corrugado.

Paredes Exteriores - Area de Servicio -

Bloques de hormigón.

Paredes de Separación -

Bloques de hormigón liviano.

7.2.2 Códigos

Ultimas ediciones de los códigos y reglamentos bolivianos.

7.2.3 Cargas Previstas

## Carga activa -

Placas de cemento:	Pisos elevados de cemento 0.75 toneladas por metro cuadrado
Escaleras:	0.50 toneladas por metro cuadrado
Piso principal:	1.00 toneladas por metro cuadrado
Piso principal - Area de almacenaje de la fibra:	2.50 toneladas por metro cuadrado
Placa de almacenaje en montones:	1 tonelada por metro cuadrado

## 7. EDIFICACION (Continuación)

### 7.2.3 Cargas Previstas (continuación)

#### Carga del Equipo -

Todas las cargas de equipos que sobrepasen la carga activa distribuída del piso, ya mencionada, serán detalladas en los dibujos del piso o de la plataforma.

#### Grúa -

No es necesaria.

#### Carga de los Vientos -

Todos los edificios y estructuras serán diseñados para resistir las cargas de los vientos típicos en el área de Cochabamba.

#### Carga Sísmica -

Todos los edificios y estructuras serán diseñados de manera a resistir las cargas de terremotos, de acuerdo con el factor de terremoto del área de Cochabamba.

### 7.2.4 Suelo

La capacidad portante del piso, obtenida de un estudio de investigación del suelo específico del sitio, el cual fué transmitido por el Director del Proyecto, es de 1.38 KG por centímetro cuadrado.

### 7.2.5 Hormigón Armado

Todo el hormigón tendrá 3.000 psi de resistencia a la compresión en 28 días. El acero reforzado será deformado a un grado intermedio.

## 7.3 Apéndice Final del Diseño Detallado

El diseño final del edificio de proceso e instalaciones auxiliares formará parte del apéndice de la Fase III. Incluirá dibujos y especificaciones de:

- las fundaciones
- placas de hormigón para almacenaje, depósitos y pisos
- acero de estructura
- trabajo arquitectónico
- servicios mecánicos incluyendo tuberías, protección contra el fuego, aire comprimido, ventilación, suministro de agua, drenaje y alcantarillado.

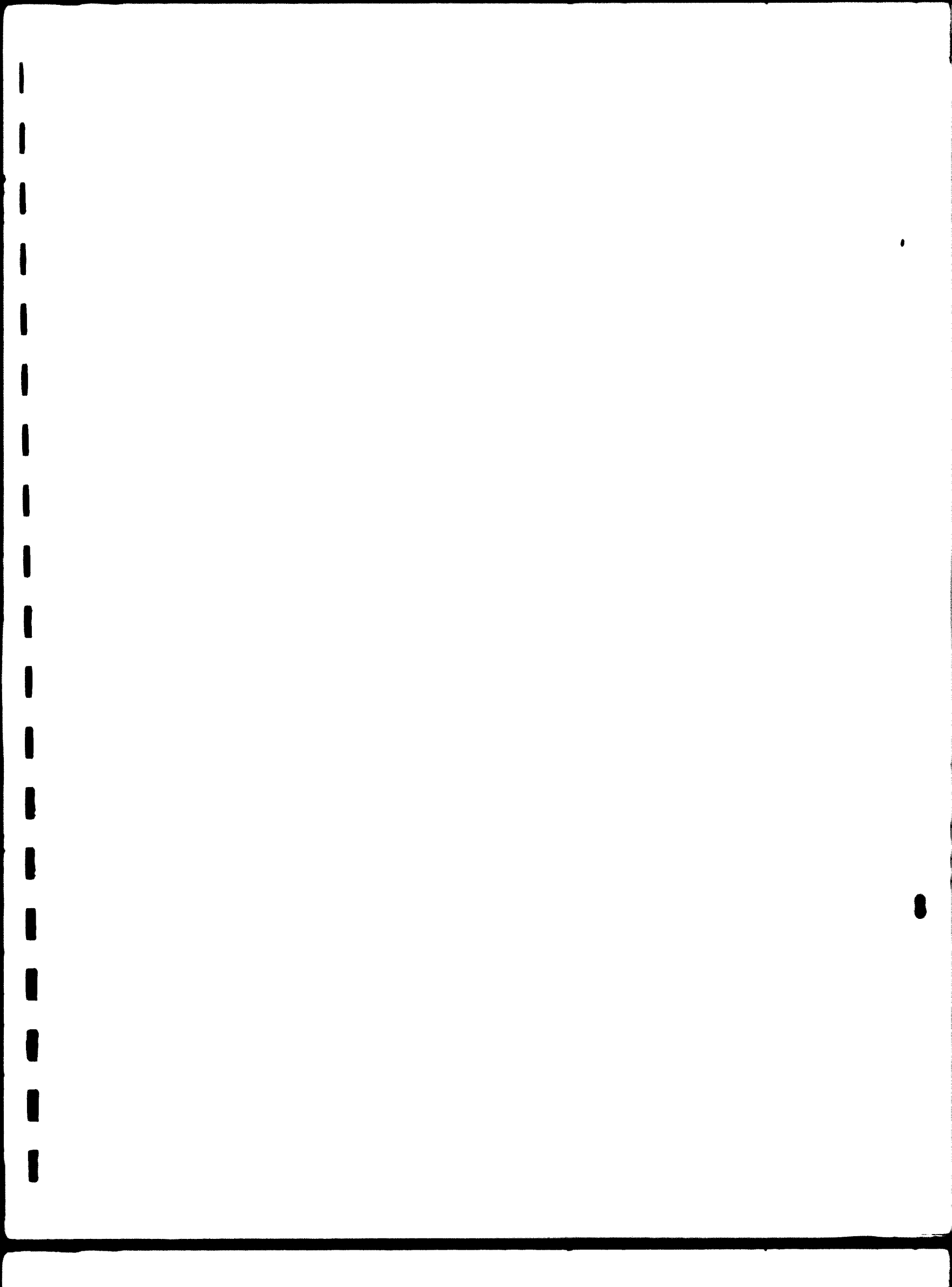


7. EDIFICACION (Continuación)

7.3 Apéndice Final del Diseño Detallado (Continuación)

Los planos y especificaciones, serán completados para proceder al llamado a licitación para la construcción de la planta de proceso y la instalación de sus servicios mecánicos.

El apéndice incluirá igualmente una estimación de los costos de construcción de los servicios mecánicos, excluyendo todas las fundaciones, el hormigón, el trabajo estructural y arquitectónico.



## 8. SISTEMA DE CONTROL DEL POLVO

### 8.1 Descripción

La planta experimental será equipada con un sistema de control del polvo del tipo más adelantado en la industria del asbesto, y bajo condiciones normales de operación y de manuten-  
ción, proveerá un alto grado de protección.

Los conductos de captación del polvo han sido instalados en todos los puntos donde haya probabilidades de producción del mismo. El dibujo n° 3161-02-3700-6 muestra la distribución del sistema.

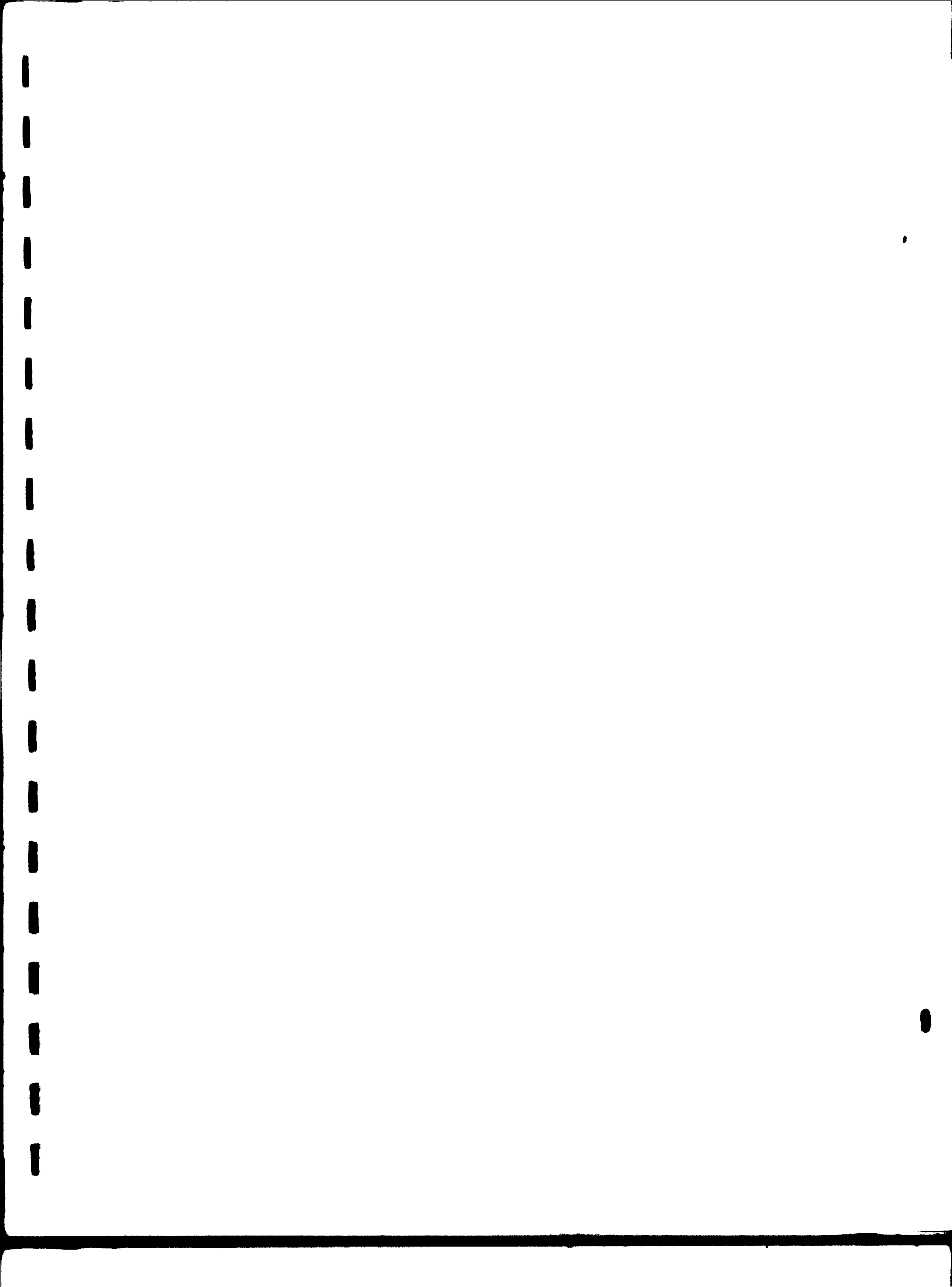
Todo el sistema de aire para la captación del polvo y la aspiración se encuentra conectado a un cabezal principal, antes de entrar en el filtro de saco.

El sistema es automático, o sea que los sacos son limpiados a intervalos fijos y no hay necesidad de operarios para esta función.

Una descripción más completa de este sistema se encuentra en la Especificación 3161-02-3700-15 - Captador de Polvo con Sacos.

### 8.2 Control de la Captación del Polvo

Las recomendaciones para el control de la captación del polvo en la planta de proceso formarán parte del apéndice de la Fase III.



## 9. DISTRIBUCION DE LA ENERGIA E ILUMINACION

### 9.1 Descripción

El sistema de distribución de energía para la planta de proceso y servicios auxiliares, consistirá en un transformador tipo interior, trifásico, de 50 ciclos y de una potencia de 500 KVA, que se encontrará en el cuarto de la instalación eléctrica.

Este transformador recibirá su carga de una línea de energía de 10.000 voltios, y el abastecimiento a la planta se reducirá a un nivel de 380 voltios. El transformador será seguido por un interruptor automático en aire de 1.000 amperes. Una barra de distribución con una capacidad de 800 amperes distribuirá la energía a cuatro paneles de distribución.

Los paneles de distribución Nos. 1 y 2 serán utilizados para el equipo de proceso. El panel de distribución N° 3 será utilizado para abastecer los laboratorios de control de calidad y análisis de testigos. El panel de distribución N° 4 servirá los diferentes servicios de iluminación y otros. El dibujo 3161-02-3700-7 muestra el diseño de distribución de energía.

### 9.2 Apéndice Final del Diseño Detallado

El diseño final de la distribución de energía e iluminación del edificio de proceso y servicios auxiliares, formará parte del apéndice de la Fase III. Incluirá los dibujos y especificaciones completas para el llamado a licitación para la instalación de los servicios eléctricos y una estimación de los costos de construcción de dichos servicios.



## 10. LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD Y ANALISIS DE TESTIGOS

### 10.1 Descripción

El dibujo 3161-02-3700-5 detalla la disposición general de los laboratorios de control de calidad y análisis de testigos. Todo el equipo a ser abastecido para estas instalaciones está especificado en este dibujo. El área donde el agua es requerida está igualmente indicada.

Un sistema separado de control del polvo y aspiración ha sido incluido. El tipo de estantes y mesas necesarios está indicado en las notas. Debido a que el equipo es de carga liviana, no se requiere construcción pesada.

El laboratorio para análisis de los testigos incluye una amplia superficie, para acumular las muestras.

Los laboratorios de control de calidad y análisis de testigos estarán dispuestos en un edificio separado, el cual no se encuentra comprendido en la extensión de los trabajos de SNC.

### 10.2 Apéndice

Las especificaciones para un tubo captador de polvo necesario en el laboratorio de análisis de testigos formará parte del apéndice de la Fase III.





**11. RECOMENDACIONES****Recomendamos que:**

1. **Todas las partes se pongan de acuerdo y se atengan a un determinado diseño.**
2. **Todas las partes se pongan de acuerdo y se atengan a un programa principal para la Fase IV, a ser preparado antes de proseguir.**
3. **La ejecución de la Fase IV sea puesta bajo la autoridad y responsabilidad de una sola persona, a fin de que la explotación de la mina, la construcción de la planta, la entrega e instalación del equipo, sean efectuados de acuerdo al programa principal.**
4. **El trabajo de exploración del depósito sea acelerado. No se proporcione más información en el transcurso de esta Fase III.**
5. **La planta de concentración incluida en el Apéndice A sea llevada a cabo.**
6. **Un plan para la operación de explotación sea preparado, tal como se procedió para el proceso de concentración.**
7. **Las pruebas de trituración recomendadas sean efectuadas para determinar con antelación los factores de operación.**

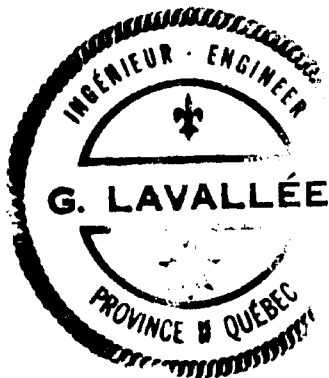


**12. CONCLUSIONES**

- 12.1 Se ha diseñado una planta experimental capaz de producir 1.500 toneladas de fibra de asbesto, a partir de un concentrado con un contenido del 40%. El diseño adoptado, dispuesto sobre un solo piso, da la flexibilidad necesaria a la planta experimental.
- 12.2 La planta ha sido diseñada de acuerdo con los criterios establecidos, una vez realizada la evaluación del mineral de asbesto contenido en los finos de la mina Filadelfia, la cual fué llevada a cabo en la ciudad de Quebec, en el transcurso de la Fase I y adoptada durante las reuniones mantenidas en UNIDO, Viena.
- 12.3 Prever el proceso y las instalaciones de manera a utilizar la mano de obra y el personal local, en la más amplia medida posible.
- 12.4 La flexibilidad provista en el diseño de la planta permitirá la adaptación deseada de las operaciones dentro de una gama de condiciones que podrían ser desarrolladas durante las etapas iniciales de la producción.
- 12.5 Creemos que el diseño y las estimaciones de costo son realistas y en conformidad con las condiciones para las cuales se ha previsto el presente proyecto.
- 12.6 La Fase IV del proyecto podrá ser iniciada en un plazo mínimo, en cuanto el trabajo haya sido autorizado, una vez ejecutado el apéndice de la Fase III y otorgada la aprobación del Informe Final de la Fase III.

Ss. Ss. Ss.

SURVEYER, NENNIGER &amp; CHENEVERT INC.



G. Lavallée, Ing.  
Gerente,  
Departamento de Minas y Metalurgia.

**COLABORADORES:**

Informe preparado por G. Lavallée, Ing.

Diagrama y diseños preparados por L. Pouliot, Ing.

J.C. Blais, Ing.

Estimaciones del costo de capital preparadas por W. Paduch

Informe revisado por W.R. Lewis, Ing.

Informe aprobado por J. Hahn, Ing.



APENDICE A

CONCENTRACION DE MINERAL

APENDICE ACONCENTRACION DE MINERAL1. GENERAL

A nuestro pedido, Watts, Griffis & McQuat Limited, Consultores en Geología e Ingenieros de Toronto, prepararon un método conceptual de concentrado para el mineral de asbesto crocidolita de la Mina Filadelfia.

De acuerdo con nuestros términos de referencia, se han limitado solamente a la etapa de la concentración, sin considerar la fase de explotación.

Previamente, Watts, Griffis & McQuat Limited colaboró con SNC para recoger las muestras de mineral en varios depósitos de la región de Alto Chapare y para la preparación de una parte del estudio del mercado para el asbesto crocidolita en América del Norte y del Sur.

## 2. DEPOSITO FILADELFIA

La planificación determinada requiere una producción anual de 1.500 toneladas de fibra en la planta experimental. La concepción de la planta está basada en la entrega de un concentrado con un contenido de 40 por ciento de fibra de Alto Chapare.

A pesar de que existan varios depósitos de crocidolita en la región de Alto Chapare, el elegido para el estudio ha sido el Filadelfia. Se encuentra situado a unos 200 metros de una nueva ruta transitable en todo momento, actualmente en construcción, entre Cochabamba y Villa Tunari.

El depósito ha sido explotado, pero en forma muy modesta. Es difícil determinar la cantidad exacta, pero se calcula que 100 ton. de fibra podría ser un máximo de recuperación en el transcurso del año. La fibra fué concentrada por clasificación manual de la roca, recuperándola una vez que la roca fué perforada, dinamitada o aflojada con picos o con alzaprimas. Para cumplir con la producción propuesta de 1.500 toneladas anuales, habrá necesidad de nuevos métodos de explotación y concentración.

La parte de trabajo otorgada a Watts, Griffis & McQuat cubría solamente la concepción de un método propuesto para concentración del mineral en la mina Filadelfia y no incluía el método para la explotación del material estéril y del mineral que deberá ser procesado.

Hasta la fecha, la mina Filadelfia ha sido explotada solamente por métodos de superficie. La excavación puede muy bien ser descrita como un pequeño cuadrado con dimensiones aproximadas de 60 metros de largo, 30 metros de ancho y 10 metros de profundidad. La topografía toma altura a medida que uno se aleja de la ruta y la vegetación es abundante, principalmente bajo la forma de pasto largo en el área de esta mina.

La geología del depósito no es completamente conocida, pero queda entendido que un programa se encuentra actualmente en curso para proveer más amplia información con relación a la cantidad y calidad de las reservas de fibra y la variación de los tipos de roca que parecen indicarse en la superficie.

La crocidolita expuesta en las paredes de la mina está dispuesta en una capa primaria de cuarcita de color crema, bien fracturada. La crocidolita ocurre en forma de fibra en masa, deslizante y atravesada, a lo largo de las fracturas. Otras materias expuestas en las paredes de la mina incluyen arcilla esquistosa negra y dolomita ligeramente coloreada. Se observan numerosos pliegues y fallas, los cuales son, sin duda, responsables de la naturaleza altamente fracturada de la roca expuesta.



### 3. DESCRIPCION GENERAL DEL METODO DE CONCENTRACION PROPUESTO

Los principales factores tomados en consideración para establecer el método de concentración propuesto son:

1. El contenido promedio de fibra en el mineral de la mina será entre cuatro y seis por ciento.
2. La cuarcita fragmentada será la principal roca estéril en la alimentación de mineral.
3. Debido a la estación de las lluvias, se puede operar durante siete meses solamente.
4. La mano de obra incompetente puede encontrarse fácilmente, mientras que la mano de obra competente no existe.
5. La instalación podría ser solamente temporaria y los costos de capital deberían ser reducidos al mínimo.

El esquema propuesto aparece en la página 28. Consiste en una o dos etapas de trituración, hasta que el tamaño deseado sea obtenido, procediendo a continuación a la clasificación manual de la capa estéril de una banda móvil a poca velocidad, descargándose dentro del depósito de concentración, esperando el transporte por medio de camiones.

Hemos considerado otras alternativas, pero en vista de los factores descritos anteriormente, pensamos que el método de concentración propuesto es el más apropiado en este momento. A medida que se disponga de información adicional sobre las características del mineral, podrá haber necesidad de modificaciones. Se recomienda se proceda a algunas pruebas de trituración y separación del mineral antes de establecer las especificaciones finales para el equipo.

Las instalaciones de concentración han sido diseñadas en tal forma que si se procede a una operación de 12 horas por día, durante 25 días por mes, siete meses al año, en la estación de sequía, habrá una producción de 4.000 toneladas con un contenido aproximado de crocidolita de 40 por ciento, siempre y cuando se disponga de suficientes reservas de mineral.

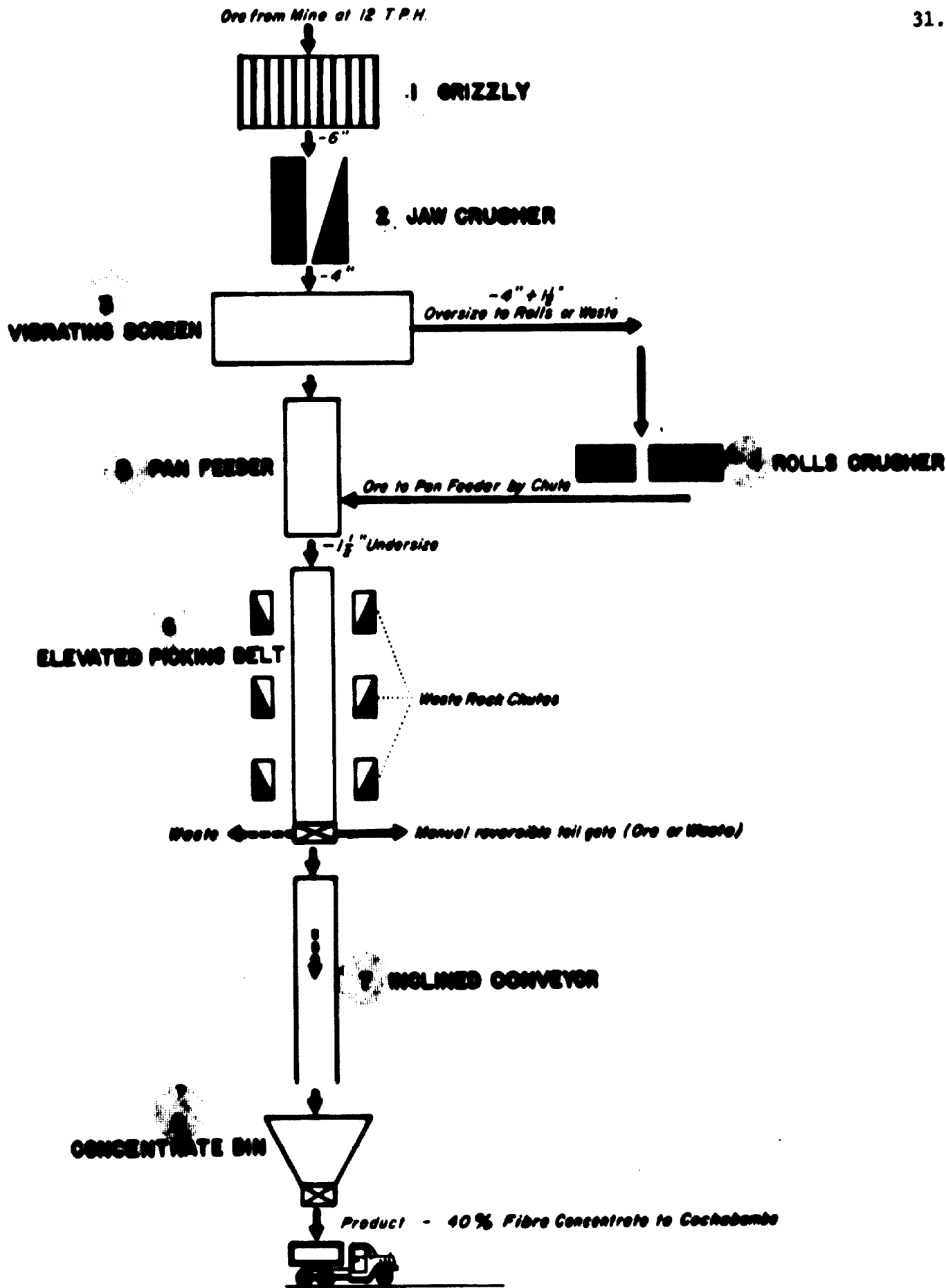
Las exigencias relativas a la manutención deberían ser reducidas al mínimo en la concepción propuesta, y todas las posiciones deberían ser adecuadas para la mano de obra no calificada, después de haber pasado por un breve período de entrenamiento.

3. DESCRIPCION GENERAL DEL METODO DE CONCENTRACION PROPUESTO (Cont.)

Se mantendrá una operación con dos equipos de seis horas de duración cada uno. Si la luz del día dura más tiempo o que se procede a la instalación de iluminación, se podrá entonces prever un día de operación más largo.

Figura en el informe que en el fondo de la mina existe roca dura competente y que, mientras la crocidolita continúa, ocurre en riebeckita, un anfíbol de parentesco cercano. Apoyando esta evidencia, había una pila de existencia de dicho material al lado de la mina, del cual los trabajadores no habían sido capaces de recuperar la fibra con el equipo y herramientas a su disposición. El fondo de la mina se encuentra actualmente cubierto con desperdicios y roca estéril de las paredes, haciendo que el examen del piso no sea posible hasta que este material no haya sido retirado.

Al diseñar el diagrama propuesto para la concentración del mineral de crocidolita, hemos considerado posible tratar solamente la cuarcita fracturada, y no la riebeckita. Para que la concentración de esta última resulte en un 40 por ciento, el concentrado de fibra necesitaría absolutamente más equipo que el que indicamos para la cuarcita fracturada. No estamos proponiendo dicha provisión por el momento.



PROPOSED FLOWSHEET  
FOR  
ALTO CHAPARE ORE CONCENTRATION

#### 4. DETALLES DEL METODO DE CONCENTRACION

##### 4.1 Trituración y Tamizado

El ritmo de abastecimiento de mineral deberá ser de 12 toneladas por hora, durante 12 horas por día. Será descargado en el cribón a espacios regulares de 150 mm.

Las dimensiones totales del cribón serán de aproximadamente dos metros cuadrados. La construcción del cribón requerirá rieles o acero de ala ancha, pesando alrededor de 30 Kgs. por metro.

El material de mayor tamaño que quedará en el cribón, será triturado manualmente con martillos de 6 Kgs.

El material menor de 150 mm caerá en un conducto colocado de manera a alimentar una chancadora de mandíbula. El conducto será equipado con una cortina de cadena, con el fin de controlar la alimentación de la chancadora de mandíbula. Se obtiene una eficacia máxima de trituración si la chancadora de mandíbula tiene una alimentación constante.

Una chancadora de mandíbula de 250 mm por 400 mm debería ser suficiente para la capacidad propuesta, y permite igualmente una producción aumentada. Recomendamos que inicialmente, el ajuste del lado cerrado de la chancadora de mandíbula sea de 50 mm. Sin haber llevado a cabo ninguna prueba de trituración, estimamos que el siete por ciento del producto de la trituradora de mandíbula será más grande que 75 mm, y que el 31 por ciento será más grande que 50 mm. La capacidad de la chancadora de mandíbula más conveniente para el método propuesto de concentración puede ser determinado solamente una vez que las operaciones hayan comenzado, a menos que se realicen pruebas antes de que el equipo sea comprado.

Recomendamos se considere seriamente la posibilidad de enviar a Canadá una muestra representativa del mineral, de 200 Kgs., para las pruebas de trituración y tamizado. Estas pruebas demostrarían los tamaños óptimos para la trituración y el tamizado, para obtener un máximo rendimiento en la recuperación de la fibra y el grado del concentrado, mediante la clasificación manual.

El costo estimado de estas pruebas es de \$500.

El producto de la chancadora de mandíbula sería tamizado con un tamiz vibrador para rocas de cubierta simple, con aperturas de 40 mm<sup>2</sup>. El tamaño de las aperturas puede ser cambiado, si esto es necesario.

#### 4. DETALLES DEL METODO DE CONCENTRACION (Continuación)

##### 4.1 Trituración y Tamizado (Continuación)

El material sobrante retenido en el tamiz, estimado en tres toneladas por hora, con un tamaño menor de 100 mm y mayor de 40 mm, puede ser dirigido, tanto hacia una trituradora de rodillos para trituración suplementaria, o directamente a los desperdicios, si el contenido de fibra es débil. Se requerirán pruebas para determinar esto.

Si el material sobrante posee un contenido interesante de fibra y puede ser considerado como mineral, podrá entonces ser reducido en una trituradora de rodillos ajustada a 25 mm. Este ajuste no debe causar destrucción alguna de la fibra. El ajuste de 25 mm debería dar un producto de un 25 por ciento superior a la dimensión de ajuste y de un 75 por ciento menor. Si el producto es demasiado pequeño para la clasificación manual, entonces el ajuste de la trituradora de rodillos deberá ser abierto. El producto resultante de la trituradora de rodillos deberá ser descargado en un conducto llevando a una tolva, delante de la correa transportadora.

Los restos del tamizado, de menos de 40mm, irán directamente a la tolva.

##### 4.2 La Clasificación Manual del Material Estéril

El material medido saliendo de las etapas de trituración y tamizado será volcado sobre una correa transportadora de goma, circulando a poca velocidad por medio de un alimentador de gamella. El alimentador de gamella es más largo que el diseño normalmente utilizado, para dar como resultado una sola capa de roca sobre la correa transportadora. La alimentadora es regulable, de manera que vaya al mismo ritmo que la correa transportadora.

Hemos considerado otros métodos de clasificación, tales como la utilización de una correa sacudidora de metal, pero la mayoría han sido eliminados debido a los altos costos anticipados de manutención. Una correa transportadora simple ofrece la mejor combinación de costo bajo de manutención, además de proveer buenas posibilidades de clasificación manual.

Nuestras especificaciones estimadas para la correa transportadora, conjuntamente con el rendimiento anticipado, son como detalladas a continuación:

Largo de correa	-	15 metros
Ancho de correa	-	0.75 metros (30 pulgadas)
Velocidad de la correa (ajustable)	-	5 metros por minuto

#### 4. DETALLES DEL METODO DE CONCENTRACION (Continuación)

##### 4.2 Clasificación Manual del Material Estéril (continuación)

Promedio de alimentación a la correa	-	12 toneladas por hora o 200 Kgs. por minuto
Cantidad de separadores	-	12
Material rechazado por separador	-	15 Kgs. por minuto
Total de material rechazado	-	180 Kgs. por minuto

Por lo tanto, en el caso de que el mineral tuviera un contenido de fibra del 5 % cuando es entregado a la faja, sería teóricamente llevado a un 50 por ciento de concentrado, si las estimaciones de rendimiento arriba mencionadas son cumplidas.

Es difícil establecer estimaciones exactas del rendimiento de este tipo de operación, pero dos factores son de capital importancia:

- (i) El primero, es con relación al tamaño con el que la clasificación manual puede ser realizada en mejor forma. Esto puede solamente ser determinado por medio de pruebas en el lugar y probando diferentes ajustes de las aperturas de la trituradora y del tamiz.
- (ii) El segundo factor, sin estar relacionado con el primero, es la cantidad de material que un separador individual puede tomar de la faja por unidad de tiempo. Sin embargo, si el promedio de 15 Kgs. por minuto que hemos utilizado no puede ser mantenido, se trata entonces solamente de aumentar la cantidad de separadores. La faja que hemos especificado puede acomodar separadores adicionales.

Cada separador puede cubrir un intervalo de medio metro y se encontrará ubicado en lados alternados de la faja. Por lo tanto, para una faja de 15 metros, dejando el lugar previsto a ambas puntas, 20 separadores podrían ser destinados a la misma. Los separadores más hábiles podrían ser ubicados a la punta de la faja, una vez que la clasificación más fácil haya sido llevada a cabo por los menos hábiles.

La correa transportadora deberá ocupar una posición elevada, posiblemente montada sobre roca triturada. Esto permitiría a los separadores de tirar el material estéril dentro de los conductos que distribuirían la roca estéril regularmente a lo largo de la faja. Podría entonces ser fácilmente recogida y transportada por un cargador de pala mecánica, una vez por día, o las veces que fuera necesario.

#### 4. DETALLES DEL METODO DE CONCENTRACION (Continuación)

##### 4.2 Clasificación Manual del Material Estéril (continuación)

Periódicamente, la mina puede producir material completamente estéril, y si la correa transportadora está equipada con una compuerta trasera reversible, entonces este material puede ser descargado directamente en una escombrera.

##### 4.3 Almacenaje del Concentrado

Todo el material que no haya sido tomado de la faja debe ser considerado como concentrado de fibra. Una de las principales razones para rechazar el material estéril durante la operación de clasificación manual, en vez de tomar la fibra, es que toda la fibra corta, que no puede ser fácilmente clasificada a mano, será recuperada en el concentrado.

La descarga de la correa de clasificación manual debería dejar caer el material sobre una correa transportadora de 300 mm, con rodillos albardillados en vez de chatos. Esta faja sería inclinada y estaría dirigida a un silo de almacenaje. El depósito de concentrado estaría situado de manera de permitir una altura suficiente para la carga de camiones, mediante una compuerta operada manualmente.

El silo deberá tener una capacidad real de por lo menos 25 toneladas, lo cual se prevee sea la producción diaria de concentrado. En caso de que los camiones no estuvieran diariamente disponibles, habrá necesidad de depósitos suplementarios.

5. EXIGENCIAS RELATIVAS AL EQUIPO PARA LA CONCENTRACION

Damos a continuación los principales artículos de equipo que serían necesarios para el método de concentración que hemos propuesto.

No hemos previsto ningún artículo para equipo, de acuerdo con la operación de explotación, pero el equipo tal como perforadoras de roca, un cargador de aire comprimido y otro con pala mecánica, serán seguramente necesarios si se quiere obtener el promedio de producción.

La energía total conectada para el equipo detallado en nuestra lista es de aproximadamente 50 c.f., o 37 kV. Para cubrir el gasto adicional de energía en la etapa de puesta en marcha de los motores, hemos especificado un conjunto de generador de motor de 60 kV. Se prevee que todos los motores sean trifásicos, de 60 ciclos y 550 Voltios, a pesar de que esto se puede cambiar si no se ajusta a las normas bolivianas y si los accesorios son difíciles de obtener.



5. EXIGENCIAS RELATIVAS AL EQUIPO PARA LA CONCENTRACION (Cont.)

<u>N° de Diagrama</u>	<u>Artículo</u>	<u>Descripción</u>
1	<b>Cribón</b>	Montado sobre conducto llevando a trituradora. Construcción de acero u hormigón. Rieles a espacios de 150 mm. Tamaño 2m x 2m. Puede ser construido en el sitio.
2	<b>Trituradora de mandíbula</b>	Denver 250mm x 400mm. Tipo H. Alimentación forzada. Motor de 25 c.f., 1.200 r.p.m. Transmisiones y roldanas incluidos.
3	<b>Tamiz vibrador</b>	Tipo Denver Dillon - plataforma simple, servicio pesado. Tamaño 0.7m x 2m. Motor de 2 c.f., 1.700 r.p.m. Transmisión incluida, aperturas de 40 mm en el tamiz.
4	<b>Trituradora de rodillos</b>	Denver, rodillos de 50 cm de diámetro por 30 cm de ancho. Ajuste 25mm. Dos motores necesarios (10 c.f. - 900 r.p.m. y 3 c.f. - 900 r.p.m.). Motores incluidos.
5	<b>Tolva y Alimentadora</b>	Tipo Syntron F33 alimentador de gamellas, 60cm de ancho por 100 cm. Débito ajustable. Consumo de energía 3.3 amperes a 550 voltios. Incluye calza y todos los controles eléctricos. Tolva individual instalada en el sitio sobre el alimentador.
6	<b>Correa de Separación</b>	Faja de goma de 75 cm por 15 m. de largo con una transmisión de velocidad variable de 3 c.f.. Velocidad de la faja - 5 metros por minuto. Incluye correa chata, marco, separadores, etc.  Compuerta de charnela - instalada en el sitio. Soporte doble.
7	<b>Correa inclinada</b>	Correa transportadora del producto al silo de almacenaje. Faja ancha de 30cm de ancho, 18 m. de largo y 7 m. de elevación con rodillos albardillados. Incluye separadores, poleas, faja, marco, motor y transmisión de 3 c.f.

5. EXIGENCIAS RELATIVAS AL EQUIPO PARA LA CONCENTRACION (Cont.)

<u>N° de Diagrama</u>	<u>Artículo</u>	<u>Descripción</u>
8	Depósito de Concentrado	Construcción de acero, fondo de forma cónica, instalado en el sitio, hoja de 6mm., 3.5m. de diámetro por 5 m. de altura, con patas de acero, 4m. por encima del piso.  Compuerta manual.
0	Conductos de transferencia	Instalados en el sitio - madera con calzas de acero, toda construcción en acero es preferida.
	Motor - generador	Diesel. Capacidad de 60kW con motor diesel de 90 c.f. Incluye todos los controles y medidores.
	Diversos	Cables eléctricos, placas, tamizado, varillas, etc.

**COSTO TOTAL ESTIMADO:            \$75.000**

**6. PERSONAL NECESARIO**

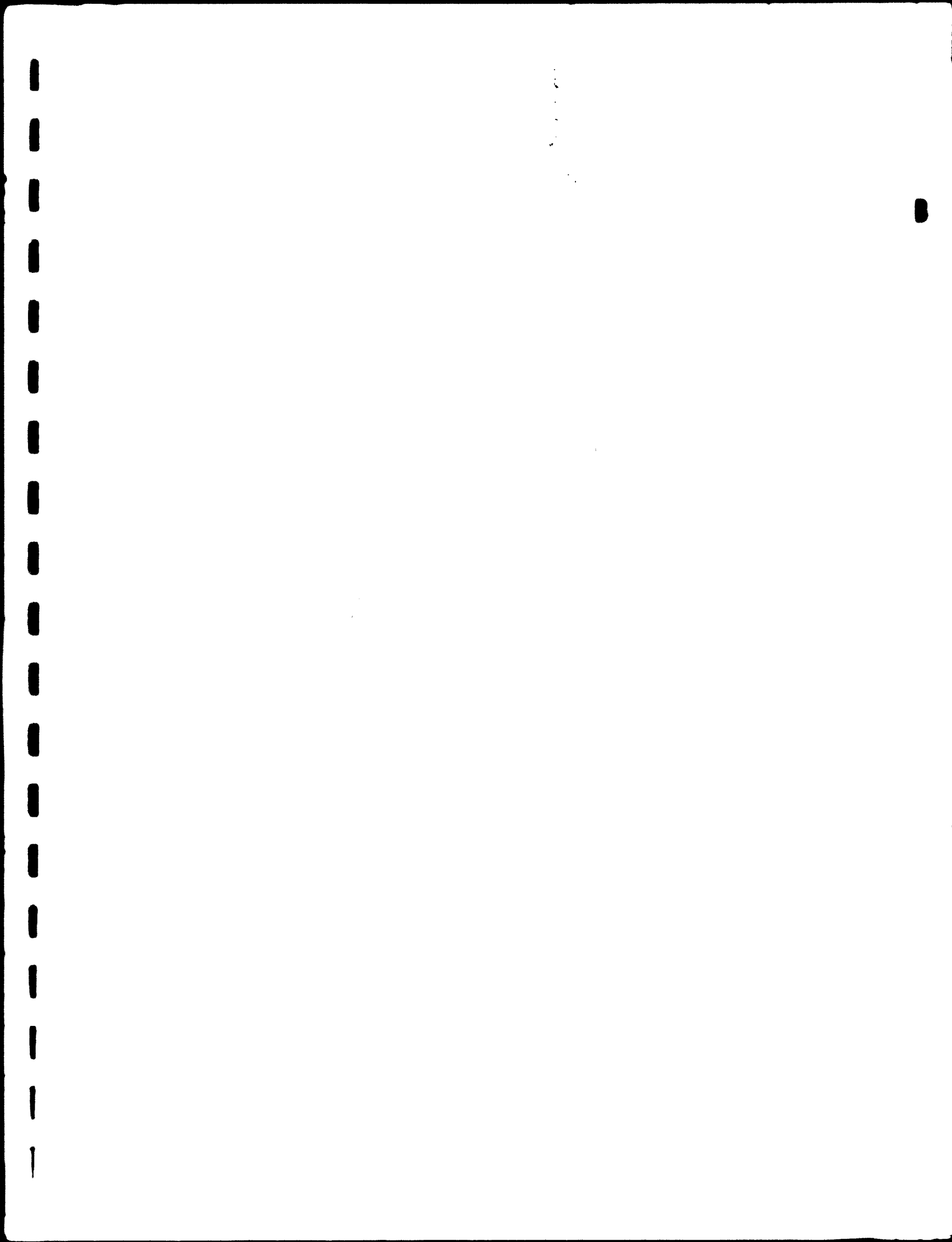
Debido a la simplicidad del método propuesto de concentración, se requiere una cantidad mínima de mano de obra calificada, con solamente un capataz figurando en esta categoría. Todo el resto de la mano de obra puede ser entrenada rápidamente en el lugar.

Las exigencias de personal se calculan de la siguiente manera:

Trabajadores para el cribón	2
Separadores	12
Capataz	<u>1</u>
Total por turno:	15

Para dos turnos diarios, cada uno de una duración de seis a ocho horas, se requeriría dos veces esta cantidad de personal, o sea 30 trabajadores. De acuerdo a la cantidad de obreros necesarios para recoger el material estéril, este número podría decrecer o aumentar. No se incluye personal administrativo o de oficina, el cual sería necesario en caso de establecerse una operación de explotación y concentración en Alto Chapare.

El capataz deberá realizar la mayoría de los trabajos necesarios de manutención y lubricación, así como ocuparse de la marcha del generador diesel.



APENDICE B

ESPECIFICACIONES PARA LOS EQUIPOS  
DE PROCESO Y AUXILIARES

APENDICE BLISTA DE ESPECIFICACIONES

<u>TITULO</u>	<u>N° DE SERIE</u>
Tamiz Rotex	1
Tamiz Rotativo a Alta Velocidad y Aspiradora Rotativa	2
Trituradora a Impacto	3
Trómeles de Paletas	4
Clasificadora Tipo	5
Secadora	6
Alimentadora Vibradora	7
Válvulas Rotativas	8
Balanza	9
Hélice Empaquetadora Vertical	10
Silo con Fondo Activo	11
Ciclones	12
Elevador de Cubos	13
Correas Transportadoras	14
Captador de Polvo con Sacos	15
Fabricación e Instalación de Conductos de Aspiración y Control del Polvo	16
Fabricación e Instalación del Sistema de Conductos	17

**S**

DEVIS - SPECIFICATION

ROTEX SCREENER

REV. 0 PAGE 1

CONTRAT CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET SUBJECT	3700
SERIE SERIAL	1

**EXPERIMENTAL PRODUCTION PLANT**

FOR

ASBESTOS PROCESSING

COCHABAMBA, BOLIVIA

Made by:

Approved by:

Date:

**SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.**  
MONTREAL, QUEBEC

**S**

## DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 2

ROTEX SCREENER

CONTRAT CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET SUBJECT	3700
SERIE SERIAL	1

## 1. GENERAL

## 1.1 Tests

Equipment shall be completely shop assembled and tested for mechanical and electrical functions.

Purchaser reserves right to have his representatives witness testing of equipment. Vendor shall advise Purchaser two (2) weeks in advance of testing.

## 1.2 Codes/Regulations

Supply materials strictly in accordance with Bolivian rules, regulations, ordinances, codes applicable and in force at the time of the fabrication.

## 1.3 Shop drawings

Before commencing work, supply to the Purchaser three (3) copies of general arrangement drawings and wiring diagrams for approval.

Before commencing work, supply to the Purchaser five (5) copies of approved general arrangement drawings, and approved wiring diagrams.

## 1.4 Operating instructions

Upon completion of work supply to the Purchaser five (5) copies of operating and maintenance instructions for the various equipment and systems, properly bound in separate covers.

## 1.5 Spare parts

Guarantee the availability of spare parts for the normal service life of the equipment. Furnish to the Purchaser a list of recommended spare parts, including prices, that may be required for the first two years of operation.





DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 3

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET-SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 1

ROTEX SCREENER

1. GENERAL (cont'd)

1.6 Guarantee

Provide a two-year guarantee from date of final acceptance covering equipment hereinafter against defects of design, materials, construction and workmanship. Should any equipment or material be found defective, repair or replace without delay and at no cost to the Purchaser, or to the Owner.

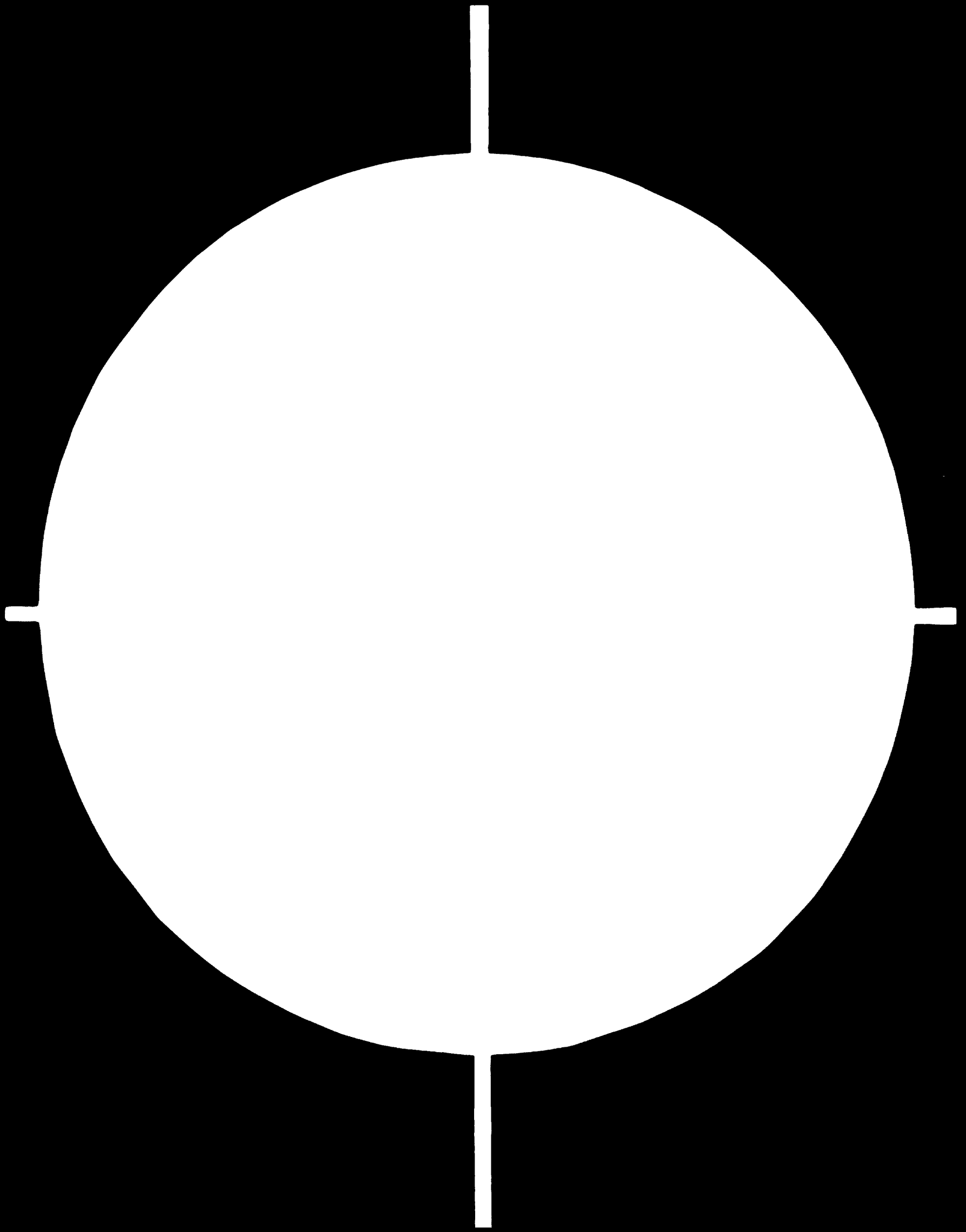
1.7 Delivery

Supply to the Purchaser a firm delivery time from date of order allowing two weeks for approval of general arrangement drawings and wiring diagrams, and weight and volume of crated equipment.

**B - 561**



**81.08.27**



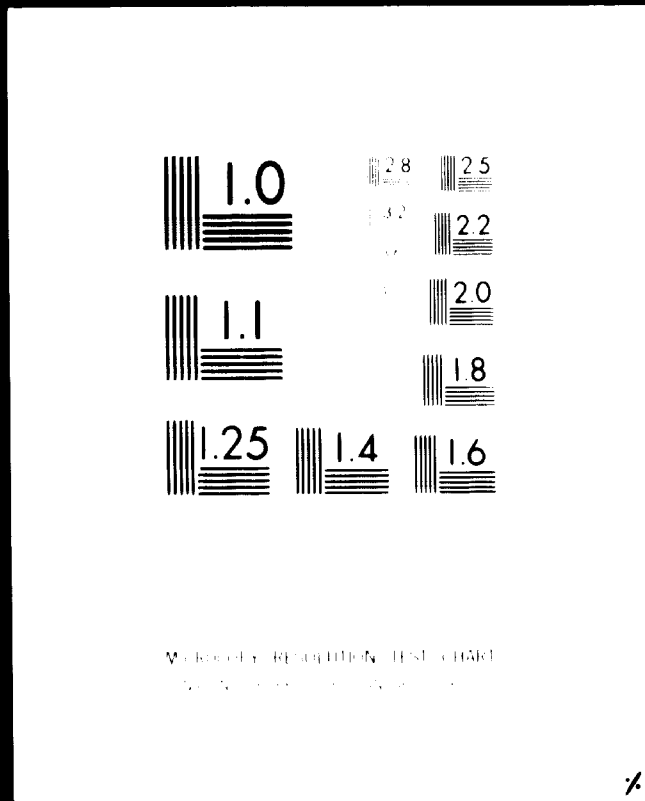
4

OF

7

01355

S



24x

D



DEVIS - SPECIFICATION

ROTEX SCREENER

REV. 0 PAGE 4

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 1

2. SCOPE

2.1 Work Included

Supply of one (1) single deck Rotex screener, complete with motor, motor starter, stop and start push-button and drive.

Electrical wiring from motor to motor starter and push-button.

2.2 Work Excluded

Electrical wiring for site connections  
Anchor bolts and chutework  
Installation



## DEVIS - SPECIFICATION

### ROTEX SCREENER

REV. 0 PAGE 5

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 1

### 3. MATERIALS

#### 3.1 Rotex Screener

Equal to standard locker Rotex screener Model 81; 10 ft. (3048 mm) long by 5 ft. (1524 mm) wide; single deck; floor mounted; 3" (76.2 mm) diameter of circular motion; 228 rpm; dust cover; 10" (254 mm) diameter feed opening located at equal distance from each side of the screen box, and close to the back end of the screen box; fitted with a rubber sleeve for 10" (254 mm) diameter feed pipe; 10" (254 mm) diameter discharge openings for unders, fitted with a rubber sleeve for 10" (254 mm) diameter pipe; an extended front end discharge arrangement for lifting free asbestos from overs; complete with drive including V-Belts, sheaves, guard, motor box, motor base, and 3 HP horizontal standard motor 380/3/50 (total enclosed, fan cooled, equivalent to NEMA Design B, insulation Class B), motor starter and stop and start push-button fixed to the screener frame.

The extended front end discharge arrangement for lifting free asbestos from overs is to be made of a 1/16" (1.6 mm) round, staggered opening steel perforated plate, 5 ft. (1524 mm) wide by 2 ft. (609.6 mm) long, with its top flush with the top of the front screen and having the same slope as that of the screens; and a steel pan, with its front end being in the same vertical plan as the front end of the perforated plate, to collect unders below the lifting hood.

#### 3.2 Screens

Four (4) wooden screen frames 5'-0" (1524 mm) by 5'-0" (1524 mm), complete with backing wire, rubber balls for cleaning the wire cloth, and taper, transversal bars to facilitate bouncing of rubber balls.

Two (2) frames must be fitted with 24 square mesh steel wire cloth, 0.0135" (0.343 mm) diameter of wire, 0.0282" (0.72 mm) width of opening; and two spare without any top wire cloth.



DEVIS - SPECIFICATION

ROTEX SCREENER

REV. 0 PAGE 6

CONTRAT CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET SUBJECT	3700
SERIE SERIAL	1

4. PAINTING

All exposed ferrous surfaces not machined and not exposed to the material being processed shall be thoroughly cleaned and painted in the shop with one coat of Manufacturer's standard primer.



DEVIS - SPECIFICATION

ROTEX SCREENER

REV. 0 PAGE 7

CONTRAT CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJFT SUBJECT	3700
SERIE SERIAL	1

5. ASSEMBLY FOR SHIPMENT

Equipment shall be crated and packaged for road, rail, sea transportation, as appropriate to the shipping route, and shall be pre-assembled to the greatest possible extent. All unpainted surfaces shall be protected against corrosion. All components to be re-assembled shall be match-marked.





DEVIS - SPECIFICATION

HY-DRIVE GYRATORY SCREENER  
AND ROTARY ASPIRATOR

REV. 0 PAGE 1

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 2

EXPERIMENTAL PRODUCTION PLANT

FOR

ASBESTOS PROCESSING

COCHABAMBA, BOLIVIA

Made by:

Approved by:

Date:

SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.  
MONTREAL, QUEBEC

**S**

DEVIS - SPECIFICATION

HY-DRIVE GYRATORY SCREENER  
AND ROTARY ASPIRATOR

REV 0 PAGE 2

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 2

1. GENERAL

1.1 Tests

Equipment shall be completely shop assembled and tested for mechanical and electrical functions.

Purchaser reserves right to have his representatives witness testing of equipment. Vendor shall advise Purchaser two (2) weeks in advance of testing.

1.2 Codes/Regulations

Supply materials strictly in accordance with Bolivian rules, regulations, ordinances, codes applicable and in force at the time of the fabrication.

1.3 Shop drawings

Before commencing work, supply to the Purchaser three (3) copies of general arrangement drawings and wiring diagrams for approval.

Before commencing work, supply to the Purchaser five (5) copies of approved general arrangement drawings, and approved wiring diagrams.

1.4 Operating instructions

Upon completion of work supply to the Purchaser five (5) copies of operating and maintenance instructions for the various equipment and systems, properly bound in separate covers.

1.5 Spare parts

Guarantee the availability of spare parts for the normal service life of the equipment. Furnish to the Purchaser a list of recommended spare parts, including prices, that may be required for the first two years of operation.



DEVIS - SPECIFICATION

HY-DRIVE GYRATORY SCREENER  
AND ROTARY ASPIRATOR

REV. 0 PAGE 3

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUNDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 2

1. GENERAL (cont'd)

1.6 Guarantee

Provide a two-year guarantee from date of final acceptance covering equipment hereinafter against defects of design, materials, construction and workmanship. Should any equipment or material be found defective, repair or replace without delay and at no cost to the Purchaser, or to the Owner.

1.7 Delivery

Supply to the Purchaser a firm delivery time from date of order allowing two weeks for approval of general arrangement drawings and wiring diagrams, and weight and volume of crated equipment.



DEVIS . SPECIFICATION

HY-DRIVE GYRATORY SCREENER  
AND ROTARY ASPIRATOR

REV. 0 PAGE 4

CONTRAT	CONTRACT	3161
SUBDIVISION		02
SUJET	SUBJECT	3700
SERIE	SERIAL	2

2. SCOPE

2.1 Work included

Supply of one (1) double deck hy-drive gyratory screener, fitted with one rotary aspirator, complete with motors, motor starters, stop and start push-buttons and drives.

Electrical wiring from motors to motor starters and push-buttons.

2.2 Work excluded

Electrical wiring for site connections.  
Anchor bolts and chute work.  
Installation.



DEVIS SPECIFICATION

HY-DRIVE GYRATORY SCREENER  
AND ROTARY ASPIRATOR

REV. 0 PAGE 5

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 2

3. MATERIALS

3.1 Hy-Drive Gyratory  
Screener

**Hull design, 10 ft. (3048 mm) long by 5 ft. (1524 mm) wide, double deck, floor mounted, 4" (101.6 mm) stroke, 185.6 rpm, 7.2° slope; clamped dust cover; 24" (609.6 mm) diameter feed opening located at equal distance from each side of the screen box, and at 22" (558.8 mm) from back end of the screen box, having its center line in a vertical position, fitted with an outer, round rim to facilitate holding of transition canvas piece, and having its top at level; one round plate, below the feeding opening for spreading material; adjustable supporting rods for levelling the screen box; (254 mm) diameter unders, and middling discharge openings, having their center lines in a vertical position, fitted with an outer, round rim to facilitate holding of transition canvas pieces, having their bottoms at level and at 24" (609.6 mm) from floor; complete with V-Belt drive including screen box sheave, motor sheave and necessary V-Belts, motor base plate, 5 HP horizontal standard motor 380/3/50 (totally enclosed, fan cooled, equivalent to NEMA Design B, insulation Class B), motor starter and stop and start push-button fixed to the screener frame.**

3.2 Rotary Aspirator

**Rotary aspirator, shaft mounted, 24" (609.6 mm) diameter by 5'-0" (1524 mm) long, covered with 1/16" (1.6 mm) round, staggered opening steel perforated plate, rotating horizontally at 48 rpm, in a sheet metal hopper, complete with V-Belt drive, located on right side, including torque arm speed reducer, rotary aspirator sheave, motor sheave and necessary V-Belts, expended metal drive guard, motor base plate, 1 HP horizontal standard motor 380/3/50 (totally enclosed, fan cooled, equivalent to NEMA Design B, insulation Class B), motor starter and stop and start push-button fixed to the hopper.**

**Hopper dimensions 6'-1" (1854.2 mm) long by 2'-6" (762 mm) wide by 4'-3-1/2" (1308.1 mm) high; discharge opening 2'-0" (609.6 mm) by 1'-0" (304.8 mm), flanged with ten 9/16" (14.3 mm) holes; the taper sides reducing the dimensions of 6'-1" (1854.2 mm) to 2'-0" (609.6 mm) must be at 45°.**



DEVIS -- SPECIFICATION

HY-DRIVE GYRATORY SCREENER  
AND ROTARY ASPIRATOR

REV. 0 PAGE 6

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 2

3. MATERIALS (cont'd)

3.3 Screens

Ten (10) wooden screen frames 5'-0" (1524 mm) by 5'-0" (1524 mm), complete with backing wire, rubber balls for cleaning the perforated plate, and taper, transversal bars to facilitate bouncing of rubber balls.

Two (2) frames must be fitted with 3/8" (9.5 mm) round, staggered opening steel perforated plate; two (2) with 1/8" (3.2 mm) round, staggered opening steel perforated plate; two (2) with 1/16" (1.6 mm) round, staggered opening steel perforated plate; and four (4) spare without any top plate.



DEVIS -- SPECIFICATION

HY-DRIVE GYRATORY SCREENER  
AND ROTARY ASPIRATOR

REV. 0 PAGE 7

CONTRAT CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET SUBJECT	3700
SERIE SERIAL	2

4. PAINTING

All exposed ferrous surfaces not machined and not exposed to the material being processed shall be thoroughly cleaned and painted in the shop with one coat of Manufacturer's standard primer.

**S**

DEVIS - SPECIFICATION

HY-DRIVE GYRATORY SCREENER  
AND ROTARY ASPIRATOR

REV. 0 PAGE 8

CONTRAT CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET SUBJECT	3700
SERIE SERIAL	2

5. ASSEMBLY FOR SHIPMENT

Equipment shall be crated and packaged for road, rail, sea transportation, as appropriate to the shipping route, and shall be pre-assembled to the greatest possible extent. All unpainted surfaces shall be protected against corrosion. All components to be re-assembled shall be match-marked.





**DEVIS SPECIFICATION**

**IMPACT CRUSHER**

REV. 0 PAGE 1

CONTRAT-CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET SUBJECT	3700
SERIE SERIAL	3

**EXPERIMENTAL PRODUCTION PLANT**

**FOR**

**ASBESTOS PROCESSING**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**Made by:**

**Approved by:**

**Date:**

**SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.  
MONTREAL, QUEBEC**



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 2

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE /SERIAL 3

IMPACT CRUSHER

1. GENERAL

1.1 Tests

Equipment shall be completely shop assembled and tested for mechanical and electrical functions.

Purchaser reserves right to have his representatives witness testing of equipment. Vendor shall advise Purchaser two (2) weeks in advance of testing.

1.2 Codes/Regulations

Supply materials strictly in accordance with Bolivian rules, regulations, ordinances, codes applicable and in force at the time of the fabrication.

1.3 Shop drawings

Before commencing work, supply to the Purchaser three (3) copies of general arrangement drawings and wiring diagrams for approval.

Before commencing work, supply to the Purchaser five (5) copies of approved general arrangement drawings, and approved wiring diagrams.

1.4 Operating instructions

Upon completion of work supply to the Purchaser five (5) copies of operating and maintenance instructions for the various equipment and systems, properly bound in separate covers.

1.5 Spare parts

Guarantee the availability of spare parts for the normal service life of the equipment. Furnish to the Purchaser a list of recommended spare parts, including prices, that may be required for the first two years of operation.

**S**

**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 3

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 3

**IMPACT CRUSHER**

1. GENERAL (cont'd)

1.6 Guarantee

Provide a two-year guarantee from date of final acceptance covering equipment hereinafter against defects of design, materials, construction and workmanship. Should any equipment or material be found defective, repair or replace without delay and at no cost to the Purchaser, or to the Owner.

1.7 Delivery

Supply to the Purchaser a firm delivery time from date of order allowing two weeks for approval of general arrangement drawings and wiring diagrams, and weight and volume of crated equipment.

**S**

DEVIS -- SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 4

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 3

**IMPACT CRUSHER**

2. SCOPE

2.1 Work Included

Supply of one (1) impact crusher, complete with motor, motor starter, stop and start push-button, and drive, designed to crush 20 STPH (18.2 MTPH) of minus 1" (25.4 mm) crocidolite ore, containing some free fibres up to 3" (76.2 mm) in length.

Electrical wiring from motor to motor starter and push-button.

2.2 Work Excluded

Electrical wiring for site connections.  
Steel platforms, anchor bolts and chutework.  
Installation.



DEVIS SPECIFICATION

IMPACT CRUSHER

REV. 0 PAGE 5

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 3

3. MATERIALS

3.1 Impact Crusher

Equal to Hazemag APK-20, tip speed 4000-8000 fpm (1220-2440 mpm), complete with V-Belt drive, located on right side when looking from feed end, including impact crusher sheave, motor sheave and necessary V-Belts, expanded metal belt guard, motor base plate, 30 HP. Reeves variable speed motor drive 380/3/50 (totally enclosed, fan cooled, equivalent to NEMA Design B, insulation Class B) to operate the impact crusher at the above specified tip speed, motor starter and stop and start push-button fixed to the crusher or the motor base plate.



DEVIS - SPECIFICATION

IMPACT CRUSHER

REV. 0 PAGE 6

CONTRAT CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET SUBJECT	3700
SERIE SERIAL	3

4. PAINTING

All exposed ferrous surfaces not machined and not exposed to the material being processed shall be thoroughly cleaned and painted in the shop with one coat of Manufacturer's standard primer.



DEVIS SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 7

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 3

IMPACT CRUSHER

5. ASSEMBLY FOR SHIPMENT

Equipment shall be crated and packaged for road, rail, sea transportation, as appropriate to the shipping route, and shall be pre-assembled to the greatest possible extent. All unpainted surfaces shall be protected against corrosion. All components to be re-assembled shall be match-marked.



DEVIS - SPECIFICATION

PADDLE TROMMEL

REV. 0 PAGE 1

CONTRAT/CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET SUBJECT	3700
SERIE SERIAL	4

EXPERIMENTAL PRODUCTION PLANT

FOR

ASBESTOS PROCESSING

COCHABAMBA, BOLIVIA

Made by:

Approved by:

Date:

SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.  
MONTREAL, QUEBEC



**S**

**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 2

CONTRAT / CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET / SUBJECT 3700  
SERIE / SERIAL 4

**PADDLE TROMMEL**

1. GENERAL

1.1 Tests

Equipment shall be completely shop assembled and tested for mechanical and electrical functions.

Purchaser reserves right to have his representatives witness testing of equipment. Vendor shall advise Purchaser two (2) weeks in advance of testing.

1.2 Codes/Regulations

Supply materials strictly in accordance with Bolivian rules, regulations, ordinances, codes applicable and in force at the time of the fabrication.

1.3 Shop drawings

Before commencing work, supply to the Purchaser three (3) copies of general arrangement drawings and wiring diagrams for approval.

Before commencing work, supply to the Purchaser five (5) copies of approved general arrangement drawings, and approved wiring diagrams.

1.4 Operating instructions

Upon completion of work supply to the Purchaser five (5) copies of operating and maintenance instructions for the various equipment and systems, properly bound in separate covers.

1.5 Spare parts

Guarantee the availability of spare parts for the normal service life of the equipment. Furnish to the Purchaser a list of recommended spare parts, including prices, that may be required for the first two years of operation.



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 3

PADDLE TROMMEL

CONTRAT CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET SUBJECT	3700
SERIE SERIAL	4

1. GENERAL (cont'd)

1.6 Guarantee

Provide a two-year guarantee from date of final acceptance covering equipment hereinafter against defects of design, materials, construction and workmanship. Should any equipment or material be found defective, repair or replace without delay and at no cost to the Purchaser, or to the Owner.

1.7 Delivery

Supply to the Purchaser a firm delivery time from date of order allowing two weeks for approval of general arrangement drawings and wiring diagrams, and weight and volume of crated equipment.



DEVIS - SPECIFICATION

PADDLE TROMMEL

REV. 0 PAGE 4

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 4

2. SCOPE

2.1 Work Included

Supply of one (1) paddle trommel, complete with motors, motor starters, stop and start push-buttons, and drives, for removing dust and small rock particles from crocidolite.

Electrical wiring from motors to motor starters and push-buttons.

2.2 Work Excluded

Electrical wiring for site connections  
Anchor bolts and chutework  
Installation



DEVIS - SPECIFICATION

PADDLE TROMMEL

REV. 0 PAGE 5

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 4

3. MATERIAL

3.1 Paddle Trommel

Equal to Forano 36" (914.4 mm) by 100" (2540 mm) paddle duster; right hand unit; aluminum clamped cover; 36" (914.4 mm) diameter horizontal trommel fitted with 20 square mesh steel wire cloth, 0.0135" (0.343 mm) diameter of wire, 0.0365" (0.93 mm) width of opening, and running at 20.4 rpm, containing a co-axially mounted counter rotating shaft carrying 44 paddle arms, and running at 174 rpm; flanged feed chute; two flanged 8" (203.2 mm) by 12" (304.8 mm) suction outlets located at the top of the unit and in its centerline; one flanged 14-1/4" (362 mm) by 15" (381 mm) cleaned fibre discharge opening located on bottom of unit and at the opposite end of feed chute; one screw conveyor for removing small rock particles; one flanged 13" (330.2 mm) by 13" (330.2 mm) screw conveyor discharge opening located at the same end as the feed chute; complete with drive including V-Belts, sheaves, guards, motor bases, horizontal standard motors 380/3/50 (totally enclosed, fan cooled, equivalent to NEMA Design B, insulation Class B), motor starters and stop and start push-buttons fixed to the paddle trommel frame.



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 6

CONTRAT / CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 4

PADDLE TROMMEL

4. PAINTING

All exposed ferrous surfaces not machined and not exposed to the material being processed shall be thoroughly cleaned and painted in the shop with one coat of Manufacturer's standard primer.



DEVIS SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 7

CONTRACT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 4

PADDLE TROMMEL

5. ASSEMBLY FOR SHIPMENT

Equipment shall be crated and packaged for road, rail, sea transportation, as appropriate to the shipping route, and shall be pre-assembled to the greatest possible extent. All unpainted surfaces shall be protected against corrosion. All components to be re-assembled shall be match-marked.

**S**

**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 1

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 5

**STANDARD GRADER**

**EXPERIMENTAL PRODUCTION PLANT**

FOR

**ASBESTOS PROCESSING**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**Made by:**

**Approved by:**

**Date:**

**SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.  
MONTREAL, QUEBEC**



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 2

CONTRAT / CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE / SERIAL 5

STANDARD GRADER

1. GENERAL

1.1 Tests

Equipment shall be completely shop assembled and tested for mechanical and electrical functions.

Purchaser reserves right to have his representatives witness testing of equipment. Vendor shall advise Purchaser two (2) weeks in advance of testing.

1.2 Codes/Regulations

Supply materials strictly in accordance with Bolivian rules, regulations, ordinances, codes applicable and in force at the time of the fabrication.

1.3 Shop drawings

Before commencing work, supply to the Purchaser three (3) copies of general arrangement drawings and wiring diagrams for approval.

Before commencing work, supply to the Purchaser five (5) copies of approved general arrangement drawings, and approved wiring diagrams.

1.4 Operating instructions

Upon completion of work supply to the Purchaser five (5) copies of operating and maintenance instructions for the various equipment and systems, properly bound in separate covers.

1.5 Spare parts

Guarantee the availability of spare parts for the normal service life of the equipment. Furnish to the Purchaser a list of recommended spare parts, including prices, that may be required for the first two years of operation.





DEVIS - SPECIFICATION

STANDARD GRADER

REV. 0 PAGE 3

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 5

1. GENERAL (cont'd)

1.6 Guarantee

Provide a two-year guarantee from date of final acceptance covering equipment hereinafter against defects of design, materials, construction and workmanship. Should any equipment or material be found defective, repair or replace without delay and at no cost to the Purchaser, or to the Owner.

1.7 Delivery

Supply to the Purchaser a firm delivery time from date of order allowing two weeks for approval of general arrangement drawings and wiring diagrams, and weight and volume of crated equipment.



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 4

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 5

STANDARD GRADER

2. SCOPE

2.1 Work Included

Supply of one (1) standard grader, complete with motor, motor starter, stop and start push-button, and drive, for grading crocidolite.

Electrical wiring from motor to motor starter and push-button.

2.2 Work Excluded

Electrical wiring for site connections  
Anchor bolts and chutework  
Installation



## DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 5

CONTRAT CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET SUBJECT	3700
SERIE SERIAL	5

### STANDARD GRADER

#### 3. MATERIALS

##### 3.1 Standard Grader

Equal to Lynn MacLeod 26" (660.4 mm) by 96" (2438.4 mm) standard grader; hinged side panels; 26" (660.4 mm) diameter horizontal trommel fitted with 1/2" (12.7 mm) round, staggered steel perforated plate; fourteen offset double-arm beaters, angled in such a way as to cause movement of the fibre from inlet to outlet of the trommel, mounted on a rotating shaft running at 500 rpm; 6" (153.4 mm) by 11" (279.4 mm) feed chute located on top of unit and at 3-1/2" (88.9 mm) to the right of center line of unit when looking from the feed end; one flanged 36" (914.4 mm) by 10" (254 mm) undersize discharge chute located in the center of the unit; one 8" (203.2 mm) by 14" (355.6 mm) oversize discharge chute located at the opposite end of feed chute and in the centerline of the unit; complete with drive including V-Belts, sheaves, guard, motor base, horizontal standard motor 380/3/50 (totally enclosed, fan cooled, equivalent to NEMA Design B, insulation Class B), motor starter and stop and start push-buttons fixed to the standard grader frame.

##### 3.2 Additional Trommel

One (1) 26" (660.4 mm) diameter horizontal trommel fitted with 3/16" (4.8 mm) round, staggered steel perforated plate.



DEVIS SPECIFICATION

STANDARD GRADER

REV. 0 PAGE 6

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 5

4. PAINTING

All exposed ferrous surfaces not machined and not exposed to the material being processed shall be thoroughly cleaned and painted in the shop with one coat of Manufacturer's standard primer.



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 7

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 5

STANDARD GRADER

5. ASSEMBLY FOR SHIPMENT

Equipment shall be crated and packaged for road, rail, sea transportation, as appropriate to the shipping route, and shall be pre-assembled to the greatest possible extent. All unpainted surfaces shall be protected against corrosion. All components to be re-assembled shall be match-marked.

**S**

DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 1

DRYER

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 6

**EXPERIMENTAL PRODUCTION PLANT**

FOR

**ASBESTOS PROCESSING**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**Made by:**

**Approved by:**

**Date:**

**SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.  
MONTREAL, QUEBEC**

**S****DEVIS - SPECIFICATION**

REV.	0	PAGE	2
CONTRAT	CONTRACT	3161	
SUBDIVISION		02	
SUJET	SUBJECT	3700	
SERIE	SERIAL	6	

**DRYER****1. GENERAL****1.1 Tests**

Equipment shall be completely shop assembled and tested for mechanical and electrical functions.

Purchaser reserves right to have his representatives witness testing of equipment. Vendor shall advise Purchaser two (2) weeks in advance of testing.

**1.2 Codes/Regulations**

Supply materials strictly in accordance with Bolivian rules, regulations, ordinances, codes applicable and in force at the time of the fabrication.

**1.3 Shop drawings**

Before commencing work, supply to the Purchaser three (3) copies of general arrangement drawings and wiring diagrams for approval.

Before commencing work, supply to the Purchaser five (5) copies of approved general arrangement drawings, and approved wiring diagrams.

**1.4 Operating instructions**

Upon completion of work supply to the Purchaser five (5) copies of operating and maintenance instructions for the various equipment and systems, properly bound in separate covers.

**1.5 Spare parts**

Guarantee the availability of spare parts for the normal service life of the equipment. Furnish to the Purchaser a list of recommended spare parts, including prices, that may be required for the first two years of operation.



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 3

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 6

DRYER

1. GENERAL (cont'd)

1.6 Guarantee

Provide a two-year guarantee from date of final acceptance covering equipment hereinafter against defects of design, materials, construction and workmanship. Should any equipment or material be found defective, repair or replace without delay and at no cost to the Purchaser, or to the Owner.

1.7 Delivery

Supply to the Purchaser a firm delivery time from date of order allowing two weeks for approval of general arrangement drawings and wiring diagrams, and weight and volume of crated equipment.





DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 4

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 6

DRYER

2. SCOPE

2.1 Work Included

Supply of one (1) parallel flow rotary dryer capable of drying to a moisture content of 2%, 2.5 MTPH of wet crocidolite ore containing 10% of moisture, complete with oil burner, combustion chamber, cyclone and rotary valve, exhauster, ducts, motors, motor starters, stop and start push-buttons and drives.

Electrical wiring from motors to motor starters and push-buttons.

2.2 Work Excluded

Electrical wiring for site connections  
Anchor bolts and chutework  
Installation



## DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 5

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET-SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 6

### DRYER

### 3. MATERIALS

#### 3.1 Dryer

One parallel flow rotary dryer 48" (1219.2 mm) diameter by 20'-0" (6096 mm) long, complete with feed head, discharge head with hinged type discharge airlock, drive including V-Belts, sheaves, guards, reducer, gears, motor base, horizontal standard motor 380/3/50 (totally enclosed, fan cooled, equivalent to NEMA Design B, insulation Class B), motor starter and stop and start push-button fixed to the motor base.

#### 3.2 Combustion Chamber

The combustion chamber shall operate at a proper temperature to burn Bolivian fuel oil (see page 9 for specifications) without any smoke. The design air temperature entering the dryer shall be 1200°F (649°C). However, the unit shall be capable of continuous operation of 1400°F (760°C). Ore discharge must not exceed 270°F (132°C).

