

875244

UNIVERSIDAD VILLA RICA



**FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

“PLANTA ACUÍCOLA CON EMPACADORA”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ARQUITECTA

P R E S E N T A :

DESIRÉE ALVARADO CELIS

**ASESOR DE TESIS:
ARQ. GILBERTO ENRIQUE MARAÑÓN MORALES**

**REVISOR DE TESIS:
ING. JUAN SISQUELLA MORANTE**

BOCA DEL RÍO, VER.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

2002



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**A DIOS
POR SU INMENSO AMOR
Y BENDICIONES**

PARA MIS MEJORES COMPAÑEROS EN LA VIDA
OSCAR Y PATY, POR LOS MUCHOS LOGROS
QUE HEMOS COMPARTIDO.

POR SU GRAN CARIÑO
Y DULCE COMPAÑÍA,
DEDICADA A NORMA,
OSCAR Y MITZI ALEJANDRA.

**A MIS AMIGAS ROSALÍA,
CITLALLI Y MA. DE LOS ÁNGELES
POR SU APOYO E INEMERABLES RISAS.**

**CON CARIÑO A MIS FAMILIARES;
COMPAÑEROS DE ESTUDIOS,
COMUNIDAD CATECUMENAL,
MOV. DEL REGNUM CHRISTI,
Y CLUB TOASTMASTERS
POR COMPARTIR LO MEJOR DE SUS CORAZONES.**

RECONOCIMIENTOS

CON AGRADECIMIENTO

**AL ARQ. GILBERTO E. MARAÑÓN MORALES,
POR SU GUÍA CONSTANTE Y AMISTAD A LO
LARGO DE MI TRAYECTORIA ESTUDIANTIL.**

**DESEO AGRADECER A LOS ARQUITECTOS
RICARDO FERNÁNDEZ, FERNÁNDO ALEZANDRINI,
HORST HEMKEN, IRMA BECERRIL, CAROLINA ACOSTA,
ING. SISQUELLA, ING. EDMUNDO ZORRILLA, BIOL. MONTANE
POR SUS VALIOSAS APORTACIONES, DE LAS CUALES OBTUVE MADUREZ
Y CRITERIOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE ESTE TRABAJO DE TESIS**

**QUIERO RECONOCER LAS ATENCIONES OBTENIDAS
POR PARTE DE LAS INSTITUCIONES QUE FACILITARON
SUS BIBLIOTECAS E INSTALACIONES. PARA OBTENER MAYOR
INFORMACIÓN DOCUMENTAL Y DE CAMPO EN EL TRABAJO DE TESIS;
CETMAR, ITMAR, ASOCIACIÓN DE ACUACULTORES DE VERACRUZ,
ITESM, SEMARNAP, SOCIOS DE PLANTAS EMPACADORAS Y
ACUÍCOLAS.**

**AGRADECIENDO A LOS ARQUITECTOS
CARLOS ÁLVAREZ, FRANCISCO M. JUAN.
A LOS BIÓLOGOS DAVID F. LORETO CAMPOS Y
CARLOS GARCÍA. POR SU CONSTANTE PARTICIPACIÓN,
Y VALIOSA COLABORACIÓN PARA EL ÉXITO
BUSCADO EN EL TRABAJO DE TESIS.**

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
Introducción.....	1
CAPÍTULO I	
IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES SOCIOCULTURALES QUE DETERMINAN EL PROBLEMA A RESOLVER.....	2
1.1 Antecedentes históricos de la región o lugar.....	2
1.2 Descripción y análisis de las variables sociales, culturales, económicas, políticas y ecológicas de la región.....	4
1.3 Descripción y análisis de las condiciones físico-climáticas y Ecológicas de la región.....	5
1.3.1 Localización geográfica.....	5
1.3.2 Clima.....	7
1.3.3 Temperatura.....	8
1.3.4 Humedad.....	10
1.3.5 Ventilación.....	10
1.3.6 Insolación.....	12
1.3.7 Tipo de suelo.....	12
1.3.8 Vegetación.....	12
1.4 Terreno.....	14
1.4.1 Localización del terreno.....	14
1.4.2 Información física (particular).....	16

