



**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)

**DP/ELS/82/006**  
**FINAL REPORT**

**DP/ELS/82/006**

**INTEGRATED AGRO-INDUSTRIAL DEVELOPMENT**

**CONTRACT: Nº 87/76**

**" PREPARATION OF AN ENGINEERING PROJECT FOR THE  
ESTABLISHMENT OF A CITRUS JUICE PRODUCTION PLANT "**

———— **CONSULTEC** ————

**Serviços Técnicos e Representações Comerciais S/C. Ltda**  
**AV DR. CAMPOS SALES, 890 - SALA 1307 - TEL. (0192) 8 1944**  
**13013 CAMPINAS - SP. - BRAZIL**

**CAMPINAS, SEPTEMBER, 1988**

**I N D I C E**

	Página
<b>I. INFORMACIONES GENERALES</b>	01
(a) Orígenes del Proyecto	01
(b) Hechos adicionales favorables a la implantación del Proyecto	03
(c) Limitación financiera dificultando la implantación del Proyecto con todas las instalaciones completas	04
<b>II. LA PLANTA SELECCIONADA</b>	05
<b>III. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA BAJO PARÁMETROS</b>	07
(a) agronómicos y de utilidades;	07
(b) logísticos para suministro de materias primas;	07
(c) logísticos para la comercialización;	09
(d) la ubicación del area seleccionada	09
<b>IV. CONSUMOS Y CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE LA PLANTA PROCESADORA DE CÍTRICOS</b>	10
<b>V. EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURA DE LA PLANTA</b>	10
<b>VI. PROCESOS DE PRODUCCIÓN</b>	14
(a) Flujogramas de Operaciones	16
(b) Descripción de los Procesos	22
<b>VII. LOS EQUIPOS Y MÁQUINAS</b>	33
(a) los criterios adoptados en la selección de máquinas y equipos	33
(b) Especificaciones técnicas de las máquinas y equipos seleccionados	34
(c) Fabricación local de máquinas y equipos	78
1) consideraciones generales	78
2) características técnicas de construcción de los equipos	79
(d) las interconexiones de las máquinas y equipos del proceso	87
(e) las instalaciones auxiliares	88
<b>VIII. DISEÑOS DEL PROYECTO</b>	101
<b>IX. LAS FASES DE IMPLANTACIÓN</b>	103
<b>X. ANEXOS DEL PROYECTO</b>	106

PROYECTO DE INGENIERIA DE LA PLANTA PROCESADORA DE CÍTRICOS EN  
EL SALVADOR

I. INFORMACIONES GENERALES

Se consideró oportuno y conveniente anteceder el estudio del proyecto de ingeniería, propósito específico del presente documento, con una exposición general sobre los orígenes y los factores / básicos que fundamentaron la intención de construir una planta procesadora de cítricos en El Salvador.

(a) Orígenes del proyecto

En el año 1985, como parte del Programa de Fomento y Desarrollo de Proyectos Agroindustriales MIPLAN/ONUDI, se realizaron varios seminarios con la participación de empresarios locales y de asesores internacionales, en donde sobresalió el interés de los empresarios de que estudios detallados fuesen elaborados para evaluarse la viabilidad técnica, económica y financiera de establecerse una planta procesadora de cítricos con el objetivo primario de producir jugo concentrado congelado para exportación hacia los Estados Unidos.

El primer paso lo dieron los citricultores al instituir, en 28 de Septiembre de 1985, la Asociación de Productores de Cítricos (PROCITRICOS).

Al mismo tiempo se contractó un experto especializado en cítricos que elaboró un estudio básico de las condiciones para procesar cítricos en El Salvador. Ese estudio, pieza fundamental para el planteamiento del proyecto, fué presentado como Informe Final / de la consultoría bajo el título " Proyecto de Factibilidad Técnica para una Planta Procesadora de Frutas Cítricas, San Salvador, / El Salvador " .

El referido estudio recomendó la implantación de una fábrica / para:

- procesar alrededor de 330.000 cajas de cítricos en la forma de jugo concentrado congelado con 65º Brix para exportación;
- un "packing-house" con capacidad para seleccionar y empacar 162.000 cajas de naranjas para el mercado local, y
- indicó además, que bajo las condiciones existentes en 1985, la planta sería viable técnicamente y económicamente, con / una tasa interna de retorno de 37 por ciento.

Incentivados por los índices de viabilidad económica y por la demostración de la factibilidad técnica de la planta, un grupo de citricultores de la PROCITRICOS creó la Sociedad Cooperativa de / Productores de Frutas de R.L. de El Salvador (COFRUTA) con el objetivo de construir la planta procesadora de cítricos en el país.

Para avanzar en esa dirección se ha encomendado el presente / detallamiento técnico de la planta.

La elaboración del detallamiento técnico fué, antes que todo, precedida por una revisión del estudio de viabilidad con el fin de averiguar se aún eran valederas sus conclusiones.

De ese análisis y de las observaciones hechas en el sitio se concluyó que las condiciones siguen favorables, en particular en / lo que se refiere al mercado internacional donde ocurre escasez y, conseqüentemente, precios crecientes del producto.

(b) Hechos adicionales favorables a la  
implantación del Proyecto

- La COFRUTA, elemento motor del interés del núcleo básico de empresarios por la implantación, formado por unos 20 citri - cultores, abrió una oficina administrativa que opera en las instalaciones de la American Chamber of Commerce de El Salva dor y busca por medio de una acción de divulgación motivar / otros citricultores a participar en el Proyecto.
  
- Las estadísticas oficiales informan que la producción de na ranjas en El Salvador alcanza 2,4 millones de cajas/año.

De ese total la mitad - 1,2 millones de cajas - és producida por los miembros de la PROCITRICOS. La planta procesadora / propuesta tendria, por lo tanto, capacidad para procesar so - lamente un tercio de la producción agrícola de la PROCITRICOS, quedandose asegurada la disponibilidad de materia prima.

- En lo que respecta al mercado local para frutas selecciona das y empacadas para consumo en fresco, como todavia no / existe en el país una distribución adecuada de frutos, el su ministro de naranjas in natura contemplado en el Proyecto / con el Packing - House tendria a llenar un vacío en el mer - cado con buenas condiciones de éxito.

- En cuanto al mercado internacional, ya se mencionó la existencia de escasez, agudizada ultimamente por la inconstancia climática en países de gran producción y consumo (inviernos exagerados en Florida - USA) y por reducciones de disponibilidad en Brasil por razones varias, hechos que presionan hacia arriba los precios del producto.

(c) Limitación financiera dificultando la implantación del Proyecto con todas las instalaciones completas

- Los empresarios locales de COFRUTA deben de empezar el emprendimiento levantando inmediatamente las construcciones / necesarias para ubicar la totalidad de la planta.
- Pero, la instalación de los equipos se pretende cumplir en dos etapas, a causa de las limitaciones financieras, aunque la inversión total para el Proyecto sea relativamente pequeña ( US\$ 1.200.000,00).
- En la primera etapa se efectuará la instalación, también / inmediata, de "Packing - House", quedándose la instalación de la línea de producción de jugos concentrados congelados para la segunda etapa y desde ya se busca participación de empresarios extranjeros, que traigan aporte que complementa la inversión, eliminando la limitación financiera y permitiendo la implantación de la línea de jugos lo más rápido / posible.

## II. LA PLANTA SELECCIONADA

Volvemos a mencionar el estudio, "Proyecto de Factibilidad Técnica para una Planta Procesadora de Frutas Cítricas", en donde se objetivó dimensionar una planta técnicamente y económicamente factible, ajustada a la disponibilidad financiera y que tuviera una escala de producción compatible en costos para enfrentar a la competencia exportadora y cuyo nivel productivo representara una participación controlable en el mercado moderno, sea de necesidades de materia prima, sea de ubicación satisfactoria de lo que se destinara al consumo local.

Resaltamos la inclusión en el Proyecto de la instalación / del "Packing - House", procedimiento no muy común, pues las plantas procesadoras en general, se limitan a la línea de procesamiento. Esa inclusión, apoyándose en la experiencia específica de los miembros de COFRUTA en la comercialización de naranjas y en la oportunidad de absorción (ya mencionada) de naranjas empacadas en fresco por el mercado local, refuerza la salud financiera / del Proyecto y permitirá una facturación anticipada que favorecerá la complementación del Proyecto en su totalidad.

Los equipos y máquinas recomendados (vease el capítulo VII / adelante en este trabajo) son los tradicionalmente utilizados en la industria cítrica.

Damos énfasis al hecho de que la selección también se hizo / teniendo en cuenta que el jugo concentrado debe de ofrecer la calidad exigida por los mercados de Estados Unidos y Europa, para donde se encaminarán las exportaciones del Proyecto.



Además, se llevaron en cuenta otros factores, como sean la asistencia técnica posible, la mano de obra disponible, etc.

Por esa selección, se indicaran en este estudio las posibles orígenes de las máquinas y equipos a importar y aquellos que podrán ser manufacturados localmente.

La planta que será detallada en el proyecto de ingeniería / tiene su capacidad indicada en la planilla 1 siguiente:

Planilla Nº 1

Capacidad de Uso de Naranjas de  
la Planta Procesadora de Cítricos.  
Packing - House y Línea de Jugo Concentrado.

	Packing-House		Línea de Jugo Concentrado		Total	
	Cajas	Ton.Met.	Cajas	Ton. Met.	Cajas	Ton.Met.
Hora	45	1.83	91	3.71	136	5.55
Día	900	36.72	1,820	74.25	2,720	110.976
Mes	23,400	954.72	47,320	1,930.65	70,720	2,885.37
Año	163,800	6,683.04	331,240	13,514.59	495,040	20,197.63

### III. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

Con la asistencia de CONSULTEC se eligió el area en donde se proyecta localizar la planta procesadora de cítricos y que ahora pertenece a COFRUTA.

El "rationale" para elección del area se basó en parámetros agronómicos, logísticos y mercadológicos.

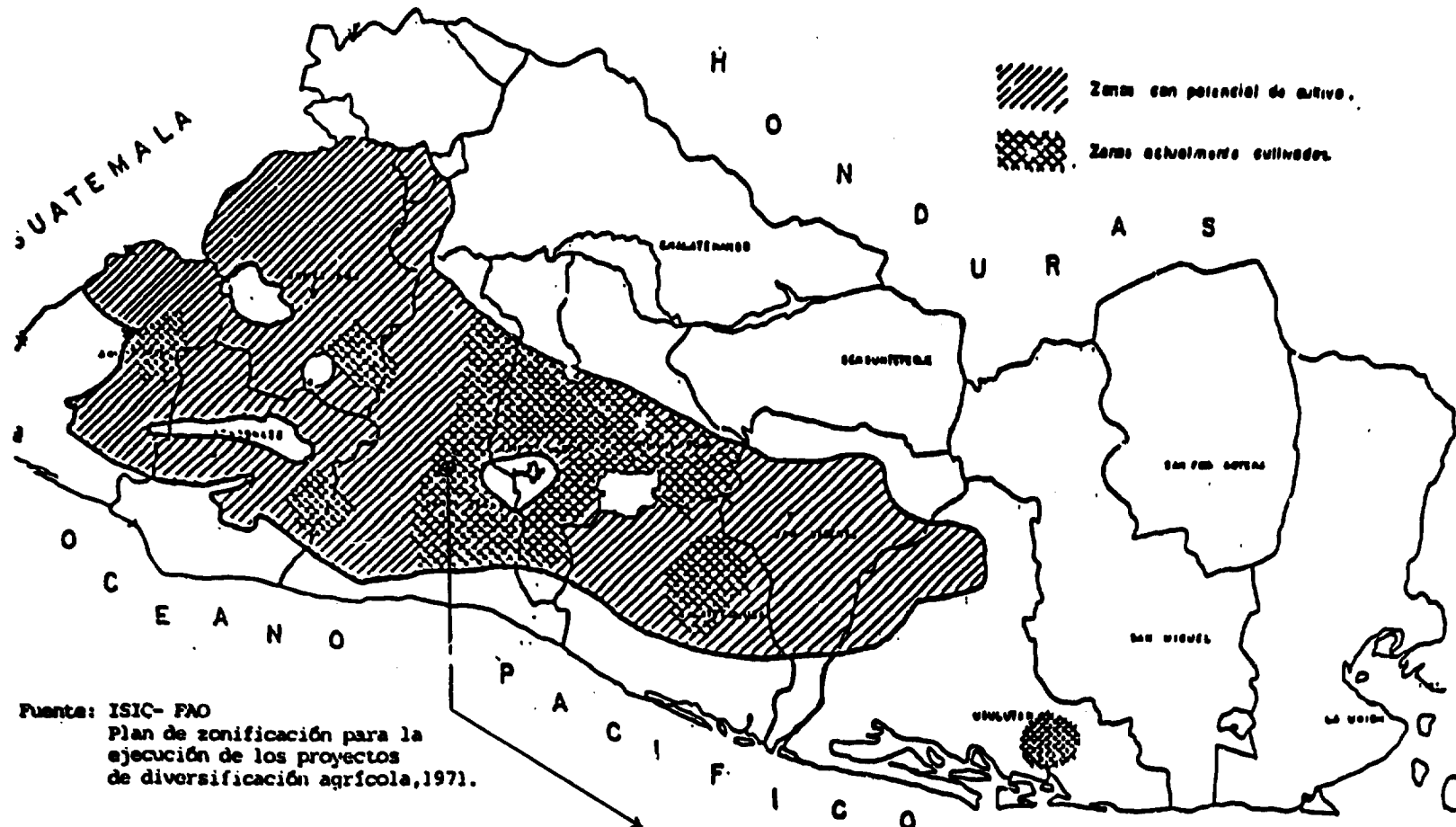
#### (a) Agronómicos y de utilidades

- El terreno está ubicado dentro del area productora de frutas cítricas (mapa nº 1) y cerca de las areas con potencial para futuras expansiones del cultivo.
- El area es buena para la construcción de pozos artesanos y semi - artesanos. Se trata de un valle agrícola que está irrigado con agua de pozos.
- Hay disponibilidad de energia eléctrica en alta tensión (13,400 Volt).

#### (b) Logísticos para suministro de materias primas

- La principal vía de acceso para la llegada de la fruta es la carretera Panamericana, la cual está pavimentada y tiene excelentes condiciones de circulación (está entre las mejores carreteras del país).
- Todos los excedentes de producción de naranjas que vienen de Honduras entran a San Salvador por la carretera Panamericana.

MAPA No.1 UBICACION DE ZONAS PRINCIPALES CON CULTIVOS ORGANIZADOS DE NARANJA Y AREAS CON POTENCIAL PARA DICHO CULTIVO



Fuente: ISIC- FAO  
Plan de zonificación para la  
ejecución de los proyectos  
de diversificación agrícola, 1971.

Ubicación del área de  
la planta. Hda. "La Libertad".

(c) Logísticos para la comercialización

- La salida del jugo concentrado congelado por Puerto Cortéz, Honduras, se hace através de la carretera Panamericana.
- El area seleccionada se ubica al lado de la linea del ferrocarril que va hasta el puerto de Acajutla, por lo que las exportaciones de naranjas en fresco para California, vía Océano Pacífico, podrán llevarse a cabo usando éste medio de comunicación.
- El area está próxima a los centros consumidores locales, o sea Santa Tecla ( 15 Km.) y San Salvador ( 25 Km.).

(d) La ubicación del area seleccionada

- El terreno está ubicado a 25 Km. del centro de San Salvador ó 15 Km. de Santa Tecla, por la carretera CA<sub>1</sub> (Panamericana) que conduce a Santa Ana, tomándose 1.7 Km. a ça izquierda de la carretera en el sentido oeste.
- Ése terreno tiene un area de 2.59 MZ (18,081.60 m<sup>2</sup>), con el perímetro siguiente: 118.M N57º50'0; 245.34M N31º31' E; 16.00M S58º29' E; 92.02M S11º58' 0; 55.65M S06º51' E; 31.97M S19º50' E; 5.44M S62º36' E y 100.00M S27º24' 0.

**IV. CONSUMOS Y CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN**  
**DE LA PLANTA PROCESADORA DE CÍTRICOS**

Las variedades de naranjas disponibles en El Salvador son: Jaffa, Piña, Criolla, Valencia y Washington Navel. En base a los datos del Departamento de Preservación y Conservación de Alimentos del Centro de Tecnología Agrícola y teniendo en cuenta las observaciones hechas en el terreno se tomaron las características siguientes de la fruta como base para proyectar la capacidad de producción:

Nº de frutas/caja	250
Grados Brix promedio p/procesamiento	11º
Rendimiento - peso del jugo/peso del fruto	50%
Kilos de s.s./caja	2.24
Cajas por ton. metrica de jugo c/Brix 65º	290

Según esas características del fruto y basandose en un total de 3,640 horas de trabajo por año (20 horas/día; 26 días/mes; 182 días/año) se obtiene el estimado de consumos y producción de la planta procesadora indicados en la planilla 2 siguiente (ver pagina 11).

**V. EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURA DE LA PLANTA**

Para obtener los productos indicados en la Planilla 2 - Consumos y Producción de la Planta Procesadora de Cítricos se hizo / una selección de equipos, flujo de producción, condiciones de almacenaje, etc. que serán descritos posteriormente.

Planilla nº 2

CONSUMOS Y PRODUCCIÓN  
DE LA PLANTA PROCESADORA.

Items	Hora	Día	Mes	Año
Fruta Recibida (cajas)	136	2,720	70,720	495,040
" " (ton.met.)	5.55	110.976	2,885.37	20,197.63
Fruta Mercado "In Natura" (cajas)	43	860	22,360	156,520
" " (ton.met.)	1,757	35.14	913.64	6,395.48
Fruta Procesada (cajas)	86	1,720	44,720	313,040
" " (ton.met.)	3,515	70.30	1,827.80	12,794.60
Jugo a 11º Brix (ton.met.)	1,757	35.14	913.64	6,395.48
Kilos de Sol. Sol.	193.2	3,865.40	100,500.4	703,502.8
Kilos H <sub>2</sub> O Evap. Jugo 65º Brix	1,387	-	-	-
JNCC c/65º Brix (ton.met.)	0.284	5.28	137.28	960.96
Kilos de Aceite Esencial	9.00	180.00	4,680.00	32,760.00
Bagazo (ton. met.)	1.757	37.12	965.32	6,757.29
Consumo "Fuel Oil" Fab. Jugo (gal)	8.86	177.20	4,607.20	32,250.40
Tambores p/jugo	1.06	21.20	551.20	3,858.40
Bolsas Plásticas	2.11	42.40	1,102.40	7,716.80
No. de tarimas	0.26	5.20	135.20	946.40

Peso neto tambores = 268 kilos conc. 65º Brix

En base a éstos elementos se determinaron los edificios y infraestructura que deben de ser construidos<sup>1/</sup> en los 17,670.70 m<sup>2</sup> de terreno donde la fábrica será implantada ( ver Planilla 3 - pagina 13)

Como se mencionó anteriormente toda la construcción prevista para la fase I se hará inmediatamente aunque solo el "Packing - House" deberá de funcionar al principio.

<sup>1/</sup> la empresa local COA ARQUITECTOS bajo supervisión de CONSULTEC fué encargada de diseñar la ingeniería civil de las construcciones.

Planilla Nº 3 - EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURA \*/

Dependencia	Fase I					Extensión				
	Largo m	Ancho m	Alto m	Area m <sup>2</sup>	Volumen m <sup>3</sup>	Largo m	Ancho m	Alto m	Area m <sup>2</sup>	Volumen m <sup>3</sup>
Silos de almacenaje	4.00	9.60	7.00	38.40	268.80	4.00	9.60	7.00	38.40	268.8
Area de procesamiento	37.50	15.00	7.00	562.50	3.937.50	-	-	-	-	-
cámara frigorífica	14.50	15.00	7.00	217.50	1.522.50	14.50	15.00	7.00	217.50	1,522.50
Casa de caldera	7.75	4.25	5.00	32.97	164.69	-	-	-	-	-
Casa de compresores frigoríficos	14.75	3.85	5.00	56.79	283.94	-	-	-	-	-
Area de carga y des- carga	32.90	4.00	-	131.60	-	14.70	4.00	-	58.80	-
Oficina administrativa	-	-	-	96.50	-	-	-	-	-	-
Laboratorio	-	-	-	44.80	-	-	-	-	-	-
Vestuarios y baños	10.50	4.50	-	47.25	-	-	-	-	-	-
Cafetería	9.25	4.50	-	41.62	-	-	-	-	-	-
Estacionamiento	-	-	-	45.00	-	-	-	-	-	-
Camiones	-	-	-	536.25	-	-	-	-	-	-
Carros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Circulación interna	-	-	-	4.624.75	-	-	-	-	-	-

\*/ Para un acompañamiento visual ver diseño 2/11 anexo.



## VI. PROCESOS DE PRODUCCIÓN

Bajo éste capítulo se presentarán los flujogramas de producción, la descripción de los procesos, empezandose por el Balance de Materiales.

Se incluyen también un flujograma de operaciones para la producción de aceite esencial y otro de operaciones para la producción de alimento para ganado, ambos para eventual diversificación en el futuro.

### (a) Flujogramas

- 1 - Balance de Materiales por Hora
- 2 - Operaciones para preparación de fruta "in natura"
- 3 - Operaciones para producción de JNCC
- 4 - Operaciones para producción de JNCC con fruta del Packing - House 49 tipo
- 5 - Operaciones para la producción de aceite esencial
- 6 - Operaciones para la producción de alimento para ganado

### (b) Descripción de los Procesos

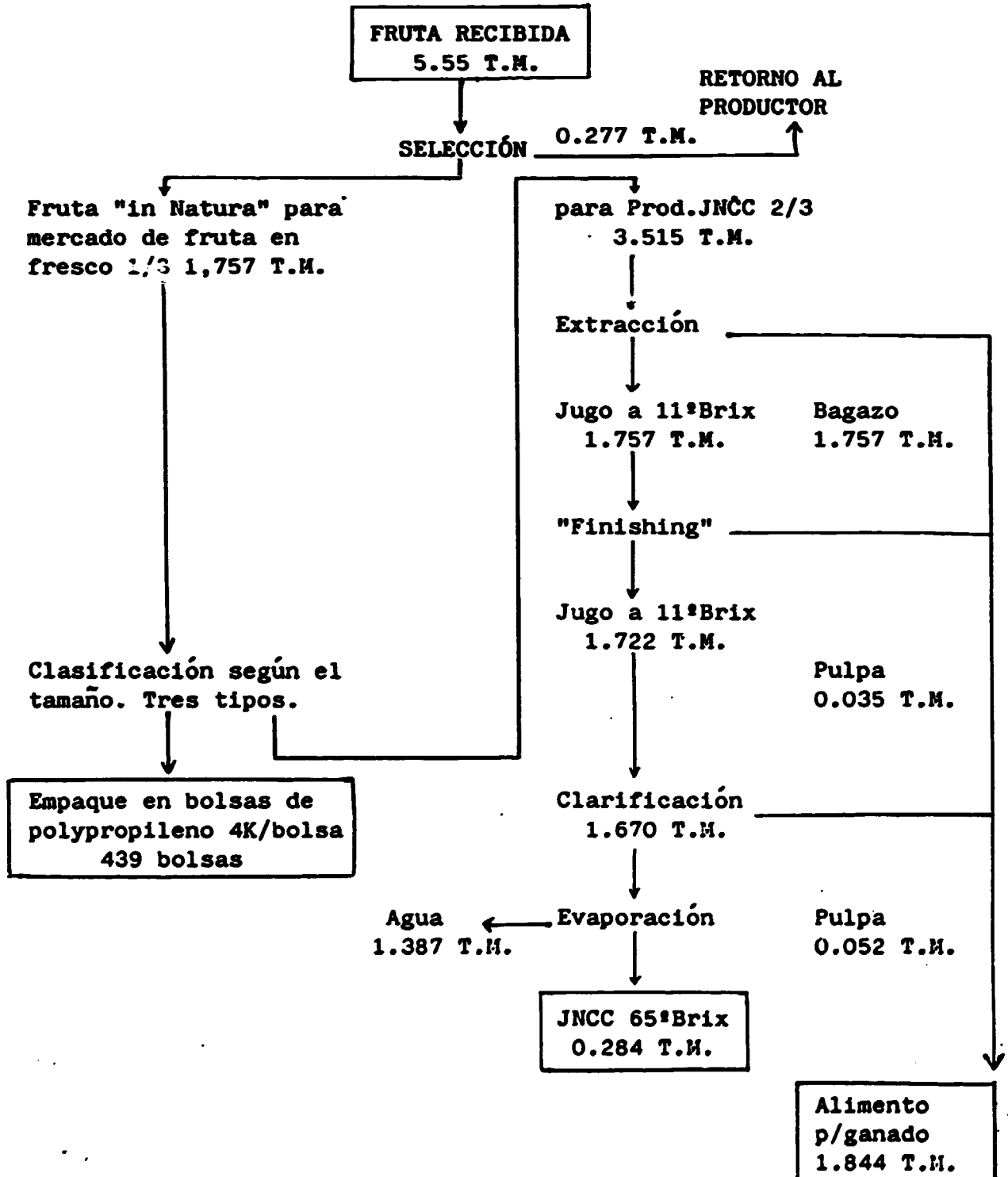
- 1 - Proceso para Limpieza, Clasificación y Empaque de Naranjas
  - Recibimiento de la Fruta
  - Lavado
  - Secado
  - Selección manual
  - Clasificación según el tamaño

- 2 - Proceso para la Producción de Jugo de Naranja Concentrado Congelado (JNCC) para manufactura
  - Definición del Producto
  - Recibimiento de la Fruta
  - Almacenaje en Silos
  - Extracción del jugo
  - Clarificación
  - Concentración
  - Mezcla, Formulación y Enfriamiento
  - Llenado
  - Almacenaje
  
- 3 - Proceso para la Producción de Jugo de Naranja Concentrado Preservado Químicamente (JNCP).

(a) Flujogramas:

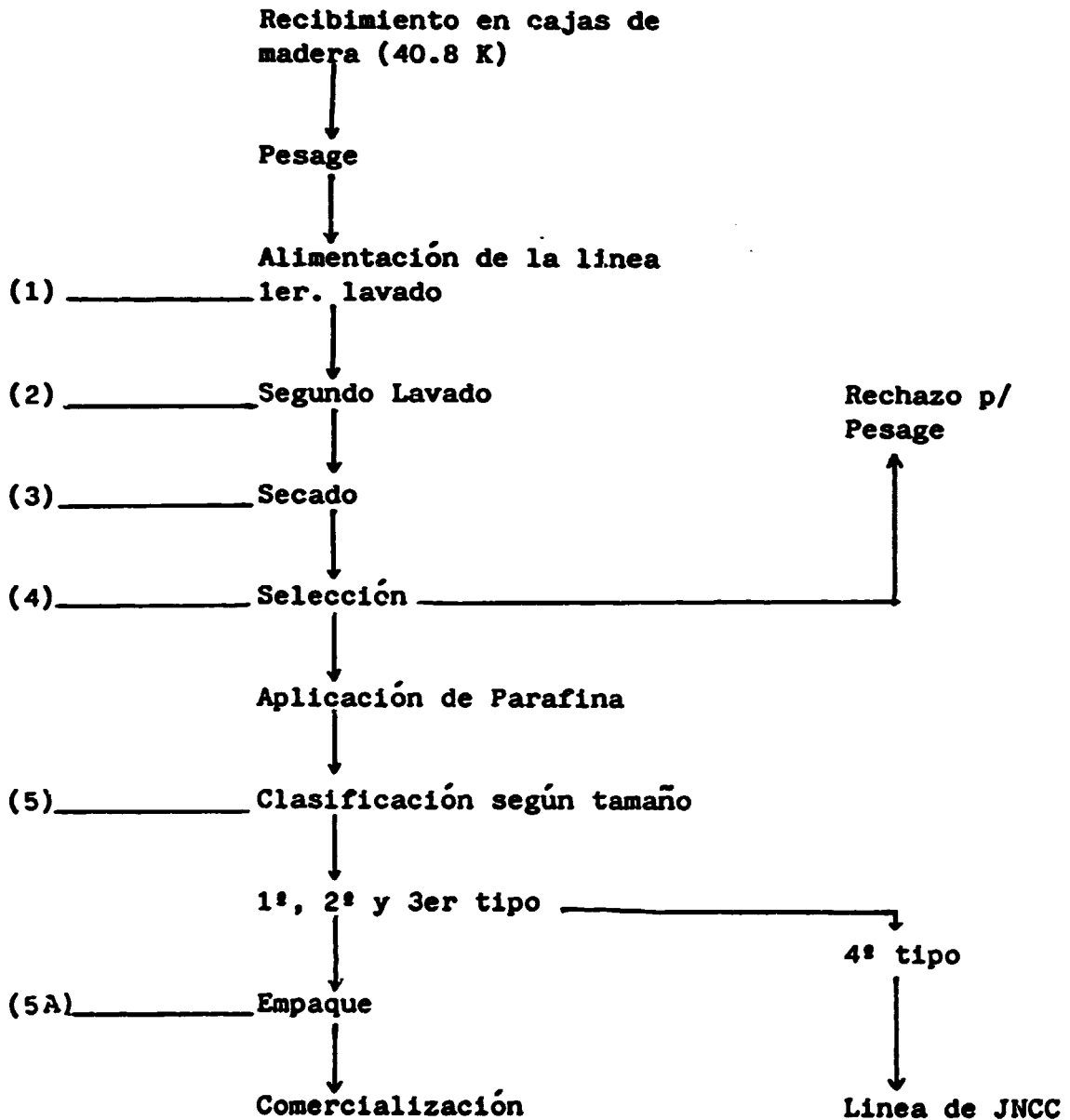
FLUJOGRAMA 1

BALANCE DE MATERIALES (POR HORA)



FLUJOGRAMA 2

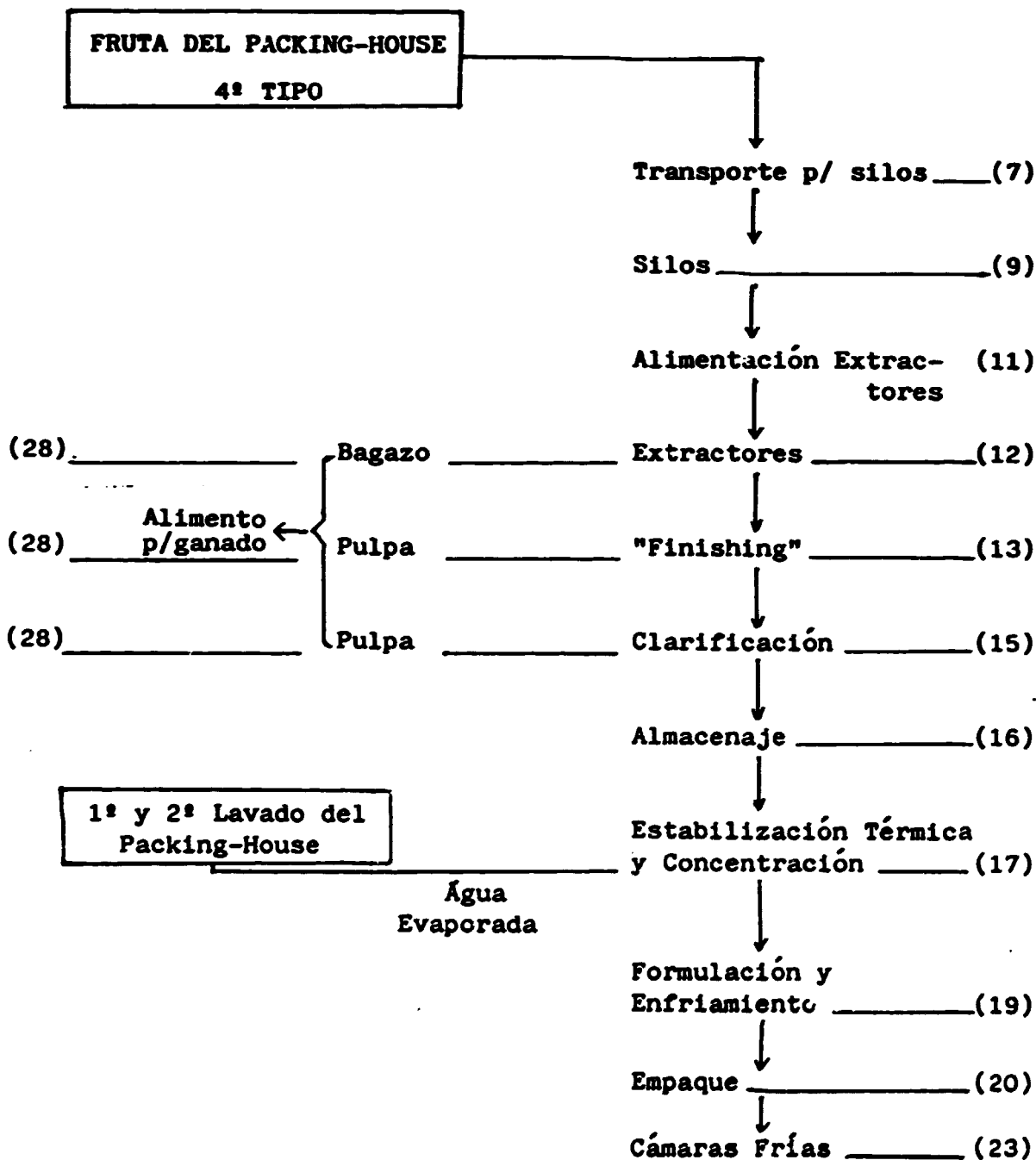
OPERACIONES PARA PREPARACIÓN DE FRUTA "IN NATURA".



Obs.: Los números a la izquierda de las operaciones corresponden a los equipos de la planta 4/5.

FLUJOGRAMA 3

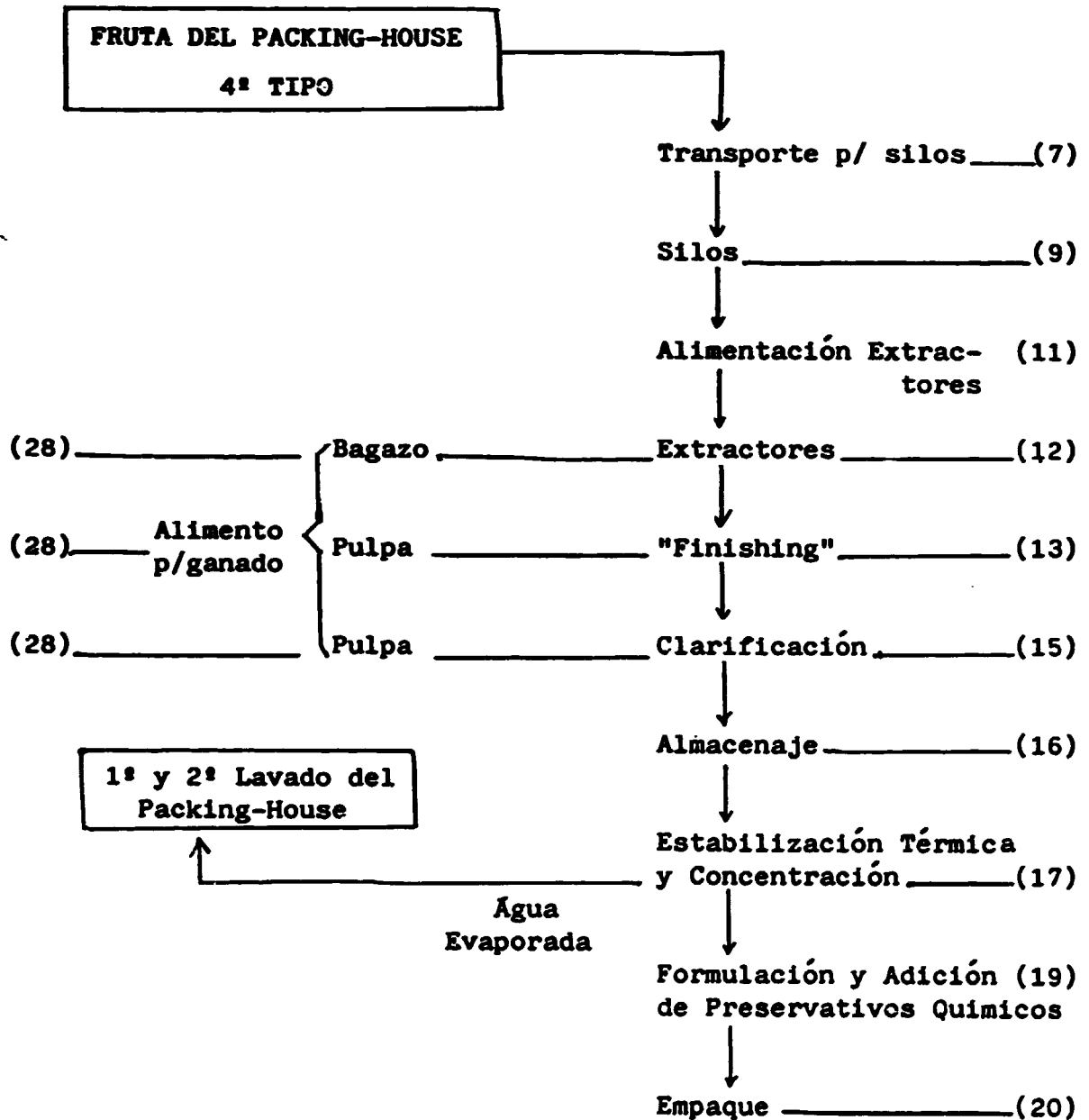
OPERACIONES PARA PRODUCCIÓN DE JNCC (JUGO DE NARANJA  
CONCENTRADO CONGELADO)



Obs.: Los números a la derecha y a la izquierda de las operaciones corresponden a los equipos de la planta 4/5.

FLUJOGRAFA 4

OPERACIONES PARA LA PRODUCCION DE JNCP

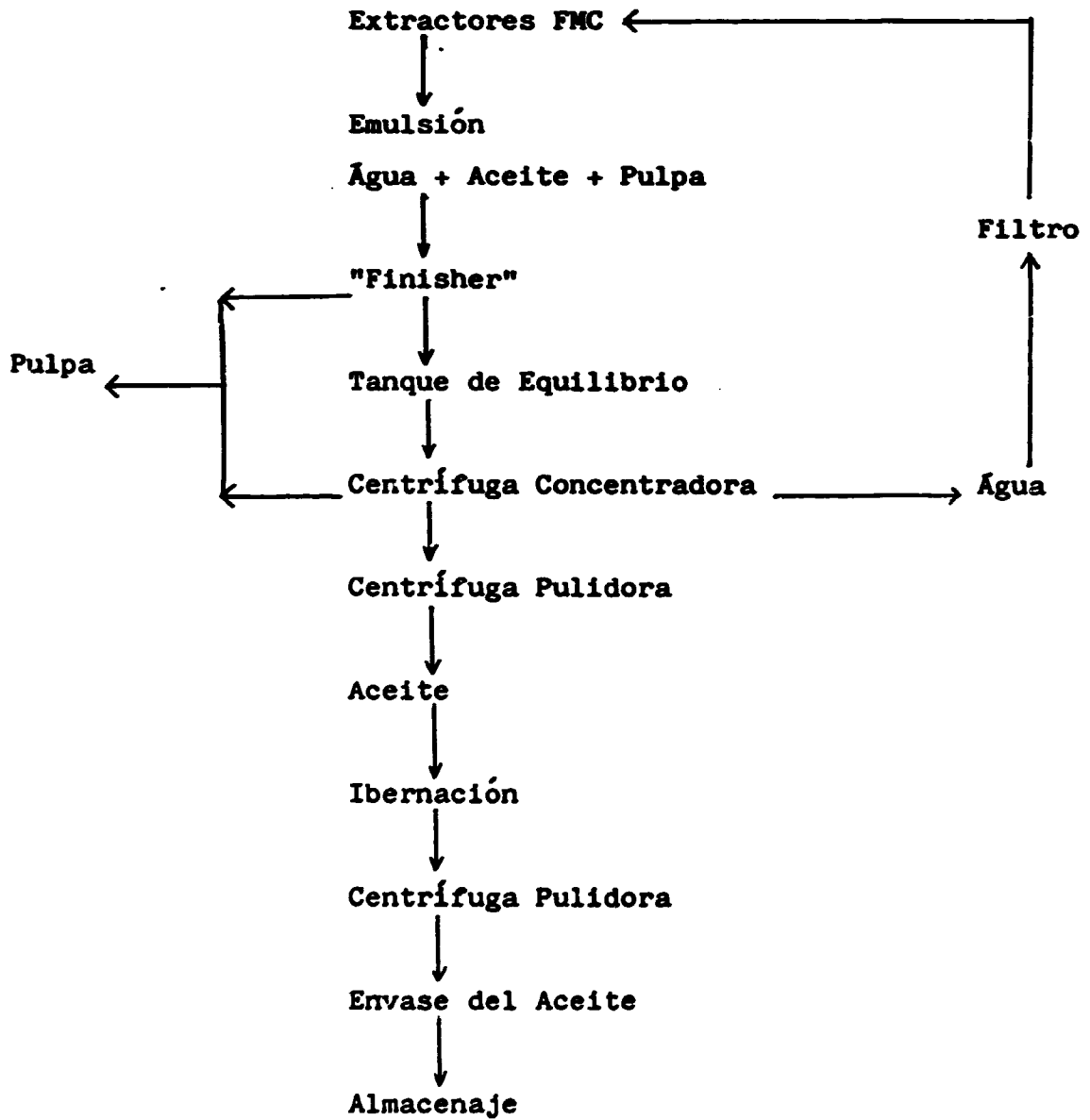


Obs.: Los números a la derecha y a la izquierda de las operaciones corresponden a los equipos de la planta 4/5.