Burner with manual controls, refractory materials, block insulation materials, etc. shall be provided as part of the combustion chamber.

#### 3.3 Cyclone and Rotary Airlock

High efficiency cyclone and high temperature rotary airlock, complete with motor 380/3/50 (totally enclosed, fan cooled, equivalent to NEMA Design B, insulation Class B), motor starter and stop and start push-button fixed to the cyclone.

#### 3.4 Exhauster

Dryer exhaust fan shall be designed for outlet gas temperature of 270°F (132°C). Fan shall be installed on clean air side of cyclone. Complete with motor base, motor 380/3/50 (totally enclosed, fan cooled, equivalent to NEMA Design B, insulation Class B), motor starter and stop and start push-button fixed to the fan on the motor base.



DEVIS - SPECIFICATION

DRYER

REV. 0 PAGE 6

CONTRAT-CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 6

3. MATERIALS (cont'd)

3.5 Ducts

From discharge head to cyclone; from cyclone to exhaust fan; from fan to atmosphere, extending 25 ft. (7620 mm) above fan outlet. Ducts shall be made in mild steel and designed for velocity of 4000 fpm (1219 mpm) from discharge head to cyclone, 3000 fpm (914 mpm) from cyclone to exhaust fan and 4000 fpm (1219 mpm) from exhaust fan to atmosphere.

**S**

**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 7

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 6

**DRYER**

**4. PAINTING**

All exposed ferrous surfaces not machined and not exposed to the material being processed shall be thoroughly cleaned and painted in the shop with one coat of Manufacturer's standard primer.

**S**

**DEVIS - SPECIFICATION**

**DRYER**

REV. 0 PAGE 8

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 6

**5. ASSEMBLY FOR SHIPMENT**

Equipment shall be crated and packaged for road, rail, sea transportation, as appropriate to the shipping route, and shall be pre-assembled to the greatest possible extent. All unpainted surfaces shall be protected against corrosion. All components to be re-assembled shall be match-marked.



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 9

CONTRAT / CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET / SUBJECT 3700  
SERIE / SERIAL 6

DRYER

SPECIFICATION FOR  
BOLIVIAN FUEL OIL

<u>ANALYSIS</u>	<u>VALUE</u>	<u>UNITY</u>	<u>TEST METHOD</u>
Gravity	40-45	deg. API	D-287
Viscosity SUS/100°F (Max)	35		D-88
Flash point	90	°F	D-93
Total Sulphur (Max)	1.0	% weight	D-1266
Pour point	30	°F	D-97
Corrosion, copper strip (Max)	No. 1		D-130
Carbon residue (Max)	0.5	% weight	D-189
Ashes	Trace		D-482
Color	Coffee/Black		
Distillation at 564 mm. Hg			
10%	292 Min.	°F	
at 760 mm. Hg			
10%	310 Min.		
Heat value	19,500	BTU/lb	



DEVIS - SPECIFICATION

VIBRATING FEEDERS

REV. 0 PAGE 1

CONTRAT / CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET / SUBJECT	3700
SERIE / SERIAL	7

EXPERIMENTAL PRODUCTION PLANT

FOR

ASBESTOS PROCESSING

COCHABAMBA, BOLIVIA

Made by:

Approved by:

Date:

SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.  
MONTREAL, QUEBEC



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 2

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 7

VIBRATING FEEDERS

1. GENERAL

1.1 Tests

Equipment shall be completely shop assembled and tested for mechanical and electrical functions.

Purchaser reserves right to have his representatives witness testing of equipment. Vendor shall advise Purchaser two (2) weeks in advance of testing.

1.2 Codes/Regulations

Supply materials strictly in accordance with Bolivian rules, regulations, ordinances, codes applicable and in force at the time of the fabrication.

1.3 Shop drawings

Before commencing work, supply to the Purchaser three (3) copies of general arrangement drawings and wiring diagrams for approval.

Before commencing work, supply to the Purchaser five (5) copies of approved general arrangement drawings, and approved wiring diagrams.

1.4 Operating instructions

Upon completion of work supply to the Purchaser five (5) copies of operating and maintenance instructions for the various equipment and systems, properly bound in separate covers.

1.5 Spare parts

Guarantee the availability of spare parts for the normal service life of the equipment. Furnish to the Purchaser a list of recommended spare parts, including prices, that may be required for the first two years of operation.





DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 3

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE /SERIAL 7

VIBRATING FEEDERS

1. GENERAL (cont'd)

1.6 Guarantee

Provide a two-year guarantee from date of final acceptance covering equipment hereinafter against defects of design, materials, construction and workmanship. Should any equipment or material be found defective, repair or replace without delay and at no cost to the Purchaser, or to the Owner.

1.7 Delivery

Supply to the Purchaser a firm delivery time from date of order allowing two weeks for approval of general arrangement drawings and wiring diagrams, and weight and volume of crated equipment.



DEVIS - SPECIFICATION

VIBRATING FEEDERS

REV. 0 PAGE 4

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 7

2. SCOPE

2.1 Work Included

Supply of two (2) vibrating feeders to feed crocidolite ore, 60 lb./ft.<sup>3</sup> (964 kilo/cu.m), at a feed rate of up to 20 MTPH, complete with manual controls and local start and stop push-buttons.

Electrical wiring from feeders to controls which will be installed approximately 4 meters away from feeders.

2.2 Work Excluded

Electrical wiring for site connections  
Installation



DEVIS SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 5

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 7

VIBRATING FEEDERS

3. MATERIALS

3.1 Vibrating Feeders

Two (2) vibrating feeders equal to Rex Carrier, Model FS (Drive B), 18" (457.2 mm) by 7'-0" (2133.6 mm) curved bottom removable wear resistant through, supported mounting, 6° down grade slope, complete with manual controls 0-20 MTPH, and start and stop push-buttons. Available power supply 380/3/50.



DEVIS - SPECIFICATION

VIBRATING FEEDERS

REV. 0 PAGE 6

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 7

4. PAINTING

All exposed ferrous surfaces not machined and not exposed to the material being processed shall be thoroughly cleaned and painted in the shop with one coat of Manufacturer's standard primer.



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 7

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 7

VIBRATING FEEDERS

5. ASSEMBLY FOR SHIPMENT

Equipment shall be crated and packaged for road, rail, sea transportation, as appropriate to the shipping route, and shall be pre-assembled to the greatest possible extent. All unpainted surfaces shall be protected against corrosion. All components to be re-assembled shall be match-marked.



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 1

CONTRAT-CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET SUBJECT	3700
SERIE SERIAL	8

ROTARY VALVES

**EXPERIMENTAL PRODUCTION PLANT**

FOR

**ASBESTOS PROCESSING**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

Made by:

Approved by:

Date:

**SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.**  
MONTREAL, QUEBEC

**S****DEVIS - SPECIFICATION****ROTARY VALVES**

REV. 0 PAGE 2

CONTRAT CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET SUBJECT	3700
SERIE SERIAL	8

**1. GENERAL****1.1 Tests**

Equipment shall be completely shop assembled and tested for mechanical and electrical functions.

Purchaser reserves right to have his representatives witness testing of equipment. Vendor shall advise Purchaser two (2) weeks in advance of testing.

**1.2 Codes/Regulations**

Supply materials strictly in accordance with Bolivian rules, regulations, ordinances, codes applicable and in force at the time of the fabrication.

**1.3 Shop drawings**

Before commencing work, supply to the Purchaser three (3) copies of general arrangement drawings and wiring diagrams for approval.

Before commencing work, supply to the Purchaser five (5) copies of approved general arrangement drawings, and approved wiring diagrams.

**1.4 Operating instructions**

Upon completion of work supply to the Purchaser five (5) copies of operating and maintenance instructions for the various equipment and systems, properly bound in separate covers.

**1.5 Spare parts**

Guarantee the availability of spare parts for the normal service life of the equipment. Furnish to the Purchaser a list of recommended spare parts, including prices, that may be required for the first two years of operation.



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 3

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 8

ROTARY VALVES

1. GENERAL (cont'd)

1.6 Guarantee

Provide a two-year guarantee from date of final acceptance covering equipment hereinafter against defects of design, materials, construction and workmanship. Should any equipment or material be found defective, repair or replace without delay and at no cost to the Purchaser, or to the Owner.

1.7 Delivery

Supply to the Purchaser a firm delivery time from date of order allowing two weeks for approval of general arrangement drawings and wiring diagrams, and weight and volume of crated equipment.





DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 4

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 8

ROTARY VALVES

2. SCOPE

2.1 Work Included

Supply of two (2) rotary valves, complete with motors, motor starters, stop and start push-buttons, and drives to accommodate a uniform flow of crocidolite at 150°F (65.5°C).

1/8" (3.2 mm) thick rubber gaskets for inlet and outlet connections.

Electrical wiring from motors to motor starters and push-buttons.

2.2 Work Excluded

Electrical wiring for site connections  
Chutework  
Installation



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 5

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 8

ROTARY VALVES

3. MATERIAL

3.1 Rotary Valves

Airtight to maintain a negative pressure in the cyclones; 18" (457.2 mm) by 18" (457.2 mm) inlet; 9-1/2" (241.3 mm) by 18" (457.2 mm) outlet; 2'-7" (787.4 mm) high; 24" (609.6 mm) diameter six vane rubber tipped rotor, rotating at constant speed (approximately 21 rpm), hexagonal shaft; complete with drive including V-Belts, sheaves, guard, reducer, motor base, 2 HP motor 380/3/50 (totally enclosed, fan cooled equivalent to NEMA Design B, insulation Class B), motor starter and stop and start push-button fixed to the motor supporting plate.

The rotary valve will be attached to a cyclone having a flanged 15" (381 mm) diameter discharge opening.



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 6

CONTRAT: CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 8

ROTARY VALVES

4. PAINTING

All exposed ferrous surfaces not machined and not exposed to the material being processed shall be thoroughly cleaned and painted in the shop with one coat of Manufacturer's standard primer.



DEVIS -- SPECIFICATION

ROTARY VALVES

REV. 0 PAGE 7

CONTRAT CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET SUBJECT	3700
SERIE SERIAL	8

5. ASSEMBLY FOR SHIPMENT

Equipment shall be crated and packaged for road, rail, sea transportation, as appropriate to the shipping route, and shall be pre-assembled to the greatest possible extent. All unpainted surfaces shall be protected against corrosion. All components to be re-assembled shall be match-marked.



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 1

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 9

SCALE

EXPERIMENTAL PRODUCTION PLANT  
FOR  
ASBESTOS PROCESSING  
COCHABAMBA, BOLIVIA

Made by:

Approved by:

Date:

SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.  
MONTREAL, QUEBEC



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 2

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 9

SCALE

1. GENERAL

1.1 Tests

Equipment shall be completely shop assembled and tested for mechanical and electrical functions.

Purchaser reserves right to have his representatives witness testing of equipment. Vendor shall advise Purchaser two (2) weeks in advance of testing.

1.2 Codes/Regulations

Supply materials strictly in accordance with Bolivian rules, regulations, ordinances, codes applicable and in force at the time of the fabrication.

1.3 Shop drawings

Before commencing work, supply to the Purchaser three (3) copies of general arrangement drawings and wiring diagrams for approval.

Before commencing work, supply to the Purchaser five (5) copies of approved general arrangement drawings, and approved wiring diagrams.

1.4 Operating instructions

Upon completion of work supply to the Purchaser five (5) copies of operating and maintenance instructions for the various equipment and systems, properly bound in separate covers.

1.5 Spare parts

Guarantee the availability of spare parts for the normal service life of the equipment. Furnish to the Purchaser a list of recommended spare parts, including prices, that may be required for the first two years of operation.

**S**

**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 3

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 9

**SCALE**

1. GENERAL (cont'd)

1.6 Guarantee

Provide a two-year guarantee from date of final acceptance covering equipment hereinafter against defects of design, materials, construction and workmanship. Should any equipment or material be found defective, repair or replace without delay and at no cost to the Purchaser, or to the Owner.

1.7 Delivery

Supply to the Purchaser a firm delivery time from date of order allowing two weeks for approval of general arrangement drawings and wiring diagrams, and weight and volume of crated equipment.



**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 4

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 9

**SCALE**

**2. SCOPE**

**2.1 Work Included**

Supply of one (1) 1000 lb. (455 Kilo) capacity scale for weighing 110 lb. (50 Kilo) bags containing crocidolite.





DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 5

CONTRAT CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET SUBJECT	3700
SERIE /SERIAL	9

SCALE

3. MATERIAL

Equivalent to Toledo portable beam scale Model 4180, graduated in Kilos, sensitivity of 0.5 Kilo, mounted on wheels, complete with a set of weights.



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 6

CONTRAT / CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET SUBJECT	3700
SERIE SERIAL	9

SCALE

4. PAINTING

All exposed ferrous surfaces not machined and not exposed to the material being processed shall be thoroughly cleaned and painted in the shop with one coat of Manufacturer's standard primer.

**S**

**DEVIS - SPECIFICATION**

**SCALE**

REV. 0 PAGE 7

CONTRAT CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET SUBJECT	3700
SERIE SERIAL	9

**5. ASSEMBLY FOR SHIPMENT**

Equipment shall be crated and packaged for road, rail, sea transportation, as appropriate to the shipping route, and shall be pre-assembled to the greatest possible extent. All unpainted surfaces shall be protected against corrosion. All components to be re-assembled shall be match-marked.



DEVIS - SPECIFICATION

VERTICAL SCREW PACKER

REV. 0 PAGE 1

CONTRAT CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET SUBJECT	3700
SERIE SERIAL	10

EXPERIMENTAL PRODUCTION PLANT

FOR

ASBESTOS PROCESSING

COCHABAMBA, BOLIVIA

Made by:

Approved by:

Date:

SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.  
MONTREAL, QUEBEC

**S****DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 2

CONTRAT / CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET / SUBJECT	3700
SERIE / SERIAL	10

**VERTICAL SCREW PACKER****1. GENERAL****1.1 Tests**

Equipment shall be completely shop assembled and tested for mechanical and electrical functions.

Purchaser reserves right to have his representatives witness testing of equipment. Vendor shall advise Purchaser two (2) weeks in advance of testing.

**1.2 Codes/Regulations**

Supply materials strictly in accordance with Bolivian rules, regulations, ordinances, codes applicable and in force at the time of the fabrication.

**1.3 Shop drawings**

Before commencing work, supply to the Purchaser three (3) copies of general arrangement drawings and wiring diagrams for approval.

Before commencing work, supply to the Purchaser five (5) copies of approved general arrangement drawings, and approved wiring diagrams.

**1.4 Operating instructions**

Upon completion of work supply to the Purchaser five (5) copies of operating and maintenance instructions for the various equipment and systems, properly bound in separate covers.

**1.5 Spare parts**

Guarantee the availability of spare parts for the normal service life of the equipment. Furnish to the Purchaser a list of recommended spare parts, including prices, that may be required for the first two years of operation.



DEVIS - SPECIFICATION

VERTICAL SCREW PACKER

REV. 0 PAGE 3

CONTRAT / CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE / SERIAL 10

1. GENERAL (cont'd)

1.6 Guarantee

Provide a two-year guarantee from date of final acceptance covering equipment hereinafter against defects of design, materials, construction and workmanship. Should any equipment or material be found defective, repair or replace without delay and at no cost to the Purchaser, or to the Owner.

1.7 Delivery

Supply to the Purchaser a firm delivery time from date of order allowing two weeks for approval of general arrangement drawings and wiring diagrams, and weight and volume of crated equipment.



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 4

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 10

VERTICAL SCREW PACKER

2. SCOPE

2.1 Work Included

Supply of one (1) vertical screw packer, complete with motor, motor starter, stop and start push-button, and drive to bag crocidolite up to 3" (76.2 mm) long in jute bags 26" - 30" (660.4 - 762 mm) wide by 36" - 48" (914.4 - 1219.2 mm) long.

Electrical wiring from motor to motor starter and push-button.

2.2 Work Excluded

Electrical wiring for site connections  
Anchor bolts, fibre bin and chutework  
Installation



DEVIS - SPECIFICATION

VERTICAL SCREW PACKER

REV. 0 PAGE 5

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 10

3. MATERIAL

3.1 Vertical Screw Packer

A vertical screw packer generally composed as follows: 16" (406.4 mm) diameter screw; 16-1/2" (419.1 mm) outside diameter tube long enough to accommodate 48" (1219.2 mm) long jute bag; up and down moveable table on which bags are set; counter weights to give to the moveable table an ascending force; hand brake to control the downward motion of the moveable table and by then to increase the pressure inside bags; hooks, with counter weights or other devices to hold bags in position along the tube; complete with frame, drive including reducer, motor 380/3/50, (totally enclosed, fan cooled, equivalent to NEMA Design B, insulation Class B), motor starter and stop and start push-button fixed to the frame of the packer.



DEVIS - SPECIFICATION

VERTICAL SCREW PACKER

CONTRAT/CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET SUBJECT	3700
SERIE SERIAL	10

4. PAINTING

All exposed ferrous surfaces not machined and not exposed to the material being processed shall be thoroughly cleaned and painted in the shop with one coat of Manufacturer's standard primer.



DEVIS - SPECIFICATION

VERTICAL SCREW PACKER

REV. 0 PAGE 7

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 10

5. ASSEMBLY FOR SHIPMENT

Equipment shall be crated and packaged for road, rail, sea transportation, as appropriate to the shipping route, and shall be pre-assembled to the greatest possible extent. All unpainted surfaces shall be protected against corrosion. All components to be re-assembled shall be match-marked.



DEVIS .. SPECIFICATION

LIVE BOTTOM BIN

REV. 0 PAGE 1

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 11

**EXPERIMENTAL PRODUCTION PLANT**

FOR

ASBESTOS PROCESSING

COCHABAMBA, BOLIVIA

Made by:

Approved by:

Date:

**SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.**  
MONTREAL, QUEBEC

**S****DEVIS - SPECIFICATION****LIVE BOTTOM BIN****REV. 0 PAGE 2**

<b>CONTRAT CONTRACT</b>	<b>3161</b>
<b>SUBDIVISION</b>	<b>02</b>
<b>SUJET SUBJECT</b>	<b>3700</b>
<b>SERIE SERIAL</b>	<b>11</b>

**1. GENERAL****1.1 Tests**

Equipment shall be completely shop assembled and tested for mechanical and electrical functions.

Purchaser reserves the right to have his representatives witness testing of equipment. Vendor shall advise Purchaser two (2) weeks in advance of testing.

**1.2 Codes/Regulations**

Supply materials strictly in accordance with Bolivian rules, regulations, ordinances, codes applicable and in force at the time of fabrication.

**1.3 Shop drawings**

Before commencing work, supply to the Purchaser three (3) copies of general arrangement drawings and wiring diagrams for approval.

Before commencing work, supply to the Purchaser five (5) copies of approved general arrangement drawings and approved wiring diagrams.

**1.4 Operating instructions**

Upon completion of work, supply to the Purchaser five (5) copies of operating and maintenance instructions for the various equipment and systems, properly bound in separate covers.

**1.5 Spare parts**

Guarantee the availability of spare parts for the normal service life of equipment. Furnish to the Purchaser a list of recommended spare parts, including prices, that may be required for the first two years of operation.

**S**

DEVIS - SPECIFICATION

LIVE BOTTOM BIN

REV. 0 PAGE 3

CONTRAT /CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 11

1. GENERAL (cont'd)

1.6 Guarantee

Provide a two year guarantee from date of final acceptance covering equipment hereinafter against defects of design, materials, construction and workmanship. Should any equipment or material be found defective, repair or replace without delay and at no cost to the Purchaser or to the Owner.

1.7 Delivery

Supply to the Purchaser a firm delivery time from date of order allowing two weeks for approval of general arrangement drawings and wiring diagrams, and weight and volume of crated equipment.



DEVIS - SPECIFICATION

LIVE BOTTOM BIN

REV.	0	PAGE	4
CONTRAT	CONTRACT	3161	
SUBDIVISION		02	
SUJET	SUBJECT	3700	
SERIE	SERIAL	11	

2. SCOPE

2.1 Work included

Supply of one live bottom bin and one screw conveyor, each complete with motors, motor starters, stop and start pushbuttons and drives designed for handling of loose asbestos fibre with a maximum density of 15 lbs. per cu. ft. See sketch on page 12.

Electrical wiring from motor to motor starter and pushbutton.

2.2 Work excluded

Electric wiring for site connections, anchor bolts, walls of the bin and installation.



DEVIS - SPECIFICATION

LIVE BOTTOM BIN

REV. 0	PAGE 5
CONTRAT CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET SUBJECT	3700
SERIE SERIAL	11

3. MATERIAL

The following mechanical drive, structure and sheet metal work are part of this Specification, which describes one live bottom unit.

3.1 Screws

Four special lengths, 16 inch diameter, sectional flight conveyor screws, two lengths right hand, two lengths left hand, each 11 ft. 6 in. long over flights 1/4 in. thick, with additional bare pipe at discharge end with flights varying from half to full pitch over the full length. Three bolt connections at feed end, two bolt connections at discharge end, complete with couplings, bolts and nuts. Welding of flights to the steel pipe shall be continuous and on both sides to form one unit. All welded joints shall be ground smooth.

3.2 Shafts

Four end shafts, with a minimum diameter of 3 inches, made of cold drawn round steel, jig drilled to ensure perfect fit with screws.

Four drive shafts with a minimum diameter of 3 inches, made of cold drawn round steel, jig drilled to ensure perfect fit with screws, with cut keyways and fitted keys. Shafts shall be smooth, free from blemishes and protected against corrosion with a suitable compound.

3.3 Bearings

Eight self-aligning double row roller bearings in flanged blocks.

Housing shall be made of rugged construction with large grease reservoirs and shall include effective seals to retain lubricant and exclude foreign matter. For grease lubrication, grease valves to be furnished to permit greasing during operation.

3.4 Trough end seals

Trough end felt seals shall be provided between the trough end plates and the bearings to prevent dust, moisture, or dirt contaminating the product handled.

**S****DEVIS - SPECIFICATION****LIVE BOTTOM BIN**

REV. 0 PAGE 6

CONTRAT CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET SUBJECT	3700
SERIE SERIAL	11

**3. MATERIAL (cont'd)****3.5 Drives**

One high capacity V-belt drive consisting of two gray iron sheaves and V-belts. Sheaves shall be fitted with quick detachable bushing key-seated and set screws.

One helical gear reducer with high efficiency anti-friction bearings, oil and dust tight housing. Actual load not to exceed the thermal capacity of gear box.

One finished steel collar chain drive consisting of one cut steel sprocket, one semi-steel sprocket and one strand of roller chain and connecting links.

One chain tightener with plain shaft and collars.

One cut steel sprocket.

Four cut steel sprockets, one strand of roller chain with connecting links and tighteners.

Sprockets shall have tooth form thickness and profile conforming to standards.

**3.6 Drive guards**

Drive guards to be provided to meet prevailing industry standards and legal requirements.

**3.7 Drive supports**

Speed reducer and motor to be mounted on a table attached to the ground floor and sitting in front of the discharge end.

**3.8 Trough**

Trough shall be made of 1/4 in. steel plate and will have a rectangular opening at discharge end on its full length and flanged bolt connection to attach the angle-flanged, U-type, 16 in. diameter screw conveyor.



**S**

DEVIS - SPECIFICATION

LIVE BOTTOM BIN

REV. 0 PAGE 7

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 11

3. MATERIAL (cont'd)

3.9 Trough end plates

Individual trough end plates shall be installed on every set of screws.

3.10 Trough discharge end cover

Trough discharge end cover shall be hinged and equipped with a safety locking device.

3.11 Trough support

The trough and live load of the bin (5 metric tons) shall be supported by a steel structure resting on the ground floor.

Screw Conveyor

The following mechanical sheet metal and drive are part of this Specification, which describes one screw conveyor.

3.12 Screw

Screw shall be helicoid or butt welded sectional flight type with flights welded to pipe creating strong one-piece construction. Standard, uniform pitch flighting to be made of 1/4 in. thick (approx.) steel plates.

3.13 Shafts, couplings

Shafts and couplings shall be made of cold drawn round steel, jig drilled to ensure perfect fit with screw.

Drive shaft shall have keyway corresponding to transmission specification.

**S**

## DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 8

LIVE BOTTOM BIN

CONTRAT/CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET/SUBJECT	3700
SERIE/SERIAL	11

## 3. GENERAL (cont'd)

## 3.14 Flanged blocks

Bearings shall be of self-aligning, spherical, double row roller type with suitable dynamic load and thrust capacity.

For grease lubrication, grease valves to be furnished to permit greasing during operation.

## 3.15 Trough end seals

Plate felt seals shall be bolted onto outside of trough end plates to prevent dust, moisture or dirt to contaminate product handled.

## 3.16 Trough end plates

Trough end plates shall be the outside pattern type, fabricated from 5/16 in. (min.) thick steel plate with bent flanges at top and bottom.

## 3.17 Trough

Trough shall be the angle-flanged, U-type with heavy fabricated end flanges, all securely jig-welded to ensure perfect alignment and tight connecting joints.

Required minimum thickness of trough is 3/16 in.

## 3.18 Discharge spout

Stub discharge spout shall be fitted to conveyor trough opening.

Fabricated from 3/16 in. thick (min.) steel plate, flanged for chute connection. Gate is not part of this Specification.



DEVIS - SPECIFICATION

LIVE BOTTOM BIN

REV. 0 PAGE 9

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 11

3. GENERAL (cont'd)

3.19 Drive

Conveyor shall be supplied complete with drive which shall consist of shaft mounted reducer or screw conveyor drive, motor mount, V-belt drive, belt guard.

3.20 Motors

Motors shall be 380/3/50 totally enclosed, fan cooled, equivalent to NEMA Design B, insulation Class B with individual starter and stop-start pushbutton fixed to the front of the drive table.



DEVIS - SPECIFICATION

LIVE BOTTOM BIN

REV. 0 PAGE 10

CONTRAT	CONTRACT	3161
SUBDIVISION		02
SUJET	SUBJECT	3700
SERIE	SERIAL	11

4. PAINTING

All exposed ferrous surfaces not machined and not exposed to the material being processed shall be thoroughly cleaned and painted in the shop with one coat of Manufacturer's standard primer.



DEVIS - SPECIFICATION

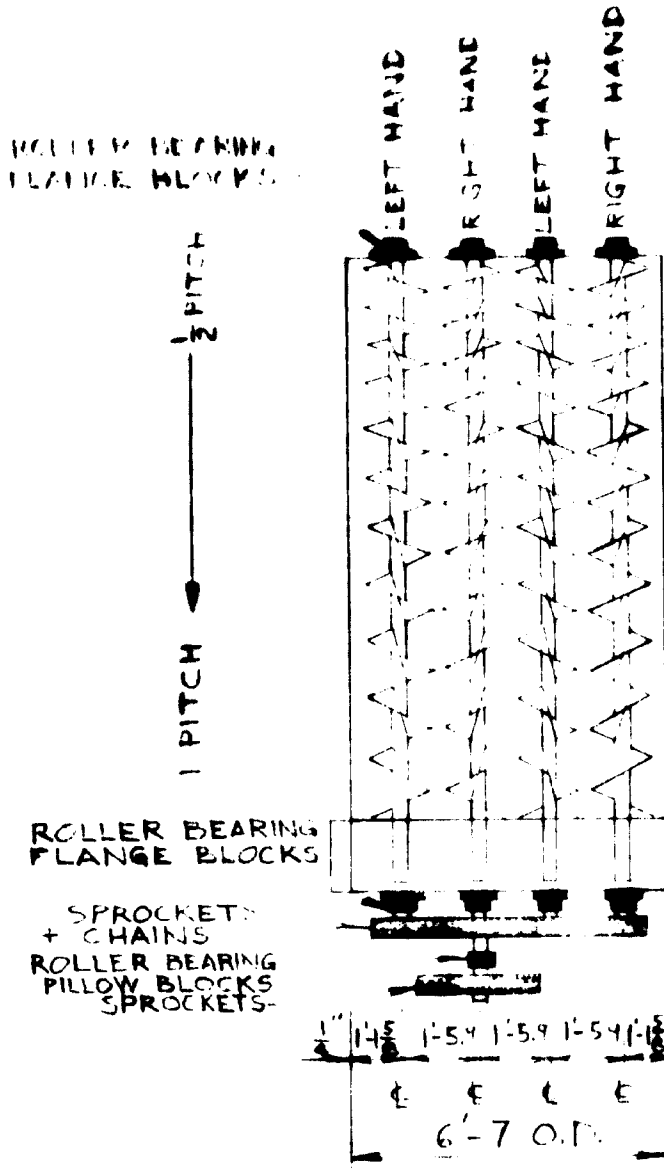
LIVE BOTTOM BIN

REV. 0 PAGE 11

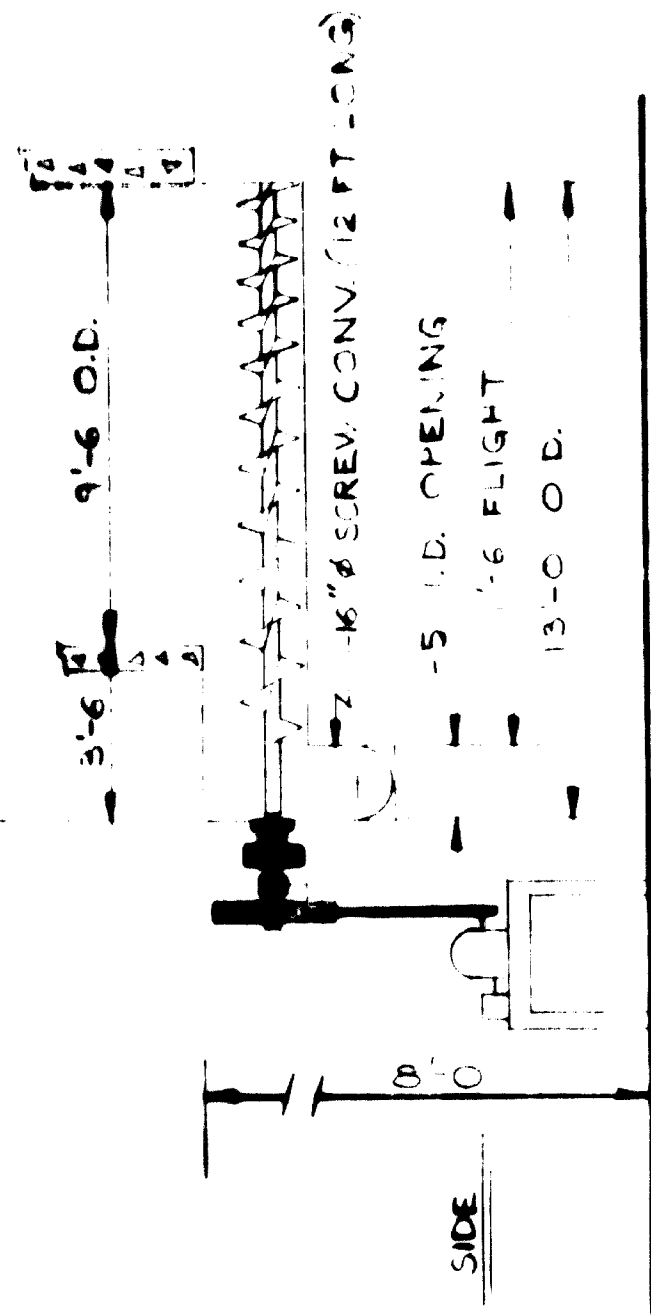
CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 11

5. ASSEMBLY FOR SHIPMENT

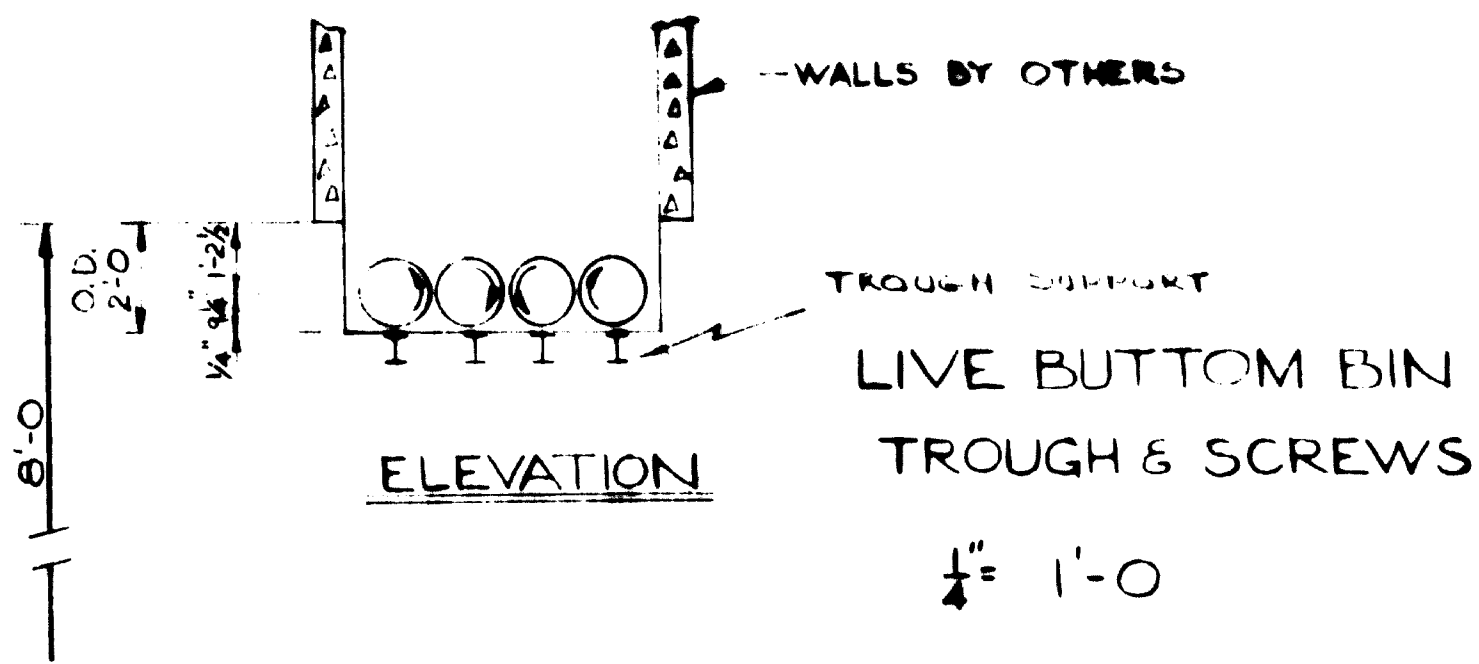
Equipment shall be crated and packaged for road, rail, sea, transportation, as appropriate to the shipping route, and shall be pre-assembled to the greatest possible extent. All unpainted surfaces shall be protected against corrosion. All components to be re-assembled shall be match-marked.



PLAN



SIDE



ELEVATION

-- WALLS BY OTHERS

TROUGH SUPPORT

LIVE BOTTOM BIN  
TROUGH & SCREWS

1/4" = 1'-0

**S**

**CYCLONES**

**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 1

CONTRAT / CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 12

**EXPERIMENTAL PRODUCTION PLANT**

**FOR**

**ASBESTOS PROCESSING**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**Made by:**

**Approved by:**

**Drawn:**

**BOUYER, HENNINGER & CHENEVERT INC.  
MONTREAL, QUEBEC**

**S**

**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 2

CONTRAT / CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET / SUBJECT 3700  
SERIE / SERIAL 12

1. GENERAL

1.1 Codes/Regulations

Supply materials strictly in accordance with Bolivian rules, regulations, ordinances, codes applicable and in force at the time of the fabrication.

1.2 Shop drawings

Before commencing work, supply to the Purchaser three (3) copies of the shop drawings for approval and (5) copies of approved drawings.

1.3 Guarantee

Provide a two-year guarantee from date of final acceptance covering equipment against defects of design, materials, construction and workmanship. Should any equipment or material be found defective, repair or replace without delay and at no cost to the Purchaser, or to the Owner.

1.4 Delivery

Supply to the Purchaser a firm delivery time from date of order allowing two weeks for approval of the shop drawings, and weight and volume of crated equipment.





**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 3

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
BUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 12

**CYCLONES**

**2. SCOPE**

**2.1 Work Included**

Supply of two (2) cyclones as per the attached sketch, complete with flanged inlet, outlet and bottom discharge.

Cyclone inlet will be connected to screener aspirating hood, handling dust and fibre laden air from asbestos ore processing system. The outlet will be connected to a bag type dust collector. The air temperature may vary from 35° to 110°F (1.7° to 43.3°C).

Cyclone shall be capable of handling 5500 cfm (155.7 cu.m) of air, having a fibre and dust concentration of approximately 1 lb. (454 gm) per 80 cfm (2.26 cu.m), with 95% efficiency and a maximum of 2.7" (68.6 mm) W.G. losses.

**2.2 Work Excluded**

Rotary valves  
Supports and ductwork  
Installation

**S**

**DEVIS - SPECIFICATION**

**CYCLONES**

REV. 0 PAGE 4

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 12

**3. MATERIAL**

**3.1 Cyclones**

Made of 10 GA. mild steel plate; 1/8" (3.2 mm) thick rubber gaskets between body flanges, and for inlet, outlet and bottom discharge connections.



DEVIS - SPECIFICATION

CYCLONES

REV. 0 PAGE 5

CONTRAT / CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET / SUBJECT	3700
SERIE / SERIAL	12

4. PAINTING

All exposed ferrous surfaces not machined and not exposed to the material being processed shall be thoroughly cleaned and painted in the shop with one coat of Manufacturer's standard primer.



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 6

CONTRACT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
BUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 12

CYCLONES

5. ASSEMBLY FOR SHIPMENT

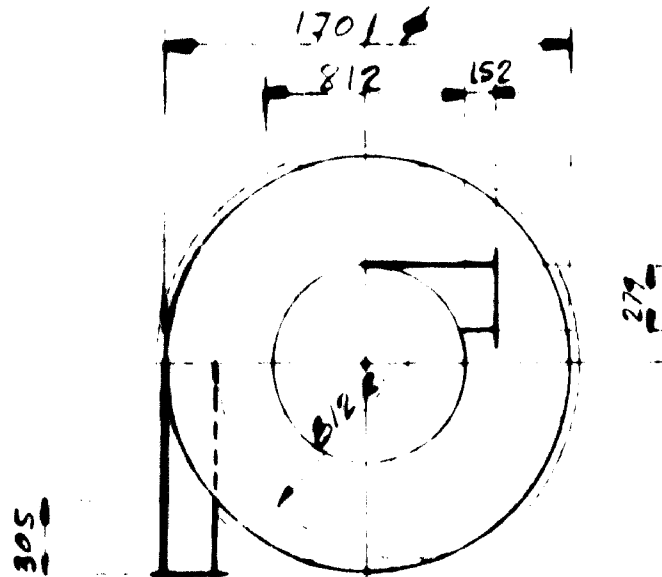
Equipment shall be crated and packaged for road, rail, sea transportation, as appropriate to the shipping route, and shall be pre-assembled to the greatest possible extent. All unpainted surfaces shall be protected against corrosion. All components to be re-assembled shall be match-marked.



FEUILLE DE CALCUL  
DESIGN SHEET

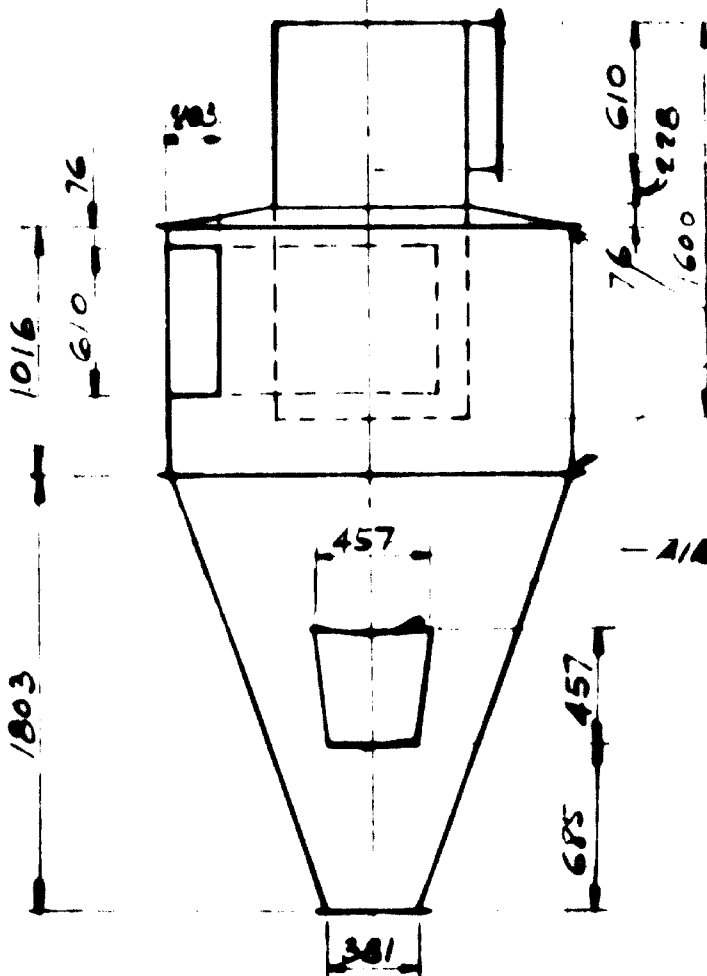
CLIENT	UNIDO BOLIVIA	EGRYS	3161	SUBDIV.	02	BUD./BUD.	3700	ACT.	02	LOC.	12
PROJ.	EXPERIMENTAL PRODUCTION PLANT FOR ASB R COCHABAMBA	PAIT/MADE	M.S	APPR.		RATE	30671	PAGE			7

SUBJECT: CYCLONE ASBESTOS FIBRE LING



NOTE:

- 1- ALL DIMENSIONS ARE INSIDE DIMENSIONS & IN MILLIM.
- 2- SEE SPECIFICATIONS FOR OTHER INFORMATION



FLANGED PARTS

- AIR TIGHT INSPECTION DOOR

**DEVIS - SPECIFICATION**

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 13

**BUCKET ELEVATORS**

**EXPERIMENTAL PRODUCTION PLANT**

**FOR**

**ASBESTOS PROCESSING**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**Made by:**

**Approved by:**

**Date:**

**SURVETER, MESSIGER & CHENEVERT INC.  
MONTREAL, QUEBEC**

**S****DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 2

CONTRAT / CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET / SUBJECT	3700
SERIE / SERIAL	13

**BUCKET ELEVATORS**

## 1. GENERAL

## 1.1 Tests

Equipment shall be completely shop assembled and tested for mechanical and electrical functions.

Purchaser reserves right to have his representatives witness testing of equipment. Vendor shall advise Purchaser two (2) weeks in advance of testing.

## 1.2 Codes/Regulations

Supply materials strictly in accordance with Bolivian rules, regulations, ordinances, codes applicable and in force at the time of the fabrication.

## 1.3 Shop drawings

Before commencing work, supply to the Purchaser three (3) copies of general arrangement drawings and wiring diagrams for approval.

Before commencing work, supply to the Purchaser five (5) copies of approved general arrangement drawings, and approved wiring diagrams.

## 1.4 Operating instructions

Upon completion of work supply to the Purchaser five (5) copies of operating and maintenance instructions for the various equipment and systems, properly bound in separate covers.

## 1.5 Spare parts

Guarantee the availability of spare parts for the normal service life of the equipment. Furnish to the Purchaser a list of recommended spare parts, including prices, that may be required for the first two years of operation.



**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 3

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 13

**BUCKET ELEVATORS**

1. GENERAL (cont'd)

1.6 Guarantee

Provide a two-year guarantee from date of final acceptance covering equipment hereinafter against defects of design, materials, construction and workmanship. Should any equipment or material be found defective, repair or replace without delay and at no cost to the Purchaser, or to the Owner.

1.7 Delivery

Supply to the Purchaser a firm delivery time from date of order allowing two weeks for approval of general arrangement drawings and wiring diagrams, and weight and volume of crated equipment.





DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 4

CONTRACT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 13

BUCKET ELEVATORS

2. SCOPE

2.1 Work Included

Supply of six (6) vertical bucket elevators, continuous enclosed type with single row buckets mounted on chain; capacity based on 75% of buckets theoretical capacity; 45° inlet at 4 ft. (1219 mm) maximum from bottom of elevator; complete with motor, motor starter, stop and start push-button and drive; as shown on drawing No. 3161-02-3700-3 of Survever, Nenniger & Chenevert Inc. This drawing indicates the numbers and the locations of elevators in mill buildings.

The required capacity, lift (distance from floor to bottom of discharge spout), type of discharge spout and material to be handled for each elevator are indicated below:

<u>Elevator No.</u>	<u>Capacity</u>	<u>Lift</u>	<u>Type of Discharge Spout</u>	<u>Material to be Handled</u>
1	2.5 MTPH	8.23 m (27'-0")	45°	Minus 1" (25.4 mm) dry ore, 60 lbs./cu.ft. (964 Kilo/cu.m)
2	20 MTPH	10.06 m (33'-0")	Vertical	Minus 1" (25.4 mm) dry ore, 60 lbs./cu.ft. (964 Kilo/cu.m)
3	20 MTPH	12.19 m (40'-0")	45°	Minus 1" (25.4 mm) dry ore, 60 lbs./cu.ft. (964 Kilo/cu.m)
4	1.5 MTPH	7.62 m (25'-0")	Vertical	Dry crocidolite fibre, 5 lbs./cu.ft. (80 Kilo/cu.m).
5	1.5 MTPH	9.75 m (32'-0")	Vertical	Dry crocidolite fibre, 5 lbs./cu.ft. (80 Kilo/cu.m)
6	4 MTPH	9.75 m (32'-0")	Vertical	Dry crocidolite fibre, 5 lbs./cu.ft. (80 Kilo/cu.m)

Electrical wiring from motors to motor starters and push-buttons

2.2 Work Excluded

Electrical wiring for site connections  
Anchor bolts, structural steel supports and platforms  
Installation

**S****DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 5

CONTRACT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 13**BUCKET ELEVATORS****3. MATERIAL**

All material must be exchangeable from one elevator to another.

**3.1 Casing**

Inside dimensions 12" (304.8 mm) by 39" (990.6 mm). Shall be self-supporting, dust tight mild steel construction. Upper head section to be made of 12 GA. (min.) steel plate and split for easy access to head machinery. Shaft seals to be furnished. Lower head section to be made of 12 GA. (min.) steel plate and complete with inspection door. Boot section shall be of 10 GA. (min.) steel plate with removable front and rear access panels for cleanout. Dust seals shall be provided at all flange connections. Discharge spout to be furnished of 10 GA. (min.) steel plate.

**3.2 Buckets**

Shall be of the continuous medium front type of cast malleable iron or fabricated from 10 GA. (min.) steel plate.

**3.3 Chains**

Elevator chains as per manufacturer's standard.

**3.4 Shafts**

Shall be manufactured of cold drawn round steel.

**3.5 Pillow Blocks**

Shall be of high quality cast or ductile iron, split construction fitted with self-aligning, anti-friction, spherical roller bearings.

**3.6 Sprockets**

Head and boot sprockets as per manufacturer's standard.



DEVIS - SPECIFICATION

BUCKET ELEVATORS

REV. 0 PAGE 6

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 13

3. MATERIAL (cont'd)

3.7 Take-Ups

Shall be screw type operating on the boot of elevators and furnished with anti-friction bearings.

3.8 Drive

To include helical geared shaft mounted reducer with built-in backstop, coupling, V-belts, sheaves, guard and motor support.

3.9 Motor

300/3/50 totally enclosed, fan cooled, equivalent to NEMA Design B, insulation Class B, complete with motor base.

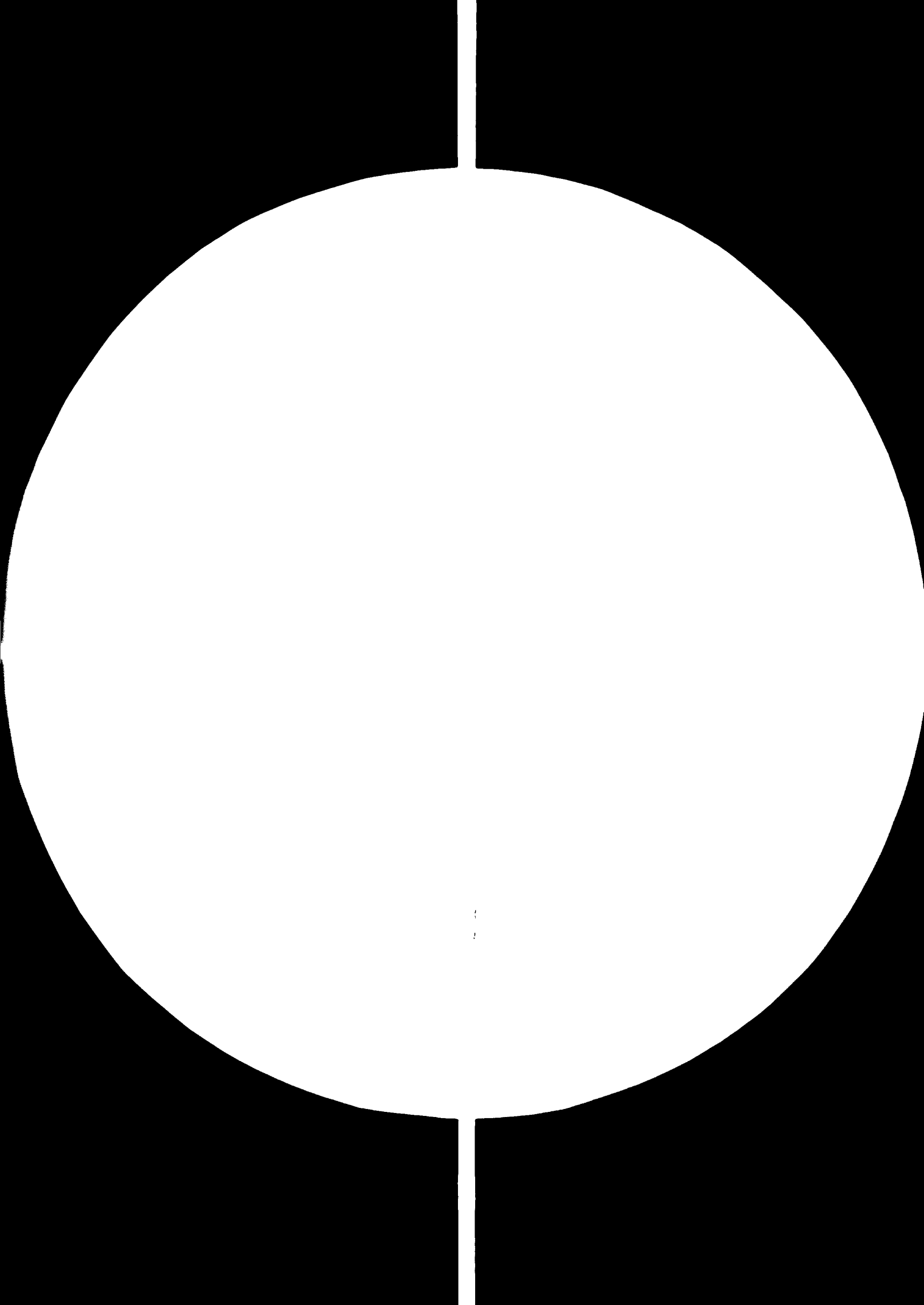
3.10 Motor Starter/  
Push-Button

As per manufacturer's recommendations, fixed to elevator casing.

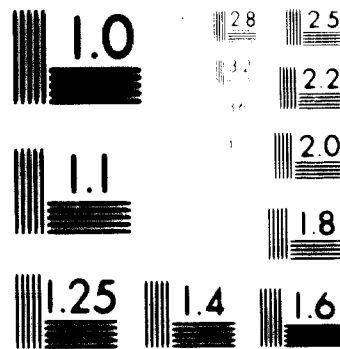
**B - 561**



**81.08.27**



5 OF 7  
01355  
S



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART  
1010A - U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE: 1963 O - 344-109

24x  
D

**S**

**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 7

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 13

**BUCKET ELEVATORS**

**4. PAINTING**

All exposed ferrous surfaces not machined and not exposed to the material being processed shall be thoroughly cleaned and painted in the shop with one coat of Manufacturer's standard primer.

**S****DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 8

CONTRACT/CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET SUBJECT	3700
SERIE/SERIAL	13

**BUCKET ELEVATORS****5. ASSEMBLY FOR SHIPMENT**

Equipment shall be crated and packaged for road, rail, sea transportation, as appropriate to the shipping route, and shall be pre-assembled to the greatest possible extent. All unpainted surfaces shall be protected against corrosion. All components to be re-assembled shall be match-marked.



**S**

**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 1

CONTRAT / CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 14

**BELT CONVEYORS**

**EXPERIMENTAL PRODUCTION PLANT  
FOR  
ASBESTOS PROCESSING  
COCHABAMBA, BOLIVIA**

**Made by:**

**Approved by:**

**Date:**

**SURVEYER, WEINIGER & CHENEVERT INC.  
MONTREAL, QUEBEC**

**S****DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 2

CONTRAT/CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET/SUBJECT	3700
SERIE/SERIAL	14

**BELT CONVEYORS****1. GENERAL****1.1 Tests**

Equipment shall be completely shop assembled and tested for mechanical and electrical functions.

Purchaser reserves right to have his representatives witness testing of equipment. Vendor shall advise Purchaser two (2) weeks in advance of testing.

**1.2 Codes/Regulations**

Supply materials strictly in accordance with Bolivian rules, regulations, ordinances, codes applicable and in force at the time of the fabrication.

**1.3 Shop drawings**

Before commencing work, supply to the Purchaser three (3) copies of general arrangement drawings and wiring diagrams for approval.

Before commencing work, supply to the Purchaser five (5) copies of approved general arrangement drawings, and approved wiring diagrams.

**1.4 Operating instructions**

Upon completion of work supply to the Purchaser five (5) copies of operating and maintenance instructions for the various equipment and systems, properly bound in separate covers.

**1.5 Spare parts**

Guarantee the availability of spare parts for the normal service life of the equipment. Furnish to the Purchaser a list of recommended spare parts, including prices, that may be required for the first two years of operation.

**S****DEVIS - SPECIFICATION****BELT CONVEYORS**

REV. 0 PAGE 3

CONTRACT	CONTRACT	3161
SUBDIVISION		02
SUBJECT	SUBJECT	3700
SERIAL	SERIAL	14

**1. GENERAL (cont'd)****1.6 Guarantee**

Provide a two-year guarantee from date of final acceptance covering equipment hereinafter against defects of design, materials, construction and workmanship. Should any equipment or material be found defective, repair or replace without delay and at no cost to the Purchaser, or to the Owner.

**1.7 Delivery**

Supply to the Purchaser a firm delivery time from date of order allowing two weeks for approval of general arrangement drawings and wiring diagrams, and weight and volume of crated equipment.



**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 4

CONTRACT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 14

**BELT CONVEYORS**

**2. SCOPE**

**2.1 Work Included**

Supply of two (2) belt conveyors, complete with frames, supports, dust covers, motors, motor starters, stop and start push-buttons, and drives, as shown on drawing No. 3161-02-3700-3 of Surveyer, Nenniger & Chenevert Inc.

The required capacity, velocity and material to be handled for each conveyor is indicated below:

<u>Conveyor No.</u>	<u>Capacity</u>	<u>Velocity</u>	<u>Material to be Handled</u>
1	2.5 MTPH	30.5 mpm (100 fpm)	Minus 1" (25.4 mm) wet crocidolite ore 65 lbs./cu.ft. (1042 Kilo/cu.m).
2	2.5 MTPH	30.5 mpm (100 fpm)	Minus 1/4" (6.4 mm) dry tailings, 75 lbs./cu.ft. (1202 Kilo/cu.m).

Electrical wiring from motors to motor starters and push-buttons.

**2.2 Work Excluded**

Electrical wiring for site connections  
Anchor bolts and chutework  
Installation

**S****DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 5

CONTRACT	CONTRACT	3161
SUBDIVISION		02
SUJET	SUBJECT	3700
SERIE	SERIAL	14

**BELT CONVEYORS****3. MATERIAL**

Mechanical and electrical components must be exchangeable from one conveyor to the other, except belting.

**3.1 Frames/Supports and Anchor Plates**

In mild steel as per manufacturer's recommendations.

**3.2 Dust Covers**

In mild steel sheet with adjustable rubber strips on both sides of conveyors.

**3.3 Conveyor Pulleys**

Pulleys shall be of solid welded steel drum type crown face construction, closed ends with taper lock type hubs, 2" (50.8 mm) wider than belt.

**3.4 Shafts**

Shafts shall be of solid steel, manufactured from cold drawn shafting material.

**3.5 Pillow Blocks**

Shall be of high quality cast or ductile iron, split construction fitted with self-aligning, anti-friction spherical roller bearings.

**3.6 Idlers****3.6.1 Troughing Idlers**

20 degree 3 equal roll type troughing idlers shall be used. Rolls to be completely interchangeable.

**3.6.2 Troughing Training Idlers**

Shall be positive acting type. Pivotal mounting at center of idler frame shall be provided.



**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 6

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 14

**BELT CONVEYORS**

**3. MATERIAL (cont'd)**

**3.6 Idlers (cont'd)**

**3.6.3 Return Idlers**

Shall be of single horizontal roll type carried in brackets arranged for suspension from conveyor frame.

**3.6.4 Return Training Idlers**

Shall be of single horizontal roll type. At the centre of idler frame pivotal mounting shall be provided.

**3.7 Take-Ups**

Manually adjustable screw take-ups shall be the protected open type equipped with self-aligning ball bearings. Positive bearing seals to retain lubricant and exclude foreign matter.

**3.8 Belting**

As per manufacturer's recommendations.

**3.9 Drives**

To include shaft mounted reducers, couplings, sheaves, V-belts, guards, and motor supports.

**3.10 Motors**

300/3/50 totally enclosed, fan cooled, equivalent to NEMA Design B, insulation Class B, complete with motor bases.

**3.11 Motor Starters/  
Push-Buttons**

As per manufacturer's recommendations, fixed to the conveyor frames.

**S**

**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 7

CONTRAT/CONTRACT	3161
SUBDIVISION	02
SUJET/SUBJECT	3700
SERIE/SERIAL	14

**BELT CONVEYORS**

**4. PAINTING**

All exposed ferrous surfaces not machined and not exposed to the material being processed shall be thoroughly cleaned and painted in the shop with one coat of Manufacturer's standard primer.



**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 8

CONTRACT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
BUJET SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 14

**BELT CONVEYORS**

**5. ASSEMBLY FOR SHIPMENT**

Equipment shall be crsted and packaged for road, rail, sea transportation, as appropriate to the shipping route, and shall be pre-assembled to the greatest possible extent. All unpainted surfaces shall be protected against corrosion. All components to be re-assembled shall be match-marked.





DEVIS - SPECIFICATION

BAG COLLECTOR

REV. 0 PAGE 1

CONTRAT / CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET / SUBJECT 3700  
SERIE / SERIAL 15

EXPERIMENTAL PRODUCTION PLANT

FOR

ASBESTOS PROCESSING

COCHABAMBA, BOLIVIA

Made by:

Approved by:

Date:

SEWEYER, HEDRIGER & COMEVERT INC.  
MONTREAL, QUEBEC



**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 2

**BAG COLLECTOR**

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 15

**1. GENERAL**

**1.1 Intent of this Specification**

It is not the intent of this Specification to completely specify in detail, the design and construction, nor the various components of all individual equipment and/or units.

For parts thus not specified, it is left to the Vendor to follow his own and/or generally accepted design and practice. Nonetheless, this Specification is intended to provide for all equipment complete in every respect, all capable of performing the service intended, and all conforming in every respect to high standards of design and workmanship.

**1.2 Codes and Regulations**

Supply materials strictly in accordance with Bolivian rules, regulations, ordinances, and codes applicable and in force at the time of fabrication.

**1.3 Operation Manuals**

Before delivery of equipment, supply Owner with three (3) copies of operation and maintenance manuals, which shall include:

- Detailed descriptive data on the equipment.
- Detailed parts lists for all the equipment along with Supplier's name and catalogue number.
- List of applicable drawings.
- Detailed instructions for assembling the equipment, including routine and operating instructions, routine items to check, recommended frequency of overhaul and full instructions for overhaul and re-assembly of equipment.
- Data sheets which include the Manufacturer's job numbers and serial and/or tag numbers of equipment.
- Lubrication schedule.
- Delivery time and re-assembly time on essential components.

**S**

**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 3

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 15

**BAG COLLECTOR**

**1.4 Spare Parts**

Guarantee the availability of spare parts for the normal service life of the equipment. Furnish to the Purchaser a list of recommended spare parts, including prices, that may be required for the first two years of operation.

**1.5 Guarantee**

Provide a two-year guarantee from date of final acceptance covering equipment hereinafter against defects of design, materials, construction and workmanship.

Should any equipment or material be found defective, repair or replace without delay and at no cost to the Purchaser or to the Owner.



**BAG COLLECTOR**

**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 4

CONTRAT/CONTRACT **3161**  
SUBDIVISION **02**  
SUJET/SUBJECT **3700**  
SERIE/SERIAL **15**

**2. SCOPE OF WORK**

**2.1 Work Included**

The scope comprises the fabrication, testing, supply and delivery to Cochabamba, Bolivia of the Dust Collecting Equipment described hereinafter.

One (1) Dust Collector Unit for asbestos fiber.

Complete with exhaust fan, motors, motor starters, stop/start push buttons, solenoid valves, compressed air, manifold, automatic timers, stand legs, rotary airlock, internal access platforms, painting, etc.

Electrical wiring from motors to motor starters and push buttons.

**2.2 Work Excluded**

The following related items are not included in the work of this section and shall therefore be supplied by others:

- Foundations, including anchor bolts
- Electrical wiring for site connections
- Ventilation, piping and ductwork
- Installation labour
- External access facilities



**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 5

**BAG COLLECTOR**

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 15

**3. MATERIALS**

**3.1 General**

The dust collector shall automatically filter dust laden air from asbestos ore working machines. The fan is to be on the clean air side of the bag collector.

**3.2 Design Data**

Altitude	2500 m above sea level	8,200 ft.
Air temperature	11°C to 28°C	52°F to 85°F
Volume at design temperature	707.9 m <sup>3</sup> /m.	25000 CFM
Dust concentration, estimated gr/cu.ft.	229 mg/m <sup>3</sup>	40 gr. C.F.
Particle size estimated from sub-micron to long fiber		
Pressure drop across bags not to exceed 101.6 mm water.		
Specific gravity of dust	0.5	

Structurally, the dust collector shall withstand 355.6mm W. negative pressure and not develop leakage or deflect more than 6mm in any part or component. The gross air ratio shall not exceed 12 to 1.

**3.3 General Requirements**

**3.3.1 Fabrication of Units**

Each unit shall be field assembled with each joint on bolted seams sealed with soft felt strips covered and cemented on both sides with plastic cement. Housings shall be bolted construction. Components such as fan, rotary airlock and bag filters may be shipped separately, but if this is the case the Vendor shall state in his tender all the mounting facilities he has provided for the easy installation of same and shall also stipulate the scope of the required field installation labour.

**3.3.2 Minimum Clearance Under Rotary Airlock**

3 ft. 6 ins. (106.7 cm)

**3.3.3 Motors**

The fan motor shall be 100 HP, 1750 RPM, 380/3/50 mounted on a sliding base. The screw conveyor and rotary airlock motor shall be 380/3/50 TEFC as per Vendor's generally accepted design and practice.



**DEVIS - SPECIFICATION**

**BAG COLLECTOR**

REV. 0 PAGE 6

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 15

**3.4 Specifications for Dust Collector**

**3.4.1 Type**

**Wheabrator Ultra-Jet, Model 100 or equivalent**

**3.4.2 Bag Filter Section**

- a) Bag cleaning
- b) Max. normal air to cloth ratio
- c) Min. filter area sq.ft.
- d) Bag type
- e) Bag dimensions
- f) Bag clamps
- g) Retainer material
- h) Housing construction
- i) Housing material
- j) Diaphragm valves
- k) Solenoid valves

High pressure reverse air jet  
 12.0: 1  
 196 m<sup>2</sup> (2120 sq. ft.)  
 Self cleaning abrasion resistant  
 152 mm. dia. (6 ins.)  
 Adjustable  
 Carbon steel  
 Bolted  
 14 GA/353 mm W.G.  
 Standard  
 Electrical control enclosure  
 to be dust and moisture tight  
 4  
 - hinged 1.2 m x 0.61 m  
 Inlet plenums shall be provided  
 with a removable wear plate for  
 even gas distribution

- l) Internal catwalks
- m) Filter access door
- n) Other common features

**3.4.3 Storage Hopper Section**

- a) Hopper type
- b) Material
- c) Inside surface
- d) Access

Trough 60° slope  
 12 GA min.  
 Smooth  
 457 mm x 762 mm (18" x 30")

**3.4.4 Rotary Airlock**

- a) Size
- b) Type

305 mm (12" dia.)  
 The unit shall have 6 vanes, chain  
 driven type complete with motor and  
 gear reducer, replaceable neoprene or  
 rubber seal strips and dust cover.

**3.4.5 Screw Conveyor**

**12" (30.5 cm) dia. properly designed to convey asbestos dust.**

**3.4.6 Controls**

**One solid state automatic timer and one manometer complete with fittings.**

**All electrical controls supplied with the unit including solenoid valves shall be in accordance with the regulations of the Bolivian electrical code.**



BAG COLLECTOR

DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 7

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 15

3.4 Specifications for  
Dust Collector (cont'd)

3.4.7 Fan Discharge

45° BAU CCW

3.5 Specifications for  
Exhaust Fan

The Vendor shall supply one (1) fan for the collector supplied.

Fan shall be of the industrial SISW type with anti-friction bearings, Class No. III, Arr. No. 1 for V-belt drive complete with motor, motor starter, stop/start push button, electrical wiring from motor to motor starter and push button, V-belt drive with guard, blast gate for volume control.

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| a) Type and model                          | Chicago, Type B or equivalent |
| b) Air volume                              | Same as collector             |
| c) Partial S.P. due to ductwork resistance | 203 mm W. (8" W.G.)           |



**DEVIS - SPECIFICATION**

**BAG COLLECTOR**

REV. 0 PAGE 8

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 15

**4. PAINTING**

All exposed ferrous surfaces not machined and not exposed to the material being processed shall be thoroughly cleaned and painted in the shop with one coat of manufacturer's standard primer.





**DEVIS - SPECIFICATION**

**BAG COLLECTOR**

REV. 0 PAGE 9

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 15

**5. ASSEMBLY FOR SHIPMENT**

Equipment shall be crated and packaged for road, rail or sea transportation as appropriate to the shipping route and shall be pre-assembled to the greatest possible extent.

All unpainted surfaces shall be protected against corrosion.

All components to be re-assembled shall be match marked.



DEVIS - SPECIFICATION

FABRICATION AND INSTALLATION OF ASPIRATION  
AND DUST CONTROL DUCTWORK

REV. 0 PAGE 1

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 16

EXPERIMENTAL PRODUCTION PLANT

FOR

ASBESTOS PROCESSING

COCHABAMBA, BOLIVIA

Made by: N. Siquero

Approved by:

Date: July 1971.

SURVEYER, WERNIGER & CHENEVERT INC.  
MONTREAL, QUEBEC.

**S****DEVIS - SPECIFICATION****FABRICATION AND INSTALLATION OF ASPIRATION  
AND DUST CONTROL DUCTWORK**

REV. 0 PAGE 2

CONTRAT / CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 16

## 1. GENERAL

## 1.1 Tests

Purchaser reserves the right to have his representatives witness testing of equipment. Vendor shall advise Purchaser two (2) weeks in advance of testing.

## 1.2 Codes/Regulations

Supply and install materials strictly in accordance with Bolivian rules, regulations, ordinances, codes applicable and in force at the time of the fabrication and installation.

## 1.3 Reference drawings

**5 ft. Rotary Aspirator Hood****Ductwork Layout****Flowsheet****Ductwork Construction Details, Sheet 1 of 3****Ductwork Construction Details, Sheet 2 of 3****Ductwork Construction Details, Sheet 3 of 3****Rectangular Butterfly Damper**

## 1.4 Cleaning up

Upon completion of the work, the Contractor shall remove all dirt, rubbish and debris, leaving the premises broom clean. At all times and during progress of the work, the Contractor shall keep his work free from accumulation of rubbish by cleaning up periodically.

## 1.5 Guarantee

Provide a two-year guarantee from date of final acceptance covering equipment hereinafter against defects of design, materials, construction and workmanship. Should any equipment or material be found defective, repair or replace without delay and at no cost to the Purchaser or to the Owner.

## 1.6 Delivery

Supply to the Purchaser a firm delivery time from date of order, allowing two (2) weeks for approval of shop drawings.



**DEVIS - SPECIFICATION**

**FABRICATION AND INSTALLATION OF ASPIRATION  
AND DUST CONTROL DUCTWORK**

REV. 0 PAGE 3

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 16

**2. SCOPE OF WORK**

**2.1 Work Included**

Fabricate, install and connect to equipment and balance complete dust control systems consisting of ducts, fittings, supports, blast gates, hoods, settling boxes, test openings and inspection doors.

It includes but is not limited to:

- The supply and installation of all ductwork as shown on drawings complete with blast gates, hoods, cleanouts, fittings, etc., as shown on drawings.
- The testing and the balancing of the systems.

**2.2 Work Excluded**

Fabrication and installation of bag collectors and fans.

Fabrication and installation of covers over vibrating screens.



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 4

FABRICATION AND INSTALLATION OF ASPIRATION  
AND DUST CONTROL DUCTWORK

CONTRACT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 16

3. DUCTWORK

3.1 General

For dust control ductwork use hot rolled black steel ASTM A-415 or equal of thickness as specified on drawing No. 3161-02-3700-9.

The gauges referred to are U.S. standard gauges.

All duct and pipe dimensions shown on the drawings are inside dimensions unless otherwise specified.

3.2 Dust Control System

The dust control system is intended to exhaust air from screens, conveyors, and bins for the purpose of preventing dust from escaping into the working space and to prevent the pollution of the environs, and to process asbestos fiber by aspiration.

3.3 Construction

All ductwork elbows and fittings shall be airtight construction and smooth on the inside and outside. All burrs, rough spots, projections of welds or turned up edges shall be smoothed out.

Longitudinal pipe joints of all ducts shall be butted together and continuous seam welded on outside.

Girth joints of all ducts shall be butted together and continuous seam welded, except where flanged connections are called for easy removal. Flanges shall be fabricated as shown on detail drawing No. 3161-02-3700-9.

The flanged connections shall be filled with caulking putty before tightening the bolts.



DEVIS - SPECIFICATION

FABRICATION AND INSTALLATION OF ASPIRATION  
AND DUST CONTROL DUCTWORK

REV. 0 PAGE 5

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 16

3. DUCTWORK (cont'd)

3.3 Construction (cont'd)

Fabricate elbows in accordance with detail drawings. The centerline radius of elbows shall not be less than two times the diameter of elbow. Where the geometry does not allow such radius, 1.5 times the diameter is acceptable but only where absolutely necessary.

Branch pipes shall enter at the side or top of the main (never at the bottom).

Branch ducts shall be welded to the duct so that there is no projection into the main.

Branch entries shall enter at 45° or 30°. Angles greater than 45° shall never be used. Two branches entering opposite sides of tapered entry shall be staggered with at least two diameters of the larger duct separating them. Two branches shall not be directly opposed.

Blast gates shall be as per drawing No. 3161-02-3700-10 or equal and flanged. The blast gates shall be mounted in the duct as close to the entry branch in top vertical position, or top 45° inclination.

Pitot tube test openings shall be provided where necessary for balancing the system.

3.4 Supports

All ducts shall be rigidly supported. Supports shall be designed to support the pipes when they are filled with material.



DEVIS - SPECIFICATION

FABRICATION AND INSTALLATION OF ASPIRATION  
AND DUST CONTROL DUCTWORK

REV. 0 PAGE 6

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 16

4. PAINTING

Paint parts made of black sheet steel on the outside only with a shop coat of primer. Clean surfaces before painting.

**S**

**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 7

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 16

**FABRICATION AND INSTALLATION OF ASPIRATION  
AND DUST CONTROL DUCTWORK**

**5. ASSEMBLY FOR SHIPMENT**

Equipment shall be crated and packaged for road, rail, sea transportation, as appropriate to the shipping route, and shall be pre-assembled to the greatest possible extent. All unpainted surfaces shall be protected against corrosion. All components to be re-assembled shall be match-marked.





**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 1

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 17

**FABRICATION AND INSTALLATION  
OF CEMENTWORK**

**EXPERIMENTAL PRODUCTION PLANT**

**FOR**

**ASBESTOS PROCESSING**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**Made by:**

**Drawn:**

**Approved by:**

**CHENEVERT, MENNIGER & CHENEVERT INC.  
MONTREAL, QUEBEC.**



**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 2

**FABRICATION AND INSTALLATION  
OF CHUTEWORK**

CONTRAT / CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET / SUBJECT 3700  
SERIE / SERIAL 17

**1. GENERAL**

**1.1 Codes and Regulations**

Supply and install materials strictly in accordance with Bolivian rules, regulations, ordinances, codes applicable and in force at the time of the fabrication and installation.

**1.2 Drawings**

**1.2.1 Reference drawings**

General Layout	3161-02-3700-4
Tailboard for Fibre Screen - Oversize Discharge	3161-02-3700-9
Splitter and By-pass - Construction Details	3161-02-3700-16

**1.2.2 Shop drawings**

Before commencing work, supply the Purchaser with three (3) copies of the shop drawings for approval and five (5) copies of approved drawings.

**1.3 Cleaning-up**

On completion of the work, the Contractor shall remove all dirt, rubbish and debris, leaving the premises broom clean. At all times, and during progress of the work, the Contractor shall keep his work free from accumulation of rubbish by cleaning up periodically.

**1.4 Guarantee**

Provide a two-year guarantee from date of final acceptance covering equipment against defects of design, materials, construction and workmanship. Should any equipment or material be found defective, repair or replace without delay and at no cost to the Purchaser, or to the Owner.

**1.5 Time Schedule**

Supply Purchaser with a firm time schedule from date of order, allowing two weeks for approval of shop drawings.

**S**

**DEVIS - SPECIFICATION**

REV. 0 PAGE 3

CONTRAT / CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET / SUBJECT 3700  
SERIE / SERIAL 17

**FABRICATION AND INSTALLATION  
OF CHUTEWORK**

**2. SCOPE**

**2.1 Work included**

Design, fabricate and install chute work in the mill, consisting of chutes, tailboards, by-passes, splitter, transition pieces, inspection doors and supports.



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 4

FABRICATION AND INSTALLATION  
OF CHUTENWORK

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 17

3. CHUTENWORK

3.1 Steel

Use hot rolled black sheet steel, ASTM A-415 or equal.

3.2 Construction

All chutenwork will be welded construction and smooth on the inside and outside. All burrs, rough spots, projections of welds or turned up edges shall be smoothed out.

Valley angles shall be at least 45° in rock circuit, and at least 55° in fibre circuit.

All chutes must be square or rectangular, except the feed spout of rock screen RS-1 which shall be round with an inside diameter of 20" (508 mm), and the chutes for middlings and unders of rock screen RS-1 and for feed and unders of fibre screen FS-1 which shall be round with an inside diameter of 10" (254 mm).

3.3 Material thickness

Unless otherwise specified on the reference drawings, the material thickness will be:

3/16" (4.76 mm) for chutenwork in rock circuit

1/8" (3.18 mm) for chutenwork in fibre circuit

3.4 Supports

All sloped chute runs longer than 8'-0" (2.44 m) shall be supported by means of rod hangers hung from I-beams or ceiling as determined by building construction. These rods shall be welded to chute connection flanges.

All vertical chutes to be supported from adjacent columns or floors by means of steel angles welded to chute connection flanges. Support spacing for vertical chutes should never exceed 12'-0" (3.66 m).



DEVIS - SPECIFICATION

FABRICATION AND INSTALLATION  
OF CHUTEWORK

REV. 0 PAGE 5

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 17

4. PAINTING

Paint all chute work on the outside only with one coat of primer. Clean surface before painting.