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
2.1 Elección y justificación del problema.....	20
2.2 Delimitación del problema.....	22
2.3 Formulación del problema.....	22
2.4 Objetivo.....	22
2.5 Propuesta.....	23
2.6 Hipótesis.....	24

CAPÍTULO III

ANÁLISIS TIPOLOGICO DE LOS MODELOS ANÁLOGOS DE LA PROPUESTA.....	25
3.1 Antecedentes.....	25
3.2 Empacadoras.....	29
3.3 Aplicación del A.R.C.P.C.....	32
3.4 Ventajas del A.R.C.P.C.....	34
3.5 Normativa complementaria del A.R.C.P.C.....	34
3.6 Elementos que se deben tomar en cuenta en la industria de alimentos en el diseño, para el mejoramiento de un proceso alimenticio.....	35
3.7 Proceso de congelación del langostino.....	37
3.8 Plantas Acuícolas.....	44
3.9 Macrobrachium rosenbergii.....	51

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS FUNCIONAL DE LAS RELACIONES E INTERACCIONES ENTRE ÁREAS Y VOLÚMENES NECESARIOS EN LA COMPOSICIÓN DEL PROYECTO.....	59
4.1 Memoria descriptiva del proyecto.....	59
4.1.1 Planta de conjunto.....	60
4.1.2 Empacadora.....	65
4.1.3 Alojamiento.....	71
4.1.4 Bodega.....	72
4.1.5 Pozo profundo.....	73

4.1.6	Canal de abastecimiento.....	74
4.1.7	Superficie de estanquería.....	74
4.1.8	Monje.....	77
4.1.9	Piletas.....	78

CAPÍTULO V

PROYECTO ARQUITECTÓNICO.....	79
------------------------------	----

5.1 Planta arquitectónica de conjunto.....	84
--	----

5.1.1	Instalación hidráulica.....	85
5.1.2	Instalación sanitaria.....	86
5.1.3	Instalación eléctrica.....	87
5.1.4	Jardinería.....	88
5.1.5	Tipo de calles y accesos.....	89
5.1.6	Disposición de estanquería, canal de Abastecimiento, pozo de absorción y abstracción.....	90
5.1.7	Estanque y Monje.....	91
5.1.8	Modelo volumétrico.....	92

5.2 Planta arquitectónica de empacadora.....	93
--	----

5.2.1	Fachadas, principal y posterior.....	94
5.2.2	Plano estructural y constructivo.....	95
5.2.3	Planta de cimentación.....	96
5.2.4	Instalación hidráulica.....	97
5.2.5	Instalación sanitaria.....	98
5.2.6	Instalación eléctrica.....	99
5.2.7	Mobiliario.....	100
5.2.8	Modelo volumétrico.....	101

5.3 Planta arquitectónica de alojamiento.....	102
---	-----

5.3.1	Fachada principal.....	103
5.3.2	Modelo volumétrico.....	104

5.4	Planta arquitectónica de bodega.....	105
5.4.1	Fachada principal	106
5.4.2	Modelo volumétrico.....	107

CAPÍTULO VI

MEMORIAS DEL PROYECTO EJECUTIVO.....	108	
6.1	Memoria estructural.....	108
6.2	Memoria constructiva.....	114
6.3	Memoria de instalaciones.....	116
6.4	Memoria de acabados y muebles.....	126
6.5	Presupuesto (cuantificación de obra, precios unitarios, costos directos e indirectos).....	132
Conclusiones.....	143	

Bibliografía

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica	Página
1.- Temperatura mensual en grados Celsius.....	9
2.- Vientos dominantes, velocidad y dirección.....	11