FLUJOGRAMA 5

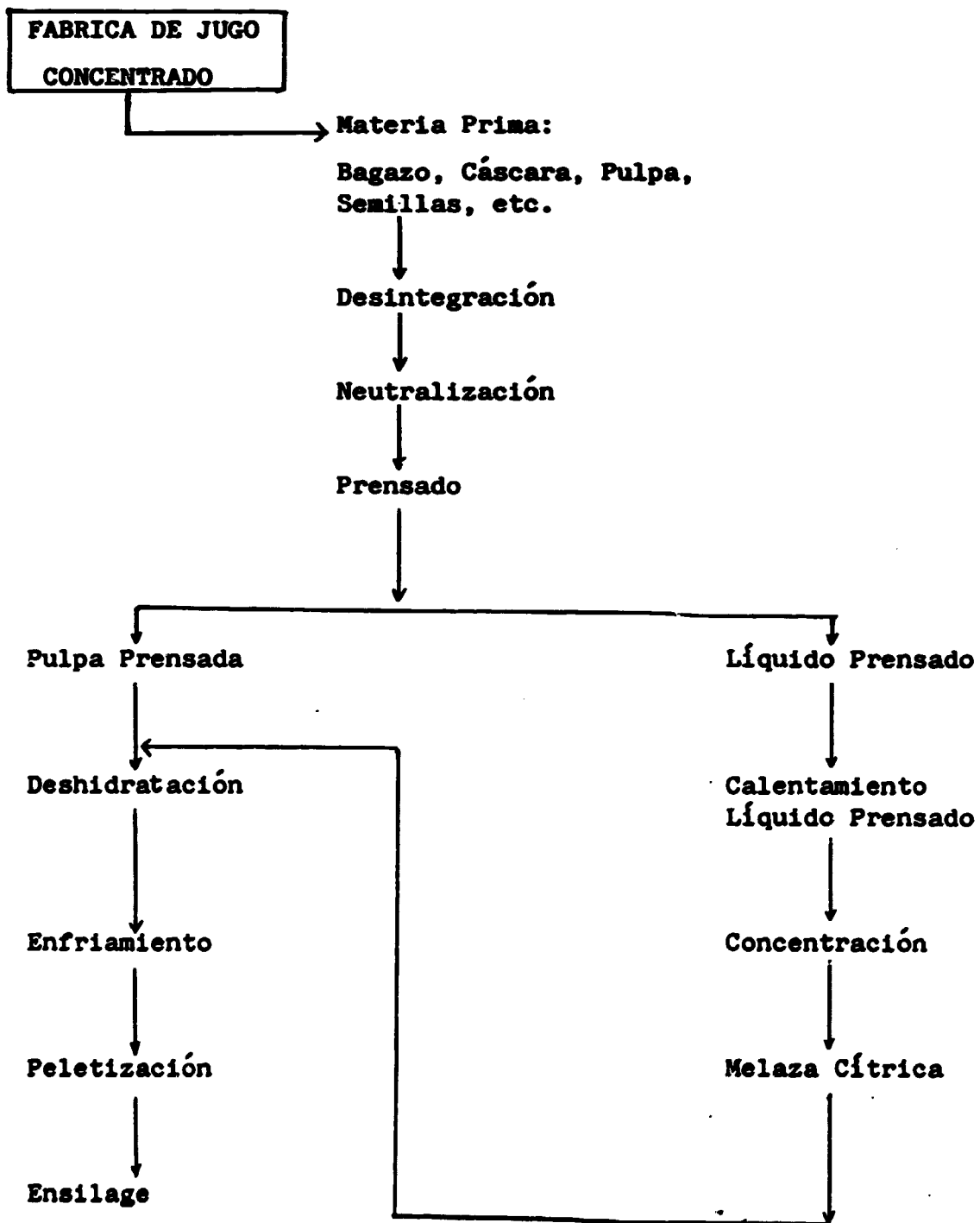
OPERACIONES PARA LA PRODUCCIÓN DE ACEITE ESENCIAL

(Futuro)



FLUJOGRAMA 6

OPERACIONES PARA LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTO PARA GANADO  
(Futuro)





(b) Descripción de los procesos

1 - Proceso para Limpieza, Clasificación y Empaque de Naranjas (Packing - House)

- Recibimiento de la fruta: la fruta será transportada / en cajas de madera con un contenido de 40.8 kilos de naranjas. La calidad de los frutos debe permitir la selección de por lo menos un 30% de los frutos para / el mercado en fresco.

La carga es pesada y las cajas descargadas son volteadas manualmente en el primer lavado, en donde por inmersión en agua y por acción de agua pulverizada son limpias; esta agua es altamente clorada (40 a 50 ppm de / cloro libre), permitiendo así la esterilización química de los frutos.

- Lavado: los frutos limpios y esterilizados pasan por / una segunda operación de lavado. Los frutos caminan a través de un sistema de cepillos bajo pulverización de agua que termina la limpieza y remueve el cloro del primer tratamiento.
- Secado: por la acción del aire caliente, proveniente de ventiladores adaptados con resistencia eléctrica, los frutos son secados. De acuerdo con los requisitos del / mercado se hará o no la aplicación de parafina sobre los frutos.
- Selección manual: A través de una banda de rollos los / frutos limpios y secos caminan haciendo un giro de 360°, permitiendo que mujeres entrenadas hagan la selección / de los frutos con defectos, atacados por moscas y hongos.

Los que están muy maduros o muy verdes son eliminados. Los frutos seleccionados como malos regresan a las cajas de madera, las cuales son transportadas hacia el / mismo camión. El camión de las cajas vacías y los frutos malos son nuevamente pesados y allí se hace el descuento del peso inicial.

Los frutos malos se constituyen en una pérdida del productor.

- Clasificación según el tamaño: La operación de clasificación tiene como objetivo la separación de los frutos según su diámetro. Los frutos con más de 2.5" son destinados al empaque y comercialización en el mercado de / fruta "in Natura". Los más pequeños son enviados para / la producción de jugo.

Los frutos con más de 2.5" son clasificados mecánicamente en tres tamaños y empacados manualmente en bolsas / trenzadas de polypropileno. Así, ya están listos para / ser comercializados.

La definición de los tres tamaños de frutos será establecida con la experiencia y por variedad.

## 2 - Proceso para la producción de jugo de naranja concentrado Congelado (JNCC) para manufactura

- Definición del producto: Jugo de Naranja Concentrado / Congelado es el alimento preparado por la remoción de agua del jugo de naranjas maduras, al cual se puede añadir jugo no fermentado obtenido de naranjas maduras de la especie Citrus Reticulata o sus híbridos, o de Citrus Aurantium o los dos. Pero la mezcla de jugo no concen -

trado no debe excederse en un 10% al volúmen de jugo de Citrus Reticulata y en 5% de Citrus Aurantium. El concentrado así obtenido es congelado.

- Recibimiento de la fruta: Para este tipo de fábrica, operando con "Packing-House" y con línea para la producción de jugos, el proceso corriente de transporte y / llegada de la fruta se hace en cajas que son volteadas manualmente; la fruta es alimentada en el primer lavado de la línea de fruta en fresco. La fruta del primer lavado pasa hacia el segundo lavado, selección manual, se cado, aplicación de parafina y clasificación según el tamaño.

Las frutas clasificadas como buenas para el mercado en fresco por su tamaño, apariencia externa y color serán empacadas en bolsas de hilo de polypropileno.

Las frutas pequeñas, con mal aspecto externo, atacadas por ácaros, etc. son alimentadas a través de una banda especial y un elevador hasta los silos.

Pero cuando la fruta recibida no contiene frutos buenos para el mercado de fruta en fresco, el recibimiento y el transporte son hechos a granel y la descarga es por gravedad, utilizándose una rampa fija de concreto. El camión sube sobre la rampa, la cual mueve la parte delantera hasta el punto en que los frutos empiezan a moverse por la acción de la gravedad. Luego, se encuentra / una banda transportadora que lleva los frutos hasta el área de almacenaje.

El almacenaje es hecho en silos que son alimentados de arriba hacia abajo.

De la banda transportadora los frutos son llevados por un elevador vertical que tiene un dispositivo que permí

te sacar muestras representativas de la carga.

Como promedio se toma una caja standard por carga, o sea 40.8 kilos de frutas. La muestra tomada es trasladada / hasta el laboratorio para inspección y análisis.

Los siguientes análisis y determinaciones son hechos para la muestra tomada: Brix; Ac. total; ratio; peso de fruto; peso del jugo extraído; rendimiento peso de jugo peso de fruta; peso de sólidos solubles; galones de jugo caja standard y color. Para la producción de jugo para la alimentación infantil se determina el contenido / de vitamina C (Acido Ascórbico).

- Almacenaje en silos: El almacenamiento de las naranjas en la fábrica, es hecho con dos objetivos:

(I) tener frutos en cantidad suficiente para operar la fábrica, por lo menos 24 horas; y

(II) permitir la mezcla de diferentes cargas para / estandarizar el producto final.

El almacenamiento es hecho en los silos, de manera que se permita la perfecta ventilación de los frutos.

El sistema de silos en la fase inicial estará constituido de cuatro células con capacidad para 8 toneladas métricas de naranjas cada una, con un total de almacenaje de 32 t. métricas.

Las células son controladas por la fecha de llegada del fruto y por el ratio.

La mezcla de diferentes células permite la uniformización del jugo. Por ejemplo: la célula conteniendo fruta con ratio 14, mezclada en la misma proporción con una /

célula conteniendo fruta con ratio 10, generará un jugo con ratio 12; de la misma forma que ratio 13 mezclado / en proporciones iguales con ratio 11, también producirá jugo con ratio 12.

También se puede mezclar el jugo de Citrus Reticulata / (mandarina y tangerina) hasta el máximo de 10% en volumen de jugo de naranja para mejorar el color.

- Extracción del jugo: Las frutas del silo son transportadas por bandas hasta el elevador que alimenta un silo / de equilibrio. Esto mantiene un flujo igual y constante de los frutos en la banda de alimentación de los extractores de jugo.
- El tipo de extractor empleado es el FMC- In Line, de la FMC Corporation. Son equipos compactos y operan con sistema de batería. Este proyecto se iniciará con dos unidades, con capacidad para 300 frutos por hora cada una. Trabajan con 60 rpm y pueden estar acopladas en pares , o sea, un motor accionando dos unidades.

La alimentación es hecha por una banda inclinada que / trabaja siempre con exceso de fruta para aumentar la / eficiencia de la alimentación. Cada extractor posee cinco vasos, recibe y extrae el jugo de cinco frutos por / operación.

Los extractores FMC - In Line se clasifican como equi - pos para la extracción simultánea de jugo y aceite esencial.

La extracción es hecha de tal forma, que no existe ningún contacto entre la parte externa (aceite) e la interna (jugo).

Esta operación tiene mucho que ver con el rendimiento y calidad final del jugo.

El sistema trabaja bajo presión, la cual permite incrementar el rendimiento, entre más alta sea la presión mejor extracción de jugo de la pulpa, pero a la presión excesiva se debe la extracción excesiva de pectina y otros extractivos indeseables de la pulpa. El exceso de pectina produce un incremento de la velocidad que puede producir hasta la gelatinización del jugo. Los extractivos indeseables producen cambios en el sabor como el amargo del jugo.

Las condiciones de trabajo del equipo en términos de presión, son determinadas en laboratorio, usando el método de "Quick Fiber Test" (Prueba Rápida de Fibras).

- Clarificación: El jugo procesado en el finisher es bombeado para tanques de equilibrio suspendidos que permiten la alimentación de la centrífuga por gravedad. La operación de clarificación es desarrollada en centrífugas de descarga continua para la separación de la fase sólida-líquida, que permite el control del porcentaje final de pulpa suspendida en el jugo. El porcentaje final de pulpa suspendida es mantenida al nivel de 4% a 6% p/v, dependiente de las características del jugo terminado.

La regulación de la centrífuga es hecha con base en la determinación del contenido de pulpa suspendida, desarrollada en el laboratorio. Los cambios en el porcentaje de pulpa son hechos con variaciones en el flujo del producto, como también en los tiempos de descarga.

- Concentración : La concentración del jugo se hará en evaporador de película descendente del tipo "Taste", el

cual trabaja en sistema de concentración por cuatro estados y triple efecto sin recirculación, además de un / estado adicional de estabilización térmica. El diseño / nº 87/76 - 17-00-A3 ilustra el flujograma de este sistema de concentración.

La estabilización térmica es hecha a temperaturas que varían de 92°C a 95°C por un tiempo de 20 a 30 segundos. El objetivo de la operación es producir la estabilización del producto desde el punto de vista biológico y enzimático antes de la concentración.

La principal enzima en el jugo de naranja es la Pectinasterase, la cual acelera la hidrólisis de las conexiones de estermelítico en la molécula de pectina, con la formación de ácido péctico y metanol.

Esta enzima tiene el máximo de su actividad con el pH entre 7.0 a 7.5 y recibe gran atención en el procesamiento de frutas cítricas por ser responsable de la inestabilidad conocida como pérdida de opacidad y geleificación en jugos no pasteurizados, concentrados y congelados.

Cuando la Pectinasterase tiene su acción sobre las sustancias pécticas en el jugo de naranja, los ácidos pécticos bajos en esteres forman complejos insolubles que se precipitan por la acidez y el contenido de cations.

Para que estos efectos no ocurran en el jugo, los cuales los descalifican para la comercialización, se hace la / estabilización térmica del jugo, que también inhibe el desarrollo de microorganismos.

Las temperaturas del tratamiento del jugo y el tiempo de retención son funciones del pH, lo cual sube con el avance de la cosecha. Los tratamientos más severos son usa -

dos para el jugo de fines de cosecha.

La operación de concentración es una de las más importantes en la producción de jugos cítricos concentrados y congelados en virtud de la termolabilidad de estos / productos.

La concentración es hecha hasta 65° Brix.

En el primer estado de concentración se usa como medio de calentamiento el vapor vivo de la caldera y en los / siguientes el vapor producido en el estado anterior por la evaporación del jugo. El sistema es pro-corriente y la presión interna baja en el sentido pro-corriente. Por lo tanto, las temperaturas de evaporación son siempre / más bajas en los estados de concentración más altos.

La creación de los efectos produce una reducción en el consumo de vapor que teóricamente baja a la mitad en el primer efecto, un tercio en el segundo efecto y así sucesivamente.

Hay un punto de equilibrio en la selección del número de efectos, ya que después de un número dado de efectos, la reducción del consumo de vapor ya no justifica la inversión en un nuevo estado.

En los evaporadores de película descendente, el trocador es de tipo tubular. El producto baja por gravedad en la parte interna de los tubos, formando una película y el calentamiento es aplicado en la parte externa de los tubos.

Los dos problemas más corrientes que ocurren con el jugo de naranja durante la concentración son: Sabor de /



"Butter-Milk" por la presencia de bacterias lácticas y precipitación de hispiridina.

Las bacterias lácticas y ácidos resistentes encuentran buenas condiciones de desarrollo en el jugo de naranja debido a sus características de acidez; por lo tanto, / las bacterias del género *Leuconostoc* y *Lactobacillus* / crecen en el medio y como producto de su metabolismo / producen acetilmetilcarbinol y diacetil. Este último es responsable por el sabor indeseable llamado "Butter-Milk" y el acetilmetilcarbinol se convierte en diacetil en presencia de un alcali fuerte. El acetilmetilcarbinol no comparte sabores extraños.

La hispiridina es un flavonoide que se precipita en el medio ácido, formando una película aislante sobre las / paredes del trocador de calor.

- Mezcla, Formulación y Enfriamiento: El jugo concentrado es mezclado, formulado y enfriado en tanques de paredes triples que operan con expansión directa de amoníaco. Al jugo se puede agregar en esta operación aceite esencial y esencia acuosa recuperada en el evaporador, cuando estén disponibles. El jugo que sale del evaporador / (flash-cooler) con una temperatura de 12°C, la tiene rebajada hasta -4°C. Esta reducción evita cambios de color (reacción de Maillard) y produce más estabilidad desde el punto de vista enzimático y microbiológico.
- Llenado: El jugo concentrado a 65° Brix y a una temperatura de -4°C es envasado en tambores metálicos, revestidos internamente con una capa de epoxy, conteniendo / dos sacos de polietileno en la parte interna. El peso /

neto de jugo llenado es de 268 kilos.

- Almacenamiento: Los tambores son colocados sobre tarimas (cuatro unidades por tarima) y transportados hacia la cámara frigorífica por un monta carga. La temperatura de almacenamiento es de  $-18^{\circ}\text{C}$ . El diseño n<sup>o</sup> 87/16-25-00-A3 muestra un diagrama esquemático del flujo de agente refrigerante que atende los equipos frigoríficos de la cámara de almacenamiento y de los tanques de paredes triples.
- 3 - Proceso para la Producción de Jugo de Naranja Concentrado Preservado químicamente (JNCP)

El jugo de naranja concentrado y preservado químicamente puede ser producido utilizándose la misma línea proyectada para la producción de jugo concentrado congelado. Hasta la concentración se usa exactamente el mismo proceso. Después de esta operación el jugo es bombeado para los tanques de mezcla, que en este caso operan a temperatura ambiental; allí se agregan los preservativos químicos.

Los aditivos más utilizados son  $\text{SO}_2$  y Benzoato de Sodio. El  $\text{SO}_2$  es requerido a una concentración de 1,500 a 2,500 ppm, con lo que se evitan cambios en el color / del jugo. El  $\text{SO}_2$  libre tiene que mantenerse a un nivel de 500 ppm.

El Benzoato de Sodio puede ser usado, pero no evita los cambios en el color. Muchas veces se usa una combinación de  $\text{SO}_2$  y Benzoato de Sodio; en este caso se agrega 0.1% de este preservativo químico.

Los concentrados sulfitados pueden ser almacenados a la temperatura ambiental y la esencia recuperada a /  $-18^{\circ}\text{C}$ . Después del período de almacenaje se puede reducir el contenido de  $\text{SO}_2$  con tres estados de calentamiento en "flash" a la temperatura de  $55^{\circ}\text{C}$  por dos segundos y evaporación en flash a  $25^{\circ}\text{C}$ .

Después de la reducción de  $\text{SO}_2$  se agrega la esencia recuperada.

## VII - LOS EQUIPOS Y MÁQUINAS

### a) Criterios adoptados en la selección de máquinas y equipos

Una vez que fueron establecidos los flujogramas de los procesos fue posible elegirse las máquinas y equipos respectivos. En los criterios adoptados para la indicación de los mismos se consideró como prioritario la simplicidad del proyecto, teniendo en cuenta no solamente la facilidad de construcción para los de fabricación local, sino todavía una mayor facilidad para la operación, limpieza y mantenimiento de todos los equipos. Además se ha buscado alcanzar la mejor integración posible entre las máquinas, con posibilidad de atender distintas clases de procesos sin problemas, en caso de eventuales cambios dictados por la demanda del mercado.

Se trató de dimensionarles teniendo en cuenta la etapa de duplicación de capacidad del JNCC, hacia la capacidad final de procesamiento de 11.1 toneladas métricas de fruta por hora. Algunas máquinas y equipos ya fueran adecuados para absorber hasta el doble ó más de la capacidad original. Otras máquinas y equipos tendrán de ser duplicadas, como es el ejemplo del evaporador y su respectiva torre de enfriamiento auxiliar. Con respecto al conjunto de máquinas y equipos para la producción de frío para las cámaras y los tanques de pared fría, actual y futuro, se decidió, por razones no solo técnicas sino también económicas, adoptar algunos componentes de tamaño ya suficiente para la fase de ampliación, / mientras que otros tendrán de ser duplicados. Tal decisión tuvo / como consecuencia la necesidad de tener la sala de compresores ya ampliada desde la fase original, mismo porque el area disponible de terreno no permitia tener una sala más ancha que la previsión original y la única posibilidad fue ampliarla según la dimensión de largo.

El origen de los equipos y máquinas importados podrá ser de Brasil, de los Estados Unidos, de Italia ó de otra buena / procedencia, respectados los conceptos de la fábrica establecidos por CONSULTEC.

b) Especificaciones técnicas de las máquinas y equipos seleccionados

A continuación se describen las especificaciones técnicas de cada una de las máquinas y equipos, para la planta de manipulación de los cítricos y procesamiento de JNCC, juntamente / con las máquinas y equipos auxiliares:

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
Especificaciones Técnicas		
<u>Linea para clasificación de fruta fresca</u>		
01	01	<p>Lavador de frutos, construido en chapas de acero carbono, con refuerzo de perfiles de hierro angular. Dotado de banda transportadora balanceada con malla de alambre de acero inoxidable de tipo VB 24.20.16 equipada con perfiles de chapa de acero inoxidable angular de arraste a cada 330 mm. El movimiento de la banda / transportadora es hecho a través de rodos revestidos de hule, siendo uno tensionador y el otro accionador, / acoplado a este conjunto se encuentra un motor reductor TCVE* de 1.0 CV, 220/380 V, 60 Hz, trifásico. El lavador deberá ser equipado con tubería distribuidora de agua clorada, dotada de aspersores atomizadores del tipo " Full-Jet " de latón, para un lavado final del producto después de inmerso. El tanque de inmersión es equipado con tubería para drenaje y control de nivel / de rebalse de agua.</p>
02	01	<p>Lavador de escobas transversales, de construcción totalmente metálica en acero perfilado, compuesto de 25 escobas de " nylon " y 15 tubos eliminadores de agua, / juegos de aspersores para lavar, montados sobre las / primeras cinco escobas, siendo las escobas giratorias / accionadas por un conjunto de motor TCVE de 2.0 CV, / 220/380 V. 60 Hz, trifásico, más transmisión por corriente y engranajes. Un segundo lavador con escobas / transversales de " nylon ", de estructura totalmente metálica, encuentrase adaptado a la parte superior del la</p>

\* ( TCVE - Totalmente Cerrado de Ventilación Externa)

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
03	01	<p>vador principal, y es accionado por motor eléctrico y transmisión del tipo TCVE de 1.0 CV, 220/380 V, / 60 Hz, trifásico. En el sector final del lavador principal se dispone de un conjunto doble de ventiladores los cuales estan fijados a una caja metálica y cuyos motores son TCVE de 1.5 Cv, 220/380 V, 60 Hz, trifásico, cada uno. Estos ultimos tienen por función el secado de las frutas.</p> <p>Mesa de rodos de construcción metálica en acero / perfilado compuesta de una banda transportadora de rodos de acero carbono conducidos lateralmente por un par de cadenas de acero accionadas por un conjunto de motor - reductor TCVE de 1.5 CV, 220/380 v, 60 Hz, trifásico, más transmisión por corrientes y engranajes del tipo RENOLDS. Los rodos poseen cabezas que permiten la rotación de los mismos por / fricción y haciendo que las frutas giren para facilitar la selección. Al final de la mesa de rodos está adaptado un conjunto doble de ventiladores similar / al descrito en el item 2 anterior y con misma potencia de motores TCVE de 2 x 1.5 CV, 220/380 V, 60 Hz, trifásico.</p>

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
4	01	<p>Equipo combinado para la aplicación sobre las frutas de la cera protectora "Flavorseal" y secado de la misma, compuesto de aparato aplicador de 10 escobas transversales giratórias de "nylon", equipado con aspersores de la cera líquida, accionado por conjunto motor y transmisión / TCVE de 2 CV, 220/380 V, 60 Hz, trifásico, bien así de / una sección de secado, endonde se encuentran 10 escobas transversales giratórias de "nylon" más 30 escobas de fibra de coco, disponiendo además de tres cajas de resistencias eléctricas, cada una con cuatro unidades de 2000 wattios y más tres conjuntos dobles de ventiladores con motor TCVE de 1.5 CV, 220/380 V, 60 Hz, trifásico cada / uno. El accionamiento de las escobas del secador se hace através de un conjunto motor-reductor TCVE de 2 CV, 220/380 V, 60 Hz, trifásico, más transmisión.</p>
5	01	<p>Un clasificador de frutas cítricas con base en su diámetro, con hasta seis dimensiones diferentes permitiendo / que se haga combinaciones de fruta fresca para el mercado de las que van para la producción de jugo. El sistema está compuesto de 5 compartimientos dobles de recolección de los diferentes tamaños de fruta y un compartimiento / final para la fruta más grande. Las frutas menores se permite salir de sus compartimientos por sobre una banda / transportadora continua inferior, la cual los conduce al elevador de alimentación de la línea de extracción de jugo. Las frutas de mercado quedan en sus compartimientos, de donde los obreros las recoletan, pesan y empaican en / bolsas de hilo de polypropileno. La alimentación de las frutas se hace por medio de una banda transportadora continua superior independiente, la cual, a similitud de la dicha banda inferior, es accionada individualmente por</p>



ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS												
5A	04	<p>un conjunto de motor reductor TCVE de 1 CV, 220/380 V, / 60 Hz, trifásico, más transmisión por corriente y engranajes. La potencia total de accionamiento del sistema de clasificación, que se hace mediante la acción de correas y rodos, con reglaje independiente, es de 2 CV, con motores TCVE, 60 Hz, 220/380 V, trifásico, más transmisión.</p> <p>Báscula compacta del tipo TOLEDO - modelo 2020 ó similar, capacidad 20 Kg x 50 g, montada sobre armazón de acero / tubular equipada con rodetes, con dimensiones generales aproximadas:</p> <table data-bbox="417 929 1167 1194"> <tr> <td>Ancho total</td> <td>580 mm</td> </tr> <tr> <td>Largo total</td> <td>700 mm</td> </tr> <tr> <td>Altura de la plataforma</td> <td>580 mm</td> </tr> <tr> <td>Ancho de la plataforma</td> <td>370 mm</td> </tr> <tr> <td>Largo de la plataforma</td> <td>500 mm</td> </tr> <tr> <td>Altura total</td> <td>1330 mm</td> </tr> </table>	Ancho total	580 mm	Largo total	700 mm	Altura de la plataforma	580 mm	Ancho de la plataforma	370 mm	Largo de la plataforma	500 mm	Altura total	1330 mm
Ancho total	580 mm													
Largo total	700 mm													
Altura de la plataforma	580 mm													
Ancho de la plataforma	370 mm													
Largo de la plataforma	500 mm													
Altura total	1330 mm													
6	01	<p>Elevador mecánico continuo vertical de cangilones, de construcción totalmente metálica en acero perfilado, compuesto de un par de cadenas de rodos de soporte lateral de los cangilones. Estos son armados paralelamente entre sí y fijados a espacios regulares. El accionamiento del par de cadenas se hace a través de un eje común ubicado en la parte superior del equipo, el cual es movido por / un conjunto motor-reductor TCVE de 5.0CV, 220/380 V, 60Hz, trifásico. La altura útil de elevación es de 6 metros, / con un ancho total del equipo de 1.00 metro.</p> <p><u>Equipos y máquinas de proceso para la producción de JNCC</u></p> <p><u>Sector de manipulación de fruta</u></p>												

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
7	01	<p>Conjunto de bandas transportadoras continuas para la <u>ali</u>mentación de los silos del item 9, con posibilidad de <u>re</u>cibir las frutas provenientes tanto del elevador del item 6 cuanto del elevador del item 35, subdividida en dos <u>sec</u>ciones ubicadas a 90° una de la otra, una con 25.5 m de largo por 1.00m de ancho, la otra con 7.0 m de largo por 1.00 m de ancho, la primera que va desde el elevador 6 / hasta el 35, la siguiente recibiendo las frutas del <u>elevador</u> 35 ó de la banda anterior y conduciendolas hasta / los silos por medio de cuatro compuertas laterales. La / construcción es totalmente metálica en acero perfilado, estando la <u>primer</u> sección sostenida desde la estructura del techo a una altura de 6.40 m y la segunda sección / apoyada sobre las estructuras de los silos a una altura de 6.15m del piso. Cada una está compuesta de banda del tipo SAMPLA Serie ALIER 120 ó similar de 0.50m de ancho la cual está constituida de dos tejidos de fibra <u>sintéti</u>ca recubiertos de PVC con espesor total de 2.2 mm. El <u>ac</u>cionamiento de la primer banda se hace por medio de <u>conjunto</u> de motor-reductor TCVE de 7.5 CV, 220/380 V, 60Hz, trifásico y la segunda banda es accionada por <u>conjunto</u> / de motor-reductor TCVE de 3.0 CV, 220/380 V, 60 Hz, <u>tri</u>fásico, en ambas, más transmisión por corrientes y <u>engra</u>najes.</p>
8	01	<p>Conjunto de bandas transportadoras continuas para la <u>des</u>carga de los silos del item 9, subdivididas en dos <u>seccio</u>nes ubicadas a 90° una de la otra, una con 7.0m de largo por 1.00m de ancho y otra con 25.5 m de largo por 1.00m / de ancho, la primera que recibe las frutas de los silos por medio de cuatro compuertas laterales y las conduce / hasta el elevador 35 el cual las transfiere para la <u>segun</u></p>

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
		<p>da banda, que por su vez las transporta hasta el silo de equilibrio del ítem 10. Las características constructivas son idénticas a las del conjunto de bandas del ítem 7, con potencia de accionamiento de la primer banda de / 3.0 CV, armada sobre la estructura de los silos a una altura de 0.65, y potencia de accionamiento de la segunda banda de 7.5 CV, sostenida desde el techo a una altura de 6.00m del piso.</p>
9	04	<p>Silos para el almacenamiento de los frutos, con estructura de perfiles metálicos pré-fabricada, con capacidad nominal de 18 toneladas métricas cada uno, completos con plataforma de soporte, escaleras de acceso y pasadillos. Las medidas generales de cada célula son: 2.00m de ancho por 4.00 m de largo por 5.00 m de altura.</p>
10	01	<p>Silo de equilibrio para el almacenamiento intermediário de los frutos antes de la extracción, con estructura de perfiles metálicos pre-fabricada, con capacidad nominal de 50 cajas (2000 kg), completos con piés de soporte y escaleras de acceso. Dimensiones aproximadas: 1.40m de ancho, 2.00m de largo, 2.40m de profundidad y 6.35m de altura total sobre el piso después de armado sobre la plataforma de los extractores (ítem 12A).</p>
11	01	<p>Banda transportadora continua, inclinada lateralmente, para alimentación de los extractores de jugo FMC InLine, de construcción totalmente metálica en acero perfilado. Compuesta de banda blanca sanitaria del tipo SAMPLA -Serie ALIER 120 ó similar, de 060m de ancho por 7.00m de largo, la cual está constituida de dos tejidos de fibra sintética recubiertos de PVC con espesor total de 2.2mm. La ban</p>

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
		<p>da está apoyada sobre rodos a espacios regulares, accionada por rodos revestidos con ejes soportados cojinetes auto-compensadores de esfera. La altura final debe ser alcanzada al ser montada sobre la plataforma de los extractores (item 43). El accionamiento del rodo es hecho por medio de un conjunto motor-reductor TCVE de 2 CV, / 220/380 V, 60 Hz, trifásico más transmisión por engranajes y corriente.</p> <p><u>Sector de extracción</u></p>
12	02	<p>Extractor FMC InLine, modelo 391 con 60 RPM, 5 vasos, para extracción simultánea de jugo y aceite esencial. Potencia instalada de cada extractor igual a un motor TCVE de 7.5 CV y otro de 1/3 CV. Los extractores son alquilados de la firma FMC.</p>
13	01	<p><u>Sector de tratamiento del jugo</u></p> <p>Extractor-acabador de jugo "Finisher" de tipo helicoidal, compuesto esencialmente de los siguientes "itens":</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Un eje arbol de acero inoxidable fundido, con acabado pulido en forma de rosca de paso variable, colocado / horizontalmente.</li> <li>b) Un juego de tamiz, con perforación de 0.5mm, de forma cilíndrica alrededor de la rosca, sub-dividida longitudinalmente por mitad, para facilitar el desmontaje, / limpieza o cambio de las partes.</li> <li>c) Una parrilla para soportar el tamiz también sub-dividida en dos partes.</li> <li>d) Un cabezal para regular la presión del lado de descar-</li> </ul>

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
		<p>ga de residuos.</p> <p>e) Una tolva de alimentación del producto a ser procesado; colocada del lado opuesto al cabezal del ítem anterior.</p> <p>f) Un embudo que sirve para cargar y descargar el jugo, con conexión sanitaria de 2", del tipo "clamp".</p> <p>g) Armazón estructural de acero para soportar el conjunto. El eje del rotor será accionado por medio de fajas "V", con motor de ventilación externa (TCVE) de / 5 CV, 220/380V, 60 Hz, trifásico. Como parte de los ítems: (f) la parte arriba en contacto con el producto deben ser de acero inoxidable AISI 304, con acabados sanitarios pulidos. La estructura / del ítem (g) tendrá un acabado con esmalte anticorrosivo. Deberá fortalecerse el ítem (b) con un juego de tamiz adicional con perforación de 0.5mm.</p>
13A	01	<p>Bomba centrífuga sanitaria modelo C-114 ó similar, accionada por un motor trifásico TCVE de 2 CV, 220/380V, 2 polos, 60 Hz, con sello mecánico sanitario, todas las partes en contacto, con el producto de acero inoxidable, conexiones de succión y descarga de 2" x 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" del tipo / "Clamp" con patas tubulares de acero inoxidable con ajuste de nivel. Producto: jugo cítrico con 8% a 10% P/V de pulpa, a un caudal máximo de 4000 l/h y presión de 10 mca</p>
14	02	<p>Tanque de mezcla, cilíndrico vertical con capacidad de 1.000 litros, construido de chapa en acero inoxidable / AISI 304. Un sistema agitador excéntrico de paleta con / accionamiento superior mediante un conjunto motor-reductor mantiene en movimiento el producto, el conjunto mo -</p>

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS						
15	01	<p>tor-reductor TCVE de 1.0 CV, 220/380 V, 60 Hz, trifásico se encuentra sostenido por un travesaño que se apoya sobre el borde del tanque.</p> <p>El tanque presenta el cumbre y el fondo cónicos, con entrada superior para el producto junto a la pared lateral (2" "Clamp") y la salida inferior central por el vértice del cono (2" "Clamp"), con acabados completamente sanitarios. Sobre el cumbre se sitúan una puerta de inspección del tipo escotilla, sobre cuya tapa se encuentra una mirilla situada cercana a la entrada del jugo posibilitando la iluminación y observación del interior del tanque. El acabado completo de las partes no inoxidable es con pintura de esmalte aplicada encima de un fondo anticorrosivo. Dimensiones aproximadas:</p> <table data-bbox="417 1073 1017 1203"> <tr> <td>Diámetro</td> <td>1000 mm</td> </tr> <tr> <td>Altura cilíndrica</td> <td>1250 mm</td> </tr> <tr> <td>Altura Total</td> <td>2320 mm</td> </tr> </table> <p>Centrífuga clarificadora de jugo del tipo Westfalia mod. 5A -20.06.076 ó similar, completa con accionamiento de / motor TCVE de 25 CV, 220/380 V, 60 Hz, trifásico y transmisión. Unidad compacta montada sobre un marco de acero e incluyendo premontadas todas las partes integrales del sistema. Las partes en contacto con líquidos serán de acero inoxidable. Unidad separadora del tipo de descarga automática a intervalos prefijables y en forma parcial o total. La descarga parcial es especialmente ventajosa / pues elimina la pérdida del producto sin menoscabo de la eficiencia e capacidad de la máquina. Entrada y salida / de jugo del tipo 2" - "Clamp".</p> <p>Motor acoplado con embrague de fricción, sellado, de alto par de arranque y previsto para conexión en estrella/</p>	Diámetro	1000 mm	Altura cilíndrica	1250 mm	Altura Total	2320 mm
Diámetro	1000 mm							
Altura cilíndrica	1250 mm							
Altura Total	2320 mm							

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS						
		<p>delta para evitar problemas en la red eléctrica. La unidad especialmente diseñada para clasificar jugos de frutas de todo tipo para eliminar en procesos posteriores, especialmente en los casos de empaque aséptico en donde se requiere control estrecho de contenidos sólidos, fibras etc. Incluido estarán herramientas normales, repuestos básicos, control de descarga automático, tanque de / agua, arrancador para motor principal.</p> <p>Igualmente están incluidos medidores de flujo, vatunlas, visores, etc.</p>						
16	02	<p>Tanque de mezcla cilíndrico vertical, capacidad de 2000 litros, de características constructivas iguales a las / del item 14, con excepción de la potencia del conjunto / motor-reductor del agitador que es de 1.5 CV.</p> <p>Dimensiones generales aproximadas:</p> <table data-bbox="412 1196 1054 1325"> <tr> <td>Diámetro</td> <td>1500 mm</td> </tr> <tr> <td>Altura cilíndrica</td> <td>1200 mm</td> </tr> <tr> <td>Altura Total</td> <td>1800 mm</td> </tr> </table>	Diámetro	1500 mm	Altura cilíndrica	1200 mm	Altura Total	1800 mm
Diámetro	1500 mm							
Altura cilíndrica	1200 mm							
Altura Total	1800 mm							
16A	01	<p>Bomba centrífuga sanitaria modelo C - 114 ó similar, accionada por un motor TCVE de 2.0 CV, 220/380 V, 2 polos, 60 Hz, trifásico, con sello mecánico sanitario, todas / las partes en contacto con el producto de acero inoxidable, conexiones de succión y descarga de 2" x 1 1/2" del tipo "Clamp", con patas tubulares de acero inoxidable / con ajuste de nivel. Producto: jugo cítrico clarificado a un caldal máximo de 4000 l/h y presión de 10 mca.</p> <p><u>Sector de concentración</u></p>						
17	01	<p>Sistema completo de evaporación de triple efecto, cuatro</p>						

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
		<p>estados, para película descendiente vertical con:            Capacidad = 1631 Kg/hora de agua evaporada            Entrada de jugo fresco = 2000 litros/hora            JNCC c/65° Brix = 369 Kg/hora.</p> <p>01 - Tanque de nivel, R1 vertical, aproximadamente 100 litros, con válvula flotadora, con 3 patas, acero inoxidable, acabado sanitario.</p> <p>02 - Bomba centrífuga, B1, para alimentación del equipo de evaporación, en acero inoxidable AISI 304, elaboración sanitaria con doble sello mecánico, completamente equipada con motor TCVE, trifásico, 220/380 V, 60 Hz, con acoplamiento flexible de los ejes y montaje sobre base de acero carbono pintada.</p> <p>03 - Evaporador tubular, E1, de película descendiente, / en acero inoxidable AISI 304 acabado sanitario, con distribuidor de líquido, recogedor de vapor vegetal y todos los ramales requeridos, con 2 patas para su sostenimiento.</p> <p>Las bridas y tornillos de acero galvanizado para evitar problemas en el mantenimiento, debido a que / el equipo puede ser colocado a la intemperie (fuera de techo).</p> <p>Todos los espesores de enchapados y espejos inoxidables son elegidos teniendo en cuenta la acidez del jugo cítrico. Los tubos poseen un espesor conforme la norma DIN para industria química, con material a prueba de corrosión, debidamente aprobados todos / los materiales utilizados para su fabricación y pruebas hidráulicas realizadas por el fabricante según las normas internacionales TEMA y DIN.</p> <p>04 - Separador tipo ciclón, S1, para separar las gotas /</p>



ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
		<p>del producto del vapor vegetal, en acero inoxidable AISI 304, vertical, acabados sanitarios, con escotilla de inspección, visores, provisto de 2 patas para el sostenimiento en la estructura metálica y todos los ramales necesarios, con bridas para su acoplamiento al sistema.</p> <p>05 - Bomba centrífuga, B2, para jugo preconcentrado, de acero inoxidable AISI 304, de forma similar a la del item 02, B1.</p> <p>06 - Pre-calentador de jugo, PH1, tubular, vertical, en acero inoxidable AISI 304, acabado sanitario, con / patas para el sostenimiento en la estructura metálica y todos los ramales necesarios para su completa integración al sistema.</p> <p>Las bridas y tornillos son elaboradas en acero galvanizado para evitar problemas de corrosión y mantenimiento, debido a la ubicación del equipo.</p> <p>Todos los espesores de los enchapados del cilindro (casco) y espejos inoxidables son elegidos teniendo en cuenta la alta acidez del jugo cítrico.</p> <p>Los tubos poseen un espesor grueso siguiendo la norma DIN para industria química, con protección adicional para la corrosión, debidamente aprobado y certificados y pruebas acerca de los materiales de fabricación.</p> <p>Las pruebas hidráulicas se han elaborado según las normas internacionales "TEMA" y "DIN".</p> <p>07 - Pre-calentador de jugo, PH2, tubular, vertical, en acero inoxidable AISI 304, de forma similar al del item 06 PH1.</p> <p>08 - Pre-calentador de jugo PH3, tubular, vertical, en</p>

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
		<p>acero inoxidable AISI 304, de forma similar al del item 06 PH1.</p> <p>09 - Evaporador tubular, E2, de película descendiente, en acero inoxidable AISI 304, de forma similar al del item 03, E1.</p> <p>10 - Evaporador tubular, E3, de película descendiente en acero inoxidable AISI 304, de forma similar al del item 03, E1, con dos cuerpos E3 -A y E3 -B.</p> <p>11 - Separador de tipo ciclón, S2 vertical, con entrada tangencial en acero inoxidable AISI 304, de forma / similar al del item 04, S1.</p> <p>12 - Separador de tipo ciclón, S3, vertical, en acero inoxidable AISI 304, de forma similar al del item 04, S1 con dos cuerpos S3 -A y S3 -B.</p> <p>13 - Bomba centrífuga, B3, para jugo pre-concentrado, de acero inoxidable AISI 304, de forma similar al del item 02, B1.</p> <p>14 - Bombas centrífugas, B4 -A y B4 -B, para jugo concentrado, de acero inoxidable AISI 304, de forma similar al del item 02, B1.</p> <p>15 - Bomba positiva, B5 para jugo concentrado, acero inoxidable AISI 304, tipo MOHNO, equipada con sello / mecánico sanitario, con motor reductor, completamente equipada, motor TCVE trifásico, 220/380 V, 60 Hz, con acoplamiento elástico y base anti-vibratoria.</p> <p>16 - Bomba centrífuga, B6, para condensado vegetal, de / acero inoxidable AISI 304, de forma similar al del item 02, B1.</p> <p>17 - Condensador barométrico, MK1, condensación directa mediante inyección de agua, con inyectores de mate-</p>

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
		<p>rial no inoxidable, todas las partes en contacto / con los vapores vegetales son de acero inoxidable / AISI 304, vertical, con patas para la fijación a la estructura metálica de soporte, con todos los ramales requeridos para su integración al sistema.</p> <p>18 - Tanque de sello, R12, para el tubo barométrico, en acero carbono, con todos los acoples para su conexión.</p> <p>19 - Sistema de producción de vacío por medio de eyectores de vapor de dos estados con condensador intermedio, VC -2E, con capacidad de retirada del aire y de los vaporadores saturados no condensados, incluyendo los provenientes del "booster" del equipo FC ("Flash-cooler"), del item 21 adelante.</p> <p>20 - Pre-enfriador de jugo concentrado, WT de 40°C a 35°C enfriamiento mediante agua industrial entre 28-32°C, todas las partes que se encuentran en contacto con el producto son de acero inoxidable, elaboración sanitaria, con dos patas y todos los ramales necesarios para su conexión.</p> <p>21 - Enfriador final de jugo concentrado, FC, ("flash-cooler"), compuesto de tanque de expansión con eyector del producto y "booster" auxiliar, todas las partes en acero inoxidable para mantenimiento del vacío suficiente para enfriar el producto por "flash" desde 35°C hacia el 12°C.</p> <p>22 - Diversas tuberías para el producto y vapor del producto en acero inoxidable; para agua, vapor y condensado de vapor de caldera en acero carbono; para aire comprimido en acero carbono galvanizado y cobre, con todos los accesorios requeridos como bridas, uniones</p>

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
		<p>dobles, juntas de dilatación, abrazaderas, curvas T, perfiles, codos, etc. Incluyendò válvulas de retención, esfera, compuerta, válvulas de seguridad, válvulas de globo, paso libre, etc.</p> <p>23 - Equipos de medición y de control automático tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- manómetros para el producto, agua y vapor</li> <li>- vacuómetros</li> <li>- termómetros</li> <li>- control de nivel de jugo del tanque R1</li> <li>- control de nivel de jugo concentrado en la salida del evaporador E3.</li> <li>- control de presión de vapor en la alimentación / del evaporador E1.</li> <li>- control de temperatura de jugo pasteurizado en la salida de PH1.</li> <li>- sistema de alarma y control de cierre automático de alimentación de vapor en caso de emergencia / (falta de jugo, falta de energía eléctrica, falta de cualquiera de los motores eléctricos, etc.)</li> </ul> <p>24 - Equipos eléctricos, panel eléctrico, cables eléctricos entre el panel y las válvulas solenoides del sistema de seguridad, sistema completo de seguridad tubería de seguridad para cables eléctricos etc. Sistema de protección contra rayos.</p> <p>25 - Estructura metálica para sostenimiento y localización de los equipos, con escaleras, plataformas, etc.</p> <p><u>TRIPLE EFECTO DE EVAPORACIÓN</u></p> <p>A. Cifras de producción:            Jugo concentrado = 369 Kg/hora</p>