APENDICE C

RESERVA GENCRAL Y DIBUJOS DE DETALLE

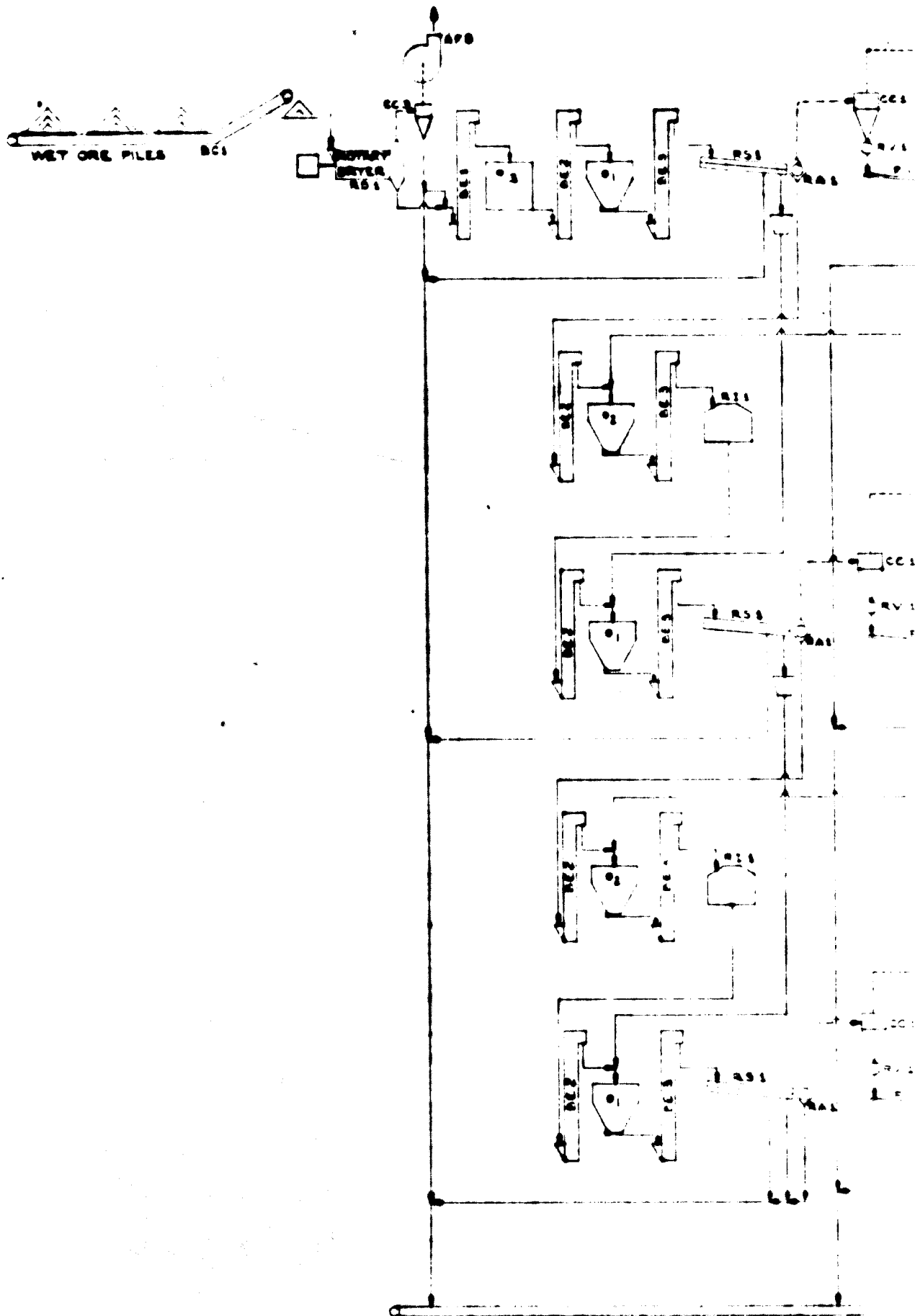
**AMERICA C**  
**LISTA DE DIBUJOS**

<b><u>E</u></b>	<b><u>TITULO</u></b>
3161-02-3700-1	Diagrama
3161-02-3700-2	Programa Diario
3161-02-3700-3	Plano del Lugar
3161-02-3700-4	Disposición General
3161-02-3700-5	Laboratorio para Análisis de Testigos y Control de Calidad- Disposición General
3161-02-3700-6	Disposición General - Control del Polvo
3161-02-3700-7	Distribución de Energía
3161-02-3700-8	Aspiradora Rotativa de 5 pies- Detalles de construcción
3161-02-3700-9	Conductos de Control del Polvo Detalles de construcción Hoja 1 de 3
3161-02-3700-10	Conductos de Control del Polvo Detalles de construcción Hoja 2 de 3
3161-02-3700-11	Conducto de Control del Polvo Detalles de construcción Hoja 3 de 3
3161-02-3700-12	Mariposa Rectangular Detalles de Construcción del Regulador

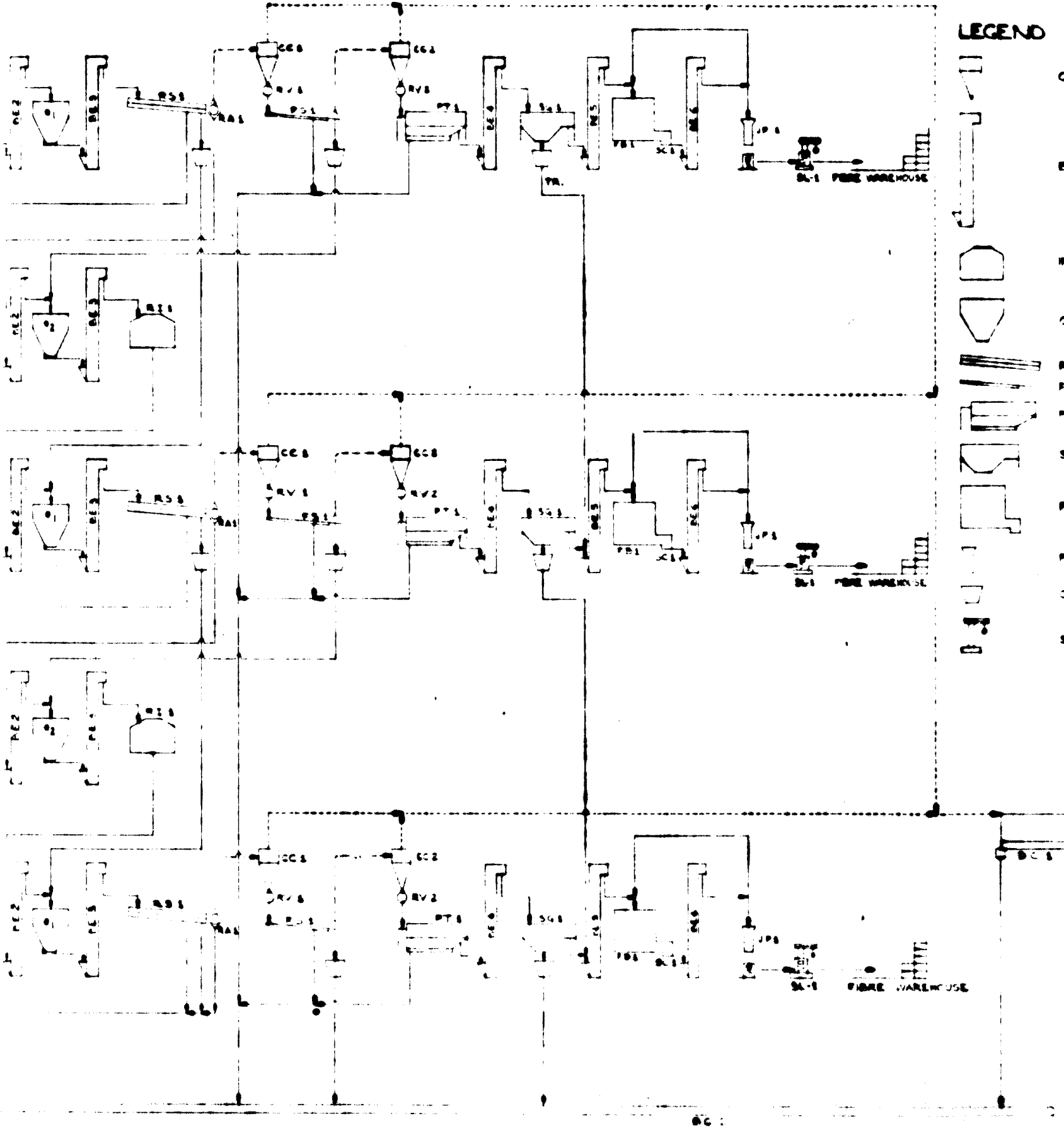


RECORD OF DWG ISSUE

DATE  
BY  
REVISED



SECTION 1



**LEGEND**

- CYC
- BUC
- MPA
- OR
- ROC
- FIB
- PAC
- CON
- SCA

**SECTION 2**

TRAINING

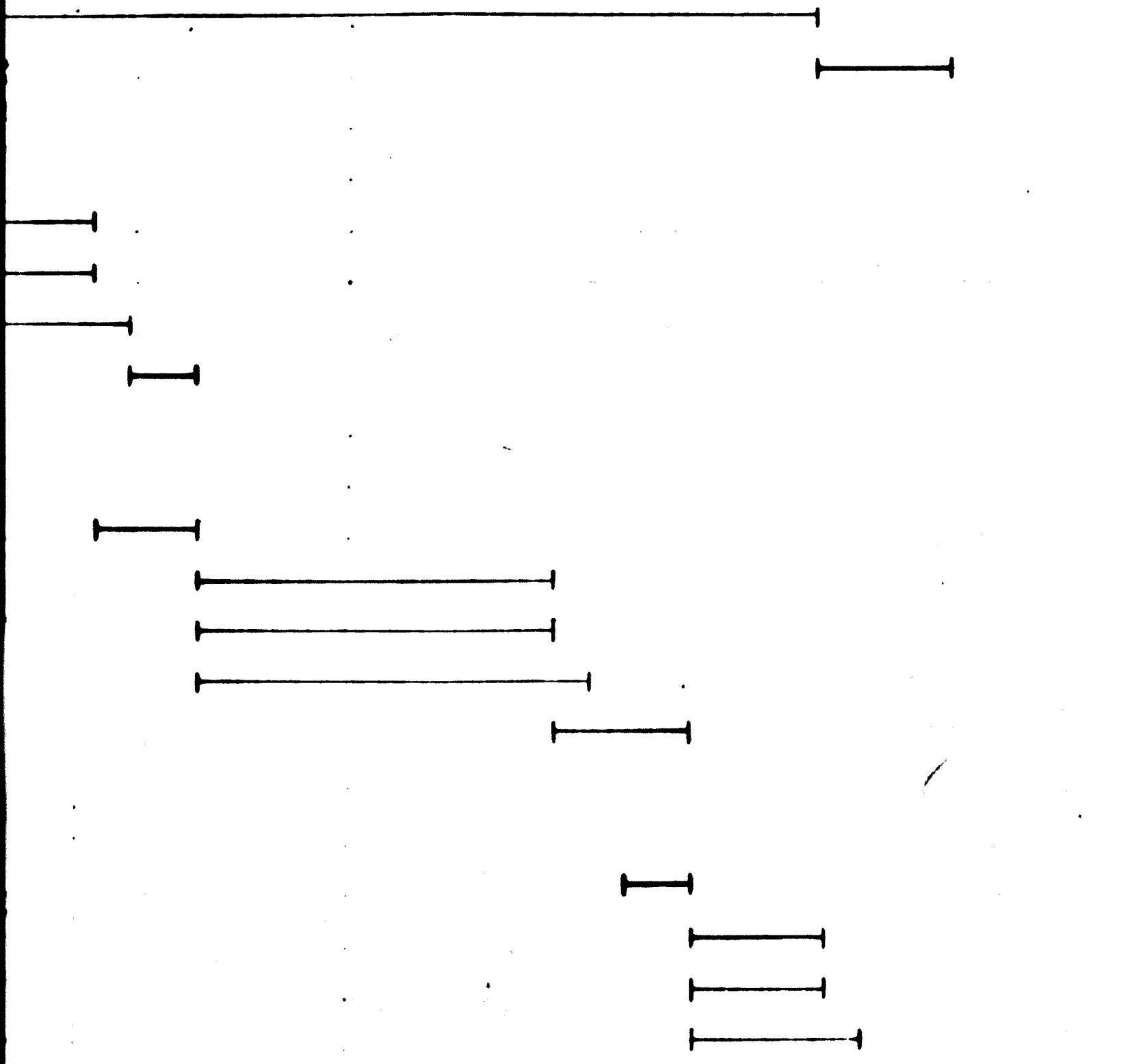


MATERIAL	OPERATION	TIME REQ'D HR. MIN.	0	
				1
WET ORE	- DRYING	6 - 15	-----	
DRY ORE	- HANDLING	1 - 00		
GROUP 3	- ROCK SCREENING	0 - 45	-----	
—— // ——	- FIBRE TREATMENT	0 - 45	-----	
—— // ——	- FIBRE MIXING	1 - 00	-----	
—— // ——	- FIBRE BAGGING	0 - 30	-----	
GROUP 4	- ROCK IMPACTING	0 - 45	-----	
—— // ——	- ROCK SCREENING	2 - 45		
—— // ——	- FIBRE TREATMENT	2 - 45		
—— // ——	- FIBRE MIXING	3 - 00		
—— // ——	- FIBRE BAGGING	1 - 00		
GROUP 5	- ROCK IMPACTING	0 - 30		
—— // ——	- ROCK SCENING	1 - 00		
—— // ——	- FIBRE TREATMENT	1 - 00		
—— // ——	- FIBRE MIXING	1 - 15		
—— // ——	- FIBRE BAGGING	0 - 30		


**SECTION 1**

SCHEDULE

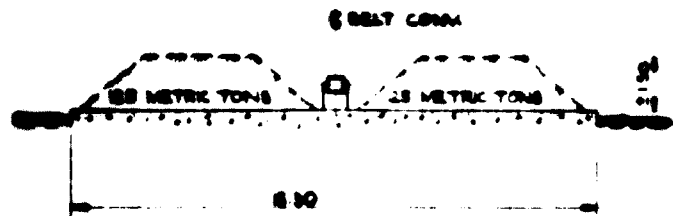
1 2 3 4 5 6 7 8 HRS



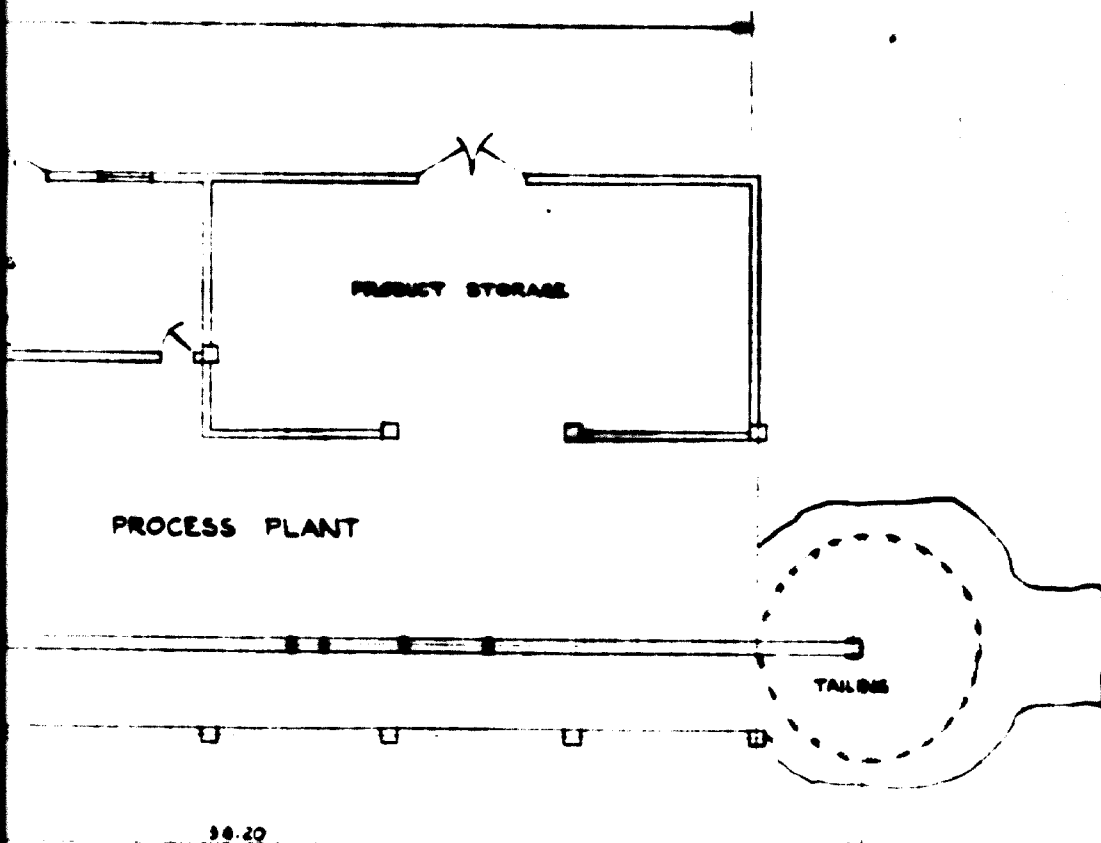
SECTION 2

	COMUNITARIO EXPERIMENTAL PRODUCTION PLANT, SICHABAMBA - BOLIVIA	PAINT MADE J-C. FELX A/P	DATE 6/7/71	DATE REV
	DAILY SCHEDULE	CONTR 3161	SHEET 02	OBJECTS-BL 3700
				DATE REV 0 12





ELEVATION A-A



SECTION 2

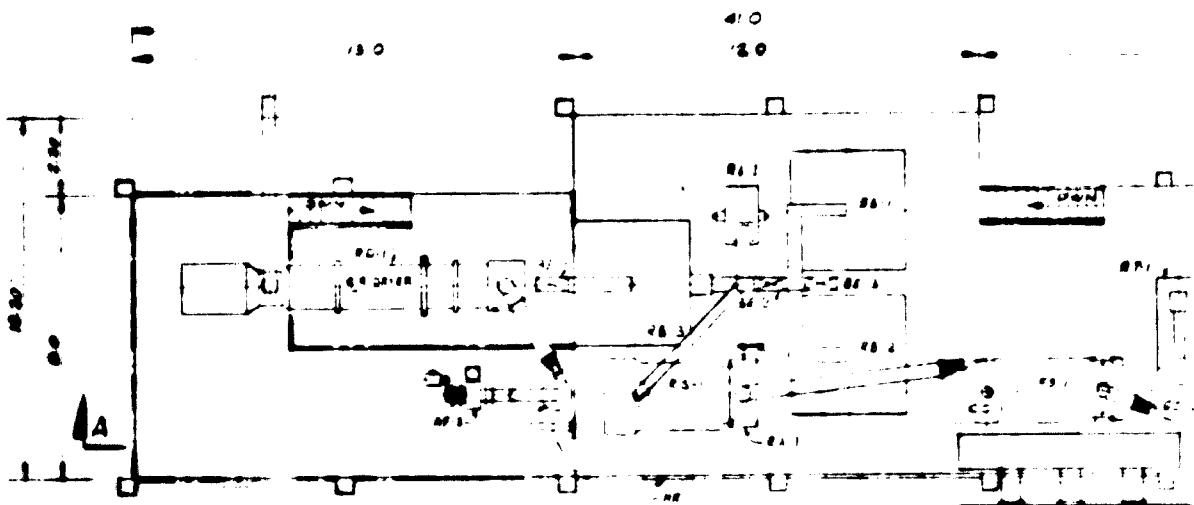
1 2 3 4 5 6 7 8 9  
 GRAPHIC SCALE 10m = 1cm (1:100)



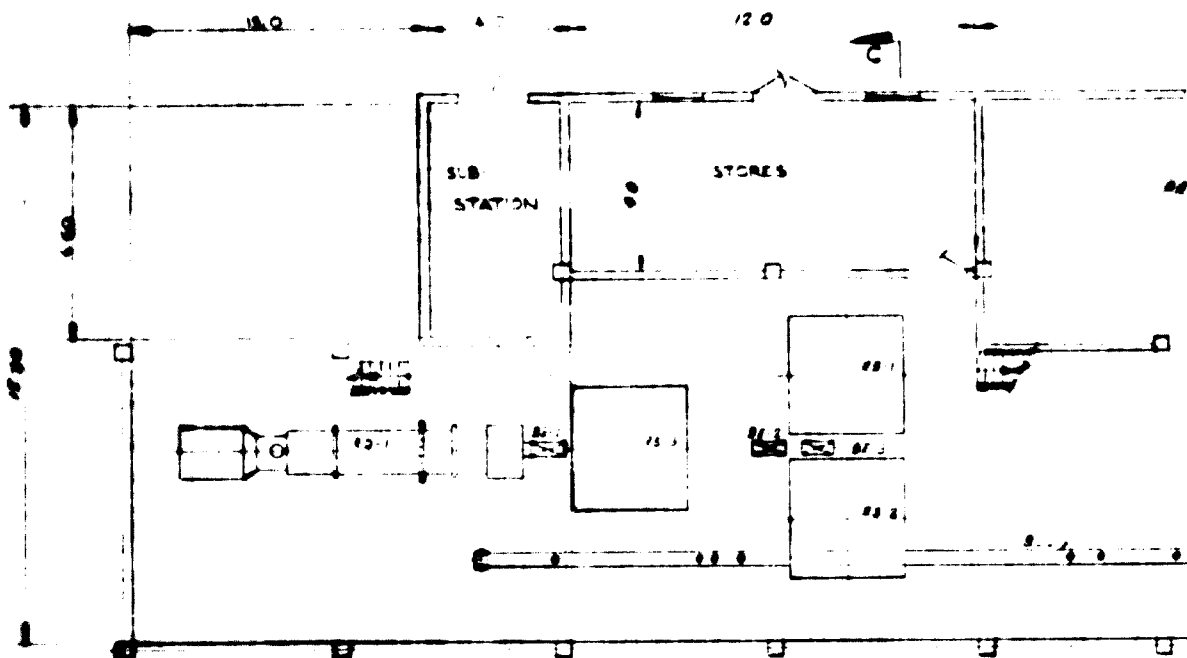


RECORD OF DWG ISSUE

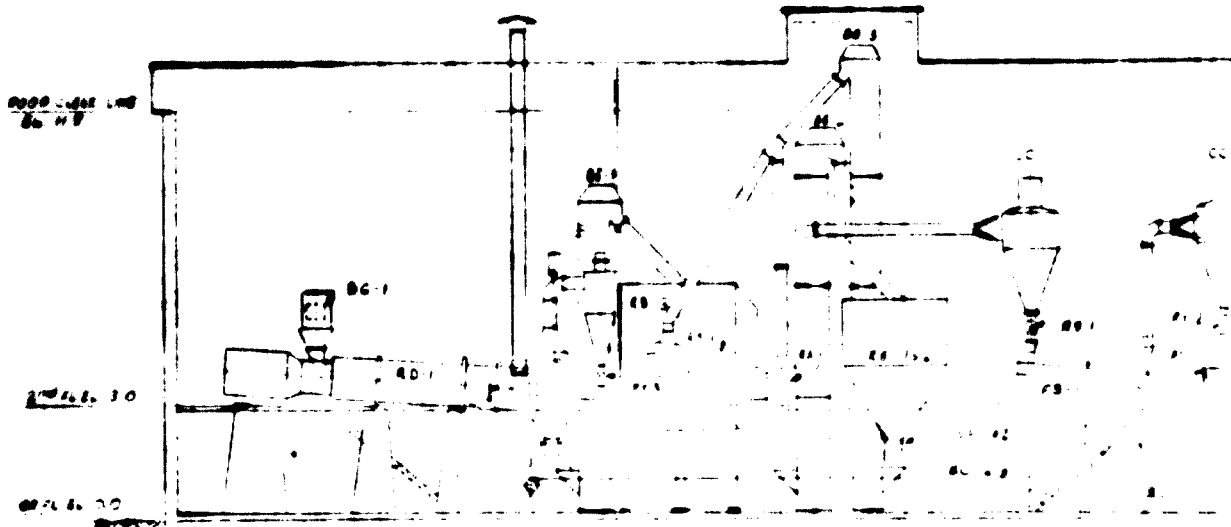
DATE  
BY  
REV  
STATUS &  
DISTRIBUTION



PLAN AT EL 30m



PLAN AT EL 00m



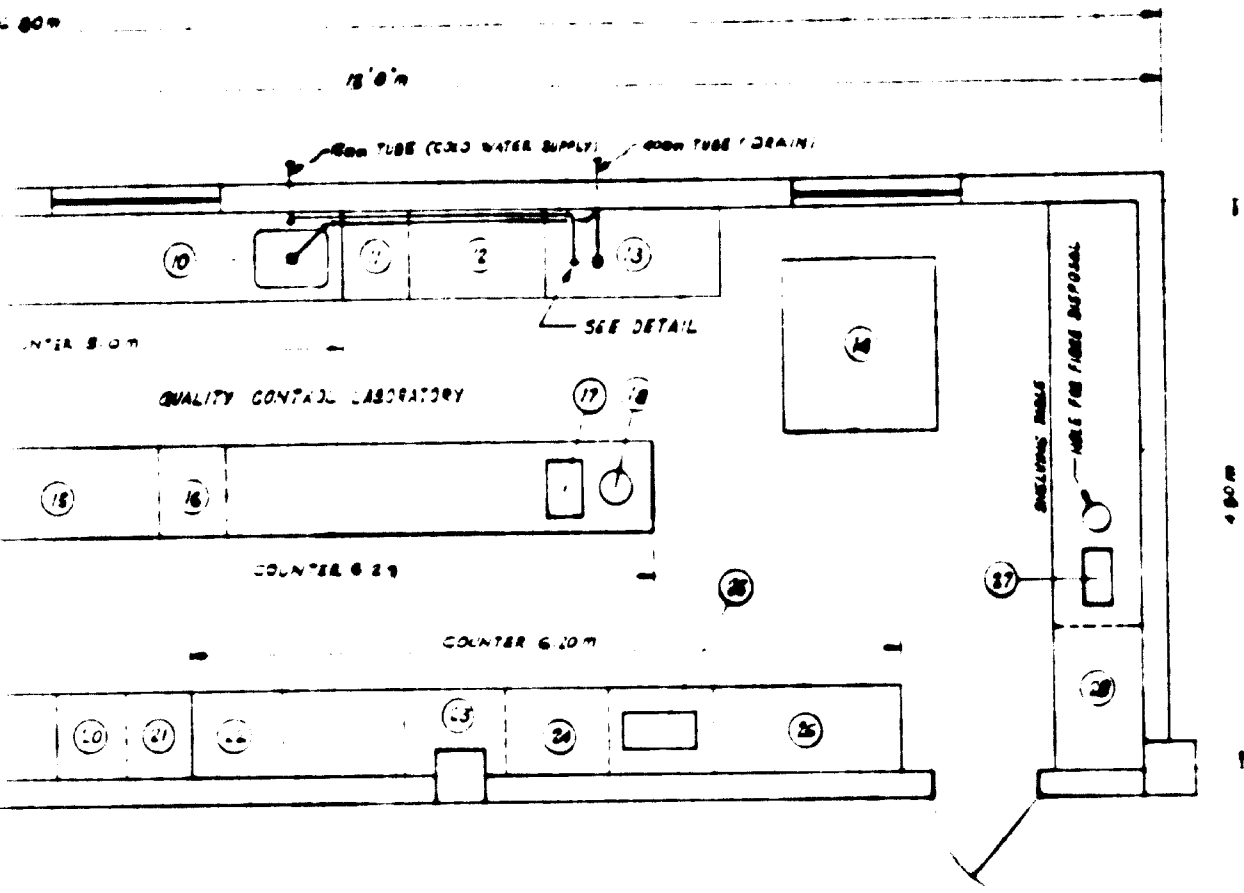
SECTION 1

SECTION 1-A

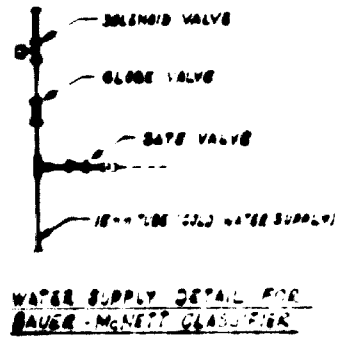








**FLOOR PLAN**



**LEGEND**

- 1 AREA FOR IMPACT CRUSHER
- 2 SCOOP SCALE
- 3 TABLE
- 4 ROTEX SCREENER
- 5 DUSTTUBE COLLECTOR
- 6 CYCLONE COLLECTOR
- 7 AREA FOR DISINTEGRATOR
- 8 NUM BTRY CABINET
- 9 DRYING OVEN
- 10 SINK
- 11 STANDARD FILTRATION TESTER
- 12 BOARD MAKING APPARATUS
- 13 BAUER-MCNETT CLASSIFIER
- 14 BUEBEL STANDARD MACHIN
- 15 MOUNSFIELD TENOMETER
- 16 LABORATORY HYDRAULIC PRESS
- 17 PRECISION BALANCE
- 18 DESIGLATOR
- 19 UNIT 24 LOSS APPARATUS
- 20 BRADIATED CYLINDERS FOR MECHANICAL
- 21 MECHANICALLY DRYN METER
- 22 ALPINE AIR-SET BEIR
- 23 BLANK STORAGE OR PERMEABILITY CO
- 24 STRENGTH MICROSCOPE
- 25 ANALYTICAL BALANCE
- 26 SUPER-WEIR CONE SORTER
- 27 SCOOP BALANCE
- 28 ROTAP TESTING SIVE SHAKER

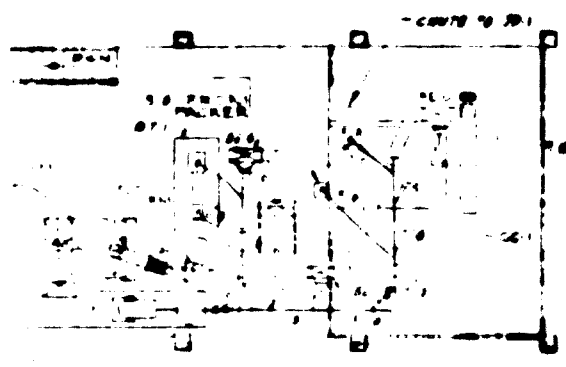
**NOTES**

- 1. SHELVING TABLE 98 1/4" HIGH BY 760 1/4" X 22 1/4" DEEP. PLATED THE TOP TO BE 22 GA GALVANIZED STEEL SHEET
- 2. COUNTERTOP 38 1/4" HIGH BY 760 1/4" X 22 1/4" DEEP. PLATED THE TOP TO BE 22 GA GALVANIZED STEEL SHEET
- 3. SINK 30" X 18" X 12" BY 500 W. WIDE 12" DEEP. MADE IN STAINLESS STEEL
- 4. SAMPLE STORAGE SHELF AND TO BE PROVIDED

**SECTION 2**

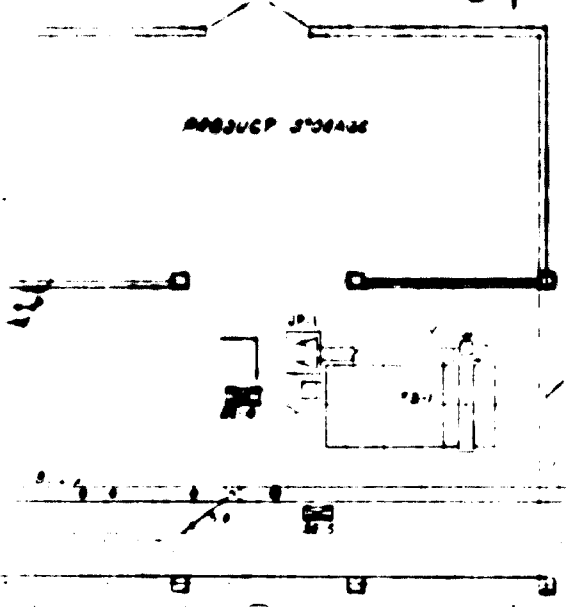






OUT COLLECTOR

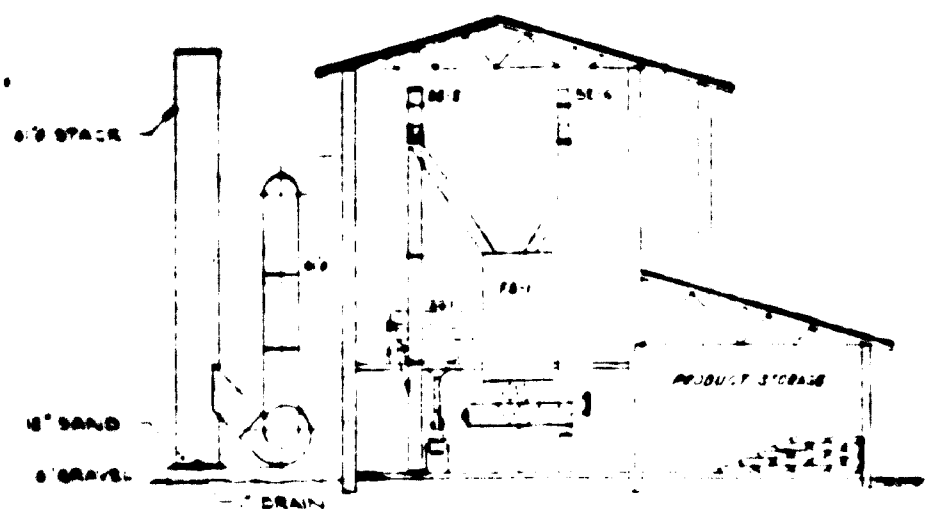
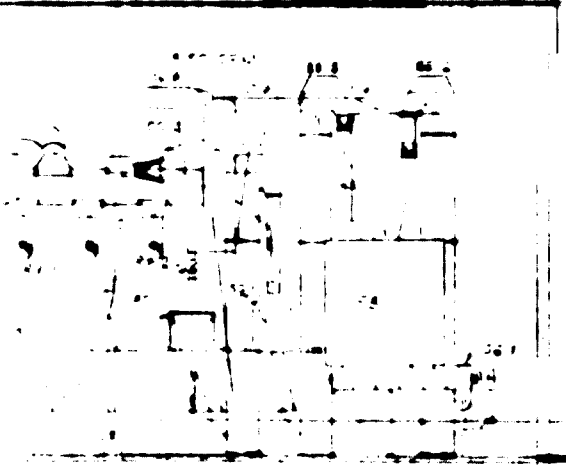
16.0



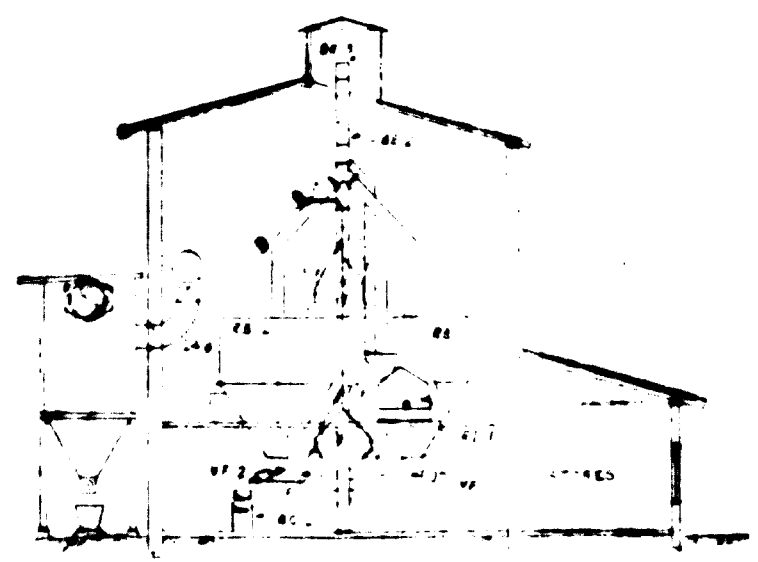
COLLECTOR



**SECTION 2**



**SECTION B-B**



**SECTION C-C**

ITEM	DESCRIPTION	QTY	UNIT	PRICE	TOTAL
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	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...
49	...	...	...	...	...
50	...	...	...	...	...
51	...	...	...	...	...
52	...	...	...	...	...
53	...	...	...	...	...
54	...	...	...	...	...
55	...	...	...	...	...
56	...	...	...	...	...
57	...	...	...	...	...
58	...	...	...	...	...
59	...	...	...	...	...
60	...	...	...	...	...
61	...	...	...	...	...
62	...	...	...	...	...
63	...	...	...	...	...
64	...	...	...	...	...
65	...	...	...	...	...
66	...	...	...	...	...
67	...	...	...	...	...
68	...	...	...	...	...
69	...	...	...	...	...
70	...	...	...	...	...
71	...	...	...	...	...
72	...	...	...	...	...
73	...	...	...	...	...
74	...	...	...	...	...
75	...	...	...	...	...
76	...	...	...	...	...
77	...	...	...	...	...
78	...	...	...	...	...
79	...	...	...	...	...
80	...	...	...	...	...
81	...	...	...	...	...
82	...	...	...	...	...
83	...	...	...	...	...
84	...	...	...	...	...
85	...	...	...	...	...
86	...	...	...	...	...
87	...	...	...	...	...
88	...	...	...	...	...
89	...	...	...	...	...
90	...	...	...	...	...
91	...	...	...	...	...
92	...	...	...	...	...
93	...	...	...	...	...
94	...	...	...	...	...
95	...	...	...	...	...
96	...	...	...	...	...
97	...	...	...	...	...
98	...	...	...	...	...
99	...	...	...	...	...
100	...	...	...	...	...





RECORD OF DWG ISSUE

DATE ISSUE REV STATUS & DESCRIPTION

NO. OF SHEETS TOTAL

NO. OF SHEETS USED

NO. OF SHEETS REMAINING

NO. OF SHEETS ISSUED

NO. OF SHEETS RETURNED

NO. OF SHEETS RECALLED

NO. OF SHEETS REISSUED

NO. OF SHEETS RECALLED

NO. OF SHEETS REISSUED

NO. OF SHEETS RECALLED

NO. OF SHEETS REISSUED

NO. OF SHEETS RECALLED

NO. OF SHEETS REISSUED

NO. OF SHEETS RECALLED

NO. OF SHEETS REISSUED

NO. OF SHEETS RECALLED

NO. OF SHEETS REISSUED

NO. OF SHEETS RECALLED

NO. OF SHEETS REISSUED

NO. OF SHEETS RECALLED

NO. OF SHEETS REISSUED

NO. OF SHEETS RECALLED

NO. OF SHEETS REISSUED

NO. OF SHEETS RECALLED

NO. OF SHEETS REISSUED

NO. OF SHEETS RECALLED

NO. OF SHEETS REISSUED

NO. OF SHEETS RECALLED

NO. OF SHEETS REISSUED

NO. OF SHEETS RECALLED

NO. OF SHEETS REISSUED

NO. OF SHEETS RECALLED

NO. OF SHEETS REISSUED

NO. OF SHEETS RECALLED

NO. OF SHEETS REISSUED

NO. OF SHEETS RECALLED

NO. OF SHEETS REISSUED

NO. OF SHEETS RECALLED

NO. OF SHEETS REISSUED

NO. OF SHEETS RECALLED

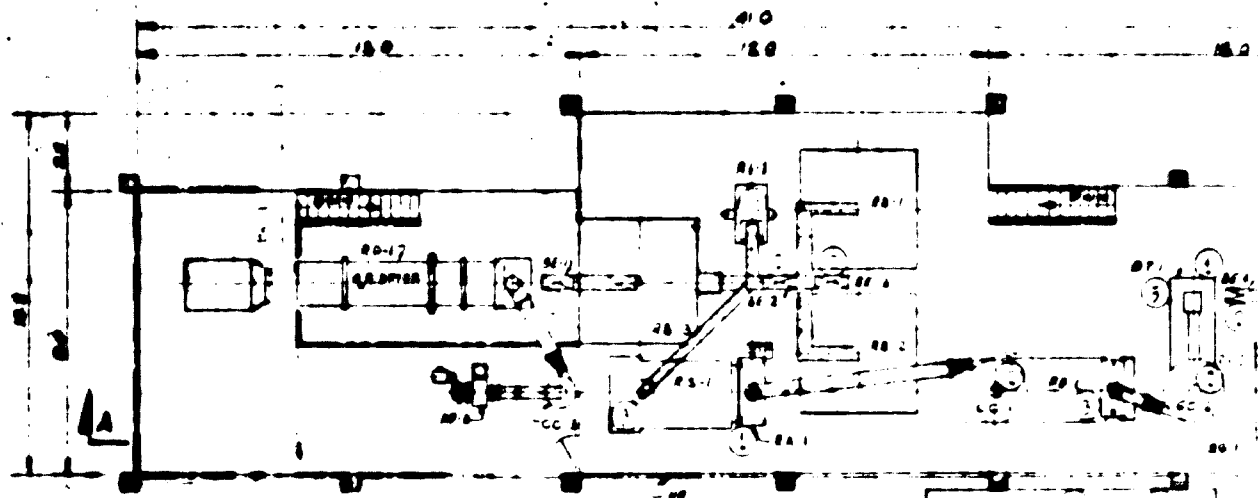
NO. OF SHEETS REISSUED

NO. OF SHEETS RECALLED

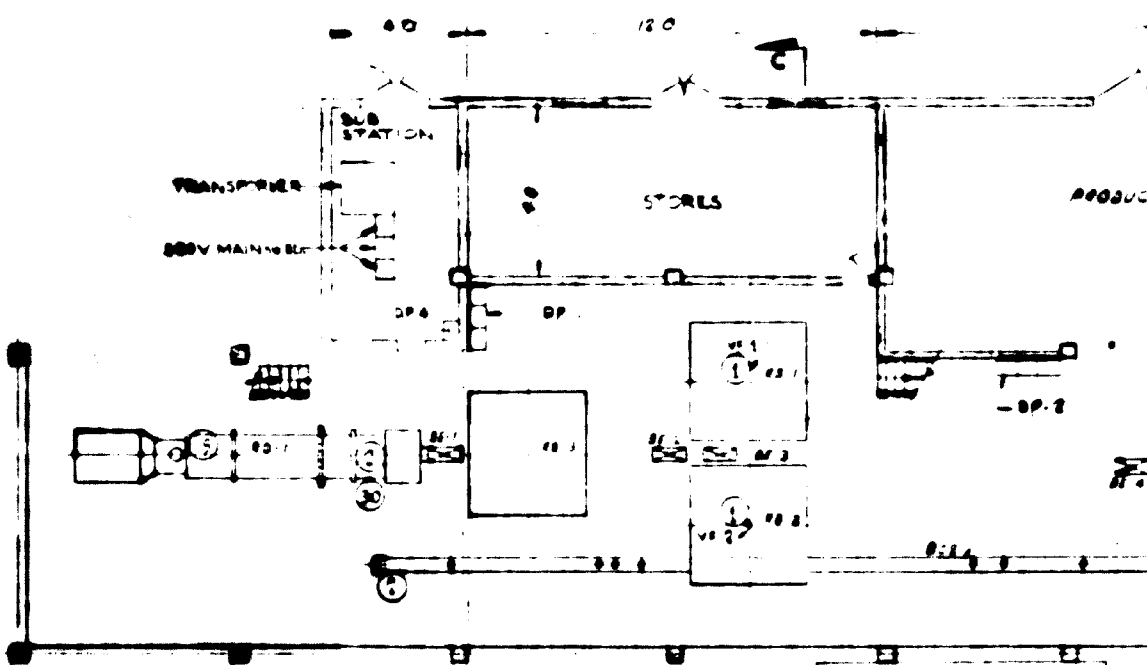
NO. OF SHEETS REISSUED

NO. OF SHEETS RECALLED

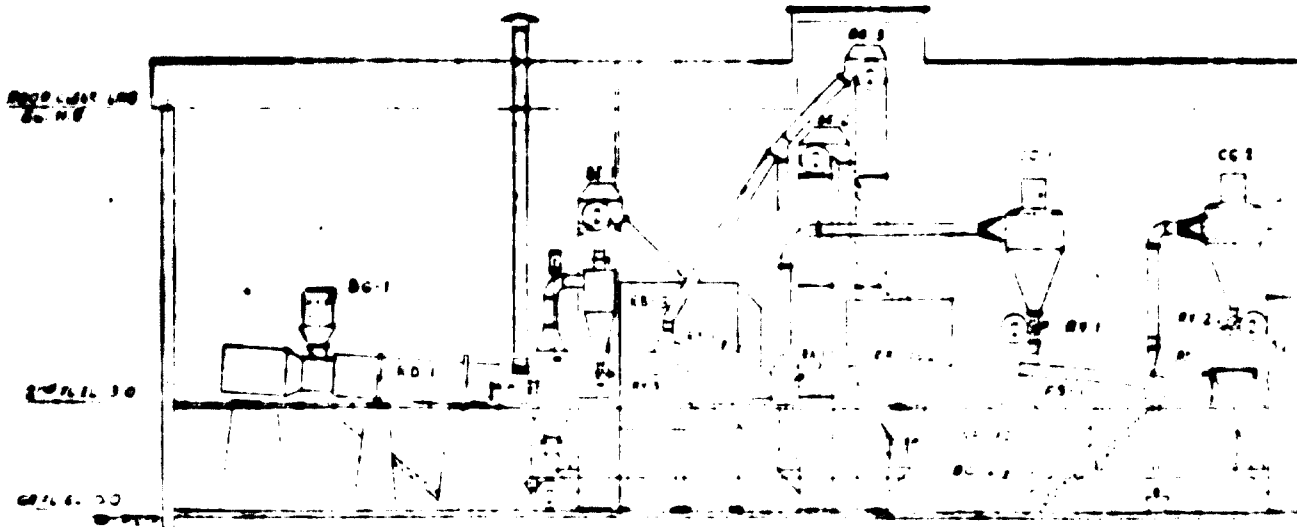
NO. OF SHEETS REISSUED



PLAN AT EL 30m

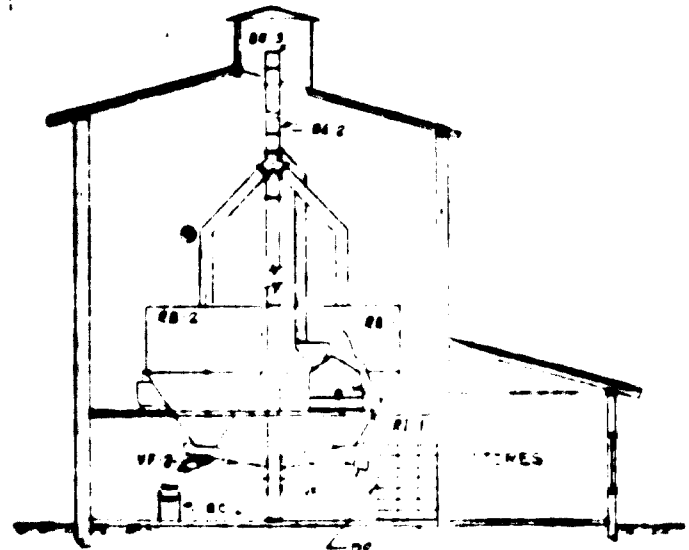
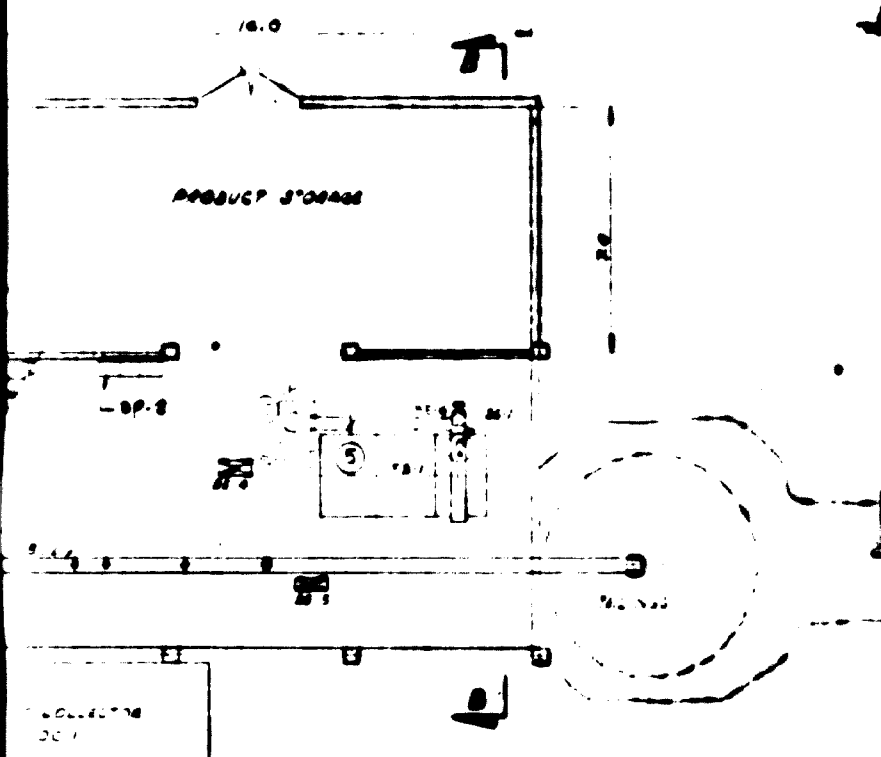
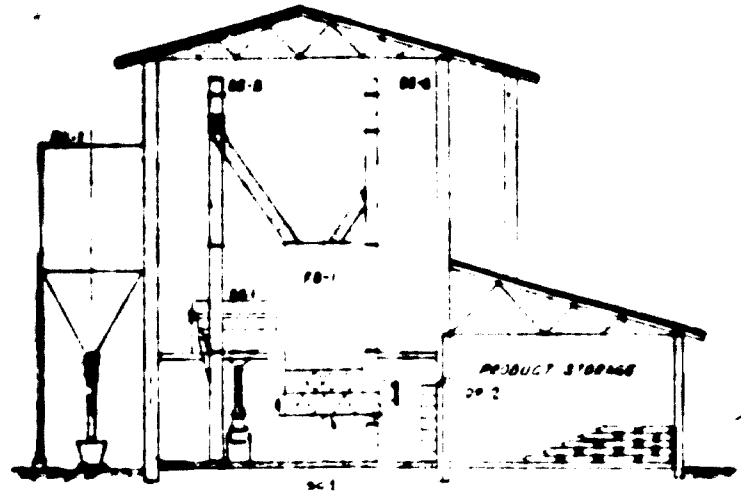
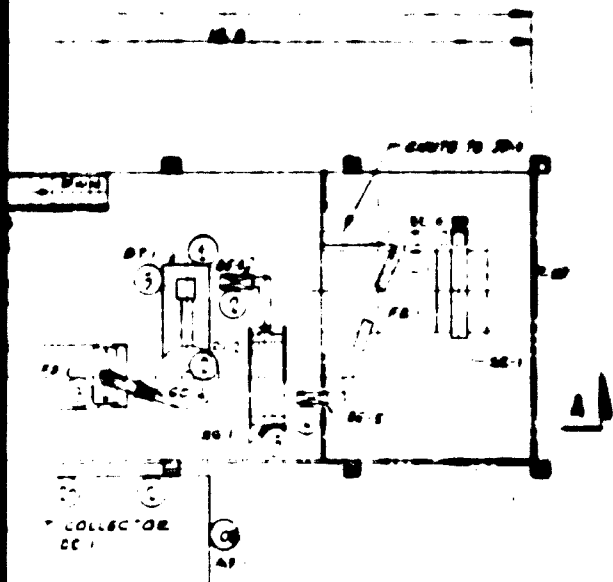


PLAN AT EL 00m



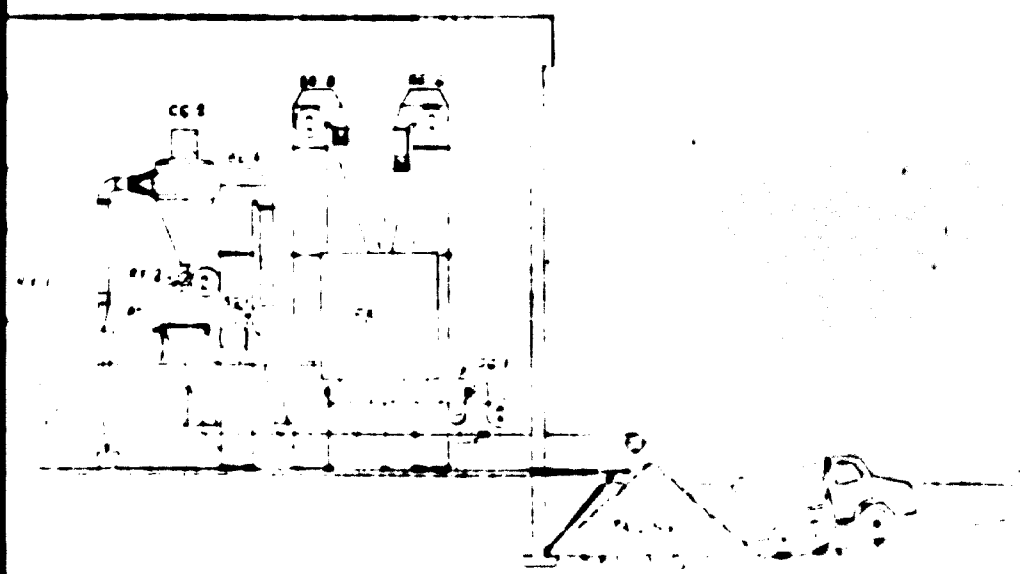
SECTION 1

SECTION 2



**SECTION 2**

TYPICAL (3'-0" WOOD)



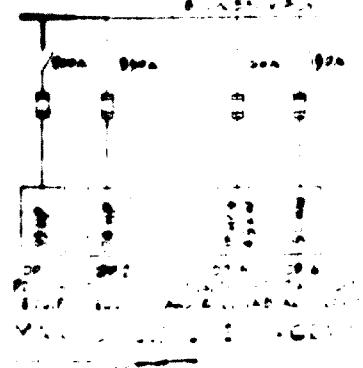
**SECTION C-C**

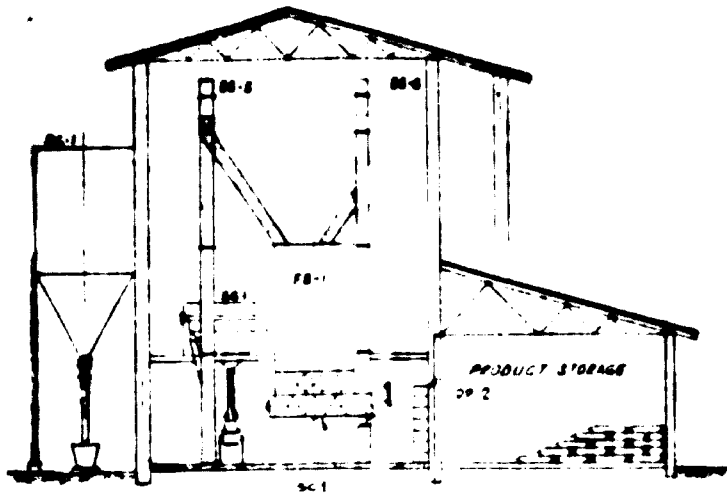
18,000 V. ...

... ..

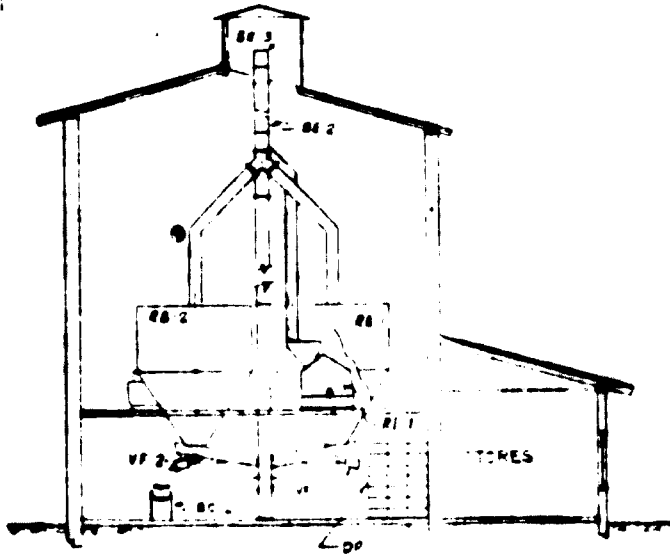
... ..

... ..





SECTION B-B



SECTION C-C

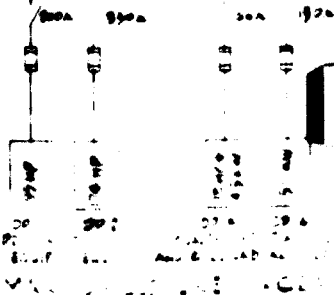
⑤ TYPICAL (3-17-1976)

19,000 V. H. 1976

2. 1976 3. 1976  
 4. 1976 5. 1976 6. 1976 7. 1976  
 8. 1976 9. 1976 10. 1976 11. 1976

1976  
 1976 1976 1976

1976 1976 1976 1976



SECTION 3

1976 1976 1976 1976 1976 1976 1976 1976 1976 1976

1976 1976 1976 1976 1976 1976 1976 1976 1976 1976

NO	REFERENCE DWGS
1	FLWSHEET
2	DAILY SCHEDULE
3	GENERAL LAYOUT

NO & DATE	REVISIONS
	SEE TOP LEFT SIDE FOR ISSUES

CLIENT: UNICO

PROJECT: EXPERIMENTAL  
 FACILITY PLANT  
 COENHARBA, ST. PA.

SURVEYOR: NENIGER & CHENEVERT INC  
 CONSULTANT  
 OWNED AND OPERATED BY ENGINEERS  
 MONTREAL, QUE.

DESIGN: [unclear] [unclear]  
 REVISIONS: [unclear] [unclear]

SCALE: [unclear] [unclear]

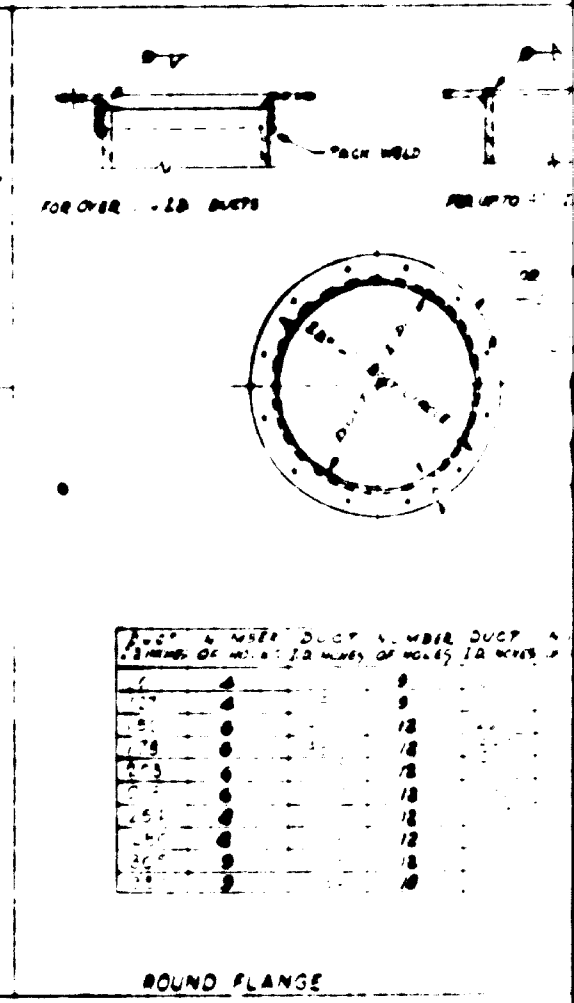
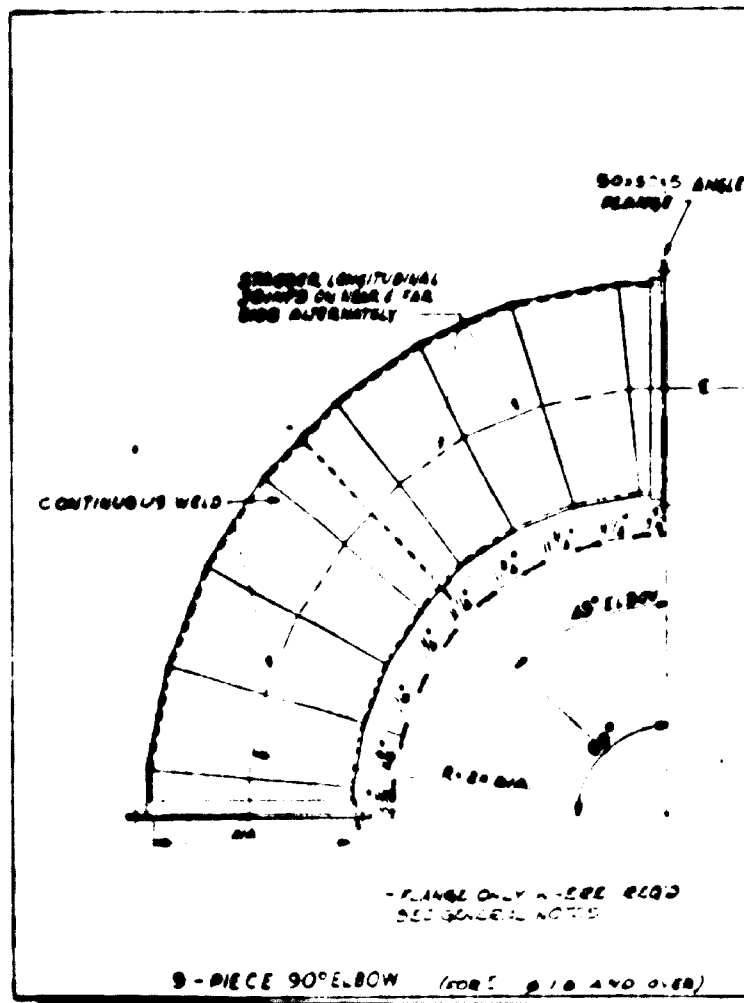
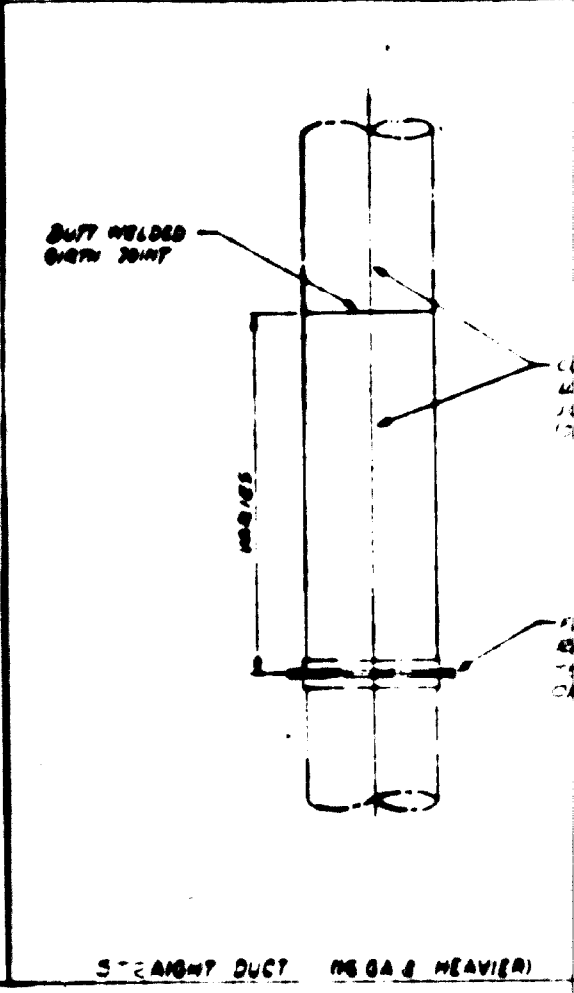
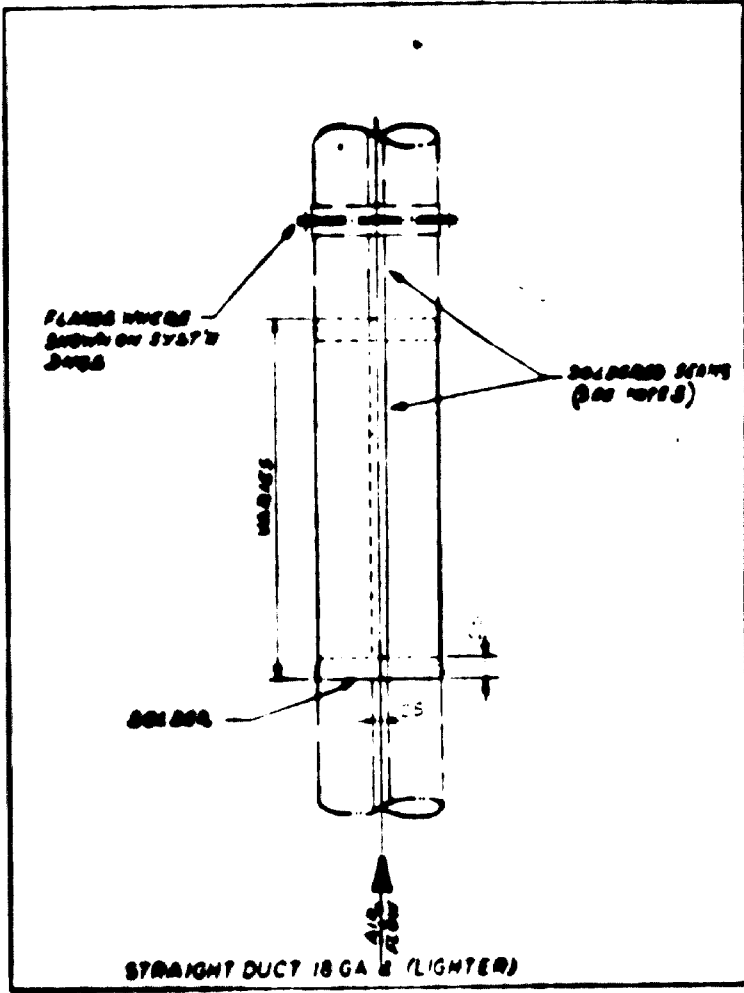
CENTRAL: [unclear] [unclear]





RECORD OF DWG ISSUE

DATE ISSUED REV STATUS & DISTRIBUTION



DUCT #	WELDED	DUCT NUMBER	DUCT #
1	4	9	1
2	4	9	2
3	6	12	3
4	6	12	4
5	6	12	5
6	6	12	6
7	6	12	7
8	6	12	8
9	6	12	9
10	6	12	10

SECTION 1

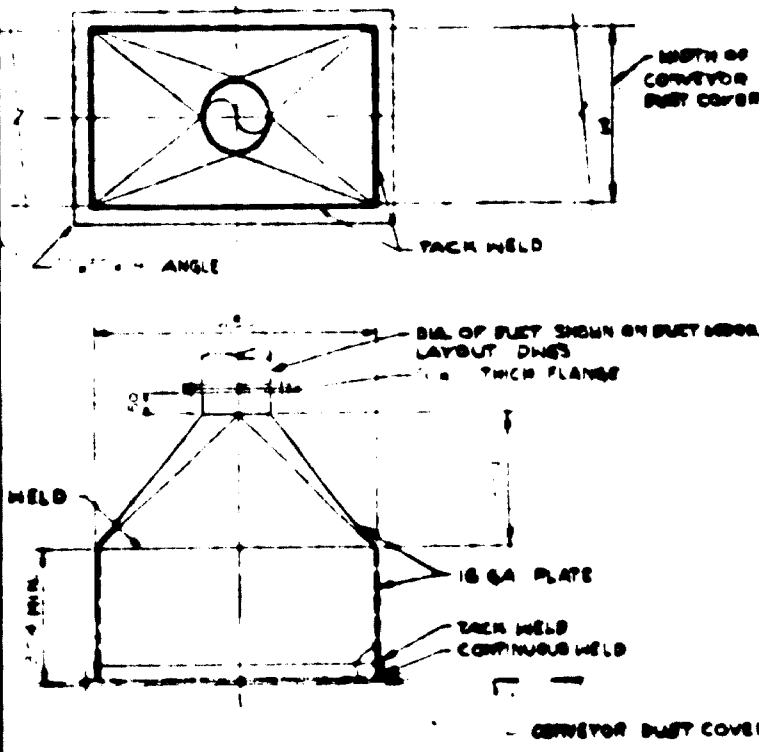




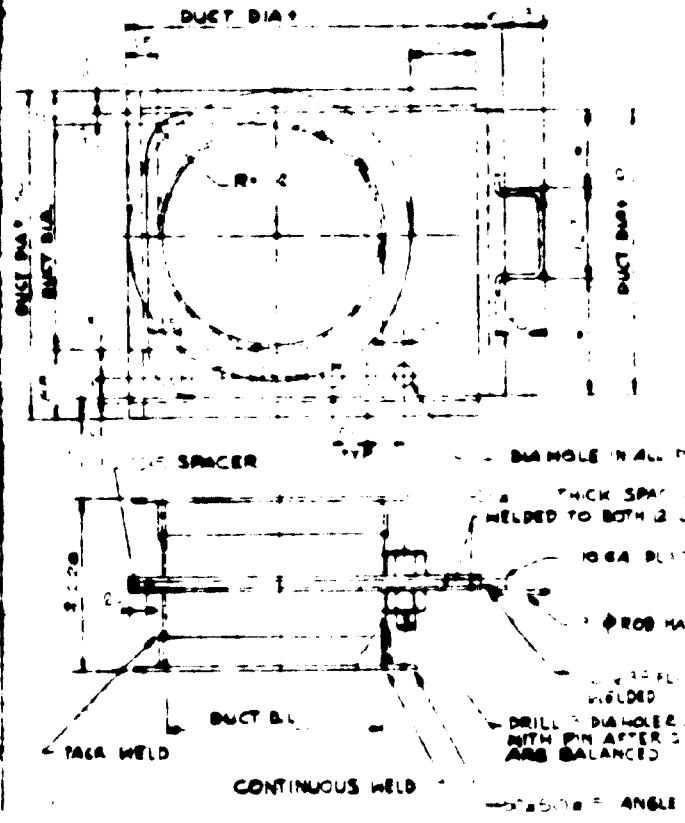


RECORD OF DWG ISSUE

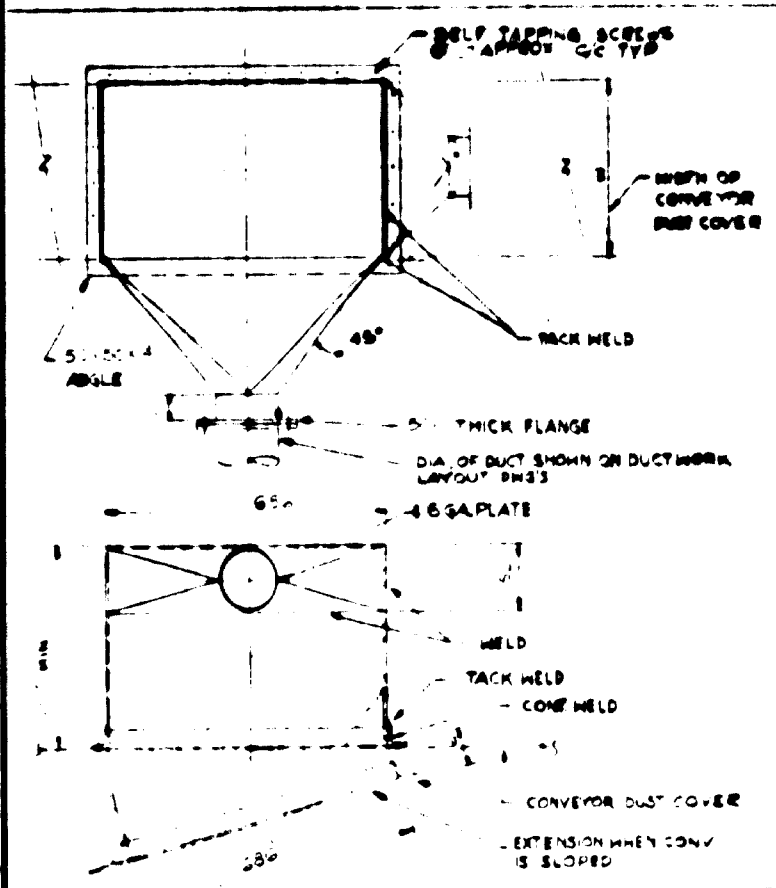
DATE: \_\_\_\_\_ BY: \_\_\_\_\_ STAGE: \_\_\_\_\_ DISTRIBUTION: \_\_\_\_\_



HOOD TYPE

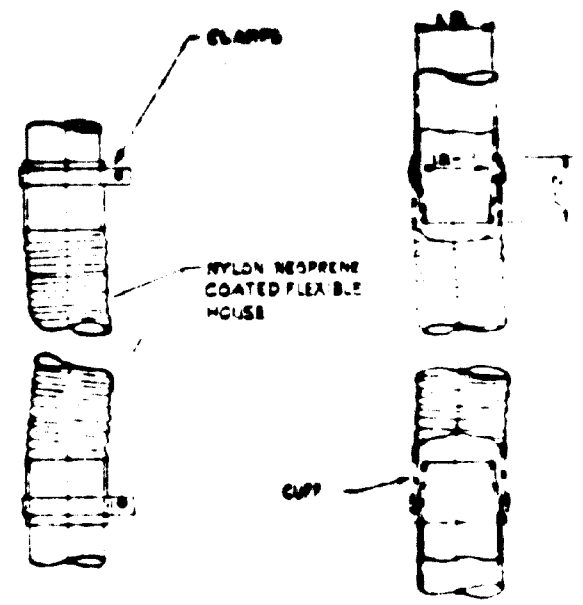


BLAST GATE DETAIL

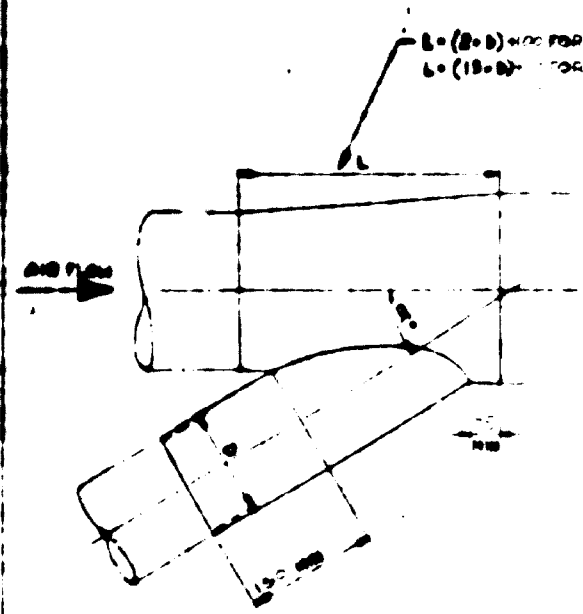
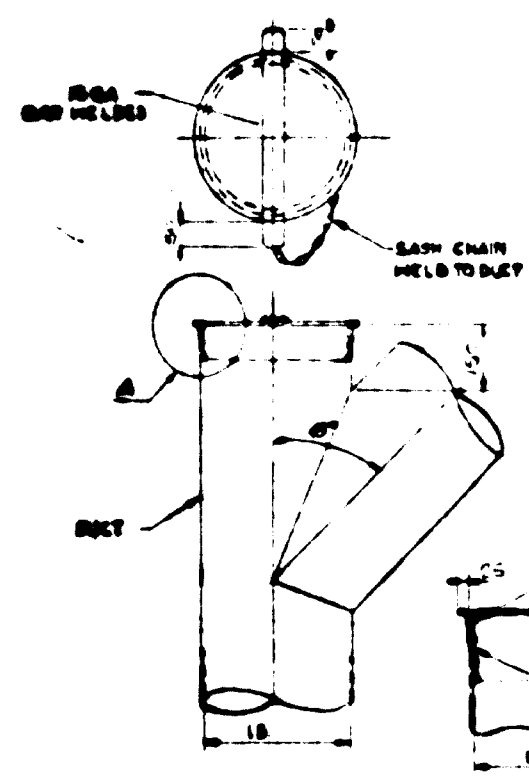
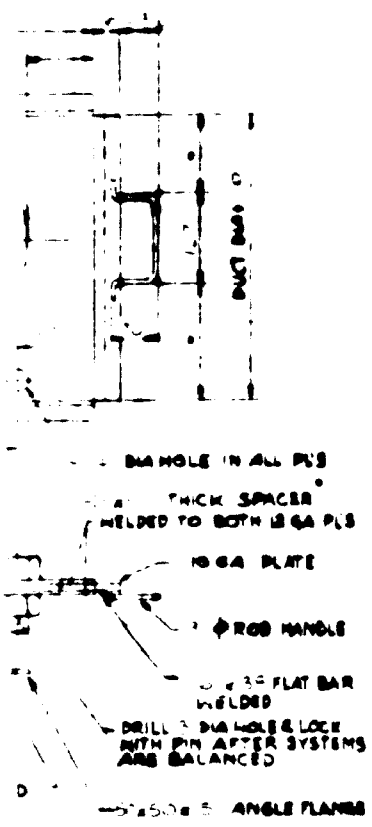


HOOD TYPE

SECTION 1

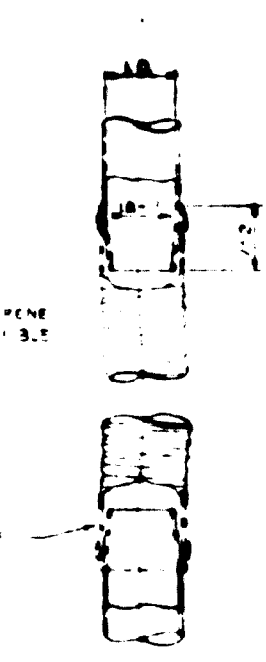


TYPICAL FLEXIBLE HOSE CONNECTION

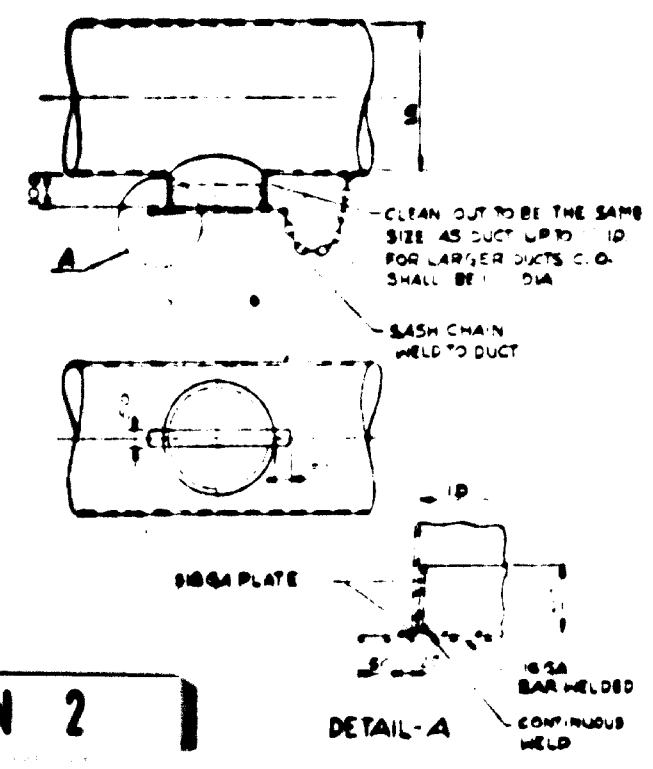


END CLEANOUT

BRANCH ENTRY



**SECTION 2**



SIDE CLEAN OUT

NOTE:  
SEE GENERAL NOTES ON DWG 336 00



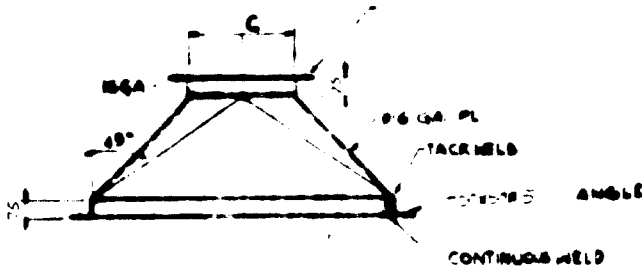
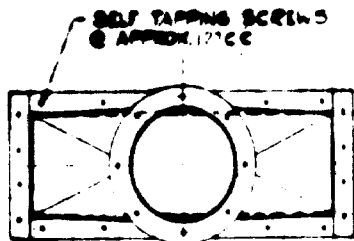
RECORD OF DWG ISSUE

DATE REV BY DRAWN BY

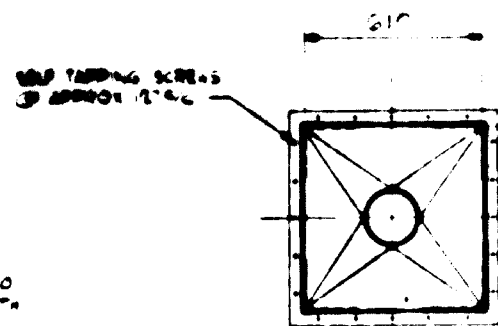
DIMENSIONS			
HOOD TYPE	A	B	C
1	200	150	100
2	200	150	100
3	200	150	100
4	200	150	100
5	200	150	100
6	200	150	100
7	200	150	100
8	200	150	100
9	200	150	100
10	200	150	100
11	200	150	100
12	200	150	100
13	200	150	100
14	200	150	100
15	200	150	100
16	200	150	100
17	200	150	100
18	200	150	100
19	200	150	100
20	200	150	100

NOTE:

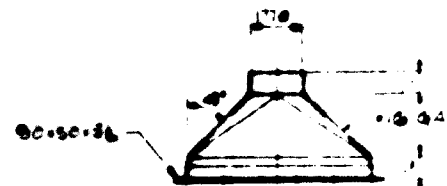
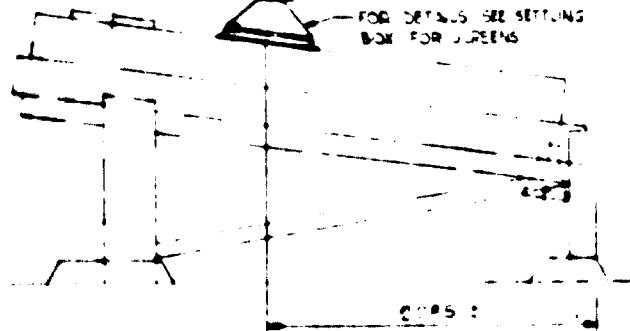
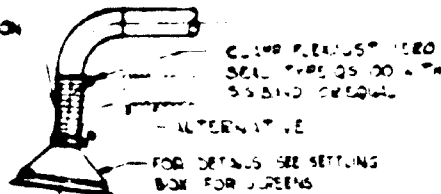
FOR GENERAL NOTES SEE S-2 1.2.1



TYPE HOOD FOR 150 PIPES FROM 150 AND 150 ELVATORS, & HAZEMAC IMPACTOR



FOR THE FLEXIBLE HOSE CONNECTION SEE DRAWING S-2 1.2.1.1



SETTLING BOX FOR SCREENS

TYPE FLEXIBLE DUST CONNECTION FOR SCREENS

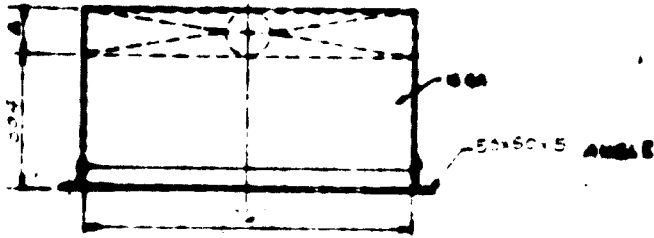
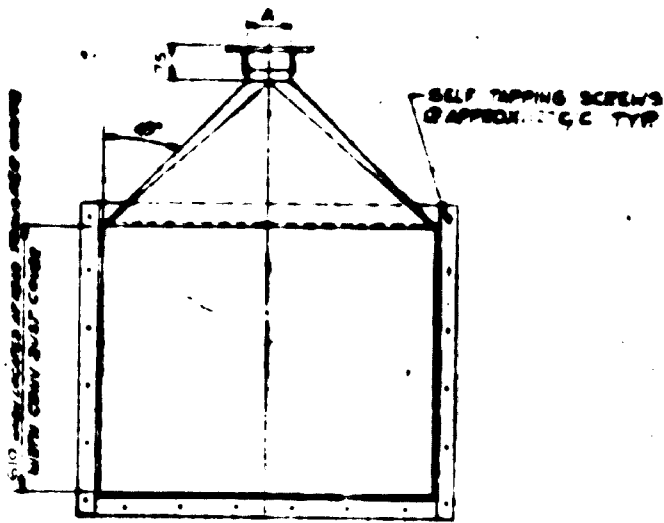
HOOD TYPE

SECTION 1

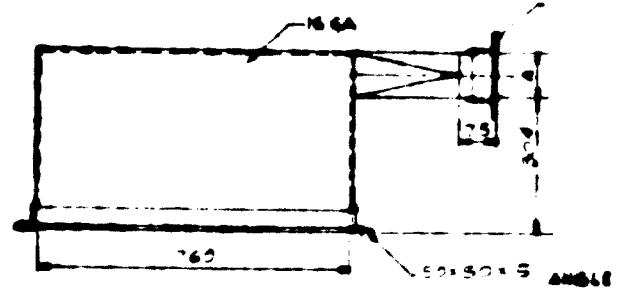
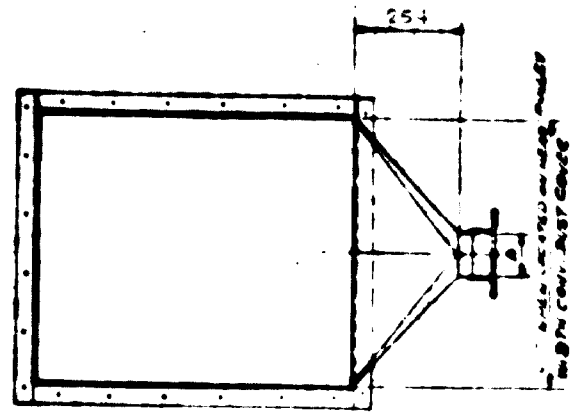
DATE REV BY

OVERLAP COORDINATION

Fig. 3.51-08-3780-4



HOOD TYPE FOR HEAD PULLEY CONV.  
TRANSFER CHUTE & CONVE DUST COVER

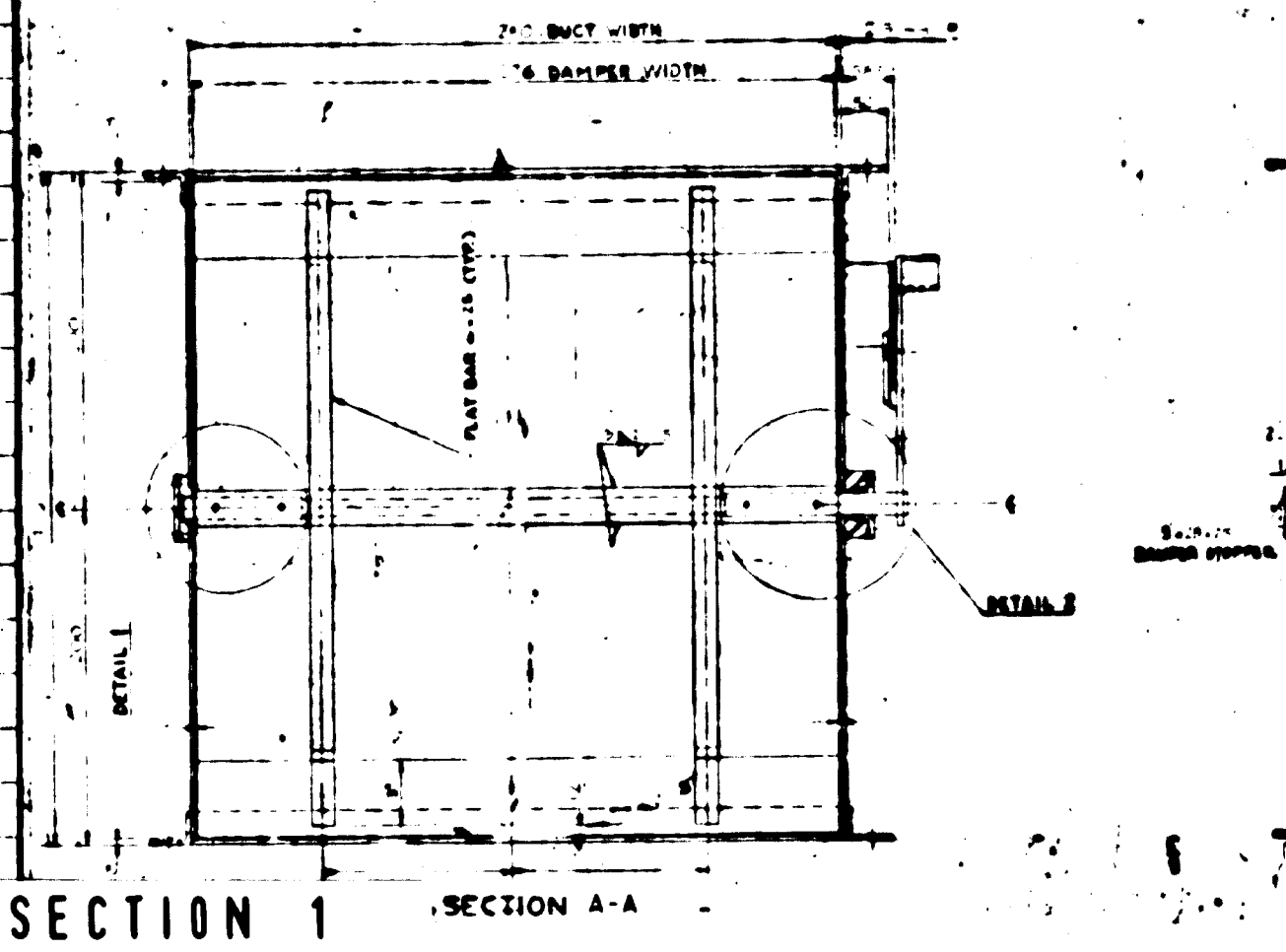
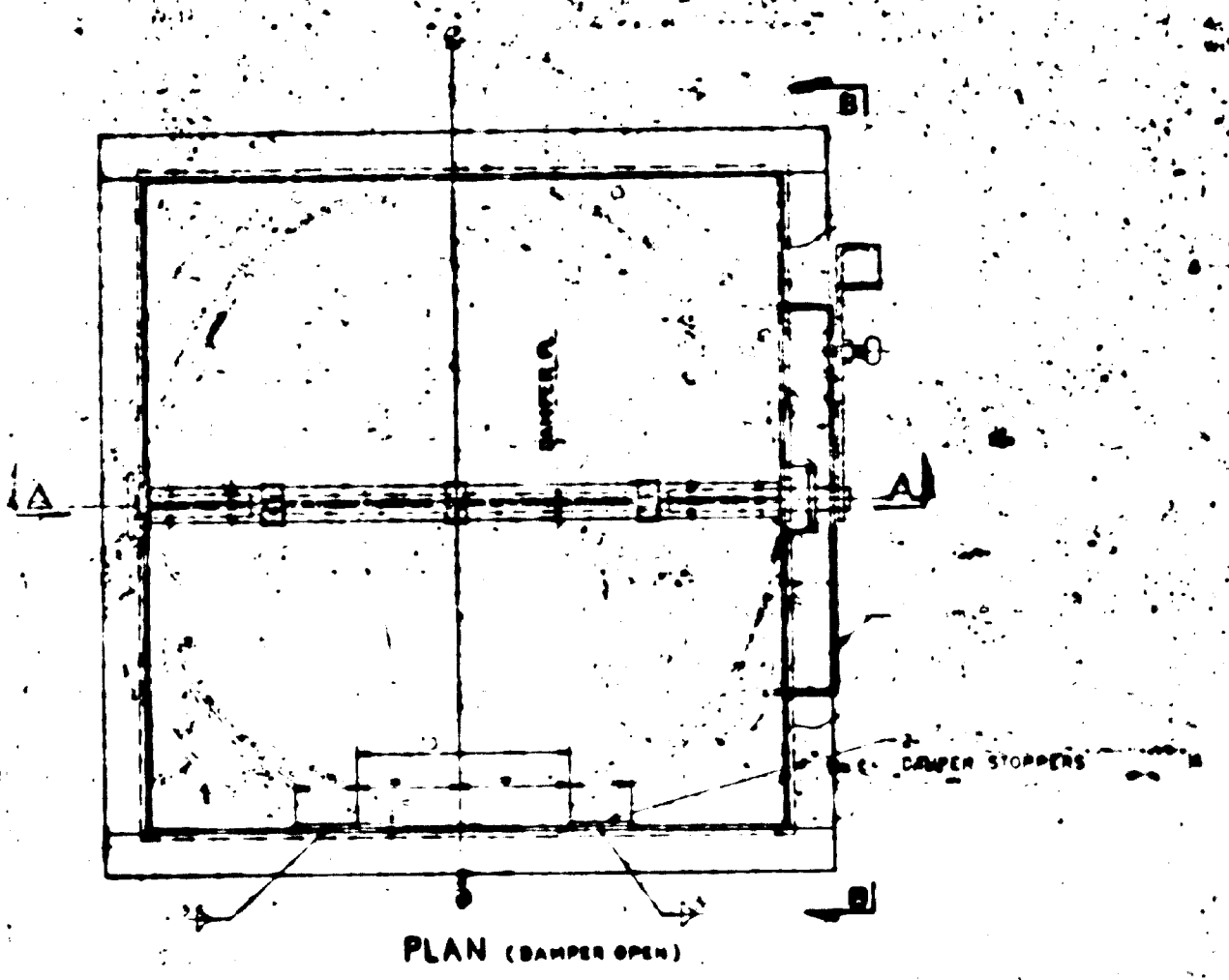


HOOD TYPE FOR HEAD PULLEY CONV.  
TRANSFER CHUTE & CONVE DUST COVER

**SECTION 2**

RENS







4. SAFECREWS AS SHOWN WITH TAB

DRILLED HOLE - 1/2" DIA.  
PL. 2000  
PL. 1000

DAMPER HOOD TO BE MADE OUT OF 1/4" THK. PL.

DETAIL 1

DETAIL 2

1/2" PIPE STRONG PIPE

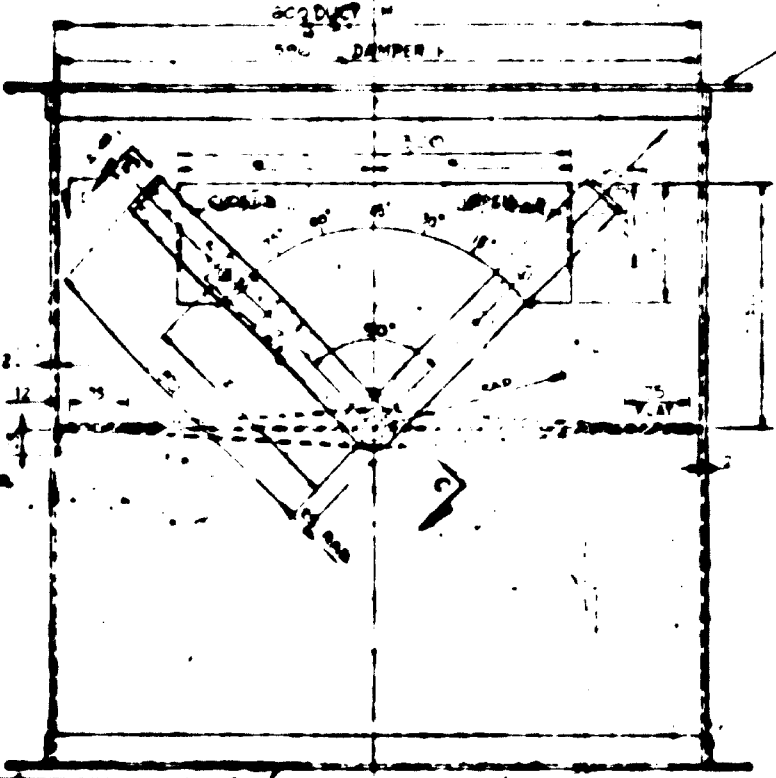
PIPE END STOP TO BE RUNNING FIT

DAMPER STOPPERS

FLAT BAR 2" x 1/4"  
V-GROVE WELD  
1/2" x 1/4" THK. SCREW W/ LOCK  
FLAT BAR 2" x 1/4"  
FLAT BAR 2" x 1/4"

50-50-5 ANGLE TYP.

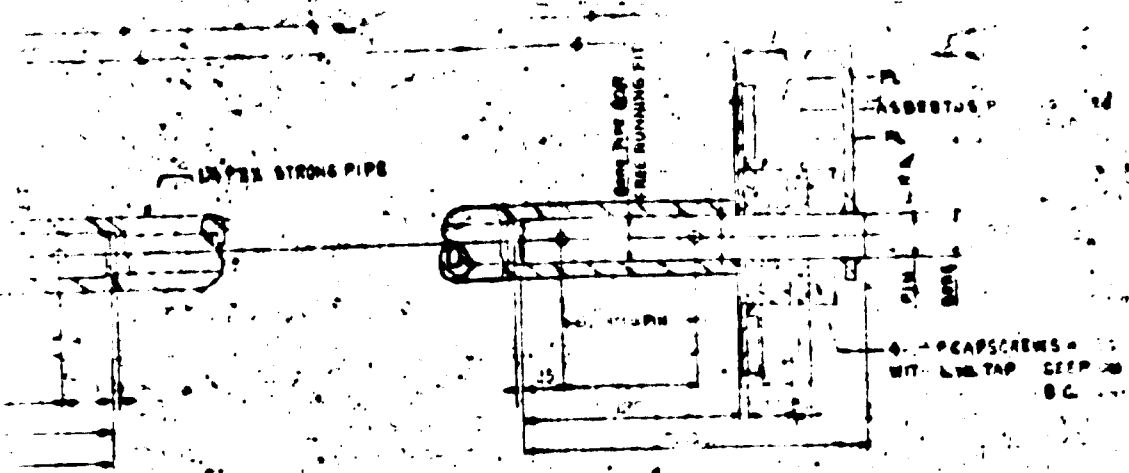
SECTION CC



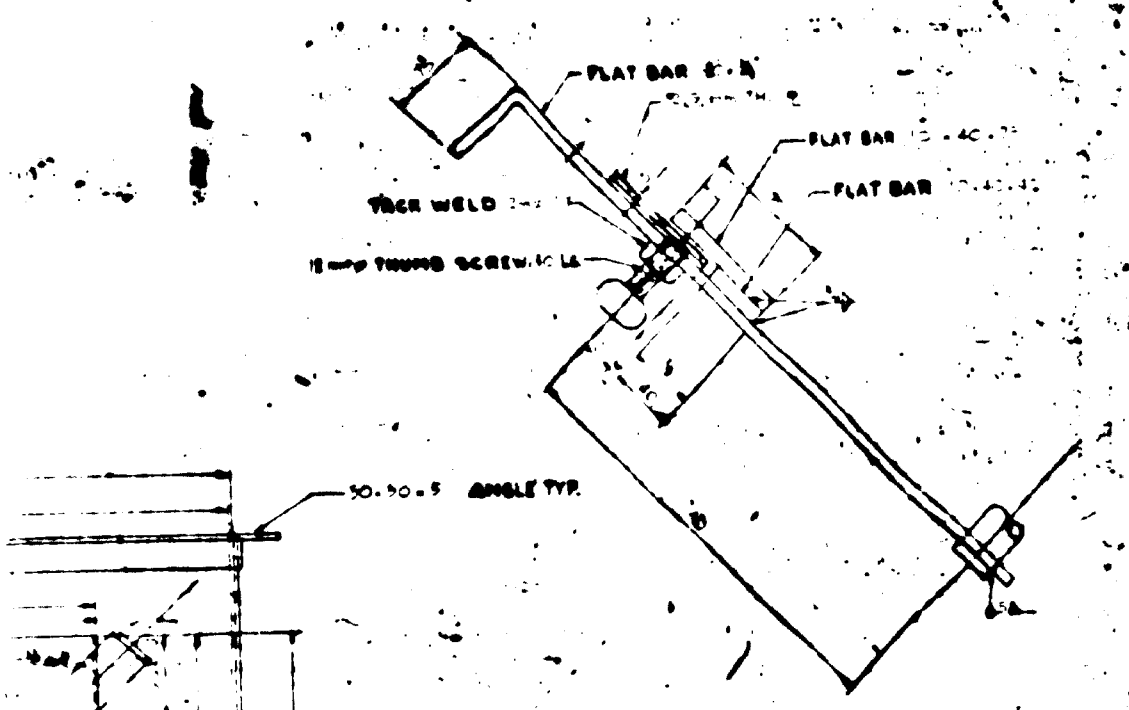
SECTION 2

ELEVATION B-B (DAMPER CLOSED)

GENERAL NOTE  
ALL DIMENSIONS ARE SHOWN IN INCHES



DETAIL 2



SECTION CC

GENERAL NOTE

ALL DIMENSIONS ARE SHOWN IN INCHES

SECTION 3

NO	DATE	REVISIONS
SEE TOP LEFT SIDE FOR ISSUES		
CLIENT		
PROJECT		
RECTANGULAR HYDRAULIC DAMPER CONSTRUCTION DETAILS SURVEYOR, HERRING & CHEVREY INC. CONSULTANTS OWNED AND OPERATED BY ENGINEERS MONTREAL 25 QUE		
DESIGNED	DRAWN	CHECKED
BY	BY	BY
DATE	DATE	DATE
SCALE		

C1355-S  
(3 of 3)

**TEPCO FILE COPY**

01355  
(3 of 3)

Received 10/12/71 →

INFORME SOBRE LA  
PLANTA PILOTO CLASIFICADORA DE  
ASBESTO  
COCHABAMBA, BOLIVIA, UNDP/SF

**SIMBOLO:** BOL-20 - FASE III - APENDICE  
**ESTUDIO DETALLADO DE LA PLANTA DE PROCESO**  
CONTRATO SNC N° 3196

**Preparado para:** "La Organización de Desarrollo Industrial  
de las Naciones Unidas"  
UNIDO  
Viena, Austria

**Preparado por :** "Departamento de Minas y Metalurgia"  
Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc.  
Montreal, Canadá

**FECHA:** 20 de Noviembre de 1971.

**Distribución:**

**UNIDO:** Seis copias

**SNC INC.:** Cuatro copias

# **SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.**

CONSULTANTS

OWNED AND OPERATED BY ENGINEERS



TEL 531-2261  
CABLE SNCINC  
TELEX 01-20612

1550 DE MAISONNEUVE BLVD WEST  
MONTREAL 107, CANADA

20 de Noviembre de 1971.

N/Ref.: 3196

Sr. Don D.C. Newton,  
Jefe de la  
Unidad de Operaciones de Obtención  
Organización para el Desarrollo  
Industrial de las Naciones Unidas  
Lerchenfelderstrasse 1  
A-1070, Viena, AUSTRIA

Ref.: UNIDO - BOLIVIA - APENDICE FASE III

Estimado Sr. Newton:

Nos complacemos en remitir adjunto nuestro Informe relativo al Apéndice de la Fase III, "Estudio Detallado de la Planta de Proceso" para la "Planta Piloto Clasificadora de Asbesto, Cochabamba, Bolivia, UNDP/SF Símbolo: BOL-20", Contrato N° 70/15.

Hemos contratado los servicios de una firma Consultora Boliviana para preparar el estudio detallado de la Planta Piloto. Los planos y especificaciones fueron sometidos a nuestra aprobación en el plazo establecido, y revisados por nuestros especialistas. Estos planos preliminares y especificaciones forman parte de este Informe.

Sin embargo, parte del diseño no era totalmente aceptable y nuestro subcontratista Boliviano se encuentra actualmente revisándolo. Tan pronto como recibamos y hayamos aprobado esta parte, realizaremos las copias finales de los planos y especificaciones.

Confiamos en que el presente Informe será de su entera satisfacción y repetimos nuestro agradecimiento por la oportunidad que se nos ha proporcionado de participar en tan interesante proyecto.

En la espera de ser de constante servicio para Uds. en la ejecución de la Fase IV, le saluda con su mayor consideración,

SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.

GL/mc.  
Adj.

Gaetan Lavallée,  
Vicepresidente,  
Departamento de Minas y Metalurgia.

I N D I C E

	<u>Página</u>
<b>CARTA DE TRANSMISION</b>	
<b>RESUMEN</b>	1
1. INTRODUCCION	2
2. DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES DE PROCESO REVISADAS	4
3. EQUIPO DE PROCESO	6
4. DETECCION DEL POLVO DE ASBESTO	8
5. DISEÑO FINAL DEL CONCRETO, LA ESTRUCTURA Y LA ARQUITECTURA DE LA PLANTA	9
6. DISEÑO FINAL DE LA INSTALACION ELECTRICA DE LA PLANTA	10
7. DISEÑO FINAL DE LOS SERVICIOS AUXILIARES DE LA PLANTA	11
8. CALENDARIO DE LA FASE IV	12
9. CONCLUSIONES	14
APENDICE "A" : ESPECIFICACIONES	
APENDICE "B" : PLANOS	

**RESUMEN**

Se ha realizado el diseño detallado del concreto, de la estructura y de la arquitectura de la planta de proceso. Fue igualmente llevado a cabo el diseño de la parte eléctrica, incluyendo la distribución de la energía, la iluminación y las conexiones. El diseño detallado de las instalaciones de aire comprimido, de protección contra el fuego y de las bombas de desagüe fue ejecutado. Se seleccionó el equipo de proceso agregado en el transcurso de la Reunión de Viena, se prepararon las especificaciones y se adjudicaron las licitaciones.

El costo final para UNIDO de:

- a) el equipo de proceso seleccionado durante la Fase III
- b) el equipo de proceso agregado en Viena para el Apéndice de la Fase III
- c) el equipo eléctrico y abastecimiento para la planta de proceso únicamente

y entregado en Cochabamba, será de, U.S.\$315.000,00, siempre y cuando se autorice la obtención antes del 1° de Febrero de 1972.

## 1. INTRODUCCION

- 1.1 El 5 de Marzo de 1970, la Organización de Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas adjudicó un contrato a la firma Surveyer, Nenniger & Chenevert Inc., para el "análisis de las muestras de asbesto, la preparación de un estudio de factibilidad, la selección de un proceso de manufacturación, el abastecimiento del equipo, accesorios y diseños, así como la provisión de servicios para la construcción y ejecución de una Planta Experimental de Producción para el Proceso de Asbesto".
- 1.2 El Informe relativo a la Fase I, "Evaluación de Mineral de Asbesto" fue sometido el 5 de Agosto de 1970.
- 1.3 El Informe sobre la Fase II, "Estudio de Factibilidad", fue presentado el 8 de Abril de 1971.
- 1.4 En el transcurso de una reunión mantenida en Viena, Austria, del 2 al 4 de Agosto de 1971, se efectuó la revisión del Informe Preliminar de la Fase III, el cual fue aceptado con modificaciones menores. Las obligaciones contractuales de SNC fueron revisadas, con el fin de incluir el diseño final de la Planta de Proceso, que fuera antes responsabilidad del Gobierno Boliviano.
- 1.5 El Informe Final para la Fase III, "Estudio Detallado del Proceso", fue entregado el 18 de Agosto de 1971.
- 1.6 Con fecha 4 de Octubre de 1971, la Organización de Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas dió su autorización para la realización del Apéndice de la Fase III.
- 1.7 El alcance del trabajo de este Apéndice de la Fase III comprende:
  - 1.7.1 La selección de la balanza para camiones. Publicación de las especificaciones.
  - 1.7.2 La selección y trazado de las instalaciones de cribado antes de las de secado. Publicación de especificaciones para la cribadora y los transportadores.
  - 1.7.3 Preparar las especificaciones para el tubo colector de polvo debiendo ser instalado en el laboratorio de análisis de los testigos.
  - 1.7.4 Recomendación del método de detección del polvo de asbesto.
  - 1.7.5 Realizar el diseño final del concreto, la estructura y la arquitectura de la planta de proceso. Preparar planos y especificaciones.
  - 1.7.6 Realizar el diseño final de la instalación eléctrica para la planta de proceso. Preparar planos y especificaciones.



1. INTRODUCCION (Continuación)

- 1.7.7 Realizar el diseño final de tuberías, protección contra el fuego, aire comprimido y desague de la planta de proceso. Preparar planos y especificaciones.

## 2. DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES DE PROCESO REVISADAS

2.1 Durante la revisión del Informe preliminar de la Fase III en Viena, del 2 al 4 de Agosto de 1971, UNIDO solicitó se añadiera una estación de pesado de los camiones y una estación de carguío, cuyos precios se encuentran ahora incluidos en el costo total del equino de proceso.

### 2.2 Estación de Pesado de Camiones

Una balanza para camiones con una capacidad máxima de 18 Toneladas Métricas fue ubicada en el lado Este de la propiedad, para pesar los camiones entrantes y salientes de transporte de mineral y los camiones de transporte de desechos.

El puente-báscula será construido de manera a soportar una plataforma de cemento y será completamente flotante con bulones amortiguadores ajustables. El tirante principal tendrá una capacidad portante de 20.000 K. x 1.000 kilos y el tirante fraccionado 995 K. x 5 Kilos. La plataforma pesadora medirá 7.3 metros de largo por 3.0 metros de ancho.

### 2.3 Almacenaje del Mineral Húmedo

Las instalaciones de almacenaje en montones fueron revisadas, con el fin de incorporar la estación de carguío y mantener la capacidad de almacenaje de 250 toneladas.

La placa de cemento medirá 24.0 metros de largo por 18.0 metros de ancho. En la línea central de la placa de almacenaje, se localizó la estación de carguío, en una apertura de 11.25 metros de largo, 2.75 metros de ancho y 2.5 metros de profundidad.

El tamiz vibrador será del tipo de plataforma simple equipado con un tamiz Ty-Rod y con un área de cribado de unos 2.5 metros cuadrados. Los camiones de transporte de mineral desde la mina volcarán el concentrado húmedo sobre la placa de cemento o en su periferia. Los obreros palearán, cargarán carretillas y alimentarán el tamiz vibrador con concentrado de mineral. El mineral menor de 25 mm será descargado a la secadora por medio de una segunda correa transportadora. Se añadió una correa transportadora para llevarse el mineral de más de 25 mm. La reducción del tamaño será efectuada por medio de mandartinas.

Referirse a los Planos Nos. 3161-07-4000-1 "Plano del Trazado", 3161-02-3700-3 "Plano del Lugar" y 3161-07-4500-1 "Estación de Carguío".

**2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PROCESO REVISADAS (Continuación)****2.4 Sección del Proceso**

Un transportador de tornillo sin fin de 30cm de diámetro fue localizado en el primer piso para llevar las sobras del tamiz de rocas y del tamiz de fibra al elevador de cubos BE-2.

**2.5 Pozo de Desechos**

Se modificó la disposición del pozo. Medirá 8.0 metros de largo, 5.30 metros de ancho y 2.75 metros de profundidad. Una rampa de acceso fue localizada en el lado Norte de la excavación con el fin de dirigir los camiones transportando desechos hacia la estación de pesado, antes de su eliminación.

**3. EQUIPO DE PROCESO****3.1 Lista Definitiva del Equipo de Proceso:**

Un Tamiz Rotex  
Un Tamiz Rotativo y una Aspiradora Rotativa  
Una Trituradora a Impacto  
Un Trómel de Paletas  
Una Clasificadora Tipo  
Una Secadora  
Dos Alimentadoras Vibradoras  
Dos Válvulas Rotativas  
Una Balanza de Saco  
Una Hélice Empaquetadora Vertical  
Un Silo con Fondo Activo  
Dos Ciclones  
Seis Elevadores de Cubos  
Tres Correas Transportadoras  
Un Captador de Polvo  
Una Balanza de Camiones  
Un Tamiz Vibrador  
Un Transportador de Tornillo sin Fin

**3.2 Lista Definitiva de Equipo Auxiliar de Proceso**

El equipo auxiliar de proceso incluido es el siguiente:

- 1) Conductos para aspiración y control del polvo
- 2) Conductos para el equipo de proceso
- 3) Motores eléctricos para el equipo de proceso
- 4) Interruptores manuales de arranque, con botones de arranque y de tope para los motores del equipo de proceso
- 5) Paneles de distribución eléctrica conectados con el equipo de proceso
- 6) Hilos, cables y conductos yendo desde el equipo de proceso hasta los puntos terminales de la subestación eléctrica.

3. EQUIPO DE PROCESO (Continuación)

- 3.3 El costo estimado para el equipo seleccionado en el transcurso de la Fase III y entregado en Cochabamba era de U.S.\$230.100; este costo, basado ahora sobre precios firmes válidos hasta el 1° de Febrero de 1972, es de U.S.\$245.000.
- 3.4 El costo del equipo seleccionado en el transcurso del Apéndice de la Fase III y entregado en Cochabamba, basado sobre precios firmes confirmados hasta el 1° de Febrero de 1972, es de U.S.\$25.500.
- 3.5 El costo del transporte de la energía eléctrica entre el equipo de proceso es de U.S.\$44.500, excluyendo la iluminación y conexiones.
- 3.6 Los gastos locales en Bolivia para el abastecimiento y la entrega del equipo de proceso, basados en la información provista en la Fase III y el Apéndice de la Fase III, son, actualmente, de un precio firme de U.S.\$90.000.

#### 4. DETECCION DEL POLVO DE ASBESTO

- 4.1 Existen dos métodos comunmente utilizados en la industria del asbesto para la detección del polvo de asbesto: el Método del Filtro de Membrana y el Método del Mini-Filtro Colector de Polvo de Asbesto ("Midget Impinger").
- 4.2 El Método del Filtro de Membrana se utiliza en Europa para determinar la concentración del polvo de asbesto. Su aplicación se está difundiendo en Canadá y los E.E.U.U. Puede ser que se establezcan nuevas leyes con relación a este método.
- 4.3 El Método del Mini-Filtro Colector de Polvo de Asbesto ("Midget Impinger") es utilizado para determinar la concentración atmosférica de las partículas de asbesto incluyendo polvo de roca. Este método fue desarrollado por el Ministerio de Minas de E.E.U.U. Se utiliza comunmente en los E.E.U.U. y Canadá para la explotación y manufacturación del asbesto.
- 4.4 Recomendamos se adopte el Método del Filtro de Membrana para la detección del polvo de asbesto, ya que es el más adecuado para ajustarse a las normas futuras.
- 4.5 Hemos estimado el costo para suministrar el equipo y entrenar el personal a su manipulación, en U.S.\$6.000.

**5. DISEÑO FINAL DEL CONCRETO, LA ESTRUCTURA Y LA ARQUITECTURA DE LA PLANTA**

**5.1** El Diseño del concreto, la estructura y la arquitectura de la planta de proceso fue realizado por Consultores Galindo Ltda., en su calidad de subcontratista de SNC.

**5.2** La planta de proceso consiste en: el almacenaje del mineral húmedo, el edificio de proceso y el pozo de desechos.

**5.3** El depósito para el mineral húmedo incluye la placa de cemento para almacenaje y la estación de carguío.

La placa de cemento para almacenaje descansará sobre un lecho de rocas.

El piso y la pared de la estación de carguío serán construidos en cemento. El techo será construido con estructura de madera y asbesto corrugado.

**5.4** El edificio de proceso será dividido en seis secciones: La sección de la secadora, la sección de proceso, la subestación, el almacén, el depósito para el producto y la sección del captador de polvo.

La sección de la secadora consistirá en un piso elevado de hormigón armado cubierto con un techo. No se construirá pared exterior.

La sección del proceso será un edificio de dos pisos. Las vigas y columnas del segundo piso serán de hormigón armado y el primer piso consistirá en placas de concreto. El techo será construido con una armadura de madera y recubierto de asbesto corrugado. Las paredes exteriores serán bloques de concreto para el primer piso y revestimiento de las paredes con asbesto corrugado para el segundo piso. Se instalarán tres hileras de ventanas: vidrio en el primer piso, vidrio y tela milimétrica en el segundo piso.

La subestación, el almacén y el depósito del producto estarán ubicados en el fondo del edificio principal. Las paredes serán bloques de cemento. El techo será construido con una estructura de madera, recubierto de asbesto corrugado. Los pisos serán placas de cemento.

La sección captadora de polvo se encuentra localizada afuera, frente al edificio principal. Consistirá en placas de cemento descansando sobre un lecho de rocas.

**5.5** El pozo para desechos, incluyendo la rampa de acceso, tendrá las paredes y piso construidos en cemento.

**6. DISEÑO FINAL DE LA INSTALACION ELECTRICA DE LA PLANTA**

**6.1** El diseño de la instalación eléctrica de la planta de proceso ha sido realizado por la firma Consultores Galindo Ltda., en su calidad de subcontratista de SNC.

**6.2** El diseño final de la instalación eléctrica de la planta de proceso cubre tres partes: el transporte de la energía, la iluminación y las conexiones.

**6.3** El transporte de la electricidad en la planta de proceso incluirá todos los alimentadores partiendo del panel principal de distribución a todos los paneles secundarios, canalización eléctrica, conductos y cableductos hasta su destino definitivo. El equipo de proceso será equipado con motores completos provistos de botones de contacto y de arranque.

El diseño de la instalación eléctrica excluye la subestación y su transformador principal, el panel principal de distribución secundaria, el transformador para la iluminación, así como los cables e instrumentos para la instalación del control remoto. Los artículos que no se encuentran incluidos serán suministrados por otras firmas.

**6.4** La iluminación de la planta de proceso incluirá aparatos, lámparas, resistencia, tomacorrientes, interruptores, conductos, cables, cajas de distribución y soportes para todo el sistema. El suministro y la instalación de la iluminación serán ejecutados por otras firmas.

**6.5** Las conexiones para la planta de proceso incluirán las conexiones para el edificio de proceso, los paneles y motores. Las conexiones serán suministradas por otras firmas.



**7. DISEÑO FINAL DE LOS SERVICIOS AUXILIARES DE LA PLANTA**

- 7.1** El diseño de los servicios auxiliares de la planta de proceso fue realizado por la firma Consultores Galindo Ltda., en su calidad de subcontratista de SNC.
- 7.2** El diseño de los servicios auxiliares cubre cuatro aspectos: la plomería, la protección contra el fuego, bombas de desagüe y compresor de aire. El suministro de todos los otros servicios auxiliares será llevado a cabo por otras firmas.
- 7.3** Dos fuentes para beber serán instaladas en la sección de la producción. El agua provendrá del abasto de agua potable principal del complejo y se evacuará directamente al sistema principal de drenaje del complejo.
- 7.4** Cuatro extinguidores de incendio conteniendo diez libras de producto químico del tipo A-B-C serán instalados en la planta de proceso para protección contra el fuego.
- 7.5** Tres bombas de sumidero de una capacidad de 50 galones por minuto cada una y una altura de 15 pies serán instaladas en la estación de carguío, el pozo de desechos y la balanza para camiones.
- 7.6** Un compresor de aire con una capacidad de 25 pies cúbicos por minuto, a una presión de 90 libras por pulgada cuadrada, será instalado en la planta de proceso para servir seis áreas diferentes.

**8. CALENDARIO DE LA FASE IV**

**8.1** Se ha preparado un calendario preliminar para la Fase IV. Las fechas principales son las siguientes:

<b>1° de Enero de 1972</b>	<b>:</b>	<b>Iniciación de la Fase IV Compra del Equipo</b>
<b>19 de Marzo de 1972</b>	<b>:</b>	<b>Comienzo de la Producción Construcción de la Planta</b>
<b>25 de Junio de 1972</b>	<b>:</b>	<b>Embarque del Equipo de Proceso</b>
<b>16 de Setiembre de 1972:</b>		<b>Finalización de la Planta de Proceso Construcción</b>
<b>15 de Octubre de 1972</b>	<b>:</b>	<b>Comienzo de la Instalación del Equipo de Proceso</b>
<b>27 de Enero de 1973</b>	<b>:</b>	<b>Finalización de la Instalación del Equipo de Proceso</b>
<b>28 de Enero de 1973</b>	<b>:</b>	<b>Puesta en Marcha de la Planta Experimental</b>



10 MAR APR MAY JUN JUL AUG SEP OCT NOV DEC  
1944 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25

[REDACTED]

SECTION 2

T

172  
 173  
 174  
 175  
 176  
 177  
 178  
 179  
 180  
 181  
 182  
 183  
 184  
 185  
 186  
 187  
 188  
 189  
 190  
 191  
 192  
 193  
 194  
 195  
 196  
 197  
 198  
 199  
 200  
 201  
 202  
 203  
 204  
 205  
 206  
 207  
 208  
 209  
 210  
 211  
 212  
 213  
 214  
 215  
 216  
 217  
 218  
 219  
 220  
 221  
 222  
 223  
 224  
 225  
 226  
 227  
 228  
 229  
 230  
 231  
 232  
 233  
 234  
 235  
 236  
 237  
 238  
 239  
 240  
 241  
 242  
 243  
 244  
 245  
 246  
 247  
 248  
 249  
 250  
 251  
 252  
 253  
 254  
 255  
 256  
 257  
 258  
 259  
 260  
 261  
 262  
 263  
 264  
 265  
 266  
 267  
 268  
 269  
 270  
 271  
 272  
 273  
 274  
 275  
 276  
 277  
 278  
 279  
 280  
 281  
 282  
 283  
 284  
 285  
 286  
 287  
 288  
 289  
 290  
 291  
 292  
 293  
 294  
 295  
 296  
 297  
 298  
 299  
 300  
 301  
 302  
 303  
 304  
 305  
 306  
 307  
 308  
 309  
 310  
 311  
 312  
 313  
 314  
 315  
 316  
 317  
 318  
 319  
 320  
 321  
 322  
 323  
 324  
 325  
 326  
 327  
 328  
 329  
 330  
 331  
 332  
 333  
 334  
 335  
 336  
 337  
 338  
 339  
 340  
 341  
 342  
 343  
 344  
 345  
 346  
 347  
 348  
 349  
 350  
 351  
 352  
 353  
 354  
 355  
 356  
 357  
 358  
 359  
 360  
 361  
 362  
 363  
 364  
 365  
 366  
 367  
 368  
 369  
 370  
 371  
 372  
 373  
 374  
 375  
 376  
 377  
 378  
 379  
 380  
 381  
 382  
 383  
 384  
 385  
 386  
 387  
 388  
 389  
 390  
 391  
 392  
 393  
 394  
 395  
 396  
 397  
 398  
 399  
 400  
 401  
 402  
 403  
 404  
 405  
 406  
 407  
 408  
 409  
 410  
 411  
 412  
 413  
 414  
 415  
 416  
 417  
 418  
 419  
 420  
 421  
 422  
 423  
 424  
 425  
 426  
 427  
 428  
 429  
 430  
 431  
 432  
 433  
 434  
 435  
 436  
 437  
 438  
 439  
 440  
 441  
 442  
 443  
 444  
 445  
 446  
 447  
 448  
 449  
 450  
 451  
 452  
 453  
 454  
 455  
 456  
 457  
 458  
 459  
 460  
 461  
 462  
 463  
 464  
 465  
 466  
 467  
 468  
 469  
 470  
 471  
 472  
 473  
 474  
 475  
 476  
 477  
 478  
 479  
 480  
 481  
 482  
 483  
 484  
 485  
 486  
 487  
 488  
 489  
 490  
 491  
 492  
 493  
 494  
 495  
 496  
 497  
 498  
 499  
 500  
 501  
 502  
 503  
 504  
 505  
 506  
 507  
 508  
 509  
 510  
 511  
 512  
 513  
 514  
 515  
 516  
 517  
 518  
 519  
 520  
 521  
 522  
 523  
 524  
 525  
 526  
 527  
 528  
 529  
 530  
 531  
 532  
 533  
 534  
 535  
 536  
 537  
 538  
 539  
 540  
 541  
 542  
 543  
 544  
 545  
 546  
 547  
 548  
 549  
 550  
 551  
 552  
 553  
 554  
 555  
 556  
 557  
 558  
 559  
 560  
 561  
 562  
 563  
 564  
 565  
 566  
 567  
 568  
 569  
 570  
 571  
 572  
 573  
 574  
 575  
 576  
 577  
 578  
 579  
 580  
 581  
 582  
 583  
 584  
 585  
 586  
 587  
 588  
 589  
 590  
 591  
 592  
 593  
 594  
 595  
 596  
 597  
 598  
 599  
 600  
 601  
 602  
 603  
 604  
 605  
 606  
 607  
 608  
 609  
 610  
 611  
 612  
 613  
 614  
 615  
 616  
 617  
 618  
 619  
 620  
 621  
 622  
 623  
 624  
 625  
 626  
 627  
 628  
 629  
 630  
 631  
 632  
 633  
 634  
 635  
 636  
 637  
 638  
 639  
 640  
 641  
 642  
 643  
 644  
 645  
 646  
 647  
 648  
 649  
 650  
 651  
 652  
 653  
 654  
 655  
 656  
 657  
 658  
 659  
 660  
 661  
 662  
 663  
 664  
 665  
 666  
 667  
 668  
 669  
 670  
 671  
 672  
 673  
 674  
 675  
 676  
 677  
 678  
 679  
 680  
 681  
 682  
 683  
 684  
 685  
 686  
 687  
 688  
 689  
 690  
 691  
 692  
 693  
 694  
 695  
 696  
 697  
 698  
 699  
 700  
 701  
 702  
 703  
 704  
 705  
 706  
 707  
 708  
 709  
 710  
 711  
 712  
 713  
 714  
 715  
 716  
 717  
 718  
 719  
 720  
 721  
 722  
 723  
 724  
 725  
 726  
 727  
 728  
 729  
 730  
 731  
 732  
 733  
 734  
 735  
 736  
 737  
 738  
 739  
 740  
 741  
 742  
 743  
 744  
 745  
 746  
 747  
 748  
 749  
 750  
 751  
 752  
 753  
 754  
 755  
 756  
 757  
 758  
 759  
 760  
 761  
 762  
 763  
 764  
 765  
 766  
 767  
 768  
 769  
 770  
 771  
 772  
 773  
 774  
 775  
 776  
 777  
 778  
 779  
 780  
 781  
 782  
 783  
 784  
 785  
 786  
 787  
 788  
 789  
 790  
 791  
 792  
 793  
 794  
 795  
 796  
 797  
 798  
 799  
 800  
 801  
 802  
 803  
 804  
 805  
 806  
 807  
 808  
 809  
 810  
 811  
 812  
 813  
 814  
 815  
 816  
 817  
 818  
 819  
 820  
 821  
 822  
 823  
 824  
 825  
 826  
 827  
 828  
 829  
 830  
 831  
 832  
 833  
 834  
 835  
 836  
 837  
 838  
 839  
 840  
 841  
 842  
 843  
 844  
 845  
 846  
 847  
 848  
 849  
 850  
 851  
 852  
 853  
 854  
 855  
 856  
 857  
 858  
 859  
 860  
 861  
 862  
 863  
 864  
 865  
 866  
 867  
 868  
 869  
 870  
 871  
 872  
 873  
 874  
 875  
 876  
 877  
 878  
 879  
 880  
 881  
 882  
 883  
 884  
 885  
 886  
 887  
 888  
 889  
 890  
 891  
 892  
 893  
 894  
 895  
 896  
 897  
 898  
 899  
 900  
 901  
 902  
 903  
 904  
 905  
 906  
 907  
 908  
 909  
 910  
 911  
 912  
 913  
 914  
 915  
 916  
 917  
 918  
 919  
 920  
 921  
 922  
 923  
 924  
 925  
 926  
 927  
 928  
 929  
 930  
 931  
 932  
 933  
 934  
 935  
 936  
 937  
 938  
 939  
 940  
 941  
 942  
 943  
 944  
 945  
 946  
 947  
 948  
 949  
 950  
 951  
 952  
 953  
 954  
 955  
 956  
 957  
 958  
 959  
 960  
 961  
 962  
 963  
 964  
 965  
 966  
 967  
 968  
 969  
 970  
 971  
 972  
 973  
 974  
 975  
 976  
 977  
 978  
 979  
 980  
 981  
 982  
 983  
 984  
 985  
 986  
 987  
 988  
 989  
 990  
 991  
 992  
 993  
 994  
 995  
 996  
 997  
 998  
 999  
 1000

YEAR ANNEE  
 MONTH MOIS  
 WEEK OF SEMAINE DE

NO REFERENCE DWGS

NO & DATE BY REVISIONS

SEE TOP LEFT SIDE FOR ISSUES

CLIENT

PROJECT

DESIGNED DRAWN CHECKED

RECOMMENDED APPROVED CLIENT

SCALE DATE

CONTRACT SUBDY SUBJECT DWG NO REV LOC

SECTION 3

**9. CONCLUSIONES**

- 9.1** Se ha diseñado una planta experimental capaz de producir 1.500 toneladas de fibra de asbesto, a partir de un concentrado con un contenido del 40%. Se seleccionó el equipo de proceso, se emitieron las especificaciones, se adjudicaron las licitaciones y se confirmaron los precios.
- 9.2** El estudio detallado de los servicios relativos al concreto, la estructura, la arquitectura, la electricidad y los servicios auxiliares, fue llevado a cabo. Se seleccionó el material y se completaron las especificaciones para el llamado a licitación para la construcción de la planta de producción y la instalación de los servicios.
- 9.3** Una vez aprobado el Informe del Apéndice de la Fase III, se podrá proseguir con la Fase IV del proyecto en un plazo mínimo.

Muy atentamente,

**SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.**

**G. Lavallée, Ing<sup>o</sup>**  
**Vicepresidente,**  
**Departamento de Minas y Metalurgia.**



APENDICE A

ESPECIFICACIONES



**APENDICE A**  
**LISTA DE ESPECIFICACIONES**

<b><u>TITULO</u></b>	<b><u>N° de Serie</u></b>
Correas Transportadoras	SNC - 14
Balanza para Camiones	SNC - 18
Tamiz Vibrador	SNC - 19
Transportador de Tornillo sin Fin	SNC - 20
Conducto Captador de Polvo	SNC - 20/30
Replanteo	ET - 1
Movimiento de Tierras	ET - 2
Concreto	ET - 3
Fierro de Armadura	ET - 4
Mampostería de Piedra	ET - 5
Mampostería de Bloques de Cemento	ET - 6
Revoques de Mortero	ET - 7
Estructuras de Madera	ET - 8
Puertas y Ventanas	ET - 9
Pinturas	ET - 10
Cubiertas de Asbesto - Cemento	ET - 11
Plomerías	ET - 12
Protección contra el Fuego	ET - 13
Bombas de Desague	ET - 14
Compresora	ET - 15
Instalación Eléctrica	ET - 16

**S**

**DEVIS - SPECIFICATION**

**BELT CONVEYORS**

**REV. 1 PAGE 1**

**CONTRAT/CONTRACT 3161**  
**SUBDIVISION 02**  
**SUJET/SUBJECT 3700**  
**SERIE/SERIAL 14**

**EXPERIMENTAL PRODUCTION PLANT**

**FOR**

**ASBESTOS PROCESSING**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**Made by:**

**Approved by:**

**Rev. 1, pages 22, 23, 42**  
**Date:**

**BOUYER, MENIGER & CHENVERT INC.**  
**MONTREAL, QUEBEC**

**S****DEVIS - SPECIFICATION****BELT CONVEYORS**

REV.	1	PAGE	2R
CONTRAT/CONTRACT			3161
SUBDIVISION			02
SUJET/SUBJECT			3700
SERIE/SERIAL			14

**1. GENERAL****1.1 Tests**

Equipment shall be completely shop assembled and tested for mechanical and electrical functions.

Purchaser reserves right to have his representatives witness testing of equipment. Vendor shall advise Purchaser two (2) weeks in advance of testing.

**1.2 Codes/Regulations**

Supply materials strictly in accordance with Bolivian rules, regulations, ordinances, codes applicable and in force at the time of the fabrication.

**1.3 Shop drawings**

Before commencing work, supply the Purchaser with three (3) copies of general arrangement drawings and wiring diagrams for approval and five (5) copies of approved drawings.

**1.4 Operating instructions**

Upon completion of work, supply the Purchaser with five (5) copies of operating and maintenance instructions for the equipment and systems, properly bound in separate covers.

**1.5 Spare parts**

Guarantee the availability of spare parts for the normal service life of the equipment. Furnish the Purchaser with a list of recommended spare parts, including prices, that may be required for the first two years of operation.



**DEVIS - SPECIFICATION**

**BELT CONVEYORS**

REV. 1 PAGE 3R

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 14

**1. GENERAL (Cont'd)**

**1.6 Guarantee**

Provide a two-year guarantee from date of final acceptance covering equipment specified herein against defects of design, materials, construction and workmanship. Should any equipment or material be found defective, repair or replace without delay at no cost to the Purchaser or to the Owner.

**1.7 Delivery**

Supply the Purchaser with a firm delivery time from date of order allowing two (2) weeks for approval of general arrangement drawings and wiring diagrams, as well as weight and volume of crated equipment.



**DEVIS - SPECIFICATION**

**BELT CONVEYORS**

REV. 1 PAGE 4R

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 14

**2. SCOPE**

**2.1 Work included**

Supply of three (3) belt conveyors, complete with frames, supports, motors, motor starters, stop and start push-buttons, and drives, as shown on drawings No. 3161-02-3700-3, 3161-02-3700-4 and 3161-07-4500-1 of Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc.

The required width of belt, capacity, velocity and material to be handled for each conveyor is indicated below:

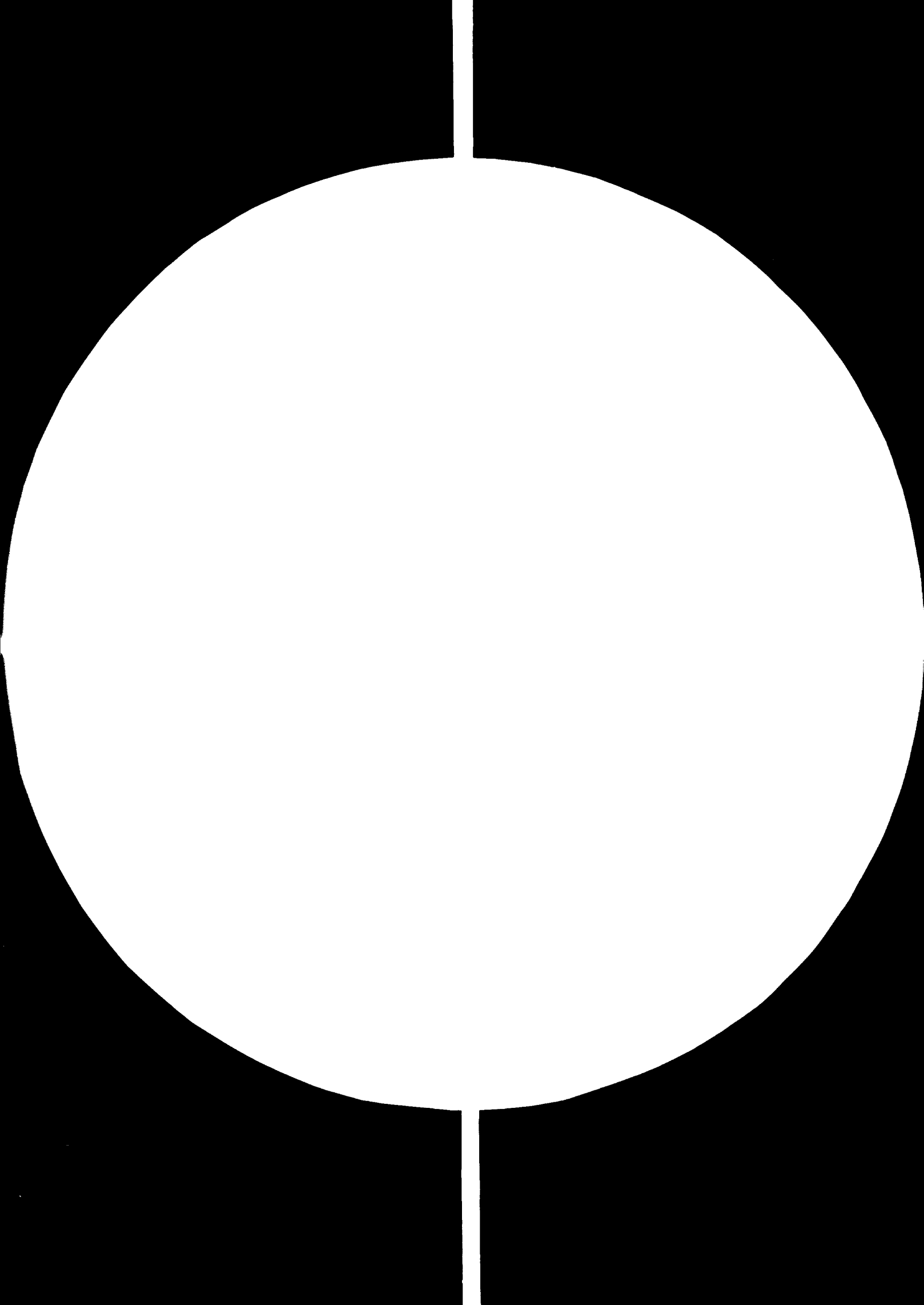
<u>Conveyor No.</u>	<u>Belt Width</u>	<u>Capacity</u>	<u>Velocity</u>	<u>Material to be handled</u>
1	46 cm (18")	2.5 MTPH	30.5 mpm (100 fpm)	Minus 1" (25.4 mm) wet crocidolite ore, 65 lb/cu.ft. (1042 kilo/cu.m.)
2	46 cm (18")	2.5 MTPH	30.5 mpm (100 fpm)	Minus 1/4" (6.4 mm) dry tailings, 75 lb/cu.ft. (1202 kilo/cu.m.)
3	46 cm (18")	0.1 MTPH	30.5 mpm (100 fpm)	Minus 3" (76.2 mm) plus 1" (25.4 mm) wet crocidolite ore, 85 lb/cu.ft. (1362 kilo/cu.m.)

**Electrical wiring from motors to motor starters and push-buttons.**

**Dust cover for conveyor No. 2.**

**2.2 Work excluded**

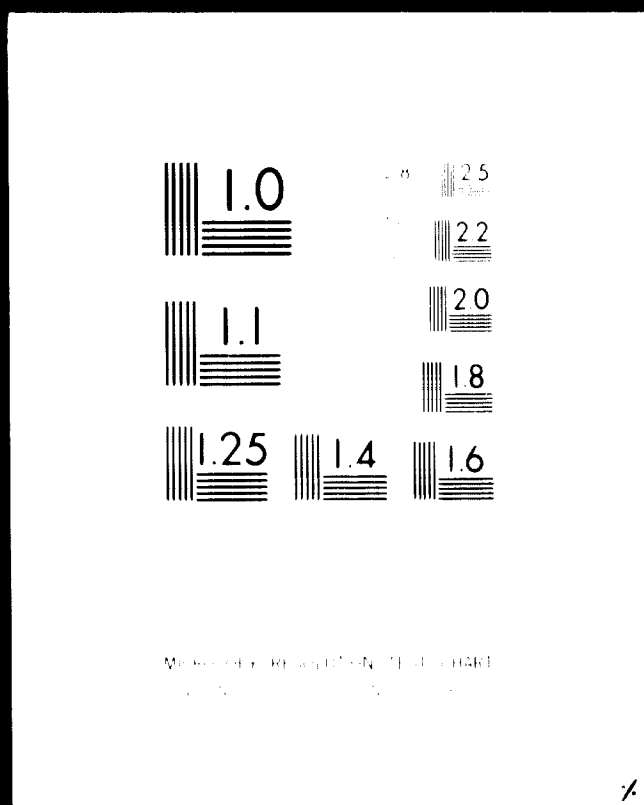
**Electrical wiring for site connections.  
Anchor bolts and chutework.  
Installation.**



6 OF 7

01355

S



24 ✖

D



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 5

**BELT CONVEYORS**

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 14

**3. MATERIAL**

Mechanical and electrical components must be exchangeable from one conveyor to the other, except belting.

**3.1 Frames/Supports and Anchor Plates**

In mild steel as per manufacturer's recommendations.

**3.2 Dust Covers**

In mild steel sheet with adjustable rubber strips on both sides of conveyors.

**3.3 Conveyor Pulleys**

Pulleys shall be of solid welded steel drum type crown face construction, closed ends with taper lock type hubs, 2" (50.8 mm) wider than belt.

**3.4 Shafts**

Shafts shall be of solid steel, manufactured from cold drawn shafting material.

**3.5 Pillow Blocks**

Shall be of high quality cast or ductile iron, split construction fitted with self-aligning, anti-friction spherical roller bearings.

**3.6 Idlers**

**3.6.1 Troughing Idlers**

20 degree 3 equal roll type troughing idlers shall be used. Rolls to be completely interchangeable.

**3.6.2 Troughing Training Idlers**

Shall be positive acting type. Pivotal mounting at center of idler frame shall be provided.





DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 6

CONTRAT / CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET / SUBJECT 3700  
SERIE / SERIAL 14

BELT CONVEYORS

3. MATERIAL (cont'd)

3.6 Idlers (cont'd)

3.6.3 Return Idlers

Shall be of single horizontal roll type carried in brackets arranged for suspension from conveyor frame.

3.6.4 Return Training Idlers

Shall be of single horizontal roll type. At the centre of idler frame pivotal mounting shall be provided.

3.7 Take-Ups

Manually adjustable screw take-ups shall be the protected open type equipped with self-aligning ball bearings. Positive bearing seals to retain lubricant and exclude foreign matter.

3.8 Belting

As per manufacturer's recommendations.

3.9 Drives

To include shaft mounted reducers, couplings, sheaves, V-belts, guards, and motor supports.

3.10 Motors

380/3/50 totally enclosed, fan cooled, equivalent to NEMA Design B, insulation Class B, complete with motor bases.

3.11 Motor Starters/  
Push-Buttons

As per manufacturer's recommendations, fixed to the conveyor frames.

**S**

DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 7

BELT CONVEYORS

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 14

4. PAINTING

All exposed ferrous surfaces not machined and not exposed to the material being processed shall be thoroughly cleaned and painted in the shop with one coat of Manufacturer's standard primer.



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 8

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 02  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 14

BELT CONVEYORS

5. ASSEMBLY FOR SHIPMENT

Equipment shall be crated and packaged for road, rail, sea transportation, as appropriate to the shipping route, and shall be pre-assembled to the greatest possible extent. All unpainted surfaces shall be protected against corrosion. All components to be re-assembled shall be match-marked.



DEVIS - SPECIFICATION

TRUCK SCALE

REV. 0 PAGE 1

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 07  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 18

**EXPERIMENTAL PRODUCTION PLANT**

**FOR**

**ASBESTOS PROCESSING**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**Made by:**

**Approved by:**

**Date:**

**SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.  
MONTREAL, QUEBEC**



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 2

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 07  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 18

TRUCK SCALE

1. GENERAL

1.1 Tests

Equipment shall be completely shop assembled and tested for mechanical functions and accuracy.

Purchaser reserves right to have his representatives witness testing of equipment. Vendor shall advise Purchaser two (2) weeks in advance of testing.

1.2 Codes and regulations

Supply materials strictly in accordance with Bolivian rules, regulations, ordinances, codes applicable and in force at the time of the fabrication.

1.3 Shop drawings

At time of purchase supply the Purchaser with five (5) copies of scale foundations.

1.4 Operating instructions

Upon completion of work supply the Purchaser with five (5) copies of operating and maintenance instructions for the equipment and systems, properly bound in separate covers.

1.5 Spare parts

Guarantee the availability of spare parts for the normal service life of the equipment. Furnish the Purchaser a list of recommended spare parts, including prices, that may be required for the first two years of operation.



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 3

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 07  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 18

TRUCK SCALE

1. GENERAL (cont'd)

1.6 Guarantee

Provide a two-year guarantee from date of final acceptance covering equipment specified herein against defects of design, materials, construction and workmanship. Should any equipment or material be found defective, repair or replace without delay and at no cost to the Purchaser, or to the Owner.

1.7 Delivery

Supply the Purchaser a firm delivery time from date of order, as well as weight and volume of crated equipment.



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 4

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 07  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 18

TRUCK SCALE

2. SCOPE

2.1 Work included

Supply of one (1) 14.75 metric tons capacity truck scale, sensitivity of 5.0 kilos, and supervise the installation.

2.2 Work excluded

Foundations and reinforcing steel.

Installation.



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 5

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 07  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 18

TRUCK SCALE

3. MATERIALS

3.1 Platform

24 ft. (7.3 m) long by 10 ft. (3.0 m) wide, with concrete deck.

3.2 Weighbridge

As per manufacturer's recommendations.

3.3 Lever system

Of 7 - lever design type, with double parallel link platform suspension, complete with pivots and bearings.

3.4 Anchor bolts

As per manufacturer's recommendations.

3.5 Pit coping steel

As per manufacturer's recommendations.

3.6 Manhole cover

As per manufacturer's recommendations.

3.7 Beam

Direct reading full capacity beam, complete with a main beam, a fractional beam, and a screw weight at the left end of the main beam to put the scale on zero when foreign accumulations are on the scale platform. No tare beam required.





DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 6

TRUCK SCALE

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 07  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 18

3. MATERIALS (cont'd)

3.7 Beam (Cont'd)

Beam graduations shall be in 500 kilos for the main beam and 5 kilos for the fractional beam.

The beam shall be located on the left side of scale.



DEVIS - SPECIFICATION

TRUCK SCALE

REV. 0 PAGE 7

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 07  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 18

4. INSTALLATION

4.1 Work included

Supervision of the installation of the platform, weighbridge, lever system and beam.

4.2 Work excluded

Supervision of the construction of the foundations including but not limited to concrete, reinforcing steel, anchor bolts, pit coping steel, manhole and manhole cover.



DEVIS - SPECIFICATION

REV. 0 PAGE 8

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 07  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 18

TRUCK SCALE

5. PAINTING

5.1 Beam

Gray baked enamel.

5.2 Other parts

All exposed ferrous surfaces not machined shall be thoroughly cleaned and painted in the shop with one coat of manufacturer's standard primer.



DEVIS -- SPECIFICATION

TRUCK SCALE

REV. 0 PAGE 9

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 07  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 18

6. ASSEMBLY FOR SHIPMENT

Equipment shall be crated and packaged for road, rail, sea transportation, as appropriate to the shipping route, and shall be pre-assembled to the greatest possible extent. All unpainted surfaces shall be protected against corrosion. All components to be re-assembled shall be match-marked.



DEVIS - SPECIFICATION

VIBRATING SCREENER

REV. 0 PAGE 1

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 07  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 19

**EXPERIMENTAL PRODUCTION PLANT**

FOR

**ASBESTOS PROCESSING**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

Made by:

Approved by:

Date:

**SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.  
MONTREAL, QUEBEC**



DEVIS - SPECIFICATION

VIBRATING SCREENER

REV. 0 PAGE 2

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 07  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 19

1. GENERAL

1.1 Tests

Equipment shall be completely shop assembled and tested for mechanical and electrical functions.

Purchaser reserves the right to have his representative witness testing of equipment. Vendor shall advise Purchaser two (2) weeks in advance of testing.

1.2 Codes/Regulations

Supply materials strictly in accordance with Bolivian rules, regulations, ordinances, codes applicable and in force at the time of the fabrication.

1.3 Shop drawings

Before commencing work, supply the Purchaser with three (3) copies of general arrangement drawings and wiring diagrams for approval and five (5) copies of approved drawings.

1.4 Operating instructions

Upon completion of work, supply the Purchaser with five (5) copies of operating and maintenance instructions for the equipment and systems, properly bound in separate covers.

1.5 Spare parts

Guarantee the availability of spare parts for the normal service life of the equipment. Furnish the Purchaser with a list of recommended spare parts, including prices, that may be required for the first two years of operation.



DEVIS - SPECIFICATION

VIBRATING SCREENER

REV. 0 PAGE 3

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 07  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 19

1. GENERAL (cont'd)

1.6 Guarantee

Provide a two-year guarantee from date of final acceptance covering equipment specified herein against defects of design, materials, construction and workmanship. Should any equipment or material be found defective, repair or replace without delay and at no cost to the Purchaser or to the Owner.

1.7 Delivery

Supply the Purchaser a firm delivery time from date of order allowing two weeks for approval of general arrangement drawings and wiring diagrams, as well as weight and volume of crated equipment.



DEVIS -- SPECIFICATION

VIBRATING SCREENER

REV. 0 PAGE 4

CONTRAT / CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 07  
SUJET / SUBJECT 3700  
SERIE / SERIAL 19

2. SCOPE

2.1 Work included

Supply one (1) single deck vibrating screener, complete with motor, motor starter, stop/start pushbutton and drive to scalp 20 metric tons a day of crocidolite ore.

Electrical wiring from motor to motor starter and pushbutton.

2.2 Work excluded

Electrical wiring for site connections.  
Foundations, support and chutework.  
Installation.





DEVIS SPECIFICATION

VIBRATING SCREENER

REV. 0 PAGE 5

CONTRAT CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 07  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 19

3. MATERIALS

3.1 Vibrating screener

Equal to Link-Belt vibrating screener, size UP 138, 38" (96.5 cm) wide by 100" (254.0 cm) long, 30° slope, single deck, open type, ceiling mounted to suit 40" (101.6 cm) from rear screener connections to bottom of springs, supply with a steel pan having 30° slope and bolted to screener frame, and over and under size discharge arrangement (shown on page 7) bolted to screener frame, complete with drive including V-belts, sheaves, guard, motor base, 1-1/2 HP horizontal standard motor 380/3/50 (totally enclosed, fan cooled, equivalent to NEMA Design B, insulation Class B), motor starter and stop/start pushbutton.

The motor starter and pushbutton will be field installed by the Contractor.

3.2 Screen

Ty-Rod screen 1" (25.4 mm) opening, 1/4" (6.35 mm) diameter of wire, with length of slot parallel to the long dimension of the piece.



DEVIS - SPECIFICATION

VIBRATING SCREENER

REV. 0 PAGE 6

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 07  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 19

4. PAINTING

All exposed ferrous surfaces not machined and not exposed to the material being processed, shall be thoroughly cleaned and painted in the shop with one coat of Manufacturer's standard primer.

5. ASSEMBLY FOR SHIPMENT

Equipment shall be crated and packaged for road, rail, sea transportation, as appropriate to the shipping route, and shall be pre-assembled to the greatest possible extent. All unpainted surfaces shall be protected against corrosion. All components to be re-assembled shall be match-marked.