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
		<p>65°Brix            Agua evaporada 1631 Kg/nora</p> <p>B. Cifras de consumo:            Jugo fresco, 12° Brix            25°C 2000lt/hora            Vapor saturado = 8 Kg/cm<sup>2</sup>, 750 Kg/hora            Agua potable, 30° C            2 Kg/cm<sup>2</sup> 1.0m<sup>3</sup>/hora            Agua industrial, 30°C            3 Kg/cm<sup>2</sup> recirculada 50m<sup>3</sup>/hora            Energía eléctrica (potencia instalada 30 Kw) 20 Kwh/h</p>
18	01	<p>Caldera totalmente automática del tipo flamo-tubular con hornaza central y tres pasos de gases, con capacidad de producción de 2000 Kg/h de vapor de 10.0 Kg/cm<sup>2</sup> de presión tasa de evaporación de 32,5 Kg/m<sup>2</sup>h y producción específica de 13 Kg vapor/h por Kg de petroleo nº 6 para / el agua de alimer.cación a 20°C. Debe estar provista de / las siguientes unidades funcionales:</p> <p>a) Caldera, equipada con tubos sin costura que deben estar aplicados en conformidad con las normas internacionales, de construcción robusta de chapas de acero unidas por soldadura eléctrica, con aislamiento térmico de lana de vidrio revestido por lámina metálica. Está provista con válvula de alívio en la cámara de gases. Para inspección y limpieza de los tubos está equipada con una puerta de facil remoción.</p> <p>b) Sistema automático de partida, provisto por un equipo compuesto de las unidades siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Electro - bomba para "diesel"</li> <li>2. Manómetro en la línea de presión de combustible</li> <li>3. Tanque de "diesel"</li> </ol>

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
		<p>4. Filtro en la línea de aspiración de combustible <u>an</u>tes de la bomba</p> <p>5. Válvula en la línea de combustible</p> <p>6. Quemador piloto del tipo de presión mecánica</p> <p>7. Juego de electrodos para la ignición</p> <p>8. Transformador de voltage para la ignición</p> <p>c) Equipo automático de combustión, adecuado para la <u>que</u>ma del petroleo Nº 6, el cual está constituido de:</p> <p>1. Quemador de media presión de aire</p> <p>2. Caja de distribución y dosificación del aire se -cundário, provista de registro de regulación</p> <p>3. Manómetro para indicar la presión del aire primario</p> <p>4. Compresor rotativo para la provisión del aire de / atomización para el quemador</p> <p>5. Ventilador centrífugo para la provisión del aire secundário para la combustión</p> <p>6. Válvula de aguja para la regulación del fuego máximo</p> <p>7. Válvula solenóide para el cierre manual de la <u>entra</u>da de combustible en el quemador</p> <p>8. Válvula de aguja para el cierre manual de la <u>entra</u>da de combustible en el quemador.</p> <p>d) Equipo automático de alimentación y calentamiento de combustible, compuesto de:</p> <p>1. Bomba rotativa de engranajes para el petroleo nº 6, accionada por conjunto motor reductor de velocidad TCVE, 220/380V, 60 Hz, trifásico</p> <p>2. Calentador automático de combustible del tipo mis-to conteniendo los siguientes accesórios:</p> <p>2.1 - Válvula solenóide para comandar el calenta - miento a vapor</p> <p>2.2 - Tres elementos blindados de calentamiento / eléctrico, comandados por un termostato.</p>

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
		<p>2.3 - Purgador para la descarga del condensado</p> <p>2.4 - Válvula para cierre manual de la entrada de vapor en el calentador</p> <p>2.5 - Termómetro para la temperatura del combustible</p> <p>2.6 - Válvula de drenaje del agua que se separa / del combustible.</p> <p>3. Par de conjuntos de filtros, con palanca de manobra en la línea de combustible para el quemador</p> <p>4. Manómetro en la línea de combustible para el quemador</p> <p>5. Válvula de retorno para la regulación de presión de la línea de combustible</p> <p>6. Válvula de retención entre la bomba de combustible y el calentador.</p> <p>e) Equipo automático de alimentación de agua, constituido de:</p> <p>1. Tanque auxiliar para condensado equipado con válvula de flotante y visor de nivel</p> <p>2. Bomba de presión accionada mediante acoplamiento / flexible por motor eléctrico TCVE, 220/380 V, 60Hz, trifásico.</p> <p>3. Válvulas manual y de retención en la línea de agua / entre la bomba y la caldera</p> <p>4. Regulador de nivel para el control de los niveles / máximo y mínimo de agua en el interior de la caldera, equipado con dispositivo de alarma y de apagado del quemador para el caso de falta de agua.</p> <p>f) Sistema de seguridad y control, compuesto de:</p> <p>1. Caja de control de ignición</p> <p>2. Célula foto - eléctrica para control de la llama</p>

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
		<p>3. Presostato para limitación de la presión de la caldera</p> <p>4. Manómetro para control de la presión de la caldera</p> <p>5. Indicador de nivel</p> <p>6. Dos espitas de prueba</p> <p>7. Dos válvulas de seguridad para la cámara de vapor</p> <p>8. Dos válvulas de alívio para el caso de ocurrir eventuales explosiones en la cámara del quemador</p> <p>g) Sistema automático para modulación de llama, conteniendo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presostato de comando de modulación de llama el / cual actua cuando la presión del vapor en la caldera estuvier carca de su límite máximo</li> <li>2. Servo-motor comandado por el presostato para reducir la cantidad de combustible quemado de manera a igualar la demanda a la producción de vapor, dentro de ciertos límites</li> <li>3. Válvula para la regulación del fuego mínimo.</li> </ol> <p>h) Sistema de emergencia, constituido de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inyector para sustituir la bomba de agua</li> <li>2. Válvula de retención entre el inyector y la entrada de agua en la caldera</li> <li>3. Válvula manual en la linea de vapor del inyector</li> <li>4. Sistema completo de atomización a vapor para sustituir el compresor en caso de pane del mismo.</li> </ol> <p>i) Sistema eléctrico de comando, reunido en un panel blindado armado sobre el chasis del generador de vapor, en donde se encuentran todos los elementos de comando / eléctrico, como sean: llaves electromagnéticas, bloques de fusibles, campanilla de alarme, etc.</p> <p>j) Accesorios de la caldera, como sean:</p>



ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Válvula de salida de vapor</li> <li>2. Válvula de descarga de la caldera</li> <li>3. Sistema de soporte de la puerta de inspección y limpieza de los tubos</li> <li>4. Puerta de inspección</li> <li>5. Cuerpo de nivel para alojar los electrodos de regulación de nivel</li> <li>6. Tapones para la limpieza del depósito de lodo</li> </ol> <p>k) Accesorios generales del sistema generador de vapor:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tanque auxiliar de combustible para servicio</li> <li>2. Filtro para montaje en la succión de la bomba de combustible</li> <li>3. Filtro para montaje en la succión de bomba de agua</li> </ol> <p>l) Tanque de depósito para petróleo nº 6 (item 30), con capacidad de 20.000 litros, de formato cilíndrico-horizantal, fabricado en chapa de acero carbono ASTM -A-283 - GrC de 3/16" con soldaduras eléctricas. El tanque debe estar equipado con serpentina para calentamiento por vapor, hecha de tubos sin costuras, armados con soldaduras eléctricas, además de una puerta de inspección y visita de 500 mm de diámetro equipada con tapa ciega atornillada, un indicador de nivel de flotante y las necesarias luvas para la conexión a la tubería exterior</p> <p>Dimensiones aproximadas:  Diámetro 2.20 m  Longitud 5.50 m</p> <p>m) Unidad de control de temperatura mediante la apertura o cierre de la admisión de vapor, con una vía para funcionamiento automático y otra de derivación en "by-pass" para operación manual de emergencia equipada con un /</p>

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
		<p>filtro angular para vapor, tres válvulas del tipo globo, una válvula solenóide, un termostato 0-90°C para el comando de la válvula solenóide, pre-armado y listo para ser instalado en el sistema existente.</p> <p>n) Unidad de purgado para control de la eliminación del condensado de vapor, con una vía para funcionamiento automático y otra de derivación en "by-pass" para operación manual de emergencia, equipada con un filtro / angular para vapor, dos válvulas del tipo compuerta, una válvula del tipo globo, un purgador de condensado, una mirilla de línea, pre-armado y listo para ser instalado en el sistema existente.</p> <p>o) Bomba de engranaje, propia para bombear líquidos de / alta viscosidad, con carcasa de hierro fundido y engranajes y ejes de acero especial, provista con una / válvula de seguridad interna con tornillo de regulación exterior. El accionamiento se hace por medio de un conjunto de motor-reductor de velocidad TCVE, 220/380 V, 60 Hz, trifásico y acoplamiento flexible con / todas las partes armadas sobre base metálica.</p> <p>p) Filtro vertical propio para combustibles líquidos, con cuerpo de hierro fundido y canastro filtrante cilíndrico hecho de chapa perforada. La tapa está fijada al cuerpo mediante "clamp". La parte inferior del cuerpo está equipada con "plug" para la limpieza de los detritos.</p> <p>q) Llave eléctrica de flotante, bipolar, blindada, a ser aplicada sobre el tanque auxiliar de combustible para servicio (item k.1) para el control de su nivel y de las partidas y paradas de la bomba de transferencia / de combustible (item o), con estas últimas funciones</p>

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
19	02	<p>ocurriendo mediante el uso de un contactor electromagnético trifásico adecuado provisto de un rele de protección térmica para el motor de accionamiento de la bomba.</p> <p>r) Otras informaciones sobre el sistema generador de vapor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Potencia eléctrica total instalada en motores: 15 CV (estimada)</li> <li>- Potencia eléctrica total instalada en el calentador de combustible: 12 Kw (estimada)</li> </ul> <p>Tanque de pared triple, de forma cilíndrica-vertical, para enfriar y uniformar el concentrado, con capacidad para 600 litros, para enfriamiento del jugo concentrado de 12°C a -4°C, construido de acero inoxidable AISI 304 en todas las partes en contacto con el producto, dotado de un sistema agitador "face total" de baja rotación, accionado superiormente por un conjunto motor-reductor TCVE / de 1.5 CV, 220/380V, 60 Hz, trifásico. El enfriamiento / se produce por medio de expansión directa de gas amoníaco en cámara inundada. La pared exterior de la cámara de expansión tiene aislamiento térmico de poliestireno expandido que por su vez está revestido de lámina metálica de acabado pintado. La entrada de 2" tipo "clamp" sanitario del jugo concentrado está situada junto a la pared / lateral, mientras que la salida es de 3" tipo "clamp" sanitario y está situada en el vertice central del fondo / del tanque. La provisión debe estar completa de accesorios y control de amoníaco acoplados al tanque. Las demás características constructivas son semejantes a las de los ítems 14 y 16.</p>

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
19A	01	<p>Dimensiones generales aproximadas:</p> <p>Diámetro 1000 mm</p> <p>Altura cilíndrica interna 800 mm</p> <p>Altura total (sin motor-reductor) 1500 mm</p> <p>Bomba positiva del tipo MOHNO, de construcción sanitaria, modelo NETZSCH-NEMO-Série NEL-Tamaño 50 ó similar, equipada con conexiones de entrada y de salida de 3" tipo / "Clamp" sanitario, construída de acero inoxidable AISI - 304 y goma sintética adecuada para alimentos en las partes en contacto con el producto, vedación del eje por medio de retenedor sanitario de PTFE, accionada mediante / conjunto motor-variador-reductor de velocidad de 3 CV, / 220/380 V, 60 Hz, trifásico, con rango de velocidades entre 100y300 RPM, con ejes acoplados por medio de transmisión flexible estando todos los componentes montados / sobre base de chapa de acero pintada provista de piés / con regulación de nivel.</p>
20	01	<p>Conjunto de estrados de rodetes dispuestos en una sala de llenado, en tres secciones y en dos "L" consecutivos, por sobre los cuales se empújan tambores, los vacíos que vienen desde la plataforma de descarga ó de las áreas de almacenamiento exteriores a través de una apertura en la pared adyacente a la area de procesamiento y los ya llenados que van por otra apertura en la pared contigua al pasillo de acceso a la cámara frigorífica en dirección a / ésta ultima. Entre medio a los estrados encuentrase la / báscula de llenado (item 21 adelante) la cual esta provista con plataforma conteniendo también rodetes adyacentes y a la misma altura de aquellos de los estrados. La construcción de los estrados está hecha en perfiles / laterales de acero, los cuales sostienen los rodetes ci-</p>

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS												
		<p>líndricos paralelos por sus cabezeras, endonde poseen rodamientos blindados. Los rodetes son de construcción tubular también de acero.</p> <p>Dimensiones aproximadas:</p> <p>1<sup>a</sup> sección:</p> <table data-bbox="608 612 962 740"> <tr> <td>Ancho</td> <td>700 mm</td> </tr> <tr> <td>Largo</td> <td>5800 mm</td> </tr> <tr> <td>Altura</td> <td>300 mm</td> </tr> </table> <p>2<sup>a</sup> y 3<sup>a</sup> sección:</p> <table data-bbox="608 832 962 959"> <tr> <td>Ancho</td> <td>700 mm</td> </tr> <tr> <td>Largo</td> <td>2400 mm</td> </tr> <tr> <td>Altura</td> <td>300 mm</td> </tr> </table>	Ancho	700 mm	Largo	5800 mm	Altura	300 mm	Ancho	700 mm	Largo	2400 mm	Altura	300 mm
Ancho	700 mm													
Largo	5800 mm													
Altura	300 mm													
Ancho	700 mm													
Largo	2400 mm													
Altura	300 mm													
21	01	<p>Sistema para llenado de tambores y baldes con productos líquidos y pastosos, del tipo TOLFLUID con báscula TOLEDO modelo 2181 ó similar, operación automática mediante sistema neumático sin lanza, provisto de control de alimentación para dos velocidades de llenado con sensores neumáticos respectivos; estos comandan la apertura de la válvula tipo mariposa de 2" con conexiones "Clamp" sanitarias, construída con cuerpo, hasta y mariposa en acero inoxidable y con asiento en buna - N. Capacidad de la báscula es de 250 Kg x 250 g, regla de tara de 25 Kg x 250 g, capacidad total de 375 Kg, con plataforma de 610 mm x 760 mm x 280 mm equipada con rodetes de acero inoxidable, producción máxima un tambor por minuto.</p> <p><u>Sector de almacenamiento</u></p>												
23/24	01	<p>Cámara frigorífica con capacidad para enfriar y almacenar 500 toneladas métricas de JNCC a temperatura de -18°C. La cantidad diaria de producto a enfriar es de 5628 Kg de</p>												

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
25/26		<p>-4°C a -18°C. La cámara es pré-fabricada del tipo con paneles Frigoloc modulados con nucleo aislante en poliestireno expandido (EPS) y terminaciones laterales en poliuretano expandido (PUR). El piso es aislado por el sistema / convencional con chapas de ESP, con dos camadas de espesor, según el procedimiento IF - 7 ó similar (anexo II). Las juntas de los paneles tienen ejecución longitudinal, con un componente selante elástico (Sikaflex 1A) que debe ser aplicado despues de limpiarse las superficies de los paneles para permitir una adherencia perfecta. Los encuentros pared/pared y pared/techo deben ser vedados con sellador butilprene, el cual va pegado a la superficie de / los paneles, previamente lijados, con adhesivo a base de resinas sintéticas. Los paneles de techo son fijados por medio de tirantes, los cuales quedan suspendidos de las / vigas de la estructura metálica. A continuación se especifican los equipos frigoríficos, la mayoría de los cuales se ubican en la sala de compresores (item 25/26), y que son dimensionados de tal forma a también suministrar frio para los tanques "blender" de 600 litros (item 19).</p> <p>a) Puerta frigorífica de accionamiento automático modelo CA-2 ó similar, tipo de correr de dos hojas (anexo III) con hojas, batientes y vigas revestidos de chapas de acero zincado y pré-pintado con 0.5mm de espesor nominal. Las hojas poseen un núcleo aislante en PUR. La / puerta de correr automática debe ser suministrada con equipo eléctrico trifásico para 220/380 V, 60 Hz, con velocidad de apertura de 0.23m/s cada hoja, y debe estar provista con estructura metálica auxiliar propia / para fijación por medio de tirantes pasantes. Además debe poseer sistema de calentamiento de la periferia / del batiente.</p>



ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS																
		<p>-01 Unidad N4A-II para atender a la carga de la segunda etapa, con las siguientes características técnicas:</p> <table data-bbox="492 485 1232 668"> <tr> <td>Capacidad</td> <td>61400 Kcal/h</td> </tr> <tr> <td>Régimen de trabajo</td> <td>-10°C/+35°C</td> </tr> <tr> <td>Rotación</td> <td>1000 RPM</td> </tr> <tr> <td>Potencia absorbida</td> <td>26.1 BHP</td> </tr> </table> <p>-01 Unidad N4A-I para atender reserva de la primer ó la segunda etapa con las siguientes características técnicas:</p> <table data-bbox="492 851 1339 1024"> <tr> <td>Capacidad</td> <td>24600/61400 Kcal/h</td> </tr> <tr> <td>Régimen de trabajo</td> <td>-35°C/-10°C/-10°C/+35°C</td> </tr> <tr> <td>Rotación</td> <td>1000 RPM</td> </tr> <tr> <td>Potencia absorbida</td> <td>8.7/26.1 BHP</td> </tr> </table> <p>-01 Motor eléctrico para operar sobre el compresor NGA de la primer etapa, de tipo trifásico de inducción, rotor tipo jaula y carcasa blindada TCVE, 220/380V, 60 Hz, 20 CV, 4 polos.</p> <p>-02 Motores eléctricos para operar sobre el compresor / de la segunda N4A-II y compresor reserva N4A-I, de mismas características que las del anterior, pero / con 30 CV.</p> <p>c) Condensador CE, tipo evaporativo, construido con baterías en tubos de acero norma DIN-2394 patrón 25 mm / galvanizados en caliente después de la fabricación, equipado con:</p> <ul data-bbox="462 1714 1155 1886" style="list-style-type: none"> <li>- moto-ventiladores centrífugos</li> <li>- Moto-bomba de agua más una de reserva</li> <li>- Armario metálico de cerramiento</li> <li>- Eliminador de gotas</li> </ul>	Capacidad	61400 Kcal/h	Régimen de trabajo	-10°C/+35°C	Rotación	1000 RPM	Potencia absorbida	26.1 BHP	Capacidad	24600/61400 Kcal/h	Régimen de trabajo	-35°C/-10°C/-10°C/+35°C	Rotación	1000 RPM	Potencia absorbida	8.7/26.1 BHP
Capacidad	61400 Kcal/h																	
Régimen de trabajo	-10°C/+35°C																	
Rotación	1000 RPM																	
Potencia absorbida	26.1 BHP																	
Capacidad	24600/61400 Kcal/h																	
Régimen de trabajo	-35°C/-10°C/-10°C/+35°C																	
Rotación	1000 RPM																	
Potencia absorbida	8.7/26.1 BHP																	



ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS												
		<p>- Bacía de recolección de agua con boya de alimentación</p> <p>- Características técnicas:</p> <table data-bbox="514 541 1342 670"> <tr> <td>Capacidad</td> <td>89.215 Kcal/h</td> </tr> <tr> <td>Temperatura de condensación</td> <td>+35°C</td> </tr> <tr> <td>Temperatura de bulbo húmedo</td> <td>+22.1°C</td> </tr> </table> <p>d) Recipiente de líquido RL tipo cilíndrico horizontal, construcción de chapa de acero carbono con tapas torisféricas soldadas, equipado con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Válvulas de entrada y salida de refrigerante</li> <li>- Válvulas de equalización, purga de gases incondensables, y de dreno de aceite</li> <li>- Válvulas de seguridad doble con registro y manómetro</li> <li>- Visor de nivel tipo tubo de vidrio con registros / angulares con dispositivo de seguridad</li> <li>- Conexiones de entrada y de salida para suelda</li> <li>- Características técnicas:</li> <table data-bbox="514 1295 1154 1425"> <tr> <td>Capacidad</td> <td>750 litros</td> </tr> <tr> <td>Diámetro</td> <td>600 mm</td> </tr> <tr> <td>Largo</td> <td>3500 mm</td> </tr> </table> <p>Observación: el recipiente está calculado para atender a la aplicación de otra cámara igual.</p> <p>e) Separador de líquido SL, tipo cilíndrico vertical, / construido de chapa de acero carbono con tapas torisféricas soldadas equipado con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- válvulas de entrada y salida de refrigerante</li> <li>- válvulas de purga de aceite y impurezas</li> <li>- válvulas de seguridad</li> <li>- visor de nivel tipo tubo de nieve</li> </ul> </ul>	Capacidad	89.215 Kcal/h	Temperatura de condensación	+35°C	Temperatura de bulbo húmedo	+22.1°C	Capacidad	750 litros	Diámetro	600 mm	Largo	3500 mm
Capacidad	89.215 Kcal/h													
Temperatura de condensación	+35°C													
Temperatura de bulbo húmedo	+22.1°C													
Capacidad	750 litros													
Diámetro	600 mm													
Largo	3500 mm													



ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS						
		<p>Observación: En la primer etapa de la implantación una de las unidades estará como reserva.</p> <p>h) - 03 Evaporadores EV-I, EV-II y EV-III, tipo aire forzado de techo, construido con baterias en tubos de acero norma DIN -2394 patrón 25 mm y aletas planas. El conjunto és galvanizado en caliente después de la fabricación. Equipado con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gabinete reforzado a prueba de vibraciones</li> <li>- Dos ventiladores axiales cada uno accionados por motores eléctricos individuales TCVE de 1.5CV, 220/380 V, 60 Hz.</li> <li>- Spray para descongelamiento de emergencia a água</li> <li>- Bacia de recolección de água con dreno, aislada con poliuretano y revestida en fiberglass</li> <li>- Serpentín de gas caliente en la bacia</li> <li>- Características técnicas unitárias de los evaporadores:</li> </ul> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Superficie de cambio de calor</td> <td>88.4 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Intervalo entre aletas</td> <td>12 mm</td> </tr> <tr> <td>Caudal de aire</td> <td>12000 m<sup>3</sup>/h</td> </tr> </table> <p>i) Un juego de componentes para el comando y control de la instalación frigorífica, como sea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Válvulas solenoides</li> <li>- Válvulas auto reguladoras de presión</li> <li>- Válvulas de boya magnética</li> <li>- Llaves de flujo de água</li> <li>- Manómetros</li> </ul> <p>j) Un juego de registros, filtros y retenciones "valvugás" necesario y suficientes para la inter-coneción de los equipos y maniobras de la instalación.</p>	Superficie de cambio de calor	88.4 m <sup>2</sup>	Intervalo entre aletas	12 mm	Caudal de aire	12000 m <sup>3</sup> /h
Superficie de cambio de calor	88.4 m <sup>2</sup>							
Intervalo entre aletas	12 mm							
Caudal de aire	12000 m <sup>3</sup> /h							

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
		<p>k) Un juego de registros tipo compuerta y/o globo para la hidráulica de enfriamiento de los cabezales de los compresores.</p> <p>l) Un juego de registros tipo compuerta y/o globo para la hidráulica de descongelamiento de emergencia a agua.</p> <p>m) Debe todavía hacer parte del suministro la tubería para amonia en tubos de acero carbono y conexiones forjadas para suelda en los calibres y cantidades necesarias, incluyendo además lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería para agua de enfriamiento de los compresores en tubos de acero galvanizados y conexiones fundidas galvanizadas</li> <li>- Tubería para agua de descongelamiento de emergencia de los evaporadores en tubos de acero galvanizados y conexiones fundidas galvanizadas</li> <li>- Tubería de drenaje de los evaporadores con tubo de acero galvanizados y conexiones en hierro fundido galvanizado</li> </ul> <p>n) Cargas de gas y aceite, constituida de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primer carga de gas refrigerante R 717 (amonía) necesaria y / suficiente para una buen desempeño de la instalación frigorífica</li> <li>- Primer carga de aceite lubricante incongelable para los compresores frigoríficos y bombas de amonia.</li> </ul> <p>o) Requisitos de la instalación eléctrica</p> <p>1. Tablero de fuerza:</p> <p>De construcción metálica en chapa de acero fosfatizada, auto-portante, con terminación en esmalte alquídico en polvo, teniendo instalado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Llave seccionadora general con fusibles</li> <li>- Relés bimetálicos de protección</li> <li>- Relés de tiempo</li> <li>- Llaves compensadoras automáticas para la partida de los compresores</li> <li>- Contactores principales y auxiliares</li> </ul>

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Juegos de fusibles "diazed" para cada circuito</li> <li>- Barramientos, cables y hilos</li> <li>- Materiales y accesorios para montaje</li> </ul> <p>2. Tablero de comando:</p> <p>Tipo mesa, de construcción metálica en chapa de acero fosfatizada, con terminación en esmalte alquídico en polvo, teniendo instalado en su parte frontal superior un cuadro sinóptico posibilitando visualizar mediante pilotos "led" las diversas etapas de la operación del sistema y sus posibles anomalías. Montado con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contactores</li> <li>- Relés horarios, relés temporizadores</li> <li>- Transformador, rectificador</li> <li>- Juego de fusibles "diazed" para cada circuito</li> <li>- Voltímetro con llave conmutadora para tres fases</li> <li>- Amperímetro con transformador de corriente para compresores</li> <li>- Llaves, botoneras y interruptores</li> <li>- Barramientos, cables y hilos</li> <li>- Materiales auxiliares para montaje</li> </ul> <p>3. Iluminación</p> <p>La iluminación de las cámaras es hecha con luminarias blindadas y lámparas incandescentes ó mistas. El índice de iluminamiento de la cámara debe ser de 100 lux, con tensión de 220V, monofásica, 60 Hz.</p> <p>4. Instalación de fuerza</p> <p>El dimensionamiento de los conductores eléctricos y electroductos, bien así como la instalación de fuerza para interconexión de los equipos eléctricos</p>

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
28	01	<p>cos debe estar de acuerdo a las normas y criterios vigentes en el país endonde se implementará el proyecto. En la cámara los conductores son del tipo / vinil, instalados en ductos aereos perforados y / electroductos de hierro, ambos galvanizados a fuego. En la sala de compresores los conductores deben ser instalados en electroductos de PVC y en canaletas / para cables en el piso. Debe estar prevista la interconexión de los motores y equipos eléctricos hacia el tablero de comando instalado en la sala de compresores. La tensión prevista es de 220 V, trifásica, frecuencia de 60 Hz.</p> <p><u>Remoción del bagazo</u></p> <p>Conjunto de dos roscas transportadoras helicoidales para transporte de 2000 Kg/h de bagazo cítrico, con las partes en contacto con el producto construídas en acero inoxidable AISI-304, siendo una de montaje horizontal, diámetro de 270 mm, con una extensión total de 4500 mm, accionada por conjunto motor-reductor TCVE de 1.0CV, 220/380V, 60Hz trifásico, montada sobre estructura de perfiles metálicos con piés a una altura de 1500 mm, la otra de montaje inclinada, de características constructivas similares a la anterior, pero con una extensión total de 10250 mm y altura util de elevación de 6200 mm, accionada por conjunto motor-reductor TCVE de 2.0 CV, 220/380 V, 60 Hz, trifásico, también armada sobre estructura de perfiles metálicos con piés. La primer rosca recibe las cáscaras, semillas y bagazos desde los extractores de item 12 y el "finisher" del item 13, y por su vez transfiere estos residuos para la segunda rosca, la cual los elieva hacia la puerta superior de entrada del silo para bagazo (item 29).</p>

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS								
29	01	<p>Silo metálico para depositar elevadamente el bagazo cítrico con capacidad de 10 toneladas. Enchapado en acero carbono con armazón de acero estructural en "U" y "L" con acabado de tinta "epoxi", sobre fondo anticorrosivo.</p> <p>Dimensiones generales aproximadas:</p> <table data-bbox="412 653 1036 827"> <tr> <td>Profundidad</td> <td>3000 mm</td> </tr> <tr> <td>Largo</td> <td>3000 mm</td> </tr> <tr> <td>Altura de descarga</td> <td>3000 mm</td> </tr> <tr> <td>Altura total</td> <td>6000 mm</td> </tr> </table> <p><u>Equipos complementares para el sector de manipulación de frutas (futuros)</u></p>	Profundidad	3000 mm	Largo	3000 mm	Altura de descarga	3000 mm	Altura total	6000 mm
Profundidad	3000 mm									
Largo	3000 mm									
Altura de descarga	3000 mm									
Altura total	6000 mm									
32	01	<p>Banda transportadora continua para la descarga de los camiones que estén inclinados sobre la rampa de descarga (item 31). Las características constructivas son idénticas a las del conjunto de bandas del item 7, con potencia de accionamiento de 5.0 CV, pero está montada sobre estructura metálica de soporte independiente e del tipo móvil, a fin de que pueda ser desplazada tan pronto el / camión esté vacío y necesite salir de la rampa de descarga.</p> <p>Dimensiones generales aproximadas:</p> <table data-bbox="412 1511 871 1640"> <tr> <td>Ancho</td> <td>600 mm</td> </tr> <tr> <td>Largo</td> <td>6000 mm</td> </tr> <tr> <td>Altura</td> <td>700 mm</td> </tr> </table>	Ancho	600 mm	Largo	6000 mm	Altura	700 mm		
Ancho	600 mm									
Largo	6000 mm									
Altura	700 mm									
33	01	<p>Elevador de rodetes para la distribución de la fruta en el sistema de selección adelante (item 34). La estructura es metálica en acero perfilado y posee una banda transportadora de rodetes de acero carbono conducidos lateralmente por un par de cadenas de acero accionadas por un /</p>								

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
34	01	<p>conjunto de motor-reductor TCVE de 2.0 CV, 220/380 V, 60 Hz, trifásico, más transmisión por corriente y engranajes del tipo RENOLDS.</p> <p>Dimensiones generales aproximadas</p> <p>Ancho 1200 mm</p> <p>Largo 3500 mm</p> <p>Altura de la entrada 500 mm</p> <p>Altura de la salida 1500 mm</p> <p>Banda de selección del tipo de rodetes, con descarga central de los desechos, construida en estructura metálica de perfiles de acero, con la banda de rodetes de acero / carbono conducida lateralmente por un par de cadenas de acero accionadas por un conjunto de motor-reductor TCVE de 2.0 CV, 220/380 V, 60 Hz, trifásico, más transmisión por corriente y engranajes del tipo RENOLDS. La banda descarga la fruta buena en el pié del elevador del item 35 / adelante, mientras que los desechos son acumulados en cajas al final del recorrido sobre la división central de la banda.</p> <p>Dimensiones generales aproximadas:</p> <p>Ancho 1200 mm</p> <p>Largo 4000 mm</p> <p>Altura 1200 mm</p>
35	01	<p>Elevador mecánico continuo vertical de cangilones, de características constructivas idénticas a las del elevador del item 6, pero de ancho más grande (1300 mm) y de mayor velocidad de elevación, con accionamiento mediante conjunto motor-reductor TCVE de 10.0 CV, 220/380 V, 60 Hz, trifásico.</p>



ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
12A	01	<p data-bbox="420 398 697 431"><u>Equipo auxiliar</u></p> <p data-bbox="420 485 1461 797">Sistema de plataformas de soporte para el silo de equilibrio (item 10), banda de alimentación (item 11) y extractores (item 12), de construcción modular de perfiles estructurales "I" y "U" además de tubos, hierrosángulo y piso anti-deslizante unidos por soldadura eléctrica, conteniendo escalera de acceso y pasamanos. El acabado es de / esmalte sobre fondo anticorrosivo.</p> <p data-bbox="420 830 1034 862">Dimensiones generales aproximadas:</p> <p data-bbox="420 873 917 1002"> Ancho                      4250 mm  Largo                      10000 mm  Altura                      2500 mm </p>
14A	01	<p data-bbox="420 1067 1461 1325">Sistema de plataforma de soporte para los tanques del item 14, de construcción de perfiles estructurales en "U", hierro ángulo y tubos, además de piso anti-deslizante unidos por soldadura eléctrica, conteniendo escalera de acceso y pasamanos. El acabado es de pintura de esmalte sobre fondo anticorrosivo.</p> <p data-bbox="420 1358 1034 1390">Dimensiones generales aproximadas:</p> <p data-bbox="420 1401 917 1530"> Ancho                      1600 mm  Largo                      3200 mm  Altura                      2200 mm </p>
18A	01	<p data-bbox="420 1595 1461 1811">Compresor de aire completo, con motor TCVE de 10.0 CV, / 220/380 V, 60 Hz, trifásico y presión de servicio de 8.5 Kg/cm<sup>2</sup>, entrega de 35 pcpm de aire, modelo HR 10 - 12 de Champion ó similar, con tanque horizontal de 450 litros / de 4 cilindros.</p>
19B	01	<p data-bbox="420 1875 1461 1908">Sistema de plataforma de soporte para los tanques del item</p>

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS												
39	01	<p>19 y de acceso para los tanques del item 16, de construcción similar a la de la plataforma del item 14A, pero con las siguientes dimensiones generales aproximadas:</p> <p>Ancho 4000 mm Largo 5000 mm Altura 1000 mm</p> <p>Torre de enfriamiento del tipo compacto de "fiberglass", modelo ALPINA, 32 INS - A - 19 clase I ó similar, con suficiente capacidad para enfriar 50 m<sup>3</sup>/h de agua de 32.8°C a 26.7°C, completa con ventilador accionado por motor / TCVE de 7.5 CV, 220/380 V, 60 Hz, trifásico. Datos informativos de la climatología de la región del proyecto para fines de confirmación de las especificaciones del equipo de parte del fabricante:</p> <p>Estación meteorologica San Andres, Departamento La Libertad, El Salvador, Centro America - Codigo L 4</p> <p>Ubicación:    Latitud    N    13° 48.5'                   Longitud   W    39° 24.4'                   Elevación    460 m</p>												
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
T <sub>S</sub> /°C		22.5	23.2	24.6	25.5	25.2	24.3	24.1	24.2	23.8	23.6	22.8	22.2	23.8
T <sub>SA</sub> /°C		33.3	34.7	36.1	36.3	33.6	31.9	32.2	32.3	31.4	31.2	31.1	30.8	32.9
T <sub>St</sub> /°C		14.5	14.8	16.4	18.2	19.4	19.5	18.9	19.2	19.4	18.7	16.5	14.7	17.5
T <sub>SMA</sub> /°C		37.2	37.5	39.6	39.4	39.5	36.5	35.9	36.5	36.5	36.0	35.2	35.5	39.6
T <sub>SMA</sub> /°C		4.9	8.3	7.9	9.9	12.6	14.2	14.4	13.7	13.8	12.2	8.8	7.5	4.9
HR %		69	68	68	71	78	84	82	82	85	83	77	72	76
HR <sub>m</sub> A %		14	16	12	15	19	25	26	29	28	30	20	18	12
T <sub>H</sub> /°C		18.2	18.7	20.0	21.4	22.1	22.1	21.8	21.8	21.9	21.4	19.9	18.6	20.6

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
		<p>LEYENDA:</p> <p><math>T_S</math> = Promedios mensuales y anuales de la temperatura seca (<math>^{\circ}\text{C}</math>) hasta 1981 - 33 años</p> <p><math>T_{SM}</math> = Idem de la temperatura seca máxima (<math>^{\circ}\text{C}</math>) hasta 1981 - 29 años</p> <p><math>T_{Sm}</math> = Idem de la temperatura seca mínima (<math>^{\circ}\text{C}</math>) hasta 1981 - 29 años</p> <p><math>T_{SMA}</math> = Temperatura máxima absoluta mensual y anual (<math>^{\circ}\text{C}</math>) - 32 años</p> <p><math>T_{SmA}</math> = Temperatura mínima absoluta mensual y anual (<math>^{\circ}\text{C}</math>) - 32 años</p> <p>HR = Promedios mensuales y anuales de la humedad relativa del aire (en %) hasta 1976 - 27 años</p> <p><math>HR_{mA}</math> = Humedad relativa mínima absoluta del aire mensual y anual (en%) - 20 años</p> <p><math>T_H</math> = Promedios mensuales y anuales de la temperatura húmeda (<math>^{\circ}\text{C}</math>) hasta 1976 - 24 años</p>
39A	02	<p>Bomba centrífuga KSB - ETABLOC modelo 40 - 125 - 114 ó similar succión <math>\varnothing 2\frac{1}{2}</math>" BSP x descarga <math>\varnothing 1\frac{1}{2}</math>" BSP con roscas hembras, equipada con sello mecánico, accionada por motor TCVE directamente acoplado (monobloque) de 5 CV, / 220/380 V, 60 Hz, 2 polos, trifásico, con montaje sistema "back-pull-out", siendo una unidad para funcionar con / 50 <math>\text{m}^3/\text{h}</math> a 18 mca (sin vacío) entre la torre de enfriamiento (item 39) y el condensador barométrico MK1 del evaporador (item 17), para el agua de <math>26.7^{\circ}\text{C}</math>, y la otra unidad / para funcionar con 50 <math>\text{m}^3/\text{h}</math> a 7 mca entre el tanque de sello R12 del evaporador (item 17) y la torre de enfriamiento (item 39), para el agua a <math>32.8^{\circ}\text{C}</math>.</p>

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
40	01	Monta carga marca Yale modelo L 83C-050 ó similar, con capacidad de elevación de 2,500 Kg, capacidad nominal de 1,700 Kg a 6,000 mm, centro de carga 500 mm, horquillas 1,220 mm, equipada con "kit" para la combustión de gas / licuefacto de petroleo, motor GM, modelo 151 con 59 CV.
41	01	Báscula para camiones y carretas, automática, modelo 840 de la marca Toledo ó similar, equipada con sistema de impresión "antifraude" para peso, fecha (día, mes y año) , número consecutivo de peso (0a 9,999) en el "ticket" inserido, con dimensiones de plataforma de 3.00m x 11.00 m y capacidad de 30 toneladas métricas, con división mínima de impresión de 5 Kg y sensibilidad de 2.5Kg. La báscula debe ser suministrada completa, con vigas "U" de 6" para el contorno de la plataforma. El fabricante deberá proporcionar los dibujos de la fundación de concreto para el asentamiento de la plataforma.
42	01	<p>Equipo de cloración marca ADVANCE - Capital Controls, modelo 450 ó similar, con capacidad de dosificar hasta 500 gramos por hora de cloro gaseoso en el agua del lavador de frutos del item 1, compuesto de las siguientes partes:</p> <p>1 - 01 Dosificador equipado con válvula para el ajuste / manual del caudal de cloro, con auxilio de un debímetro, con sistema de montaje directa sobre la cabeza del reservatorio cilíndrico de cloro líquido.</p> <p>2 - 01 Unidad eyectora y difusora de cloro a ser conectada a la cañería de suministro de agua al lavador de frutos (item 1).</p> <p>3 - 7.5 metros de manguera flexible de <math>\frac{3}{8}</math>" de diámetro / las líneas de vacío y de ventilación.</p>

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS		
43	01	4 - 01 Adaptador para manguera flexible de $\varnothing^{3/8}$ ".		
		5 - 02 Abrazaderas "clamp" para manguera flexible $\varnothing^{3/8}$ "		
		6 - 02 Cilindros presurizados de acero, con capacidad unitaria de 45 Kg de cloro.		
		Conjunto de tubulaciones, válvulas, conexiones y accesorios del tipo sanitario, de acero inoxidable AISI 304, / destinado a la interconexión de los equipos de procesamiento del jugo cítrico antes y después de la concentración, compuesto de las siguientes partes:		
		SUB-ITEM	CTD	ESPECIFICACIÓN
		01	06	Niple suelda "clamp" - $\varnothing$ 4"
		02	06	Abrazadera "clamp" - $\varnothing$ 4"
		03	20	Anillo goma "clamp" -EPDM - $\varnothing$ 4"
		04	02	Tapón "clamp" - $\varnothing$ 4"
		05	02	Curva 90° - 2x "clamp" - $\varnothing$ 4"
		06	12	Metros Tubo sanitario pulido int/ext- $\varnothing$ 4"
		07	08	Niple expansión "clamp" - $\varnothing$ 3"
		08	24	Abrazaderas "clamp" - $\varnothing$ 3"
		09	50	Anillo goma "clamp" -EPDM - $\varnothing$ 3"
		10	02	Tee 90° - 3 x "clamp" - $\varnothing$ 3"
		11	05	Curva 90°- 2 x "clamp" - $\varnothing$ 3"
		12	03	Reducción excentrica "clamp" - $\varnothing$ 3"x 2"
		13	01	Reducción concentrica "clamp"- $\varnothing$ 3"x 2"
		14	06	Válvula mariposa - 2x"clamp" -VX - $\varnothing$ 3"
		15	06	Metros Tubo sanitario pulido int/ext- $\varnothing$ 3"
16	40	Niple expansión "clamp" - $\varnothing$ 2"		
17	60	Abrazadera "clamp" - $\varnothing$ 2"		
18	200	Anillo goma "clamp" -EPDM - $\varnothing$ 2"		
19	04	Tee 90°- 3x "clamp" - $\varnothing$ 2"		

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS			
		SUB-ITEM	CTD	ESPECIFICACIÓN	
		20	12	Curva 90° - 2x "clamp" - $\varnothing$ 2"	
		21	02	Reducción excentrica "clamp" - $\varnothing$ 2" x 1 1/2"	
		22	10	Niple expansión "clamp"-reducción $\varnothing$ 2" x 1 1/2"	
		23	04	Niple suelda "clamp" - $\varnothing$ 2"	
		24	06	Curva 90°-1 x "clamp" - $\varnothing$ 2"	
		25	10	Válvula mariposa - 2x "clamp"-VX - $\varnothing$ 2"	
		26	24	Metros Tubo sanitario pulido int./ext. $\varnothing$ 2"	
		27	60	Niple expansión "clamp"- $\varnothing$ 1 1/2"	
		28	60	Abrazaderas "clamp" - $\varnothing$ 1 1/2"	
		29	120	Anillo goma "clamp" -EPDM- $\varnothing$ 1 1/2"	
		30	05	Tee 90°- 3x "clamp" - $\varnothing$ 1 1/2"	
		31	20	Curva 90°-2x "clamp" - $\varnothing$ 1 1/2"	
		32	03	Curva 45°-2x "clamp" - $\varnothing$ 1 1/2"	
		33	02	Válvula mariposa - 2x "clamp"-VX - $\varnothing$ 1 1/2"	
		34	60	Metros Tubo sanitario pulido int./ext. $\varnothing$ 1 1/2"	
44	01	Conjunto de herramientas para la expansión de los niples sobre los tubos sanitarios del item 43 anterior, compuesto de las siguientes partes:			
		SUB ITEM	CTD	DENOMINACIÓN	CÓDIGO DEL FABRICANTE I.I.E.S
		01	01	Guía para el corte - $\varnothing$ 1 1/2"	GPC - $\varnothing$ 1 1/2"
		02	01	Guía para el corte - $\varnothing$ 2"	GPC - $\varnothing$ 2"
		03	01	Guía para el corte - $\varnothing$ 3"	GPC - $\varnothing$ 3"
		04	01	Bloque de expansión-"clamp"- $\varnothing$ 1 1/2"	BPE-"clamp"- $\varnothing$ 1 1/2"
		05	01	Bloque de expansión-"clamp"- $\varnothing$ 2"	BPE-"clamp" $\varnothing$ 2"
		06	01	Bloque de expansión-"clamp"- $\varnothing$ 3"	BPE-"clamp" $\varnothing$ 3"
		07	01	Morsa para bloques "clamp"- $\varnothing$ 1 1/2"-3"	MOR-"clamp" $\varnothing$ 1 1/2"-3"
		08	01	Expandidor de tubo - $\varnothing$ 1 1/2"	EXP- $\varnothing$ 1 1/2"
		09	01	Expandidor de tubo - $\varnothing$ 2"	EXP- $\varnothing$ 2"
		10	01	Expandidor de tubo - $\varnothing$ 3"	EXP- $\varnothing$ 3"
		11	01	Llave catraca- $\varnothing$ 1 1/2" - 2"	CHC- $\varnothing$ 1 1/2" - 2"
		12	01	Llave catraca- $\varnothing$ 2 1/2" - 4"	CHC- $\varnothing$ 2 1/2" - 4"

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
45	01	<p>Grupo Diesel - Generador Trifásico de emergencias, construcción monobloque, marca HOOS ó similar, potencia máxima de 290 KVA con factor de potencia de 0,8 y potencia / activa de salida de 232 KVA, voltage de 220/127 V, frecuencia 60 Hz, 4 polos. El motor es un "CUMMINS" 6 cilindros en línea, 4 tiempos, inyección directa del Diesel , enfriado por agua mediante radiador, ventilador y bomba / de recirculación, modelo NT - 855 - 355 - G, del tipo / turbo-alimentado. La lubricación es forzada, con filtro y enfriador de aceite. El motor está provisto de sistema de protección automática para los casos de exceso de temperatura, baja presión de aceite y exceso de velocidad. El regulador de rotación es de tipo eléctrico automático. La conexión entre los ejes del motor y del generador se hace mediante acople elástico. La carcasa del alternador es de tipo semi-blindado, a prueba de respingos, con inducido / fijo y polos girantes, con aislamiento clase "B". El conjunto motor-generador está apoyado sobre cojines anti-vibratorios ubicados en una base de acero perfilado, por lo que dispensa fundación de concreto y solamente requiere / la nivelación del piso. El panel del motor se encuentra / montado sobre el mismo, endonde están reunidos el termómetro del agua de enfriamiento, el termómetro del aceite, el contador de horas, un amperímetro y los botones de marcha y parada. El tablero eléctrico de comando y control / es de tipo armario con puerta frontal y está provisto de 3 amperímetros, voltímetro con llave conmutadora, frecuencímetro, interruptor tripolar, 3 fusibles tipo NH para el circuito de carga, fusibles tipo Diazed para el circuito de medición y control, sistema automático electrónico de control de voltage, sistema automático de transferencia / de la red y partida automática. El suministro debe también incluir silencioso de alto rendimiento provisto de</p>

ITEM	CANTIDAD	MÁQUINAS Y EQUIPOS
		<p>conexiones flexibles, tanque de combustible de 500 litros con drenos, conexiones, respiro y tubería de <math>\frac{1}{2}</math>" , además de una completa documentación técnica con listado de piezas, manual de instrucciones del motor, planta de asentamiento, esquema eléctrico y certificado de garantía.</p>



c) Fabricación local de máquinas y equipos

1. Consideraciones generales

Para la elección de los equipos posibles de ser construidos en los talleres de metalmecánica de El Salvador, se trató de proceder primeiramente una evaluación de la capacidad técnica de dichos talleres. Para esto, CONSULTEC realizó una serie de contactos y visitas. Los talleres contactados fueron:

- M.J. Inter, S.A. de C.V.
- Talleres Stivella, S.A.
- Industrias Metálicas Marengo

Los dos primeros talleres estában en mejores condi - ciones bajo el punto de vista de las capacidades instaladas en el los, por lo que se les mostró los planes, explicándoles las espe - cificaciones de cada una de las máquinas y equipos potencialmente posibles de fabricación en el país. Más especialmente el primer / fué el que mejor capacidad demostró, no hesitando si tuviera que equiparse con algunos tipos de herramientas y matrices que fuesen necesarios para mayor facilidad de la construcción planeada. Sin embargo, algunas cuestiones fueron puestas y se puzo de acuerdo / con respecto a la dificultad de adquisición de diversos materia - les para la construcción y a la necesidad de adaptarlos a ctras / alternativas que puedan ser ofrecidas por el mercado proveedor lo - cal, además de las adecuaciones ya consideradas en el proyecto, / desde que las nuevas opciones estén respaldadas por la firma CON - SULTEC, contratada de Naciones Unidas para éste propósito.