FEUILLE DE CALCUL - DESIGN SHEET

CLIENT: [illegible]  
PROJ: [illegible] PLANT - [illegible]  
SUJET SUBJECT: [illegible] [illegible]

CONTRACT NO. [illegible]  
CONTRAT [illegible]

SUB-DIV. NO. [illegible]

SUBJECT NO. [illegible]  
SUJET [illegible]

ACT. [illegible]

LOC. [illegible]

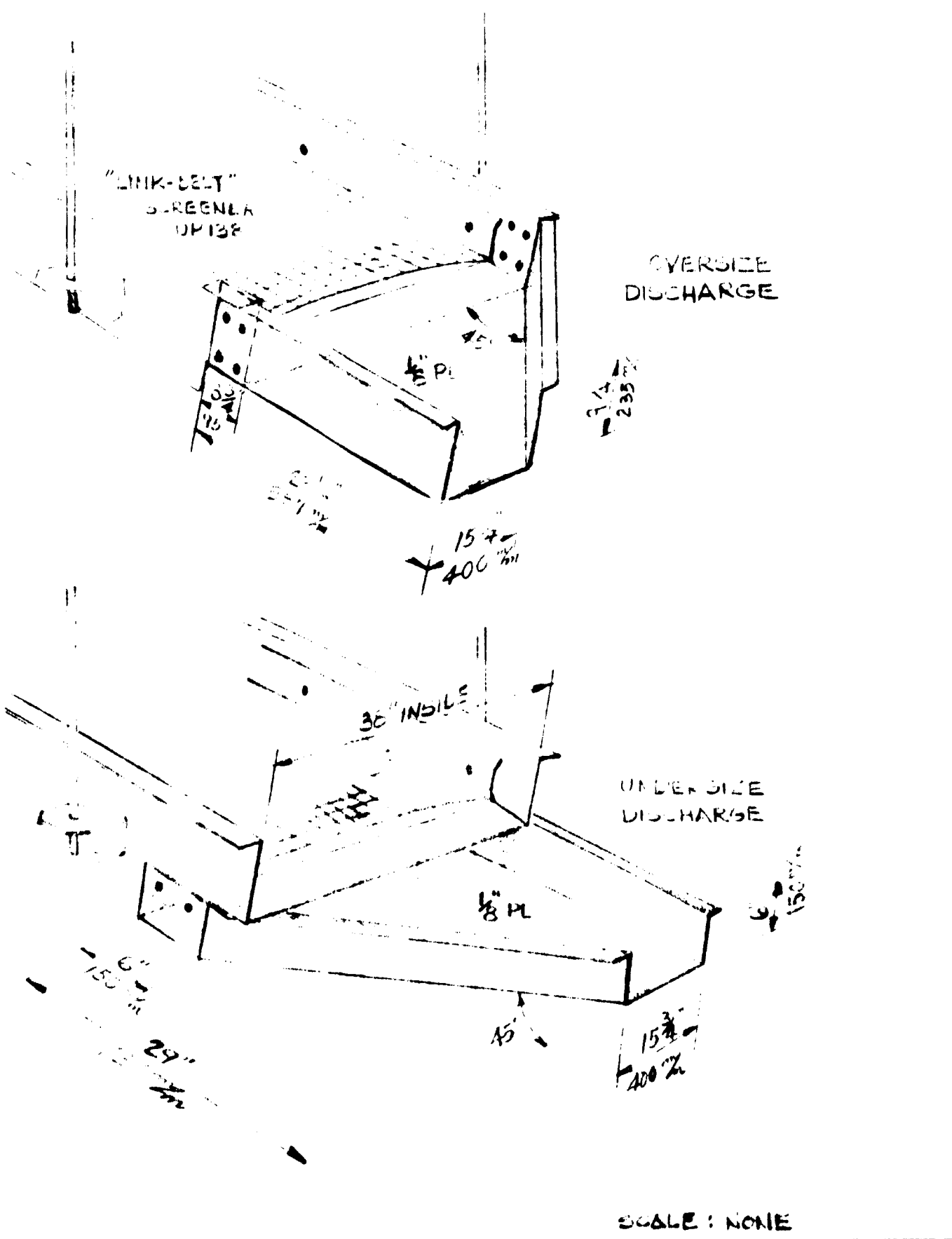
FAIT/MADE [illegible]

APP. [illegible]

DATE [illegible]

PAGE [illegible]

7





DEVIS - SPECIFICATION

SCREW CONVEYOR

REV. 0 PAGE 1

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 07  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 20

EXPERIMENTAL PRODUCTION PLANT

FOR

ASBESTOS PROCESSING

COCHABAMBA, BOLIVIA

Made by:

Approved by:

Date:

SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.  
MONTREAL, QUEBEC



DEVIS - SPECIFICATION

SCREW CONVEYOR

REV. 0 PAGE 2

CONTRAT-CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 07  
SUJET SUBJECT 3700  
SERIE SERIAL 20

1. GENERAL

1.1 Tests

Equipment shall be completely shop assembled and tested for mechanical and electrical functions.

Purchaser reserves the right to have his representative witness testing of equipment. Vendor shall advise Purchaser two (2) weeks in advance of testing.

1.2 Codes/Regulations

Supply materials strictly in accordance with Bolivian rules, regulations, ordinances, codes applicable and in force at the time of the fabrication.

1.3 Shop drawings

Before commencing work, supply the Purchaser with three (3) copies of general arrangement drawings and wiring diagrams for approval and five (5) copies of approved drawings.

1.4 Operating instructions

Upon completion of work, supply the Purchaser with five (5) copies of operating and maintenance instructions for the equipment and systems, properly bound in separate covers.

1.5 Spare parts

Guarantee the availability of spare parts for the normal service life of the equipment. Furnish the Purchaser with a list of recommended spare parts, including prices, that may be required for the first two years of operation.



DEVIS - SPECIFICATION

SCREW CONVEYOR

REV.	0	PAGE	3
CONTRAT	CONTRACT	3161	
SUBDIVISION		07	
SUJET	SUBJECT	3700	
SERIE	SERIAL	20	

1. GENERAL (cont'd)

1.6 Guarantee

Provide a two-year guarantee from date of final acceptance covering equipment specified herein against defects of design, materials, construction and workmanship. Should any equipment or material be found defective, repair or replace without delay and at no cost to the Purchaser or to the Owner.

1.7 Delivery

Supply the Purchaser a firm delivery time from date of order allowing two weeks for approval of general arrangement drawings and wiring diagrams, as well as weight and volume of crated equipment.



DEVIS - SPECIFICATION

SCREW CONVEYOR

REV. 0 PAGE 4

CONTRAT / CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 07  
SUJET / SUBJECT 3700  
SERIE / SERIAL 20

2. SCOPE

2.1 Work included

Supply one (1) screw conveyor 14'-0" (426.7 cm) long, 12" (304.8 mm) diameter, running at 60 rpm, complete with motor, motor starter, stop/start pushbutton and drive to convey, on an inclined plane of 17.5 degrees, 12 metric tons an hour of crocidolite ore weighing 85 lbs./cu. ft. (1362 kilo/cu. m).

Electrical wiring from motor to motor starter and pushbutton.

2.2 Work excluded

Electrical wiring for side connections.

Conveyor supports, chute work and hopper shown on page 9.

Installation.



DEVIS - SPECIFICATION

SCREW CONVEYOR

REV. 0 PAGE 5

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 07  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 20

3. MATERIALS

3.1 Screw

12" (304.8 mm) helicoid flight screw, 12" (304.8mm) pitch, with flight made of 1/4" (6.35 mm) thick steel plate and welded to pipe creating strong one-piece construction.

3.2 Shafts

Shafts shall be made of cold drawn round steel, jig drilled to ensure perfect fit with screw.

Drive shaft shall have keyway corresponding to transmission specification.

3.3 Bearings

Flanged blocks shall be self-aligning, spherical, with suitable dynamic load and thrust capacity.

Grease valves to be furnished to permit greasing during operation.

3.4 Trough end seals

Plate felt seals shall be bolted onto outside of trough end plates to prevent foreign matter from contaminating product handled.

3.5 Trough end plates

Trough end plates shall be the outside pattern type, with bent flanges at top and bottom. Bottom bent flanges shall be in a horizontal position while conveyor is inclined 17.5 degrees.





DEVIS - SPECIFICATION

SCREW CONVEYOR

REV. 0 PAGE 6

CONTRACT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 07  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 20

3. MATERIALS (cont'd)

3.6 Trough

Trough shall be the angle-flanged, U-type with heavy fabricated end flanges, all securely jig-welded to ensure perfect alignment and tight connecting joints.

Required minimum thickness of trough is 3/16" (4.76 mm).

3.7 Discharge spout

Stub discharge spout 13" (330.2 mm) by 13" (330.2 mm) shall be fitted to conveyor trough opening with its centre located at 12 1/2" (317.5 mm) from trough end.

Fabricated from 3/16" (4.76 mm) thick steel plate, flanged for chute connection. No gate required.

3.8 Inlet spout

Opening shall be 13" (330.2 mm) by 13" (330.2 mm).

Hopper shown on page 8 will be field constructed from 3/16" (4.76 mm) thick steel plate and must not be supplied with conveyor.

3.9 Cover

Conveyor shall be supplied without cover.

3.10 Drive

Conveyor shall be supplied complete with drive which shall consist of shaft mounted reducer, sheaves, V-belts and belt guard.

**S**

DEVIS - SPECIFICATION

SCREW CONVEYOR

REV. 0 PAGE 7

CONTRAT/CONTRACT 3161  
SUBDIVISION 07  
SUJET/SUBJECT 3700  
SERIE/SERIAL 20

3. MATERIALS (cont'd)

3.11 Motor

2 HP motor 380/3/50 totally enclosed, fan cooled equivalent to NEMA Design B, insulation Class B, with starter and stop/start pushbutton.

Motor shall be mounted on top of conveyor at least 18" (457.2 mm) above it, and starter and stop/start pushbutton installed on motor support.



DEVIS - SPECIFICATION

SCREW CONVEYOR

REV.	0	PAGE	8
CONTRAT/CONTRACT			3161
SUBDIVISION			07
SUJET/SUBJECT			3700
SERIE/SERIAL			20

4. PAINTING

All exposed ferrous surfaces not machined and not exposed to the material being processed shall be thoroughly cleaned and painted in the shop with one coat of Manufacturer's standard primer.

5. ASSEMBLY FOR SHIPMENT

Equipment shall be crated and packaged for road, rail, sea transportation as appropriate to the shipping route, and shall be pre-assembled to the greatest possible extent. All unpainted surfaces shall be protected against corrosion. All components to be re-assembled shall be match-marked.



FEUILLE DE CALCUL - DESIGN SHEET

CLIENT

PROJ.

SUJET  
SUBJECT

CONTRACT  
NO  
CONTRAT

SUB-  
DIV.  
NO.

SUBJECT  
NO  
SUJET

ACT.

LOC.

FAIT/MADE

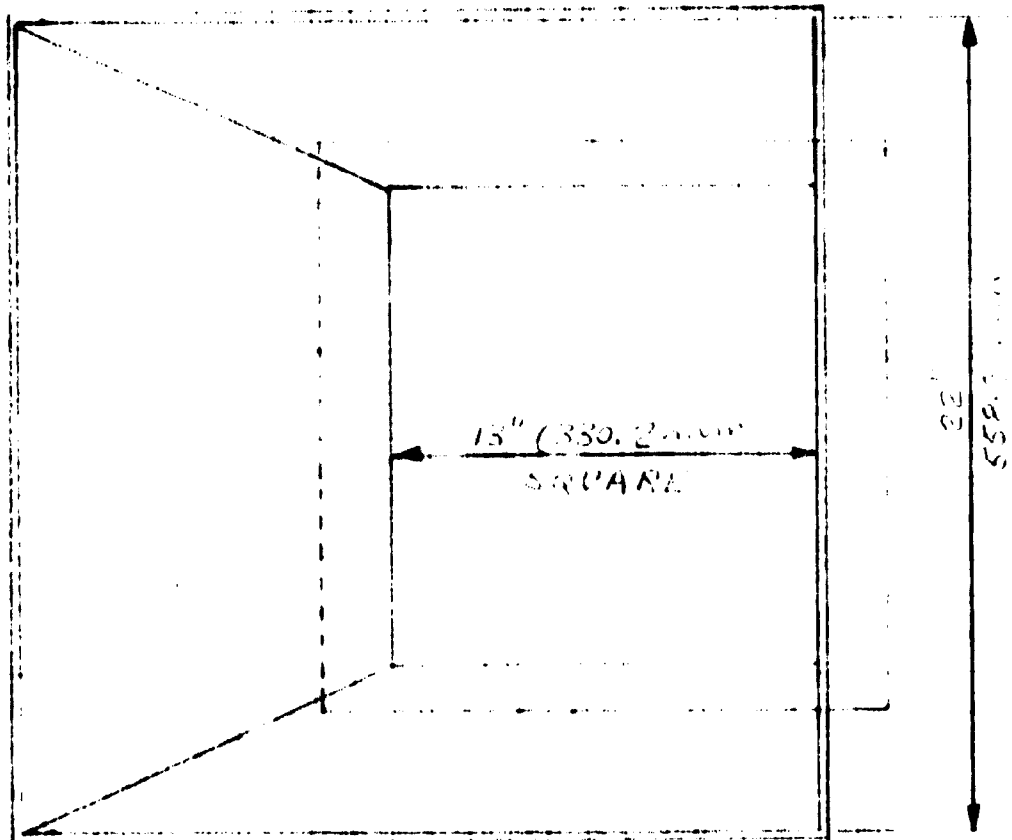
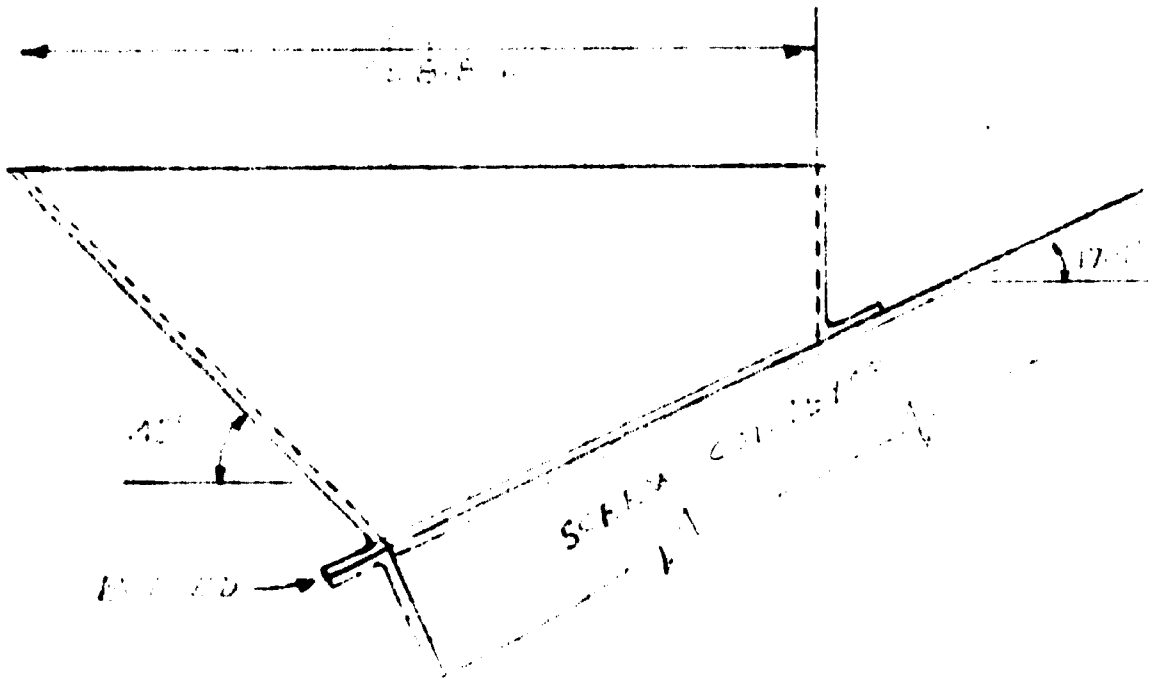
APP.

DATE

PAGE

7

*IN. 1/2*





DEV'S - SPECIFICATION

DUSTUBE COLLECTOR  
#20/30

CONT.	SUB-DIV.	SUBJECT	SERIE NO. SERIAL	REV.	PAGE
3161	02	3700		0	35

1. GENERAL

1.1 General Requirements

The supplier for equipment under this section is referred to the general and special conditions of the contract which are hereby part of this Specification.

2. SCOPE

2.1 Work Included

Supply of one (1) dustube collector, 800 cfm (22.6 cmm) capacity with an inlet vacuum of at least 8" (203.2 mm) W.G. , complete with manometer, fan, pulleys, V-belts, guard, motor 300/1/50 (totally enclosed, fan cooled, equivalent to NEMA Design B, insulation Class B), motor base, motor starter, stop/start push-button, electrical wiring from motor to motor starter and push-button, duct from dustube collector to fan and from fan to atmosphere, as per the attached sketch

The motor starter and stop/start push-button must be fixed to the dustube collector as shown on the sketch.

Electrical wiring for site connections  
Anchor bolts  
Installation

2.2 Work Excluded

2.3 Painting

All exposed ferrous surfaces not machined and not exposed to the material being processed shall be thoroughly cleaned and painted in the shop with one coat of manufacturer's standard primer.

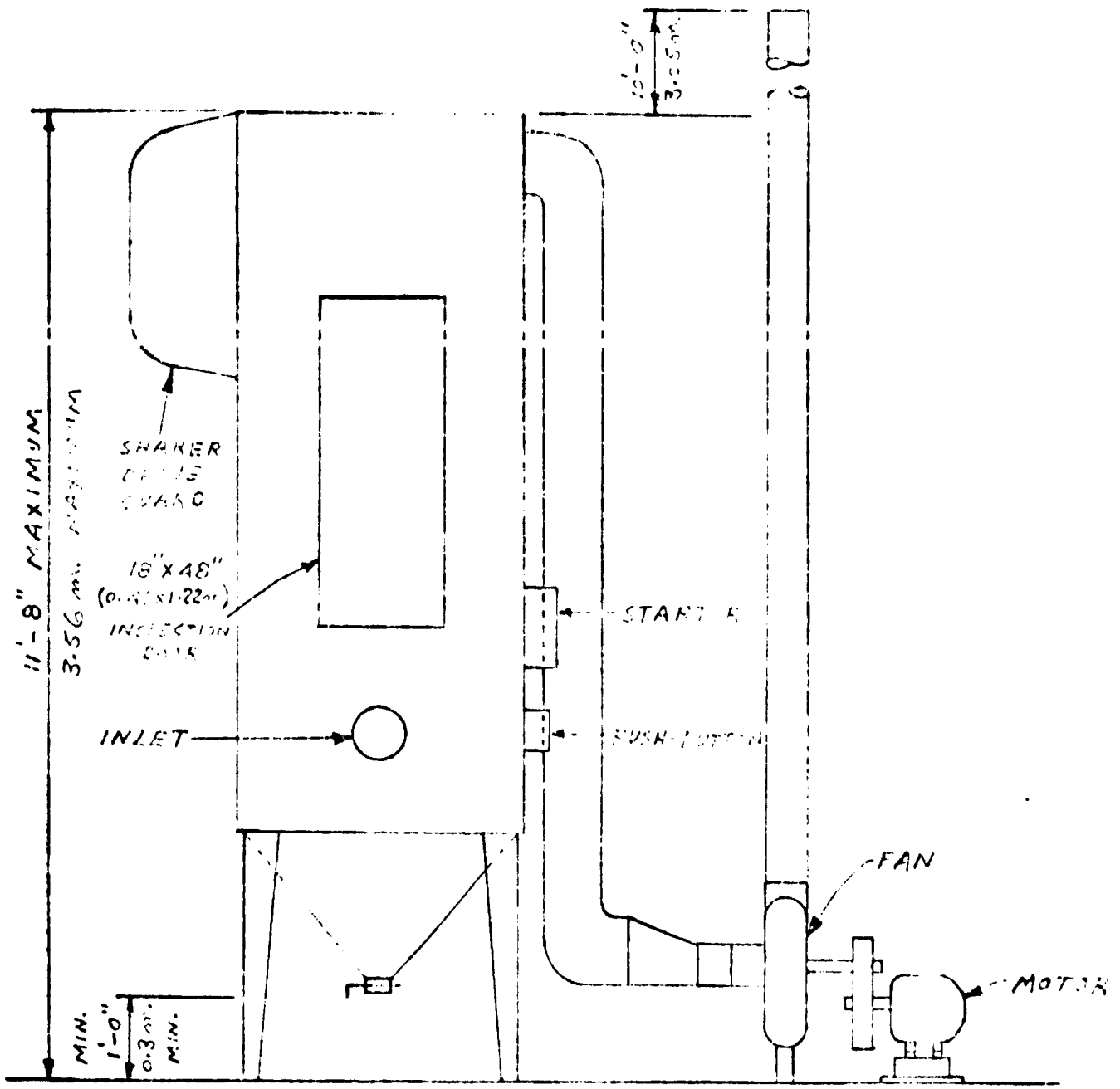
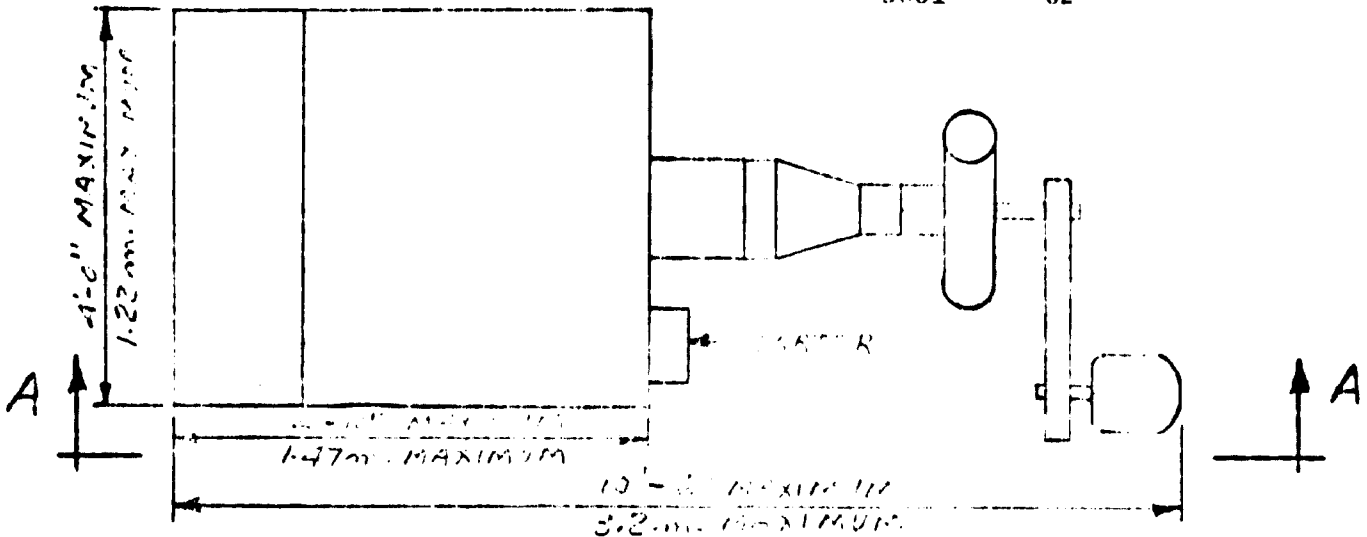
DUSTYRE COLLECTOR  
# 20/30

CONT.  
3061

SVS.  
02

SUBJECT  
3700

REV. 0  
NO. 20



A-A

**CONSULTORES GALINDO LTDA**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**ET-1 Replanteo**

**Noviembre 1971**

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### **ET-1 REPLANTEO**

#### Descripción

Este trabajo comprende la provisión de materiales, equipos, energía y mano de obra para la limpieza y nivelación del terreno, la colocación de estacas, caballetas de madera y lienzas sobre los ejes de la estructura, de acuerdo a los planos respectivos y el marcado de líneas y taludes de excavación.

#### Construcción

El contratista deberá colocar caballetes de madera y lienzas de manera que sea posible la correcta ubicación de las cimentaciones. El ingeniero deberá aprobar el replanteo antes de iniciarse las excavaciones.

#### Medición

No se hará medición específica de este ítem sino una verificación de que todas las estructuras o excavaciones han sido adecuadamente replanteadas.

#### Pago

No habrá ítem de pago. El costo del replanteo no será pagado en forma separada.



**CONSULTORES GALINDO LTDA**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**ET-2 Movimiento de Tierras**

**Noviembre 1971**

## ET-2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

### Descripción

Este ítem consta de dos partes

#### a) Excavación Estructural

Este trabajo comprende la provisión de todos los equipos, materiales y mano de obra para ejecutar las excavaciones necesarias para la fundación de las estructuras o para la construcción de tolvas a nivel bajo terreno natural. Este trabajo comprende también el drenaje, tablaestacas, encofrados y ataguías para la construcción de los cimientos así como también el traslado del material extraído a un lugar cercano indicado por el Ingeniero.

#### b) Relleno

Comprende el suministro y colocación del material de relleno en zonas excavadas alrededor de las fundaciones y en la planta baja.

### Materiales

El material de relleno deberá ser seleccionado del material de excavación y aprobado por el Ingeniero antes de su colocación. En caso de requerirse préstamo el Contratista propondrá el área y el Ingeniero la aprobará. No se reconocerá transporte extra por ningún motivo.

### Construcción

Todas las excavaciones se harán de acuerdo a los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos. El Ingeniero podrá ordenar por escrito cambios que estime necesarios en las dimensiones o profundidades, para obtener una cimentación satisfactoria. En caso de que el

Contratista se exceda en profundidad de las excavaciones de los cimientos, deberá rellenar con hormigón pobre, por cuenta propia, hasta la cota indicada en los planos o especificada por el Ingeniero. El fondo de toda excavación o nivel final de rasante del suelo natural será compactado a las densidades indicadas en los planos a costo del contratista.

El relleno se hará con material seleccionado y aprobado por el Ingeniero y en capas compactadas a humedad óptima de no más de 20 cms. de espesor, hasta llegar al nivel natural original o final y a las densidades indicadas en los planos.

#### Medición

La excavación estructural será cubicada de acuerdo a las dimensiones de la estructura que recibirán o a las líneas finales especificadas en los planos o por escrito por el Ingeniero; toda excavación adicional o de derrumbe corre por cuenta del Contratista sea ésta causada por motivos del suelo, de métodos constructivos o por cualquier otra razón.

Los volúmenes del material de relleno autorizados por el Ingeniero serán medidos en  $m^3$  en su posición final.

#### Pago

La forma de pago de este ítem será:

ET-2 (1) Excavación Estructural,  $m^3$

ET-2 (2) Relleno,  $m^3$

**CONSULTORES GALINDO LTDA**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**ET-3 Concreto**

**Noviembre 1971**

### EF-3 CONCRETO

#### Descripción

Este trabajo comprende la provisión de todo material, equipos, energía y mano de obra para ejecutar todas las obras de hormigón ya sean armadas o no, en conformidad con las dimensiones, alineamientos y cotas indicadas en los planos u ordenados por escrito por el Ingeniero. Este trabajo comprende también los andamios y moldaje o formas requeridos en la construcción de la obra, lo mismo que los materiales para el curado.

#### Materiales

Los materiales usados en la elaboración del concreto deberán ajustarse a las siguientes exigencias:

##### a) Cemento

El cemento a usarse será tipo cemento portland y deberá llenar las exigencias de las especificaciones de la AASHO M-85.

Deberá usarse un solo tipo de cemento en toda la obra, excepto cuando lo autorice por escrito el Ingeniero. Cuando se usan aditivos o retardadores de fraguado, el Contratista deberá presentar certificados basados en ensayos de laboratorio, con el objeto de probar que el material cumple con las exigencias de resistencia a la compresión exigidas.

##### b) Agua

Toda el agua utilizada en la elaboración del concreto deberá ser aprobada por el Ingeniero y carecerá de aceites, ácidos, álcalis,

asúcar, impurezas y sustancias vegetales.

c) Agregados Finos

Los agregados finos para el concreto se compondrán de arenas naturales. No podrán contener arcilla, carbón ni impurezas.

Los agregados finos deberán cumplir con la siguiente granulometría.

Nº de Tamiz	Porcentaje que pasa en peso
3/8"	100
# 4	95 - 100
# 16	45 - 80
# 50	10 - 30
# 100	3 - 10
# 200	0 - 3

d) Agregados Gruesos

Los agregados gruesos para el concreto se compondrán de piedras trituradas, gravas o ripio natural, escorias de horno de fundición u otro material inerte de características similares. No podrán contener arcillas ni material que pase por el tamiz # 200.

El tamaño máximo de las partículas del agregado grueso será de 1" para vigas y pilares, 3/4" para losas y 1 1/2" para los cimientos.

En los cimientos se podrá usar hormigón ciclópeo previa autorización del Ingeniero.

**Las gradaciones serán:**

Tamaño de tamiz	Porcentaje en peso que pasa			
	Cimientos	vigas, pilares	losas	
1 1/2"	100	-----	-----	
1"	90 - 100	100	-----	
3/4"	10 - 30	90 - 100	100	
1/2"	0 - 10	0 - 30	0 - 30	

Tanto el agregado fino como el grueso deberán ser aprobados por el Ingeniero. Antes de su incorporación en la mezcla deberán estar a un nivel de humedad "saturado superficie seca".

Dosificación

En un metro cúbico de concreto se utilizará una dosificación de 7.0 bolsas de cemento portland de 50 Kg c/u, 710 Kg de agregado fino, 900 Kg de agregado grueso y 180 lts. de agua. Estos valores podrán ser transformados a volúmenes o modificados por el Ingeniero con el objeto de lograr la resistencia exigida. Todo concreto deberá tener una resistencia prismática a la compresión a los 28 días de 210 Kg/cm<sup>2</sup>. Para efectuar este control, el Contratista extraerá probetas cilíndricas de concreto usado en la obra cada vez que el Ingeniero lo solicite, debiendo estos ser ensayados para su comprobación. En caso de que el concreto no cumpla las exigencias requeridas, será rechazado por el Ingeniero, debiendo el Contratista rehacer la parte correspondiente por cuenta propia.

El Ingeniero solicitará del Contratista la prueba del (slump) cuando lo vea necesario, la que no podrá dar valores mayores a las 3" (7,- cms) de asentamiento.

Donde los planos especifiquen concreto pobre, este será vaciado con los mismos agregados que el concreto fuerte pero se usará solamente 4 bolsas de cemento y 140 litros de agua. Los pesos de agregados serán los mismos para un metro cúbico.

### Construcción

Los andamios usados en la construcción tendrán la resistencia suficiente para soportar las cargas y deberán ofrecer seguridad al operario.

Los encofrados usados serán de madera cepillada o acero. Serán diseñados por el Contratista y deben ser construídos de tal modo que puedan ser sacados sin dañar el concreto. Las dimensiones del encofrado serán controladas cuidadosamente y deberán ser tales que el concreto terminado tenga las dimensiones especificadas en los planos. Todos los encofrados serán tratados con aceite o saturados con agua inmediatamente antes del vaciado del concreto. Cada vaciado deberá contar con la aprobación del Ingeniero antes de su realización. Los encofrados serán retirados 14 días después del vaciado para losas y vigas y 4 días para columnas, previa autorización del Ingeniero.

El concreto deberá ser mezclado en una mezcladora de tipo y capacidad aprobados. No se permitirá un mezclado a mano, salvo en casos de emergencia y previa autorización del Ingeniero. La colocación del concreto



se realizará antes del fraguado inicial y deberá hacerse de tal modo que se evite una segregación de las porciones finas o gruesas. El concreto deberá asentarse con barras, pisonos y vibradores de alta frecuencia después de vaciada cada dosis. No se permitirá lanzar el concreto de alturas libres mayores a 1.5 m, ni depositar una gran cantidad en un punto cualquiera, extendiéndola luego sobre los moldes. El concreto en las vigas, losas y pilares se vaciará en forma continua y solo se aceptarán juntas de construcción donde lo indique el Ingeniero.

Las juntas de expansión serán ubicadas donde lo indiquen los planos y construídas de acuerdo con los detalles dados en ellos.

El acabado podrá ser fino o grueso, de acuerdo con los planos o indicaciones del Ingeniero. No se aceptarán vacíos, colmenas, desportilladuras o líneas fuera de ubicación. Si es posible reparar cualquier deficiencia deberá contar con la aprobación escrita del Ingeniero, de otro modo el trabajo defectuoso deberá ser re-hecho a costa del Contratista.

#### Curado del Concreto

Todas las superficies de hormigón se mantendrán húmedas durante 7 días por lo menos, después de su colocación.

#### Medición

La cantidad de concreto a pagar será constituido por el número de m<sup>3</sup> de dicho material colocado en la obra y aceptado. Las dimensiones usadas para la cubicación serán las fijadas en los planos u ordenadas

por escrito por el Ingeniero. Cualquier trabajo que no cumpla con los requerimientos de los planos, las especificaciones o las instrucciones del Ingeniero será rechazado y re-hecho a costa del Contratista.

Pago

Las cantidades determinadas en la forma antes indicada se pagarán en la siguiente forma:

ET-3 (1) Concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> m<sup>3</sup>

ET-3 (2) Concreto pobre, m<sup>3</sup>

**CONSULTORES GALINDO LTDA**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**ET-4 Fierro de Armadura**

**Noviembre 1971**

#### ET-4 FIERRO DE ARMADURA Y ACERO ESTRUCTURAL

##### Descripción

Este trabajo consistirá en el aprovisionamiento de todos los materiales, equipos, energía y mano de obra requeridos para la colocación de barras de acero de refuerzo de la clase, tipo y tamaño fijados de las planchas y perfiles de acero requeridos, con todos los materiales equipos y mano de obra necesarios para este objeto.

##### Materiales

Las barras de acero deformado para armaduras deberá cumplir con las exigencias de la especificación AASHO M-31. El acero estructural estará en conformidad con la especificación ASTM AT 46. El acero usado deberá tener un punto de fluencia  $f'y \geq 2400 \text{ Kg/cm}^2$ . Los pernos de anclaje y acero estructural serán lisos y también de por lo menos  $f'y \geq 2400 \text{ kg/cm}^2$ .

Todos los fierros de armadura y/o pernos de anclaje y acero estructural carecerán de suciedad, aceite, pintura, grasa y óxido antes de su colocación y del vaciado del concreto.

##### Construcción

Las barras se doblarán en frío de acuerdo a lo especificado en los planos y se colocarán en su posición exacta, de acuerdo a los planos, manteniéndose en esta posición firmemente sujetos, mediante tirantes de alambre, bloques de mortero, tensores, etc. Durante el vaciado del concreto y la compactación.

La colocación, estado y fijación de los fierros en cada sección de la obra deberá ser aprobada por el Ingeniero antes de iniciar el vaciado del concreto.

El acero estructural será fabricado en el campo o en maestranza de acuerdo con planos de taller que el Contratista deberá presentar y el Ingeniero revisar y aprobar. Las soldaduras serán en lo posible de maestranza y serán al arco eléctrico en conformidad con los requerimientos del National Welding Code. El montaje e instalación será realizado con el menor trabajo de campo posible y por personal altamente especializado.

#### Medición

La cantidad a pagarse por este concepto se calculará sobre el número teórico de kilogramos de acero de armadura más pernos de anclaje indicados en los planos y colocadas en la obra y aceptadas por escrito por el Ingeniero. Los fierros de repartición, abrazaderas, tensores, traslapes, separadores u otros materiales usados para la fijación de las barras de acero en su lugar correrán por cuenta del Contratista y no serán incluidas.

El acero estructural de las tolvas será inspeccionado y revisado en cuanto a líneas, espesores, soldaduras y detalles, sin tomarse en cuenta estructuras de soporte ni otros trabajos conducivos a su fabricación o instalación.

#### Pago

El ítem de pago de las cantidades arriba especificadas será:

- ET-4 (1) Fierro de Armadura, y/o pernos de anclaje Kg.
- ET-4 (2) Acero estructural. global

**CONSULTORES GALINDO LTDA**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**ET-5 Mamposteria de Piedra**

**Noviembre 1971**

## **ET-5 MAMPOSTERIA DE PIEDRA**

### **Descripción**

Este trabajo comprende la provisión de todos los materiales, equipos, energía y mano de obra para la construcción de mampostería de piedra ya sea pegada con mortero o en forma de solado, donde lo indiquen los planos o lo especifique el Ingeniero por escrito.

### **Materiales**

La piedra deberá ser sana y durable. Deberá tener las dimensiones adecuadas para obtener las características generales y el aspecto indicado en los planos. En soladuras se permitirá rellenar los vacíos con grava y arena limpia para dar una base adecuada al concreto superior.

El mortero estará constituido por una parte de cemento y tres de agregados finos por volumen.

### **Construcción**

Se basará en las normas conocidas en la práctica de la construcción de viviendas y se guiará principalmente de acuerdo a las instrucciones que el Ingeniero dará en el campo.

### **Medición**

Se medirá el volumen neto de mampostería de piedra construido y aprobado por el Ingeniero.

### **Pago**

**El ítem de pago será:**

- ET-5 (1) Mampostería de piedra con mortero, m<sup>3</sup>
- ET-5 (2) Mampostería de piedra seca m<sup>3</sup>



**CONSULTORES GALINDO LTDA**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**ET-6 Mamposteria de Bloques de Cemento**

**Noviembre 1971**

## ET-6 MAMPOSTERIA DE BLOQUES DE CEMENTO

### Descripción

Este trabajo comprenderá la provisión de todos los materiales, equipo energía y mano de obra para ejecutar todas las obras de mampostería de bloques de cemento en las paredes exteriores o interiores donde lo indiquen los planos o el Ingeniero y, similarmente, de cielos razos.

### Materiales

Para las paredes se utilizarán bloques huecos vibrados y comprimidos de 20 cm. x 20 cm x 40 cm para las paredes exteriores y de 10 cm x 20 cm x 40 cm para las paredes interiores. Serán de fabricados con dosificación de mezcla previamente autorizada por el Ingeniero.

Para los cielos razos se utilizarán locetas prefabricadas huecas de un espesor de 5 cm. Los detalles de soporte e instalación del cielo razo deberán ser aprobados por el Ingeniero.

El mortero que se emplee para unir las juntas tendrá una dosificación por volumen de una parte de cemento una de cal y 3 de arena fina.

### Construcción

Se basará en las normas conocidas en la buena práctica de la construcción y será de acuerdo a las líneas y niveles dadas en los planos y a instrucciones impartidas por el Ingeniero. Las uniones verticales serán uniformes y de un grueso de 6 mm. Las uniones horizontales no sobrepasarán un espesor de 1 cm. Las líneas o hileras horizontales

de bloques adyacentes no deberán tener uniones verticales coincidentes. Las uniones entre locetas del cielo raso serán a prueba de polvo.

Medición

Se medirá el área neta de mampostería construido y aprobado por el Ingeniero. No se hará pago separado por mortero, jambas o detalles requeridos por la obra. La estructura de soporte y accesorios requeridos para la instalación del cielo raso será considerada como parte de la mampostería. No se considerará ni medición ni pago separado por este ítem.

Pago

Los ítems de pago por trabajos realizado de acuerdo al contrato y aprobado por el Ingeniero serán

ET-6	(1) Mampostería de bloques de cemento, pared exterior	m <sup>2</sup>
ET-6	(2) Mampostería de bloques de cemento, pared interior	m <sup>2</sup>
ET-6	(3) Mampostería de locetas de cemento, cielo raso	m <sup>2</sup>

**CONSULTORES GALINDO LTDA**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**ET-7 Revoques de Mortero**

**Noviembre 1971**

## BT-7 REVOQUES DE MORTERO

### Descripción

Este trabajo comprende la provisión de todos los materiales, equipos, energía y mano de obra requeridos para la preparación y la colocación de revoques de mortero en los interiores de los almacenes de productos, del almacén, la subestación eléctrica, en las vigas, pilares, paredes, etc. donde lo indiquen los planos o el Ingeniero por escrito.

### Materiales

El mortero para revoques se compondrá de una parte de cemento portland por dos de agregados finos, por volumen, a los cuales se le agregará cal hidratada en una cantidad igual a la del cemento.

La graduación del agregado fino deberá ser la siguiente:

Nº de tamiz	Porcentaje que pasa en peso
Ø 8	100
Ø 50	15 - 40
Ø 100	0 - 10
Ø 200	0 - 5

### Construcción

Todos los materiales, excepto el agua se mezclarán en una caja hermética hasta que la mezcla adopte un color uniforme, después de lo cual se agregará el agua y se seguirá mezclando. El mortero será mezclado en cantidades necesarias para su uso inmediato. La renovación del mortero no será permitida. El revoque se aplicará en una capa de espesor

no mayor a los 2 cm. ni menor a 1 cm. La superficie deberá ser perfectamente alineada y el acabado será de acuerdo a las instrucciones del Ingeniero.

Medición

Se medirán los metros cuadrados de superficie revocada y aceptada en proyección vertical u horizontal, sin tener en cuenta jambas, rebordes ni otros detalles.

Pago

El ítem de pago será:

ET-7 (1) Revoque de mortero, m<sup>2</sup>.

**CONSULTORES GALINDO LTDA**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**ET-8 Estructuras de Madera**

**Noviembre 1971**

## ET-8 ESTRUCTURAS DE MADERA

### Descripción

Este trabajo comprende el aprovisionamiento de todos los materiales, equipos, energía y mano de obra y toda la madera, accesorios de conexión y anclaje para la construcción de las estructuras y su instalación y anclaje en el lugar final en la obra de acuerdo a los planos, estas especificaciones y a las instrucciones del Ingeniero.

### Materiales

Se utilizará madera Laurel o Pino de Monte (*Podocarpus*) sin ningún daño ni deformaciones mayores a 2 cm. medidas con una regla de 5m. en ninguna dirección o línea. La madera no contendrá más del 18% de humedad y será cortada en las dimensiones indicadas en los planos.

Los accesorios de conexión serán de acero de acuerdo a los detalles de los planos o a variaciones de ellos aprobados por el Ingeniero. Todas las planchas, pernos y anclajes deberán ser de acero y de dimensiones aprobadas. Las juntas serán hechas de modo que la resistencia de la madera sea preservada en flexión y corte y deberán ser aprobadas por el Ingeniero antes de su ejecución.

Toda madera que se use estructuralmente deberá ser cubierta con dos manos de aceite de linasa y dos manos de pintura latex del color que ordene el Ingeniero.

### Construcción

Los tijerales o cerchas serán contruidos en el lugar de la obra y erigidos por medio de gruas o tecles cuando esto sea posible. Una



vez en su lugar se ajustarán todos los pernos y conexiones. Se instalará los tijerales en perfecta verticalidad y se los anclará dentro las líneas dadas en los planos y/o cambiadas por el Ingeniero.

La construcción de las diagonales de braceo será hecha de acuerdo con los planos e indicaciones del Ingeniero. Las extensiones tanto verticales como horizontales serán construídas después de instalar y bracear los tijerales principales en conformidad con instrucciones del Ingeniero.

Las capas de pintura serán puestas después que la cubierta del techo y todos los sistemas del entretecho estén completamente terminados. Es decir esta será la operación de acabado.

#### Medición

Se hará una sola verificación de que todas las cerchas, extensiones, conectores y diagonales de braceo estén instaladas a satisfacción del Ingeniero en todos los ambientes a techarse, que son:

Sala de procesos

Sección de secado

Sub-estación eléctrica

Almacenes

Almacén de depósitos

Estación de cargaño

#### Pago

El ítem de pago por este trabajo será global y cubrirá todos los

materiales, mano de obra y equipos descritos en esta especificación.

ET - 8 (1) Estructuras de madera global

**CONSULTORES GALINDO LTDA**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**ET-9 Puertas Y Ventanas**

**Noviembre 1971**

## **ET-9 PUERTAS Y VENTANAS**

### **Descripción**

Este trabajo comprende la provisión de todo material, equipos, energía y mano de obra para fabricar e instalar todas las puertas y ventanas de acuerdo con los planos y ordenes del Ingeniero.

### **Materiales**

#### **a) Puertas de una hoja**

Serán fabricadas de madera mada seca y sana, La hoja será de 2.5 cm de espesor reforzada por un cuadro de 15 cm de ancho en los costados y arriba, abajo el cuadro será de 30 cm. de ancho. El cuadro será de 5 cm. de espesor. El marco será también de madera mada del ancho adecuado y tendrá 6 anclajes en el muro.

Cada puerta será instalada con 3 visagras de 10 centímetros con cuatro tornillos en cada hoja. En cada puerta se instalará una chapa embutida con cerradura y perilla o manubrio. Cada chapa será entregada con un juego de 2 llaves. La calidad de la chapa será aprobada por el Ingeniero previamente a su instalación.

Los dinteles serán de concreto armado y constituirán parte de la puerta.

#### **b) Puertas de dos hojas o de correr**

A opción del Contratista las puertas de dos hojas o de correr

podrán ser metálicas o de madera. En caso de ser metálicas las puertas dobles podrán correr vertical u horizontalmente y podrán tener una sola hoja. Los materiales a emplearse deberán ser como para sustentar un trabajo pesado y servir de protección a la fábrica. El Contratista deberá presentar planos y detalles constructivos y de instalación antes de su fabricación para la aprobación del Ingeniero. Las especificaciones de material para puertas de una hoja dadas en el párrafo anterior serán requerimientos equivalentes mínimos para estas puertas. Los dinteles serán de concreto armado en proporción al vano y constituirán parte de las puertas.

c) Ventanas

A opción del Contratista las ventanas y sus marcos podrán ser de madera maciza, aluminio o acero. Los paneles a ser cubiertos con vidrio serán con vidrio doble de espesor invariable. Los paneles que deban ser abiertos serán cubiertos con tela milimétrica tipo "heavy duty". Las visagras y cremalleras serán de calidad aprobada por el Ingeniero. Los marcos serán firmemente anclados en los muros, columnas o dinteles especiales que se deban construir exclusivamente para este objeto. Las ventanas altas de la sala de proceso serán firmemente ancladas lateralmente y por arriba en las vigas de concreto. Por abajo se las anclará en dinteles que

el Contratista deberá proponer para el tipo de ventana ofertada. El Ingeniero deberá aprobar todos los planos del Contratista antes de que este pueda proceder a la fabricación o erección. Las ventanas altas con hoja movable para abrir y cerrar serán controladas desde abajo por medio de un sistema de palancas que el Contratista deberá proponer para aprobación del Ingeniero. Las hojas que deberán ser movibles corresponderán a las indicadas en los planos y/o ordenadas por el Ingeniero.

#### Construcción

Todas las puertas y ventanas se construirán de acuerdo con las dimensiones de las aperturas indicadas en los planos o modificadas por el Ingeniero y tapanán a estas perfectamente. Las rendijas no deberán ser mayores a 2 mm. en ninguna junta o conexión. Las hojas de las puertas no dejarán más de 5 mm de espacio libre entre su borde inferior y el suelo. Las hojas tanto de puertas como de ventanas mantendrán un solo plano rectilíneo. Todo trabajo de madera será cubierto con dos capas de aceite de linaza. Los vidrios serán anclados con ganchos o clavos y masilla de vulniero. La tela milimétrica tendrá un tapajunta en todo su derredor. Después de su colocación final tanto las puertas como las ventanas serán cubiertas por dos capas de pintura latex del color que el Ingeniero indique. La operación de pintura será al último de la obra para evitar que se dañe antes de su entrega.

Toda la fabricación e instalación de puertas y ventanas deberá ser he-

- 4 -

cha en conformidad con las mejores prácticas constructivas de esta localidad.

Medición

La medición de puertas tanto de una hoja como dobles será por unidad y de ventanas por metro cuadrado construídas e instaladas de acuerdo con los planos, especificaciones e instrucciones del Ingeniero. Cualquier unidad no aprobada por el Ingeniero será rechazada. No se hará medición ni pago separado por dinteles, estructuras de soporte o anclajes.

Pago

Las cantidades determinadas en la forma antes indicada se pagarán en la siguiente forma:

ET-9	(1)	Puertas de una hoja	unidad
ET-9	(2)	Puertas dobles o de correr	unidad
ET-9	(3)	Ventanas	m <sup>2</sup>

**CONSULTORES GALINDO LTDA**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**ET-10 Pinturas**

**Noviembre 1971**



**ET-10 PINTURAS**

**Descripción**

Este trabajo comprende la provisión de todo material, equipos, energía y mano de obra para imprimir y pintar todas las superficies indicadas en los planos u ordenadas por el Ingeniero y que no estén incluidas como parte integrante de otros ítems de pago dentro de estas especificaciones.

**Materiales**

La pintura será tipo latex. Su color será determinado oportunamente por el Ingeniero.

**Construcción**

Toda superficie a ser pintada será previamente lijada e imprimada con una capa de cola. La pintura será aplicada en dos capas a satisfacción del Ingeniero.

**Medición**

Se medirán las áreas de pared o cielo raso netas, sin tomar en cuenta jambas, indentaciones o bordes de pared pintadas bajo este ítem y aprobadas por el Ingeniero. No se medirán pinturas especificadas en otros ítems de estas especificaciones.

**Pago**

Las cantidades determinadas en la forma antes indicada serán pagadas bajo el ítem

**CONSULTORES GALINDO LTDA**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**ET-11 Cubiertas de Asbesto - Cemento**

**Noviembre 1971**

## **ET-11 CUBIERTAS DE ASBESTO - CEMENTO**

### **Descripción**

Este trabajo comprende la provisión de materiales, equipos, energía y mano de obra para la construcción e instalación de las cubiertas de asbesto cemento tanto en el techo como en las paredes, de acuerdo con los planos, recomendaciones del fabricante y ordenes del Ingeniero.

### **Materiales**

Las cubiertas serán de planchas de asbesto-cemento de largo no menor a los 2,40 m. y no mayor a los 3,05 m. Su espesor será de 6 mm ondulado en el tipo "big-six". Su carga de ruptura no será menor a los 450 kg/cm<sup>2</sup>. El maderamen de soporte será de Laurel o Pino de Monte, seco y en buen estado. Las dimensiones y detalles de la estructura de soporte serán de acuerdo con los planos y ordenes del Ingeniero y estarán cubiertas con dos capas de aceite de linasa y dos de pintura latex del color que el Ingeniero oportunamente ordenará. Los ganchos, clavos y anclajes serán los recomendados por el fabricante.

### **Construcción**

Se efectuará de acuerdo con los planos, recomendaciones del fabricante y ordenes del Ingeniero. Los traslapes transversales serán de por lo menos 20 cm. y los longitudinales 15 cm. Las planchas quedarán firmemente ancladas a su maderamen, el que a su vez será firmemente anclado a los tijerales, vigas o columnas. Las esquinas requeridas serán recortadas en las planchas.

El maderamen será a su vez anclado a las estructuras por medio de per-

nos empotrados en forma aprobada por el Ingeniero.

Medición

En los techos se medirá la proyección horizontal del perímetro del techo de cada unidad techada sin tener en cuenta inclinaciones ni traslapes de planchas. En las paredes se medirá el área neta cubierta en proyección vertical, sin tener en cuenta traslapes de planchas. No se hará medición ni pago separado por el maderamen de soporte ni por los anclajes.

Pago

El trabajo realizado, medido y aprobado bajo este ítem será pagado por

ET - 11 (1) Cubiertas de asbesto cemento      m<sup>2</sup>

**CONSULTORES GALINDO LTDA**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**ET-12 Plomerías**

**Noviembre 1971**

## BT-12 PLOMERIAS

### Descripción

Este trabajo se refiere a la provisión de todo material, equipo, energía y mano de obra requerido para fabricar e instalar los siguientes sistemas de distribución y/o ítems.

- a) Cañerías de agua y bebederos
- b) Cañerías de desague
- c) Cañerías de aire comprimido
- d) Canaletas y bajantes de desague pluvial
- e) Pasamanos

La ejecución de las obras deberá realizarse en conformidad con los planos, las especificaciones y las ordenes del Ingeniero.

### Materiales

#### a) Cañerías de agua

El material de las cañerías para agua será fierro galvanizado de 1/2 pulgada de diámetro. Se instalará una llave de paso antes de cada una de las salidas. Serán pintadas con dos capas de pintura latex color azul. Se proveerá un bebedero lavamanos blanco de dos pilas al final de cada cañería de agua.

#### b) Cañerías de desague

El material de las cañerías de desague será fierro galvanizado de 2 pulgadas de diámetro. Serán pintadas con dos capas de pintura latex color negro.

#### c) Cañerías de aire comprimido

El material de las cañerías de aire comprimido será fierro gal-

vanizado de 1/2 pulgada de diámetro en el manifold y tubo de bronce de 1/4 de pulgada de diámetro en los distribuidores. Cada distribuidor será provisto de una válvula de cierre en su extremo. Las soldaduras serán de bronce. Todo el sistema de distribución de aire comprimido será probado a una presión de por lo menos 180 psig y será pintado con dos capas de pintura latex color verde.

d) Canaletas y bajantes de desague pluvial

Serán fabricados de plancha galvanizada calibre 26. Las canaletas tendrán una sección transversal 15 cm x 15 cm. En cada punto de bajante tendrán una apertura de 15 cm. de largo y una boquilla de 20 cm. de sección 15 cm x 15 cm. Las bajantes comenzarán con un embudo de sección 40 cm x 40 cm ubicado 50 cm debajo del fin de la boquilla. En el piso donde salga el agua de las bajantes se construirá una losa de cemento de 40 cm x 40 cm x 10 cm. de espesor.

Las canaletas y bajantes serán pintadas exteriormente con dos capas de pintura antióxida.

e) Pasamanos

Los pasamanos serán contruidos con parantes de tubo de 2 pulgadas firmemente empotrados en el concreto a tiempo de que este sea vaciado, a distancias no mayor a los 2 metros, y dos hileras de tubo horizontal de 1 pulgada entre parantes, la primera a una altura de 45 cm. y la otra a los 100 cm., que será la altura útil

de los parantes. Los pasamanos serán pintados con dos capas de pintura latex de color que oportunamente ordene el Ingeniero.

### Construcción

#### a) Cañerías de agua

Se seguirán los mejores procedimientos conocidos en la localidad. Las juntas serán tarrajeadas y selladas en forma completamente impermeable. Se instalarán las uniones patentes que fueren necesarias. Los tubos y sus conexiones y accesorios estarán al descubierto y serán fácilmente accesibles para su mantenimiento. El bebedero lavamanos será instalado y conectado a las cañerías.

#### b) Cañerías de desague

En forma similar a cañerías de agua. La salida del bebedero lavamanos será conectada al desague.

#### c) Cañerías de aire comprimido

En forma similar a cañerías de agua, excepto que las juntas podrán ser soldadas.

#### d) Canaletas y bajantes de desague pluvial

Se instalarán en traslape favorable al flujo del agua y cada junta será soldada. Serán colgadas al borde de los techos, de cada tijeral en forma interna. Se instalará una bajante en cada arista vertical del edificio de acuerdo con las ordenes del Ingeniero.

#### e) Pasamanos

Se anclarán los parantes con punta abierta en rosca en su lu-



gar definitivo durante el vaciado del concreto que los soporte. Las juntas podrán ser soldadas o de rosca. Deberán tener perfecta verticalidad y quedar en las líneas que indiquen los planos o lo ordene el Ingeniero.

Medición

- a) Cañerías de agua potable  
El global de acuerdo a los planos o modificado y aceptado por el Ingeniero.
- b) Cañerías de desagüe  
Similar a cañerías de agua potable.
- c) Cañerías de aire comprimido  
Similar a cañerías de agua potable
- d) Canaletas y bajantes de desagüe pluvial  
Similar a cañerías de agua potable
- e) Pasamanos  
Se medirán los metros lineales construídos de acuerdo con estas especificaciones y las ordenes del Ingeniero.

Pago

Se pagarán los siguientes ítems que el Ingeniero apruebe.

ET-12 (1)	Instalación de agua potable	global
ET-12 (2)	Instalación de desagüe	global
ET-12 (3)	Instalación de distribución de aire comprimido	global

ET-12	(4)	Canaletas y bajantes de desague pluvial	global
ET-12	(5)	Pasamanos	m.l.

**CONSULTORES GALINDO LTDA**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**ET-13 Proteccion Contra El Fuego**

**Noviembre 1971**

ET-13 PROTECCION CONTRA EL FUEGO

Descripción

Este trabajo consiste en la provisión de todos los materiales, equipos, energía y mano de obra requeridos para el aprovisionamiento e instalación en su propio soporte de 4 extinguidores de incendio de acuerdo a estas especificaciones y a las ubicaciones mostradas en los planos o modificadas por el Ingeniero.

Materiales

Los extinguidores contendrán 10 libras de polvo químico del tipo A B C, para combatir fuegos de papel, madera, ropa, combustibles y corriente eléctrica. Ejemplo,

KIDDE de 10 lbs. Americano, o equivalente aprobado por el Ingeniero.

Construcción

Los soportes de los extinguidores serán adecuadamente anclados en las paredes o estructura del edificio de acuerdo a recomendaciones del fabricante e instrucciones del Ingeniero.

Medición

Se contará el número de extinguidores instalados y que funcionen y que hayan sido aprobados por el Ingeniero.

Pago

Se pagará por unidad aprobada.

ET-13 (1) Extinguidores de incendio,                      unidad

**CONSULTORES GALINDO LTDA**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**ET-14 Bombas de Desague**

**Noviembre 1971**

**ET-14 BOMBAS DE DESAGUE**

**Descripción**

Este trabajo comprende todos los materiales, equipos, energía y mano de obra requeridos para el aprovisionamiento e instalación de 3 bombas de desague en conformidad con los planos, estas especificaciones y las ordenes del Ingeniero.

**Materiales**

Las bombas serán centrífugas de 400 GPM a 1150 RPM con presión de 15 pies de agua. Su unidad motor será de 2 hp para corriente de 3 fases, 50 ciclos, 220/380 voltios. Las bombas estarán provistas de chupador, válvulas y tubería de salida y entrada. Tanto motor como bomba serán instalados sobre zapatas de concreto de 20 cm. de altura sobre el nivel del piso. Ejemplo,

Worthington Modelo 4CNE-74 o equivalente aprobado.

**Construcción**

Las zapatas de las bombas serán parte de este ítem y serán construídas de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y ordenes del Ingeniero. Las bombas y sus motores serán adecuadamente ancladas, conectadas al sistema eléctrico y probadas con agua. El chupador, tuberías, válvulas y accesorios serán también parte del ítem y serán instalados y anclados de acuerdo a las mejores prácticas de plomería.

**Medición**

Se contarán las unidades funcionales, probados y aceptadas por el

Ingeniero.

Pago

Se hará el pago por unidades aceptadas por el Ingeniero.

ET-14 (1) Bombas de desague                      unidad

**CONSULTORES GALINDO LTDA**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**ET-15 Compresora**

**Noviembre 1971**



## BT-15 COMPRESORA

### Descripción

Este trabajo comprende todos los materiales, equipos, energía y mano de obra requeridos para el aprovisionamiento e instalación de una compresora de aire en conformidad con los planos, estas especificaciones y las ordenes del Ingeniero.

### Materiales

La compresora será a dos pasos de una capacidad (tanque) de 75 galones a una presión de 90 psi y sustentará un gasto de 25 pies cúbicos por minuto. Contendrá como parte de ella todas las tuberías y sistemas de control para conectarla en la mejor forma posible con el sistema de distribución de aire comprimido. Su unidad motor será de 7 hp para corriente de 3 fases, 50 ciclos, 220/380 voltios.

Ejemplo,

Worthington Tipo C, N° 7 1/2 ADBR o equivalente aprobado.

### Construcción

La compresora estará anclada a la losa de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Sus conexiones con el sistema de distribución serán enteramente herméticas y estarán provistas de los adecuados sistemas de control y seguridad. Su conexión con el sistema eléctrico será completa. La compresora será terminada de modo que su funcionalidad y seguridad pueda ser probada y aceptada por el Ingeniero, incluyendo su conexión al sistema de distribución de aire



CONSULTORES GALINDO LTDA

COCHABAMBA, BOLIVIA

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ET-16 Instalacion Electrica

Noviembre 1971

## BT-16 INSTALACION ELECTRICA

### Descripción

Este trabajo comprende la provisión de todo material, equipos, energía y mano de obra para ejecutar todas las obras de instalación eléctrica en conformidad con los planos, las especificaciones y las ordenes del Ingeniero, adoptando como especificación básica la del National Electric Code de los Estados Unidos. El sistema deberá ser completo, funcional y terminado en todos sus acabados de modo que al terminarlo sea utilizable en toda su amplitud y no signifique un peligro en ningún punto.

#### a) Servicio Eléctrico

El sistema eléctrico está dividido en un sistema de fuerza de 380V de tensión trifásica, para la alimentación de todos los motores, y de 220V monofásico, para la alimentación del sistema de iluminación y enchufes para uso general.

#### b) Distribución Eléctrica

Se ha dotado a cada sección, de acuerdo al proceso industrial, de un panel de distribución, para alimentar sus varios motores, esto permite aislar una sección de otra, para cumplir programas de mantenimiento.

La iluminación está alimentada y distribuida independientemente, a través de un panel, ubicado en un área central para que a su vez se pueda prender y apagar las luces desde este panel.

#### c) Instalación Eléctrica

Los planos eléctricos son:

16/18 Lista de Símbolos, Diagrama Unifilar, Plano de Conjunto.

17/18 Plano de Iluminación.

18/18 Plano de Fuerza.

Los planos eléctricos son en general diagramáticos e indican la posición aproximada de las diferentes salidas y no representan el recorrido forzoso de los diferentes circuitos de distribución o alimentación.

La instalación eléctrica deberá ser hecha de acuerdo a estos planos y en coordinación con los diferentes trabajos, que se realicen en el edificio.

Cualquier conflicto entre los planos eléctricos y otros, relacionados con los diferentes servicios, serán puestos en conocimiento del Ingeniero, para que dé una solución.

El Contratista tendrá en la obra un Juego completo de planos donde indicará tanto el avance de obra, como los diferentes cambios o modificaciones que se tengan que hacer al Proyecto original.

El Contratista no podrá instalar ningún elemento, sin la aprobación del Ingeniero. Los planos y dibujos de Taller que fueran requeridos por estas especificaciones o por el Ingeniero de algunos elementos deberán así mismo tener la aprobación del Ingeniero.

El Ingeniero podrá rechazar la instalación de cualquier material o equipo que no haya sido aprobado previamente o que no cumpla

las especificaciones.

### Materiales

#### a) Cableductos

Serán de forma cuadrada con las dimensiones indicadas en los planos, con tapa embisagrada a un lado y seguro de presión en el otro lado a lo largo de todo el Cableducto, para que asegure la total accesibilidad a los conductores eléctricos. Cada pieza será de 2 metros de largo con orificios semiestampados en 2 caras opuestas, para las secciones donde se alimenten a motores o a luminarias y sin ningún orificio en las secciones que son solo de alimentación. Será fabricado de plancha de hierro de 1/32" de espesor hasta 2 1/2", y de 1/20" de espesor para Cableducto de 4", para dimensiones mayores será de plancha de hierro de 1/16" de espesor.

Cada pieza de Cableducto tendrá a los extremos ranuras, para unir una pieza con otra, por medio de conectores y pernos. El Cableducto será acabado recibiendo un baño Termo-químico tipo Criscoat y será esmaltado color Aluminio al horno. Ejemplo,

FEMCO CAT # CK-42P o similar aprobado

#### b) Conectores

Serán fabricados de plancha de hierro de 1/16" de espesor en forma de U con ranuras para empernar las piezas del Cableducto que se desea unir, serán acabados en idéntica forma que el Cableducto. Ejemplo,

FEMCO CAT # CD-4PC o similar aprobado

e) Soporte

Serán fabricados de plancha de hierro de 1/20" de espesor en forma de C, hecho de perfil U con ranuras de un lado, para empernar el Cableducto en la unión y en el otro lado un agujero para colocar el péndulo de soporte. El acabado igual al Cableducto. Ejemplo,

FEMCO CAT # CD -4 SU o similar aprobado.

d) Tes

Son piezas de conexión en forma de la letra T y serán fabricadas de plancha de hierro de 1/32", para Cableducto de 2 1/2" y de 1/20", para Cableducto de 4", deben tener tapa embisagrada a un lado y con seguro de presión en el otro, las dimensiones y forma deberán ser apropiadas, para la fácil conexión de ramales de Cableductos; y para evitar se dañe el cable que debe llevar.

Las piezas y partes de que fué éste formado, deberán unirse unas a otras por medio de soldadura a punto. El acabado será idéntico al Cableducto. Ejemplo,

FEMCO CAT # CD-4 T o similar aprobado.

e) Codos

Son piezas de conexión en forma de la letra L, que deberán ser fabricadas en forma similar a las T, en cuanto a grosor de plancha y acabado. Ejemplo,

FEMCO CAT # CD-4C o similar aprobado.

f) Inductores

Son piezas que sirven para conectar, por ejemplo, un Cableducto de 4" con otro de 2 1/2" de tal manera que se puede pasar sin dificultad de una dimensión de Cableducto a otra. La pieza será fabricada de plancha de hierro de 1/20" de espesor y llevará tapa embisagrada igual que las otras piezas de conexión. El acabado será también idéntico al del Cableducto. Ejemplo,

FEMCO CAT # CD-42 R. o similar aprobado.

g) Tubos

Los tubos metálicos de acero a usarse soportados de la estructura del techo y en las paredes serán esmaltados y del tipo de pared delgada sin rosca (conduit). No deberán presentar ningún signo de corrosión ni defectos que puedan afectar el pasado de alambres.

Los tubos usados bajo tierras deberán ser del tipo rígido (Rigid Conduit, Heavy Wall). En caso de no conseguirse estos, se podrá utilizar cañería de agua de acero galvanizado protegida con 2 capas de arpillera gruesa cada capa se debe impregnar en alquitrán caliente y aplicado sobre la cañería debe pasarse con brocha alquitrán caliente, la cañería debe ser tipo que tiene una costura interna mínima de tal manera que no llegue a dañar el conducto durante la instalación.

h) Cajas de Juntura o de Derivaciones

Deberán ser fabricadas de plancha de acero laminado en frío con un



espesor mínimo de 1/32" para cajas hasta 4" de dimensión máxima y de 1/20" de espesor para dimensiones mayores de 4". Las juntas deberán ser soldadas con puntos, no se aceptará soldadura o oxígeno por la deformación y debilitamiento que sufre la plancha.

En cada cara se tendrán orificios semuestampados que permitan la instalación de boquillas de distintos diámetros. La cara frontal tendrá perforaciones tarrajadas para la sujeción de las tapas respectivas o de los artefactos eléctricos que suponen alojar o soportar. Las cajas no deberán tener partes filas que puedan dañar los conductores. Todo este material deberá ser galvanizado o estar pintado con pintura a base de resinas plásticas horneada a alta temperatura de tal manera que evite toda posible corrosión.

La construcción deberá ser de primera calidad, capaz de resistir los esfuerzos mecánicos producidos por la instalación de los tubos.

Las cajas para los artefactos de iluminación mayores de 3" de dimensión máxima, deberán estar equipadas con adaptadores para reboque de yeso o tapas redondas (Round Plaster Rings) y deberán tener dispositivos para soportar los artefactos de acuerdo a los requerido por el artefacto a ser instalado.

Las cajas de juntura en general serán del tamaño indicado especificado en las listas de símbolos, y forzosamente deberán ser de una dimensión que esté de acuerdo al número de alambres que pasen a dicha caja como establece el "NEC", se deberá usar un adaptador para revoque de yeso o tapa rectangular para el montaje de interrup-

tores o enchufes en paredes revocadas, cuando las cajas que se usan son mas grandes que las normales para este montaje (2" x 4"). Ejemplo,

FEMCO CAT # 4C, 3C, 2R o similar aprobado

i) Tapas o Adaptadores

Deberán ser estampadas y las normas de fabricación serán iguales a las de "NIMA plaster rings" las normas de acabado serán las mismas que las utilizadas para las cajas. Estos elementos deberán adaptar las cajas de dimensión mayor a 3" para montaje de los diferentes artefactos de iluminación en los cielos rasos, y las cajas de dimensión mayor a 2" x 4" para interruptores y enchufes para montaje empotrado en paredes acabadas con revocoques finos o materiales de recubrimiento. Ejemplo,

FEMCO CAT # A-4C, A-4P o similar aprobado.

j) Boquillas y Conectores

Las boquillas deberán ser construídas de tubo metálico esmaltado de diámetro tal que pueda recibir interiormente el tubo metálico del tamaño indicado en los planos. Este estará sujetado a la boquilla por medio de un tornillo que tenga por lo menos 3 hilos de rosca en la boquilla; de esta manera se asegura la continuidad eléctrica entre la boquilla y el tubo. La boquilla deberá a su vez tener la punta roscada y llevar tuerca y contratuerca para su fijación a la caja.

La parte final de la trinchera deberá conectarse con los alambres de la instalación eléctrica de la siguiente manera que no se reduzca o deteriore en la aislación y el blindaje. Las tuercas y contratuerca deberán ser de metal estampado con dientes para ajustar las tuercas y morder la caja, tendrán por lo menos dos hilos y medio de rosca para asegurar la continuidad eléctrica entre la boquilla y la caja.

Los conectores serán construídos de tubo estriado con dos tornillos. Deberán tener 3 hilos de rosca en el conector que permitan asegurarlo firmemente a los tubos que tendrán que ser unidos.

Las boquillas y los conectores, que deberán ser de óptima calidad en su construcción, deberán cumplir la función de soporte mecánico entre caja y tubo y entre tubos, y garantizar la continuidad eléctrica a través de todo el sistema metálico para establecer con potencial a tierra cero en el mismo. Ejemplo,

FEMCO CAT # B-13, B-16, C-13, C-16 o similar aprobado.

k) Interruptores Empotrados

Los interruptores deberán ser del tipo balancin o tecla de mejor tipo que se encuentren en el mercado normal.

l) Tomacorrientes Empotrados

Los tomacorrientes deberán ser de baquelita o plástico, dobles (Duplex), del tipo de ranuras paralelas para clavijas planas y redon-

das.

Su construcción debe ser tal que la planchuela de montaje debe estar solidamente fijada al toma corriente por dos remaches o pernos que no permitan mover al tomacorriente una vez fijado en la caja.

11) Placas

Las placas para interruptores y tomacorrientes serán de Baquelita.

m) Conductores Eléctricos

Todos los conductores deberán ser de cobre electrolítico de 98% de pureza recocido para su mejor maniobrabilidad, con aislación termoplástica tipo TW clasificada por fabricante por lo menos para 600 V.

Los conductores del N° 14 al N° 8 serán de cobre sólido y, del N° 6 a mayores serán de cobre cableado de 7 o más hebras. Como los fabricados por Plasmar S.A. o similar aprobado.

n) Paneles de distribución

Los paneles de distribución serán del tipo FEMCO EB-XIC monofásicos de 220 V. de 2 hilos y FEMCO TIPO ET-XIC trifásicos de 380 V. de 3 hilos de acuerdo a lo indicado en los planos. Las cajas serán metálicas para adosar en la pared y construídas de plancha de acero de 1/20" de espesor laminada en frío, con marco de montaje de barras y corta circuitos removible y para trifásicos con puerta e-bisagrada con seguro y chapa con 2 llaves. Las cajas y marco de monta-

je y todo el panel serán acabadas con pintura gris a base de resinas sintéticas y horneado a alta temperatura para evitar corrosión.

Las Tapas de los Paneles Trifásicos serán del tipo montado con pernos y de mecanismo de garras que permita la colocación de la tapa en posición perfectamente vertical aún en caso de estar la caja mal colocada.

La instalación estará protegida por corta circuitos automáticos, tipo EQP de enchufar, montados simétricamente en los paneles de distribución. Estos elementos deberán cumplir con las normas de NECA.

El número de circuitos por panel y la capacidad y número de polos de cada corta circuito, estará de acuerdo con lo especificado en las planillas respectivas de paneles señaladas en los planos.

Las barras colectoras y puentes serán de cobre electrolítico, dimensionadas para la capacidad requerida con la carga de cada circuito.

Los gabinetes de los paneles serán del tipo protegido contra polvo o sea llevarán empaquetaduras de espuma de goma en las puertas y en la tapa que ajusta contra la caja. Los orificios semiestampados deberán estar a nivel de la plancha de la caja o sea aplanados después de estampar y tapada toda ranura atrás.

### Construcción e instalación

#### a) Excavaciones

El contratista ejecutará las excavaciones necesarias para el tendi-

do de la tubería destinada a las instalaciones de todos los cables, de acuerdo a los planos respectivos. Estos canales serán ejecutados con las dimensiones mínimas que permitan la instalación correcta de la tubería, a una profundidad no menor a 60 cm.

b) Relleno

El relleno de las excavaciones será hecho con material apropiado, aprobado por el Director de obra y será ejecutado en capas apisonadas cada 15 cm.

c) Picado de paredes, lozas de concreto, perforación de muros, columnas etc.

Será responsabilidad del contratista la ejecución de todos los calados necesarios para el empotramiento de tubos, cajas, paneles, etc. necesarios para la instalación de los sistemas de distribución de energía.

El contratista deberá obtener instrucciones específicas del Director de Obra para la ubicación de los diferentes elementos, así como de la ubicación y profundidad de calado en paredes y elementos estructurales del edificio.

El contratista deberá proveer todos los soportes necesarios para la instalación de los diferentes elementos.

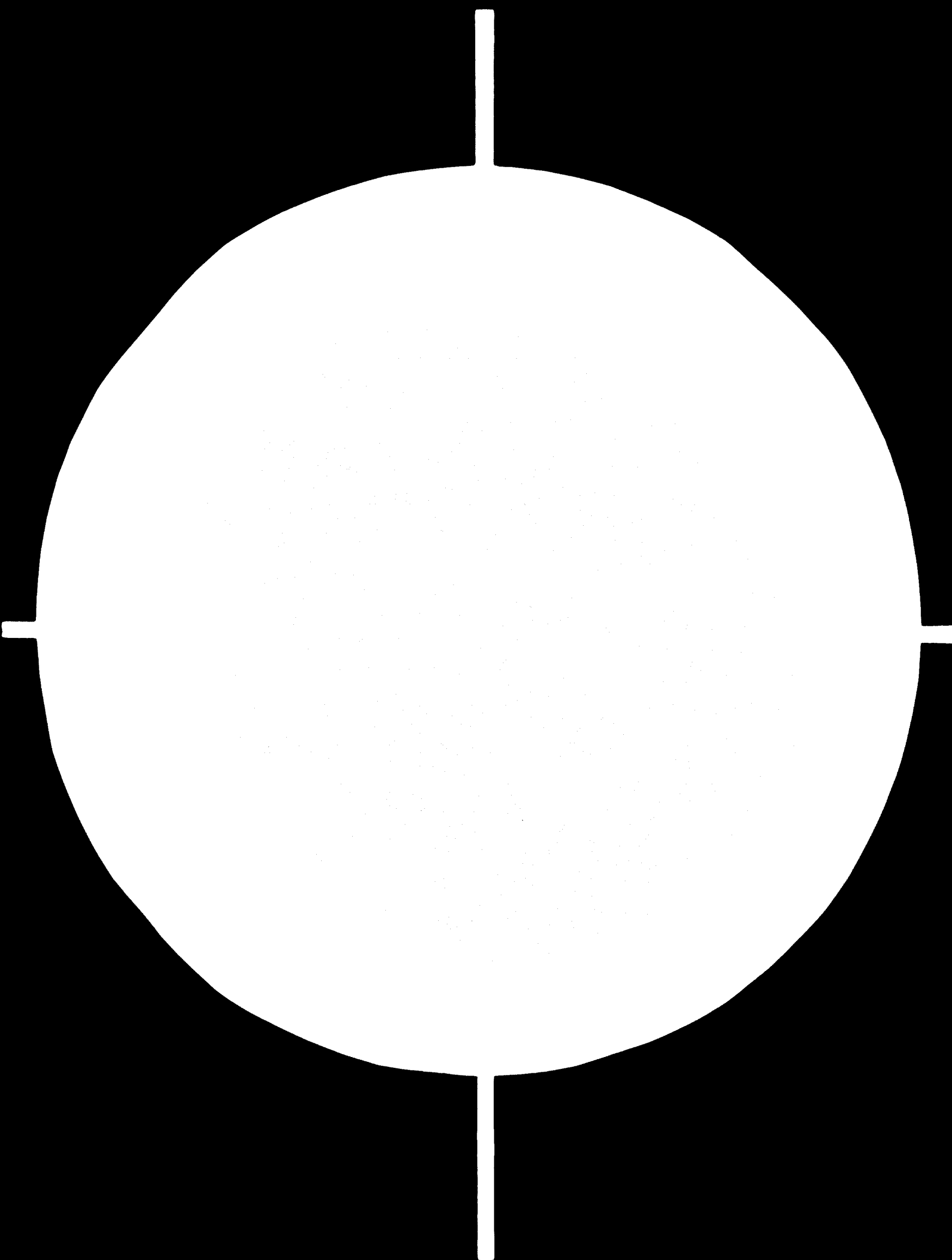
d) Instalación de tubos y soportes de tubos

Con excepción de aquellos casos en que se indique o especifique lo contrario, la tubería destinada a alojar los conductores eléctricos

**B-561**



**81.08.27**

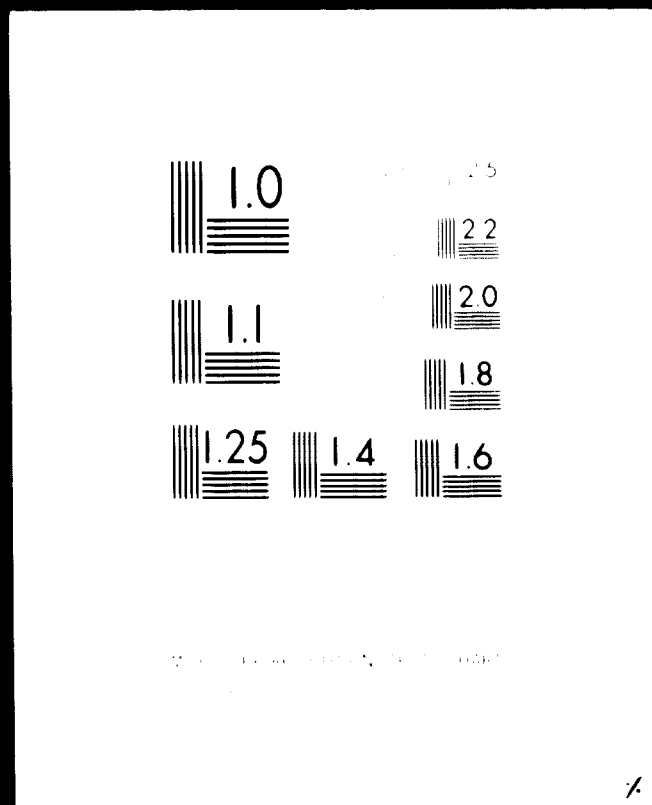




7 OF 7

01355

S



24x

D

será instalada de la siguiente manera:

Empotrada directamente en paredes donde sea posible, asegurada a los elementos estructurales del techo o soportados de las losas de concreto por medio de abrazaderas estampadas y del diámetro adecuado al tubo; las abrazaderas serán abornilladas a vigas de madera o cuñadas con taquetes de fibra en agujeros perforados en el concreto para este efecto.

Para el caso de vigas de hierro serán aseguradas por medio de abrazaderas especiales de presión.

En todo caso, los puntos de sujeción deberán ser hechos en cada viga y no deberán estar separados entre si por mas de 3 metros, y no mas de 50 cm. a cada lado de un conector.

Las siguientes precauciones y procedimientos deberán tomarse en cuenta al instalar la tubería. Las curvas serán hechas con herramientas apropiadas, y sus radios no serán menores a 12 veces el diámetro de los tubos. La separación entre tubos no podrá ser menor a 7 cm. La separación entre tubos destinados al sistema eléctrico y otros requeridos para diferentes sistemas (teléfonos, señales, parlantes, etc.) no será menor a 30 cm. Los extremos de los tubos deberán ser esmerilados en tal forma que el aislamiento del conductor no sea dañado durante su instalación. Toda melladura proveniente del uso de herramientas será pintada con pintura duralux negra para evitar corrosión.

e) Instalación del cableducto

Deberá ser soportado de la estructura del techo por medio de pedínculos de 1.50 m. de largo fabricados de tubo de 1/2" con rosca y tuerca a un extremo que asegure el pedínculo al soporte tipo C del cableducto y con brida y grampa en el otro para colgar de la estructura metálica o para atornillar a la estructura de madera. Deberá llevar un pedímetro a cada unión de cableducto entre sí o con codos, Tees o reducciones. En las bajantes próximas a la pared será soportado por elementos en forma de Z atornillado un lado a la pared y el otro a la unión del cableducto.

f) Instalación de conductores

Los siguientes procedimientos y precauciones deberán tomarse en cuenta para la instalación de los conductores:

Los revoques deberán estar concluidos en los ambientes que se tengan que alumbrar. Los tubos deberán ser limpiados, y cualquier presencia de humedad deberá ser eliminada con métodos aprobados por el Ingeniero. Las cajas paneles, y todo elemento utilizado en las instalaciones eléctricas deberá ser limpiado y sacado con métodos aprobados por el Ingeniero,

Para el pasado de los conductores por los tubos, solamente será permitido utilizar talco puro u otra substancia especial aprobada por el Ingeniero. Los empalmes o conexiones de conductores se los hará con los siguientes elementos:

Para conductores N° 6 AWG: o mayores conectores de cobre a presión a instalarse con herramientas apropiadas de compresión, o mediante pernos que garanticen un contacto perfecto entre los conductores a emplearse. Toda conexión hecha con elementos no aislados de fábrica, deberá estar protegida con cintas especiales (3-M o similares), aprobadas por el Ingeniero. Los métodos empleados deberán estar de acuerdo con las mas altas normas. Cualquier o todos los empalmes que no están hechos en forma apropiada, o con los elementos no aprobados por el Ingeniero, podrán ser rechazados por este.

Las conexiones a los corta circuitos y demás elementos de los paneles deberán hacerse en forma ordenada, doblándose los conductores en ángulos rectos.

g) Instalación de cajas

Las cajas de salidas deberán ser instaladas en las posiciones indicadas en los planos y las requeridas por el equipo que alimentan de acuerdo a catálogos o dibujos de taller.

h) Artefactos de Iluminación.

Los artefactos de iluminación fluorescente o incandescente, en su parte metálica, deberán estar fabricadas de plancha de hierro laminada en frío de un espesor no menor a 1/40", en su fabricación deberá usarse, para el estampado de formas matrices y herramientas que permitan un montaje uniforme, y en el doblado deberán usarse máquinas y herramientas que garanticen la perfección en el acabado, el soldado de las partes de todo el artefacto deberá ser hecho

con soldador a puntos que deje una huella mínima de herramienta.

Antes de proceder al pintado, deberá someterse la plancha a un proceso de decapado, desgrasado y cubierta de capa anticorrosiva tal como se obtiene con el proceso criscol o bondarite.

Se pintará a soplete con pintura especial para hornear y se la cocerá en horno a la temperatura indicada por el fabricante. El alambrado interior de los artefactos será hecho con alambre especial para una temperatura de 105° C.

Los tipos de artefactos serán como se indica en los dibujos fabricados por FEMCO o similar aprobado.

i) Ballastas

Los artefactos fluorescentes llevarán ballastas del tipo de precalentamiento con arrancador de alto factor de potencia, 0,9 o más que garanticen un rendimiento luminoso de cerca a 2900 lumens para lámpara de 40 w, color luz de día así como también protejan la vida del tubo fluorescente dentro del número de horas de vida normal de 12000 hrs. con 3 encendidos en 24 horas.

j) Tubos Fluorescentes

Serán del color luz de día de marca conocida y del tipo Preheat y Rapid Start con una vida de 12000 hrs publicada en los catálogos de Fabricante. Los tubos fluorescentes deberán ser de fabricación Americana o Europea.

**k) Montaje**

Los artefactos de iluminación tipo industrial serán soportados de la estructura del techo por medio de pedúnculos de tubo de 1/2" de diámetro de 1.50 m. de largo similares a los usados para el montaje del cableducto.

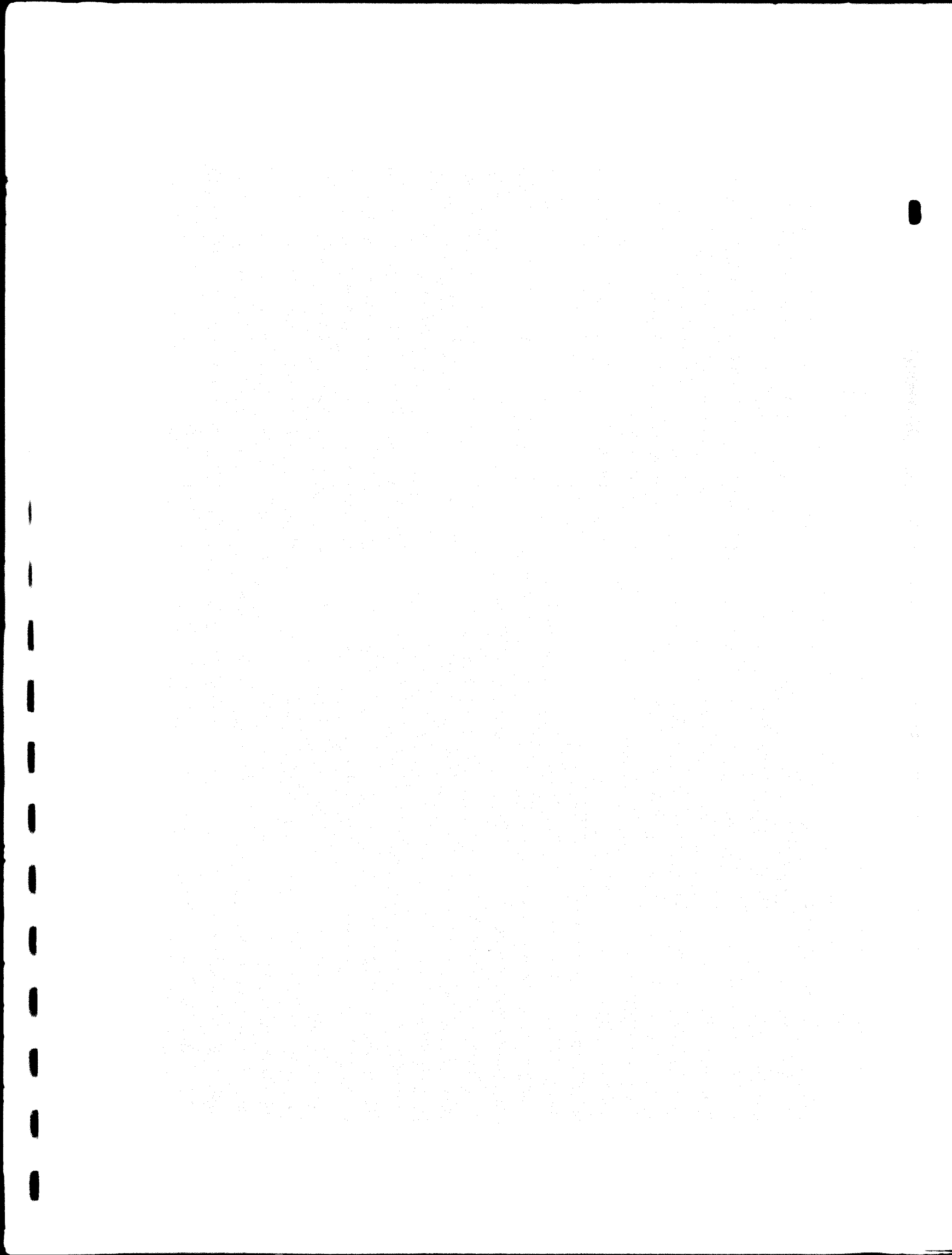
**Medición**

Se hará solamente una verificación de que todas las obras eléctricas estén construidas de acuerdo con los planos, especificaciones y recomendaciones de fabricantes y que el Ingeniero las haya aprobado. No se hará medición de ni conteo de materiales por separado. El Contratista será responsable de que el sistema sea funcional, seguro y completo.

**Pago**

Se pagará por este ítem en forma global, de acuerdo a la aprobación del Ingeniero.

ET-16 (1) Instalación Eléctrica                      global



APENDICE B

PLANOS



**APENDICE B**

**LISTA DE PLANOS**

<b><u>TITULO</u></b>	<b><u>N°</u></b>
Esquema de Circulación	3161-02-3700-1-2
Plano del Trazado	3161-07-4000-1-1
Plano del Lugar	3161-02-3700-3-3
Estación de Carguío	3161-07-4500-1-1
Edificio de la Planta Disposición General	3161-02-3700-4-5
Aperturas en el Piso - Disposición de las Vigas Segundo Piso	3161-07-4500-2-2
Edificio de la Planta - Control del Polvo Disposición General	3161-02-3700-6-1
Edificio de la Planta de Proceso Motores Eléctricos	3161-02-3700-7-1
Presentación	3161 - 1/18
Sumario de Cantidades	3161 - 2/18
Plano General	3161 - 3/18
Arquitectura y Materiales de Fachada	3161 - 4/18
Fundaciones	3161 - 5/18
Losas Planta Baja	3161 - 6/18
Planta Primer Piso	3161 - 7/18
Planta Segundo Piso	3161 - 8/18
Losas Segundo Piso	3161 - 9/18
Armadura Vigas Longitudinales Segundo Piso	3161 - 10/18
Vigas Transv. Segundo Piso y Columnas Primer Piso	3161 - 11/18
Vigas Techo y Columnas Segundo Piso	3161 - 12/18
Cerchas y Detalles Techos	3161 - 13/18
Detalle Paredes y Ubicación Bombas	3161 - 14/18
Plano Mecánico	3161 - 15/18
Lista de Símbolos	3161 - 16/18
Diagrama Unifilar, Plano de Conjunto y Planilla de Paneles	

APENDICE B

LISTA DE PLANOS (Continuación)

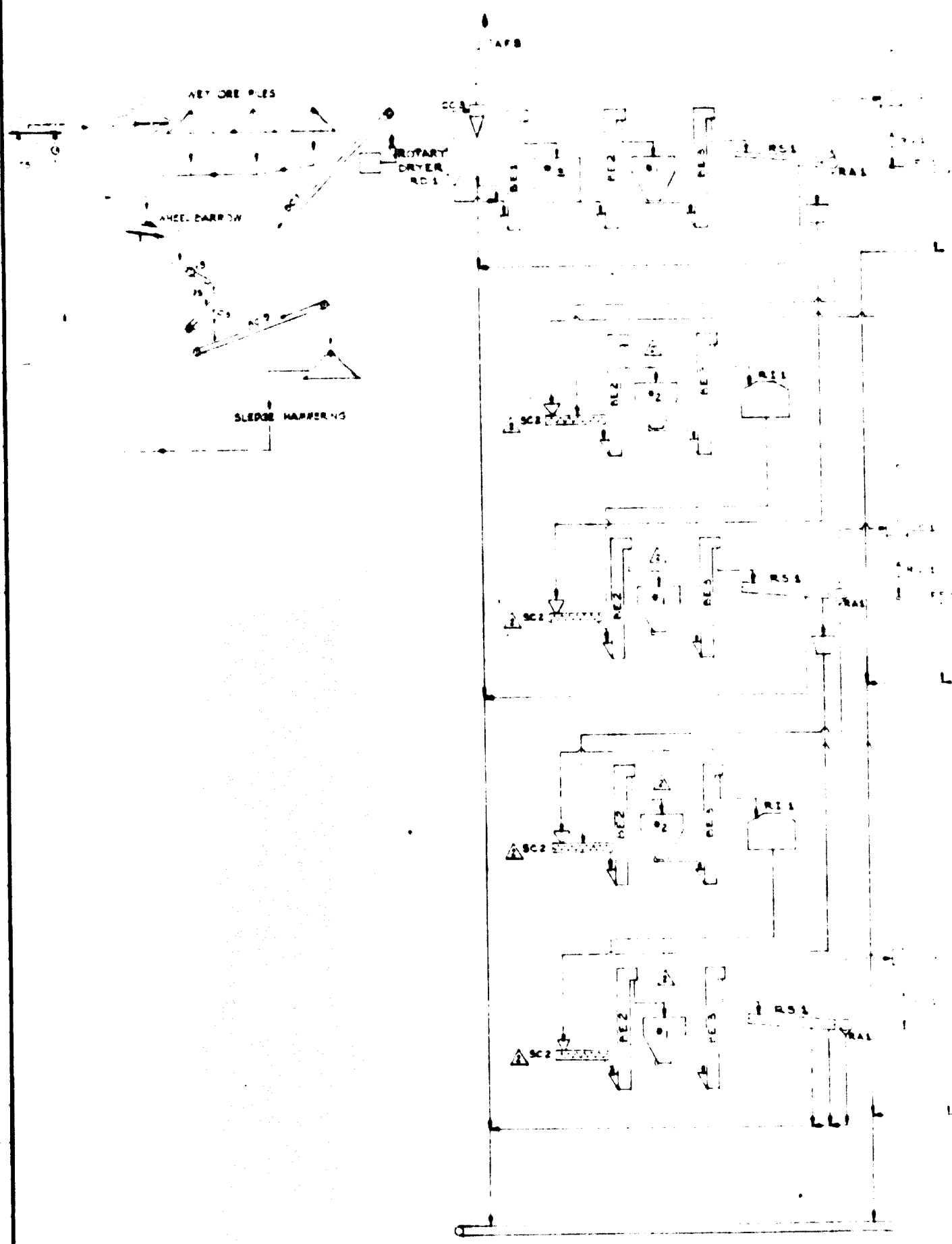
Plano de Iluminación

3161 - 17/18

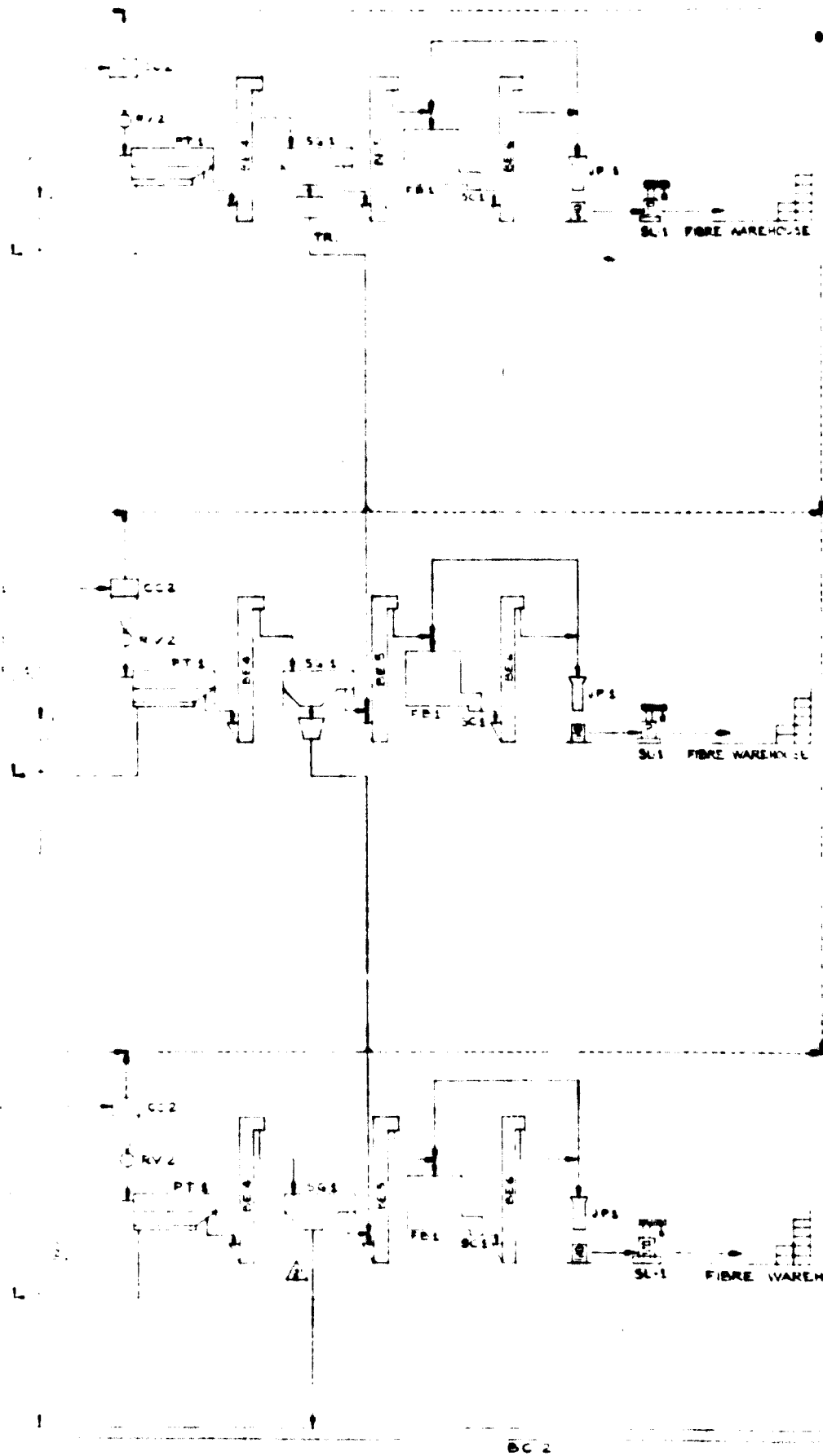
Plano de Fuerza





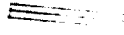

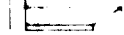







3161 - 18/18

STARTS & DISTRIBUTION



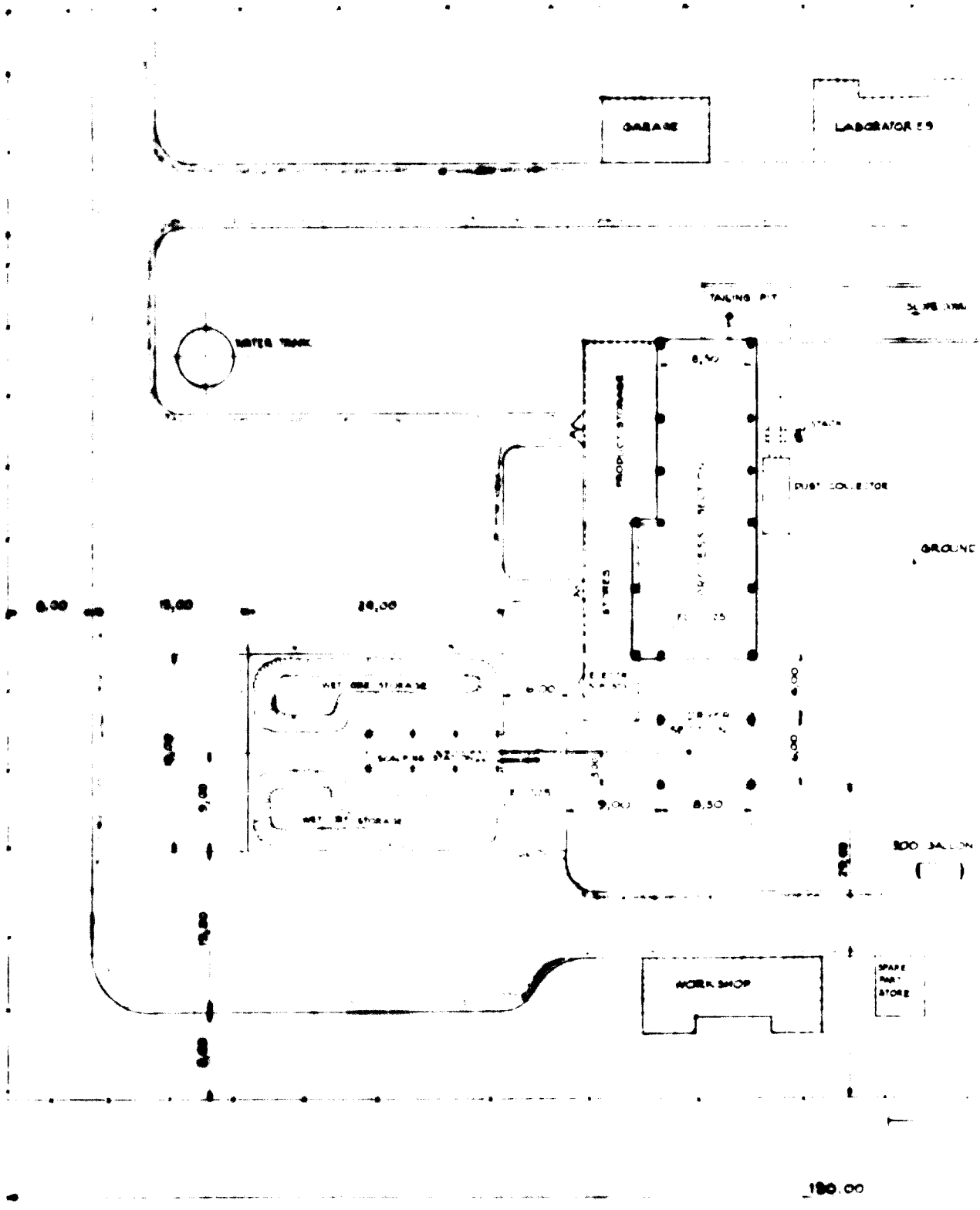
SECTION 1



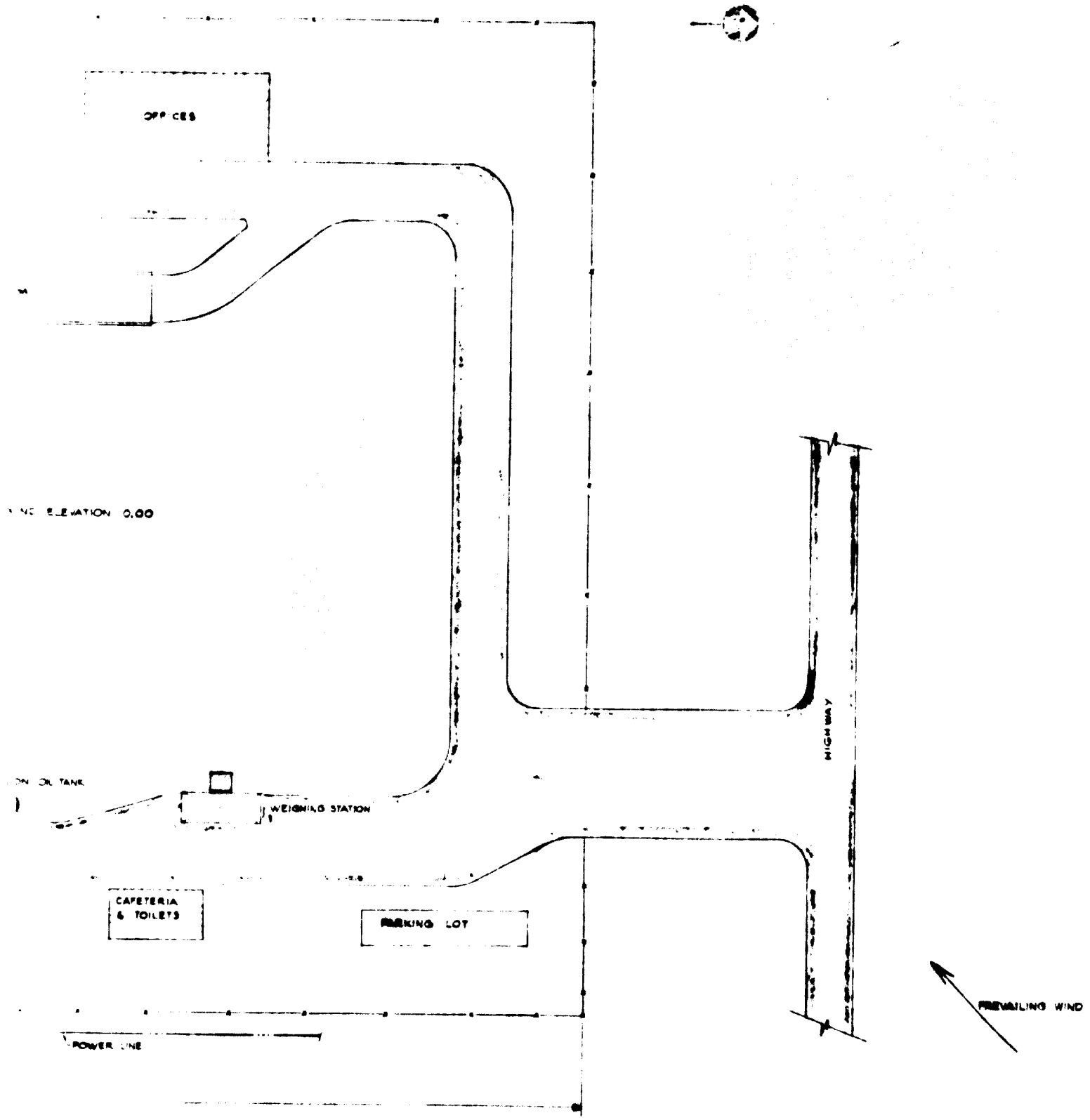
- LEGEND
-  CYCLONE
  -  BUCKET ELEVATOR
  -  IMPACTOR
  -  ORE BIN
  -  ROCK SCREENER
  -  FIBER SCREENER
  -  PADDLE TRIMMEL
  -  STANDARD GRADER
  -  FIBRE BIN
  -  PACKER
  -  CONTAINER
  -  SCALE
  -  TRUCK SCALE
  -  VIBRATING SCREEN

SECTION 2





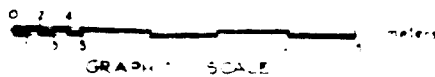
SECTION 1



**GENERAL NOTES**

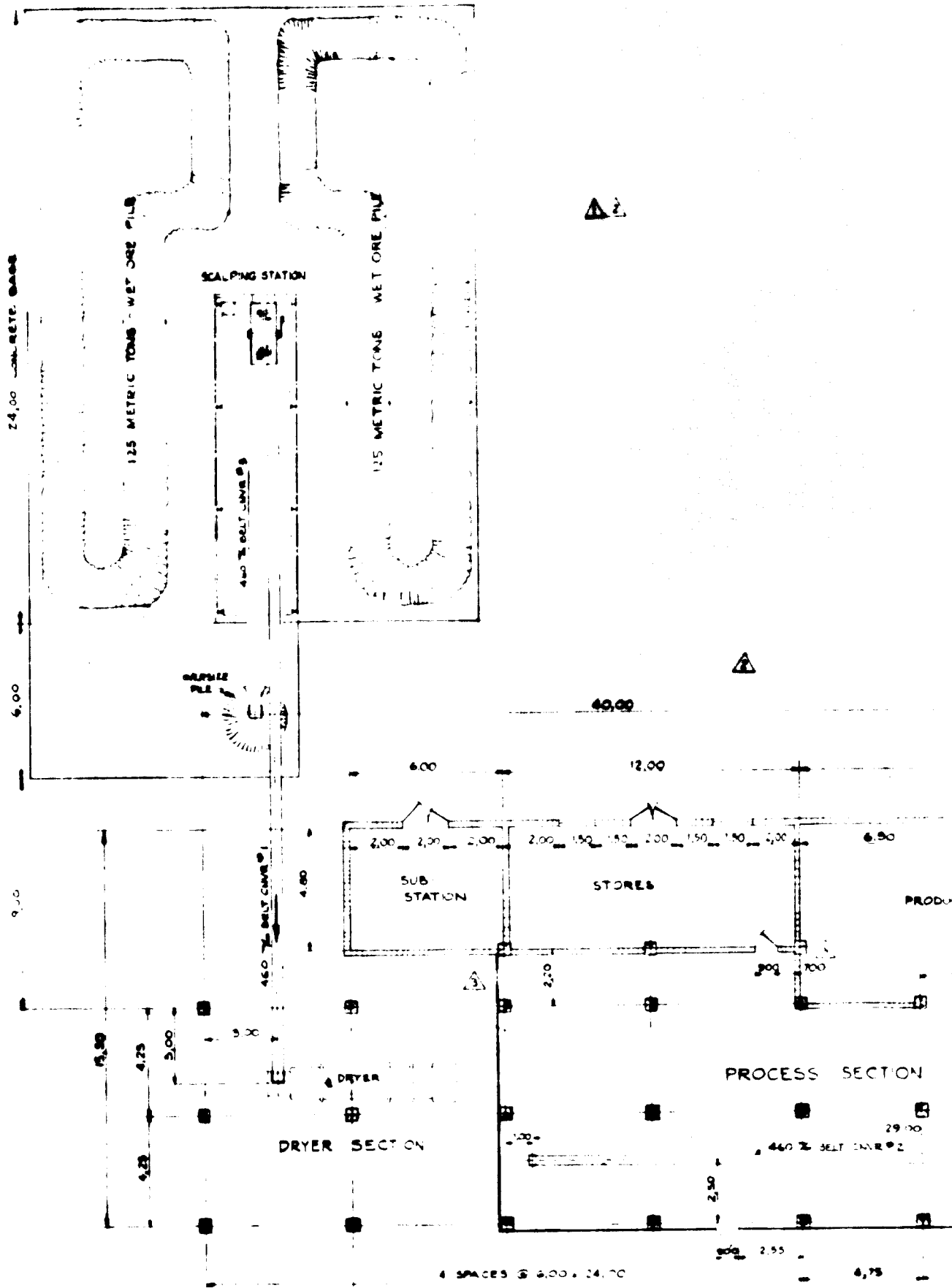
- 1- LOCATION OF AUXILIARY BUILDINGS AS PER BOLIVIAN PLOT PLAN "DISPOSICION GENERAL DE LAS CONSTRUCCIONES" EXCEPT WATER TANK.
- 2- SITE DRAINAGE TO BE ARRANGED SO THAT SURFACE WATER FLOWS TOWARDS STREET.

**SECTION 2**



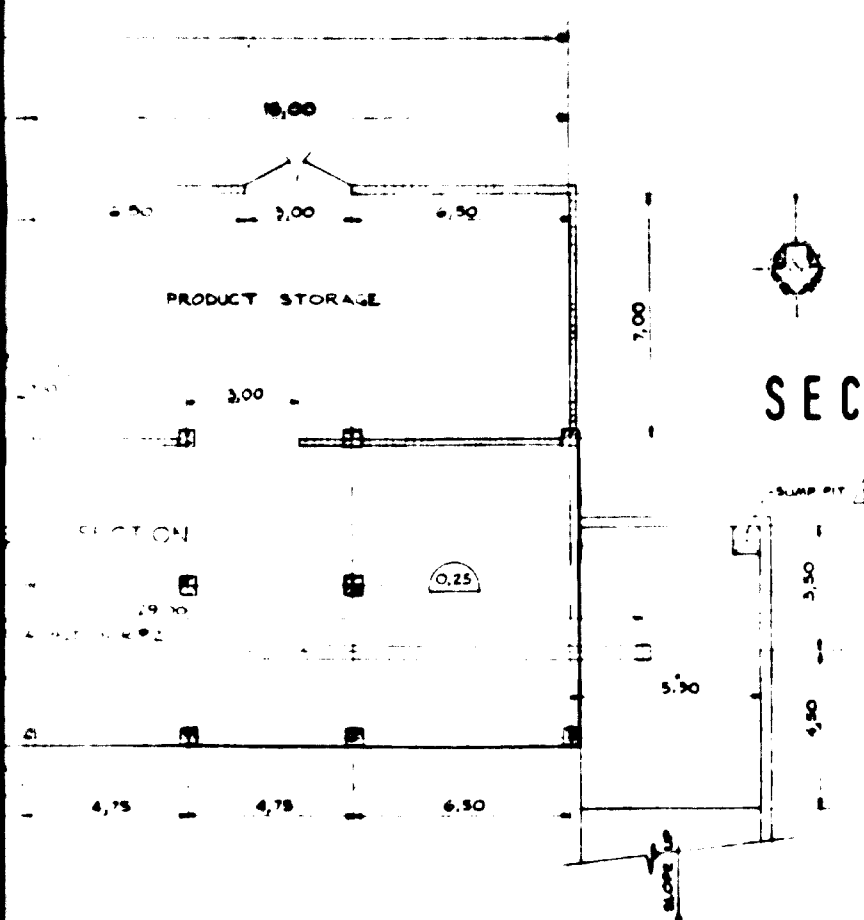




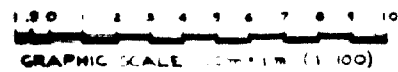


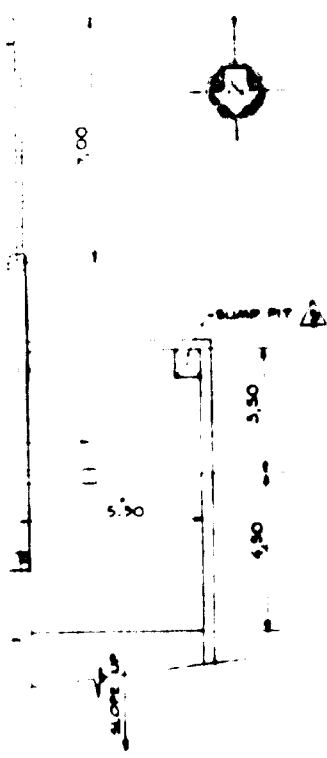
SECTION 1

PLAN

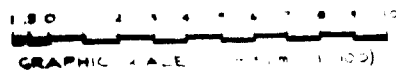


# SECTION 2





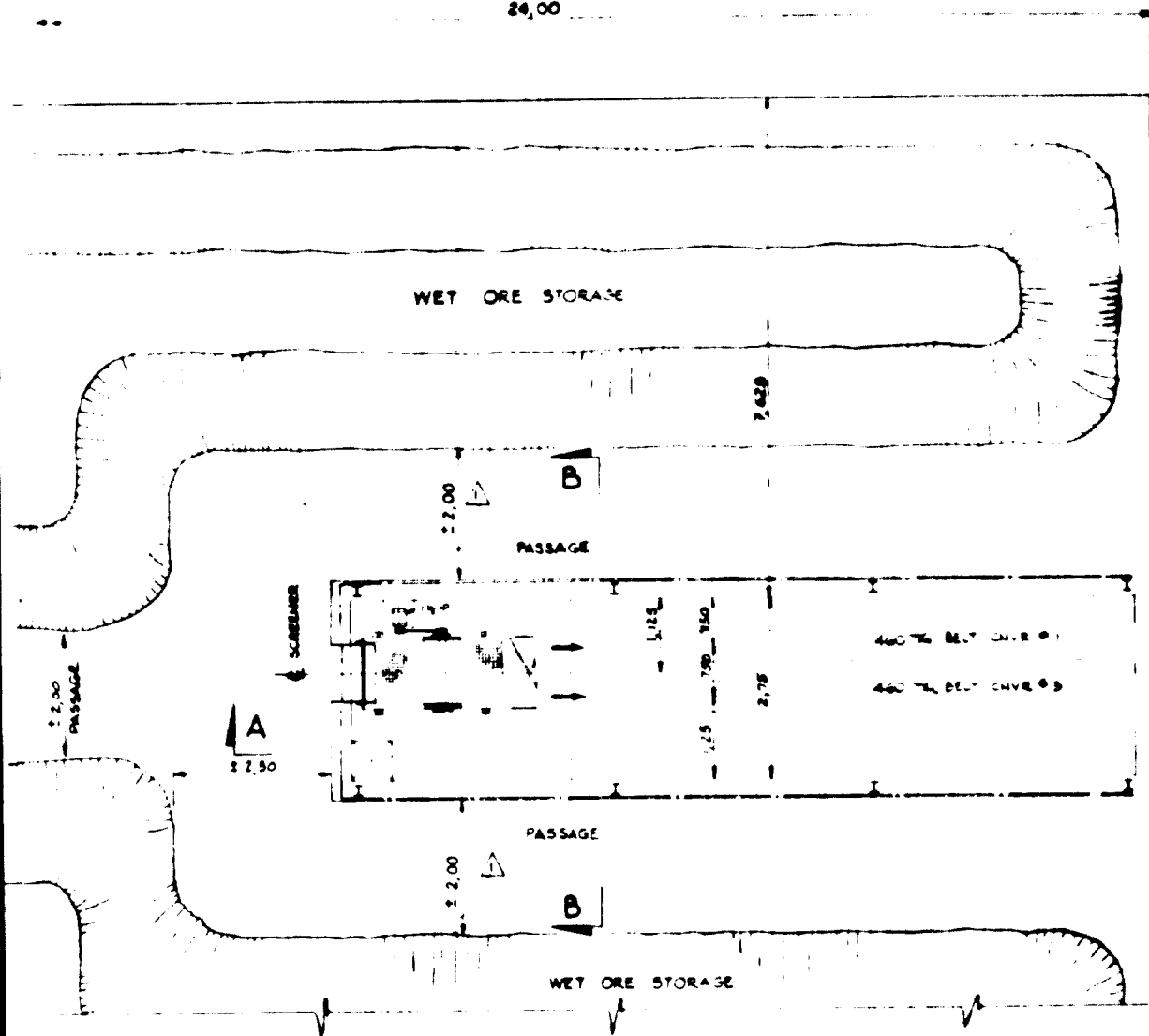
# SECTION 3



PROJECT: [Faint text] CLIENT: [Faint text] SURVEYOR: [Faint text]		
NO & DATE BY REVISIONS		
SEE TOP LEFT SIDE FOR ISSUES		
CLIENT: [Faint text]		
PROJECT: [Faint text] PROJE: [Faint text] CON: [Faint text]		
SITE PLAN		
SURVEYER, MENNIGER & CHÉNEVERT INC CONSULTANTS OWNED AND OPERATED BY ENGINEERS MONTREAL, QUÉBEC		
DESIGNED L. [Faint text]	DRAWN [Faint text]	CHECKED [Faint text]
RECOMMENDED	APPROVED	DATE
SCALE	DATE	
CONTRACT: [Faint text]		

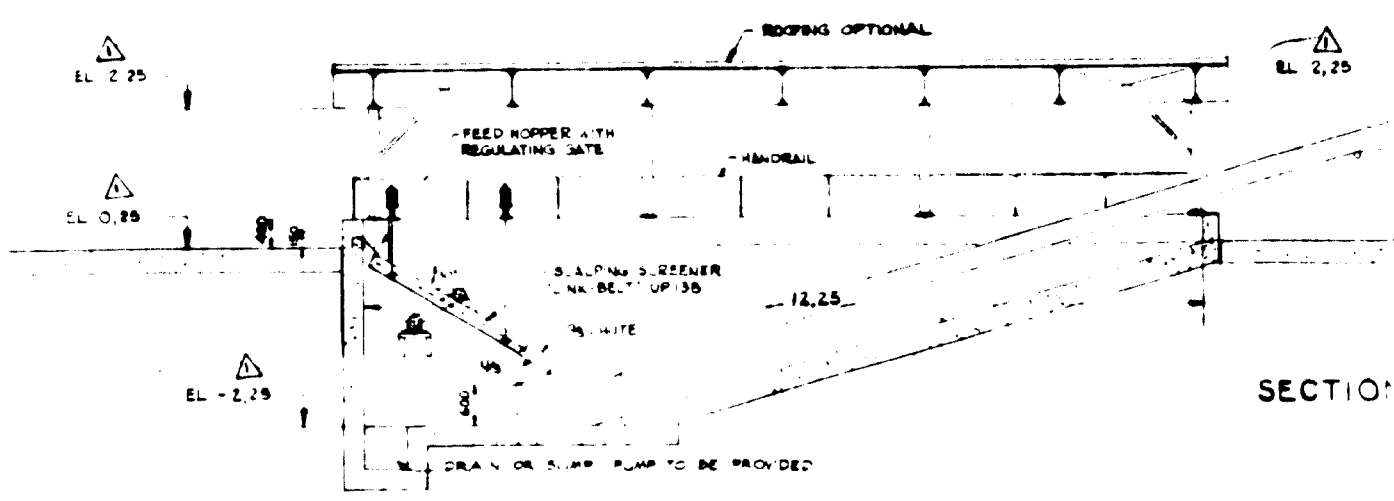
F  
E  
D  
C  
B  
A  
 UN DWG

24,00



PLAN

# SECTION 1



SECTION

ROOF IS OPTIMAL



SECTION B-B

2,30

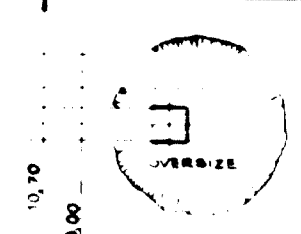
6,00

9,00

8,50

8,00

DRYER



TO END OF SLAB

EL. 6,25

DRYER

EL. 9,25

EL. 0,25

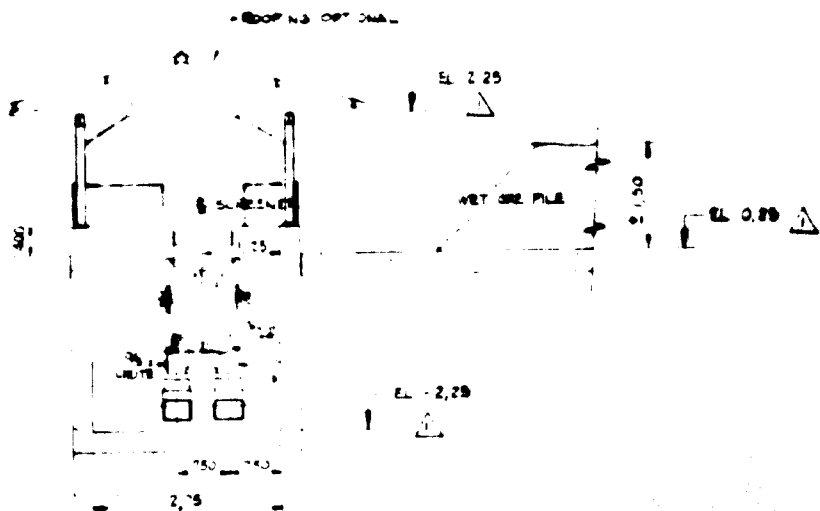
GRADE EL. 0,00

OVERSIZE

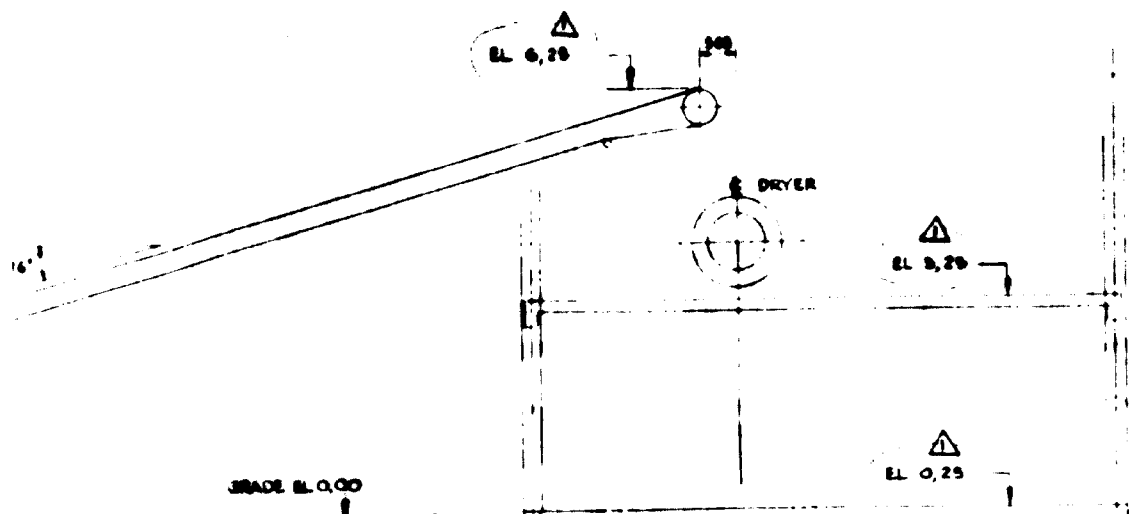
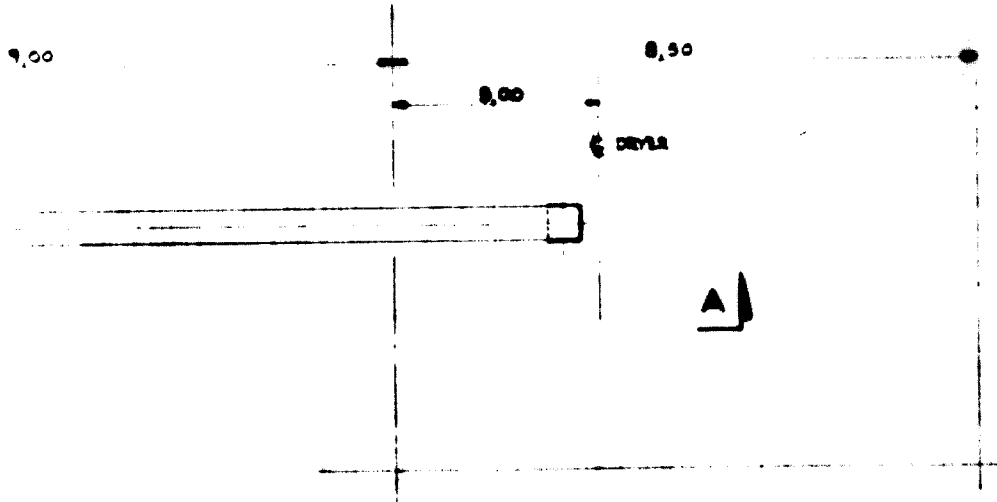
SECTION A-A

# SECTION 2

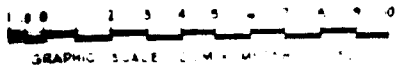





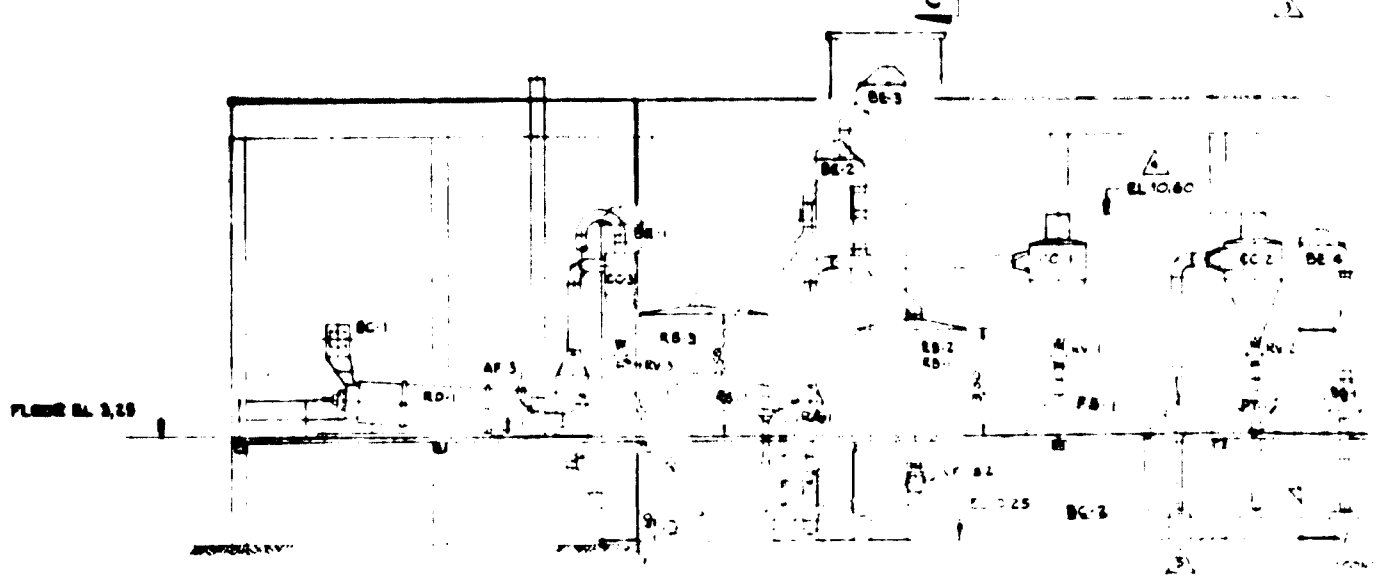
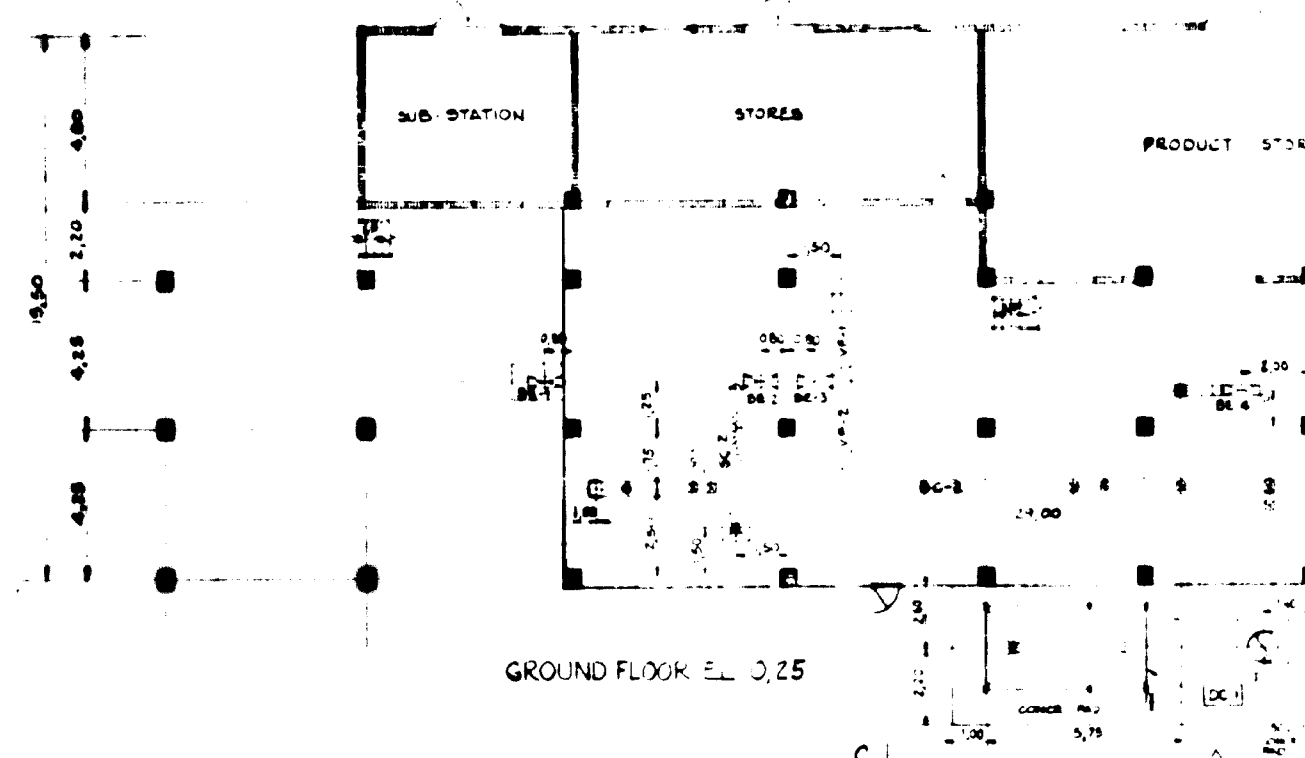
SECTION B-B



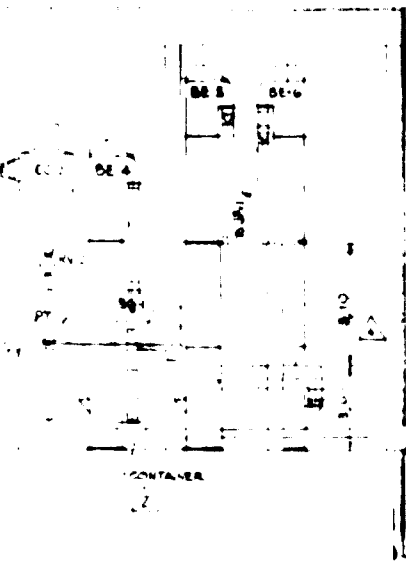
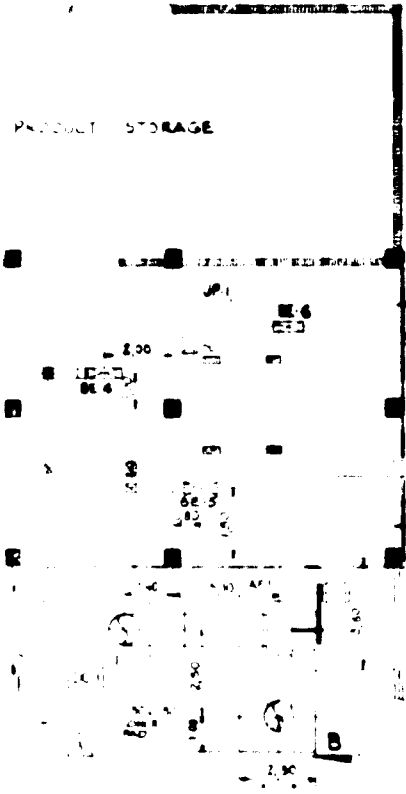
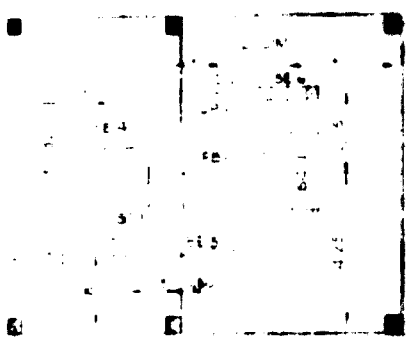
SECTION 3



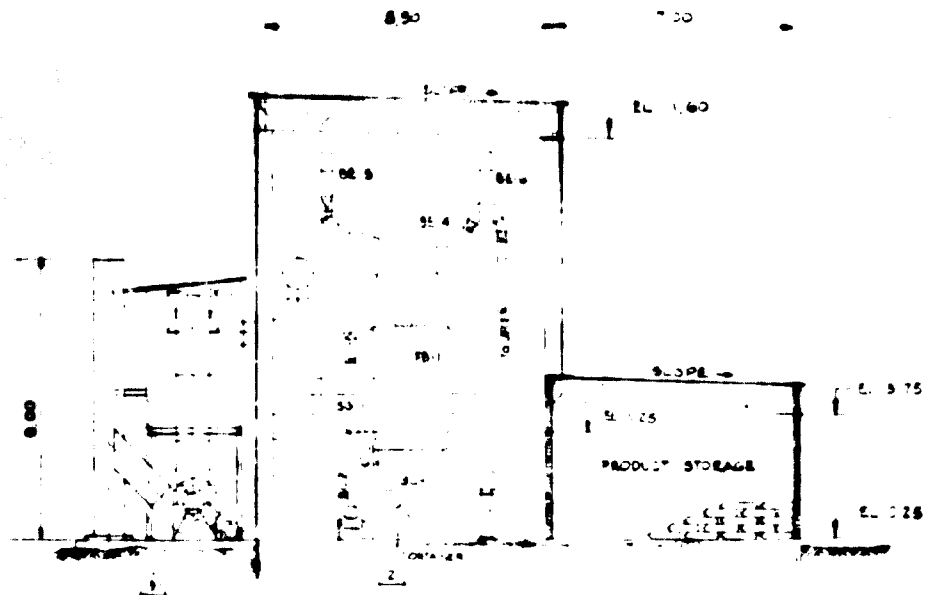
NO. & DATE		REVISIONS	
SEE TOP LEFT SIDE FOR ISSUES			
CLIENT		UNIDO	
PROJECT		ENVIRONMENTAL PROTECTION PLANT COCABAMBA BOLIVIA	
SCALE		SCALPING STATION	
	S. RIVERER N. PINNICK C. GONZALEZ		
	DESIGNED C. R. A. S.	WARR P. H. T. J. M. J.	DATE 1971
RECOMMENDED	APPROVED	DATE	
SCALE		DATE	
CONTRACT			



SECTION A-A

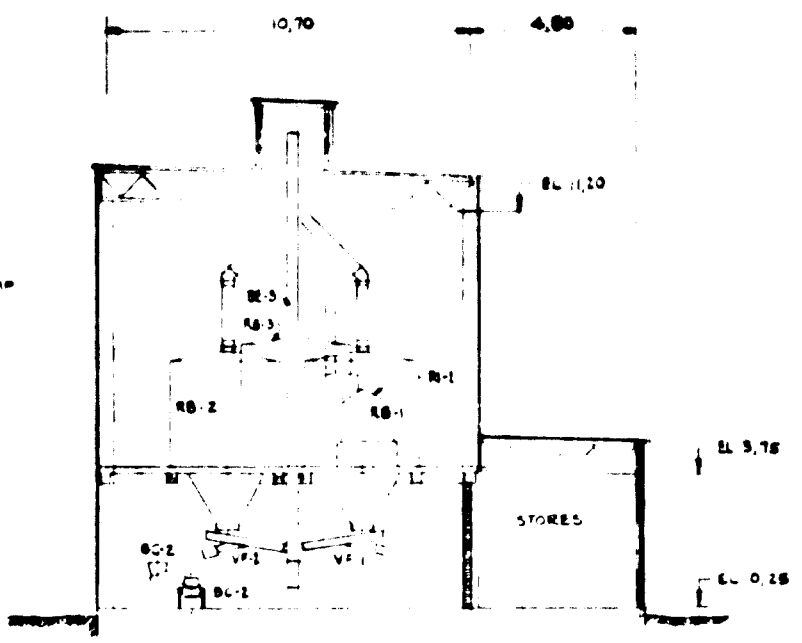


A



SECTION B-B

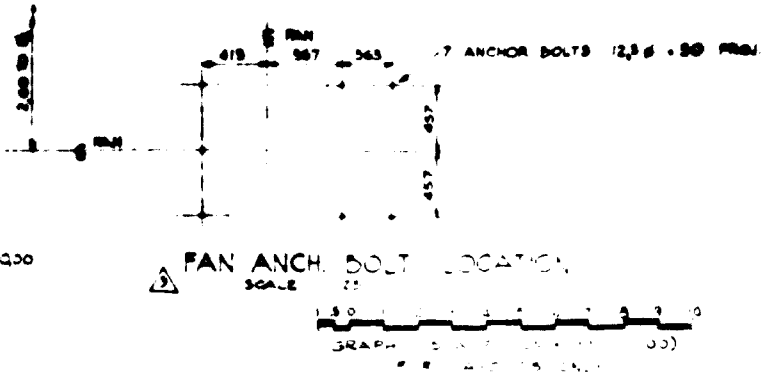
△  
DRAIN OR SUMP PUMP  
TO BE PROVIDED



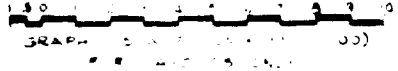
SECTION C-C

SECTION 2

LOCATION OF  
FLOOR, WALL & ANCH. BOLTS  
LATER



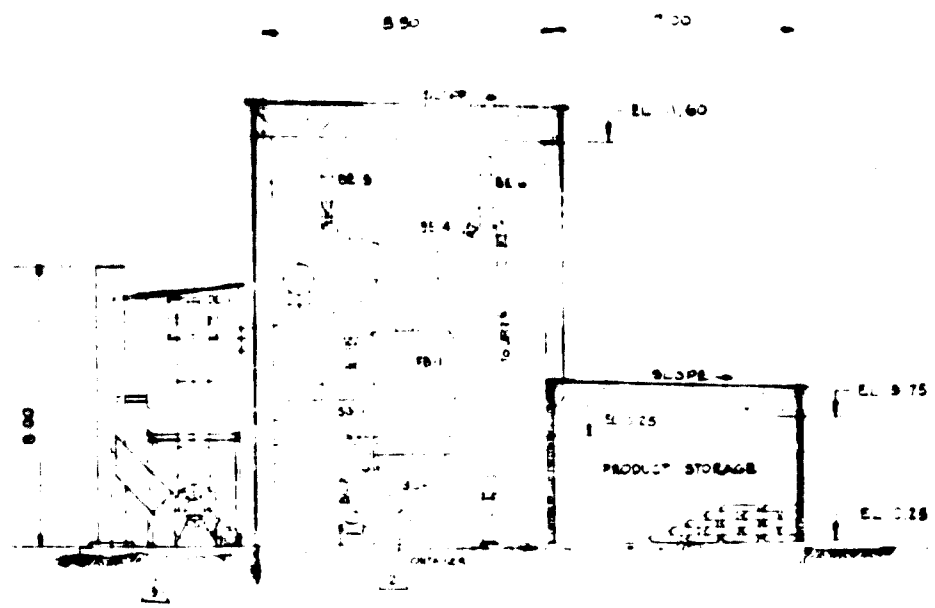
△ FAN ANCH. BOLT LOCATION  
SCALE 1:5



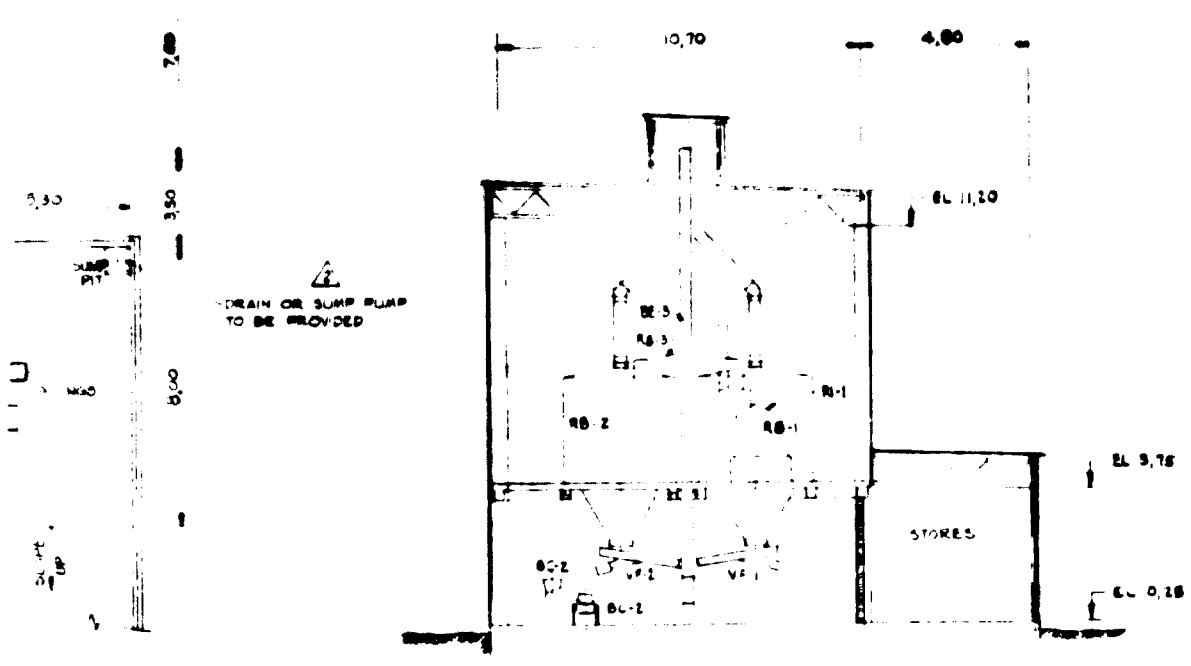
GRADE EL. 0.00

EL. -2.75



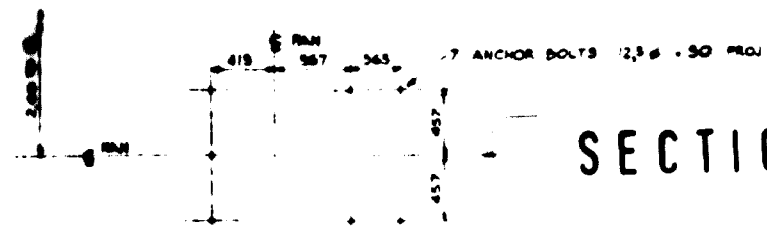


SECTION B-B

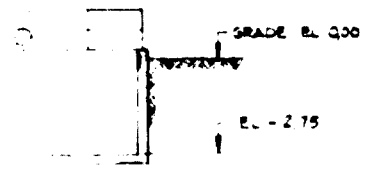


SECTION C-C

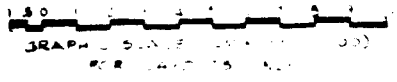
LOCATION OF  
ELECTRICAL ANCHOR BOLTS  
LATER



SECTION 3

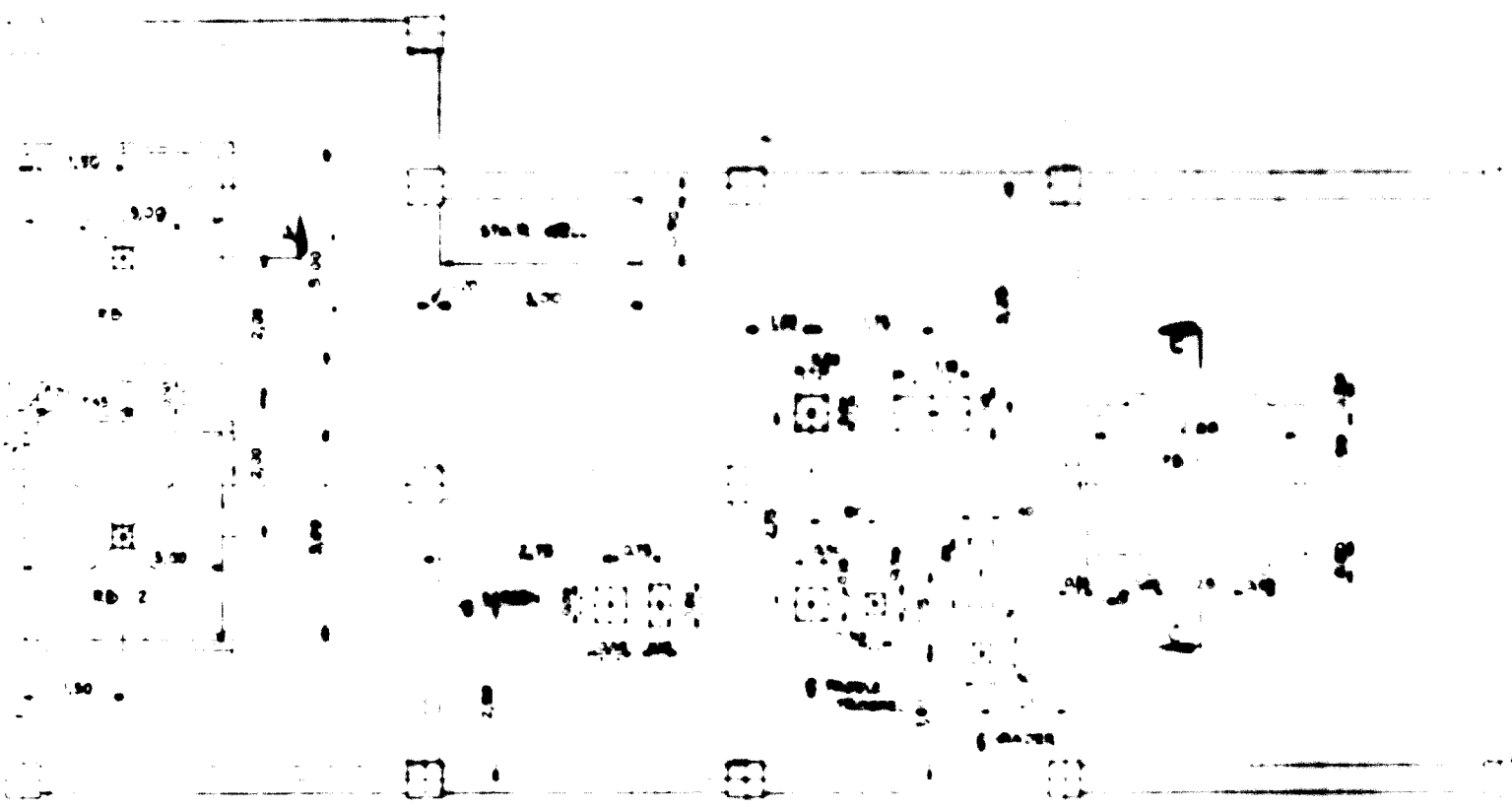


FAN ANCH. BOLT LOCATION  
SCALE 1:25

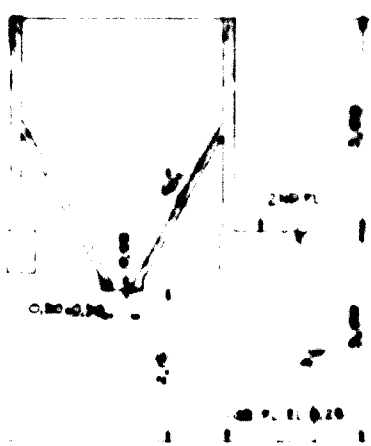


NO. & DATE		REVISIONS
SEE TOP LEFT SIDE FOR ISSUES		
CLIENT		UNIDO
PROJECT: EXPERIMENTAL FACILITY FOR PLANT CULTURE IN BOGOTA		
PRELIMINARY STUDY GENERAL ARRANGEMENT		
	DESIGNED BY	DATE
	DRAWN BY	
	CHECKED BY	
	APPROVED BY	
SCALE	DATE	
	22/11/77	
CONTRACT NO. 100/77/001/001		

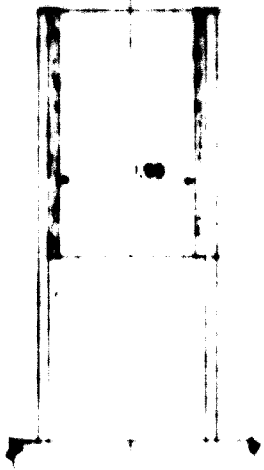




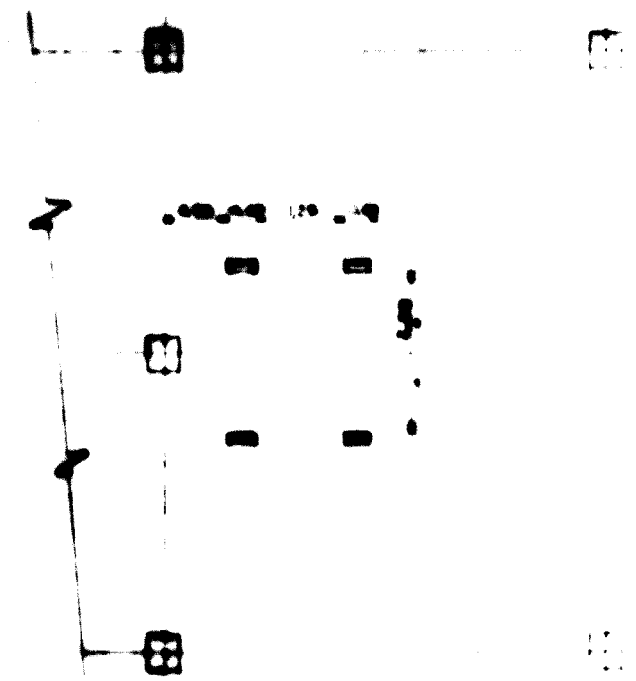
PLAN VIEW OF 2ND FL



SECTION A-A



SECTION C-C



PARTIAL PLAN VIEW OF 2ND FL

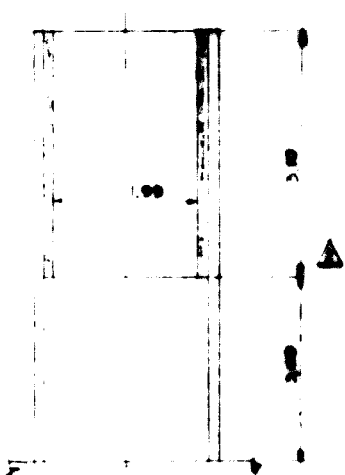
- B. EQUIPMENT LOADS - SERVICE WEIGHT  
 BE - DUST COLLECTOR      5000  
 BP - ROTARY PRESS          5000  
 BR - ROCK CRUSHER        10000

SECTION 2

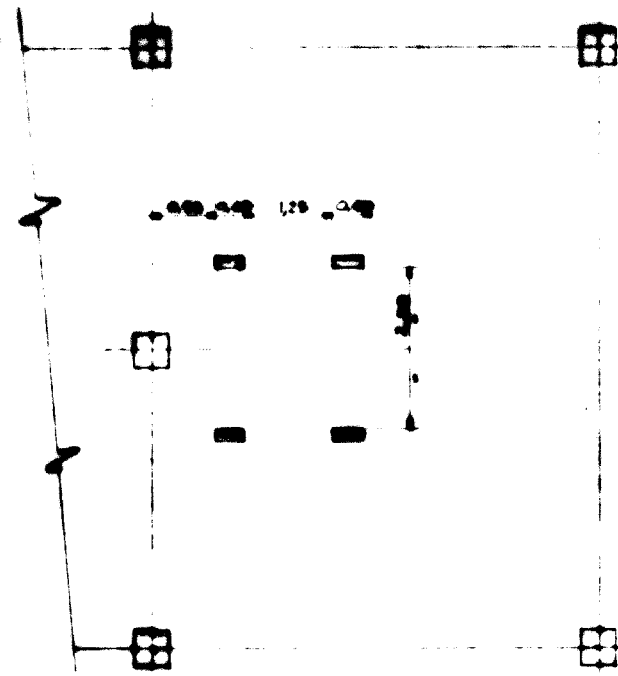
6.75

6.75

6.30



SECTION C-C



PARTIAL PLAN VIEW OF GR FL

# SECTION 3

PLAN NUMBER: AE SHY  
 DATE: 6.5.7  
 DRAWN BY: 6.5.7  
 CHECKED BY: 4.0.7

NO. & DATE		REVISIONS
SEE TOP LEFT SIDE FOR ISSUES		
CLIENT		
PROJECT		
DESIGN		
RECOMMENDATION		
SCALE	DATE	
DRAWN BY		
CHECKED BY		
DATE		





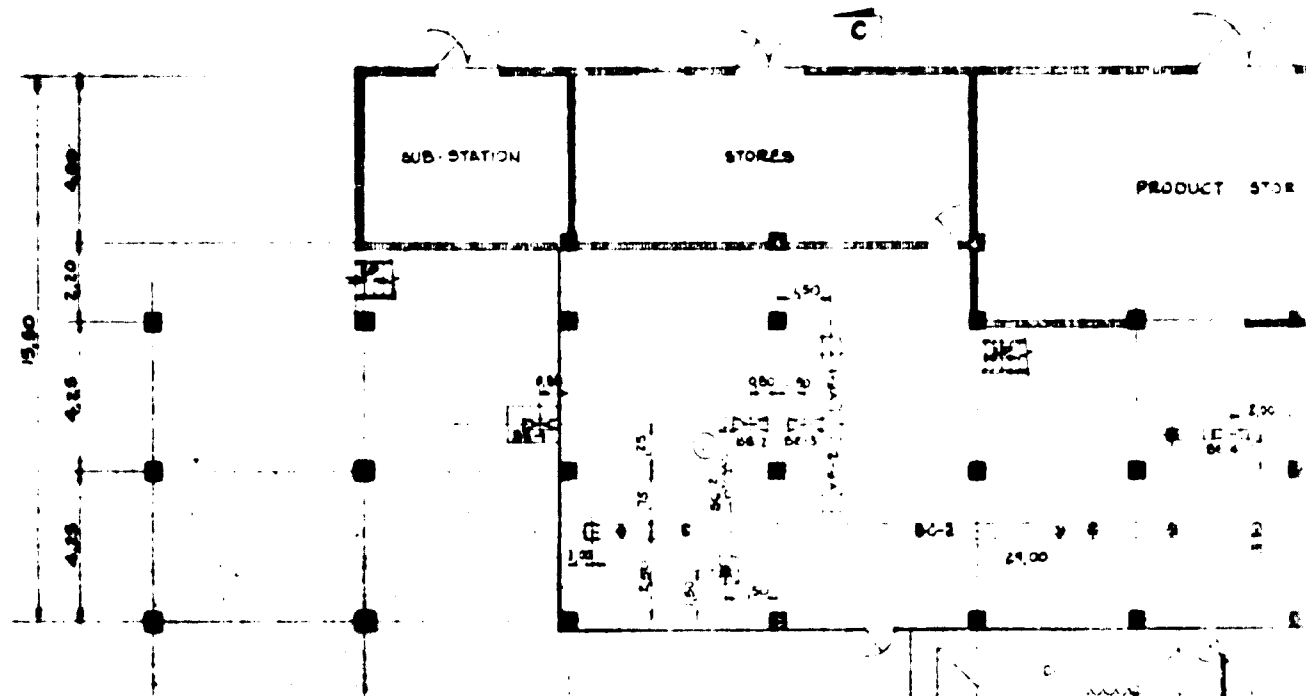




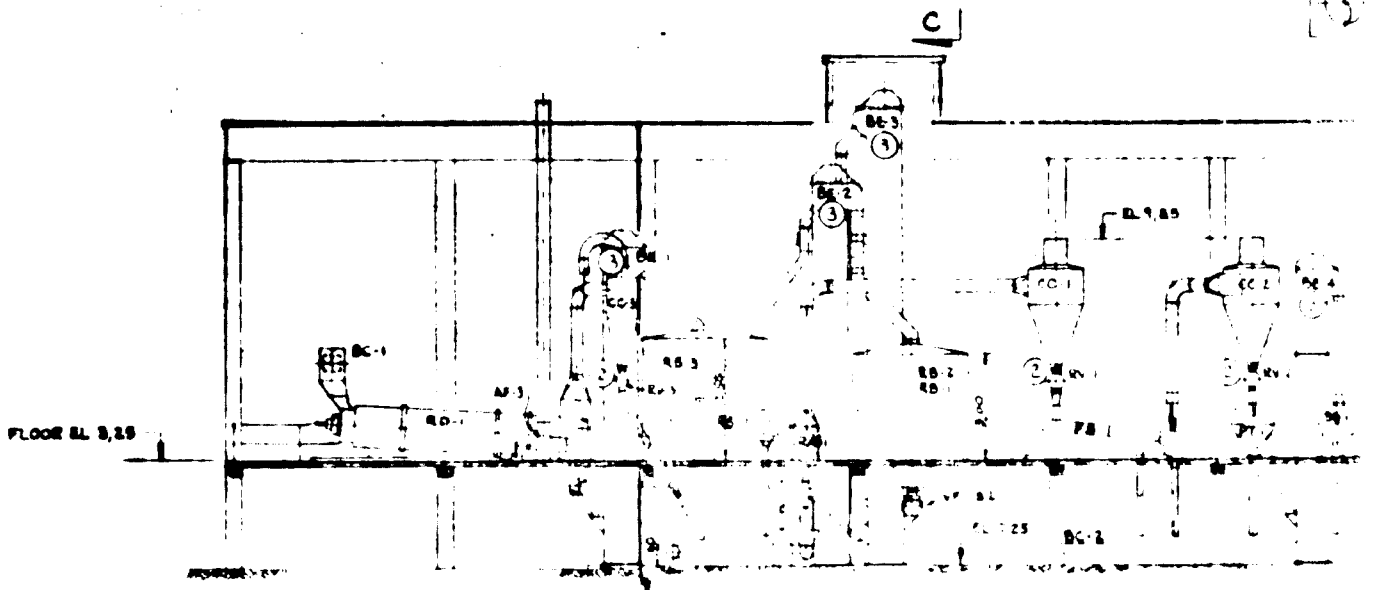
PLAN AT EL 3.25

DUST COLLECTOR  
DCH

A



GROUND FLOOR EL 0.25



SECTION 1

SECTION A-A







SURVEYER, NENNIGER & CHEN

# PLANOS PARA LA COM SOPORTE INDU

**PLANTA PILOTO CLASIFICADORA**



**SECTION 1**

Proyecto financiado por:  
Republica de Bolivia (fondos Presidenciales de Emergencia)  
Naciones Unidas, UNIDO

**CONSULTORES GALINDO LT  
INGENIERIA Y ADMINISTRACION**

& CHENEVERT, Inc.