Por lo expuesto y observado en estos contactos con / los talleres se pudo concluir que existen las condiciones y capa - cidades instaladas, dependiendo solamente de equiparselos con al - gún herramental complementar, para poder fabricar una parte de / los equipos.

Las máquinas y equipos fueron especificados y proyec - tados utilizandose modelos constructivos sencillos, de manera que

podrán tener su tecnología de fabricación, bajo instrucción y supervisión de CONSULTEC, fácilmente absorbida por el personal responsable y por la mano de obra de los talleres de metalmecánica / de El Salvador. En la elección de los materiales básicos y de los componentes patronizados se buscó especificar de preferencia lo / que existe de más común y de uso consagrado a nivel internacional de los países poco industrializados, en la hipótesis de que pudiera haber una facilidad mayor de adquisición de esta clase de provisiones en El Salvador y países vecinos.

Con la adopción de estos criterios se logrará, por / extensión, igual facilidad para la provisión de los materiales y de las partes de repuestos de las máquinas y equipos de la línea de cítricos, de parte de los proveedores y fabricantes locales.

Los proyectos constructivos de las máquinas y equipos que componen parcialmente la línea de cítricos fueron detallados en una cantidad de planes suficiente para la fabricación de los mismos por los talleres credenciados de metalmecánica de El / Salvador, sin mayores dificultades . Los planes constructivos incluyen igualmente las respectivas listas detalladas de los materiales y componentes de los proyectos con el objetivo de facilitar / las consultas y cotizaciones de los artículos.

Teniendo en cuenta las consideraciones y criterios anteriores se ofrece a continuación el listado de equipos elegidos para la fabricación local, con sus respectivos planes de referencia, seguido de las descripciones y recomendaciones generales en concepto de la utilización y de las características constructivas de cada tipo de equipo.

## 2. Características técnicas de construcción de los equipos

<b>LISTADO DE EQUIPOS ELEGIDOS PARA CONSTRUCCIÓN EN EL SALVADOR CON RESPECTIVOS PLANES DE REFERENCIA</b>	<b>PROYECTO</b> <b>Nº 87/76</b>
	<b>Fecha: Feb. 88</b>

ITEM	CTD	DENOMINACIÓN	PLANO Nº
10	01	Silo de Equilibrio	87/76-10-01-A1
14	02	Tanque de Almacenaje - 1000 L	87/76-14-01-A0 -14-03-A2 -14-04-A3 -14-05-A3
16	02	Tanque de Almacenaje - 2000 L	87/76-16-01-A0 -14-03-A2 -14-04-A3 -14-05-A3 -16-02-A3
19	01	Silo para Bagazo	87/76-29-00-A1 -29-01-A1 -29-02-A3 -29-03-A3 -29-04-A3 -29-05-A1 -29-06-A0 -29-07-A3
12A	01	Plataforma de los Extractores	87/76-12A-01-A1
14A	01	Plataforma de los Tanques de 1000 L	87/76- 14-02-A1
17A	01	Base para el Evaporador	87/76-17A-00-A1
18/39	02	Bases para la Caldera, Compresor de Aire y Torre de Enfriamiento	87/76-18/39-00-A1
19A	01	Plataforma de los Tanques de 600 L y 2000 L	87/76-19A-01-A2
25A	01	Base de los Compresores	87/76-25A-C1-A4

<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - SILO DE EQUILIBRIO</b>	<b>PROYECTO Nº 87/76</b>
	<b>Fecha: Feb. 88</b>

**PLANE DE REFERENCIA: Nº 87/76-10-00-A1**

**Capacidad estática: 50 cajas de naranjas (2000 Kg)**

Consiste de una caja en forma de tolva con fondo inclinado (item 10), la cual está construida de chapa de acero dulce SAE 1010 convencional, montada sobre armazón estructural de / perfiles soldados de hierro angulo. En el vértice del fondo piramidal encuentrase una válvula de tipo compuerta, de accionamiento manual, la cual permite reglar el flujo de frutas sobre la / cinta de alimentación inclinada (item 11) hacia los extractores de jugo (item 12).

El silo está ubicado sobre la plataforma (item 12A) de los extractores y está provisto de escalera vertical de acceso equipada con aro de protección.

En la parte interior de la tolva encuentrase chapas dispuestas en forma de rampa para amortiguar la caída libre de / la fruta alimentada por el elevador del item 10, además de prevenir que una columna muy alta de frutas amase las que están situadas en las camadas inferiores.

A las chapas y perfiles estructurales debe ser dada una protección de tres manos de esmalte, después de tractados / previamente por chorro de arena.

<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - TANQUES SIMPLES - 1000 L</b>	<b>PROYECTO Nº 87/76</b>
	<b>Fecha: Feb. 88</b>

PLANES DE REFERENCIA: Nºs 87/76-14-01-A0/03-A2/  
04-A3 y 05-A3

Tratase de tanque de almacenaje cilíndrico (item 14), de 1000 litros de capacidad, con fondo inclinado, equipado con agitador del tipo de paleta corta, ubicado excentricamente y paralelamente al eje del cilindro. Se destina a almacenar el jugo extraído, antes de la alimentación de la centrífuga del item 15, / manteniendolo homogéneo.

Está construido de chapa de acero inoxidable AISI - 304, con terminación pulida sanitaria. El eje del agitador se apoya y va guiado por un bloque armado sobre un trípode soldado / interiormente al fondo del tanque.

El tanque está cerrado en la parte superior y posee una puerta en forma de escotilla, para entrada de hombre, que es volcable, además de dos visores, un de iluminación y otro de observación.

El accionamiento del agitador se hace por medio de acoplamiento directo del eje a un motor exterior TCVE de 1.0 CV, - 220/380 V, 60 Hz, 6 polos.

El tanque posee cuatro zapatas de apoyo directo sobre la estructura de la plataforma del item 14A.

La conexión para la entrada del producto en el tanque es del tipo sanitario de 2" para acople por abrazadera "clamp" y está soldada a un tubo el cual termina en curva junto a la pared interna y en la parte superior del tanque con el objeto de minimizar el problema de la aeración del jugo. El tubo de salida / del producto ocupa el centro del fondo cónico, con una conexión sanitaria exterior soldada de 2" para acople por abrazaderas "clamp". La entrada está conectada a la tubería que viene desde la descarga de la bomba centrífuga (item 13A), mientras que la salida conecta con la alimentación de la centrífuga (item 15).

<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - TANQUES SIMPLES - 2000 L</b>	<b>PROYECTO Nº 87/76</b>
	<b>Fecha: Feb.88</b>

PLANES DE REFERENCIA: N<sup>o</sup>s 87/76-16-01-A0/14-03-A2/  
14-04-A3/14-05-A3/16-02-A3

Tratase de un reservatorio cilíndrico de 2000 litros de capacidad (item 16), con fondo inclinado, equipado con agitador del tipo de paleta corta, ubicado excentricamente y paralela<sub>mente</sub> al eje del cilindro. Se destina a almacenar el jugo ya clarificado que viene desde la centrífuga del item 15, manteniendolo homogéneo para la alimentación del evaporador del item 17.

Está construido de chapa de acero inoxidable AISI 304 con terminación pulida sanitaria. El eje del agitador se apoya y va guiado por un bloque armado sobre un trípode soldado interiormente al fondo del tanque.

El tanque está cerrado en la parte superior y posee una puerta volcable, del tipo escotilla, para entrada de hombre. Está igualmente provista con dos visores, uno de iluminación y otro de observación.

El accionamiento del agitador se produce por medio / de acoplamiento directo del eje a un motor exterior TCVE de 1.5CV, 220/380 V, 60 Hz, 6 polos.

El tanque está apoyado sobre tres piés tubulares con altura ajustable y está ubicado en el interior de una abertura / circular en la plataforma del item 19A, para acceso de los operadores alrededor del tanque.

La conexión para la entrada del producto en el tanque es del tipo sanitario de 2" para acople por abrazaderas "clamp" y está soldada a un tubo el cual termina en curva junto a la pared interna y en la parte superior del tanque con objeto de minimizar el problema de la introducción de aire en el producto. El / tubo de salida del producto ocupa el centro del fondo inclinado, / con una conexión sanitaria exterior soldada de 3" para acople

<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - TANQUES SIMPLES - 2000 L (continuación)</b>	<b>PROYECTO Nº 87/76</b>
	<b>Fecha: Feb.88</b>

por abrazaderas "clamp". La entrada está conectada a la tubería que viene desde la descarga de la centrífuga del item 15 y la / salida conecta con la succión de la bomba centrífuga del item / 16A, para la alimentación del jugo al evaporador del item 17.

<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - SILO PARA BAGAZO</b>	<b>PROYECTO Nº 87/76</b>
	<b>Fecha: Feb.88</b>

**PLANES DE REFERENCIA: N°s 87/76 - 29-00 hasta 29-07**

**Capacidad estática: 10 toneladas de bagazo cítrico**

Está compuesto de una caja paralelepípedica con fondo piramidal invertido (item 29), la cual está construida de chapa de acero dulce SAE 1010 convencional, reforzada y montada sobre armazón estructural de perfiles normalizados de hierro soldado. En el vértice del fondo piramidal encuentrase una válvula de tipo con - puerta, accionada por sistema de cremallera de comando manual a / distancia con auxilio de una cadena, la cual permite que el bagazo del silo sea descargado directamente sobre el camión.

Es silo está ubicado fuera del edificio de procesa - miento y recibe el bagazo cítrico desde las roscas transportadoras inclinadas y horizontal que componen el conjunto del item 28.

Para el acceso de operación y mantenimiento el silo / está provisto de escalera vertical y pasadizos con piso de chapa / anti-deslizante, equipados con pasamanos de protección.

A las chapas y perfiles estructurales debe ser dado / una protección de dos manos de tinta "epoxi" sobre fondo anti-corrosivo, después de tratados previamente por chorro de arena.



<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PLATAFORMAS DE SOPORTE</b>	<b>PROYECTO Nº 87/76</b>
	<b>Fecha: Feb. 88</b>

**PLANES DE REFERENCIA: Nqs 87/76-12A-01-A1/14-02-A1/  
19A-01-A2**

Estas recomendaciones se aplican a la plataforma de / los extractores y a las plataformas de los tanques de 1000 L, bien así como de los tanques de 600 L y 2000 L.

Está compuesta de una estructura de perfiles normalizados de hierro soldado apoyada sobre cuatro ó más piés tubulares trabados lateralmente por tubos soldados como "mano francesa". Los piés tubulares se apoyan sobre el piso mediante un disco tubular / con agujeros que permiten el anclaje al piso mediante tornollos especiales.

La estructura tiene el piso cerrado por chapas anti-deslizantes alrededor de los tanques y equipos soportados. El acceso está permitido mediante escalera inclinada con grade de piso anti-deslizante, la cual posee, tanto quanto las laterales de la / plataforma, pasamanos de seguridad.

A las chapas y perfiles estructurales debe ser aplicada una protección de dos manos de tinta esmalte sobre fondo anti-corrosivo, después de tratados previamente por chorro de arena.

d) Las interconexiones de las máquinas y equipos del proceso.

Para la disposición física de las máquinas y equipos del proceso ("lay-out") se adoptó por criterio una orientación que ha tenido en cuenta la necesidad de expansión futura, de una forma modulada siempre que posible, pero adaptando un "lay-out" compatible con la posibilidad de fabricación de otros productos cítricos, según las nuevas demandas eventuales del mercado.

Algunos de los criterios principales para la elección del "lay-out" preferido fueron la accesibilidad y conveniencia de operación, así como una consideración especial a la buena higiene y seguridad de conducción de las etapas del proceso. Se ha considerado igualmente una buena flexibilidad, compatible con la facilidad de ajuste de la operación de la línea para diferentes tipos de cítricos y condiciones de proceso.

Se ha logrado, con la simplicidad de los procesos y / de las especificaciones de máquinas y equipos, una facilidad de / disposición en las áreas de proceso y en relación a las áreas de almacenaje y de circulación. No se ha olvidado también, además de los criterios asumidos anteriormente, de proporcionar condiciones para una distribución económica de los servicios y utilidades (vapor, agua, energía eléctrica, amoníaco, aire-comprimido, etc.) y de / los respectivos equipos auxiliares (caldera, torre de enfriamiento de aire, compresores frigoríficos, planta de emergencias para la / energía eléctrica, etc.).

Las interconexiones de las máquinas y equipos del proceso a través de las tuberías, válvulas y accesorios sanitarios de acero inoxidable quedaron facilitadas por los criterios de disposición física adoptados. Con el objetivo de simplificar todavía / más la manipulación de los elementos de las interconexiones se han especificado las conexiones del tipo abrazadera "clamp", que no necesitan herramientas para ensamblarse ni tampoco para el desarme para fines de limpieza. Visando además alcanzar una buena calidad de fi

jación de los niples a las tuberías sanitarias se han especificado un conjunto completo de herramientas de expansión, mediante el cual es posible una aplicación perfecta de los niples sin necesidad de soldaduras, para las cuales se requiere un entrenamiento específico y se muestra mucho más difícil de ser lograda una buena calidad de terminación, bajo el punto de vista higienico-sanitario.

La disposición de las interconexiones de las máquinas y equipos del proceso de la línea de JNCC se ilustra en la perspectiva isométrica del diseño n° 87/76-00-00-A1, que se encuentra adjunto en el capítulo VIII de este informe, referente a los diseños del proyecto.

e) Las instalaciones auxiliares

El estudio del balance de materiales y la derivación del correspondiente balance energético, ilustrados resumidamente en el flujograma de la producción de JNCC, han posibilitado, además de las especificaciones de las máquinas y equipos del proceso, también el dimensionamiento preliminar de las redes de tuberías para la distribución y suministros hidráulicos, de gases y vapores. Entre las alternativas posibles se han buscado aquéllas más próximas de las condiciones de distribución más económicas de los servicios y utilidades. Un criterio semejante se ha adoptado para la distribución de la energía eléctrica, no obstante se requiera en este caso una consideración muy particular con respecto a la escasa confiabilidad del suministro de la concesionaria del servicio / local, frecuentemente perjudicado por la actuación de los guerrilleros en el país.

Un resumen de los consumos se encuentra en la Planilla 4 siguiente (ver página 90), endonde se inclúyen las cargas y consumos futuros resultantes de las ampliaciones. Esta planilla está presentada también adjunta a los diseños n° 7/15, 14/15 y 16, por facilidad de consulta.

Con base al consumo total previsto se especificaron los respectivos equipos auxiliares y las capacidades fueron asumidas teniendo en consideración factores individuales, tal como se expone a continuación:

- e.1 - Caldera: - La capacidad recomendada ya contempla el consumo previsto después de la ampliación. Esto se justifica porque la inversión en este tipo de equipo y sus periféricos no cambia mucho con la duplicación, en este rango de tamaño de la instalación.
- e.2 - Torre de enfriamiento: - La capacidad especificada atende la necesidad de agua industrial de enfriamiento del evaporador y la capacidad correspondiente solamente será ampliada a través de la duplicación del equipo cuando la concentración tenga igualmente su capacidad ampliada por duplicación del equipo evaporador.
- e.3 - Equipos para el sistema frigorífico:- Ya se discutió acerca de los criterios para la ampliación en el ítem (2) del capítulo VII relativo a los equipos y máquinas.
- e.4 - Compresor de aire:- La capacidad es suficiente para las etapas actual y futuras, no justifican ampliaciones frente al pequeño consumo de aire comprimido.
- e.5 - Clorador automático:- Tiene su capacidad ajustable dentro de un rango que ya contempla la etapa de mayor consumo después de la ampliación, / por lo tanto no se necesita un otro aparato, si

EQUIPOS DE PROCESO Y AUXILIARES - RESUMEN DE LOS SERVICIOS Y CONSUMOS

CLAVE	CTD	FUERZA CV/KW	ÁGUA POT. M <sup>3</sup> / H	ÁGUA INDUS. M <sup>3</sup> / H	VAPOR KG/H	COMBUSTIBLE GAL / H	AIRE COMPRESIDO PCM/LPC	CLORO KG/20H	FLAVORSEAL KG/ 20H	G L P KG/ 20H
1	01	1.0	3.5					3.5	100 max	
2	01	6.0	2.5							
3	01	4.5								
4	01	13/24								
5	01	4.0								
6	01	5.0								
7	01	(7.5+3.0)								
8	01	(7.5+3.0)								
11	01	2.0								
12	02(+02)	15.0(+15.0)								
13	01+01	5.0+2.0								
14	02	2 x 1.0								
15	01	25.0								
16	02	2 x1.5 +2.0								
17	01	40 (47)	-	50(110)*	750(1000)	15(20)	15/100(x2)			
18	01	15.0/12.0	2.0	-	-	40 max	-			
19	02+01	2 x1.5 +3.0	0.2				-			
21	01	0.1	-				0.6/100			
22	01	15.0	0.2							
23/24	01(+01)	9.0 (9.0)	-							
25/26	01(+01)	54.5(54.5)*	0.5(0.5)							
28	01+01	1.0+2.0								
32	(01)	(5.0)								
33	(01)	(2.0)								
34	(01)	(2.0)								
35	(01)	(10.0)								
39	01	17.5(17.5)	1.0(1.0)							
40	01	-	-							13.0
25A	01	10.0								
TOTAL	-	260.5/36(183)	9.9(1.5)	50(110)	750(1000)	15 (40)	30.6/100	3.5	100	13.0

no hay que trabajarse con más cilindros de reserva para la provisión de cloro en el futuro.

e.6 - Suministro de agua potable:- Se estima que el / consumo diario, inclusive de limpieza, no supere los 275 m<sup>3</sup>, ya considerandose las etapas de ampliación y se recomienda que el sistema proveedor ya tenga la capacidad total del producto ampliado.

e.7 - Planta de emergencias:- Se ha elegido una capacidad de KVA's suficiente para cubrir las necesidades de atendimiento de las cargas críticas totales, inclusive de la etapa de ampliación - vease diseño N°15/15, referente al diagrama unifilar y control.

e.8 - Monta-carga:- Se estimó que los requisitos de transporte y elevación de las tarimas con tambores son muy pocos comparativamente a la capacidad de trabajo de éste equipo, el cual sigue / siendo ocioso mismo después de las etapas de ampliación, lo que permite que sea liberado a las veces para el cumplimiento de otras tareas.

A las instalaciones auxiliares se aplican disposiciones generales, las cuales pueden ser resumidas en los siguientes memoriales específicos para cada tipo de servicio ó utilidad:

#### 1. Instalaciones de vapor

El suministro de vapor se hace por una caldera (ítem 18) instalada en un edificio de dimensiones adecuadas bajo los puntos de vista operacional y de seguridad para ésta tipo de instalación, según las normas previstas en la mayoría de los países y con

sideradas por las compañías de seguro.

A la salida del vapor de la caldera, se recomienda / tener un tubo de distribución del vapor (distribuidor), con sección transversal de área por lo menos el doble de la dicha salida, ya provista de las derivaciones con conexiones para los ramales / actuales y futuros, más un mínimo de accesorios, tales como manómetro (0-20 Kg/cm<sup>2</sup>) equipado con sifón protector y robinete para el mantenimiento, válvula de alívio, tubo de salida de condensado provisto de purgador, filtro, mirilla y válvulas directas y en / "by-pass" para el mantenimiento.

En la primer etapa se tendrá funcionando solamente / la derivación correspondiente al evaporador del item 17, que está provista de registro general junto al distribuidor, de donde sale la tubería hacia los puntos de consumo del evaporador.

La tubería puede ser según la normalización DIN 2441, de diámetro 2", con uniones completamente soldadas, con las conexiones principales del tipo de brida y de acuerdo a la normaliza - ción ASA para 200 libras por pulgada cuadrada.

Todas las válvulas son del tipo de globo de bronce / con asiento de acero inoxidable.

La línea principal, tanto cuanto las derivaciones, / tendrán aislamiento térmico, el cual está constituido de piezas semi-cilíndricas pre-moldeadas de hidrosilicato de calcio ó de lana de vidrio, de espesor 50 mm, las cuales deben ser aplicadas sobre el tubo, después de una perfecta limpieza del mismo, con el objetivo de librarlo de herrumbres, aceites, grasas, tinta ó cualquiera otras impurezas. Las piezas serán amarradas al tubo mediante alambres galvanizados ubicados a espacios de 250 mm, con protección exterior por medio de chapas de aluminio corrugado laminadas internamente con cartón "Kraft" impermeable.

En las derivaciones de purga de la línea principal y de los distribuidores, de diámetro  $1/2"$  ó  $3/4"$ , se aplican las mismas disposiciones ya expuestas anteriormente, excepto en lo que respecta al espesor del aislante, que podrá ser reducido para 40 mm.

El distribuidor de la salida del vapor de la caldera deberá igualmente estar aislado según las mismas normas, con espesor de aislante también de 50 mm.

Sobre las superficies irregulares, tales como válvulas, filtros, bien así como en las bridas, curvas, reducciones, derivaciones y otros accesorios, el aislamiento térmico será hecho por el revestimiento de la superficie con trozos de las piezas pre-moldeadas, compuesta y amarradas por alambres. El conjunto después se recubre con argamasa aislante, armada con tela de alambre ó tela de lana de vidrio.

La tubería aislada no debe ser, bajo ninguna hipótesis, apoyada directamente sobre los soportes por la cubierta aislante. Se debe otrosí utilizarse de calzos intermediários obtenidos mediante el corte longitudinal de segmentos de viga "I" de dimensión adecuada ó adoptarse otra solución equivalente. Hay que tenerse cuenta de las diferencias de altura de los calzos sobre los soportes con el objetivo de proporcionar siempre una declividad de 0.2% a la línea de vapor en la dirección del flujo.

Debido a la expansión térmica de la tubería hay que proveerse medios de absorción de los desplazamientos mediante tiras ó folles de dilatación endonde necesario, no olvidandose de contemplar la posibilidad de deslizamiento de la base de los calzos, descriptos anteriormente, sobre los soportes.

Todos los puntos bajos deberán ser convenientemente drenados para la eliminación del condensado acumulado, mediante la aplicación de un conjunto de dos válvulas de globo con asiento de acero inoxidable, filtro purgador termodinámico y mirilla, en los diámetros especificados.



Los pares de bridas tendrán juntas de amianto del tipo arandela, las cuales sufrirán un correcto aprieto para prevenirse de cualquier posibilidad de escape.

El cálculo definitivo del sistema solamente será posible cuando estén confirmados los modelos y adquisiciones de la caldera y del evaporador. Mientras tanto se prepararon especificaciones y calculo preliminares que posibilitaron el preparo de la planta de distribución tal cual se muestra en el diseño nº 16 / anexo al capítulo VIII más adelante.

## 2. Instalaciones de Agua de Recirculación

La distribución se hace mediante tubería de normalización DIN 2440 galvanizada, de diámetro 4", desde la bomba centrífuga del item 39A junto al pozo barométrico R12 del evaporador del item 17 hacia la torre de enfriamiento del item 39, para el agua calentada, y desde la segunda bomba centrífuga 39A, junto a la base de la torre 39, hacia el sistema de producción de vacío / del evaporador 17, para el agua enfriada.

El conjunto está inter-conectado por sistema de rosca mediante accesorios tales como curvas 90°, reducciones en las entradas y salidas de las bombas, válvulas del tipo compuerta, / válvulas de retención, uniones, etc., en conformidad con las recomendaciones del cálculo para este tipo de sistema.

El dimensionamiento final solamente será posible cuando estén confirmados los modelos y adquisición de la torre y del evaporador. Sin embargo, las especificaciones y cálculos preliminares permitieron el preparo de la planta de distribución que está mostrada también en el diseño nº 16 adjunto al capítulo VIII / más adelante.

### 3. Instalaciones de Aire Comprimido

La tubería de aire comprimido debe ser del tipo DIN - 2441, sistema de rosca, de diámetro  $\frac{1}{2}$ ", traendo el aire desde el compresor del ítem 18-A hacia el evaporador del ítem 17.

Semejantemente a la línea de vapor hay que proveerse / una declividad también de 0,2%. Para esto el tubo, además de la fijación al soporte por medio de brazaderas, deberá estar apoyado sobre calzos de espesores adecuados.

Los puntos bajos deberán ser drenados, mediante derivaciones conteniendo conjunto de dos válvulas tipo diafragma, filtro y purgador apropiado.

Las tomas de aire se hacen mediante "tees" roscados / volcados hacia arriba.

El cálculo y dimensionamiento preliminar resultaron / en el trazado en planta de la línea de distribución de aire que se encuentra igualmente indicado en el diseño nº 16 adjunto al capítulo VIII más adelante.

### 4. Instalaciones de Agua Potable y Agua Clorada.

En el estudio para la distribución de agua fría potable para atender la demanda del procesamiento industrial se ha establecido como criterio prioritario el gasto mínimo compatible con la conservación de la planta en buenas condiciones de limpieza, higiene y salubridad. Así pues se buscó reducir el gasto de agua de enfriamiento del sistema de producción de vacío del evaporador / del ítem 17 a través de la adopción de una torre de enfriamiento, la cual permite la re-utilización del agua por recirculación, limitando el consumo efectivo simplemente a la reposición de un máximo de 5 por ciento de la recirculación. El mismo criterio se aplicó a la especificación del condensador evaporativo en el sistema / frigorífico, cuyo tipo tiene un consumo mucho menor de agua cuando comparado al condensador convencional de haz tubular.

Para atender la necesidad de esterilización química de los frutos, destinados al mercado de naranjas in natura luego después de su recibimiento en la fábrica, se hizo una derivación desde la red de tuberías del agua potable, hacia un equipo de clo racipon (item 42), de donde sale un tubo de agua clorada hacia el lavador del item 1.

La distribución tanto del agua potable, cuanto del / agua clorada se hace por medio de tubería de normalización DIN - 2440 galvanizada, la cual viene con diámetro de 2" desde el sistema de suministro para alimentar los puntos de consumo.

Están provistos puntos en las extremidades de los ramales, con tomas para mangueras, para fines de lavaje de los equipos y de las áreas de proceso.

Los componentes de la red de tubería están interconectados por sistema de rosca, por medio de accesorios tales como curvas 90°, tees, válvulas del tipo compuerta, válvulas de globo, uniones, nipples, etc., en conformidad con las recomendaciones del cálculo para este tipo de sistema.

El dimensionamiento preliminar ha permitido la elaboración de la planta de distribución, la cual también está representada en el diseño nº 16 del capítulo VIII adelante.

Una alternativa válida para el suministro de agua de lavaje a los lavadores del item 1 y 2 es el aprovechamiento del / condensado vegetal que se produce en el evaporador del item 17. / La dicha alternativa podrá ser considerada en el dimensionamiento del proyecto definitivo, después de las adquisiciones finales de los equipos de proceso.

Con respecto a la cantidad y cualidad del agua disponible, no se pudo todavía tener una confirmación, porque el estudio hidrológico que pertenece a la contrapartida de COFRUTA no / quedó listo hasta la fecha.

## 5. Instalaciones de Conducción del Fluido Frigorígeno

Para atender las cargas de frío del procesamiento y almacenaje / del JNCC fué especificado un sistema frigorífico endonde se adoptó la amonia (refrigerante R -717) como agente frigorígeno,

En las instalaciones de refrigeración las cañerías / del fluido frigorígeno están compuestas por las líneas de descarga ó de gas caliente, desde los compresores hacia el condensador; por las líneas de líquido, las cuales conctan el condensador a los eva poradores; y por las líneas de succión ó de vapor, conectando los evaporadores a los compresores.

El material a ser utilizado para las tuberías del / fluido frigorígeno es el acero carbono del tipo sin costura: Los / diámetros principales están indicados en el diseño nº 13, en la / planta de distribución de los servicios.

El trazado de la red de tuberías debrá tener en cuen- ta la posibilidad de dilatación, la prevención de vibraciones y / transmisión de las mismas, la garantía de una buena distribución / del líquido frigorígeno por los evaporadores, evitandose la entra- da del mismo en los compresores, sea en los periodos de operación ó durante los intervalos de descanso. Se debe permitir las opera - ciones secundárias, tales como el recogimiento del aceite de los separadores, el dehielo, la carga y descarga ó el recogimiento del fluido, etc.

Las canalizaciones y accesorios, cuyas temperaturas / sean inferiores a la temperatura ambiente debrán ser aislados ter- micamente. El aislante adoptado tiene la forma de mediacaña de po- liestireno expandido (EPS), con barrera de vapor compuesta de ca - garzo de algodón impregnado de impermeabilizante y protección mecá- nica de chapa de aluminio corrugado, sobretodo para impedir la con- densación del vapor de agua del aire circundante. El anexo I ilus- tra el "sistema - IF 6 " del fabricante Tupiniquim para aislamien- to de tubos condustores de frío.

## 6. Instalaciones de la Cámara Frigorífica

Para la construcción de la cámara frigorífica, que es del tipo pre-fabricada con paneles "Frigoloc" modulados con nucleo aislante en EPS y terminaciones laterales en poliuretano expandido (PUR), deberá ser seguido un flujo de informaciones establecidas / por el proyecto, con el objetivo de llegarse racionalmente al final de la obra en el plazo estipulado. En el anexo II se encuentra como sugestión del fabricante Tupiniquim un listado de recomendaciones, en los tópicos numerados desde 5.4 hacia el 5.7, como sean:

- 5.4 - "Requisitos a ser observados en la elaboración de proyecto / de Cámaras Frigoríficas";
- 5.5 - "Especificaciones Técnicas de ça Estructura Metálica";
- 5.6 - "Recomendaciones para el rebajamiento de la temperatura en Cámaras Frigoríficas";
- 5.7 - "Técnicas para evitar el congelamiento del suelo debajo de cámaras frigoríficas de baja temperatura".

Los anexos de III a VI ilustran los detalles de aplicación de las camadas de aislante al piso, una unión típica de un panel de pared "Frigoloc" con un piso aislado convencional, un conjunto de soporte para el panel "Frigoloc" y una unión típica techo-techo con colgadero, respectivamente.

Los anexos VII y VIII muestran el tipo de puerta de / dos hojas (CA-2) especificada, bien asi como las acciones de montaje de la moldura y detalles para su fijación.

## 7. Instalaciones de Drenaje del Area de Proceso

Los equipos que utilizan el água, sea para los procedimiento de lavado, como para la formación de emulsión de aceite en los extractores (futuro) y subsecuente separación por centrífuga / (futura), ó también para el accionamiento de la descarga de la actual centrífuga (item 15), tendrán que estar provistos de medios de

drenaje para el agua ya utilizada. Asimismo debe ser considerada la necesidad de drenaje para el agua de lavado de las máquinas y equipos de la planta durante los periodos de su limpieza.

Para esto se ha proyectado una red de tubos y canales de drenaje para la eliminación de los efluentes de las operaciones de lavado, que se encuentran representados en planta también en el diseño nº 16 al capítulo VIII.

Atentese para el hecho que tanto el piso cuanto el fondo de los canales deben poseer una inclinación alrededor de 0.5 a 1.0 por ciento, por lo menos, con el objetivo de facilitar el flujo del liquido hacia la dirección determinada para la salida, En este proyecto el drenaje no viene a constituirse en problema para el medio ambiente, primero porque los efluentes no son poluyentes y después por la razón que se podrá perfectamente aprovechar el canal de riego ya existente junto a un lado del terreno.

#### 8. Instalaciones Eléctricas de Fuerza y Iluminación para la Planta Industrial

El sistema de distribución de la carga eléctrica elegido fué el que se conoce como convencional radial simple. En este sistema se utiliza una subestación sencilla endonde la potencia es recibida en la voltaje de ministro de la concesionaria de energía eléctrica (C.E.L. de El Salvador) y se la rebaja para la voltaje de utilización de la planta industrial. Toda la potencia está distribuída en la planta en baja voltaje, ó sea, en 220V, en sistema trifásico. Todo el alambrado deriva de dos tableros generales, uno normal (TGN) y otro de emergencia (TGE), los cuales se ubican lado a lado en el paso entre el area de proceso y la cámara frigorífica, junto a un interruptor de transferencia (IT). El TGN está alimentado por tres transformadores monofásicos que forman la subestación trifásica, mientras que el TGE está alimentado por el tablero de salida de la planta de emergencia (item 45). La carga total

está dividida entre los dos tableros, reservándose prioritariamente el atendimento de emergencia, por conexión no solo al TGN pero también al TGE, a las máquinas y equipos de producción, concentración, congelamiento y almacenaje del JUNCC y parte de la iluminación asociada a estas áreas, mientras que las áreas de preparo y / clasificación de la fruta y otras tareas menos importantes se encuentran conectadas electricamente solamente al TGN. Esto queda / aclarado a través del diagrama unifilar y control del diseño N915/15. La dicha división de carga, que contempla también la carga adicional de la etapa de ampliación, proporcionó los medios y informaciones para la especificación del grupo generador de la planta de emergencia del item 45.

Para los centros de mayores cargas, como el evaporador (item 17), la caldera (item 18), los equipos frigoríficos (item 25/26) y el alumbrado general están previstos tableros eléctricos específicos, poseiendo protecciones de sobrecarga y cortocircuito, botoneras de arranque y paro, interconexiones de control y bloqueo eléctrico, señales luminosos y acústicos, etc., mientras, que los demás equipos deberán traer sus propios medios de arranque y paro / del motor. bien así como de protección eléctrica individual.

La distribución de fuerza y la indicación de los tipos y bitolas de alambres y tuberías, junto con los tableros de la planta industrial, encuentrase también representados en la planta de distribución de fuerza del diseño n914/15.

En la planta eléctrica de conjunto del diseño n912/15 se representan los cables primarios y respectivas tuberías, bien / así como los puntos de alumbrado exterior a los edificios.

En el diseño n913/15 encuentrase la simbología eléctrica utilizada y los criterios generales adoptados referentes al alumbrado y tomacorrientes.

El nivel de iluminación recomendado para el area de / proceso, principalmente en función de los requisitos de las tareas de lavado, selección y clasificación por tamaño y las operaciones del sector de procesamiento de jugo, es de 800 lux, mientras que para la cámara frigorífica es de tan solo como 100 lux.

### VIII - DISEÑOS DEL PROYECTO

- a) Diseños relativos a la ubicación general de edificios, distribución de máquinas y equipos en la nave principal, infraestructura y detalles estructurales

PLAN Nº	CONTENIDO
1/15	- Plano de ubicación del terreno
2/15	- Plano de localización de los edificios y circulación
3/15	- Perspectiva general de los edificios
4/15	- Planta arquitectónica
5/15	- Elevaciones
6/15	- Secciones
7/15	- Distribución de los equipos y máquinas en la planta
8/15	- Cortes longitudinal y transversal de las instalaciones
9/15	- Planta arquitectónica, administración, elevaciones, / secciones, fundaciones y detalles
10/15	- Planta de instalaciones hidráulicas y eléctricas del edificio de administración
11/15	- Planta arquitectónica, cafetería y servicios sanitarios de los empleados, instalaciones hidráulicas y eléctricas
12/15	- Planta eléctrica de conjunto-estación rebajadora y / planta de emergencia - líneas primarias y secundarias
13/15	- Criterios generales de diseño, alumbrado y tomacorrientes
14/15	- Planta de distribución de fuerza
15/15	- Diagrama unifilar y control
16	- Planta de distribución de servicios
E-1	- Planta de cimentación, notas y detalles estructurales
E-2	- Planta estructural de techos, detalles estructurales.

- b) Diagramas esquemáticos de flujo

PLAN Nº	CONTENIDO
87/76 - 17-00-A3	- Evaporador de película descendiente - triple efecto - cuatro estados
87/76 - 25-00-A3	- Flujo de amoníaco en los equipos frigoríficos.



c) Diseños de las máquinas y equipos elegidos para fabricación en El Salvador

PLAN N°	CONTENIDO
87/76 - 10-01-A1	- Silo de equilibrio - Conjunto y detalles
-12A-01-A1	- Plataforma de los extractores
- 14-01-A0	- Tanques de almacenaje-1000L-Conjunto y detalles
- 14-02-A1	- Tanques de almacenaje-1000L-Estructura - Conjunto y detalles
- 14-03-A2	- Tanques de almacenaje-1000L y 2000L- Puerta de inspección
- 14-04-A3	- Tanques de almacenaje-1000L y 2000L- Alojamiento de retenedor y buje inferior del agitador
- 14-05-A3	- Tanques de almacenaje-1000L y 2000L - Visor
- 16-01-A0	- Tanques de almacenaje-2000L-Conjunto y detalles
- 16-02-A3	- Tanques de almacenaje-2000L-Refuerzo de apoyo y sistema nivelador
-17A-00-A1	- Base para el evaporador
-18/19-00-A1	- Base para la caldera, compresor de aire y torre de enfriamiento
-19A-01-A2	- Plataforma de los tanques 600L y 2000L - Estructura
-25A-01-A4	- Equipos frigoríficos- Fundación para los compresores N4A y N6A
- 29-01-A1	- Silo para bagazo - Estructura
- 29-02-A3	- Silo para bagazo - Refuerzo
- 29-03-A3	- Silo para bagazo - Montaje
- 29-04-A3	- Silo para bagazo - Plataforma
- 29-05-A1	- Silo para bagazo - Plataforma lateral
- 29-06-A0	- Silo para bagazo - Cremallera de la válvula de descarga
- 29-07-A3	- Silo para bagazo - Cremallera

d) Diseño de conjunto de la maquinaria de proceso

PLAN N°	CONTENIDO
87/76 - 00-00-A1	- Interconexiones de los equipos de proceso - Línea de JNCC - Perspectiva isométrica.

e) Observaciones generales:

1. Los diseños del ítem (a) (planos nº 1/15 hacia el 16, E-1 y E-2 fueron elaborados en gran parte en la oficina de la empresa local COA ARQUITETOS, bajo supervisión de CONSULTEC. La empresa COA fué encargada de provisionar los estudios y diseños arquitectónicos, de la ingeniería civil, del proyecto estructural, de la infraestructura local (estudio del / subsuelo, estudio hidrológico, especificaciones generales y normalización de los proyectos eléctricos vigentes en el / país, etc.), bajo contratación de COFRUTA, tal como estaba provisto en la contrapartida de la participación de COFRUTA en el proyecto. No obstante COFRUTA a recién enviado nuevas informaciones, hace falta todavía los datos de cantidades / de los manantiales de agua como parte del estudio hidrológico. Los informes y especificaciones técnicas de la obra civil. Además de lo que contiene los diseños E-1 y E-2, hacen parte de las descripciones del ANEXO X. El informe de análisis de agua de pozo (zapotitan), adyunto a una carta explicativa, pertenece al ANEXO XI.
2. El número de bases necesarias para el asentamiento de los equipos es pequeño en virtud de tratarse en general de maquinaria leve y con poca o sin vibraciones. Sin embargo tenemos casos específicos endonde se recomienda el apoyo sobre bases; estos son los casos de la centrífuga del ítem 15 para la cual se muestra un ejemplo de base y anclaje en el detalle I del diseño Nº 8/15; los diseños de plataformas / Nº 87/76 -12A-01-A1, Nº 87/76 -14-02-A1 y Nº 87/76 -19A-01-A2 representan bases para los extractores, los tanques de 1000 L y los tanques de 600/2000 L, respectivamente, las / cuales a su vez deben ser ancladas al piso mediante pernos de anclaje; los diseños Nº 87/76 -17A-00-A1, Nº 87/76 -18/23 00-A1 y Nº 87/76 - 25A-01-A4 muestran las bases del evaporador, de la caldera, compresor de aire y torre de enfriamiento, y compresores de frío, respectivamente, las cuales podrán estar sujetas a cambio en el caso de suministro de equipos de fabricaciones diferentes de las que se hizo refe-

rencia y fueran especificadas en este proyecto.

Los demás equipos no requieren bases específicas, bastando una anclaje sencilla al piso, según las instrucciones de / cada fabricante y la orientación del "LAY - OUT" diseñado por los ingenieros de CONSULTEC.

3. En virtud de un cambio en los criterios de proyecto de las instalaciones de frío, con objetivo de ampliar más racionalmente el espacio para los compresores y equipos del sistema actual y futuro, el proyecto civil de la sala de máquinas quedó detallado según los criterios anteriores, debiendo sufrir más adelante las adaptaciones pertinentes de parte de los responsables del proyecto civil y detalles / estructurales.

#### IX - LAS FASES DE IMPLANTACIÓN

En la planilla nº 5 siguiente (ver pag 105 ) se ofrece un gráfico tentativo general para la implantación del proyecto. La forma propuesta para la visualización de las fases es de cronograma, yá que en la actual circunstancia no se dispone de un número / de informaciones y detalles para justificar un diagrama PERT ó CPM

ACTIVIDADES	DURACIÓN (meses)																																							
	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				
- CONFIRMACIÓN DEL LOCAL DE LA OBRA Y LEGALIZACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DEL TERRENO	█																																							
- ELABORACIÓN DEL PROYECTO BÁSICO Y ESPECIFICACIONES GENERALES	█																																							
- DETALLES DEL PROYECTO: · ARQUITECTURA · OBRAS DE TIERRA Y FUNDACIONES · ESTRUCTURAS · MECÁNICA Y TUBERÍAS · ELECTRICIDAD Y INSTRUMENTACIÓN																																								
- FABRICACIÓN LOCAL DE MÁQUINAS Y EQUIPOS																																								
- ADQUISICIÓN DE OTRAS MÁQUINAS Y EQUIPOS																																								
- ADQUISICIÓN DE OTROS MATERIALES																																								
- LEGALIZACIÓN DE LA OBRA																																								
- INSTALACIÓN DEL CANTERO Y PREPARACIÓN DEL LOCAL																																								
- CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE: · OBRAS DE TIERRA Y FUNDACIONES · ESTRUCTURAS · MAQUINARIA, EQUIPOS Y TUBERÍAS · ELECTRICIDAD Y INSTRUMENTACIÓN																																								
- TESTES Y PRE-OPERACIÓN																																								

Planilla Nº 5 - CRONOGRAMA DE LA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO

**X - ANEXOS DEL PROYECTO**

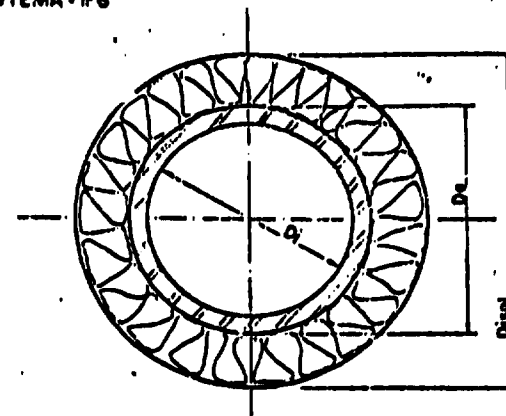
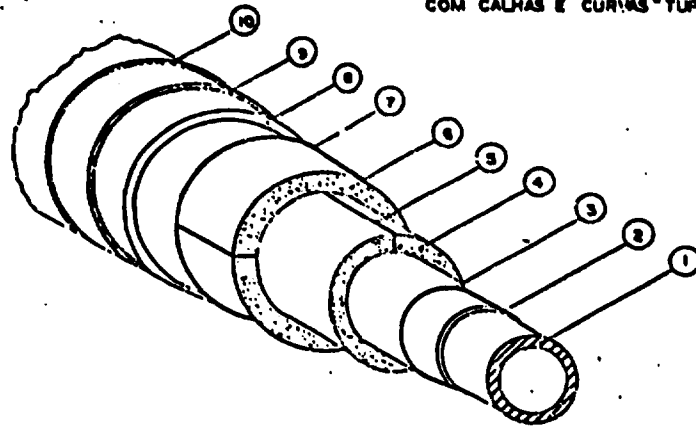
ANEXO Nº	CONTENIDO
I	- Sistema - IF6 de aislamiento de tubos y curvas.
II	- Recomendaciones sobre la instalación de cámaras frigoríficas:
	5.4. <u>"Requisitos a ser observados en la elaboración de proyectos de Cámaras Frigoríficas"</u>
	5.5. <u>"Especificaciones Técnicas da Estructura Metálica"</u> .
	5.6. <u>"Recomendaciones para lo abajamiento de la Temperatura en Cámaras Frigoríficas (Macroámaras)"</u> .
	5.7. <u>"Técnicas para evitar el congelamiento del suelo bajo cámaras frigoríficas de baja temperatura"</u> .
III	- Sistema - IF7 de aislamiento de piso convencional.
IV	- Junción de pared "Frigoloc" con piso convencional.
V	- Conjunto de soporte para el panel "Frigoloc".
VI	- Junción techo-techo con colgadero.
VII	- Puerta frigorífica de correr automática de dos hojas modelo "CA -2 - Tupiniquim".
VIII	- Opciones de montaje de moldura y viga-soporte para / puertas frigoríficas de correr automáticas.
IX	- Estudio del subsuelo en el terreno de la futura fábrica.

**ANEXO I**

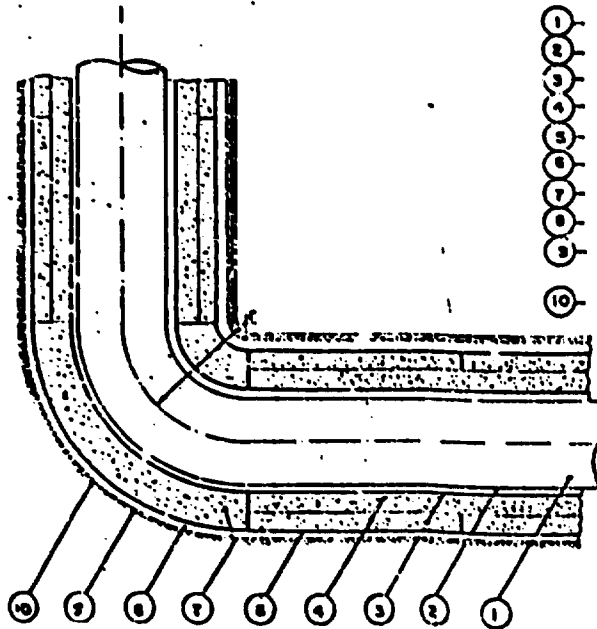
**SISTEMA - IF6 de aislamiento de tubos  
y curvas**

SISTEMA - IF6

ISOLAMENTO DE TUBOS CONDUCTORES DE FRIO  
COM CALHAS E CURVAS "TUPINIQUIM"



- Di — DIÂMETRO INTERNO DO TUBO QUE É O VALOR NOMINAL DE REFERÊNCIA
- De — DIÂMETRO EXTERNO DO TUBO (NOMINAL + ESPESURA DE PAREDE)
- Disol — DIÂMETRO EXTERNO DO TUBO (De + ESPESURA DO ISOLAMENTO)



- 1 TUBO
  - 2 TINTA ANTIFERRUGINOSA
  - 3 ASFALTO 0,84 PARA COLOCAÇÃO DAS CALHAS
  - 4 CALHA "TUPINIQUIM" EM 1 OU 2 CAMADAS
  - 5 REMATE JUNTAS COM ASFALTO 0,84
  - 6 BARREIRA DE VAPOR COM MASSA ASFÁLTICA
  - 7 CURVA "TUPINIQUIM"
  - 8 FILME DE ALUMÍNIO PARA BARIAS TEMPERATURAS (ESPESURA 0,05 mm)
  - 9 CALHA "TUPINIQUIM" 10 mm, USADA COMO PROTEÇÃO PARA A BARREIRA DE VAPOR QUANDO O ACABAMENTO FOR ALUMÍNIO LISO
  - 10 REVESTIMENTO FINAL DE ALUMÍNIO CORRUGADO ESPESURA 0,2 mm OU FILME PLÁSTICO DE ESPESURA 0,1 mm E DE CÔR AMARELA, SENDO DISTINGUIDOS A CADA 4 METROS COM 1 ANEL DE 4 cm DE LARGURA DENTRO DO SEQUINTE CRITÉRIO:
- NORMA DIN 2405
- SUCÇÃO: CÔR AZUL
- PRESSÃO: CÔR VERMELHA
- LÍQUIDO: CÔR VERDE

(ANEXO I)

**ANEXO II**

**Recomendaciones sobre la instalación  
de cámaras frigoríficas**



#### 5.4. Requisitos a serem observados na elaboração de projetos de Câmaras Frigoríficas:

(ANEXO II)

##### Generalidades:

Para a construção de uma câmara frigorífica deve-se seguir um fluxograma de informações, para se chegar racionalmente e sem contratempos ao final da obra, no prazo estipulado.

Para tanto, procuraremos relacionar as diversas etapas da elaboração do projeto, a fim de evitar as discontinuidades que implicam em morosidade numa obra.

##### a) DESENHO DE IMPLANTAÇÃO:

- a.1. Determinação dos níveis
- a.2. Cota entre nível de apoio da coluna e piso de resistência

##### b) ANTE PROJETO

- b.1. Planta baixa
- b.2. Corte indicando a geometria externa da Estrutura Metálica e os níveis dos pisos.
- b.3. Detalhe com Cotas referentes posicionamento dos Evaporadores, Passarela e local para tubulação.
- b.4. Detalhes dos quadros das portas indicando vão luz, bitola dos perfis, bitola e posicionamento da viga suporte.
- b.5. Detalhes das longarinas e terças nas diversas intersecções da obra indicando bitola dos perfis.
- b.6. Bitola e detalhes das peças e suporte dos Evaporadores.
- b.7. Detalhes das terças e longarinas, onde houver parede intermediária, incluindo, se houver, junta de Ambatex.

##### c) PROJETO ESTRUTURA METÁLICA:

- c.1. Aprovisionamento e especificação dos materiais.
- c.2. Aprovisionamento e especificação dos parafusos.
- c.3. Indicação no projeto, das especificações de todos os materiais e parafusos.
- c.4. Indicação no projeto, de todas as soldas.
- c.5. Especificação de acabamento e pintura.
- c.6. Relação de embarque por etapa de montagem.
- c.7. Documentos a serem enviados à Tupiniquim:
  - . Memorial de cálculo
  - . A.R.T.
  - . Desenhos Originais
  - . Lista de aprovisionamento
  - . Lista de materiais e parafusos
  - . Desenhos de calhas
  - . Relação de telhas e acessórios
  - . Desenho para montagem das telhas e acessórios

##### d) INSPEÇÃO:

- d.1. Inspeção na fabricação.
- d.2. Inspeção na montagem.
- d.3. Recebimento da obra.

#### 5.5. Especificações Técnicas da Estrutura Metálica:

##### Generalidades:

Para que se possa garantir o bom desempenho quanto as características exigíveis de todo sistema isolante que constitui uma câmara frigorífica, a estrutura metálica suporte dos painéis, deve obedecer estritamente em suas especificações, seguindo normas bem definidas de cálculo e acabamento.

### CÁLCULOS E DIMENSIONAMENTO :

A estrutura metálica será calculada e dimensionada baseada nas Normas Brasileiras NB-14 (Cálculos e execução de estruturas de aço), NBR-143 (Cálculo de estruturas de aço constituídas por perfis leves) e NBR-599 (Forças devidas ao vento em edificações).

a) Serão considerados nos cálculos, as cargas provocadas pela diferença de temperatura entre a existente, quando da fabricação da estrutura metálica e funcionamento da câmara.

### b) Materiais utilizados:

Todos os perfis laminados obedecerão as normas ASTM A 36 ou 37.

Perfis de chapa dobrada serão em aço 1010/1020 norma SAE.

Todos os parafusos a serem utilizados serão em aço especificado pela norma ASTM A 320.

### SOLDA:

A solda responderá a todos os requisitos da NBR-117 (Cálculo e execução de estruturas soldadas) e os eletrodos empregados serão tipo AWS E 7018, ARMOD JET WED LH 70 ou ESAB 4800/4804.

### ACABAMENTO:

Toda a estrutura, após fabricada, receberá limpeza através de jato de areia ou granalha de aço grau metal branco.

A pintura será composta de uma demão de Zinral E 2-C epoxi e uma demão de Ferrochromo E 2-C.

## 5.6. Recomendações para o abaixamento da Temperatura em câmaras Frigoríficas (Macrocâmaras)

É muito importante, ao se concluir a construção de uma câmara frigorífica, tanto pelo sistema convencional quanto pelo sistema de painéis pré-fabricados, que se observem certas regras antes de se por a câmara em funcionamento, a fim de evitar possíveis danos devido a um abaixamento de temperatura muito rápido, e para permitir que uma maior quantidade de umidade seja retirada do recinto.

As recomendações que damos são:

1. Somente iniciar o processo de resfriamento depois de passados 15 dias do lançamento do concreto da laje superior do piso (acabamento).
2. Resfriar a câmara até +2°C/+3°C, à razão de 5°C por dia.
3. Manter a temperatura em +2°C/+3°C durante 6 dias.
4. Abaixar a temperatura para -2°C/0°C e mantê-la durante 5 dias.
5. Reduzir a temperatura até a temperatura de trabalho à razão de 5°C por dia.

### OBSERVAÇÃO

O mesmo processo é válido para câmaras frigoríficas que já estavam em operação, mas que foram aquecidas para trabalhos de manutenção.

## 5.7. Técnicas para evitar o congelamento do solo sob câmaras frigoríficas de baixa temperatura:

Sempre que se projetar uma instalação frigorífica de um só pavimento, devemos nos lembrar que o solo, situado abaixo de câmaras com temperatura de trabalho inferior a 0°C, está sujeito a um processo de resfriamento progressivo que, com o passar do tempo (às vezes só depois de 10 a 15 anos), pode fazer com que a temperatura do solo se situe abaixo da marca dos 0°C. Sob o ponto de vista físico, o processo é de baixíssima velocidade e se desenvolve do centro para a periferia da câmara frigorífica.

Na periferia das câmaras frigoríficas o frio flue apenas pelas camadas superiores do solo, no centro da mesma, ele flue também pelas camadas de maior profundidade, até atingir uma zona de temperatura constante, cuja posição é determinada pelo nível do lençol freático. Como a construção de uma câmara frigorífica modifica as condições de troca de calor do solo com o ambiente, as linhas isotérmicas originais, sob a câmara, são desviadas para baixo e, por isso, a região central da câmara fria é a mais suscetível a ocorrência de congelamento do solo. Quanto maior for a área do piso da câmara frigorífica, tanto maior será a possibilidade de congelar o solo.

A tendência de ocorrer o congelamento não é a mesma para todos os tipos de solo, pois o teor da umidade nele contida desempenha um papel muito importante na possibilidade de ocorrência e desenvolvimento do processo. Consideramos como sendo propensos ao congelamento, os solos de argila ou solos formados de misturas de argila, areia e saibro; enquanto que edificações construídas sobre uma camada de pedra britada ou areia seca, são praticamente inertes ao congelamento de pisos.

Enquanto a linha isotérmica zero (temperatura de zero grau centígrado) se situar apenas no interior do isolamento do piso e não abaixo deste, não se verificará o fenômeno do congelamento do solo e, por isso, se faz necessário que, além do emprego de isolamento de boa qualidade, se tomem providências complementares, como por exemplo:

- . Construir a unidade frigorífica sobre uma camada de pedra britada com espessura não inferior a 60 cm.
- . Concretar a laje do contrapiso sobre canais de ventilação.
- . Elaborar o projeto arquitetônico de maneira tal a se ter entre a laje do contrapiso e do solo, um vão livre de, pelo menos, 60 cm, que permitirá uma ventilação natural.
- . Instalar um sistema de aquecimento do contrapiso.

Para se evitar o congelamento do solo, pode-se lançar mão dos seguintes sistemas:

1. Por canais de ventilação
2. Por sistemas de aquecimento do piso:
  - . com água + glicol
  - . resistências elétricas.

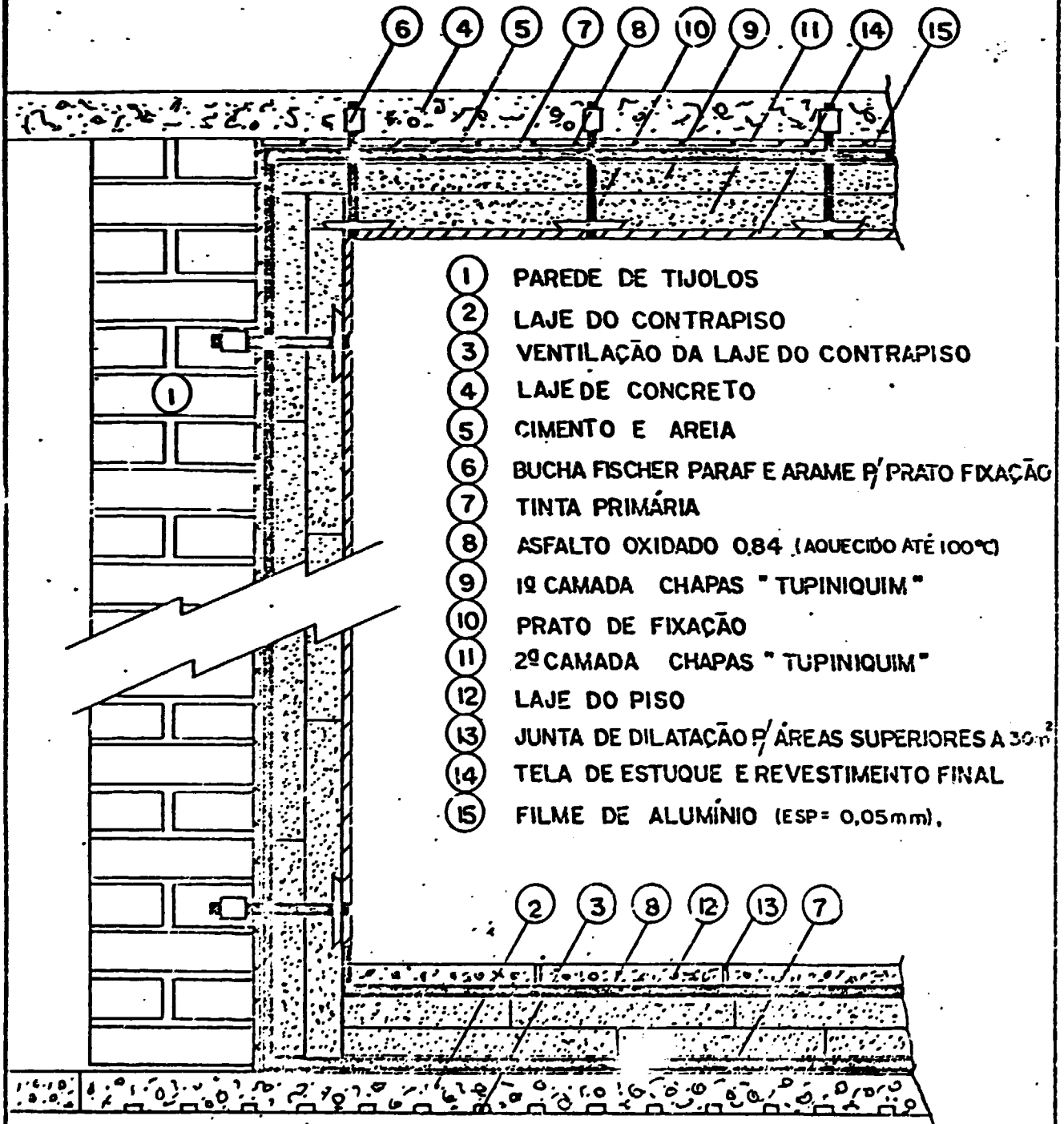
**ANEXO III**

**SISTEMA - IF7 de aislamiento de piso  
convencional**

SISTEMA - IF 7

(ANEXO III)

ISOLAMENTO DE UMA CÂMARA FRIGORÍFICA COM CHAPAS "TUPINIQUIM" SENDO A BARRERA DE VAPOR ASFALTO QUENTE OXIDADO ACRESCIDA DE FILME DE ALUMÍNIO PARA BAIXAS TEMPERATURAS

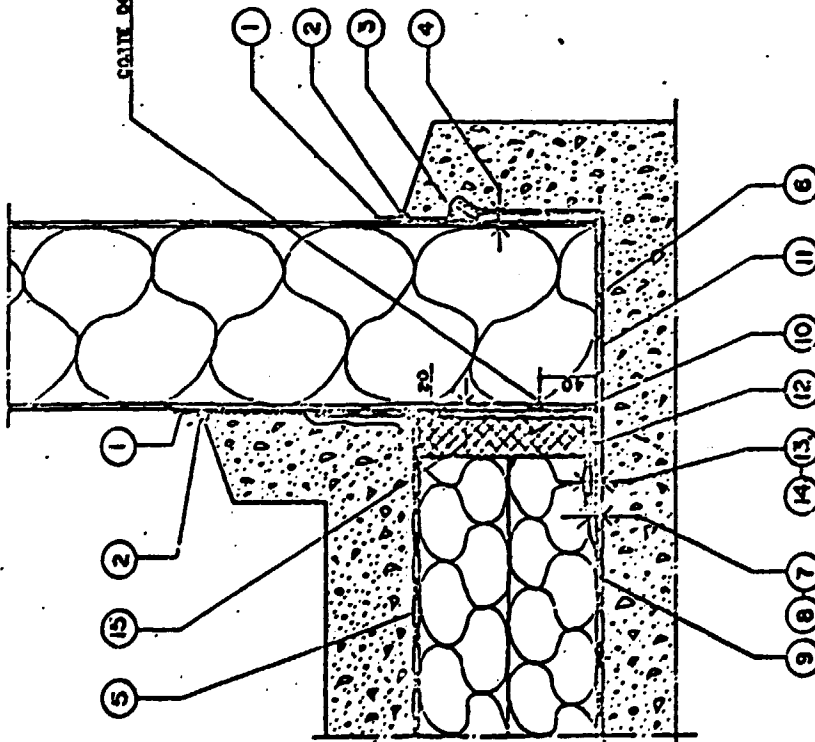


**ANEXO IV**

**Junción de pared "FRIGOLOC" con piso  
convencional**

(ANEXO IV)

CORTE DO REVESTIMENTO PARA SUBSTITUIÇÃO DE PONTA DE FIO



Ordem	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
15	REBITE POR NF AD 440-S	2	0,20	0,40
14	PARAFUSO AACP S3.138	2	0,20	0,40
13	BUCHA FISCHER S-8	2	0,20	0,40
12	CARTOLINA 70x10x100 POLIESTER	1	150,00	150,00
11	TRITA FINA - ASPHALTO	1	150,00	150,00
10	FRENHA DE FIO	1	150,00	150,00
9	SARRUBA DE VAPOR	1	150,00	150,00
8	PARAFUSO A.A.S. S3.138	2	0,20	0,40
7	BUCHA FISCHER S-8	2	0,20	0,40
6	TRITA FINA - ASPHALTO	1	150,00	150,00
5	REBITE A.A. 470	2	0,20	0,40
4	BELANTE SIKAFLEX JA	1	170,00	170,00
3	BELANTE SIKAFLEX LA	1	170,00	170,00
2	FIO DE POLIETILENO	1	150,00	150,00
1	FIO DE POLIETILENO	1	150,00	150,00

DATA	ALTERAÇÕES	AUTOR

**ATENÇÃO MONTADORES**  
 NÃO DEIXAR AS JUNÇÕES  
 DOS FIOS DE ACRILATO

Per.	Comunicação	Sistema	Condição	Observações

Per.	Preço	Med.	Valor

3.12.153.1

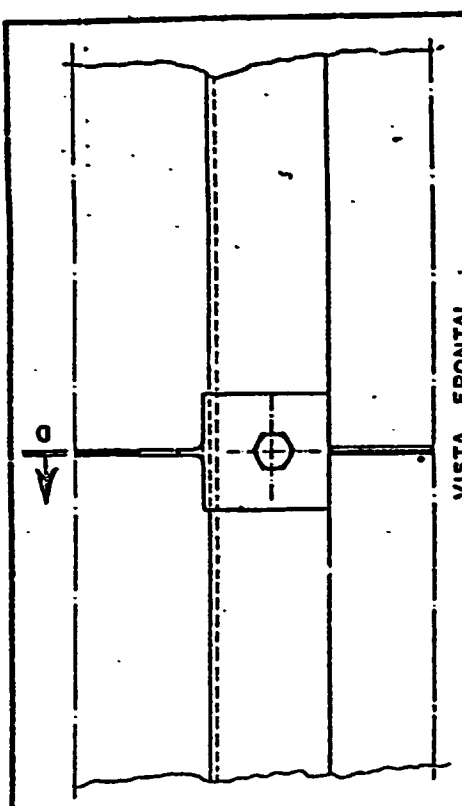
Toplaquin Termoflex S.A.  
 Juazeiro - Ba. Contatos

15/03-01

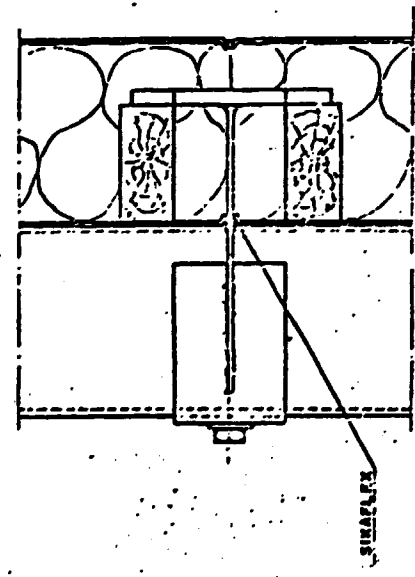
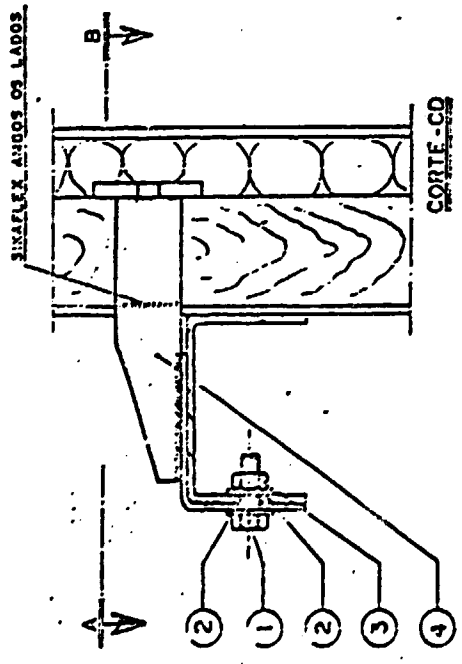
**ANEXO V**

**Conjunto de soporte para el panel  
"FRIGOLOC"**





(ANEXO V)



Qtde.	Descrição	Consumo	Obrigações
4	SUPORTE P/ PAINEL FRIGÍDICO	10000	3.12.100.1
3	PORCA SEXTAVADA Ø 5/16"	10000	
2	ARRUELA LISA Ø 5/16"	20000	
1	PAINEL C/ CAD. SEXT. Ø 5/8" x 1"	10000	

Grupo	Instalação	Montagem n.º	Assinatura n.º
COJUNTO DE SUPORTE PARA PAINEL FRIGÍDICO			
Estado		03-08-82	JAUNO
S/ESC.			
Cota			21-09-84
Assunto n.º		3.12.100.0	

DATA	ALTERAÇÕES	AUTOR

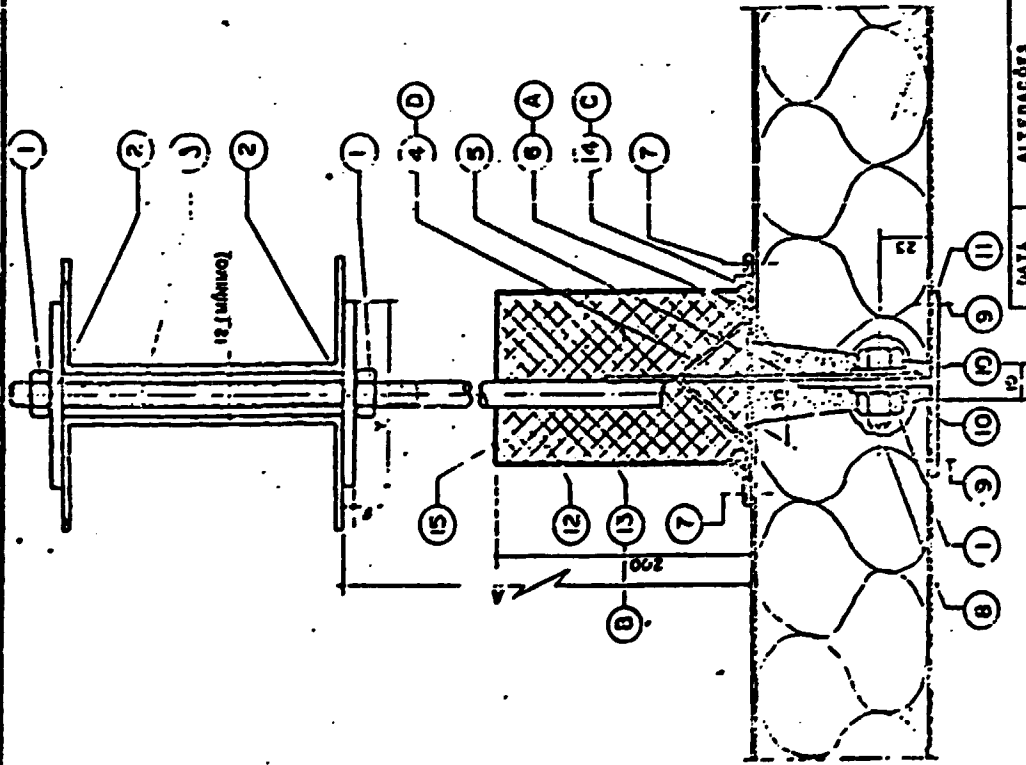
Tupiniquim Termolentes S.A.  
Joinville - Sta. Catarina

**ANEXO VI**

**Junción Techo - Techo con colgadero**

(ANEXO VI)

**EB** SEQUÊNCIA DE MONTAGEM



Qtd.	Descrição	Unidade	Material	Observações
1	BURPRENE	caixa		
14	SELANTE SRAFLEN 1A	kg		
13	TUBO ELÉTRICO DE PVC RIGIDO	m		
12	ESTRUIA DE P.V.A.	kg		
11	FERRA DE ALUMINIO 30x60x10mm	kg		
10	ARRUELA LINA Ø 3/8"	kg		
9	REGATE POR M. 40-1403	kg		
8	PARAF. 2.2 CAB. 30x1403	kg		
7	REGATE AIA 410	kg		
6	SOLDAÇA 50x13x100mm	kg		
5	O.C.P.	kg		
4	PERFIL DE ACABAMENTO P/ALUM	m		
3	MASTE Ø 3/8"	kg		
2	ARRUELA 30x13x100mm	kg		
1	PORCA TERTIADA Ø 3/8"	kg		

Qtd.	Descrição	Unidade	Material	Observações
3	BRUNO	caixa		
4	Ø 800 mm	caixa		
5	Ø 3000 mm	caixa		
6	Ø 800 mm	caixa		

Qtd.	Descrição	Unidade	Material	Observações
1	BRUNO	caixa		
2	Ø 800 mm	caixa		
3	Ø 3000 mm	caixa		
4	Ø 800 mm	caixa		

Qtd.	Descrição	Unidade	Material	Observações
1	BRUNO	caixa		
2	Ø 800 mm	caixa		
3	Ø 3000 mm	caixa		
4	Ø 800 mm	caixa		

Qtd.	Descrição	Unidade	Material	Observações
1	BRUNO	caixa		
2	Ø 800 mm	caixa		
3	Ø 3000 mm	caixa		
4	Ø 800 mm	caixa		

Qtd.	Descrição	Unidade	Material	Observações
1	BRUNO	caixa		
2	Ø 800 mm	caixa		
3	Ø 3000 mm	caixa		
4	Ø 800 mm	caixa		

**ATENÇÃO MONTADORES**  
 NÃO RECITAR AS JUNÇÕES  
 DOS PERIS DE ACABAMENTO

DATA	ALTERAÇÕES	AUTOR

JUNÇÃO TETO-TETO COM PERNEIRA  
 Ø 800 mm

Tupiniquim Termoflex S.A.  
 Jd. S. Paulo - São Paulo

9/886.

03-08-82 JUNTO

27-Gr. B

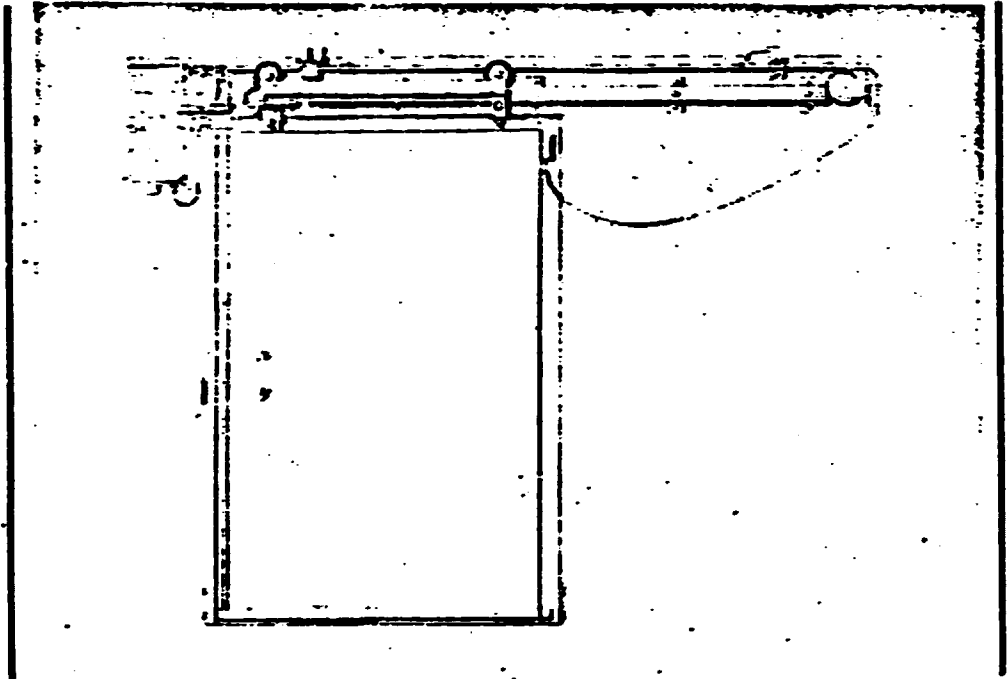
3. R. 1560

**ANEXO VII**

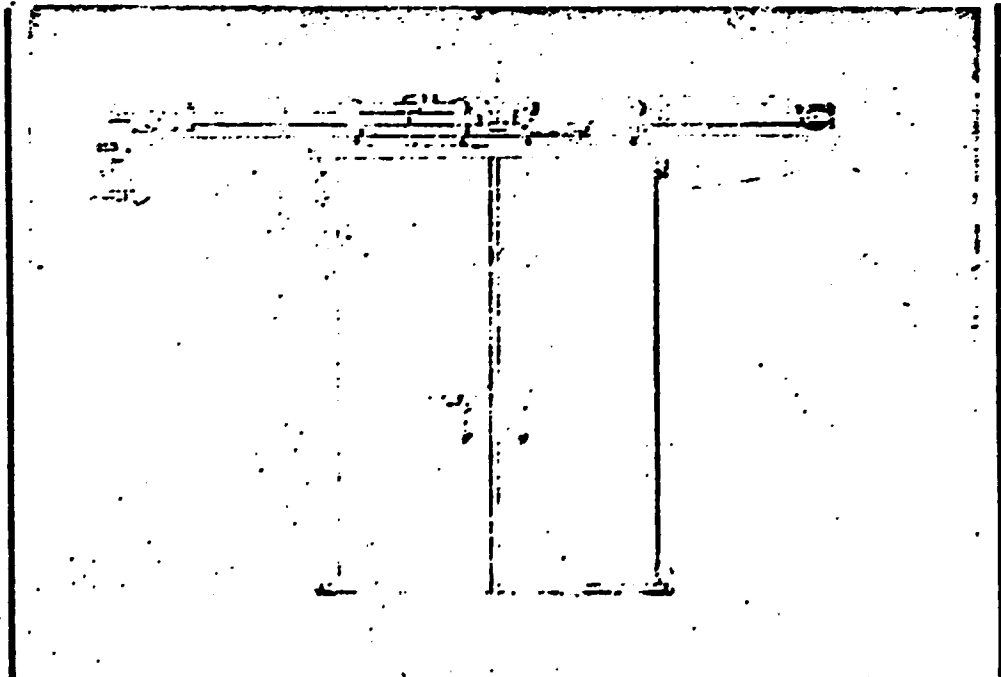
**Puerta frigorífica de correr automática de  
dos hojas modelo " CA -2 - TUPINIQUIM"**

# Portas Frigoríficas Tupiniquim

## Porta de Correr Automática de 1 Folha (CA-1)



## Porta de Correr Automática de 2 Folhas (CA-2)

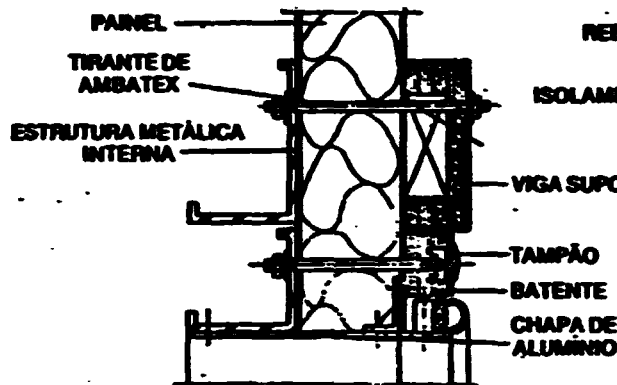


**ANEXO VIII**

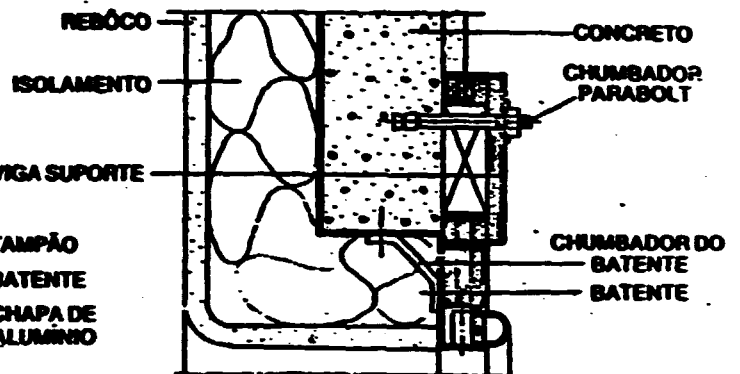
**Opciones de montaje de moldura y viga - soporte  
para puertas frigoríficas de correr automáticas.**

## OPÇÕES DE MONTAGEM DO BATENTE E VIGA SUPOORTE PARA PORTAS DE CORRER AUTOMÁTICAS

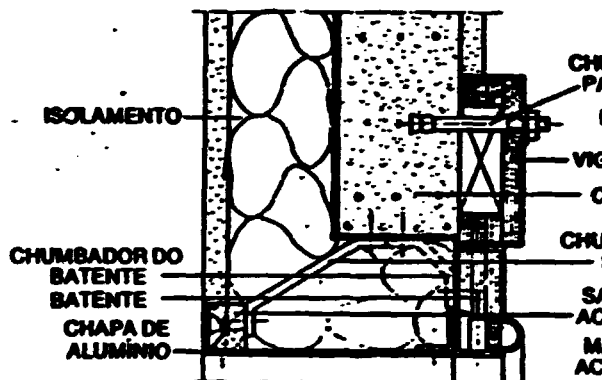
(ANEXO VIII)



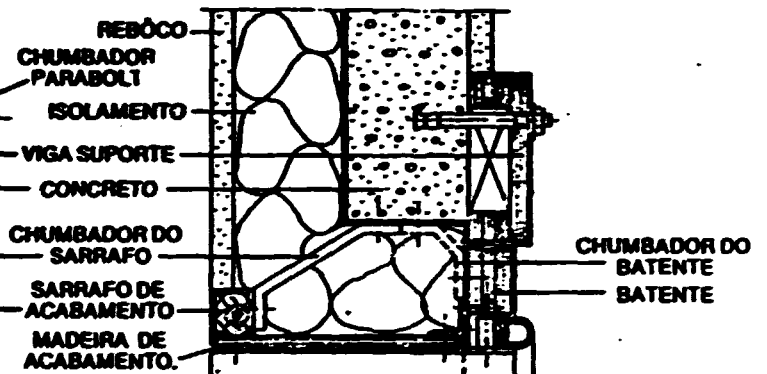
DETALHE DA FIXAÇÃO DO BATENTE E VIGA SUPOORTE EM PAINEL COM ESTRUTURA METÁLICA INTERNA.



DETALHE DO CHUMBAMENTO DO BATENTE E VIGA SUPOORTE EM PAREDE DE ALVENARIA.



DETALHE DO CHUMBAMENTO DO BATENTE E VIGA SUPOORTE EM PAREDE DE ALVENARIA. ACABAMENTO NO VÃO LUZ COM CHAPA DE ALUMÍNIO.



DETALHE DO CHUMBAMENTO DO BATENTE E VIGA SUPOORTE EM PAREDE DE ALVENARIA. ACABAMENTO NO VÃO LUZ COM MADEIRA REVESTIDA.

### Especificações:

#### Folha:

Revestimento em inox, liga A131 304, feito sobre estrutura de madeira, isolamento em espuma rígida de poliuretano de massa específica aparente de  $34 \text{ kg/m}^3$  e de coeficiente de condutibilidade térmica de  $0,0233 \text{ W/mK}$ .

A espessura do isolamento é calculada de acordo com as exigências requeridas pelas temperaturas interna e externa da câmara, de modo a se ter uma penetração média de  $7 \text{ W/m}^2$ .

#### Batente:

Em madeira, com revestimento em aço inoxidável.

#### Sela:

Feita de acordo com as exigências do cliente, podendo ser em perfil metálico ou madeira de lei revestida com chapa galvanizada a fogo.

#### Viga Suporte:

Em madeira, com revestimento em chapa de aço inoxidável.

#### Vedação:

Feita com borracha especial, de fácil regulagem e manutenção, que é montada na periferia da porta.

#### Aquecimento:

Todas as portas com espessura de isolamento superior a  $100 \text{ mm}$  serão fornecidas com cunha térmica auto-reguladora, instaladas nas áreas de vedação da porta.

#### Acionamento:

As portas de correr automáticas serão fornecidas com equipamento elétrico trifásico para  $220/380/440 \text{ V}$ ,  $60 \text{ Hz}$  e com velocidade de abertura de  $0,23 \text{ m/seg}$ , por folha. O acionamento será feito através de chaves de comando colocadas no teto, interna e externamente à câmara, por tração manual do operador.

#### Segurança:

Nas portas automáticas são instalados:

- bloqueio total do sistema elétrico quando a porta estiver trancada;
- possibilidade de acionar a porta tanto pela parte interna como externa, na eventualidade de interrupção de energia elétrica;
- possibilidade de abertura da porta pela parte interna, na eventualidade de se trancar a porta;
- dispositivo especial de reversão da abertura, caso haja obstáculo no momento em que a porta estiver se fechando.

**ANEXO IX**

**Estudio del subsuelo en el terreno de la  
futura fábrica.**



(ANEXO IX)

INVESTIGACION DEL SUBSUELO REALIZADA EN UNA PARCELA DE LA HACIENDA "LA LIBERTAD", UBICADA EN EL KILOMETRO 29 DE LA CARRETERA QUE CONDUCE A SANTA ANA

P-87-204

Diciembre de 1987

## C O N T E N I D O

1. **INTRODUCCION**
2. **DESCRIPCION GENERAL DEL LUGAR**
3. **TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO**
4. **RESULTADOS OBTENIDOS**
5. **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## A N E X O S

- A. **HOJAS DE REGISTRO DE EXPLORACION SUB SUPERFICIAL**
- B. **UBICACION DE SONDEOS**
- C. **PERFILES ESTRATIGRAFICOS**

## 1. INTRODUCCION

Presentamos los resultados de la investigación del subsuelo realizada en una parcela de terreno de la hacienda La Libertad, ubicada en el kilómetro 29 de la Carretera que conduce a Santa Ana, departamento de La Libertad. En este sitio se proyecta la construcción de una planta procesadora de frutas; propiedad de la Cooperativa COFRUTA DE R.L.