# CONSTRUCCION DEL INDUSTRIAL

ADORA DE ASBESTO

PRELIMINARY

CHENEVERT, INC.

LINDO Ltda.



ADMINISTRACION

SECTION 2

Bolivia  
Noviembre 1971

## INDICE DE PLANOS

	TITULO
2	SUMARIO DE CANTIDADES
3	PLANO GENERAL
4	ARQUITECTURA Y DETALLES DE FACHADA
5	FUNDACIONES
6	LOSAS PLANTA BAJA
7	PLANTA PRIMER PISO
8	PLANTA SEGUNDO PISO
9	LOSAS SEGUNDO PISO
10	VIGAS LONGITUDINALES SEGUNDO PISO
11	VIGAS TRANSVERSALES SEGUNDO PISO Y COLUMNAS PRIMER PISO
12	VIGAS TECHO Y COLUMNAS SEGUNDO PISO
13	CERCHAS Y DETALLES TECHOS
14	DETALLES PAREDES Y UBICACION BOMBAS
15	PLANO MECANICO
16	CONJUNTO ELECTRICO
17	ILUMINACION
18	FUERZA ELECTRICA

## SUMARIO

ITEM	Estructura	Repleno	Concreto 210 kg/m <sup>3</sup>	Concreto pobre	Pierro armadura
CANTIDAD	760	240	344	—	22,717
UNIDAD	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	kg
ESPECIFICACION	ET-2	ET-2	ET-3	ET-3	ET-4

ITEM	Puertas debes	Ventanas	Pinturas	Cubiertas cemento	Piso agua acida
CANTIDAD	3	193	890	1,220	700
UNIDAD	unidades	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	kg
ESPECIFICACION	ET-9	ET-9	ET-10	ET-11	ET-7

# SUMARIO DE CANTIDADES

Material	Piedra armadura	Acero estructural	Mampostería piedra con mortero	Mampostería vidrio seco	Bloques cemento lateral	Cielo raso	Revoques	Estructuras de madera	Puertas y ventanas
ET-1	EZ-717	8,400	40	121	328	EO2	950	Total	5
ET-2	kg	kg	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	global	un 4x4
ET-3	ET-4	ET-4	ET-5	ET-5	ET-6	ET-6	ET-7	ET-8	ET-9

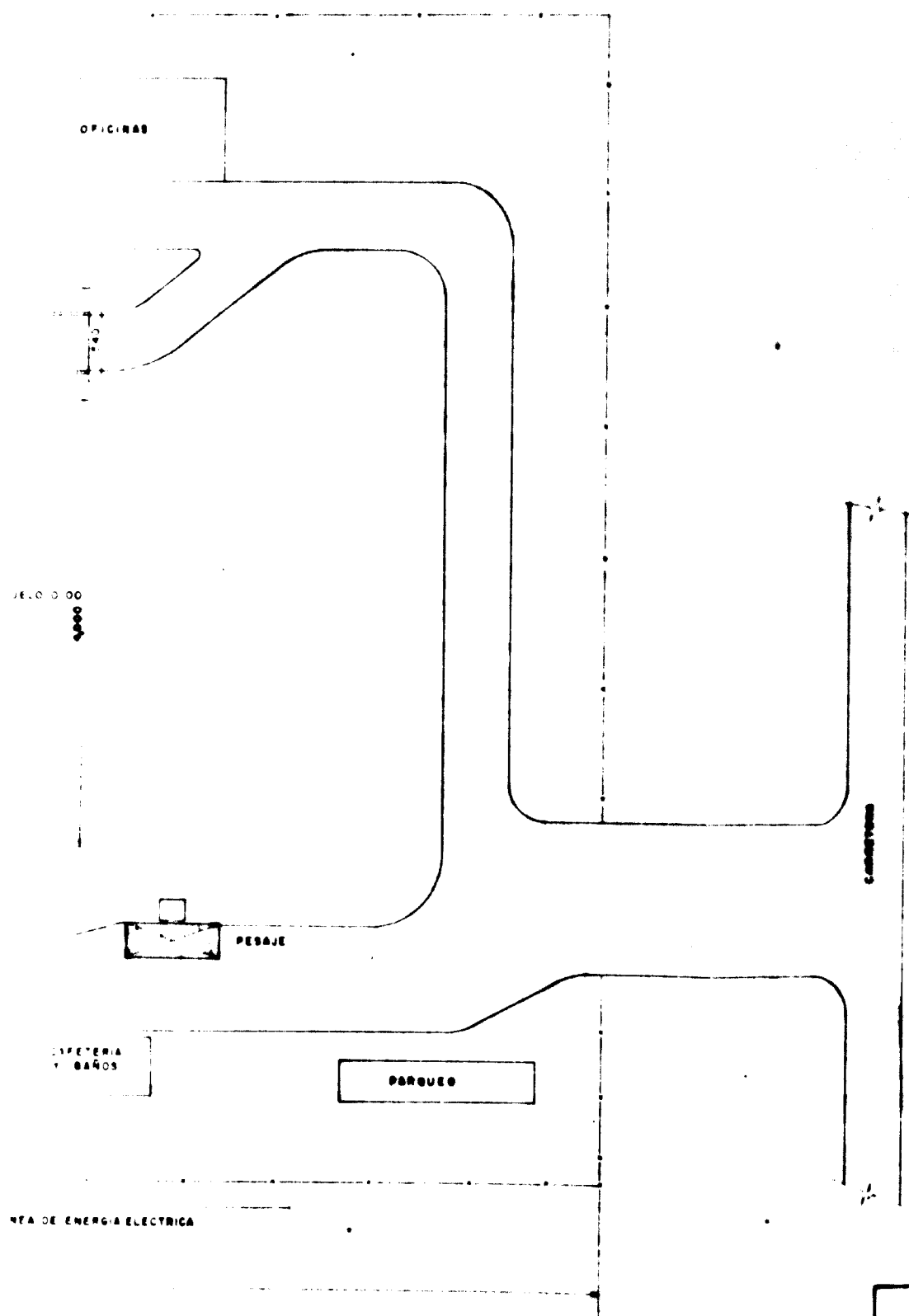
Cubiertas asbesto, cemento	Piomería agua potable	Piomería desagües	Piomería aire comprimido	Conectores y balentes	Pasamanos	Extintores	Bombas de desagüe	Compresores	Instalación eléctrica
ET-10	Total	Total	Total	Total	100	4	3	1	Total
ET-11	global	global	global	global	m <sup>3</sup>	unidades	unidades	unidades	global
ET-12	ET-12	ET-12	ET-12	ET-12	ET-12	ET-13	ET-14	ET-15	ET-16



## SECTION 2

	<b>PLANTA ASBESTO</b>
	<b>SUMARIO DE CANTIDADES</b>
	CONSULTORES GALINDO LTDA

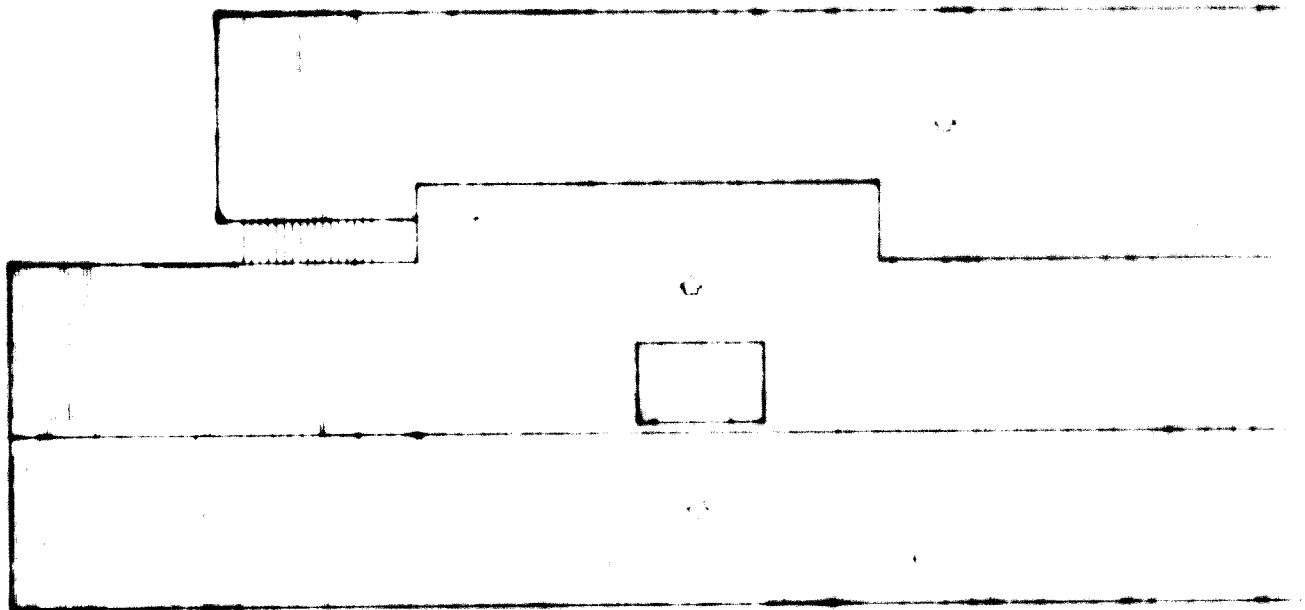




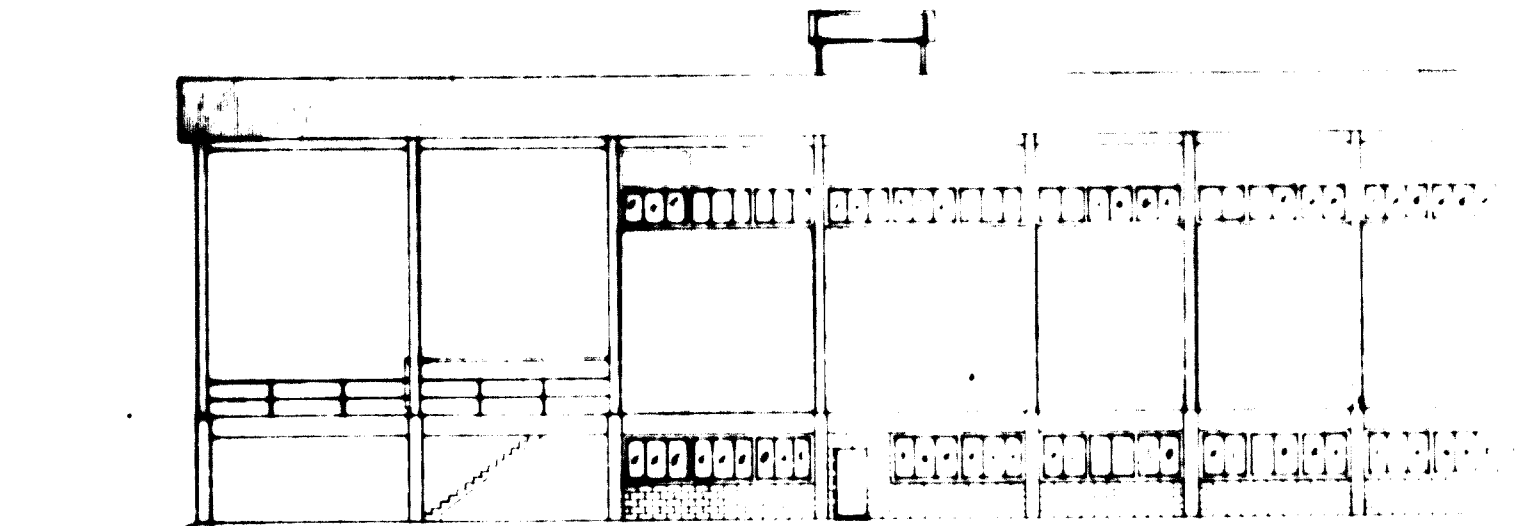
**SECTION 2**

<p>Escala:</p>	<p><b>PLANTA ASBESTO</b>  <b>PLANO GENERAL</b>          CONSULTORES GALINDO S.A.</p>
----------------	--





VISTO DE ARRIBA

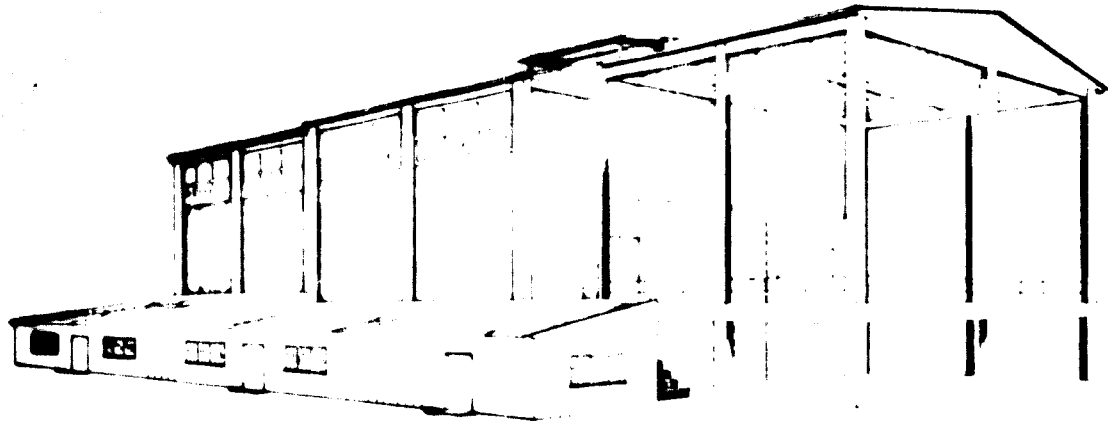


VISTO DE FRENTE

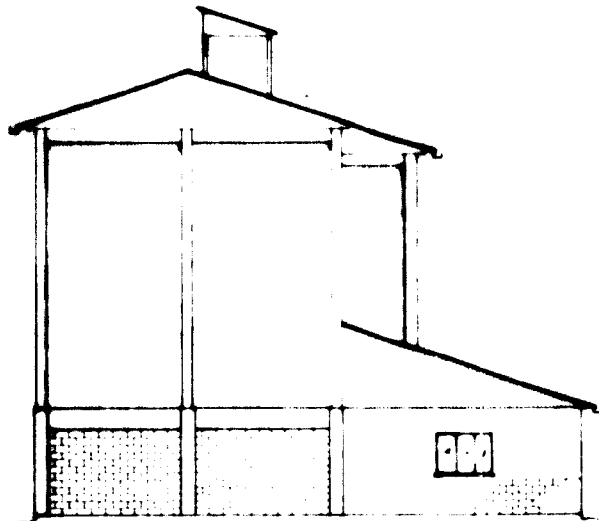
SECTION 1 

LISTA DE CUBICACIONES ARCHITECTURA

Techos a.c.	745 m <sup>2</sup>	Paredes a.c.	425 m <sup>2</sup>
Paredes a.c. m	325 m <sup>2</sup>	Puertas a.c.	15 m <sup>2</sup>
Puertas a.c.	5 m <sup>2</sup>	Puertas a.c.	15 m <sup>2</sup>
Área ventanas vidrio	200 m <sup>2</sup>	Área ventanas vidrio	55 m <sup>2</sup>
Canchales y balcones	67 m <sup>2</sup>		



PERSPECTIVA



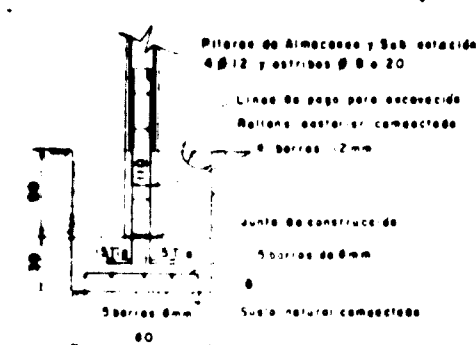
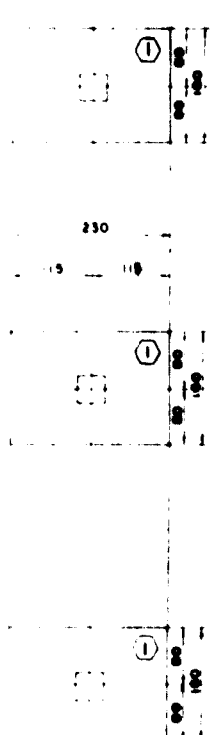
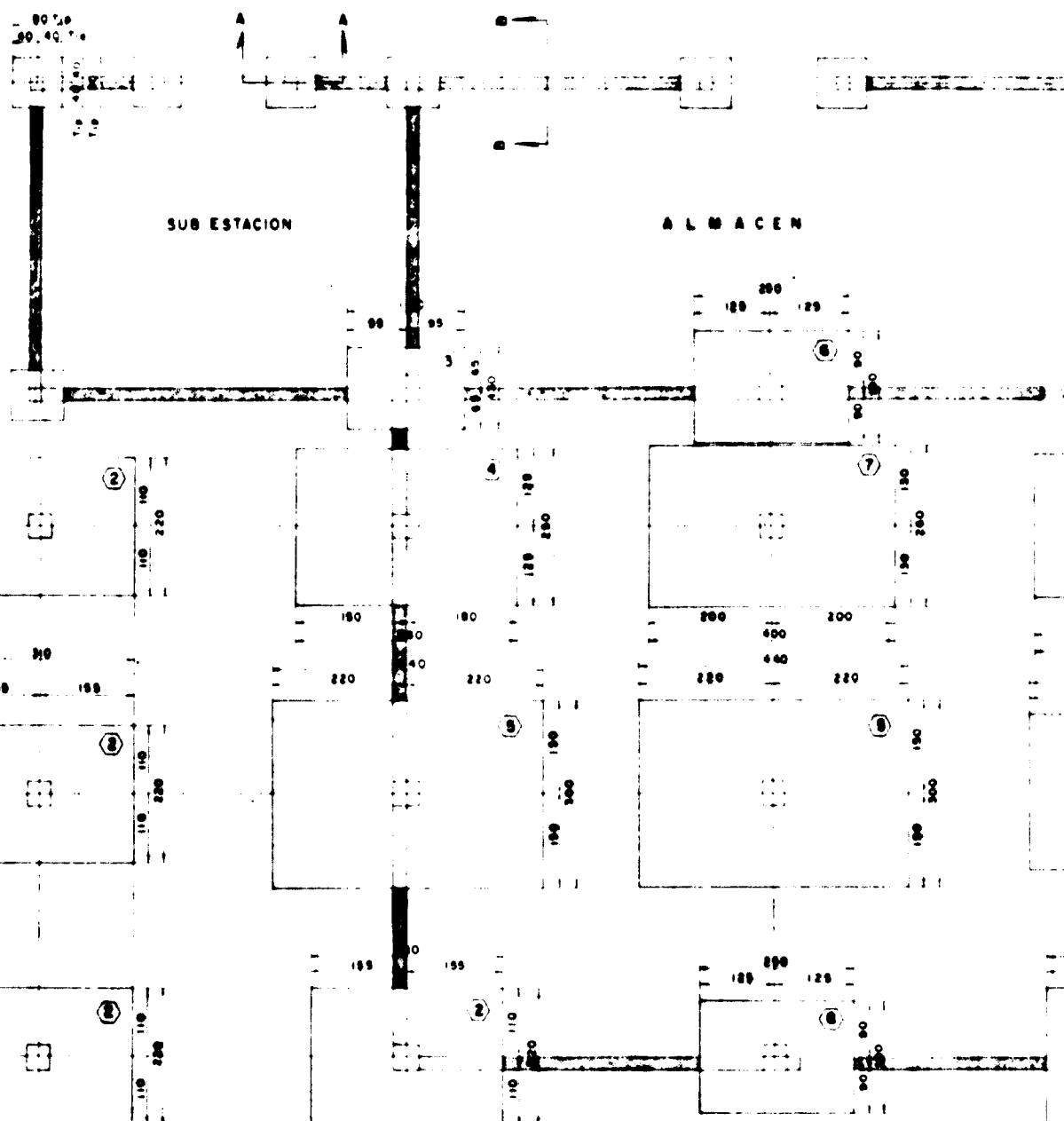
- 1 - Símbolos
- Bloque cemento, a.c.
  - Cubiertas asbesto cemento, a.c.
  - Ventanas con vidrio
  - Ventanas con tela milimétrica
- 2 - En las ventanas con vidrio un panel de cada tipo debe ser embisagrado para abrir y cerrar

SECTION 2

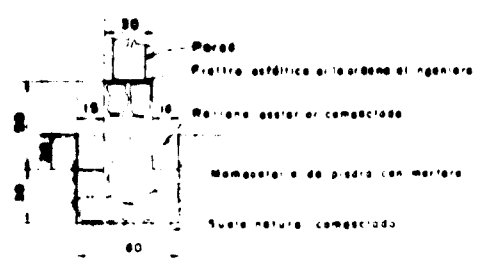
LISTO DE COSTADO

**PLANTA ASBESTO**  
**ARQUITECTURA Y**  
**MATERIALES DE FACHADA**

CONSULTORES GALINDO LTDA



CORTE A-A  
SECCION TÍPICA ZAPATAS SECUNDARIAS



CORTE B-B  
SECCION TÍPICA CIMIENTOS MUROS

# SECTION 1

ALMACEN DE PRODUCTOS

LEYENDA

Simbolos

Zapatas en el suelo

Zapatas secundarias

1 Zapatas de muros

- 2 Las líneas de agua del sistema de abastecimiento de agua fría en los edificios, las tuberías de agua fría, cada una con un diámetro de 100 mm.
- 3 El fondo de los edificios debe ser sellado con masilla de 95% de caucho y 5% de A.A.S.H.T.O. No. 200.
- 4 El exterior de los edificios debe ser pintado con pintura de color blanco.
- 5 El sistema de drenaje de los edificios debe ser diseñado con un pendiente de 1% hacia el exterior.

6 Las juntas de los edificios deben ser selladas con masilla de caucho y 5% de A.A.S.H.T.O. No. 200.

7 Se debe instalar un sistema de protección contra incendios en los edificios.

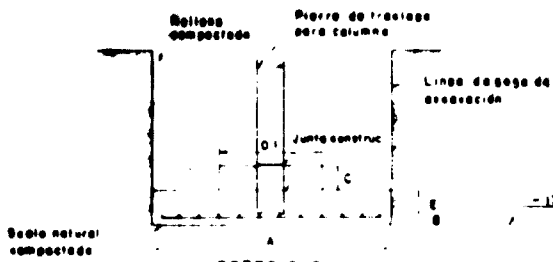
8 El sistema de drenaje de los edificios debe ser diseñado con un pendiente de 1% hacia el exterior.

9 Las juntas de los edificios deben ser selladas con masilla de caucho y 5% de A.A.S.H.T.O. No. 200.

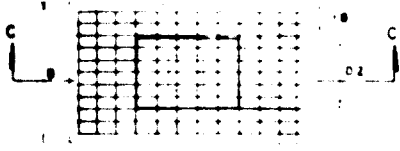
Detalle fundaciones de estas zapatas ver plano 7/18

ZAPATA	DIMENSIONES		PIEDISTAL					ENFERRED LONGITUD				ENFERRED TRANSV				PESO UNIT	PESO TOTAL
	A	B	O	D1	C	9	Dim. A	Dim. B	Dim. C	Dim. D	Dim. E	Dim. F	Dim. G	Dim. H	Long. Transv.		
1	230	180					15	22	18	18	18	18	18	18	18	18	18
2	310	220	00	70	12	20	22	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
3	300	150					15	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
4	380	250	20	80	17	25	20	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
5	440	300	50	100	34	25	22	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
6	250	180					15	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
7	300	280	30	80	24	25	22	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
8	340	230	10	75	12	25	22	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
9	180	110					15	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18

Dimensiones en cm. Diámetros en mm. Pesos en kg



CORTE C-C

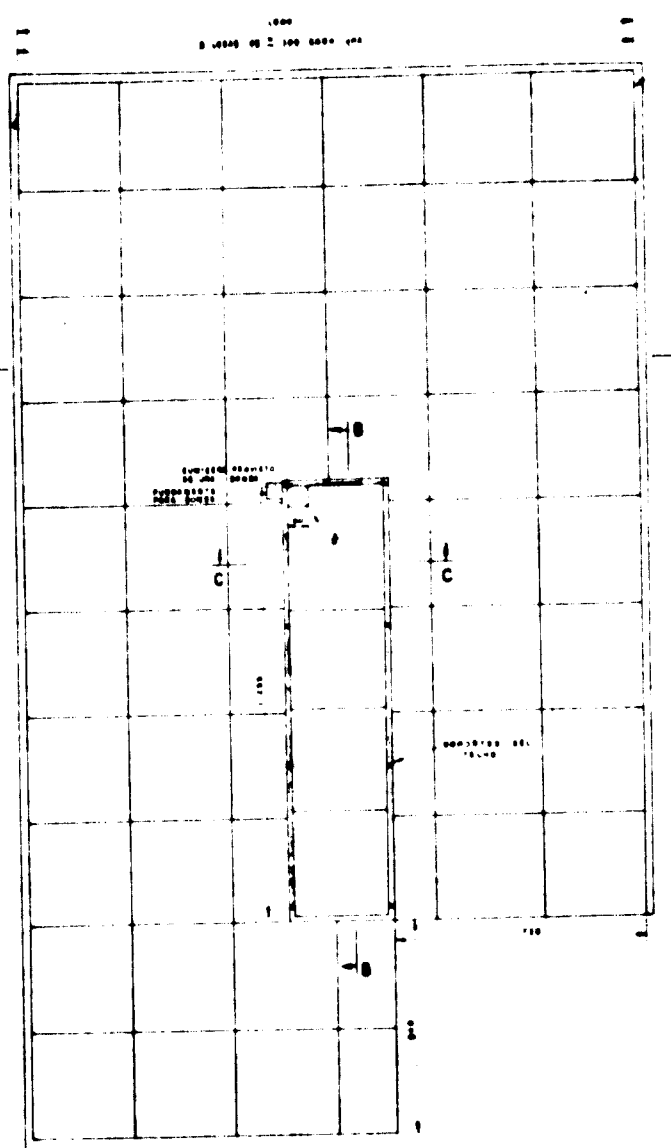


PLANTA ZAPATAS PRINCIPALES

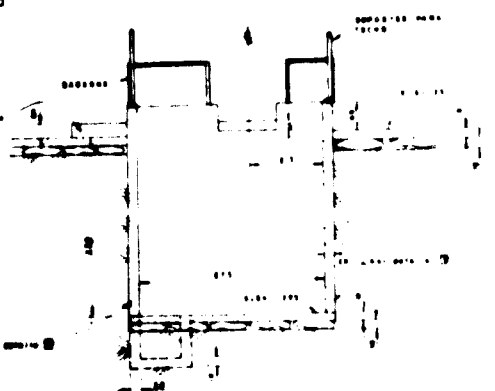
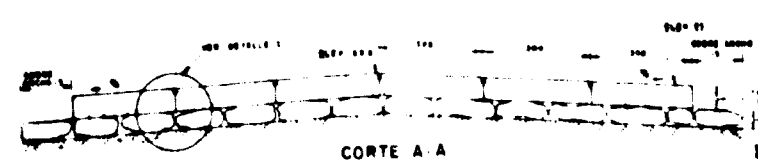
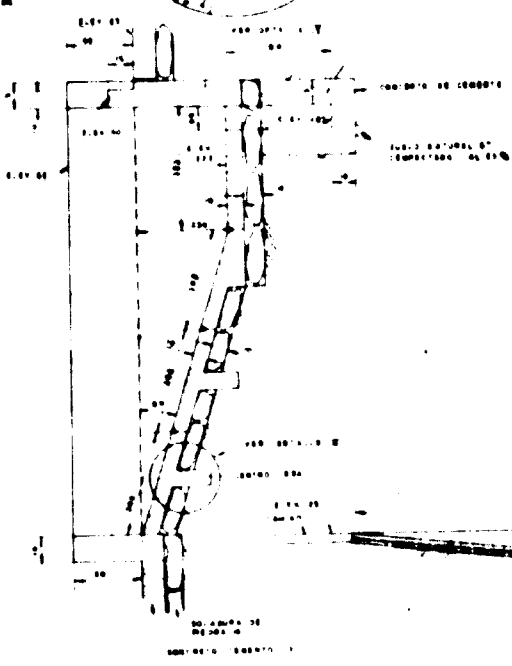
SECTION 2

PLANTA ASBESTO FUNDACIONES

CONSULTORES GALINDO LTDA

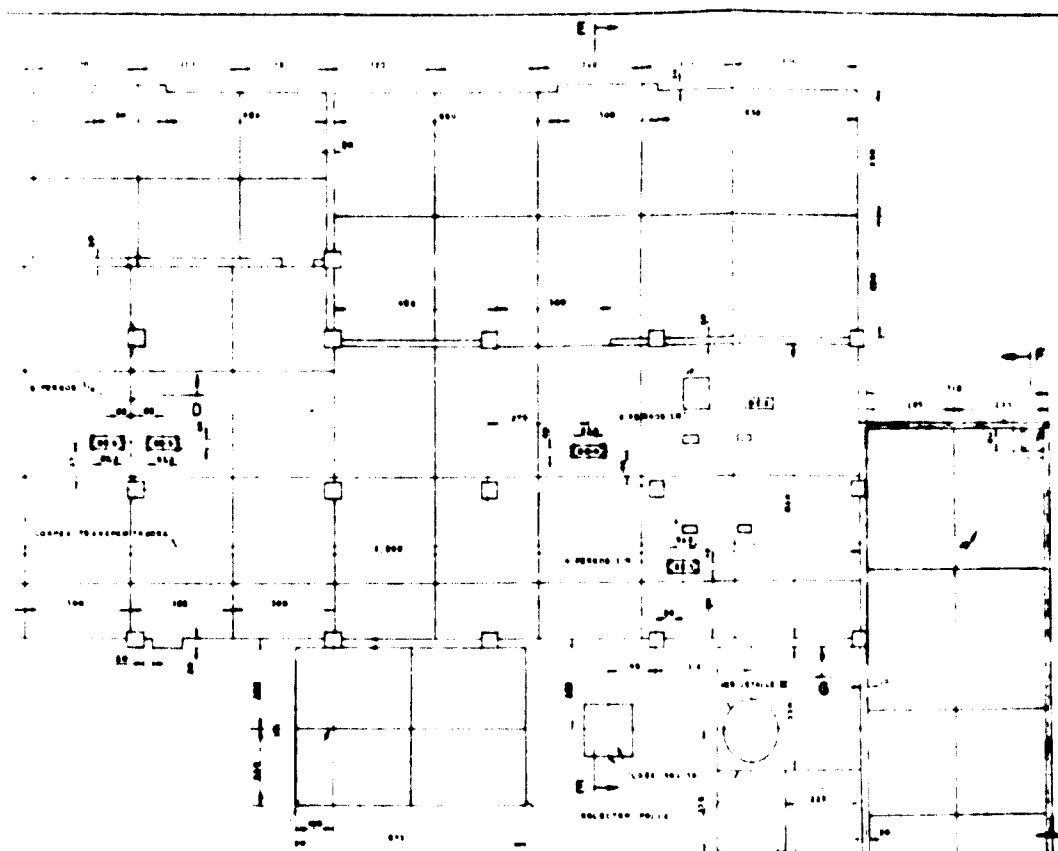


DETALLE II  
Escala 1:10  
ANCLAJE EN RAMPA

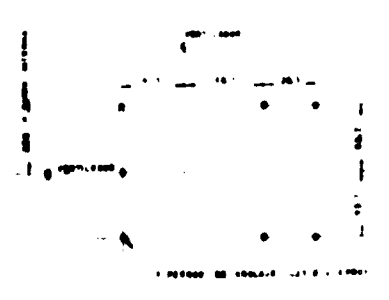


PLATAFORMA DE ALMACENAMIENTO DE  
MATERIA PRIMA

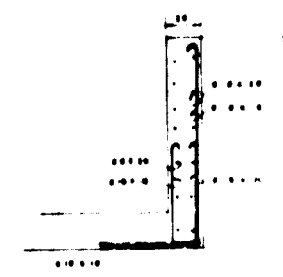
# SECTION 1



ENLARGO PLANTA BAJA  
DEL EDIFICIO  
Escala: 1/100

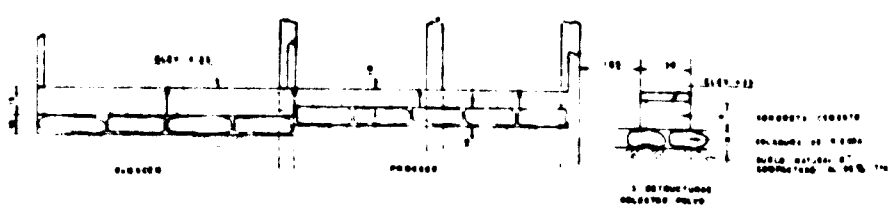


DETALLE III  
Escala: 1/25  
PERNOS ANCLAJE DEL  
VENTILADOR

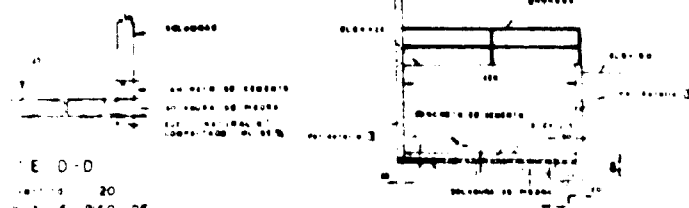


DETALLE IV  
Escala: 1/20

CORTE F-F  
Escala: 1/100  
RAMPA DE SALIDA



CORTE E-E  
Escala horizontal: 1/100  
Escala vertical: 1/20  
SECCIONES TÍPICAS DE LOS  
PISOS DE CONCRETO  
ALMACEN, PROCESO Y COLECTOR DE POLVO



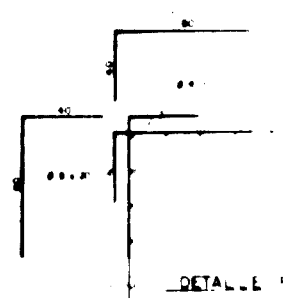
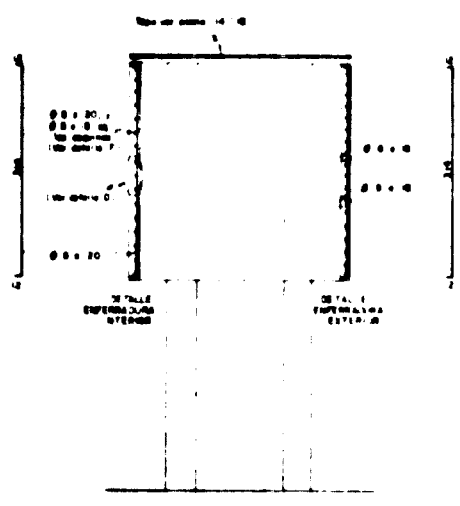
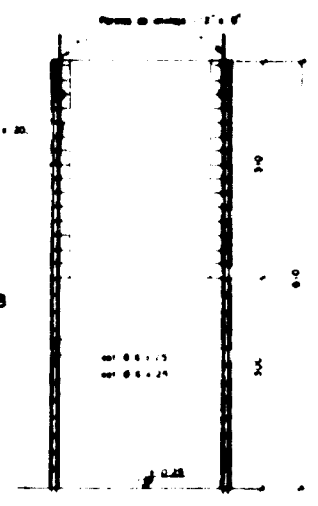
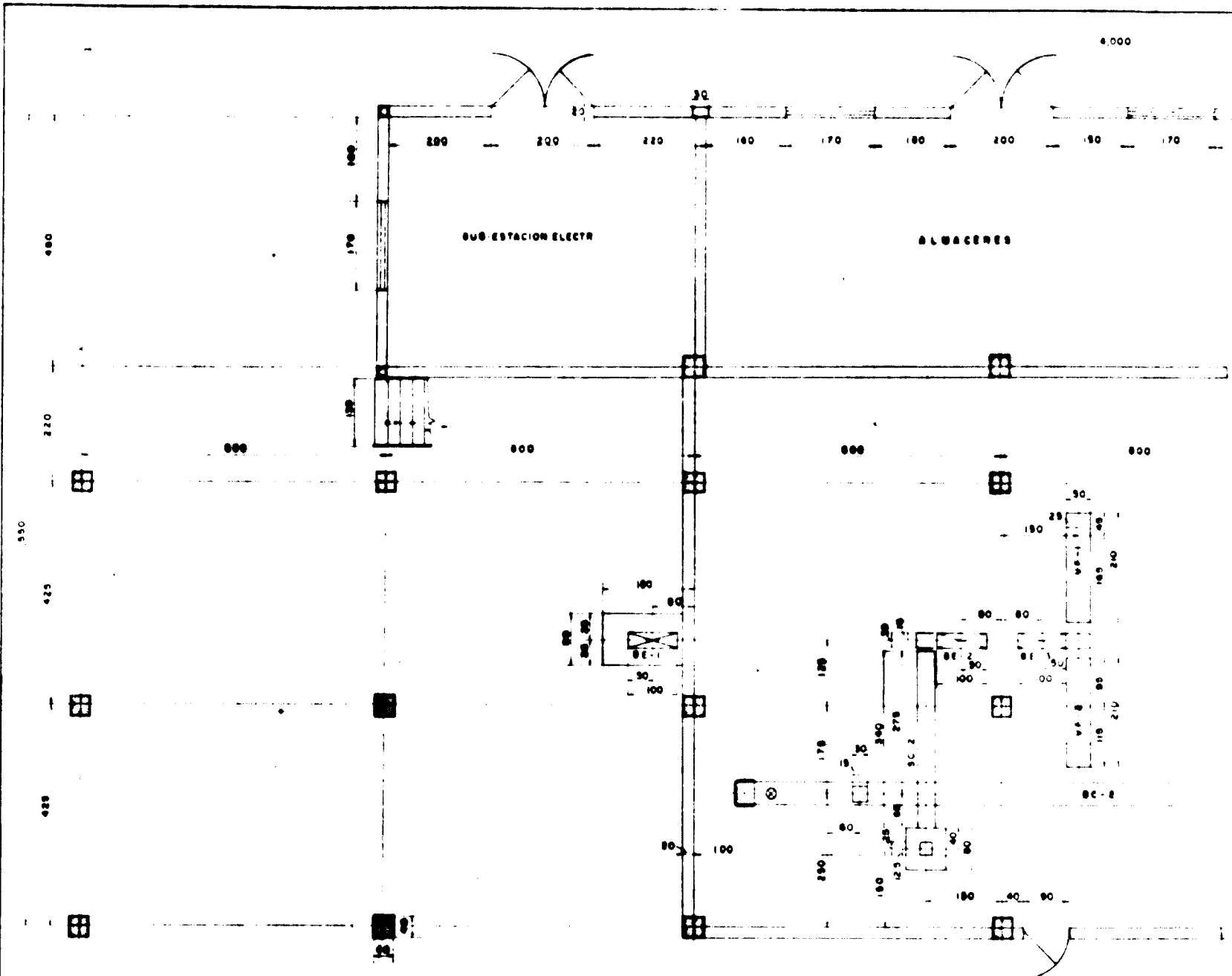
CORTE G-G  
Escala: 1/100  
RAMPA DE SALIDA

PLATAFORMAS EN PLANTA BAJA

# SECTION 2

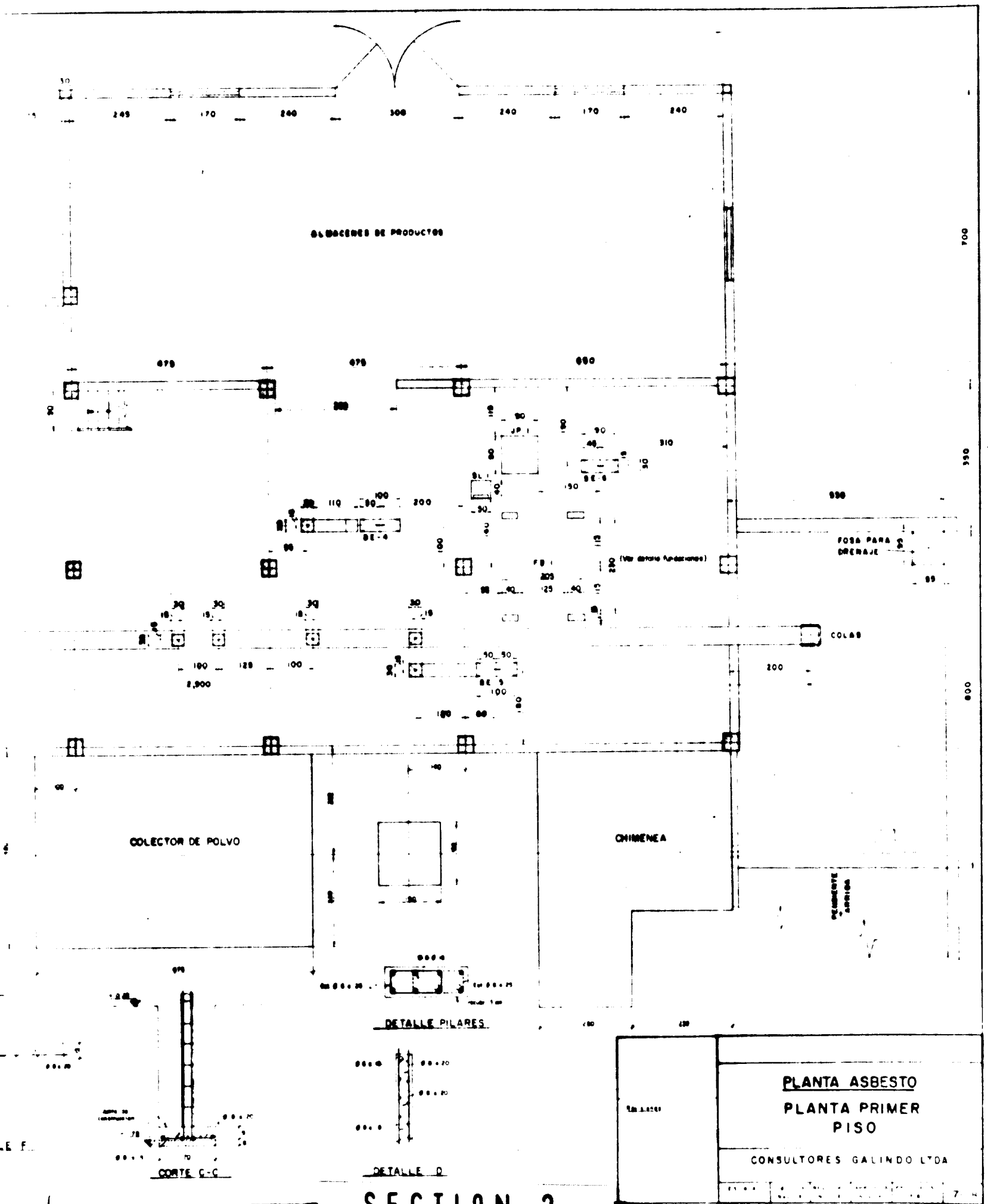
**PLANTA ASBESTO**  
**LOSAS PLANTA**  
**BAJA**

CONSULTORES GALINDO LTDA



SECTION 1

PIERRO DE AMALLA 8/16



ALMACENES DE PRODUCTOS

COLECTOR DE POLVO

CHIMENEA

FOSA PARA DRENAJE

COLAR

PLANTA ASBESTO  
PLANTA PRIMER  
PISO

CONSULTORES GALINDO LTDA

DETALLE PILARES

DETALLE D

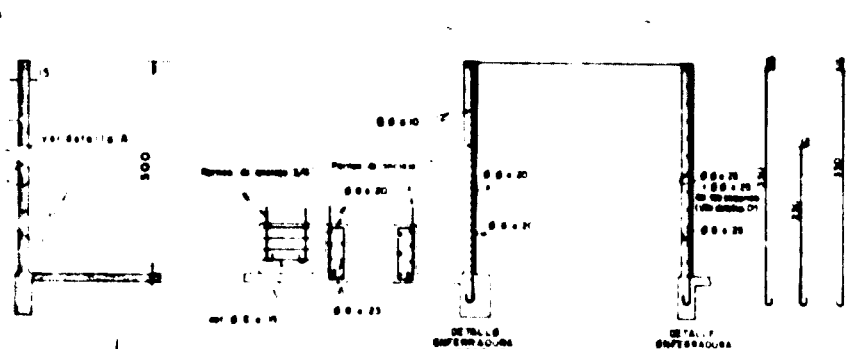
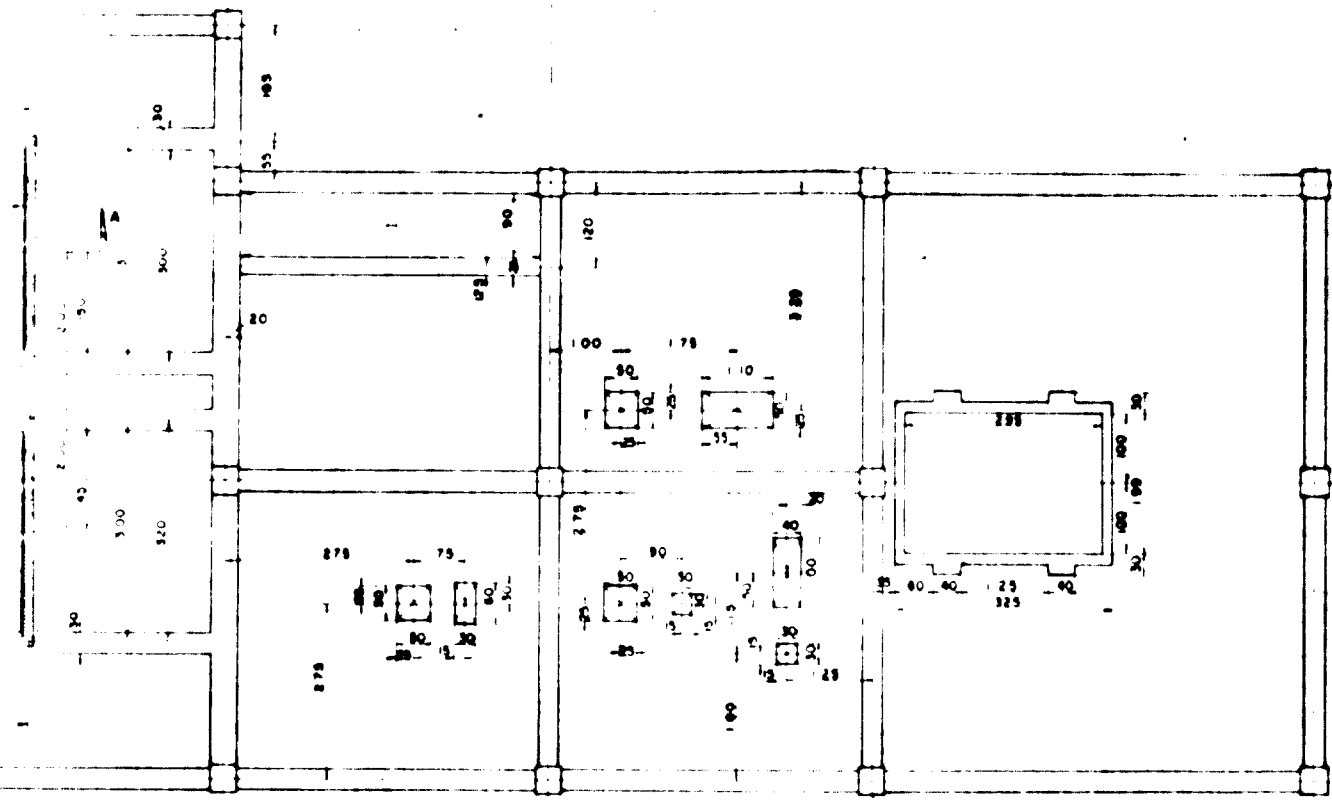
CORTE G-C

SECTION 2

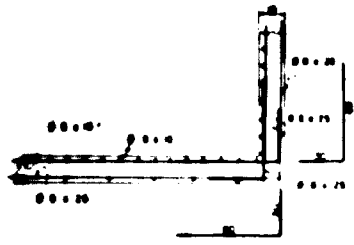




600 475 475 880



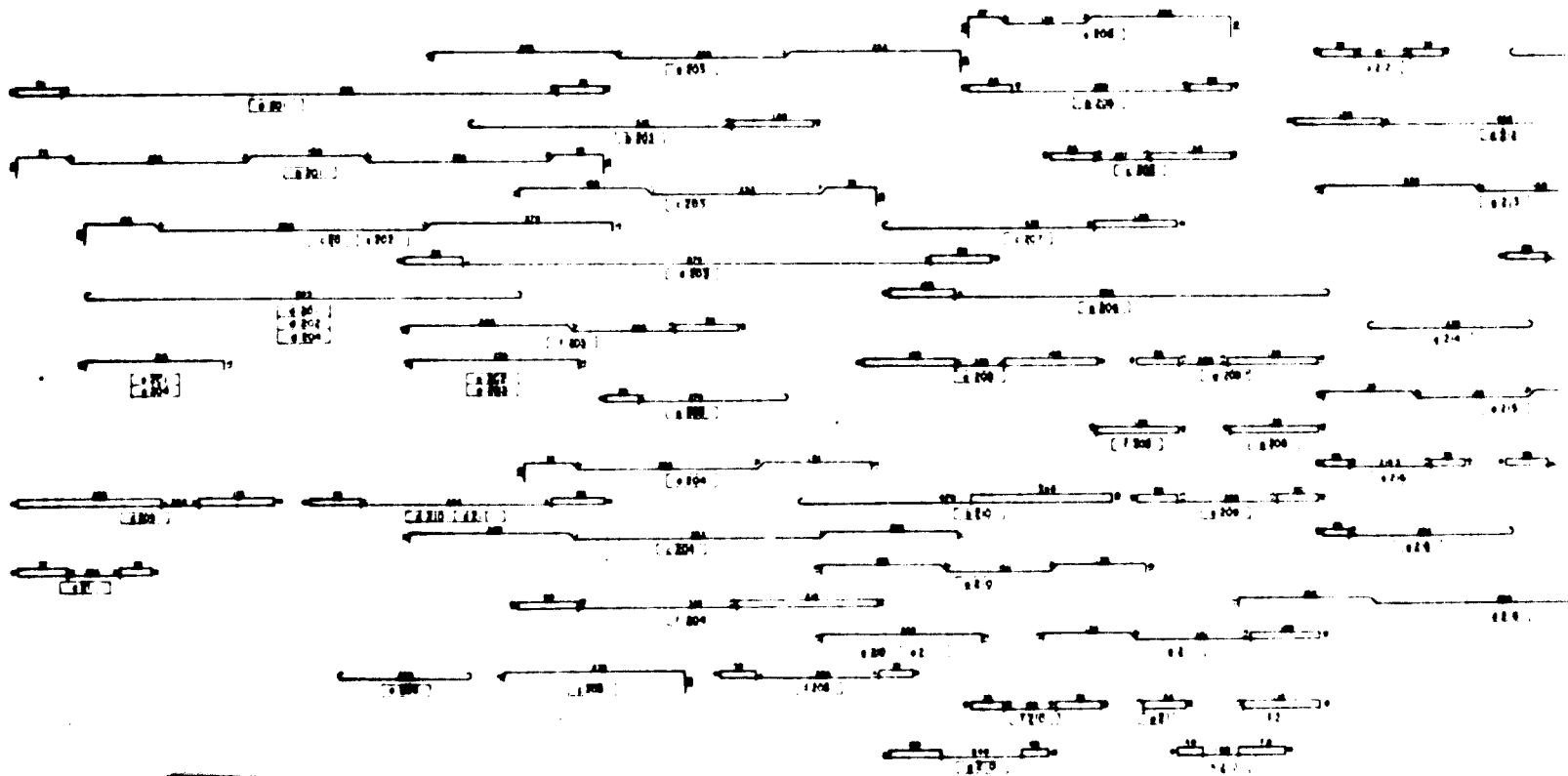
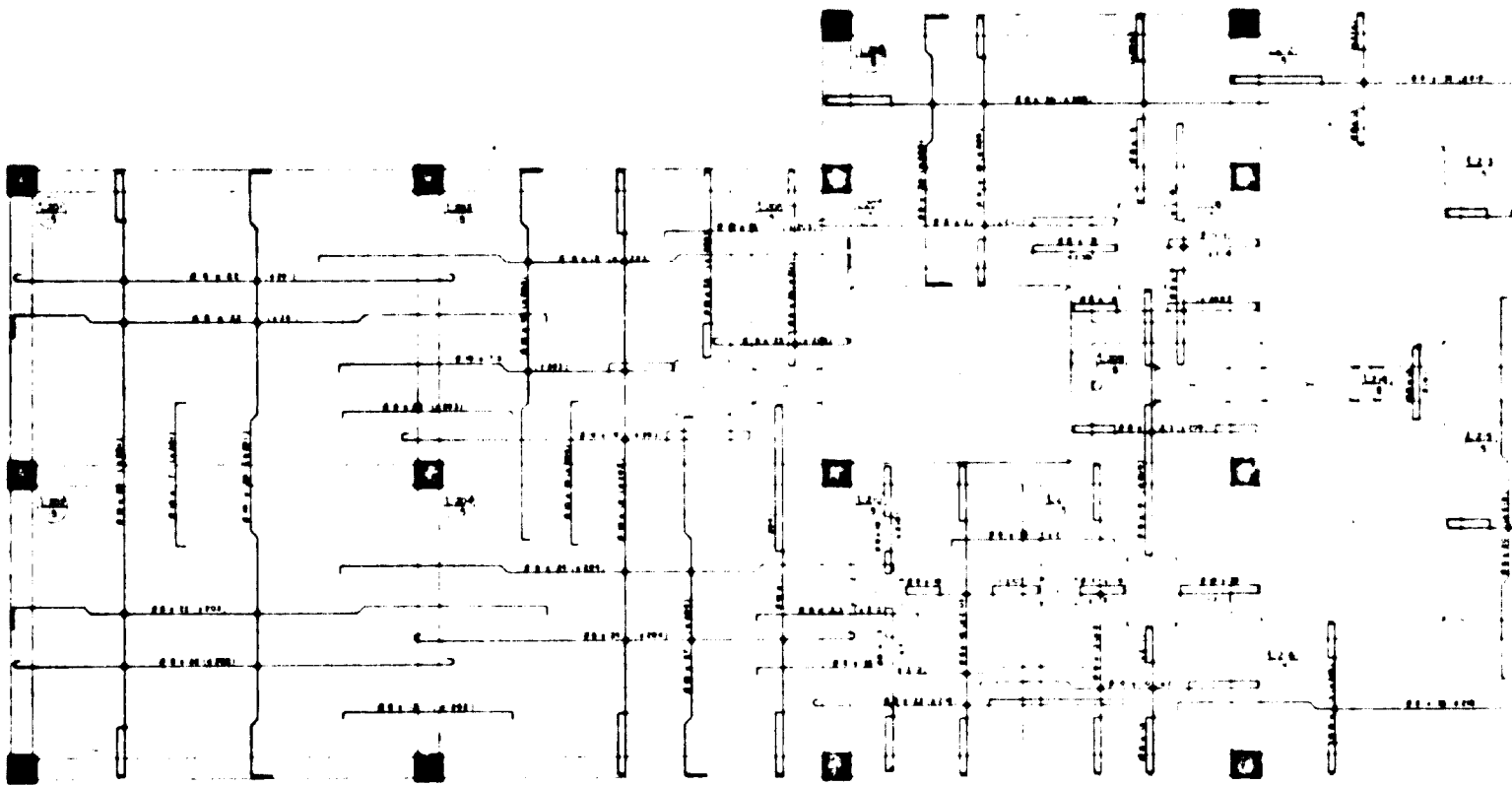
Nota:  
 Dimensiones en milímetros  
 Hierro de armadura 470 kg e/u



PLANTA  
 DETALLE D

# SECTION 2

	<p><b>PLANTA ASBESTO</b>  <b>PLANTA SEGUNDO PISO</b></p>
	<p>CONSULTORES GALINDO LTDA</p>



SECTION 1

ARMADURA LOSA



**Referencias**  
 ———— Estructura inferior  
 ———— Superior  
 Ø 60.8 Diámetro Barra Clase 500  
 Lp Lazo Nº 210 de 51mm espesor

# SECTION 2

## DETALLE DE FIERROS

No.	Barra	Longitud	Cant.	Vol. (m³)	Peso (kg)
020	1	2.00	1	0.00	0.00
021	1	2.00	1	0.00	0.00
022	1	2.00	1	0.00	0.00
023	1	2.00	1	0.00	0.00
024	1	2.00	1	0.00	0.00
025	1	2.00	1	0.00	0.00
026	1	2.00	1	0.00	0.00
027	1	2.00	1	0.00	0.00
028	1	2.00	1	0.00	0.00
029	1	2.00	1	0.00	0.00
030	1	2.00	1	0.00	0.00
031	1	2.00	1	0.00	0.00
032	1	2.00	1	0.00	0.00
033	1	2.00	1	0.00	0.00
034	1	2.00	1	0.00	0.00
035	1	2.00	1	0.00	0.00
036	1	2.00	1	0.00	0.00
037	1	2.00	1	0.00	0.00
038	1	2.00	1	0.00	0.00
039	1	2.00	1	0.00	0.00
040	1	2.00	1	0.00	0.00
041	1	2.00	1	0.00	0.00
042	1	2.00	1	0.00	0.00
043	1	2.00	1	0.00	0.00
044	1	2.00	1	0.00	0.00
045	1	2.00	1	0.00	0.00
046	1	2.00	1	0.00	0.00
047	1	2.00	1	0.00	0.00
048	1	2.00	1	0.00	0.00
049	1	2.00	1	0.00	0.00
050	1	2.00	1	0.00	0.00
051	1	2.00	1	0.00	0.00
052	1	2.00	1	0.00	0.00
053	1	2.00	1	0.00	0.00
054	1	2.00	1	0.00	0.00
055	1	2.00	1	0.00	0.00
056	1	2.00	1	0.00	0.00
057	1	2.00	1	0.00	0.00
058	1	2.00	1	0.00	0.00
059	1	2.00	1	0.00	0.00
060	1	2.00	1	0.00	0.00
061	1	2.00	1	0.00	0.00
062	1	2.00	1	0.00	0.00
063	1	2.00	1	0.00	0.00
064	1	2.00	1	0.00	0.00
065	1	2.00	1	0.00	0.00
066	1	2.00	1	0.00	0.00
067	1	2.00	1	0.00	0.00
068	1	2.00	1	0.00	0.00
069	1	2.00	1	0.00	0.00
070	1	2.00	1	0.00	0.00
071	1	2.00	1	0.00	0.00
072	1	2.00	1	0.00	0.00
073	1	2.00	1	0.00	0.00
074	1	2.00	1	0.00	0.00
075	1	2.00	1	0.00	0.00
076	1	2.00	1	0.00	0.00
077	1	2.00	1	0.00	0.00
078	1	2.00	1	0.00	0.00
079	1	2.00	1	0.00	0.00
080	1	2.00	1	0.00	0.00
081	1	2.00	1	0.00	0.00
082	1	2.00	1	0.00	0.00
083	1	2.00	1	0.00	0.00
084	1	2.00	1	0.00	0.00
085	1	2.00	1	0.00	0.00
086	1	2.00	1	0.00	0.00
087	1	2.00	1	0.00	0.00
088	1	2.00	1	0.00	0.00
089	1	2.00	1	0.00	0.00
090	1	2.00	1	0.00	0.00
091	1	2.00	1	0.00	0.00
092	1	2.00	1	0.00	0.00
093	1	2.00	1	0.00	0.00
094	1	2.00	1	0.00	0.00
095	1	2.00	1	0.00	0.00
096	1	2.00	1	0.00	0.00
097	1	2.00	1	0.00	0.00
098	1	2.00	1	0.00	0.00
099	1	2.00	1	0.00	0.00
100	1	2.00	1	0.00	0.00

- NOTAS**
- 1.- Todo el fierro es de clase 500 y el concreto es de clase 20.
  - 2.- Recubrimiento superior e inferior es de 2 cm.
  - 3.- Se debe asegurar la fijación de la estructura al piso superior.
  - 4.- Todos los traslapes se harán de 50 diámetros.
  - 5.- Los ganchos de anclaje serán de 10 diámetros.
  - 6.- Se debe tener cuidado de la construcción donde se indique.
  - 7.- Todos los ángulos de subcorte de losa se harán de 45°.