El trabajo se realizó atendiendo solicitud de C.O.A., ARQUITECTOS, S.A. de C.V., con el objeto de determinar las condiciones del subsuelo y su posible comportamiento ante las cargas que le serán transmitidas por las estructuras proyectadas. En base a los resultados obtenidos se dan recomendaciones relativas a descapote, restitución bajo las cimentaciones, capacidad de carga, cota de fundación, drenajes, asentamientos, etc.

La investigación comprendió seis (6) sondeos exploratorios distribuidos como se muestra en el plano de ubicación anexo, la profundidad máxima explorada fue de 8.00 metros, detectándose suelo compacto en el fondo de cada sondeo.

## 2. DESCRIPCION GENERAL DEL LUGAR

El sitio estudiado se localiza en la Hacienda La Libertad, ubicada en el kilómetro 29 de la Carretera que conduce a Santa Ana, Departamento de La Libertad; propiedad de la Cooperativa COFRUTA de R.L., el terreno es de forma irregular y presenta una topografía totalmente plana; al momento de realizar este trabajo el terreno se utilizaba para cultivo de maíz.

### 3. TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO

El trabajo de campo se limitó a seis (6) sondeos exploratorios efectuados con equipo de perforación motorizado, con el objeto de obtener muestras representativas y continuas para su identificación, determinar su contenido de humedad natural y la resistencia presentada por el suelo a la penetración de una cuchara muestrera estándar de 1½" (38.1 mm) de diámetro interno, hincada con un martillo de 140 lbs. (63.5 Kgs.), el cual se deja caer desde una altura de 30" (76.2 cms) contándose el número de golpes necesarios para penetrar un pie (30.5 cms) para obtener el valor de N, según la norma ASTM D 1558 "Prueba de Penetración Estándar y Muestreo de Suelos con cuchara partida"

Las muestras recuperadas se analizaron en el laboratorio efectuándose los ensayos que se describen a continuación de acuerdo a normas ASTM:

- D - 2116 Determinación del contenido de humedad
- D - 2448 Descripción de suelos, procedimiento visual manual

### 4. RESULTADOS OBTENIDOS

#### 4.1. ESTRATIGRAFIA

La estratigrafía del lugar puede describirse de la siguiente manera (Ver perfil estratigráfico)

Un primer estrato de limo arenoso con finos plásticos (ML) seguido por un estrato de Arena Limosa con finos plásticos (SM) a continuación se detectaron

pequeñas lentes con espesores variables de los siguientes materiales:

Arena mal graduada (SP)

Arena Arcillosa (SC)

Arcilla Arenosa (CL)

#### 4.2 CONSISTENCIA DE LOS SUELOS

En base al número de golpes de la prueba de penetración estándar, la consistencia de los suelos cohesivos se clasifica como:

N	COMPACIDAD RELATIVA
0 - 2 golpes	Muy blanda
2 - 4 golpes	Blanda
4 - 8 golpes	Medianamente compacta
8 - 15 golpes	Compacta
15 - 30 golpes	Muy Compacta
> 30 golpes	Dura

#### 4.3 CONTENIDO DE HUMEDAD

Los contenidos de humedad de las muestras recuperadas son normales, elevándose considerablemente en los estratos inferiores al nivel freático detectado.

De las hojas de registro de exploración sub superficial se extrajeron los siguientes datos de importancia:

SONDEO N <sup>o</sup>	W <sub>mín</sub> (%)	W <sub>máx</sub> (%)	W <sub>prom</sub> (%)
1	17.8	58.8	38.3
2	15.0	42.0	28.5
3	16.7	43.3	30.0
4	21.6	43.0	32.3
5	52.0	19.0	35.5
6	48.0	18.6	33.3

**NOTA:** En toda la zona de estudio se detectó el nivel freático a una profundidad promedio de 2.50 mts. bajo los niveles actuales del terreno.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos se concluye y recomienda lo siguiente:

### 5.1 DESCAPOTES

Se deberá efectuar un descapote general de 0.30 mts. de espesor a fin de retirar de la superficie del terreno los materiales contaminados.

El material proveniente de este descapote deberá retirarse de la obra o no ser utilizado durante el proceso constructivo.

### 5.2 CAPACIDAD DE CARGA

Para efectuar el diseño estructural se podrá utilizar como capacidad de carga admisible del suelo no mayor que el anotado en la siguiente tabla en Kg/cm<sup>2</sup>:

PROFUNDIDAD (mts.)	S O N D E O					
	1	2	3	4	5	6
0.5	2.5	4.3	2.9	0.5	0.9	1.0
1.0	4.4	6.6	3.2	0.5	0.2	0.6
1.5	5.6	10.8	1.3	1.9	0.2	0.5
2.0	2.6	6.3	1.1	2.5	2.1	1.1
2.5	1.4	1.7	1.3	0.3	0.7	0.7
3.0	2.2	2.8	0.5	0.3	0.2	0.2
3.5	2.4	1.7	0.3	0.8	0.5	0.9
4.0	0.3	0.3	0.4	1.8	2.1	2.6
4.5	0.4	0.6	1.3	0.7	1.4	1.0
5.0	1.1	1.8	0.7	0.8	0.9	0.6
5.5	1.4	0.6	4.4	5.4	3.3	3.8
6.0	2.0	1.4	8.0	10.5	4.8	4.8
6.5	1.3	1.0				0.3
7.0	5.4	6.0				0.5
7.5						1.4
8.0						3.0

### 5.3 TIPO DE CIMENTACION

El tipo de cimentación más apropiado es mediante soieras corridas y/o zapatas aisladas desplantadas a poca profundidad. Apoyadas sobre pilotes de concreto reforzado colados en el sitio o sobre suelo mejorado.

### 5.4 MEJORAMIENTO DEL SUELO BAJO LAS CIMENTACIONES

Se deberá restituir el suelo en estado suelto u orgánico existente bajo las cimentaciones efectuando sobre excavaciones con un ancho no menor de 1.5 veces el de las cimentaciones y una profundidad no menor a la indicada en la siguiente tabla:

<u>SONDEO N°</u>	<u>PROFUNDIDAD DE RESTITUCION</u>
1	0.00
2	0.00
3	3.50
4	3.50
5	3.00
6	4.50

la restitución se hará por suelo del lugar exento de materia orgánica mezclado con cemento en una proporción volumétrica de 19:1, el cual se colocará y se compactará adecuadamente con humedades cercanas a la óptima hasta alcanzar por lo menos un 90% de la densidad máxima obtenida en el laboratorio según ASTM D (AASHTO T 134) "Relación Densidad Humedad en mezclas de suelo cemento".

#### 5.5 PILOTES DE CONCRETO REFORZADO

Como una alternativa a la restitución del subsuelo indicada en 5.4, las cimentaciones se podrán apoyar sobre pilotes de concreto reforzado (de punta) colados en el sitio, distribuidos uniformemente o concentrados en algunos puntos, siendo necesario en este último caso diseñar las soleras de tal forma que se transmitan las cargas a los pilotes. Las profundidades mínimas (medidas a partir del nivel actual del terreno) a las que deberá colocarse los pilotes son las siguientes:



<u>SONDEO N°</u>	<u>PROFUNDIDAD DE PILOTES EN METROS</u>
1	6.50
2	6.50
3	5.00
4	5.00
5	5.00
6	7.50

#### 5.6 CONTROL DE LAS COMPACTACIONES

El grado de compactación de los rellenos que se efectúen deberá controlarse durante el proceso constructivo por medio de ensayos de densidades de campo.

#### 5.7 DRENAJES SUPERFICIALES

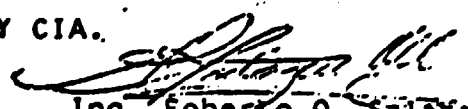
Proteger las excavaciones contra el escurrimiento superficial por la susceptibilidad que presentan los suelos a la erosión y socavación. Evitar empozamientos y filtraciones de cualquier tipo, ya que al aumentar el contenido de humedad disminuye notablemente la resistencia al esfuerzo cortante.

#### 5.8 ASENTAMIENTOS

No se prevén problemas de asentamientos que pongan en peligro la estabilidad de las obras proyectadas.

Nuestra compañía queda a las órdenes de los Señores C.O.A. Arquitectos, S.A. de C.V., para cualquier consulta relacionada con este informe.

HERNANDEZ CERRROS SALAZAR DELGADO Y CIA.

  
Ing. Roberto O. Salazar M.,  
~~Representante legal~~  
HERNANDEZ CERRROS SALAZAR DELGADO  
Ingenieros Civiles Consultores



I.C.S.A.

INSTITUTO SALVADOREÑO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS  
Ingenieros Civiles Consultores

COLONIA LAYCA, 21 AV. NORTE No. 104, SAN SALVADOR  
EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA TEL. 28-8403

SONDEO No. 1  
HOJA 1 DE 2

## REGISTRO DE EXPLORACION SUB-SUPERFICIAL

TRABAJO No. 87-204 PROYECTO: COFRUTA DE R.L.  
LOCALIZACION: CARRETERA A STA. ANA COORDENADAS VER PLANO FECHA 11-12/87  
TALADRO: NORMAL ANGULO: VERTICAL ELEVACION: \_\_\_\_\_ NIVEL BASE: \_\_\_\_\_  
CUADRILLA DE PERFORACION: JULIO, OVIDIO, GODO INSPECTOR: R.O.S.M.  
PESO MARTILLO DE MUESTREO: 140 CAIDA: 30" PESO MARTILLO DE REVESTIMIENTO: \_\_\_\_\_ CAIDA: \_\_\_\_\_

PROFUNDIDAD M.	RECUPERACION CM.	PENETRACION			HUMEDAD %	CLASIFICACION VISUAL
		No. de Golpes en cada muestra	N	Consistencia		
0.50	40	2	25		18.7	Limo arenoso con pomez y finos plásticos, color café ML
		11				
		16				
1.00	40	18	44		17.8	" "
		26				
		34				
1.50	40	12	56		20.3	" "
		44				
		61				
2.00		13	26			NO HUBO RECUPERACION
		13				
		11				
2.50	30	6	14		56.5	Limo arenoso con finos plásticos y gravillas color café ML
		8				
		14				
3.00	25	12	22		38.5	" "
		10				
		14				
3.50	20	12	24		28.7	Arena fina con finos plásticos color café y gravillas SM
		12				
		2				
4.00	15	1	3		58.8	" "
		2				
		3				
4.50	50	2	4		42.8	" "
		2				
		2				
5.00	40	4	11		38.0	Limo arenoso con pomez color café claro ML
		7				
		14				
5.50	40	9	14		32.3	Arena mal graduada color gris SP
		9				
		5				





Ingenieros Civiles Consultores

COLONIA LATCO, 21 AV. NORTE No. 108, SAN SALVADOR  
EL SALVADOR, CENTRO AMERICA TEL. 29-5403

SONDEO No. 2  
HOJA 1 DE 2

## REGISTRO DE EXPLORACION SUB-SUPERFICIAL

TRABAJO No. 87-204 PROYECTO: COFRUTA DE R.I.  
LOCALIZACION: Calle a Sca, Ana COORDENADAS Ver plano FECHA 11-12/87  
TALADRO: NORMAL ANGULO: VERTICAL ELEVACION: \_\_\_\_\_ NIVEL BASE: \_\_\_\_\_  
CUADRILLA DE PERFORACION: JULIO, OVIDIO, GODO INSPECTOR: R.O.S.M.  
PESO MARTILLO DE MUESTREO: 140 CAIDA: 30" PESO MARTILLO DE REVESTIMIENTO \_\_\_\_\_ CAIDA \_\_\_\_\_

PROFUN- DIDAD M.	RECUPE- RACION CM.	PENETRACION			HUMEDAD %	CLASIFICACION VISUAL
		No. de Golpes en cada metro	N	Consistencia		
0.50	40	8	43		15.0	Limo arenoso con rocas y finos plásticos cementado color café ML
		19				
		24				
1.00	50	46	66		19.7	" "
		26				
		40				
1.50	45	31	108		20.0	" "
		43				
		65				
2.00	40	46	63		16.3	" "
		35				
		28				
2.50	50	6	17		41.9	Arena fina limosa con finos plásticos color café SM
		4				
		13				
3.00	40	20	28		31.2	" "
		4				
		24				
3.50	40	32	17		26.9	" "
		10				
		7				
4.00	45	5	3		42.0	" "
		2				
		1				
4.50	30	1	6		40.2	" "
		2				
		4				
5.00	40	6	18		34.7	Limo arenoso con pomez color café claro ML
		8				
		10				
5.50		10	6			NO HUBO RECUPERACION
		4				
		2				





RAMIREZ LUIS SAIZEL UGUELU, S. de RL.  
Ingenieros Civiles, Consultores

COLONIA LAYCO, 21 AV. NORTE NO. 104, SAN SALVADOR  
EL SALVADOR, CENTRO AMERICA TEL. 28-6403

SONDEO No. 3  
HOJA 1 DE 2

## REGISTRO DE EXPLORACION SUB-SUPERFICIAL

TRABAJO No. 87-204 PROYECTO: COFRUTA DE R.L.  
LOCALIZACION: Carretera a Sta. Ana COORDENADAS Ver plano FECHA 14-12/87  
TALADRO: NORMAL ANGULO: VERTICAL ELEVACION: \_\_\_\_\_ NIVEL BASE: \_\_\_\_\_  
CUADRILLA DE PERFORACION: JULIO, OVIDIO, GODO INSPECTOR: R.O.S.M.  
PESO MARTILLO DE MUESTREO: 140 CAIDA: 30" PESO MARTILLO DE REVESTIMIENTO \_\_\_\_\_ CAIDA \_\_\_\_\_

PROFUNDIDAD M.	RECUPERACION CM.	PENETRACION			HUMEDAD %	CLASIFICACION VISUAL
		No. de Golpes en cada muestra	N	Consistencia		
0.50	35	3	29		16.7	Limo Arenoso con finos plásticos cementado color café gris ML
		14				
		15				
1.00	35	24	32		22.5	" "
		16				
		16				
1.50	35	10	13		22.7	" "
		6				
		7				
2.00	35	9	11		30.5	" "
		6				
		5				
2.50	40	4	13		36.0	Arena fina limosa con finos plásticos color café gris SM
		10				
		3				
3.00	40	2	5		28.9	" "
		2				
		3				
3.50	40	3	3		43.3	" "
		1				
		2				
4.00	40	3	4		40.7	" "
		2				
		2				
4.50	40	5	13		37.0	Limo arenoso con pomez color café claro ML
		5				
		8				
5.00	50	10	7		30.0	Arena mal graduada con finos plásticos color café SP
		5				
		2				
5.50	45	12	44		26.0	Arena arcillosa con gravas color café SC
		23				
		21				





H.C.S.D.

INGENIEROS CIVILES CONSULTORES

COLONIA LAYCO, 21 AV. NORTH No. 188, SAN SALVADOR  
EL SALVADOR, CENTRO AMERICA TEL. 28-5493

SONDEO No. 4  
HOJA 1 DE 2

## REGISTRO DE EXPLORACION SUB-SUPERFICIAL

TRABAJO No. 87-204 PROYECTO: COMPUTA DE R.L.  
LOCALIZACION: CARRETERA A STA. ANA COORDENADAS VER PLANO FECHA 14-12/87  
TALADRO: NORMAL ANGULO: VERTICAL ELEVACION: \_\_\_\_\_ NIVEL BASE: \_\_\_\_\_  
CUADRILLA DE PERFORACION: JULIO, OVIDIO, GODO INSPECTOR: R.O.S.H.  
PESO MARTILLO DE MUESTREO: 140 CAIDA, 30" PESO MARTILLO DE REVESTIMIENTO \_\_\_\_\_ CAIDA \_\_\_\_\_

PROFUNDIDAD M.	RECUPERACION CM.	PENETRACION			HUMEDAD %	CLASIFICACION VISUAL
		No. de Golpes en muestra muestras	N	Consistencia		
0.50	45	2	5		21.6	Limo arenoso con finos plásticos cementado, color café gris ML
		3				
		2				
1.00	35	1	5		28.0	" "
		2				
		3				
1.50	45	1	19		26.0	" "
		1				
		18				
2.00	20	31	25		32.8	" "
		18				
		7				
2.50		1	3			NO HUBO RECUPERACION
		2				
		1				
3.00	40	3	3		35.8	Arena fina limosa con finos plásticos color café gris SM
		2				
		1				
3.50	45	5	8		29.5	" "
		6				
		2				
4.00	45	1	18		27.3	" "
		6				
		12				
4.50	25	9	7		27.4	Limo arenoso color café claro ML
		4				
		3				
5.00	35	2	8		43.0	Arena fina arcillosa color café SC
		5				
		3				
5.50	35	6	54		24.2	" "
		20				
		34				







Hernández Cerros Salazar Sergio y via.  
Ingenieros Civiles, Consultores

COLONIA LATCO, 21 AV. NORTE No. 194, SAN SALVADOR  
EL SALVADOR, CENTRO AMERICA TEL. 28-5483

SONDEO No. 5  
HOJA 1 DE 2

## REGISTRO DE EXPLORACION: SUB-SUPERFICIAL

TRABAJO No. 87-204 PROYECTO: CÓFRUTA DE R.I.  
LOCALIZACION: CARRETERA A STA. ANA COORDENADAS VER PLANO FECHA 15-12/87  
TALADRO: NORMAL ANGULO: VERTICAL ELEVACION: \_\_\_\_\_ NIVEL BASE: \_\_\_\_\_  
CUADRILLA DE PERFORACION: JULIO, OVIDIO, GODO INSPECTOR: R.O.S.M.  
PESO MARTILLO DE MUESTREO: 140 CAIDA: 30" PESO MARTILLO DE REVESTIMIENTO \_\_\_\_\_ CAIDA \_\_\_\_\_

PROFUNDIDAD M.	RECUPERACION CM.	PENETRACION			HUMEDAD %	CLASIFICACION VISUAL
		No. de Golpes en cascara moedlers	N	Consistencia		
0.50	20	2	9		19.0	limo arenoso con finos plásticos color café ML
		5				
1.00	45	4	2		26.9	Arena limosa con finos plásticos y gravas color café SM
		2				
1.50	60	1	2		32.9	" "
		2				
2.00	65	20	21		30.0	" "
		15				
2.50	35	6	7		36.7	" "
		2				
3.00	50	3	2		42.0	" "
		4				
3.50	50	1	5		52.0	" "
		2				
4.00	40	3	21		34.7	Limo arenoso con pómez color café claro ML
		9				
4.50	30	9	14		49.4	Arena arcillosa de baja plasticidad color oscuro SC
		12				
5.00	10	16	9		24.2	" "
		9				
5.50	35	4	33		32.7	Arena bien graduada con finos plásticos color café SW
		5				
5.50	35	9	13		32.7	Arena bien graduada con finos plásticos color café SW
		20				





Hernández Cortés Salazar Ubaldo y Cia.  
Ingenieros Civiles, Consultores

COLONIA LAYCO, 21 AV. NORTH No. 1011, SAN SALVADOR  
EL SALVADOR, CENTRO AMERICA TEL. 28-5403

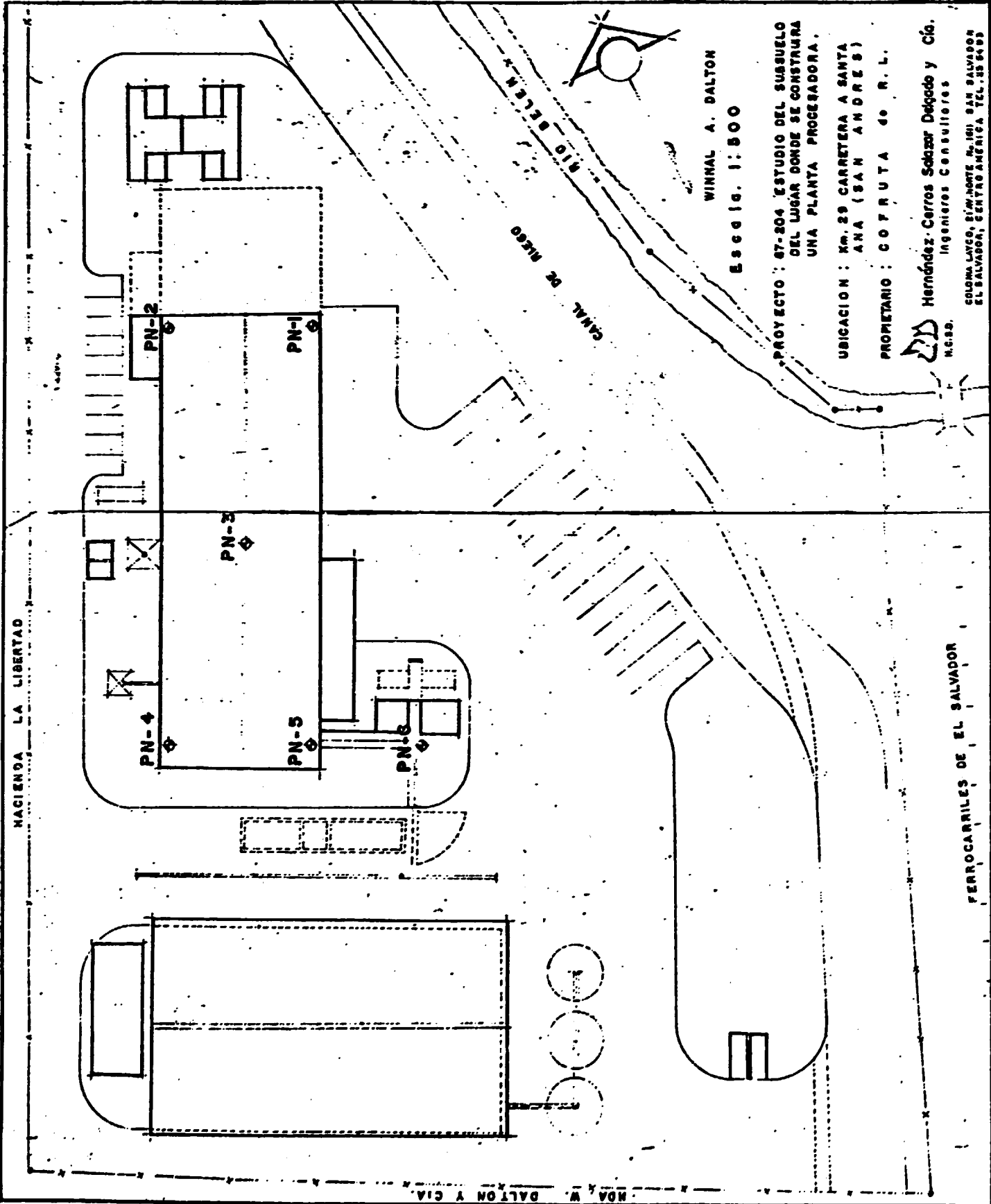
SONDEO No. 6  
HOJA 1 DE 2

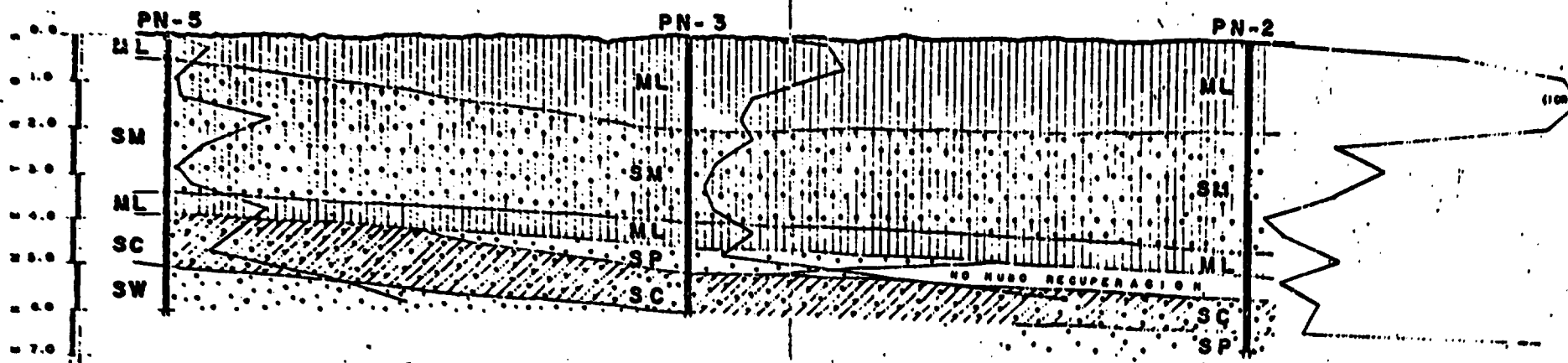
## REGISTRO DE EXPLORACION SUB-SUPERFICIAL

TRABAJO No. 87-204 PROYECTO: COFRUTA DE R.L.  
LOCALIZACION: Carretera a Sta. Ana COORDENADAS VER PLANO FECHA 15-12/87  
TALADRO: NORMAL ANGULO: VERTICAL ELEVACION: \_\_\_\_\_ NIVEL BASE: \_\_\_\_\_  
CUADRILLA DE PERFORACION: JULIO, GODO, OVIDIO INSPECTOR: R.O.S.M.  
PESO MARTILLO DE MUESTREO: 140 CAIDA: 30' PESO MARTILLO DE REVESTIMIENTO \_\_\_\_\_ CAIDA \_\_\_\_\_

PROFUN- DIDAD M.	RECUPE- RACION CM.	PENETRACION			HUMEDAD %	CLASIFICACION VISUAL
		No. de Golpes en cuchara muestrera	N	Consistencia		
0.50	12	2	10		18.6	limo arenoso con finos plásticos color café ML
		3				
		7				
1.00	20	4	6		19.1	" "
		2				
		4				
1.50	25	4	5		48.0	" "
		1				
		4				
2.00	25	14	11		36.0	" "
		8				
		3				
2.50	30	2	7		23.2	Arena mal graduada arcillosa co- lor café SP
		5				
		2				
3.00	25	1	2		47.7	Arcilla arenosa de baja plastici- dad color café CL
		1				
		7				
3.50	35	4	9		46.6	" "
		5				
		14				
4.00	35	13	26		39.3	Limo arenoso con pomez color ca- fé claro ML
		13				
		16				
4.50	15	6	10		26.7	Arena arcillosa con gravas de ba- ja plasticidad color café SC
		4				
		4				
5.00	25	2	6		41.	" "
		4				
		5				
5.50	25	10	38		29.6	" "
		10				
		28				







PERFILES ESTRATIGRAFICOS

**SIMBOLOGIA**

- SM: ARENA LIMOSA
- ML: LIMO ARENOSO
- CL: ARCILLA ARENOSA
- SW: ARENA BIEN GRADUADA
- SP: ARENA MAL GRADUADA
- SC: ARENA ARCILLOSA


PN:  
PENETRACION NORMAL  
PESO DEL MARTILLO 140Lbs.  
ALTURA DE CAIDA 30"  
CUCHARA PARTIDA 51=1/2"

Escala. H. 1:250  
V. 1:100

PROYECTO: 87-204 ESTUDIO DEL SUBSUELO DEL LUGAR DONDE SE CONSTRUIRA UNA PLANTA PROCESADORA.

UBICACION: Km. 29 CARRETERA A SANTA ANA (SAN ANDRES)

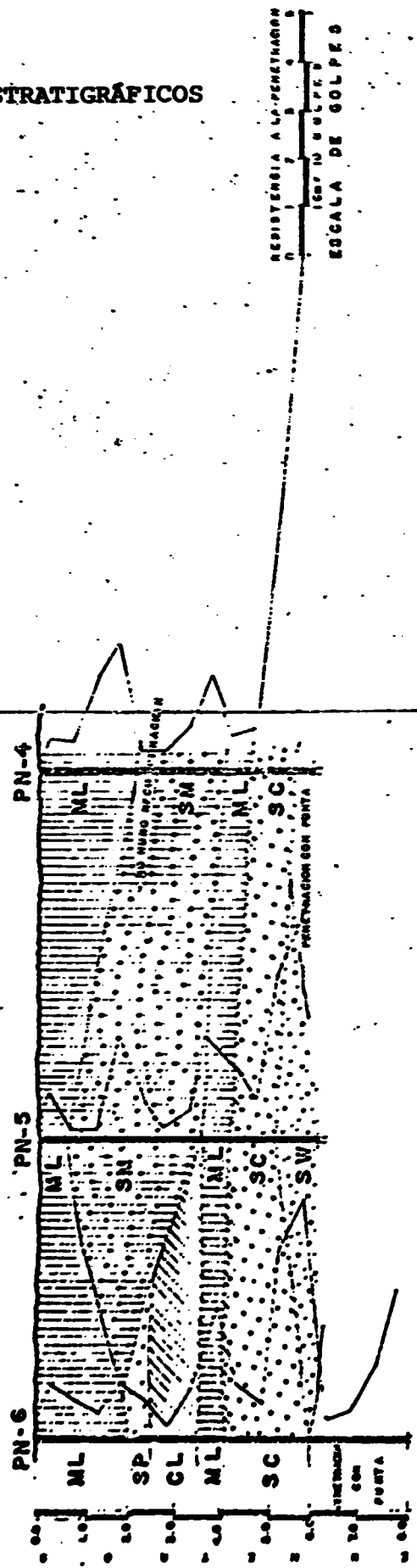
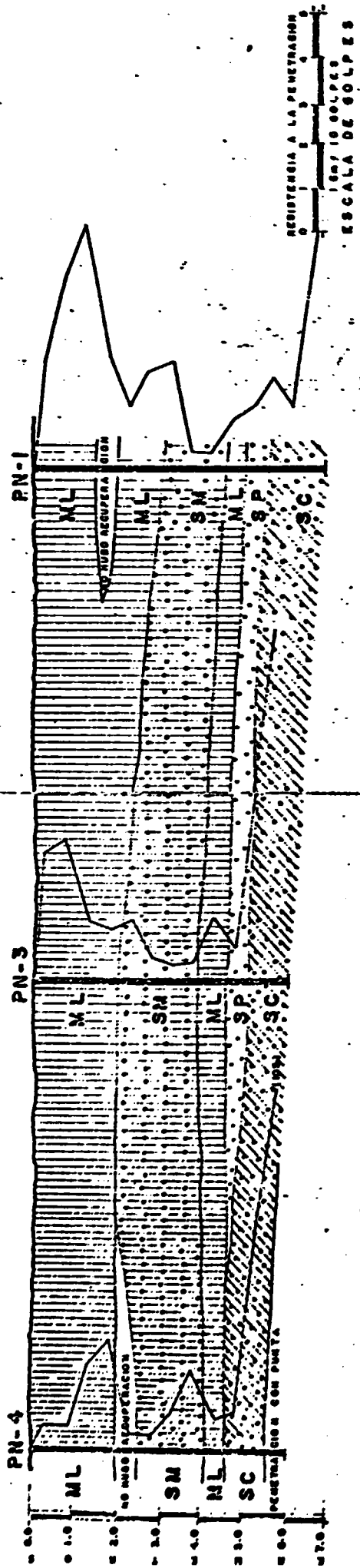
PROPIETARIO: COPUNTA 40 N.L.

 Hernandez Cerros Salazar Delgado y Cia  
Ingenieros Consultores

BOGOTÁ, COLOMBIA, CALLE 100 N.º 151 SUR 141 BARRIO EL VALLEJO, CENTRO COMERCIAL TEL. 251445



PERFILES ESTRATIGRAFICOS





**ANEXO X**

- **Especificaciones técnicas para la construcción,  
en particular de las instalaciones eléctricas.**

arquitectos, s. c. de c. v.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

"PLANTA PROCESADORA DE JUGOS CONCENTRADOS DE FRUTAS  
CITRICAS CON PAKING HOUSE ANEXA."

INDICE

SECCION	I	INSTALACIONES PROVISIONALES
SECCION	II	TRAZO
SECCION	III	EXCAVACION, COMPACTACION, NIVELACION Y PREPARACION DEL TERRENO
SECCION	IV	ACERO DE REFUERZO
SECCION	V	CONCRETO
SECCION	VI	MAESTRERIA, ALBAÑILERIA Y ACABADOS
SECCION	VII	PAREDES
SECCION	VIII	CIELOS Y CUBIERTAS
SECCION	IX	INSTALACIONES HIDRAULICAS SANITARIAS Y GAS
SECCION	X	ELECTRICIDAD
SECCION	XI	REVESTIMIENTOS
SECCION	XII	PISOS Y ZOCALOS
SECCION	XIII	VIDRIOS Y VIDRIERAS
SECCION	XIV	CARPINTERIA
SECCION	XV	ARTEFACTOS SANITARIOS Y ACCESORIOS
SECCION	XVI	PINTURA.

10

arquitectos, s. a. de c. v.

**SECCION 1**

**INSTALACIONES PROVISIONALES**



arquitectos, s. a. de c. v.

## SECCION I

### INSTALACIONES PROVISIONALES

#### TRABAJO INCLUIDO :

*El contrato incluye toda la mano de obra, los materiales y los servicios necesarios para la ejecución de las obras para las Instalaciones Provisionales.*

#### OFICINAS Y BODEGA :

*Se construirá una galera de manera tal que los materiales que en ella se guarden estén a salvo de la interperie. Lo suficientemente grande para que se incluya una mesa de trabajo para efectos varios, como es la lectura de planos, elaboración de planillas y controles de bodega.*

#### INSTALACION DE AGUA POTABLE :

*Se ejecutará la instalación provisional de agua potable y los drenajes provisionales para mantener el lugar de trabajo libre de acumulaciones de agua pluvial o por otra causa.*

#### INSTALACIONES DE SERVICIOS SANITARIOS :

*Estos trabajos se ejecutarán para brindar al obrero las condiciones sanitarias adecuadas en el desarrollo de sus labores, cumpliendo las normas de seguridad establecidas por los organismos gubernamentales correspondientes.*

#### INSTALACION DE ENERGIA ELECTRICA :

*El Constructor proporcionará la instalación provisional eléctrica, para que los sistemas de tomas de corriente y alumbrado queden completos para su operación y uso durante la ejecución de la obra de acuerdo a lo estipulado en*

*el reglamento de obras e instalaciones eléctricas de El Salvador. (Inspección General de Servicios Eléctricos).*

1988

arquitectos, s. a. de c. v.

SECCION II

TRAZO



arquitectos, s. a. de c. v.

SECCION II

TRAZO

ALCANCE DEL TRABAJO :

*El Constructor proporcionará el equipo, material y todo lo necesario para el trazo correcto de toda la obra.*

*El trabajo comprendido en esta sección cubre :*

- a) Ubicación y trazo del edificio*
- b) Ubicación de garage, pasillos, jardines, gradas, etc.*
- c) Trazo y niveles de drenajes de aguas lluvias, aguas negras y acueductos.*
- d) Trazo y Niveles de estructuras*
- e) Terrazas y taludes.*

DATOS SOBRE EJES Y NIVELES :

*Los ejes estructurales y niveles para el inicio de la obra aparecen claramente marcados en los planos.*

*En caso de duda o discrepancia se deberá consultar inmediatamente con el -- proyectista.*

*El banco de marca aparece indicado en los respectivos planos.*

arquitectos, s. a. de c. v.

**SECCION III**

**EXCAVACION, COMPACTACION**

**NIVELACION Y PREPARACION**

**DEL TERRENO**





arquitectos, s. a. de c. v.

### SECCION III

#### EXCAVACION, COMPACTACION

#### NIVELACION Y PREPARACION

#### DEL TERRENO

#### ALCANCE DEL TRABAJO :

- A) El trabajo comprendido en esta sección cubre excavación, compactación, nivelación y preparación del terreno, tal como se indica en los planos e incluye la nivelación terminada y todo trabajo adicional relativo, según esté especificado aquí o mostrado en los planos.
- B) El Constructor deberá familiarizarse con el sitio y la naturaleza del terreno que se va a excavar y nivelar. No se autorizará ninguna compensación por condiciones no previstas que sean aparentes como resultado de un examen cuidadoso del terreno.
- C) El Constructor deberá llenar debidamente todas las excavaciones, según se necesite y será responsable de su debida compactación así como la de todas las otras áreas cubiertas por la nueva estructura. Deberán observarse precauciones especiales para las áreas del edificio propiamente dicho.

#### EXCAVACION :

El Constructor hará toda la excavación necesaria, según se especifique, para el edificio, cimentaciones y para las fundaciones misceláneas mostrados en los planos.

Se hará toda la excavación dentro de los linderos de la propiedad que sea necesaria para dejar lugar para relleno de tierra sobre roca, mampostería vieja y objetos parecidos y para el relleno de tierra sobre todas las áreas que

hayan sido excavadas o cortadas. El área de las operaciones de excavaciones y cortes serán tales que después que se coloque el relleno necesario y la capa superior de la tierra bien compactada, los niveles estarán de acuerdo con las elevaciones de los niveles anotados en los planos arquitectónicos.

Las excavaciones serán llevadas hasta la parte inferior de las fundaciones y rellenos porozos debajo de los pisos que has de colocarse directamente sobre la tierra o roca y la parte inferior de todos los objetos que descansen sobre tierra o roca. Se excavará más allá de las líneas horizontales de fundaciones, bases y todo objeto, cuando sea necesario para la debida y conveniente instalación de todo el trabajo.

#### COMPACTACION :

La compactación será medida de acuerdo con la norma A.A.S.H.O. T-180. El relleno detrás de los miembros estructurales, como también alrededor de las tuberías de drenajes y demás estructuras deberá ser depositado en capas horizontales no mayores de 15 cms. de espesor, que deberán ser compactadas mojándolas a la densidad especificada para terraplanes a un 95 % de densidad máxima y como lo determina el método T-180 de la A.A.S.H.O. Método C.

La compactación en áreas limitadas tal como zanjas de drenajes, etc. Serán obtenida por medio de apisonadoras mecánicas, apisonadoras de mano apropiadas o por rellenos compactados con agua, hasta que la capa sobre el drenaje o estructura, tenga por lo menos 30 cms. de espesor. Cuando se usen apisonadoras de mano los materiales deberán colocarse en capas con un espesor máximo de 10 cms.

#### NIVELACION :

Todos los trabajos de nivelación del terreno deberán quedar en su puesto final determinado por los planos. El constructor establecerá los bancos de marca necesarios y en lugares que no sean afectados por las construcciones.

Se establecerán niveles provisionales a una altura conveniente que no afecte la nivelación final de los pisos.

LIMPIEZA :

*Al terminar el trabajo, el Constructor deberá dejar en condiciones de limpieza y presentación la estructura y las áreas adyacentes por sus operaciones; - retirará todas las estructuras provisionales, escombros y excedentes de material y dejará sin obstrucciones el espacio interior de edificios de tal forma que no haya acumulación arrastrado o socavaciones.*

CONSULTEC

arquitectos, s. a. de c. v.

SECCION IV

ACERO DE REFUERZO .



arquitectos, s. a. de c. v.

#### SECCION IV

#### ACERO DE REFUERZO

##### ALCANCE DEL TRABAJO :

El Constructor suministrará y colocará todo el acero de refuerzo como está especificado en esta sección o mostrado en los planos. Todo el trabajo se hará de acuerdo a la norma ASTM-A-615, a menos que se especifique o detalle en otra forma. Se incluye también los amarres separadores y otros accesorios necesarios para soportar y espaciar el acero de refuerzo.

##### CALIDAD DE LOS MATERIALES :

Deberá cumplir con las especificaciones Standard para varillas de refuerzo en concreto armado ASTM-A-615, así como la especificación A-305, para las dimensiones de las corrugaciones. El límite de elasticidad mínimo está indicado en los planos.

El acero de refuerzo deberá estar libre de defectos de manufactura y su calidad deberá garantizarse por el fabricante y justificada por el Constructor, antes de su uso, por medio de pruebas realizadas en el material entregado a la obra.

##### COLOCACION DEL REFUERZO :

El Constructor cortará, doblará, soldará y colocará todo el acero de refuerzo, de acuerdo con lo que indiquen los planos y las especificaciones. Todo el refuerzo deberá estar libre de óxido suelto, de aceite, grasa y otro recubrimiento que pueda destruir o reducir su adherencia con el concreto.

Se utilizará silletas de varillas, cubos de concreto, separadores, amarres, soldaduras, etc. para asegurar la posición correcta del refuerzo y evitar su desplazamiento durante el colado.

El Constructor tomará debido cuidado en el armado de todas las estructuras, tanto en su ubicación de los traslapes o de las juntas soldadas los detalles de cruce del refuerzo en intersecciones de vigas y columnas, el paso de tuberías y ductos y cualquier otro detalle.

Las barras se colocarán por tendidos, según se indica en los planos la distancia entre los tendidos se mantendrá por medio de separadores del diámetro de las barras cuando éstas no sean mayores del No. 8.

El anclaje de la terminación de los elementos estructurales donde no exista continuidad, deberá efectuarse como se especifica en los planos.

El anclaje del acero de refuerzo entre miembros donde debe existir continuidad, será como mínimo lo indicado en los planos estructurales a partir de la sección crítica o planos de intersección de dichos miembros.

En losas, el número de traslapes por metro lineal de sección no deberá ser mayor del 25 %. Cada zona de traslape quedan separada del centro de la otra, 80 diámetros.

#### DOBLADO :

Todas las barras deberán ser rectas, excepto donde se indica en los planos; los dobleces se harán en frío, sin excepción. El doblado de las barras de refuerzo deberá hacerse cumpliendo con las especificaciones ACT-318-71.

Las barras normalmente no llevarán ganchos en sus extremos excepto donde se indique en los planos.

#### ESTRIBOS :

Los estribos se construirán estrictamente en la forma en que están indicados en los planos.

No se permitirá calentar las barras antes de doblarlas para formar los estribos; para ejecutar estos dobleces deberán utilizarse dobladores especiales, que no dañen en absoluto el acero.

### JUNTAS DEL REFUERZO :

Todas las juntas en el refuerzo serán traslapadas. La zona del traslape que dará firmemente amarrada con alambre.

Los traslapes en vigas deberán afectar más del 25 % del refuerzo por metro-lineal de sección. El desplazamiento entre los traslapes de dos varillas ad yacentes deberá ser de 30 diámetros por lo menos medido de centro a centro.

### LIMPIEZA Y PROTECCION DEL REFUERZO :

- a) El acero de refuerzo deberá estar limpio de oxidación, costras de concreto de colados anteriores, aceites, tierra o cualquier elemento extraño que pudiera reducir la adherencia con el concreto. En caso contrario, el acero deberá limpiarse con un cepillo de alambre o con algún disolvente cuando se trate de materias grasosas.
- b) Por ningún motivo, una vez aprobada la posición del refuerzo en las lo--sas, se permitirá la colocación de cargas y el paso de operarios o carretillas sobre los armados, debiendo utilizarse pasarelas que no se apoyen sobre el refuerzo y así evitar que se deforme o pierdan la posición co--rrrecta en que fueron colocados y aprobados.

### ALMACENAJE :

Inmediatamente después de ser entregado el acero de refuerzo será clasificado por tamaño, forma, longitud o por su uso final. Se almacenará en estantes que no toquen el suelo y se protegerá en todo momento de las intemperies.

CONSULTEC

arquitectos, s. a. de c. v.

SECCION V

CONCRETO





arquitectos, s. a. de c. v.

## SECCION V

### CONCRETO

#### ALCANCE DEL TRABAJO :

*El trabajo incluido en esta sección comprende la construcción de todo el -- trabajo de concreto en el edificio y partes del terreno mostradas, tales co mo muros, cordones, aceras, pisos, etc. Todos los encofrados necesarios, co locación de camisas pasatubos, pernos de anclaje, amarres, etc.*

*La resistencia del concreto será la indicada en los planos.*

#### CALIDAD DE LOS MATERIALES :

- a) *Cemento : será del tipo I ó II, Portland, que cumpla con las especificaciones ASTM-C-150 .*
- b) *Grava : Consistirá en cantos rodados o piedra triturada libres de impurezas, provenientes de la fragmentación de roca sana y compacta. No deberá presentar aspecto laminar ; su tamaño máximo será determinado de acuerdo con las condiciones de los elementos estructurales de tal manera que, en general no sea mayor de 1-1/2" ni mayor de 1/5 de la menor dimensión entre las paredes de la formaleta de 3/4 del mínimo espacio libre entre barras de refuerzo. La granulometría de los agregados gruesos y finos deberá quedar siempre dentro de los límites indicados en las especificaciones ASTM-C117, la arena tendrá un módulo de finura entre 2.3 y 3.0.*
- c) *Agua : Deberá ser limpia y potable.*

#### PREPARACION Y COLOCACION DEL CONCRETO :

- a) *El concreto se preparará exclusivamente con mezcladores mecánicos de tipo apropiado y solo en la cantidad que sea necesaria para el uso inmediato.*

- b) No se podrá usar el concreto que no haya sido colocado en su sitio a los 30 minutos de haber añadido agua al cemento para la mezcla. El concreto-pre-mezclado que haya sido entregado en la obra en camiones mezcladores podrá colocarse en el término de 50 minutos, calculados desde el momento en que se añadió el agua al cemento. Los tiempos aquí indicados serán -- ajustados adecuadamente en caso de usarse aditivos en la mezcla.
- c) El concreto será colado, preferiblemente durante las horas diurnas, en horas nocturnas se podrá colar toda vez que el área de trabajo haya sido iluminada con un sistema adecuado y que las condiciones meteorológicas sean favorables.
- d) El método de colocación del concreto será tal que evite la posibilidad de segregación o separación de los agregados.  
Si la calidad del concreto no es satisfactoria, cuando éste alcance su posición final, se decontinuará y ajustará el método usado en la colocación hasta que la calidad sea satisfactoria.
- e) En la colocación del concreto en formaletas hondas se deberá usar embudo en la parte superior y tubos de metal o de hule (trompa de elefante) para evitar la separación de los agregados del concreto.  
Las losas de concreto se colarán en una capa. En caso de que se usen canales para transportar el concreto, la pendiente de éstos variará entre la mínima de 1:3 y máxima de 1:2 .
- f) El concreto deberá ser colocado tan cerca de su posición final como sea posible, y no deberá ser depositado en gran cantidad en un determinado -- punto, para luego extenderlo y manipularlo a lo largo de las formaletas.
- g) Todo el concreto será compactado por medio de vibradores motorizados capaces de transmitir al concreto 3500 impulsos por minuto. Los vibradores de serán estar en buenas condiciones de funcionamiento y en cantidad adecuada, para que las operaciones de vibrado procedan sin demora. La vibración deberá ser suficientemente intensa para afectar visiblemente al concreto de 2.5 cms. de revenimiento en un radio de por lo menos 46 cms. alrededor del punto de aplicación pero no deberá prolongarse demasiado, para evitar la segregación de los agregados.

En cimientos, columnas y vigas, se usarán vibradores de inmersión; en losas y pisos se usarán vibradores de superficie para garantizar superficies lisas y libres de columnas, la vibración deberá complementarse con el uso de hurgones y pisones en las esquinas y lugares poco accesibles. La cara superior de columnas, vigas y muros deberá quedar bien compacta y nivelada.

- h) Si la mezcladora se parase por un período de 20 minutos durante el colado, deberá limpiarse antes de renovar el funcionamiento, removiendo los materiales de los mezclados anteriores, durante todo el período de la construcción deberá disponerse de dos mezcladoras de una bolsa como mínimo.
- i) Cualquiera sección de concreto que se encuentre porosa, o haya sido reperlada, o sea defectuosa en algún otro aspecto deberá removerse y reemplazarse en todo o en parte.

#### ENCOFRADOS :

Las formaletas deberán ajustarse a las formas, líneas y dimensiones de los miembros como se indican en los planos y deberán ser suficientemente impermeables para evitar fugas de lechadas a través de las juntas al efectuarse los colados. Deberán estar debidamente arriostados de manera que puedan guardar su posición y forma.

Los elementos de la formaleta deberán ser suficientemente resistentes para soportar todas las cargas y condiciones a las cuales estarán sometidas, especialmente durante las operaciones de acarreo y colocación del concreto y para soportar la presión suficiente, apoyos, amarras y contraventos para evitar que se abran las formaletas y para asegurar la correcta alineación de los elementos colados; así mismo se proveerán cuñas y otros dispositivos para permitir la fácil remoción de las formaletas sin dañar la estructura.

En columnas y elementos verticales de estructura secundaria, deberán proveerse ventanillas laterales para facilitar la limpieza de la base de la estructura y para facilitar la introducción de vibradores y hurgones.

Las formaletas deberán permanecer húmedas durante 2 horas antes de que se-

efectúe el colado.

DESENCOFRADO :

Las formaletas deberán ser removidas de tal manera que se asegure la completa seguridad de la estructura. Los lados de la formaleta de las vigas, columnas horizontales y verticales de paredes, pueden ser removidos después de 24 horas, asegurándose que el concreto no sea dañado. En ningún caso las formaletas o los puntales serán removidas hasta que los miembros hayan adquirido --- suficiente resistencia para soportar su propio peso y las cargas impuestas.

El Constructor no podrá por ningún motivo, cargar las estructuras desencofradas accidentales superiores a las cargas asumidas en el diseño.

Al remover la formaleta, la superficie del concreto deberá estar sin defectos y libre de concentración de agregados, cavernas o porosidades que afecten la resistencia del elemento en cuestión.

CURADO DEL CONCRETO :

El Constructor deberá prestar atención especial al curado del concreto, iniciando el curado tan pronto como haya sido suficientemente endurecido como -- para evitar daños y nunca después de pasadas 4 horas después de su colocación. El curado del concreto deberá durar 14 días como mínimo.

Las formaletas deben mantenerse con el concreto tanto tiempo como sea práctico. Las formaletas de madera dejadas en el lugar, deben mantenerse húmedas.

arquitectos, s. a. de c. v.

**SECCION VI**

**MAMPOSTERIA, ALBANTLERIA**

**Y ACABADOS**



arquitectos, s. a. de c. v.

## SECCION VI

### MAMPOSTERIA, ALBAÑILERIA

#### Y ACABADOS

#### ALCANCE DEL TRABAJO :

*El trabajo comprendido en esta sección cubre la excavación, nivelación, preparación del terreno, relativos a esta sección, paredes ladrillo, nervios, soleras, repisas y cualquier otra estructura secundaria, pisos de concreto y en ladrillados, repellos afinados de losas, columnas y vigas, etc. repellos, afinados y revestimientos de paredes, también está incluido en esta sección toda obra de albañilería relacionada con los trabajos especificados en otras secciones. Fijación de registro y estructuras misceláneas, agua potable, drenajes, electricidad, teléfonos, etc. colocación de tubos, ductos, cables, cajas, tableros y otros artefactos de cualquier instalación.*

*En síntesis está comprendida en esta sección toda la obra de albañilería aunque no esté especificada. Todo trabajo de concreto está especificado por separado.*

#### MORTERO :

- a) *Materiales : La arena a usarse deber ser natural o triturada de piedra grava, el cemento portland será de tipo I ó II, ASTM-C-61-T, el agua será limpia, libre de aceite y cantidades perjudiciales de materia vegetal, alcalis, y otras sales. Y deberá ser de calidad. Potable.*
- b) *Los morteros deberán prepararse en mezcladoras apropiadas y únicamente en caso de emergencia se podrá permitir la mezcla a mano. La cantidad de agua que se usará en la mezcla será la mínima necesaria para obtener una mezcla plástica y trabajable. No se permitirá el uso del mortero que haya permane*

cido 30 minutos sin usar después de cementado. No podrá por ninguna causa reemplazarse el mortero por medio de aplicación de más cemento.

c) Los morteros tendrán las siguientes proporciones :

Paredes de ladrillo para obra	cemento 1	arena 4
Obras misceláneas relacionadas con instalaciones.	" 1	" 3
Repellos	" 1	" 3
Afinados Cal Hidrata 1/2	" 1	" 1
Azotado de Hormigoncillo	" 1	Pómez 1

#### REPellos Y AFINADOS :

- Los repellos se harán con mortero de cemento con las mismas especificaciones que se usan para pegar ladrillo, pero en las proporciones de una de cemento por 3 de arena.
- Los afinados se harán con una mezcla de una parte de cemento por una de arena cernida en un tamiz de 1/32" de ojo y 1/2 parte de cal hidratada. - Antes de repellar deberán limpiarse y mojarse las paredes y cuando haya que repellar estructuras de concreto deberán picarse previamente para la mejor adherencia del repello.
- Cuando se hayan hecho perforaciones en las paredes para colocar tuberías, gabinetes, etc, después de repelladas las paredes; debe afinarse nuevamente todo el paño completo, con el objeto de no dejar manchas o señas de reparación.
- Los repellos al estar terminados y afinados deben quedar limpios parejos a plomo, sin manchas y con las esquinas vivas, y serán mantenidos húmedos por un período de 5 días.

arquitectos, s. a. de c. v.

SECCION VII

PAREDES





arquitectos, s. a. de c. v.

## SECCION VII

### PAREDES

#### ALCANCE DEL TRABAJO :

Incluye el suministro de materiales, mano de obra y equipo necesario para completar la erección de paredes aquí mencionadas o indicadas en los planos.

Las paredes serán de las siguientes clases :

- a) De ladrillo de calavera de 9 x 14 x 28 cms. puesto de lazo.
- b) De ladrillo de calavera de 9 x 14 x 28 cms. puesto de canto.
- c) Muro de Mampostería de piedra.

#### NORMAS GENERALES :

Generales : En la construcción de las paredes se proveerán los huecos para las cajas de distribución eléctrica o cualquier otra interrupción en la continuidad de la pared, con el objeto de no cortar las nervaduras de concreto. Se protegerán las paredes para evitar manchas de pintura, grasa, aceite, y materias extrañas, se evitarán golpearlas con andamios, escaleras, etc. No se permitirá atravesar las paredes a las estructuras con andamios, pudiendo apoyarlas en ellas.

#### PAREDES DE LADRILLO DE BARRO :

Los ladrillos serán hechos a máquina y a mano, bien cocidos pero no demasiado quemados, teniendo los cantos bien definidos y las superficies planas. Las dimensiones del ladrillo de calavera serán de 9 x 14 x 28 cms., el ladrillo se colocará en la forma de canto o lazo para luego recibir el revestimiento según el área destinada para el caso : ver planos, hojas de acabados.

Las paredes se dejarán a plomo, alineados correctamente, con filos de ladrillo

Ellos se humedecerán al colocarlos. Las juntas de mortero no serán mayores de 1.5 cms., ni menores de 1.0 cms., la resistencia del ladrillo a la ruptura por compresión será igual o mayor de 70 kg/cm<sup>2</sup>., para barro hecho a máquina-hueco tipo calavera, una ruptura por compresión igual o mayor de 108 kg/cm<sup>2</sup>.

### MAMPOSTERIA DE PIEDRA :

#### DESCRIPCION :

Bajo esta partida, el Constructor deberá construir la mampostería de piedra con mortero para fundaciones, muros y obras semejantes, donde y como lo indiquen los planos.

#### MATERIALES :

Piedra : La piedra a usarse debe ser limpia, dura y libre de grietas y otros defectos estructurales que tienden a reducir su resistencia a la intemperie y de clase o tipo de reconocida durabilidad. No se usarán piedras redondas - ( o cantos redondos ) y deberán tener caras ligeramente planas y serán gruesamente de forma cubica.

En general las piedras serán de cantera.

#### METODO DE CONSTRUCCION :

La mampostería deberá construirse sobre un lecho preparado o sobre base de mampostería o concreto, siempre que la superficie de apoyo, este completamente limpia y húmeda y de conformidad con las líneas, niveles, secciones y dimensiones mostradas en los planos. Cuando se trata de un muro de revestimiento, la mampostería puede colocarse directamente sobre el corte de tierra. Si se trata de un muro de contención, deberá dejarse un espacio no menor de 0.50 m., entre el corte, si lo hay, y la mampostería.

Cada piedra deberá ser aproximadamente cubica, en un volumen adecuado a la estructura a construirse, las de mayor tamaño se usarán en las hileras del fondo, no se permitirá rodar las piedras sobre el muro, ni golpear o martillar, una vez colocadas las inferiores. Deberá proveerse equipo adecuado pa

ra la colocación de las piedras grandes, para evitar que la manipulación -- sacuda o disloque las piedras ya incorporadas al muro. Se construirá el andamiaje necesario para evitar accidentes a los obreros y para disminuir los esfuerzos de éstos en el manejo de las piedras. Toda porción débil de la piedra deberá ser removida antes de colocarla en la obra, cuando la piedra sea de origen sedimentario. Se colocará de tal forma que la estratificación quede en posición normal a la dirección de los esfuerzos.

Las caras expuestas de las piedras presentarán superficies más o menos planas y deberán limpiarse de las manchas del mortero y mantenerse limpias hasta que la obra sea entregada.

La mampostería se colocará en hiladas horizontales, sobre cama de mortero, - los huecos libres serán menores de 4 cms. en ningún lugar las piedras quedarán en contacto directo y tampoco quedarán adyacentes las esquinas de cuatro piedras. La mampostería fabricada deberá mantenerse húmeda durante tres días por lo menos y se evitará someterla a carga durante los primeros 14 días de su fabricación. No se permitirá la práctica de colocar piedras primero de seco en las zanjales y verter posteriormente el mortero. El relleno en la espalda del muro deberá ser muy bien compactado. Sin embargo, si el material relleno es de barro, se colocará primero contiguo al muro, una capa del material granular.

arquitectos, s. c. de c. v.

SECCION VII

PAREDES BLOQUES CONCRETO

El diseño y la construcción de edificaciones con bloques de concreto deben ceñirse a las exigencias de los Códigos Locales; en caso de que no existan Códigos el diseñador puede guiarse por los requisitos de la American Standard Building Code Requirements for Masonry, preparados por la American Standard Association. Daremos aquí los principales requisitos y la máxima cantidad de detalles constructivos para desarrollar un buen trabajo con bloques de concreto.

En la Sección 2 se indica lo relativo a la impermeabilización y pegamento de bloques, dos puntos que hay que observarlos y supervisarlos adecuadamente, sobre todo lo relativo a la plasticidad del mortero en su relación agua-cemento, porque el exceso de agua ocasiona fisuras horizontales en el pegamento de los bloques, - la cual aparece luego cuando la pared se repella.

Uno de los puntos mas importantes es el concerniente a las juntas de construcción, pues el concreto con la pérdida de humedad se contrae y para absorber dichas contracciones es necesario hacer juntas verticales.

Las juntas constructivas deber hacerse en los siguientes casos :

- 1- En las intersecciones de las paredes.
- 2- Cuando existe un hueco en la pared, ya sea de puertas o ventanas o cualquier detalle arquitectónico.
- 3- Cuando se unen dos paredes de distinto espesor y cambia la rigidez de las mismas.
- 4- En las esquinas cuando las longitudes de las paredes son distintas.
- 5- Cuando cambia la altura de las paredes, aunque sean del mismo espesor.
- 6- Cuando las fundaciones no son suficientemente rígidas, para eliminar las fracturas por asentamientos.
- 7- En las esquinas cuando quiera dársele el efecto de una Columna.
- 8- Cuando se une una pared con columnas aisladas de concreto o metálicas.
- 9- Cuando se desea dar el efecto de una sola pared, la junta debe hacerse al formar las columnas aisladas.

Para determinar el espaciamiento de las juntas transcribo el estudio elaborado por R. E. Copeland: "Las contracciones se originan por cambios internos en las paredes, dichos cambios originan esfuerzos de tensión y cortante y las fisuras se presentan cuando la resistencia de los bloques y del mortero son inferiores a dichos esfuerzos.

Experimentalmente se ha determinado con bastante exactitud los factores que determinan las fisuras, llegandose a las siguientes recomendaciones :

- 1- Se deben usar bloques con buena granulometría que reduzcan al mínimo las contracciones, o sea con buena estabilidad dimensional.
- 2- Se deberá reducir la contracción residual por pérdida de humedad, utilizando los bloques debidamente secos.
- 3- Se deberán controlar las contracciones por medio de refuerzos metálicos
- 4- Se deberán diseñar las paredes con detalles que les permitan contraerse libremente sin caer en sobre fatigas por restricción a las contracciones. Esto se logra utilizando las juntas de construcción."

Copeland determinó la siguiente fórmula que establece la longitud máxima que debe tener una pared para cortar fisuras y en caso de que se exceda dicha longitud se presentarán fisuras.

$$L \text{ Máxima} = 2 \left( \frac{f_t}{f_v} \right) \left( \frac{A_t}{A_v} \right) H$$

En donde:

$f_t$  = Resistencia unitaria a la tensión de la pared en Kg/Cm<sup>2</sup>.

$f_v$  = Resistencia unitaria al esfuerzo cortante del mortero en Kg/Cm<sup>2</sup>.

$A_t$  = Area efectiva de pared que resistirá los esfuerzos de tensión.

$A_v$  = Area efectiva de junta que resistirá el esfuerzo cortante.

La relación  $A_t/A_v$  es aproximadamente 0.50 para bloques huecos y  $f_t$  puede considerarse el 10% de la resistencia a la compresión del bloque. Existen pocos datos sobre la resistencia del mortero, al esfuerzo cortante, sobre todo cuando está sujeto a cargas a compresión.

Supongamos un bloque que resista 50Kg/Cm<sup>2</sup>. a la compresión y un mortero que resista 2.5Kg/Cm<sup>2</sup>. al esfuerzo cortante, tendremos que :

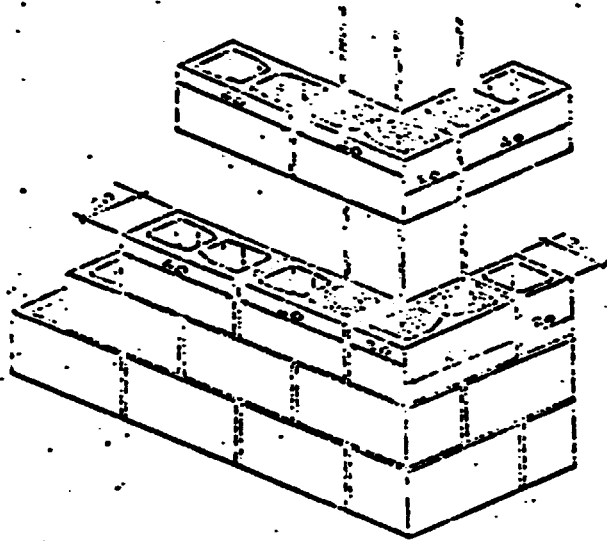
$$L = 2(5) ( 0.50 ) H$$

$(2.5)$

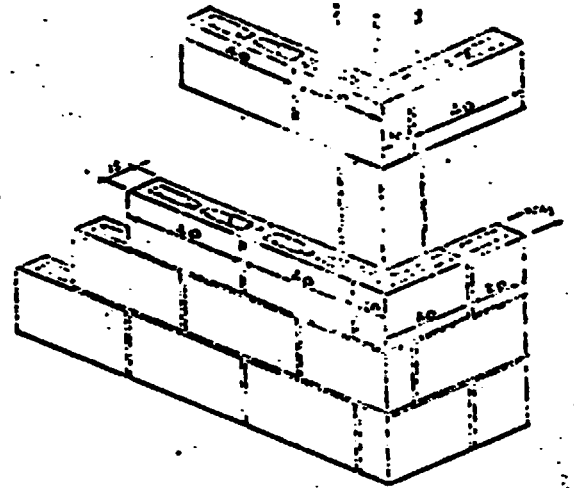
$$L = 2 H.$$

*La separación máxima para juntas constructivas, nunca debe ser mayor de 6 metros, luego tendremos una buena norma para espaciarlas a dos veces la altura (  $L = 2 H$  ) con un máximo de 6 metros.*

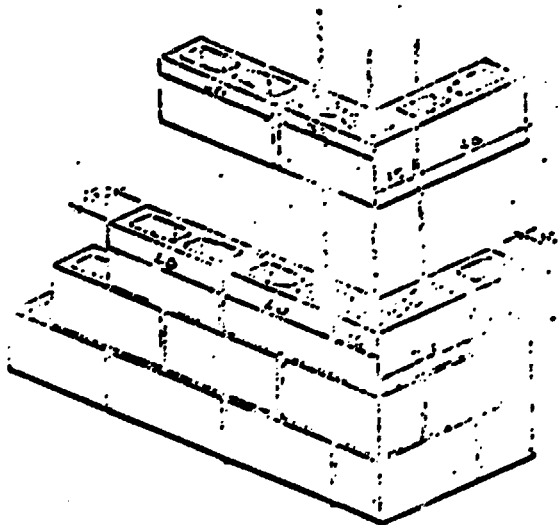
*Cuando se trate de paredes empotradas en su base unicamente, el espaciamiento de las juntas puede considerarse a cuatro veces su altura (  $L = 4 H$  ), - pero nunca sobrepasando los seis metros ( 6.00 M ).*



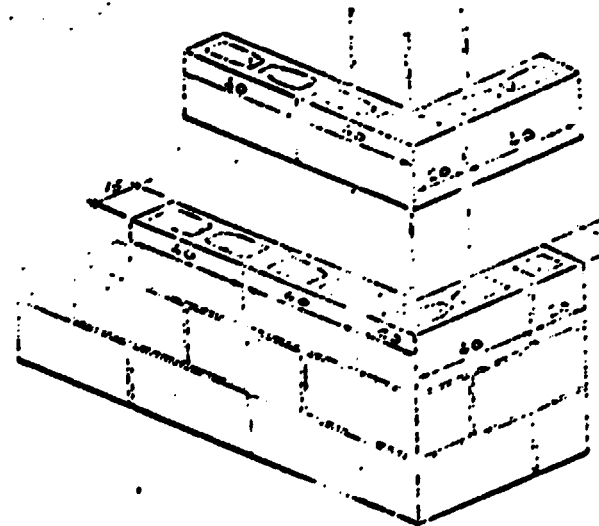
PARED DE 20 CON PARED DE 20.



PARED DE 10 CON PARED DE 10.



PARED DE 15 CON PARED DE 10.



PARED DE 10 CON PARED DE 15.

DETALLES DE ESQUINAS CUANDO LAS DOS PAREDES  
 SON A LA MISMA ALTURA.



arquitectos, s. a. de c. v.

**SECCION VIII**

**CIelos y CUBIERTAS**



arquitectos, s. a. de c. v.

SECCION VIII

CIELOS Y CUBIERTAS

ALCANCE DEL TRABAJO :

Suministrar toda la mano de obra y materiales necesarios para completar todo trabajo mostrado en los planos o especificado aquí o ambos.

CIELOS Y CUBIERTAS :

Los cielos y cubiertas serán de las siguientes clases :

- a) Cielo de lámina lisa de asbesto cemento con suspensión de aluminio
- b) Cubierta de lámina acanalada de asbesto cemento, Tipo Standard.

CIELOS DE LAMINA DE ASBESTO CEMENTO :

Será de módulos de asbesto cemento liso con suspensión de aluminio de 4x8 cada uno. Se instalarán de acuerdo a los planos y será plano con respecto a la cubierta. La suspensión de aluminio será sostenida de la estructura metálica con alambre galvanizado. Habrá cielo únicamente en el área de cafetería y baños.

CUBIERTA DE LAMINA ACANALADA TIPO STANDARD :

Será de lámina acanalada de asbesto cemento del Tipo Standard y dimensiones indicados en los planos. Irá sujeta a la estructura por medio de pines especiales galvanizados de 3/16" de diámetro, los cuales llevarán sus respectivas arandelas de fieltro.

La perforación será sellada con masticaje especial "Albaseal", para asegurar su impermeabilidad.

arquitectos, s. a. de c. v.

**SECCION IX**

**INSTALACIONES HIDRAULICAS**

**SANITARIAS Y GAS.**

arquitectos, s. a. de c. v.

SECCION IX

INSTALACIONES HIDRAULICAS

SANITARIAS Y GAS.

ALCANCE DEL TRABAJO :

*El Contrato incluye toda la mano de obra, los materiales, los equipos y los servicios necesarios para el suministro, la entrega, la instalación, la conexión y la prueba final de toda la obra de plomería y drenajes.*

*Además el Constructor, ejecutará la instalación provisional de agua potable y los drenajes provisionales para mantener el lugar de trabajo libre de acumulaciones de agua pluvial o por otra causa. Estos trabajos se ejecutarán -- cumpliendo las normas establecidas por los organismos Gubernamentales correspondientes.*

*Se especifican las siguientes partidas principales a ejecutar sin que la intención sea describir completamente todo el trabajo.*

- a) Sistema de drenaje de aguas negras y su ventilación respectiva incluyendo accesorios.*
- b) Sistema de drenajes de aguas pluviales, techos y exteriores.*
- c) Sistema de abastecimiento de agua potable.*
- d) Prueba de todas las tuberías.*

NORMAS GENERALES :

*Cualquier accesorio, material de trabajo no indicado en los planos mencionados en las especificaciones o viceversa que sea necesario para completar el trabajo en todo respecto y alistarlos para operación, aún si no está especialmente especificado, será suplido, transportado e instalado por el Constructor,*

*sin que esto constituya costo adicional para el Propietario.*

#### PLANOS :

*Los Planos son diagramáticos o indican el arreglo general de los sistemas y del trabajo . Se deberán consultar los planos arquitectónicos y detalles para la localización exacta de accesorios y equipos. ( Artefactos).*

*El Constructor deberá sin remuneración adicional, hacer modificaciones razonables en la distribución mostrada en los planos para evitar conflictos con el trabajo de otras secciones o para la adecuada ejecución del trabajo.*

#### NIVELES :

*El Constructor deberá establecer las líneas y niveles para su trabajo antes de que éste u otro trabajo sea comenzado y será responsable por la interrelación de éstos niveles.*

#### EXCAVACION Y RELLENO :

*Las excavaciones para tuberías, cajas, tragantes, pozos, y otras estructuras tendrán las caras verticales y un ancho total que permita una holgura - mínima de 15 cms. a cada lado de las campanas o balonas de los tubos deberán excavarse exactamente al tamaño necesario. El suelo inestable se removerá y se reemplazará con material granular aprobado, por lo cual será debidamente compactado.*

#### MATERIALES :

*Todos los materiales deberán ser nuevos, de la mejor calidad y del grado especificado, sin defectos o averías. Cuando en los planos se indique algún material, sin especificar una norma a la cual tenga que conformarse, el Constructor suministrará material de alta calidad, de grado comercial. Dos o más artículos similares, del mismo material o equipos, deberán ser producidos -- por el mismo Fabricante. No se permitirá usar en las instalaciones permanentes del edificio tuberías, y accesorios empleados para la instalación provisional removida.*

### CAJAS, TRAGANTES Y ESTRUCTURAS SIMILARES :

1) Fondo de concreto y paredes de ladrillo de barro colocado de lazo. Cuando en los planos se muestran dimensiones, se entiende que éstas deberán ser adecuadas, de acuerdo con la función de la estructura. La dimensión mínima de las cajas será de 50 x 50 cms. de lado. El mortero para el pegamento de ladrillo y repello será 1:3 (cemento y arena).

Las paredes y el fondo serán repelladas y pulidas con pasta de cemento y arena fina 1:2.

2) Los canales entre las bocas de los tubos en el fondo de las cajas tendrán sección semicircular. Las tapaderas de las cajas ciegas serán de concreto de 7 cm. de espesor como mínimo reforzado con  $\varnothing$  3/8" de cada 15 cms. en ambos sentidos.

3) Las bajantes pluviales o de aguas negras, al llegar a tierra tendrán accesorios del mismo material hasta la caja lectora situada en el exterior del edificio.

4) Todas las piezas metálicas no vistas serán pintadas así:

1a. Mano : Anticorrosivo, como el F91-4 Red Lead de Sherwin Williams o similar.

2a. Mano : Metalastic Gray de Sherwin Williams o similar.

3a. Mano : Metalastic C-62-B-3 de Sherwin Williams o similar.

Incluyendo las parrillas metálicas de las cajas de bajada de aguas lluvias con cadena.

### MATERIALES PARA TUBERIAS :

Los materiales para las tuberías y accesorios están especificados en los planos respectivos.

### INSTALACION DE LAS TUBERIAS :

### 1) General :

En los artefactos sanitarios, los ramales cortos de abasto y descarga quedarán vistos y serán de metal cromado; en estos tramos deberán colocarse las válvulas de control y sifones. Las conexiones entre estos ramales y las tuberías de distribución serán provistas de chapetones de metal cromado, de forma y tamaño adecuado debiendo quedar perfectamente unidos a pisos y paredes.

### 2) TUBERÍA ROSCADA :

Los tubos serán cortados a la medida exacta, roscados y colocados convenientemente por medio de uniones o accesorios, las roscas serán untadas previamente con masilla de minio permatex o similar, se aplicará este untado únicamente a la rosca macho. Una vez roscado, el tubo no deberá desenroscarse, a menos que se vuelva a limpiar las roscas y se aplique nueva masilla.

### 3) TUBERÍA SOLDADA :

Se instalará de acuerdo con las instrucciones del fabricante usando los accesorios y el pegamento especial especificado para este material.

### PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES :

#### Materiales y Procedimientos.

#### 1) Agua Fría y Agua Potable :

- a) Las tuberías serán de Cloruro de Polivinilo rígido, ESLON o similar, de los diámetros indicados en planos, incluyendo los accesorios necesarios para una correcta instalación.
- b) Se usará como material de conexión cemento solvente #75 de secado rápido, tipo ESLON o similar, para diámetros iguales o menores de 2". Para diámetros mayores de 2" se usará cemento solvente ESLON o similar #10 (secado lento) y de acuerdo con las cantidades especificadas, para cada acoplamiento, por el fabricante.

- c) Las válvulas a usar serán Norteamericanas, NIPCO o similar.
- d) Las tuberías de agua fría se seccionarán mediante válvulas de compuerta para 150 lbs./p<sup>2</sup>, W.O.G. del tipo de enroscar para diámetros mayores de 2" y de soldar para diámetros menores.
- e) Pruebas : Las tuberías deberán probarse a la presión de 8 kilogramos por centímetro cuadrado (100 L/P<sup>2</sup>) con agua potable durante tres horas. No deben presentarse fugas en las conexiones, válvulas y otros accesorios. La presión deberá permanecer constante sin necesidad de adición alguna durante la prueba.

### 2) AGUAS NEGRAS Y VENTILACION :

- a) Las tuberías de aguas negras serán de PVC según los diámetros que en los planos se especifican.
- b) Coladeras de piso : En todos los lugares donde hay artefactos sanitarios se usarán tapones inodoros niquelados el tapón inodoro se dejará a la altura y nivel adecuados para lograr una superficie con pendientes correctas para escurrimientos.
- c) Las tuberías se unirán mediante el material de conexión especificado para agua fría.
- d) Pruebas : Antes de recibirse las tuberías deberán ser sometidas a prueba.

### 3) AGUAS LLUVIAS :

- a) Las tuberías y conexiones se sujetarán a lo especificado para tuberías de aguas negras, en los incisos a y b respectivamente. Los tubos de cemento serán de los diámetros indicados y de preferencia con campana, impermeables y de primera calidad.
- b) Las tuberías se unirán igual que se especifica para las aguas negras.
- c) Las mínimas pendientes de instalación serán del 1 %.

- d) Los tubos enterrados serán colocados de tal manera que descansen totalmente en suelo firme.
- e) Se colocarán bocas de limpieza en cada cambio de dirección en cada sifón, - en cada unión de ramales y en los extremos del mismo diámetro iguales al - de tubos con un máximo de 4".
- f) Los pozos, cajas, tragantes, tubos, etc., indicados serán hasta el límite - de trabajo señalado en los planos y construidos con la mejor técnica y con los materiales especificados.
- g) Pruebas : se harán conforme lo señale ANDA.



**PRINEL S. A. de C. V.****PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTROMECANICA S. A. DE C. V.****INSTALACIONES ELECTRICAS Y/O MECANICAS  
DISEÑO ■■■ CONSTRUCCION ■■■ SUPERVISION ■■■ CONSULTORIA****ESPECIFICACIONES TECNICAS - ELECTRICIDAD****PLANTA PROCESADORA DE JABON DE FRUTAS CITRICAS****CON PACKING HOUSE ANEXO.****SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCTOS DE FRUTAS DE R.L.****1. GENERALIDADES**

Todo el trabajo incluido en esta sección se regirá de acuerdo con los documentos contractuales, entre los cuales están incluidos los planos respectivos y las presentes especificaciones.

1.1 El contratista proveerá todos los materiales y equipo y ejecutará todo trabajo requerido para las instalaciones, de acuerdo con lo establecido por los siguientes reglamentos, código y normas:

- Reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas de la República de El Salvador.
- El Código Nacional Eléctrico de los Estados Unidos (NEC).
- Normas de la asociación para la protección contra el fuego (NEFA) de los Estados Unidos.
- Underwriter's Laboratories (U.L.) de los Estados Unidos.
- Asociación Americana de Estándares (ASA) de los Estados Unidos.
- Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (NEMA) de los Estados Unidos.

Todos los cuales formarán parte de las presentes especificaciones.

1.2 El contratista obtendrá y pagará por todos los servicios provisionales indispensables para la ejecución del trabajo.

1.3 El contratista suministrará e instalará cualquier material o trabajo no mostrado en los planos, pero mencionado en las especificaciones, o viceversa o cualquier accesorio necesario para completar el trabajo en forma satisfactoria para el propietario y dejarlo listo para su operación, aún cuando no esté específicamente indicado, sin que esto incurra en costo adicional para el propietario.

**PRINEL S. A. de C. V.****PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTROMECANICA. S. A. DE C. V.****INSTALACIONES ELECTRICAS Y/O MECANICAS****DISEÑO CONSTRUCCION SUPERVISION CONSULTORIA**

**1.4 El contratista tomará todas las dimensiones adicionales necesarias en el campo o en los planos que están a su disposición que complementan las especificaciones.**

**En caso de existir dudas o diferencias deberá consultar al supervisor por escrito, con un mínimo de dos días de anticipación. El contratista deberá verificar cuidadosamente las cantidades, medidas y anotaciones que se marcan en los planos y especificaciones, y el alcance del trabajo; y será responsable de cualquier error que resulte de no tomar las precauciones necesarias.**

**1.5 El contratista será responsable por el cuidado y protección de todos los materiales y equipo hasta el recibo final de las instalaciones, debiendo reparar por su cuenta los daños causados en la obra.**

**1.6 Todo equipo dañado durante la construcción, será reemplazado por otro nuevo, de idénticas características. Cuando se menciona una marca ó modelo se entiende que puede ser sustituido uno equivalente en calidad y especificaciones iguales o superiores a los solicitados. Todos los materiales o accesorios de un mismo modelo, individualmente especificado, deberán de ser del mismo fabricante.**

**1.7 El contratista deberá consultar al Supervisor sobre cualquier perforación a realizarse en elementos de importancia estructural, tales como columnas, vigas, losas, fundaciones, etc.**

**1.8 El contratista considerará en su presupuesto los gastos que ocasionará la reubicación de cualquier elemento a una distancia no mayor de 5 metros al dado en los planos, cuando estos no hayan sido previamente aprobados por el Supervisor. Estos cambios no ocasionarán gastos adicionales al propietario.**

**1.9 Es obligación del Contratista entregar, con quince días anticipados, catálogos y especificaciones de los elementos que considere equivalentes a los especificados y que instalará.**

**PRINEL S. A. de C. V.****PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTROMECANICA S. A. DE C. V.****INSTALACIONES ELECTRICAS Y/O MECANICAS****DISEÑO  CONSTRUCCION  SUPERVISION  CONSULTORIA**

En caso contrario estará obligado a reemplazar el equipo y material instalado, si así lo ordenare la Supervisión sin costo alguno para el propietario.

- 1.10 El contratista es el responsable de los compromisos y relaciones laborales, así como las prestaciones laborales de sus empleados o trabajadores. Asimismo de los daños que causare a terceros por efectos de la Obra.
- 1.11 Los detalles de menor importancia que no son mostrados o especificados corrientemente, pero que son necesarios para la correcta instalación y operación del sistema, deberán ser incluidos y tomados en cuenta en el presupuesto del contratista.
- 1.12 Los planos son diagramáticos por lo cual el uso de escalímetro para determinar distancias no es apropiado, e indican la distribución de los componentes de las instalaciones eléctricas como son: la disposición general de circuitos, luminarias interiores y exteriores, tomas de corriente, interruptores, número y calibre de conductores, localización, disposición y conexión de elementos de protección en los tableros de fuerza y alumbrado, elementos de protección de sobrecarga y cortocircuito para motores, elementos de control y señalización de falla de los sistemas, ubicación de tableros de control, fuerza y alumbrado, subestación y líneas de distribución primaria.

Los planos y las presentes especificaciones son guías y ayuda; la localización exacta del equipo, distancias y alturas, serán determinadas por las condiciones reales sobre el terreno y las indicaciones del Supervisor.

- 1.13 No se considerará ningún aumento de costo originado por supuestas dificultades, debido a interpretaciones que se hagan en los planos y especificaciones, salvo que fueren ocasionados por decisiones de la Supervisión expresadas por escrito.
- 1.14 El Supervisor podrá efectuar modificaciones a Planos y Especificaciones siempre que no signifiquen incremento al precio del contrato; en caso contrario, se discutirán las modificaciones y se establecerá el costo de común acuerdo con el Contratista.

**PRINEL S. A. de C. V.****PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTROMECANICA. S. A. DE C. V.****INSTALACIONES ELECTRICAS Y/O MECANICAS****DISEÑO ≡ CONSTRUCCION ≡ SUPERVISION ≡ CONSULTORIA**

1.15 El Supervisor tiene la facultad de remover de la obra a cualquier operario, cuando a su juicio hubiere impedimento por dicho operario para ejecutar una supervisión a cabalidad o la instalación pudiera quedar deficiente por incompetencia a problema causado por éste.

**2. DIRECCION TECNICA**

La obra eléctrica será dirigida por un Ingeniero Electricista o Electromecánico, graduado o incorporado a la Universidad Nacional o graduado en cualquier otra de las Universidades autorizadas en el país, quien atenderá la obra como Ingeniero responsable durante todo el proceso hasta la recepción final. En la ausencia del Ingeniero y durante la jornada laboral, permanecerá trabajando con el grupo de electricistas, un técnico en Ingeniería Eléctrica o electricista de categoría similar autorizado por la Dirección de Energía y Recursos Mineros.

**3. DESCRIPCION DE LO INCLUIDO**

El trabajo consiste en el suministro e instalación de materiales y equipos, mano de obra, servicios y dirección técnica, para ejecutar en forma completa, los trabajos de instalaciones eléctricas de alumbrado y fuerza motriz indicados en los planos y presentes especificaciones, pero no se limitan a lo siguientes:

- 3.1) Construir, etiquetar, marcar y probar el sistema como unidad lista para operar continua y regularmente.
- 3.2) Suministrar y pagar por la mano de obra, materiales y accesorios, equipos y artefactos, herramientas y todo lo indicado como necesario para complementar la obra descrita en planos y especificaciones.
- 3.3) Trabajos provisionales, permisos, inspecciones, certificados, e inspección final que se necesiten, entendiéndose que los rubros anteriores, incluyen los pagos que fuesen necesarios hacer.

**PRINEL S. A. de C. V.****PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTROMECANICA. S. A. DE C. V.****INSTALACIONES ELECTRICAS Y/O MECANICAS****DISEÑO  CONSTRUCCION  SUPERVISION  CONSULTORIA**

- 3.4) Canalización y alambrado de circuitos ramales para luminarias interiores y exteriores, interruptores y tomas de corriente.
- 3.5) Suministro, instalación y conexión de luminarias interiores y exteriores, interruptores y tomas de corriente.
- 3.6) Canalización y alambrado de los circuitos alimentadores para los tableros de fuerza, control y alumbrado generales de distribución.
- 3.7) Suministro, instalación y conexión de los paneles de tableros de fuerza, control y alumbrado generales de distribución, con los disyuntores, protecciones de sobrecarga y cortocircuito y dispositivos de control y señalización de falla indicados.
- 3.8) Suministro y montaje de las postes de concreto de 30' y 26'. Requeridos para la línea de alimentación primaria y luminarias exteriores.
- 3.9) Suministro instalación y conexión de la red de polarización de los tableros y subestación.
- 3.10) Suministro, instalación y conexión de subestación.
- 3.11) Suministro, instalación de herrajes, accesorios y conductores eléctricos requeridos para la línea de distribución primaria.
- 3.12) Suministro, instalación y conexión de todos los materiales requeridos para conectar todos los equipos y motores lo cual se hará de común acuerdo con el suministrante de los mismos.
- 3.13) Colaborar con la Supervisión, en la coordinación, trámites y ordenanzas ante la Compañía distribuidora de Energía que suplirá el servicio a fin de efectuar las conexiones correspondientes.

**PRINEL S. A. de C. V.****PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA. S. A. DE C. V.****INSTALACIONES ELECTRICAS Y/O MECANICAS****DISEÑO ≡ CONSTRUCCION ≡ SUPERVISION ≡ CONSULTORIA**

3.14) Entregar, al finalizar la obra, un juego de planos de las Instalaciones Eléctricas en las que se incluye las reformas hechas al proyecto original y en términos generales la forma REAL en que quedó la obra.

**4. EJECUCION DEL TRABAJO**

- 4.1 La instalación eléctrica será realizada de acuerdo con los planos correspondientes, y a estas especificaciones y según las mejores prácticas en vigencia, de acuerdo a los establecidos en el numeral 1.1.
- 4.2 El trabajo será realizado por operarios calificados bajo la dirección de un Ingeniero Electricista o Electromecánico graduado o incorporado.
- 4.3 Las entregas de obra serán mediante el Ingeniero, el que notificará a la Supervisión dos días antes.
- 4.4 Ruptura de superficies y elementos estructurales: El Contratista, para evitar romper innecesariamente paredes, pisos, losas, etc. hará un cuidadoso trazo de las instalaciones en aquellas superficies o elementos que necesite cortar, antes de empezar el trabajo.
- 4.5 Espalmes. No se podrá realizar espalmes en los cables ocultos dentro del conduit, o cualquier otro ducto de canalización. En las líneas de alta tensión subterráneas se emplearán los conectores apropiados.

Todo espalme en conductores del calibre AWG No. 10 ó menores, deberá ser hechos con conectores del tipo Scotch lock de las 3M. Cuando en algún espalme se vea involucrado algún conductor igual o mayor que el AWG No. 8, deberán utilizarse conectores de bronce del tipo perno partido, procediéndose luego a cubrir dichos conectores con masilla (Scotch Fill No.23) hasta matar las aristas; luego se recubrirá con cinta aislante de alto valor dieléctrico, similar a la Scotch Fill No. 33.