**SNC, INC**

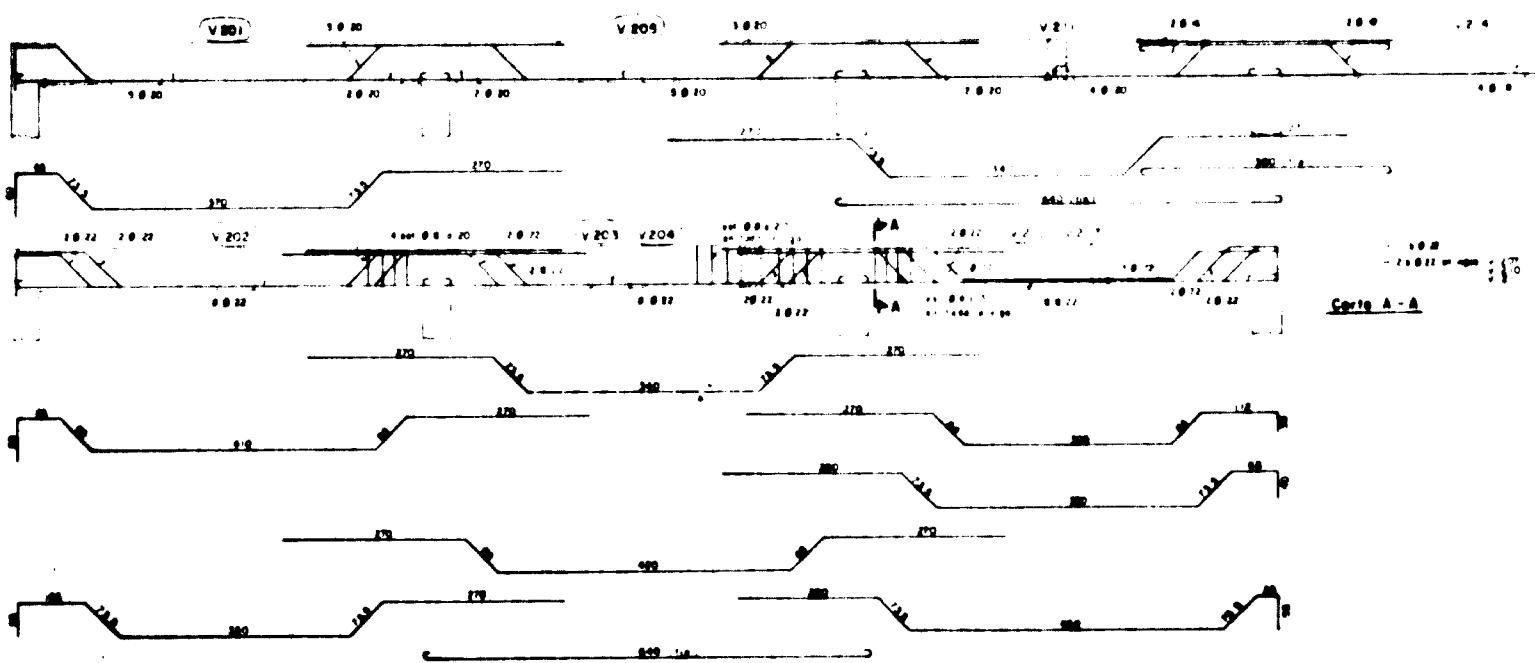
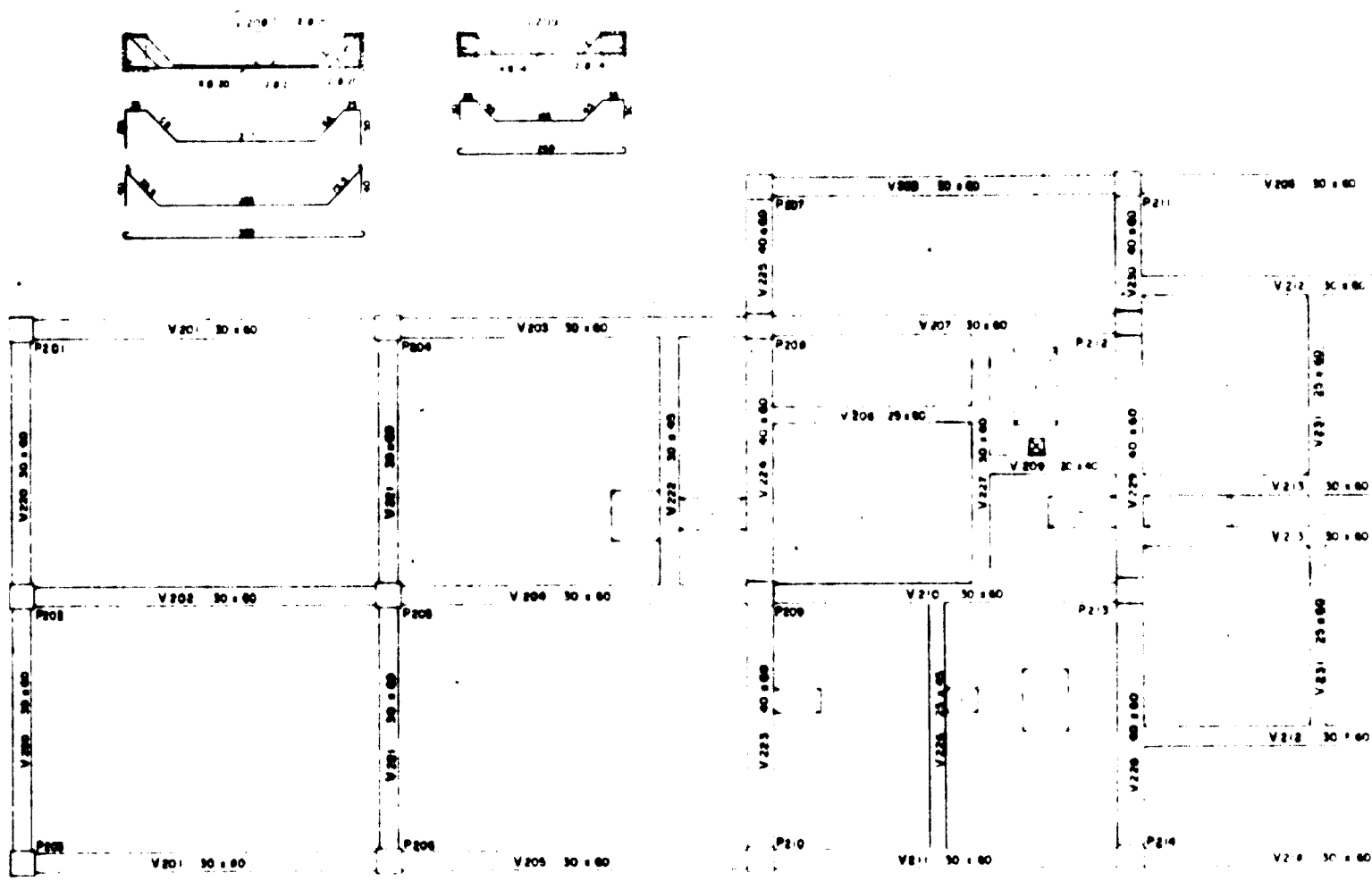
---

**PLANTA ASBESTO**

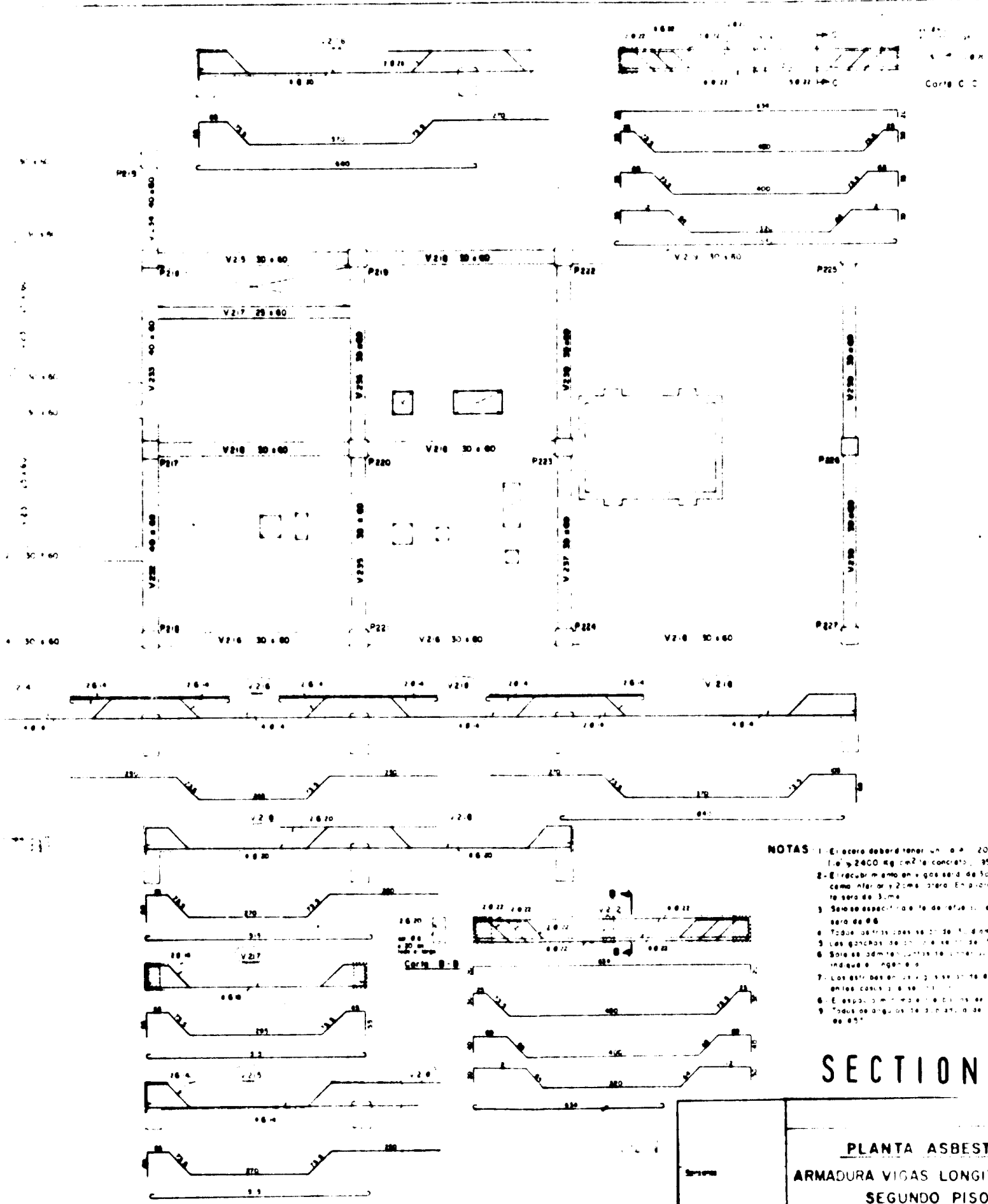
**LOSAS SEGUNDO PISO**

---

**CONSULTORES GALINDO LTDA**



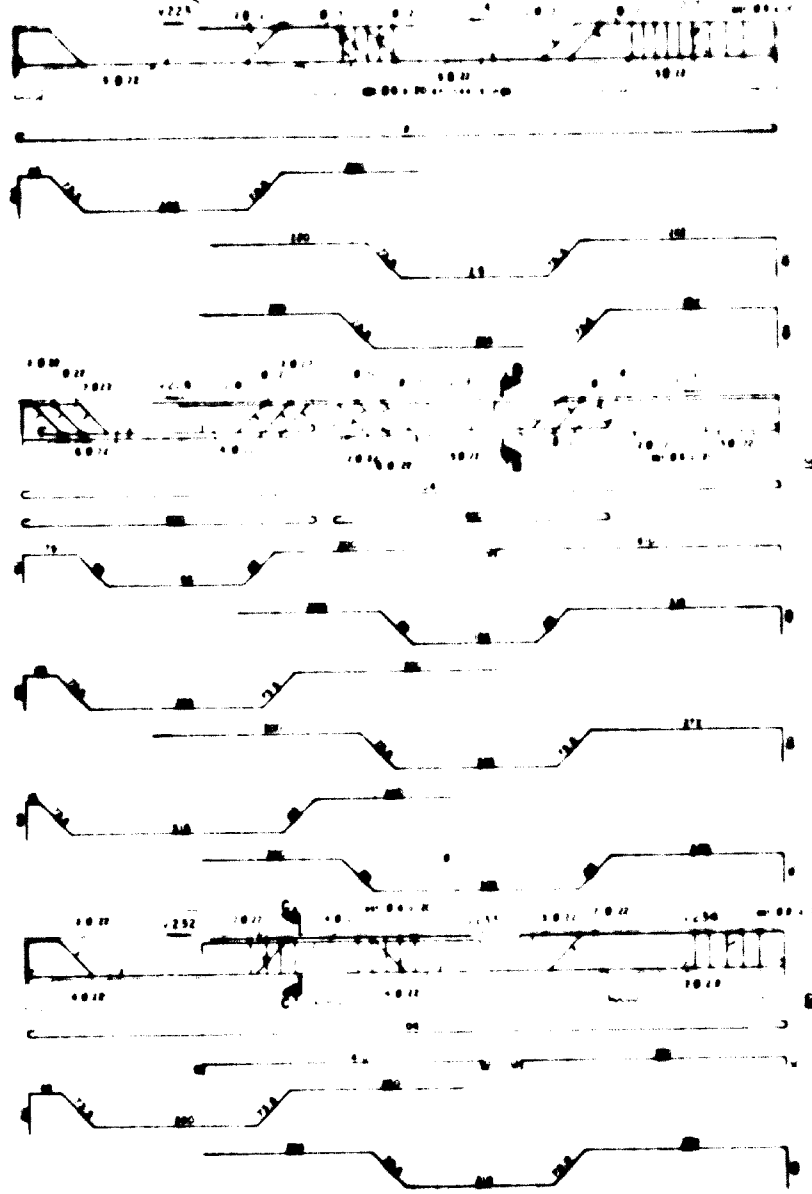
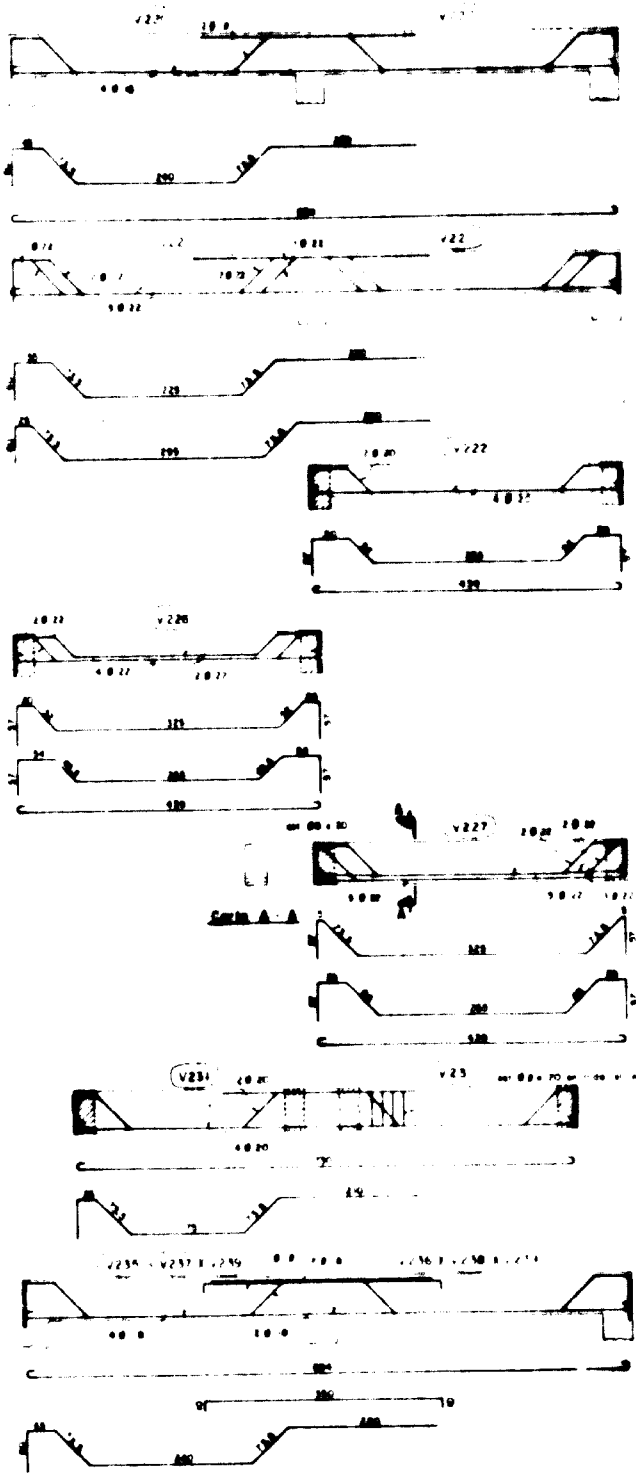
SECTION 1



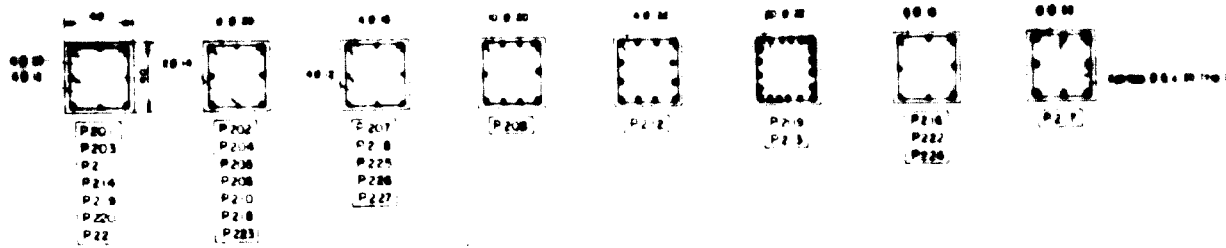
- NOTAS:**
- 1- El acero deberá tener un  $f_y \geq 200 \text{ kg/cm}^2$
  - 2- El  $f_c$  será de  $2400 \text{ kg/cm}^2$  de concreto y  $950 \text{ kg/cm}^2$  de asbesto
  - 3- El recubrimiento en el caso de ser de 30 mm, se aplicará como mínimo 20 mm latera. En el caso de ser de 30 mm, se aplicará 20 mm.
  - 4- Se debe especificar la cantidad de acero de construcción en el caso de ser de 0.8
  - 5- Todas las barras se darán en diámetro
  - 6- Los ganchos de las barras se darán en  $10 \text{ mm}$
  - 7- Solo se admiten puntas de barras en las zonas de apoyo, indicar el ingeniero
  - 8- Los estribos en las vigas se darán en  $0.8 \text{ mm}$  de diámetro en los casos de ser de  $10 \text{ mm}$
  - 9- El espacio mínimo entre barras será de  $2.5 \text{ cm}$
  - 10- Todos los detalles de construcción de las barras serán de 0.5"

## SECTION 2

**PLANTA ASBESTO**  
**ARMADURA VIGAS LONGITUDINALES**  
**SEGUNDO PISO**  
 CONSULTORES GALINDO LTDA



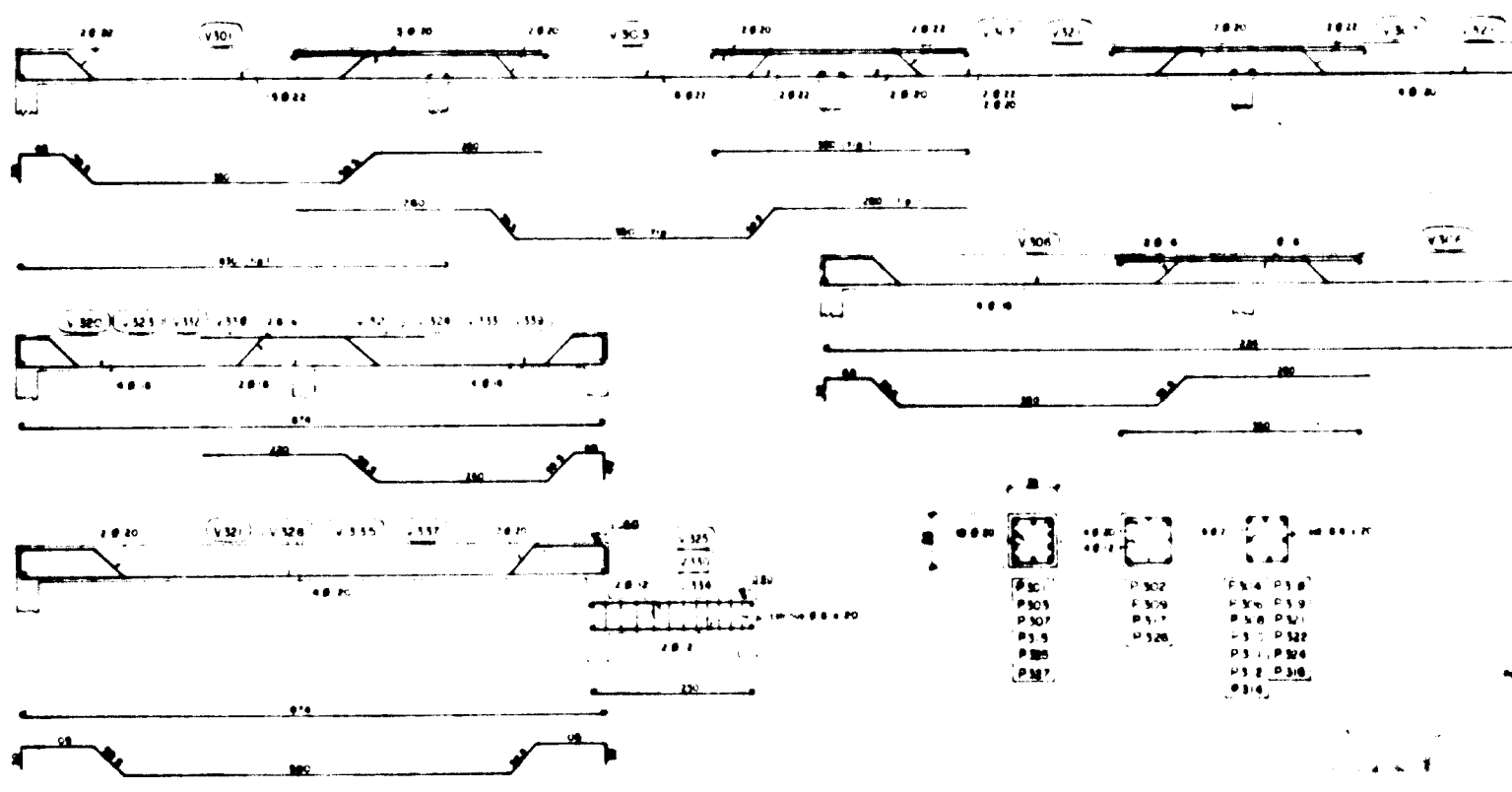
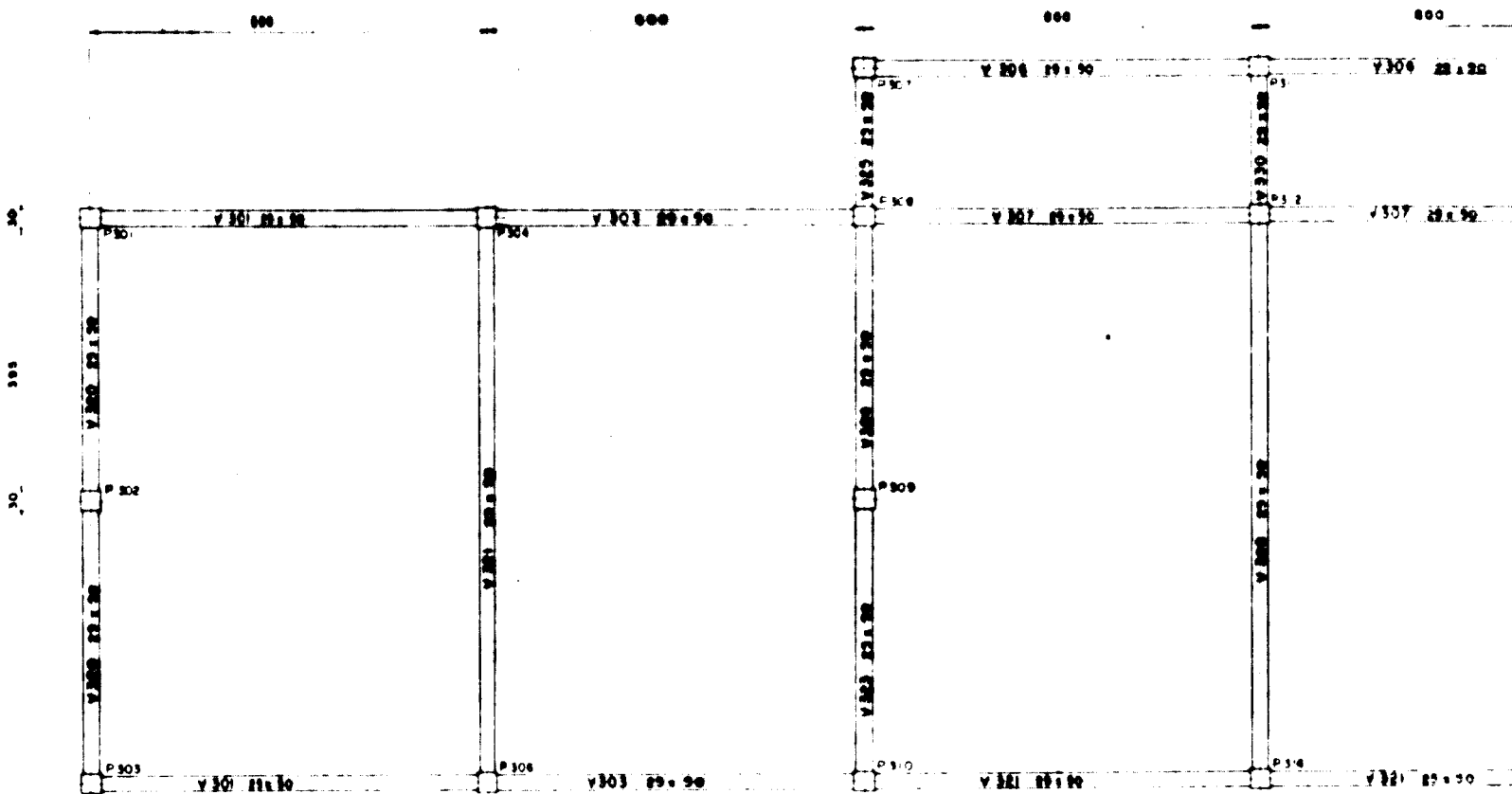
**DETALLES DE ARMADURA VIGAS TRANSVERSALES**



**ENFERMADURA COLUMNAS PRIMER PISO**

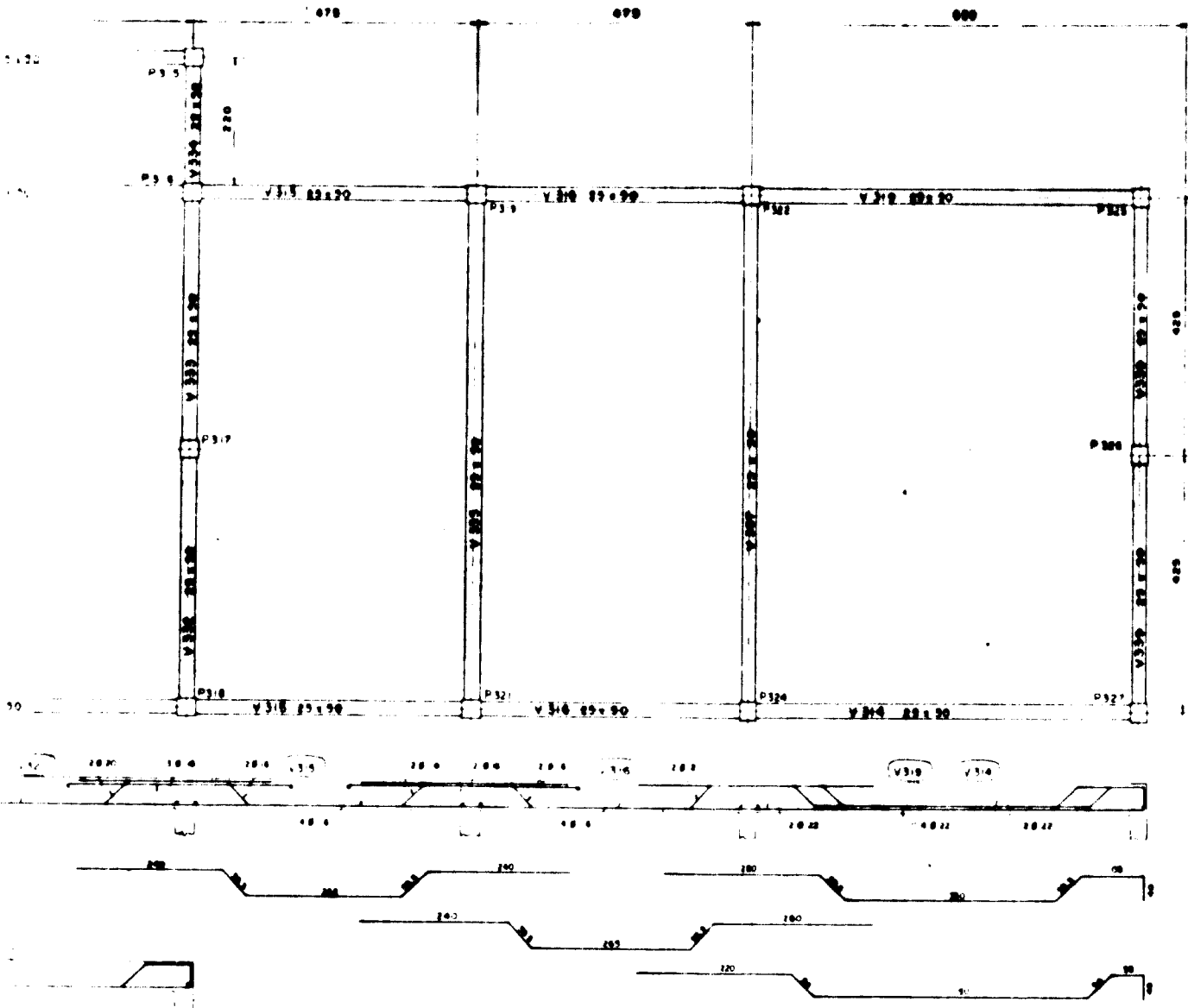






**DETALLES DE ARMADURA**

**SECTION 1**

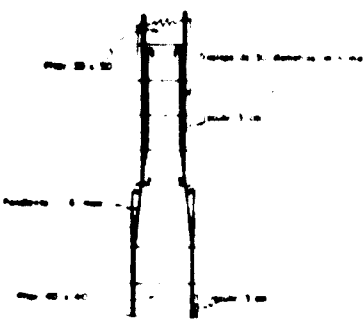


SECTION 2

**DETALLE DE FIERROS**

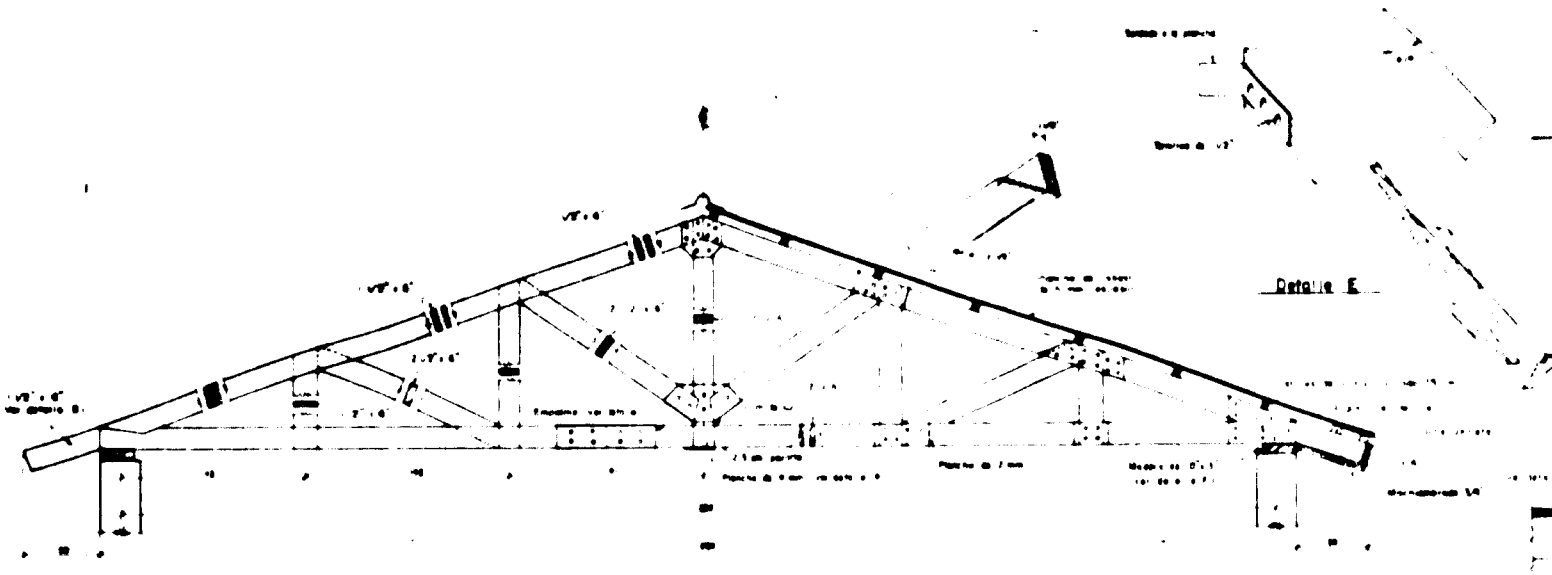
Viga No.	Cantidad	Diámetro	Longitud	Superficie	Peso	Peso Total
1. V 301	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
2. V 302	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
3. V 303	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
4. V 304	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
5. V 305	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
6. V 306	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
7. V 307	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
8. V 308	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
9. V 309	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
10. V 310	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
11. V 311	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
12. V 312	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
13. V 313	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
14. V 314	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
15. V 315	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
16. V 316	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
17. V 317	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
18. V 318	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
19. V 319	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
20. V 320	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
21. V 321	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
22. V 322	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
23. V 323	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
24. V 324	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
25. V 325	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
26. V 326	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
27. V 327	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
28. V 328	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
29. V 329	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
30. V 330	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
31. V 331	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
32. V 332	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
33. V 333	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
34. V 334	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
35. V 335	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
36. V 336	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
37. V 337	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
38. V 338	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
39. V 339	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
40. V 340	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
41. V 341	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
42. V 342	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
43. V 343	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
44. V 344	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
45. V 345	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
46. V 346	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
47. V 347	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
48. V 348	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
49. V 349	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
50. V 350	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
51. V 351	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
52. V 352	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
53. V 353	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
54. V 354	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
55. V 355	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
56. V 356	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
57. V 357	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
58. V 358	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
59. V 359	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
60. V 360	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
61. V 361	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
62. V 362	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
63. V 363	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
64. V 364	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
65. V 365	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
66. V 366	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
67. V 367	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
68. V 368	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
69. V 369	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
70. V 370	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
71. V 371	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
72. V 372	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
73. V 373	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
74. V 374	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
75. V 375	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
76. V 376	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
77. V 377	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
78. V 378	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
79. V 379	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
80. V 380	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
81. V 381	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
82. V 382	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
83. V 383	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
84. V 384	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
85. V 385	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
86. V 386	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
87. V 387	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
88. V 388	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
89. V 389	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
90. V 390	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
91. V 391	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
92. V 392	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
93. V 393	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
94. V 394	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
95. V 395	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
96. V 396	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
97. V 397	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
98. V 398	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
99. V 399	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
100. V 400	22	9.0	3.12	2.71	7.72	171
<b>Total</b>						<b>17100</b>

- Notes:**
- El acero deberá tener un peso (240 kg/cm<sup>2</sup>) (Nº 2400 kg/cm<sup>2</sup>)
  - El recubrimiento en vigas será de 3 cm tanto superior como inferior y 2 cm lateral. El espesor de la losa será de 5 cm.
  - Solo se especifica el tipo de refuerzo, el de concreto será de 8.
  - Todos los flejes se encajan de forma manual.
  - Las juntas de empalme se harán de 50 cm.
  - Solo se admiten juntas de empalme cuando se especifica en el plano.
  - Las barras en las y pas serán de 8 a 30 cm.
  - Todos los ángulos de dobladura de los fierros son de 45°.



DETALLE UNION DE PILARES

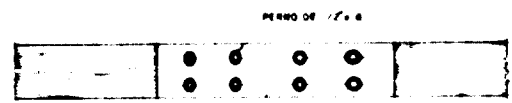
**PLANTA ASBESTO**  
**VIGAS TECHO Y**  
**COLUMNAS SEGUNDO PISO**  
 CONSULTORES GALINDO LTDA



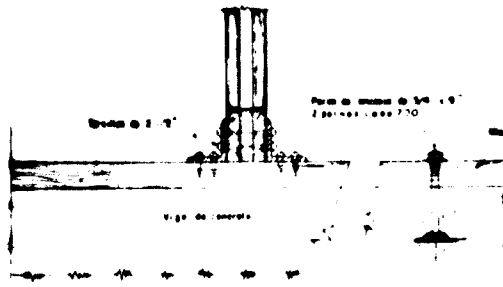
CERCHA PRINCIPAL



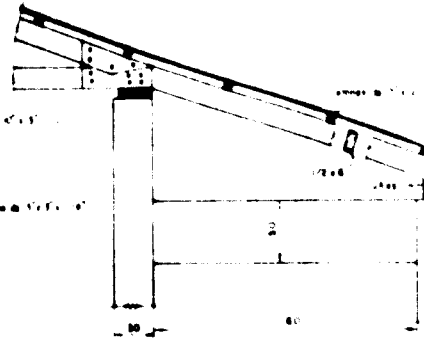
Detalle B



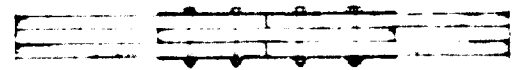
PERNO DE 70 x 8



Detalle D



EXTENSION HORIZONTAL



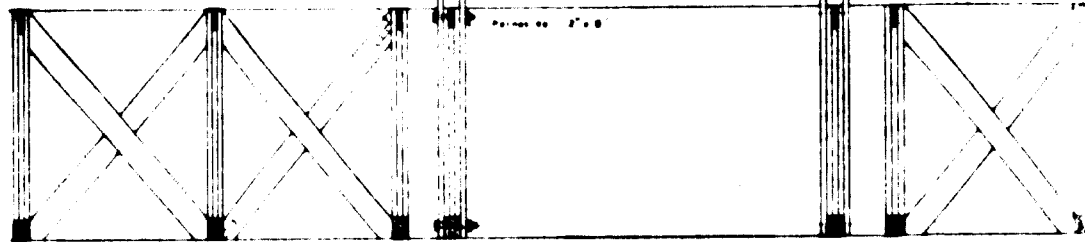
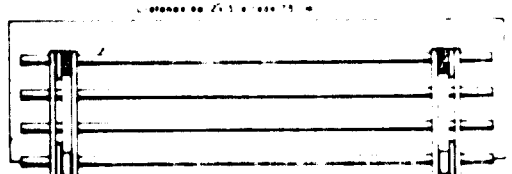
Detalle F

EMPALMES

Detalle D



Detalle A

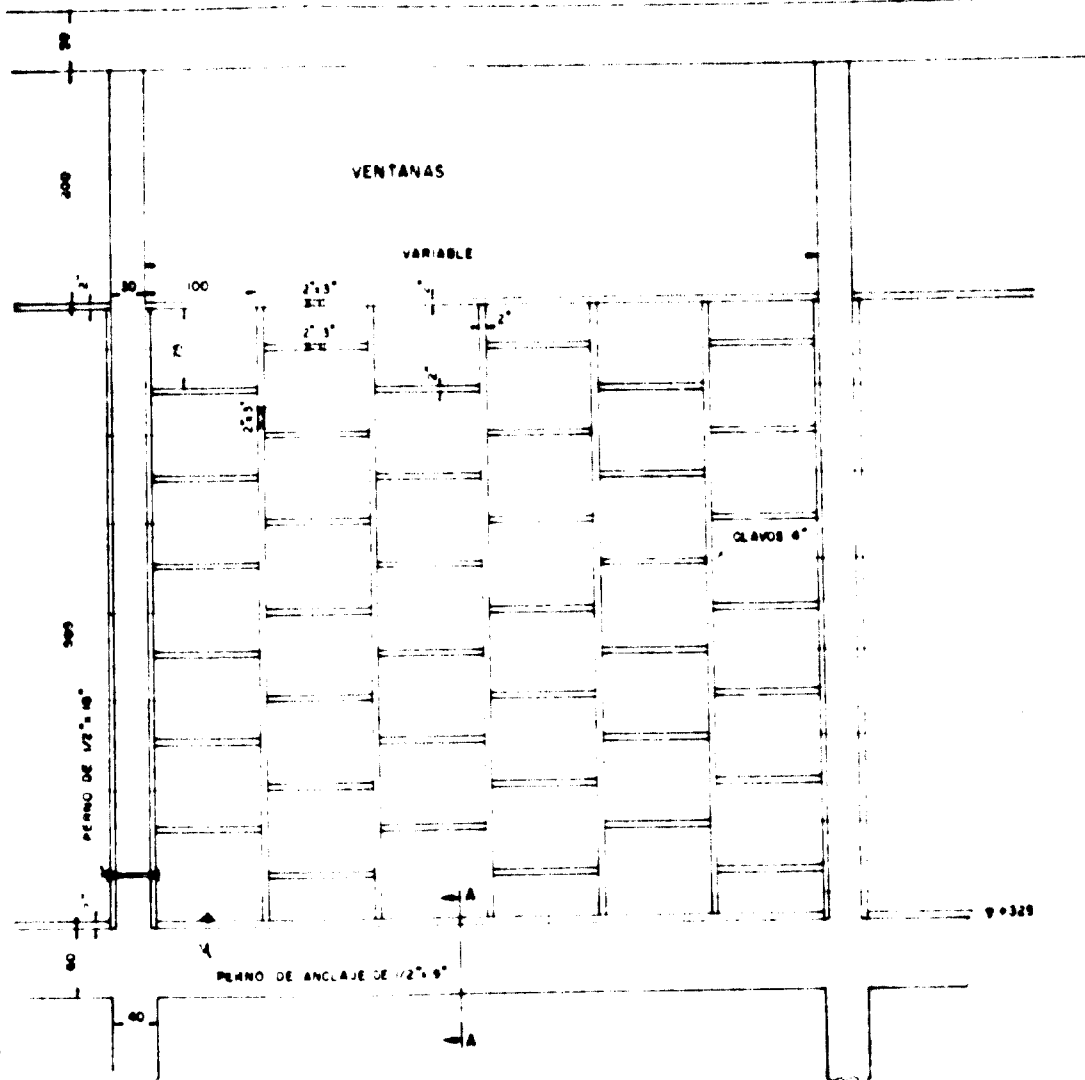


EXTENSION VERTICAL

**SECTION 1**







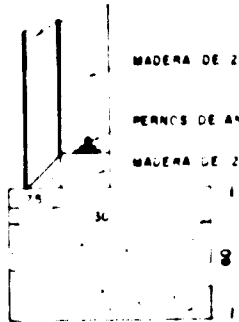
BOMBA DE AGUA (2HP, 400 GPM, 18 FT TÍPICO)

PARED DE ASBESTO CEMENTO 6" x 8" MM

MADERA DE 2" x 3"

PERNOS DE ANCLAJE DE 1/2" x 9"

MADERA DE 2" x 3"



SECCION A-A

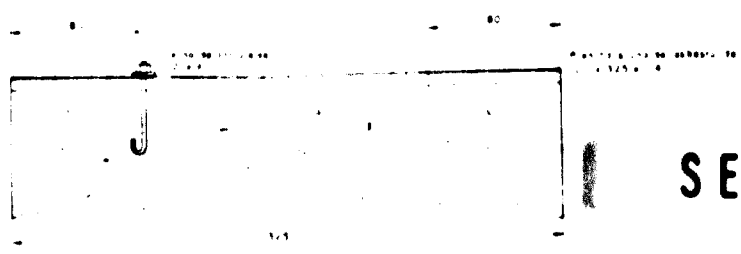
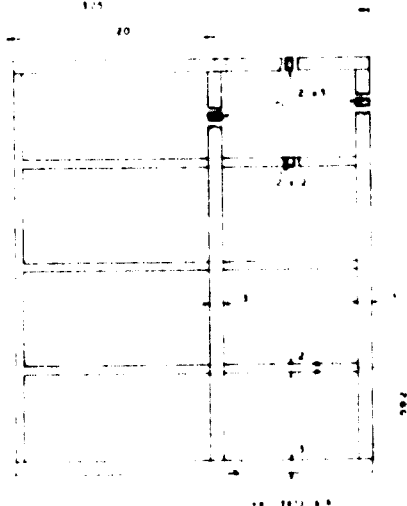
**NOTAS**

AL VACIAR EL CONCRETO DEBE INSTALARSE LOS PERNOS DE ANCLAJE Y DEJAR EL ESPACIO PARA LOS PERNOS QUE ATRAVIESAN LOS PLANES

TODO EL MADERAMEN ES DE 2" x 3"

PARA LA COLOCACION DE LAS PLANAS DE ASBESTO CEMENTO GARSE Estrictamente por las recomendaciones de FABRICANTE

**ENMADERADO TIPO PARA PAREDES DE ASBESTO CEMENTO**

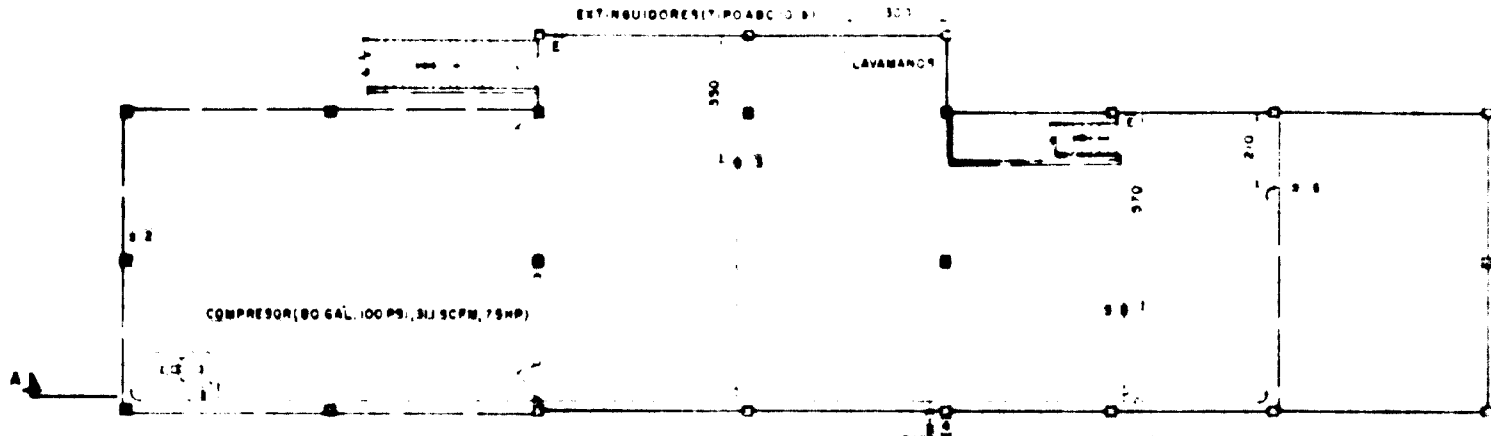


DETALLE A (Elevación)

**SECTION 2**

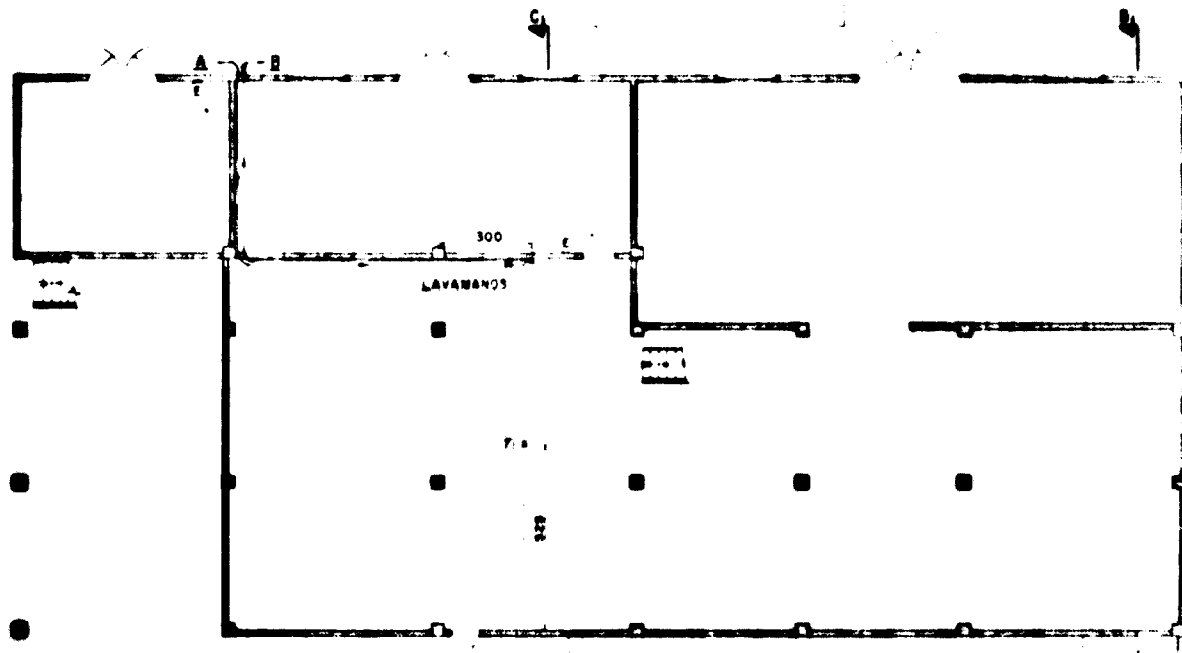
**PLANTA ASBESTO  
DETALLE PAREDES Y  
UBICACION BOMBAS**

CONSULTORES GAUCUNDO LTDA

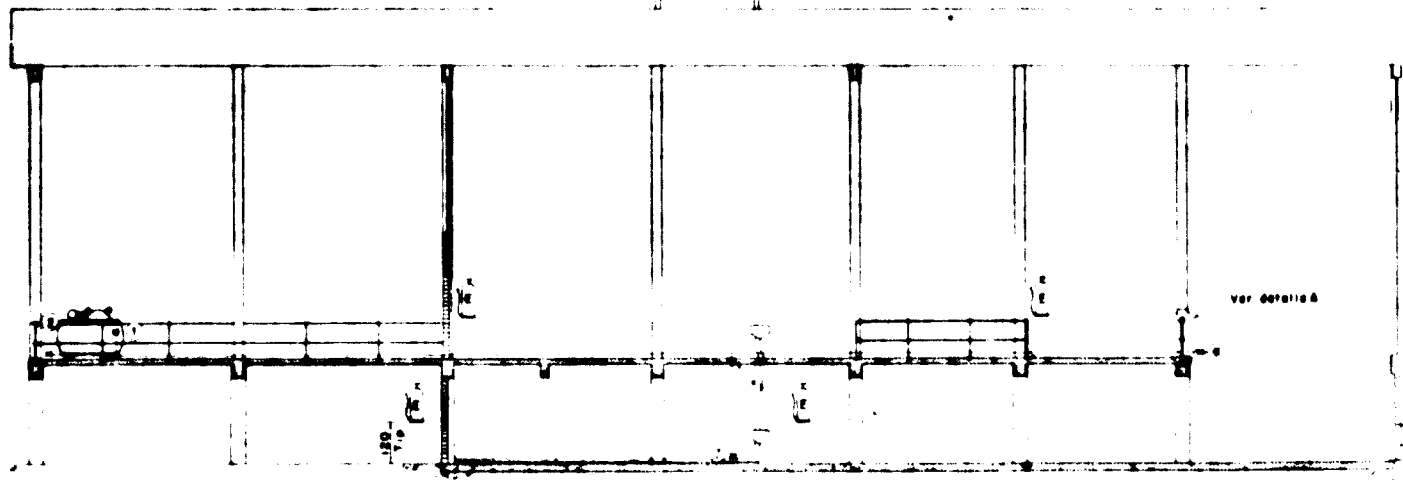


PLANTA ELEV. 2.25

- A AL SISTEMA DE AGUA DE LA FABRICA (AER. A GALVANIZADA 12' 8")
- B AL SISTEMA DE URINAJE DE LA FABRICA (AER. A GALVANIZADA 12' 8")

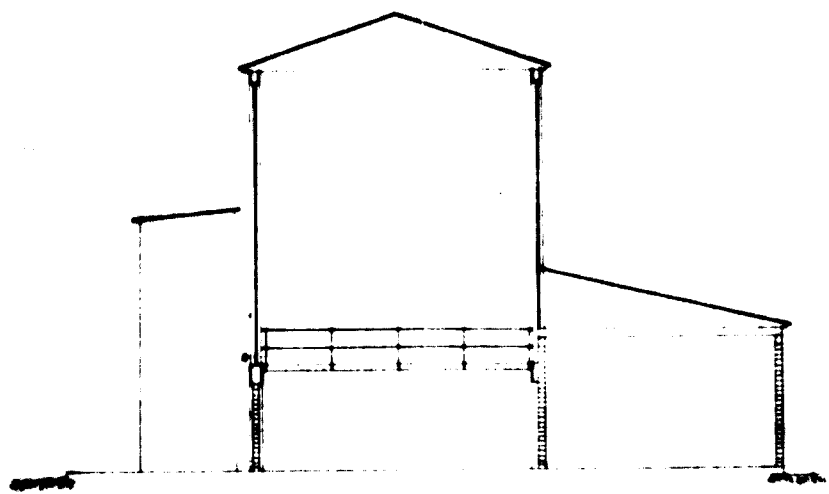


PLANTA BAJA ELEV. 0.25

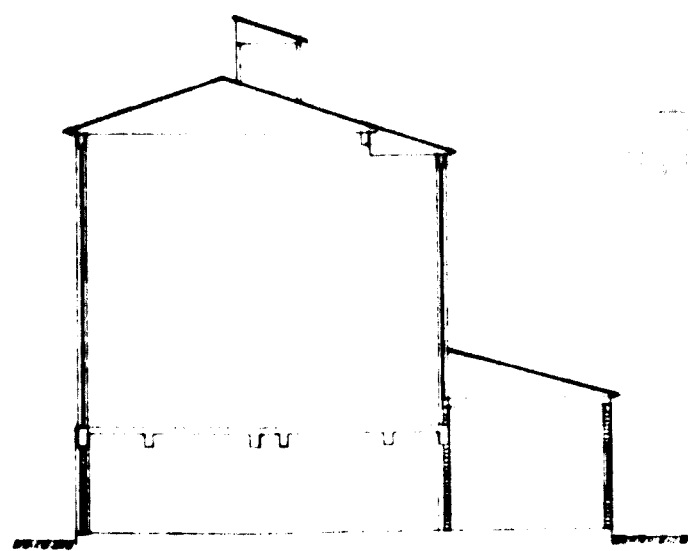


SECTION 1

CORTE A-A



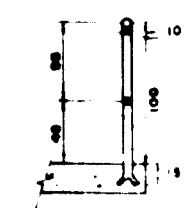
**CORTE B-B**



**CORTE C-C**

BOMBA DE AGUA

BOMBA DE AGUA (2HP, 6000 RPM, 1571)  
 COLOCAR EN OBRA PROTECCION  
 CONTRA LA LLUVIA



**DETALLE A** Anclaje pasamanos

**REFERENCIAS**

- CÁBERA GALVANIZADA 8 1/2"
- TUBO DE BRONCE 8 1/4"
- PASAMANOS

**SECTION 2**

**S N C, INC**

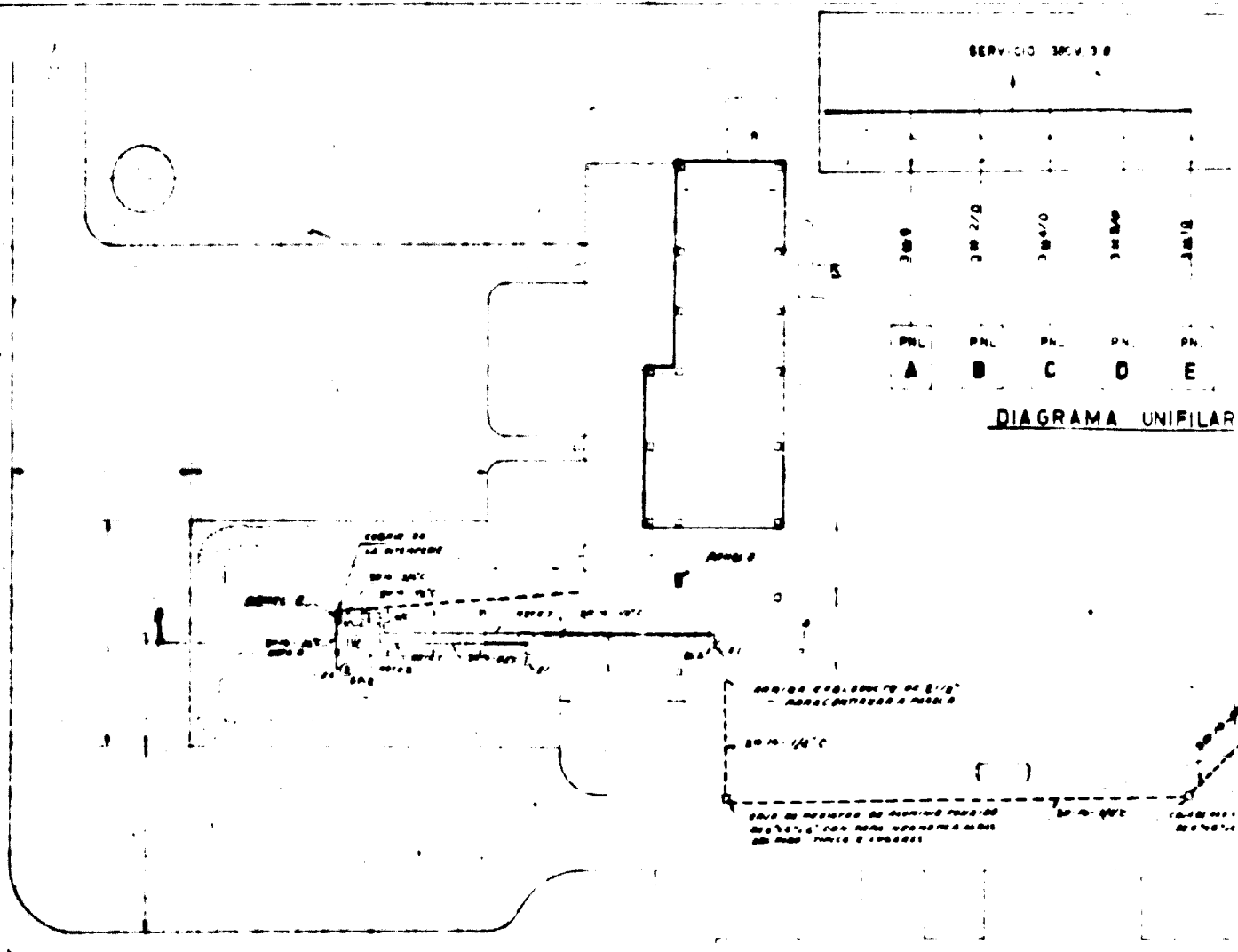
**PLANTA ASBESTO**

**PLANO MECANICO**

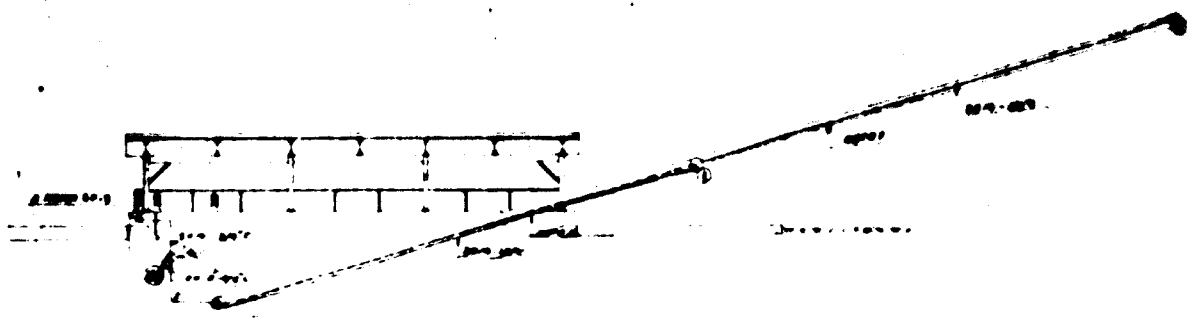
CONSULTORES GALINDO LTDA

CHUPADOR





**PLANO DE CONJUNTO**  
 ESCALA 1:250



**CORTE AA**  
 ESCALA 1:100

**SECTION 1**

NOTA 1: LINDERO EXISTENTE DE LA CIMENTACION DE LA OBRERA...  
 NOTA 2: LINDERO EXISTENTE DE LA CIMENTACION DE LA OBRERA...

PLANILLA DEL PANEL D

UBICACION: ...

VOLTAJE: 220V

CIRCUITO	SA	CA	AMPERES	RENDIMIENTO
1				
2				
3				
4				
5				
6				
TOTALES			145.5	30 AMP

PLANILLA DEL PANEL A

UBICACION: ...

VOLTAJE: 220V

CIRCUITO	SA	CA	AMPERES	RENDIMIENTO
1				
2				
3				
4				
5				
6				
TOTALES			115	30 AMP

- LISTA DE MATERIALES
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. ...
  29. ...
  30. ...
  31. ...
  32. ...
  33. ...
  34. ...
  35. ...
  36. ...
  37. ...
  38. ...
  39. ...
  40. ...
  41. ...
  42. ...
  43. ...
  44. ...
  45. ...
  46. ...
  47. ...
  48. ...
  49. ...
  50. ...

PLANILLA DEL PANEL E

UBICACION: ...

VOLTAJE: 220V

CIRCUITO	SA	CA	AMPERES	RENDIMIENTO
1				
2				
3				
4				
5				
6				
TOTALES			128	30 AMP

PLANILLA DEL PANEL B

UBICACION: ...

VOLTAJE: 220V

CIRCUITO	SA	CA	AMPERES	RENDIMIENTO
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
TOTALES			160	160 AMP

PLANILLA DEL PANEL F

UBICACION: ...

VOLTAJE: 220V

CIRCUITO	SA	CA	AMPERES	RENDIMIENTO
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				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
TOTALES			1600	70 AMP

PLANILLA DEL PANEL C

UBICACION: ...

VOLTAJE: 220V

CIRCUITO	SA	CA	AMPERES	RENDIMIENTO
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
TOTALES			197	30 AMP

PLANILLA DE ARTEFACTOS DE ILUMINACION ELECTRICA

TIPO	AMPERES	VOLTAJE	DESCRIPCION	MONTAJE
A	100	220	...	...
B	100	220	...	...
C	100	220	...	...
D	100	220	...	...
E	100	220	...	...

SECTION 2

S.N.C.V.

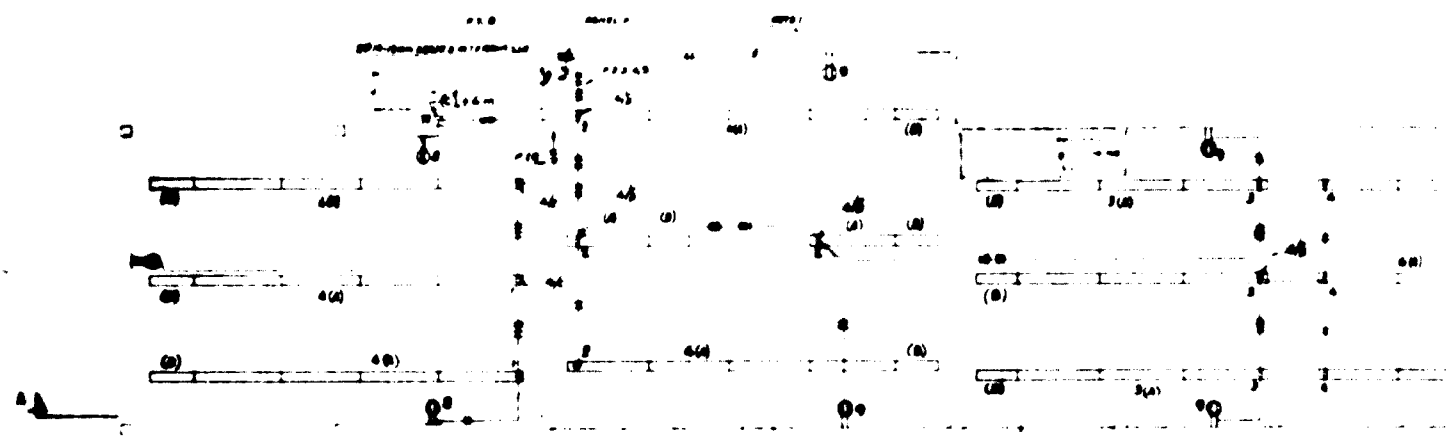
PLANTA DE ATRESTO

LISTA DE MATERIALES E IGRAMA

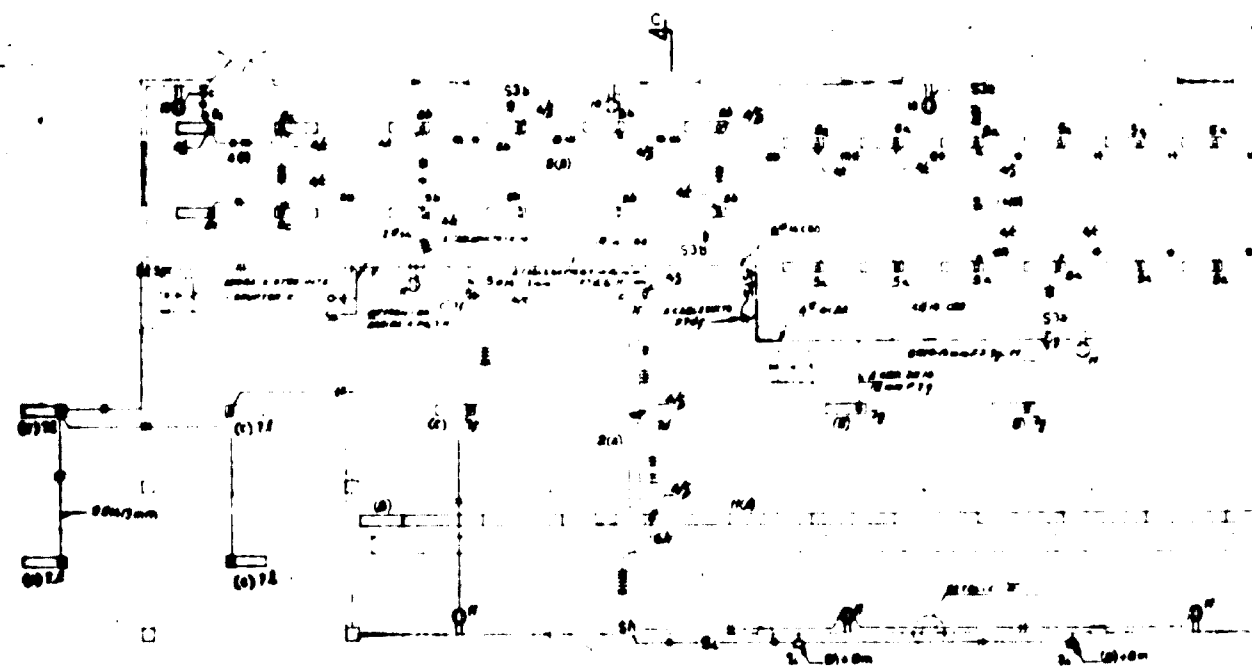
UNIFILAR PLANO DE CONJUNTO Y

PLANILLA DE PANELES

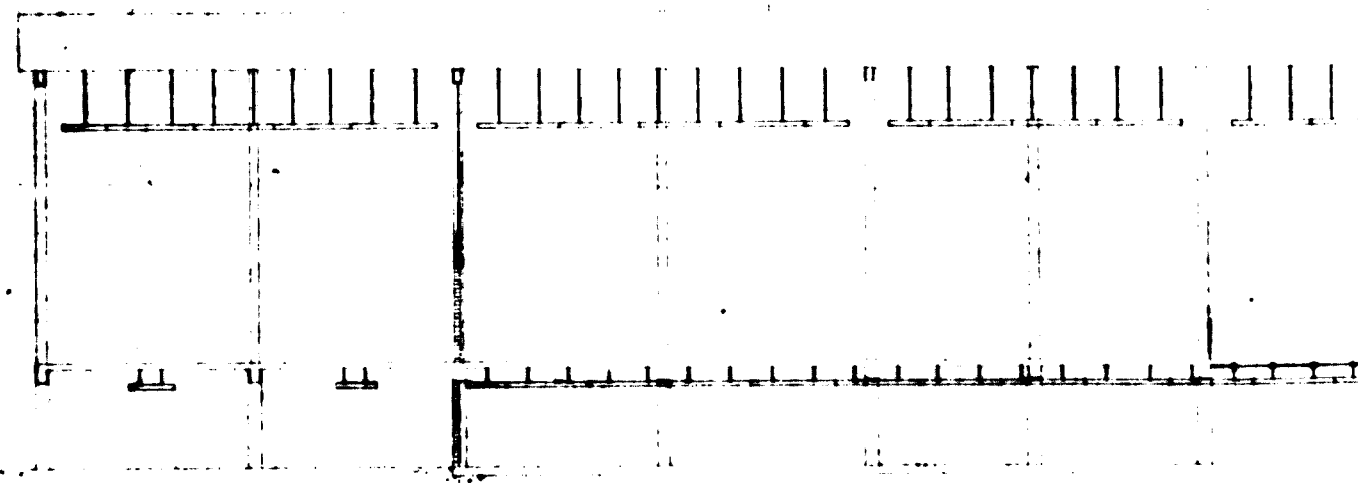
CONSULTORES GALINDO LTDA



PLANTA ELEV 3 25

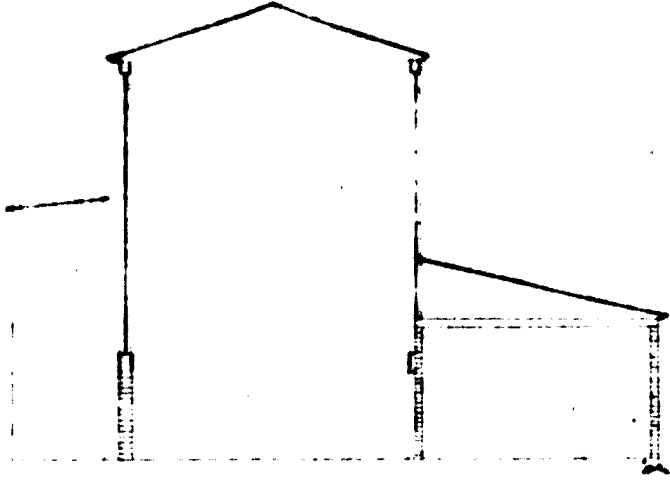


PLANTA BAJA ELEV 0 25

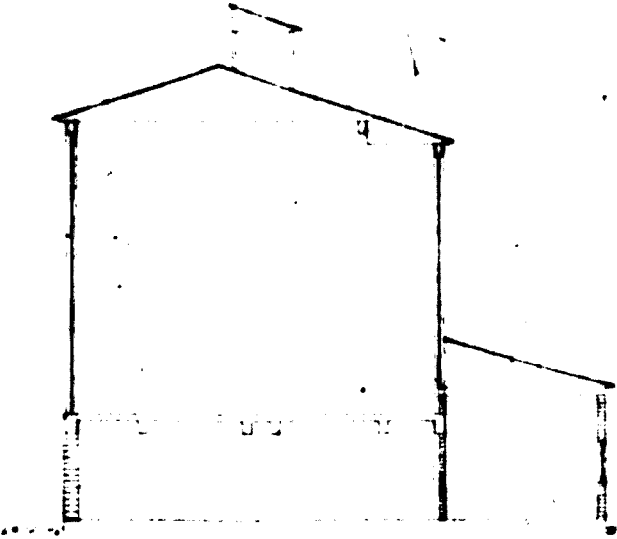


CORTE A-A

SECTION 1

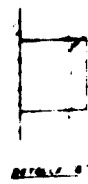
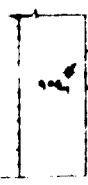


CORTE B-B



CORTE C-C

NOTA - AL REDER LA COLUMNA DE CONCRETO DEBEN DEJARSE UNA  
 ANCHA A LOS LADOS Y A SU VERTICE SUPERIOR DE LA TUBERIA  
 DE TIPO DE 18 mm INTERIORES A TRAVES DE LA COLUMNA  
 PARA PODER EL TUBO DE INSTALACION ELECTRICA QUE SEA  
 EMPUJADO EN LA PARED



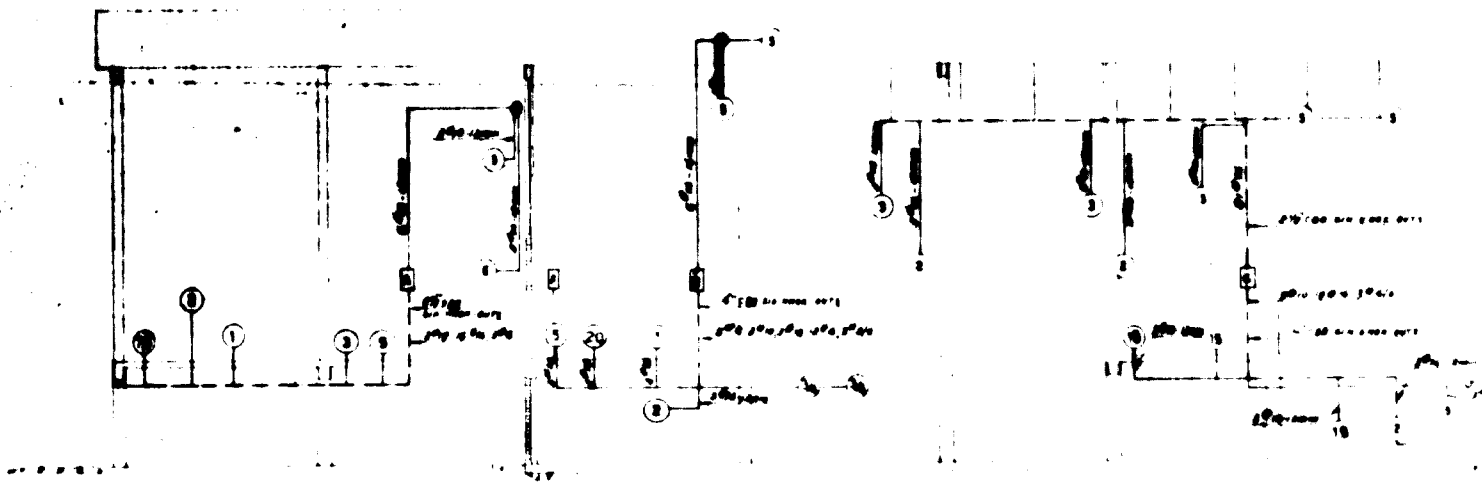
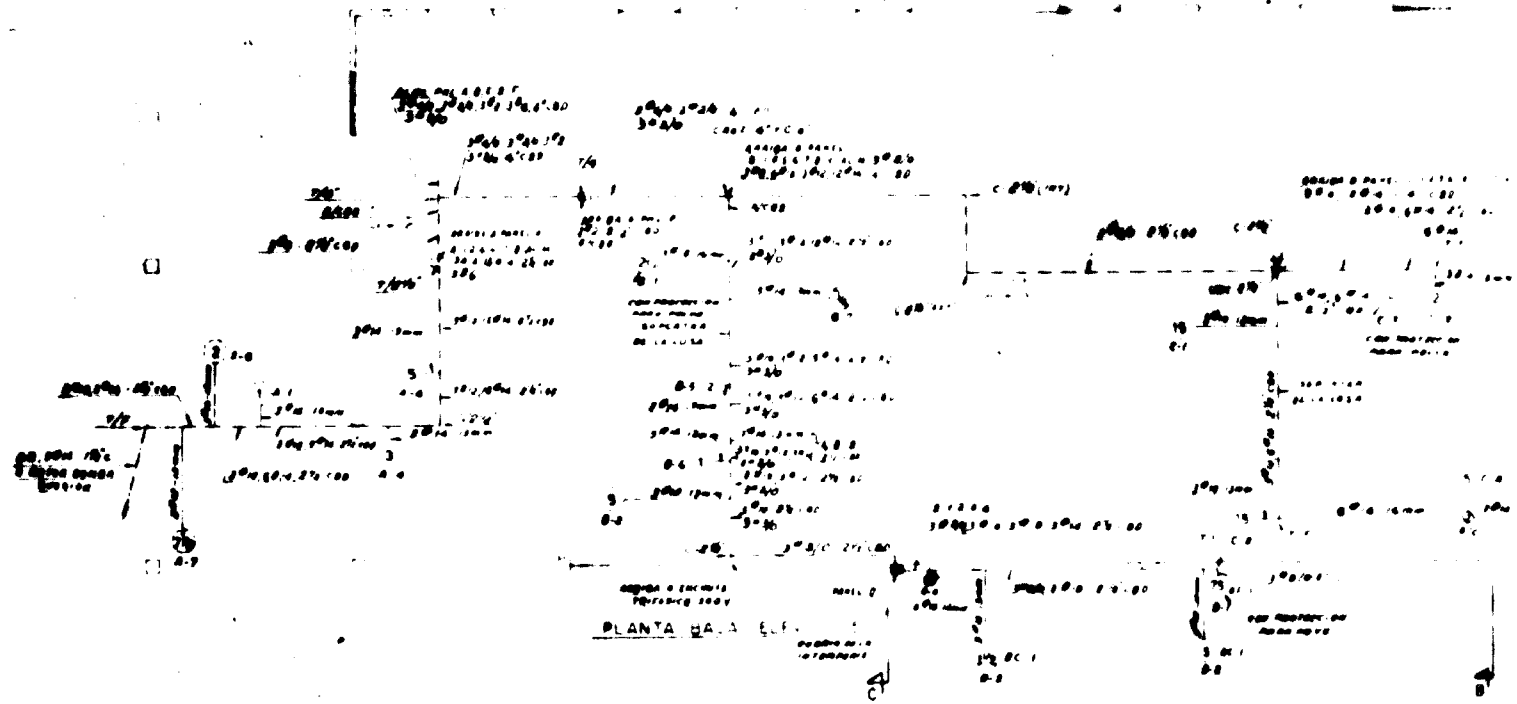
SECTION 2

SNC, INC

PLANTA DE ASBESTO  
 PLANO DE ILUMINACION

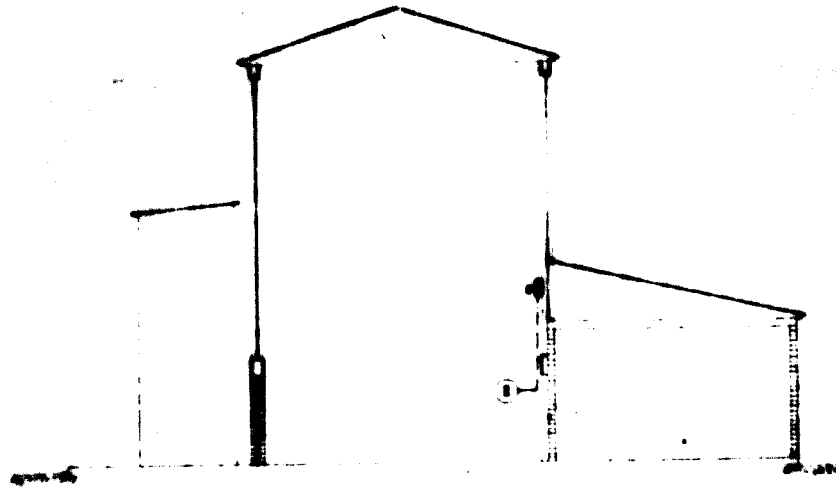
CONCEPCION, CHILE - 1960

CONSTRUCTORA SALVANDO LTDA

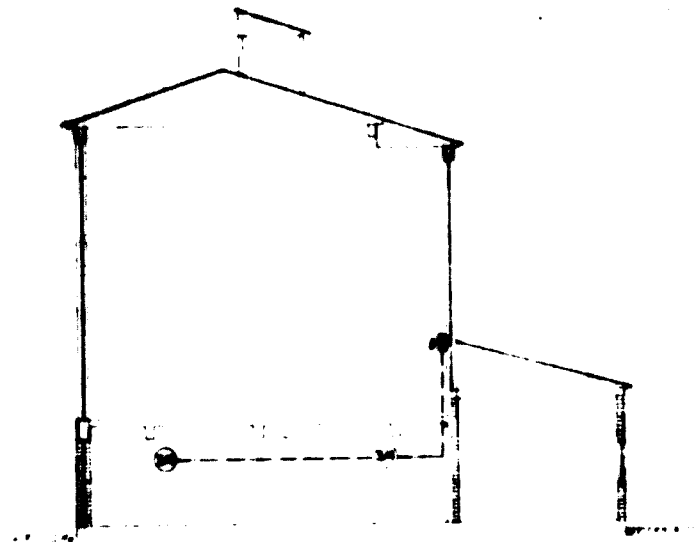


SECTION 1

CORTE A-A



CORTE B-B



CORTE C-C

SECTION 2

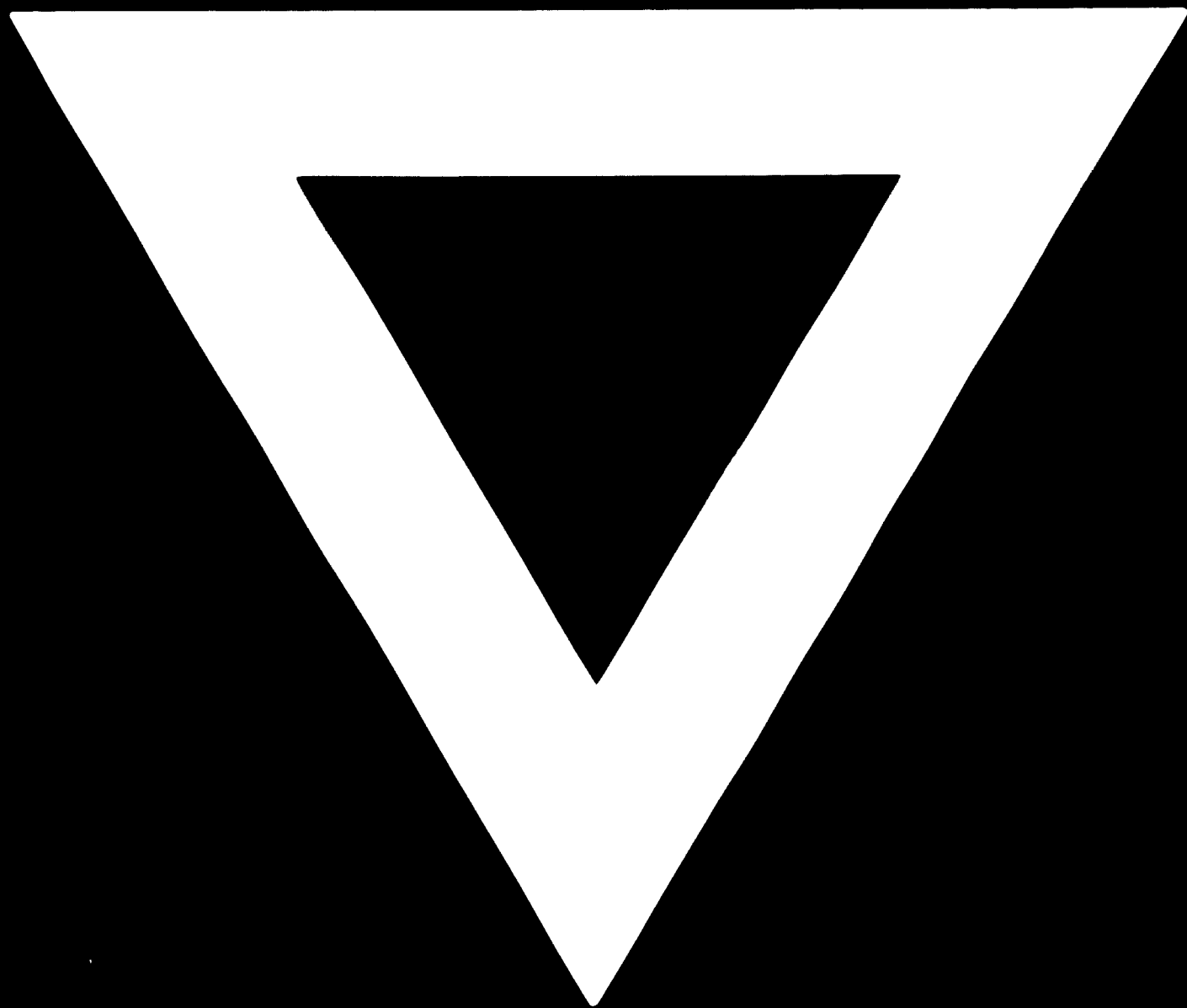


**SNC, INC**

**PLANTA DE ASBESTO  
PLANO DE FUERZA**

CONSULTORES GALINDO LTDA

**B-561**



**81.08.27**