**PRINEL S. A. de C. V.****PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTROMECANICA S. A. DE C. V.****INSTALACIONES ELECTRICAS Y/O MECANICAS****DISEÑO  CONSTRUCCION  SUPERVISION  CONSULTORIA**

- 4.6 La conexión de los cables a la bornera de un térmico se hará estañando la punta del cable a ser conectada.
- 4.7 El Contratista deberá tomar todas las precauciones para proteger las tuberías contra golpes y otros accidentes o agentes que deformen o causen cualquier perjuicio mecánico. Durante la instalación y cada vez que se interrumpa el trabajo, las tuberías deberán ser tapadas y protegidas contra el ingreso de cualquier elemento extraño y cuando se instalarán superpuestas a la pared y su sujetarán con abrazaderas metálicas clavadas a la pared.
- 4.8 Todo ducto se dejará enguaido con alambre galvanizado No. 12 desde el momento de su instalación y no se dejará colar ninguna área o zona si no se conserva esta norma.
- 4.9 Todo ducto subterráneo será protegido en su superficie con una capa de concreto simple no menor de 7 cm. de espesor y a una profundidad de 0.30 m. como mínimo del NPT y en los tramos que atraviesen lugares de tránsito vehicular, a una profundidad no menor de 0.80 m.
- 4.10 No se permitirán más de dos curvas de 90 grados o su equivalente entre dos cajas de conexión, pozos o salida. La máxima distancia entre dos cajas de conexión o pozos será de 20 metros y las cajas o pozos necesarios a instalarse o hacerse para este fin serán colocados sin costo adicional al propietario.
- 4.11 Cuando un ducto pase por una junta de dilatación deberá colocarse el elemento correspondiente para tal fin.
- 4.12 Una vez instalado los conductores dentro de cada ducto subterráneo, se procederá sin excepción a impermeabilizar todos los pozos, si estos últimos fueran necesarios.

**PRINEL S. A. de C. V.****PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA. S. A. DE C. V.****INSTALACIONES ELECTRICAS Y/O MECANICAS****DISEÑO  CONSTRUCCION  SUPERVISION  CONSULTORIA**

**4.13 La distribución secundaria para la iluminación exterior será:**

**Subterránea. Donde la tubería sea expuesta se utilizará del tipo rígida de aluminio fijada a los postes por medio de cinta band-it y en el extremo superior un cuerpo terminal por el que saldrán los conductores que alimentarán las luminarias. Donde la tubería no sea expuesta se utilizará tubería rígida de aluminio con los conectores adecuados.**

**4.14 El Contratista deberá presentar a la Supervisión los documentos del Ingeniero responsable y del personal calificado, para su aprobación respectiva.**

**5. MATERIALES Y ACCESORIOS**

**La totalidad de éstos, a utilizar serán nuevos y de la mejor calidad, estarán sujetos a la aprobación del Supervisor y deberán cumplir con los requisitos mínimos exigidos por el Reglamento y Código antes mencionados, cuando hubiere necesidad de dirimir diferencias en cuanto a la calidad de materiales y accesorios, el Supervisor se reserva el derecho de recurrir a las especificaciones de las autoridades siguientes:**

**NATIONAL ELECTRIC MANUFACTURER'S ASSN. (NEMA)  
INSULATED POWER CABLE ENGINEER'S ASSN. (IPCEA)  
AMERICAN STANDARD ASSN. (ASA)  
UNDERWRITER LABORATORIES (U.L.)**

**Las marcas, tipos y modelos de equipo o materiales mencionados y que el Contratista debe suministrar, se entiende, podrán ser suplidos por uno equivalente o únicamente con especificaciones iguales o superiores a las indicadas y en ningún momento se debe tomar como obligatorias las marcas apuntadas.**



**PRINEL S. A. de C. V.****PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA. S. A. DE C. V.****INSTALACIONES ELECTRICAS Y/O MECANICAS****DISEÑO  CONSTRUCCION  SUPERVISION  CONSULTORIA**

Todo equipo, material o sistema, será aprobado y entregado en perfecto estado de funcionamiento, supliéndose sin costo adicional para el propietario el que falle por causas normales de operación durante el primer año de funcionamiento a partir de la fecha de recibo final de la obra terminada.

**5.1 ALAMBRES Y CABLES**

Todos los conductores de las instalaciones de control y fuerza serán sin excepción del tipo cable no así los de alumbrado y tomas de corriente que serán el 14, 12 y 10 tipo sólidos (alambres) y los mayores serán cableados y trenzados. Para 600 voltios o menos - serán : para aplicación general de cobre, con aislamiento termoplástico de cloruro de polivinilo (PVC). Todo el alambrado será conductor del tipo TGP. y aéreo, las bajadas a los equipos se harán a través de tubería de aluminio y con el mismo tipo de conductor.

**5.2 EMPALMES**

Los empalmes de los calibres AWG No. 10 y menores se efectuarán utilizando el conector plástico de tamaño conveniente (Scotch lock). Para empalmes de conductores de los cuales está presente un conductor de calibre AWG No. 8 ó mayor, se utilizará el dispositivo conector de bronce del tipo perno partido procediéndose luego a cubrir dichos conectadores con cinta tipo masilla igual o similar a Scotch Fill No. 23 hasta matar las aristas; luego se recubrirá con cinta de alto valor dieléctrico, similar a la Scotch Fill No. 33.

**PRINEL S. A. de C. V.**

PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTROMECANICA. S. A. DE C. V.

INSTALACIONES ELECTRICAS Y/O MECANICAS

DISEÑO  CONSTRUCCION  SUPERVISION  CONSULTORIA**5.3 TUBERIAS****Metálicos:****5.3.A - Flexibles:**

Cuando la canalización sea expuesta y se requiera flexibilidad para efectos de conexión particularmente a los motores se utilizará del coraza tipo intemperie con sus accesorios tales como conectadores machos ó hembras, curvos o rectos y los adaptadores también del mismo tipo (liquid - Tight Conduit).

**5.3.B - Rígidos:**

Toda canalización expuesta sin requerimientos de flexibilidad para su conexión se utilizarán del tipo rígido de aluminio con uniones roscadas de dimensiones y peso Standard de óptima calidad (Alcoa ó similar).

Accesorios para Juntas de Expansión. Las juntas de expansión para los conduits rígidos metálicos deben de consistir en productos manufacturados normales, diseñados para evitar daños a los cables y equipado con medios de proveer continuidad eléctrica en todo el recorrido del conduit. Los accesorios para juntas de expansión deberán permitir una pequeña cantidad de movimiento longitudinal.

**5.4 CAJAS DE SALIDA, CONEXION Y PASO**

5.4.A Las cajas de salidas de luces serán octogonales sencillas de 4" x 1/2" x 3/4" y octogonales doble fondo cuando así se indique en los planos; excepto para receptáculos de una sola luz. Las cajas para tomas a 110V. Serán rectangulares de 4 x 2" mientras que para tomas a 220V serán de 4 x 4" con antetapa a 4 x 2". Los interruptores se alojarán en cajas

**PRINEL S. A. de C. V.****PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTROMECANICA. S. A. DE C. V.****INSTALACIONES ELECTRICAS Y/O MECANICAS****DISEÑO ~~CONSTRUCCION~~ ~~SUPERVISION~~ ~~CONSULTORIA~~**

rectangulares 4 x 2" Todas las cajas serán cubiertas por tapas removibles de forma y tamaño adecuado a su lugar y uso. Las cajas deberán estar provistas de agujeros troquelados que estén en correspondencia con el diámetro de los tubos que recibirán. Las cajas que no alojen dispositivos alguno tendrá tapadera ciega.

- 5.4.B** Todas las cajas de salida para trabajo escondido o expuesto serán de acero estampado (tipo pesado) galvanizado del calibre según el Código.
- 5.4.C** Cada caja de salida será del tamaño, tipo y forma adaptado a su sitio particular para la clase de artefacto o accesorio a usarse y será sujeta firmemente. Al colocar las cajas de salida se tendrá especial cuidado en que éstas se instalen a plomo y escuadra, y que ninguna parte de la caja o tapa se extienda más allá del repello acabado o soldura. Este Contratista deberá recolocar por su cuenta, cualquier caja que no quede instalada de acuerdo con estas instrucciones.
- 5.4.D** Para que todas las cajas queden en relación debida a los diseños de cielos rasos y centro de espacios etc., el Contratista deberá familiarizarse con los detalles arquitectónicos de estos espacios y colocará las salidas debidamente.
- 5.4.E** Cajas de Espalme y para Halar. Se proveerán cajas de espalme y para halar, de acero de calibre según el Código indique a ser requerida para facilitar halar los alambres o cables. Todas las cajas serán accesibles. Cada alimentación dentro de estas cajas, tendrán una etiqueta de identificación que indique el número de circuitos.
- 5.4.F** Donde se requiera se proveerá empaque de hule que evite la entrada de humedad.

# PRINEL S. A. de C. V.

PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTROMECANICA. S. A. DE C. V.

INSTALACIONES ELECTRICAS Y/O MECANICAS

DISEÑO  CONSTRUCCION  SUPERVISION  CONSULTORIA

**5.4.B** Donde se requieran se montarán cajas de conexiones del tipo intemperie con láminas de montaje y regletas para la conexión de motores o equipos, las cajas antes señaladas deberán montarse sobre pedestales de hierro.

Las cajas señaladas en este literal deberán pintarse de color gris.

## **5.5 INTERRUPTORES Y TOMAS DE CORRIENTE**

**5.5.A INTERRUPTORES.** A menos que se especifique o muestre otra cosa en los planos serán del tipo silencioso, intercambiable, tipo dado, de una vía, de terminales con tornillo, de baquelita color marfil con capacidad nominal de 10A - 125V. (GENERAL ELECTRIC - EAGLE - LEVITON).

**5.5.B TOMAS DE CORRIENTE.** Serán dobles, del tipo dado o dúplex, capacidad de 15A - 125V., del tipo adecuado para usar con clavija polarizada de 3 contactos o normal de dos: color marfil, donde se requiera serán del tipo intemperie. Los trifilares en pared tendrán capacidad para 30Amp - 125/250V del tipo adecuado para usar solamente con clavija de tres contactos; con terminales tornillo laterales, color café (GENERAL ELECTRIC - LEVITON - EAGLE)

## **5.6 PLACAS**

Las que cubran interruptores y tomas de corriente a 125V serán de: metal, acabado liso, color aluminio anodizado y contendrán tantas ventanitas como número de dispositivos cubran.

(GENERAL ELECTRIC - EAGLE - LEVITON).

Las que cubran tomas de corriente trifilares de 30 amperios 125/250V serán: metálicas, acabado liso, color aluminio anodizado (GENERAL ELECTRIC - EAGLE - LEVITON).

**PRINEL S. A. de C. V.**

PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA. S. A. DE C. V.

INSTALACIONES ELECTRICAS Y/O MECANICAS

DISEÑO  CONSTRUCCION  SUPERVISION  CONSULTORIA**5.7 TABLEROS GENERALES Y SUBTABLEROS****5.7.A. GENERALIDADES**

Para montaje superficial ó empotrado en pared, equipados con disyuntores termomagnéticos (principales y ramales) del tipo, marco, número de polos, cantidad y disposición que se muestre en los planos, así como dispositivos de protección de sobrecarga y cortocircuito para motores y señalizaciones.

Los gabinetes compuestos de una caja de lámina de acero galvanizado, del calibre indicado por el Código, del tamaño especificado para el número de dispositivos, disyuntores y cables que alojan y con tapaderas falsas (en cantidad, diámetro y localización convenientes); y de una cubierta de lámina de acero de calibre indicado por el Código, en acabado de pintura gris al horno, emparrada a la caja para montaje superficial ó a ras de pared, llevando incorporada una compuerta embisagrada que contendrá la guía de los circuitos y el dispositivo de seguridad para mantenerla en posición de cerrada.

Las barras principales serán de cobre con revestimiento de plata, de la capacidad y requerimientos indicados en los planos, con terminales y conectores adecuados al calibre de cable que conectan, con agujeros roscados y tornillería de fábrica. La barra de neutros, será sólida, con terminales de tornillo y de la capacidad conveniente para el número y capacidad de los circuitos a que sirve energía.

Cuando existan vacíos, deberá proveerse la cubierta que llene el espacio y los accesorios de montajes a las a las barras del dispositivo futuro.

Los disyuntores serán según su capacidad y marco, los arrancadores según su capacidad y designación serán del tipo de emparrar ó de montarse a presión en soportes de canaleta de hierro o soportes preformado de acero en la parte posterior, independientemente de la forma de montaje deberán quedar de modo que los disyuntores del mismo marco, tamaño y número de polos puedan intercambiarse y removerse por el frente, sin interferir con el vecino, lo propio deberá suceder con los arrancadores.

**PRINEL S. A. de C. V.**

PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTROMECANICA S. A. DE C. V.

**INSTALACIONES ELECTRICAS Y/O MECANICAS**DISEÑO  CONSTRUCCION  SUPERVISION  CONSULTORIA

Al frente de los gabinetes cuando sea requerido quedarán los sistemas de control y señalizaciones quedando cada uno de ellos claramente marcado su uso.

Debe estar señalado en lugar visible de la cubierta e impreso en ella la leyenda:

Designación del Subtablero (según diagrama unifilar).

Tipo Tablero.

Fases.

Capacidad máxima en amperios.

Diagrama de control y mando.

Cumplirán con regulaciones y requerimientos de Especificaciones Federales; W-F-115A, W-C-115A y W-P 131A y con sello U.L.

Los disyuntores mostrados en los planos, serán: del tipo termomagnético, de carcasa moldeada, de disparo no intercambiable; de presión ó de espernar a las barras; de capacidad y No. de polos indicados; con indicación de posición de la manecilla de operaciones "Encendido" (ON), "Apagado" (OFF), "Disparado" (TRIPPED).

Los polos múltiples, tendrán un diseño tal que una sobre carga en uno de los polos, permita la apertura simultánea de los otros, llevarán en viteta ó impreso en la carcasa: Tamaño de marco, amperaje nominal, voltaje, capacidad interruptiva. Estarán sellados de fábrica para prevenir alteraciones de las características nominales.

Estarán equipados con los accesorios para acoplarse a las barras y conectar al cable ó cables de suministro de energía.

**5.8 LUMINARIAS**

- A. Luminaria fluorescente, tipo industrial de 4 tubos fluorescentes de 40 watts, encendido rápido, de cuerpo metálico fosfatizado y esmaltado de horno en pinturas blanca de alta reflectancia.
- B. Luminaria de vapor de Mercurio, con difusor traslúcido tipo prismático, con cuerpo de aluminio para servicio pesado, con bombillo de 175 W a 220V, y con fotocelda.

**PRINEL S. A. de C. V.**

PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTROMECANICA. S. A. DE C. V.

**INSTALACIONES ELECTRICAS Y/O MECANICAS**DISEÑO  CONSTRUCCION  SUPERVISION  CONSULTORIA

C. Luminaria de vapor de mercurio, 400 watts, fabricada en aluminio repujado con tratamiento de potasio. Balastro tipo autotransformador alojado en caja de aluminio fundido. (SYLVANIA Modelo 2500).

**5.9 POSTES**

Serán del tipo de concreto centrifugado de 30' ó 26' según sea requerido y se muestre en los planos.

**6. ALTA TENSION**

6.1 Se instalará donde señalan los planos, postes de concreto centrifugado. Será empotrado en el suelo no menos de 1.50 m. ni más de 1.80 m., según indique el Supervisor y deberá quedar en posición estrictamente vertical. En los postes se instalarán (aún cuando no se marque específicamente en los planos) los herrajes y retenidas propias de la estructura a fin de que quede una instalación segura. Todos los herrajes incluyendo la retenida deberán de ser del tipo galvanizado en caliente, no se permitirán ningún accesorio galvanizado en frío ó pintado.

**6.2 SUBESTACION**

La subestación estará formada por:

Tres transformadores monofásicos; 2 de 100 KVA cada uno y un transformador de 167 KVA, 13200/7620/110/220V. conectados en estrella - delta aterrizada. Ubicada dentro de las instalaciones de la fábrica.

La polarización no deberá ser mayor de 2 ohmios y estará formada por una red constituida por barras de 5/8' de diámetro por 10' de largo ó similar a las fabricadas por COPPER WELD STEEL COMPANY, las cuales estarán unidas entre sí por cables de cobre suave desnudo calibre 1/0 AWG.

**PRINEL S. A. de C. V.**

PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA. S. A. DE C. V.

**INSTALACIONES ELECTRICAS Y/O MECANICAS**DISEÑO  CONSTRUCCION  SUPERVISION  CONSULTORIA

La subestación estará protegida contra sobre tensiones por un pararrayo tipo intemperie, auto valvular 9/10 KV y contra sobrecorriente por un cortacircuito de porcelana de 15KV, BILL 110KV, con fusible 12 K.

**7. MANO DE OBRA Y METODO****7.1 GENERAL**

Toda la instalación deberá efectuarse de una manera nítida, profesional y acorde a las regulaciones de Código y reglamentos, empleándose para su ejecución operarios calificados y competentes.

**7.2 CANALIZACION**

**7.2.A** El sistema de conductos será instalado para conectar las cajas de conexión, cajas de tablero, cajas de salida, gabinetes, etc., como se indica en los planos.

La canalización sea rígida o flexible, será continua de salida a salida con un máximo de dos curvas de 90 grados, en tramos no mayores a 30 metros entre salidas. Las curvas rígidas formadas en el campo serán fabricadas con la herramienta adecuada y Standard para tal propósito, cuidándose que el ducto no sufra deformaciones en su área transversal. Los acoplamientos roscados deberán tener más de cinco hilos atornillados en el tubo que sujetan y antes de su acoplamiento deberá limarse para eliminar rebabas y asperezas que puedan dañar el aislamiento del conductor, los tubos y corazas que conectan a cajas a través de agujeros preformados sin rosca, deberán sujetarse a la caja por medio de manguito y contratuerca en el exterior, con el aprete conveniente para no deformar la caja.

Donde la canalización cruce juntas de expansión constructivas deberá instalarse la conexión flexible metálica conveniente, guardando siempre la continuidad eléctrica en dicha canalización.



**PRINEL S. A. de C. V.****PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTROMECANICA S. A. DE C. V.****INSTALACIONES ELECTRICAS Y/O MECANICAS****DISEÑO  CONSTRUCCION  SUPERVISION  CONSULTORIA**

- 7.2.B** La canalización expuesta y adosada a la losa deberá fijarse por medio de grapa galvanizada de tamaño conveniente para el diámetro del conjunto que fije, la grapa se sujetará a la superficie por medio de clavo robot de acero, e irán a cada 50cm. Deberá cuidarse de no provocar interferencias con otras instalaciones y en el caso de que la canalización corra paralela o cruce con tuberías de agua, esta se instalará en la parte superior de aquellas, guardando la distancia conveniente (mínimo 10 cms.).
- 7.2.C** El Contratista consultará a la Supervisión sobre cualquier perforación o recorte que deberá realizarse en elementos estructurales de hormigón armado.
- 7.2.D** Todo conducto subterráneo o expuesto deberá ser instalado conservando la inclinación recomendada hacia los pozos de registro y cajas de conexión. Los subterráneos se protegerán en su periferia, con una capa de concreto simple de ocho centímetros de espesor. En general, se tomarán todas las precauciones a fin de proteger la tubería contra daños mecánicos u otros accidentes que la deformen o causen perjuicio alguno.
- 7.2.E** Durante el proceso de la construcción y en el proceso de la instalación, las canalizaciones deberán ser tapadas y protegidas contra el ingreso de humedad y materias extrañas.
- 7.2.F** Deberá dejarse instalado en toda la canalización y previo al alambrado final, el alambre guía necesario, galvanizado de calibre No. 12 ó 14 marcándolo en los extremos con viñetas y números para mejor identificación al momento del alambrado.
- 7.2.G** Se deberá inspeccionar la tubería antes de colocar los conductores y deberán secárseles toda la humedad y limpiárseles el polvo, arena o tierra que se les

**PRINEL S. A. de C. V.****PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTROMECANICA, S. A. DE C. V.****INSTALACIONES ELECTRICAS Y/O MECANICAS****DISEÑO ■■■ CONSTRUCCION ■■■ SUPERVISION ■■■ CONSULTORIA**

pueda haber introducido, por medio de aire comprimido o de escobillón unido a cable de sondeo. Siempre que la supervisión lo requiera, será comprobado que los tubos estén libres de obstrucciones, introduciendo un mandril de madera de tamaño apropiado y pasándolo a todo lo largo del tubo. Las cajas y demás accesorios se mantendrán tapados y libres de polvo y escorias.

**7.3 ALAMBRAO**

**7.3.A** Los conductores no deberán ser instalados antes de que todo el trabajo de cualquier naturaleza que pueda causarle perjuicio se haya concluido; incluyendo el colado de concreto. Todo el alambrao deberá instalarse completo desde el punto de conexión hasta las salidas, controles y luminarias.

**7.3.B** Entre Caja y Caja, la corrida de conductores será continua no permitiéndose la ejecución de espaldas de ninguna clase dentro de los conductores.

Para el fácil deslizamiento de los conductores en los conductos, se utilizará talco simple y en ningún momento se permitirá el uso de grasa o cualquier otro lubricante corriente. Se evitará al máximo que al momento de la instalación, los conductores formen cocas. No se permitirá el uso de medio mecánico para la instalación de cable No. 8 ó alambre de calibre menor.

**7.3.C** Los conductores dentro de los tableros y subtableros de distribución deberán quedar ordenados para fácil identificación; tendrán la longitud suficientes para evitar espaldas y se conectarán al interruptor termomagnético respectivo, formando ángulo de 90 grados y deberán etiquetarse, indicando el número de circuito a que pertenecen.

**PRINEL S. A. de C. V.****PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTROMECANICA. S. A. DE C. V.****INSTALACIONES ELECTRICAS Y/O MECANICAS****DISEÑO CONSTRUCCION SUPERVISION CONSULTORIA**

**7.3.D** Al efectuar un espalme ó conexión entre conductores, debe mantenerse en cuenta la resistencia mecánica, la conductividad eléctrica y rigidez dieléctrica de los conductores.

Los espalmes de conductores se permitirán únicamente en cajas de salida, de conexión y pozos de registro. Las colas de espalmes tendrán la longitud suficiente para poder amoldarlos con facilidad al momento de alojarlos en la caja y deberán etiquetarse todas las colas a espalmar, indicando el circuito al que pertenecen.

**7.3.E** La conexión a luminarias se efectuará por medio de cable flexible de dos conductores, del tipo TMI y se utilizará el conductor metálico adecuado para su conexión a la tapadera de la caja de salida como a la caja del cuerpo de la luminaria.

Independientemente de las cajas de salida situadas en el techo, siempre que deba alimentarse un receptáculo de porcelana adosado al cielo falso, deberá instalarse otra caja octogonal sobre dicho cielo, para poder sujetarlo y conectar al cable de bajada.

**7.3.F** Los circuitos ramales, alimentadores y subalimentadores (conductores desde No. 14 AWG hasta el No. 2 AWG), serán identificados con colores como sigue:

Fase	A	negro
Fase	B	rojo
fase	C	azul
Neutro		blanco
Regreso		amarillo
Puente		verde

Conductores para propósitos de polarización, en el sistema anterior SIN FORRO.

En su defecto se utilizarán viñetas en los extremos cada caja.

**PRINEL S. A. de C. V.**

PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTROMECANICA S. A. DE C. V.

**INSTALACIONES ELECTRICAS Y/O MECANICAS**DISEÑO  CONSTRUCCION  SUPERVISION  CONSULTORIA**7.4 CAJAS DE SALIDA, PASO Y CONEXION.**

Quando queden adosados a losas o paredes, se fijarán por medio de perno tipo robot; cuando queden embebidas en paredes, se asegurarán rigidamente y el borde exterior quedará a una superficie de repello afinado. Las salidas para las luminarias tendrán tapadera con agujero al centro y las que no alojen ningún dispositivo, tapadera sellada.

**7.5 LUMINARIAS**

Se suspenderán por medio de tensores de alambre galvanizado No. 12 y quedarán ajustados de tal manera que las luminarias queden perfectamente niveladas y a ras del cielo falso, sin ejercer presión alguna sobre este último.

**B. CONEXION A TIERRA**

- B.1** En general se atenderán los lineamientos dados para tal fin en el artículo correspondiente del Reglamento y Código antes mencionado.
- B.2** Todo el sistema de conductos, soportes, gabinetes, paneles carcazas de equipo, carcazas de motores, cubiertas de cables y conductores del sistema de neutro deberán quedar efectiva y permanentemente conectados a tierra. Deberán asegurarse continuidad eléctrica a lo largo del sistema y no se permitirá el uso de cinta metálica con revestimiento de cobre para la conexión a tierra, deberá ser del tipo apropiado y diseñado para tal fin, cuando el conductor de conexión a tierra este dentro del conducto, la grapa será del tipo que conecte a tierra el conductor y conducto.
- B.3** Los requerimientos de conexión a tierra en los paneles de distribución y emergencia del sistema serán como sigue:
- B.3.A** El neutro de los alimentadores se conectará a tierra en los gabinetes.

**PRINEL S. A. de C. V.****PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTROMECANICA S. A. DE C. V.****INSTALACIONES ELECTRICAS Y/O MECANICAS****DISEÑO  CONSTRUCCION  SUPERVISION  CONSULTORIA**

**B.3.B** Los electrodos de conexión a tierra de cada panel, serán del tipo de barra de alaa de acero y revestimiento de cobre (copperweld) de 5/8" de diámetro y 8 pies de longitud, enterrados a una profundidad que sobre pase la humedad permanente; con una resistencia no mayor de 2 OHMIOS. La resistencia antes mencionada, deberá medirse, registrarse, certificarse y presentarse para aprobación del Supervisor.

**B.3.C** Los conductores de conexión a tierra, serán: de cobre, sólido, sin forro y conectados a las varillas electrodos por medio del conector mecánico que asegure un contacto efectivo y permanente, al igual que para espalae en el conductor. Será de tamaño no menor que el AMS No. 6, protegiéndose cuando esté sometido a daño mecánico y deberá ser continuo desde el punto de unión a las cubiertas y equipo, hasta la varilla o electrodo.

**9. FORMA DE PAGO**

Las obras de esta partida se pagarán según los precios unitarios y/o sumas globales que se contraten, y comprende la compensación, por materiales, mano de obra, herramientas, equipos, aparatos, permisos, certificados, servicios y todo detalle necesario para dejar un trabajo completamente terminado de acuerdo a los planos y especificaciones.

arquitectos, s. a. de c. v.

SECCION XI

REVESTIMIENTOS

arquitectos, s. a. de c. v.

SECCION XI

REVESTIMIENTOS

ALCANCE DEL TRABAJO :

*El trabajo a desarrollarse incluye toda la mano de obra, materiales, equipo, para completar todo el trabajo mostrado en los planos como Revestimientos o especificaciones aquí o ambos.*

REVESTIMIENTOS, REPELLADOS, AFINADOS Y PINTADOS :

*Para este tipo se seguirán las indicaciones y recomendaciones especificadas en las secciones "Mampostería, Albañilería y Arabados", y "Pintura, Impermeabilización y Acabados", lo mismo será para los revestimientos, repellados y pulidos, pintados, repellados, afinados, sisados, repellos afinados, remetidos y pintados, repellos hormigonados y pintados.*

REVESTIMIENTO DE AZULEJO :

*El azulejo será Centroamericano de primera calidad de 11 x 11 cms. y/o 20 x 15 tipo Español en áreas indicadas en los planos, previo acuerdo entre constructor y propietario. De color a escoger por el propietario. Será colocado con pasta de cemento gris sobre paredes repelladas, humedecido antes de su colocación y posteriormente y en forma sucesiva por un periodo de 3 días.*

*Los azulejos se zulaquearán con pasta de cemento blanco y 1/6 porcelana.*



arquitectos, s. a. de c. v.

SECCION XII

PISOS Y ZOCALOS



arquitectos, s. a. de c. v.

**SECCIÓN XII**

**PISOS**

**ALCANCE DEL TRABAJO :**

*El trabajo comprendido en esta sección, incluye el suministro de materiales y mano de obra, equipo necesario para completar la instalación de los pisos que a continuación se describen.*

**PISOS :**

*Los pisos serán de las siguientes clases :*

- a) Pisos de ladrillo de cemento*
- b) Concreto armado sobre piedra cuarta*
- c) Azulejo antideslizante.*

**PISO DE LADRILLO DE CEMENTO :**

*Los ladrillos serán de 0.25 x 0.25 cm. de buena calidad, serán colocados sobre una superficie de 10 cm. de suelo cemento compactado. Sólo irá enladrillado el área de cafetería y baños.*

**PISOS DE CONCRETO ARMADO SOBRE PIEDRA CUARTA :**

*Todos los pisos de concreto serán construidos sobre una base de piedra cuarta - la cual deberá colocarse sobre la sub-base compactada (10 cm. de suelo cemento) El armado será de  $\emptyset$  3/8" a cada 0.15 cms. en ambos sentidos.*

*El concreto se vaciará sobre el tejido con un espesor de 5 cm. y será un sólo - plafón sin divisiones o cuadros.*

**PISO DE AZULEJO ANTIDESLIZANTE :**

*Al igual que el piso de cemento los azulejos serán colocados con mortero sobre una capa de suelo cemento compactado 1.15 de 10 cms.*

*Las superficies del piso serán a un solo plano, con juntas nitidas, sin topes formando líneas ininterrumpidas y uniformes en ambas direcciones. Será zulaqueado con cemento blanco y deberá quedar sin ninguna mancha.*

*Los azulejos antideslizantes irán únicamente en los pisos de las duchas y en los lugares donde la supervisión o el propietario decidan. Serán del color y calidad aprobados por el propietario.*

arquitectos, s. a. de c. v.

**SECCION XIII**

**VIDRIOS Y VIDRIERAS**

arquitectos, s. a. de c. v.

**SECCION XIII**

**VIDRIOS Y VIDRIERAS**

**ALCANCE DEL TRABAJO :**

*El trabajo incluye el suministro de mano de obra y materiales para completar la colocación de vidrio y vidrieras que están especificadas aquí o en ambos, tanto al exterior como al interior del edificio.*

*Los vidrios y vidrieras serán de la siguiente clase :*

*a) Ventanas de vidrio fijo y marco de cedro.*

**GENERALES :**

*a) Todas las dimensiones deberán ser rectificadas en la obra.*

*b) El trabajo será ejecutado de acuerdo con los planos constructivos.*

**MATERIALES :**

*a) Masilla y Plástico : El compuesto (masilla) será "PLASTIC GLASE" fabricada por PLASTIC PRODUCTS COMPANY o el que se apruebe como igual.*

*Toda la ventanería así como puertas y ventanas llevarán sellador de vinyl-alrededor del vidrio, de una sola pieza de acuerdo a las recomendaciones - del fabricante.*

**VIDRIO FIJO Y MARCO DE CEDRO :**

*Llevará doble vidrio fijo de 5 mm., de color claro y el marco será de riostra de cedro, tal como se muestra en los planos.*



arquitectos, s. a. de c. v.

SECCION XIV

CARPINTERIA

arquitectos, s. a. de c. v.

**SECCION XIV**

**CARPINTERIA**

**OBJETO DE TRABAJO :**

*Esta partida comprende el suministro de mano de obra, materiales, transportes, equipo y servicios necesarios para la elaboración e instalación de los trabajos en madera, asbesto, etc.*

*De acuerdo con los planos y/o las presentes especificaciones. En todo trabajo de carpintería se tendrá cuidado de respetar las dimensiones indicadas en los planos o resultantes de las medidas verificadas en la obra. Todas las piezas de madera deberán ser correctamente alineadas y colocadas según los planos y no se permitirán irregularidades de superficie y desviaciones mayores de -- 1.5 mm. por metro (pandeos, distorsiones, defectos de alineamientos, verticalidad, horizontalidad o paralelismo), los controles se efectuarán con escuadra y con regla de 2.00 m. de longitud.*

**PUERTAS DE MADERA :**

*La madera a utilizarse será la indicada en los planos y deberá contener máximo de humedad del 19 % al momento de armar la puerta.*

*Los marcos de las puertas se fabricarán de acuerdo a los detalles y con madera cepillada y lijada, sin nudos, abolladuras, rajaduras o cualquier otro defecto. Todas las partes irán fijadas con pegamento para madera, además de tornillos, clavos u otros elementos de unión. Los tornillos y clavos quedarán remetidos y los agujeros serán rellenados con masilla, para las uniones entre dos miembros de madera en la estructura de la puerta podrá usarse cualquier tipo de los siguientes : Saques a media madera, en cola de milano, escopladura y espiga, etc. No se permitirá miembros unidos al beso solamente pegados o*

con tornillos o clavos. Las puertas llevarán plywood de cedro en ambas caras, según se especifica en los planos. En los cantos y en todo el perímetro llevarán una chapa de tabla de cedro de medio grueso.

Las moquetas serán de cedro de medio ancho fijada al concreto con pines de 1/4" o con tornillos en tacos de plomo de 5 cm. de largo.

Los agujeros visibles que dejan los elementos fijadores deben ser tapados con tacos de la misma madera pegados con aglutinantes de madera. En las moquetas se colocarán topes, ambas de cedro de buena calidad. Los herrajes serán de la calidad y forma especificada en los cuadros de los planos.

#### MUEBLES DE MADERA :

##### DESCRIPCION :

De todo lo relacionado a divisiones, paños, entrepaños, mesones, closets, mesas de madera, etc. se seguirá estrictamente el detalle de los planos respectivos, todas las dimensiones deberán sujetarse a la estructura de la construcción conforme a los planos y el trabajo incluido en esta sección deberá quedar bien enmarcado y ajustado, instalado en líneas exactas y a nivel firmemente asegurado en su lugar y además será emuescado y llevará juntas, pernos, anclajes, tornillos y clavos según sea necesario y en forma aprobada por el propietario. La madera usada será de cedro, acabada mecánicamente, las piezas deberán ser rectas, razonablemente libres de nudos e imperfecciones. La humedad de la madera al instalarse no excederá el 19 %.

La cerrajería será la indicada en los planos, incluirá además, de los cierres magnéticos, llamaderas, bisagras, rodamientos y todos los accesorios que no hayan sido indicados pero que se requieren para completar el trabajo indicado en los dibujos o descritos en las especificaciones.

La estructura de madera deberá ser perfectamente ajustada, clavada y pegada con pegamentos a base de resinas como cascarnite, resistol u otros pegamentos a base de resinas sintética o quedará perfectamente ajustada, ejecutadas en la forma especificada para las puertas. Llevarán los esfuerzos estructurales necesarios detallados en los planos.

*Los materiales que se usen en la construcción de las divisiones, entrepaños, puertas, etc, de madera será cepillada y lijada en las dimensiones que marcan los planos. Se evitará en las superficies expuestas, que presenten marcas de máquina o herramientas, partes desgastadas, nudos u otros desperfectos.*

*Se aplicarán los acabados según indiquen los planos respectivos.*





arquitectos, s. a. de c. v.

**SECCION XV**

**ARTEFACTOS SANITARIOS**

**y ACCESORIOS**

arquitectos, s. a. de c. v.

**SECCION XV**

**ARTEFACTOS SANITARIOS**

**Y ACCESORIOS**

**ALCANCE DEL TRABAJO :**

*El constructor proveerá: material, mano de obra y equipo necesario para dejar instalado y en perfecto funcionamiento los siguientes artefactos y sus accesorios correspondientes: Inodoros, lavamanos, duchas, Accesorios, etc.*

*El constructor proveerá: e instalará los accesorios de acuerdo con lo que indiquen los planos. Todos los artefactos y accesorios serán de la mejor calidad en su clase, libres de defectos, rajaduras y otras imperfecciones y con los accesorios y conexiones en buenas condiciones y propiamente ajustadas y listas para una perfecta operación.*

*Se instalarán válvulas de control niqueladas en todos los artefactos, se indiquen o no en la lista que sigue; así como se instalarán todos los tubos de abasto y drenaje que sean necesarios, aunque no se les mencione específicamente. Estos tubos serán de bronce cromado a menos que se especifique otro material, la referencia a una marca es únicamente para definir la calidad deseada; El constructor podrá suministrar alternativas de calidad igual o superior.*

**INODOROS :**

*Serán de loza vitrificada de color, el tipo señalado en los planos, con todos los accesorios, con asiento y tapadera, acople, etc. Se colocará una válvula de  $\varnothing 1/2"$  en el tubo de abasto.*

**LAVAMANOS :**

*Serán de loza vitrificada de color, aproximadamente, tipo OVALIN empotradas en*

arquitectos, s. a. de c. v.

**SECCION XVI**

**PINTURA**

arquitectos, s. a. de c. v.

**SECCION XVI**

**PINTURA**

**OBJETO DEL TRABAJO :**

*El constructor proporcionará toda la mano de obra, materiales, transporte, equipo, aditamentos y servicios necesarios para ejecutar todo el trabajo de preparación y pintura del edificio, indicado en los planos y especificaciones.*

*Todas las superficies pintadas llevarán las manos de pintura necesarias para cubrir la superficie perfectamente, y no se aplicará ninguna nueva capa de pintura hasta después de haber pasado 24 horas de aplicada la anterior y de haber sido aquella aceptada por el propietario.*

*Se tendrá cuidado de no dañar los pisos, vidrieras o muebles sanitarios u otras superficies ya terminadas. Cualquier daño que resultare del trabajo de pintura y acabado será reparado.*

*Donde se usen o aparezcan las palabras pintura, pintada en el curso de esta sección se deberá entender o incluir el tratamiento de acabados de superficies o materiales consistentes de uno, todos o algunos de los siguientes compuestos : sellador, imprimación, relleno, capas finales, emulsiones, barnices, lacas, tintes, esmaltes, etc.*

*No se aplicará ningún material sobre superficies húmedas.*

**PREPARACION DE LAS SUPERFICIES :**

*Antes de iniciar el proceso de pintura, las superficies serán preparadas de la manera que a continuación se describe.*

**CONCRETO :**

Repelladas y Afiradas, deberán tratarse con una solución de 1 1/2 libra de sulfato de Zinc por galón de agua, lijarse suavemente, limpiar y dejarse secar.

#### MADERA :

Todas las rajaduras, suciedades, manchas, fibras salientes y otros defectos de la superficie deberán ser reparadas o renovadas, emansilladas y lijadas perfectamente antes de aplicar cada mano de pintura. La superficie de madera debe ser pulida con lija de agua.

#### MATERIALES :

Los materiales a usar serán igual o de mejor calidad que los aquí especificados y deberán ser apropiados para la finalidad que se usen.

Todas las pinturas deber ser premezcladas y llevadas a las obras en sus envases originales. Los envases no deberán ser mayores de 5 galones y llevarán nombres y marca del fabricante y no se abrirán hasta el momento de usarlos. Los colores serán seleccionados por el propietario o proyectista para lo cual le serán proporcionadas previamente muestras de los colores por parte del Constructor. Este último tendrá prohibido llevar a la obra envases de pintura con nombre o marca de material que no haya sido aprobado por el propietario.

Todos los materiales adulterados en cualquiera de las etapas del trabajo, como también diluir los materiales en cualquier otra forma que no sea la recomendada por el fabricante del material respectivo.

Para superficies de concreto, ladrillo de barro, repellos y afinados se usará pintura tipo látex acrílico para interior y exterior excepto las paredes donde van enchapes especiales.

Las partes del trabajo de esta sección, se removerá del sitio todo material excedente y envases vacíos. El constructor por su cuenta limpiará bien la obra, retocando donde sea necesario y quitando toda mancha de pintura de las superficies terminadas, pisos, madera, vidrio, metales, equipo y otras superficies afectadas.

**ANEXO XI**

**Informe de analisis del agua y  
carta del jefe del laboratorio**



# SERTESA

## SERVICIO TECNICO AGRICOLA INDUSTRIAL, S. A.

### INFORME DE ANALISIS

INTERESADO : COFRUTA.  
ATN. ING. MARIO MAGANA.

MUESTRA : AGUA DE POZO (ZAPOTITAN)  
PROYECTO COFRUTA.

RECIBIDA : MAYO, 10 DE 1988.

LAB. N° : M-5855.

PH A 25° C	6.60
COLOR APARENTE	5 UNIDADES APHA (PT-CO)
COLOR REAL	0 " " "
TURBIDEZ	35 " JACSON
SOLIDOS TOTALES	1389 PPM
SOLIDOS DISUELTOS	1387 "
ALCALINIDAD TOTAL (CaCO <sub>3</sub> )	398 "
ALCALINIDAD A LA FENOLTALEINA (CaCO <sub>3</sub> )	0 "
DUREZA TOTAL (CaCO <sub>3</sub> )	837 "
DUREZA CALCICA (CaCO <sub>3</sub> )	329 "
DUREZA MAGNESICA (CaCO <sub>3</sub> )	508 "
CARBONATOS (CO <sub>3</sub> )	0 "
BICARBONATOS (HCO <sub>3</sub> )	486 "
CLORUROS (CL)	42.6 "
SULFATOS (SO <sub>4</sub> )	520 "
NITRATOS (NO <sub>3</sub> )	4.32 "
CALCIO (CA)	131.8 "
MAGNESIO (MG)	123.5 "
HIERRO TOTAL (FE)	1.00 "
MANGANESO TOTAL (MN)	0.34 "
SILICE (SiO <sub>2</sub> ) (DISUELTA)	88.7 "

*Flora M. Espinosa*  
DRA. FLORA M. ESPINOSA  
JEFE DEL LABORATORIO.

 **SERTESA****SERVICIO TECNICO AGRICOLA INDUSTRIAL, S. A.**

SAN SALVADOR, MAYO, 19 DE 1988.

**SEÑORES,  
INHISA  
PRESENTE.**

**ATN. ING. MARIO MAGAÑA.**

**ESTIMADOS SEÑORES:**

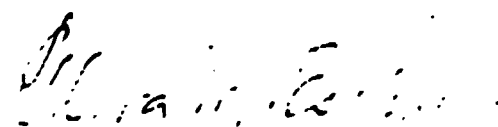
SIRVA LA PRESENTE PARA INFORMALES DE QUE TAL COMO SE LO ANTICIPAMOS, Y A PESAR DE NUESTROS MAYORES ESFUERZOS, NO NOS HA SIDO POSIBLE TERMINAR A ESTA FECHA EL ANÁLISIS DE SU MUESTRA DE AGUA DE POZO (ZAPOTITÁN), PROYECTO CO-FRUTA, RECIBIDA EL 10 DEL CO RRIENTE.

DE TODOS ES SABIDO QUE EL PAÍS ESTÁ SUFRIENDO EN LAS ÚLTIMAS SEMANAS DE UNA GRAVE CRISIS ENERGÉTICA, QUE SE TRADUCE EN PROLONGADOS CORTES DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA Y EN SERIAS FLUCTUACIONES DE SU VOLTAJE. ESTOS HECHOS, PRODUCTO DE SABOTAJES DERIVADOS DE LA SITUACIÓN DE GUERRA QUE VIVE EL PAÍS, NOS IMPIDEN REALIZAR NUESTRO TRABAJO NORMALMENTE, A PESAR DEL ESFUERZO DE NUESTRO PERSONAL TÉCNICO POR SUPERAR LAS DIFICULTADES.

CON RESPECTO A SU MUESTRA, YA SE REALIZARON EN ELLA LAS DETERMINACIONES QUE HAN DE HACERSE DE INMEDIATO, PERO QUEDAN POR HACER AUN ALGUNAS EN LA MUESTRA APROPIADAMENTE ESTABILIZADA.

ESPERANDO SU COMPRESIÓN POR ESTA DEMORA CUYA POSIBILIDAD LES ANTICIPAMOS, NOS SUSCRIBIMOS,

ATENTAMENTE,  
S E R T E S A



**DRA. FLORA M. ESPINOSA  
JEFE DEL LABORATORIO.**