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1.- Localización geográfica de la comunidad del Pando.....	6
2.- Tipos de clima en el estado según Copen y modificado por García.....	7
3.- Vegetación de la región.....	13
4.- Localización de terreno propuesto, para Planta Acuícola con empacadora.....	15
5.- Vista del terreno desde el interior.....	17
6.- Callejón para acceder al terreno de terracería.....	17
7.- Entrada al terreno.....	18
8.- Vista panorámica del terreno.....	19
9.- Portada de revista especializada en acuicultura.....	26
10.-Planta acuícola en Huatabampo, Sonora.....	27
11.-Planta productora de alimentos para organismos en engorda.....	27
12.-Planeación de parques acuícolas en Irán.....	28
13.-Personal uniformado. Cumpliendo las normas de higiene.....	30

14.-Mesa de acero inoxidable con canaleta en la parte central para el escurrimiento del agua.....	39
15.-Obreras seleccionando y enmarquetando el producto.....	40
16.-Obreras trabajando en empacadora.....	41
17.-Congelador en placas a escala.....	42
18.-Congelador en placas abierto.....	42
19.-acceso a congelador e interior del mismo.....	43
20.-Interior del congelador anterior.....	43
21.-Vista aérea de planta acuícola con empacadora en los cayos de la Florida.....	45
22.-Acuacultores manipulando los organismos.....	47
23.-Estanque con especificaciones.....	50
24.-Morfología externa de un langostino.....	54
25.-Macho y hembra rosenbergii.....	55
26.-Ing. M. en C. Karl Heinz Holtschmit Martínez.....	56
27.-Ciclo de vida del langostino.....	57
28.-Juveniles de seis semanas.....	58
29.-Planta de conjunto.....	61
30.-Disposición de palmeras en diagonal.....	62
31.-Plaza principal.....	63
32.-Estanque.....	64
33.-Plazoleta rodeada de caminos para montacargas eléctricos.....	65
34.-Empacadora.....	66
35.-Empacadora.....	66

36.-Fachada combinando el cristal, lámina y acero.....	68
37.-Puerta automática para acceso y salida del producto...	70
38.-Montacargas eléctrico.....	71
39.-Vista de alojamientos.....	71
40.-Bodega y alrededores.....	72
41.-Estructura ubicada en el centro de la plaza principal.....	73
42.-Canal de abastecimiento a los estanques.....	74
43.-Bordos o taludes.....	75
44.-Bordo construido en el suelo impermeable.....	76
45.-Acuacultores realizando una inspección.....	76
46.-Monje.....	77
47.-Monje en un estanque.....	77
48.-Piletas.....	78
49.-Planta de conjunto.....	92
50.-Planta de conjunto.....	92
51.-Empacadora.....	101
52.-Empacadora.....	101
53.-Alojamiento.....	104
54.-Bodega.....	107
55.-Pórtico.....	109
56.-Largueros.....	109
57.-Columnas circulares.....	109
58.-Ancla para fijar columnas a zapatas aisladas.....	110

59.-Strut en caja.....	110
60.-Strut en caja.....	110
61.-Contraventeos.....	111
62.-Unión de pórtico con largueros.....	111
63.-Arriostramiento ángulo de 45 grados. Entre la viga y pórtico para reforzar.....	111
64.-Contraflamdeo. Varilla roscada.....	111
65.-Clip.....	112
66.-Elementos de unión.....	112
67.-Lámina acanalada.....	113
68.-Dobladora de lámina.....	113
69.-Hojas de cristal templado.....	113
70.-Fotografías de estructuras.....	115
71.-Línea hidráulica cementar Rexolit.....	117
72.-Columna para bajante de aguas pluviales.....	119
73.-Tubo de PVC 8" con casquillo.....	119
74.-Canalón para bajante de aguas pluviales.....	119
75.-Registro de agua pluvial.....	120
76.-Monje en estanque y en planta.....	120
77.-Línea sanitaria Rexolit.....	120
78.-Luminaria OBE.....	122
79.-TIER LIGHTS.....	123
80.-Floodlights.....	123
81.-Lámpara tipo industrial.....	124

82.-T-21.....	124
83.-Solarium.....	124
84.-Difusor de cristal glaseado.....	125
85.-Lámpara fluorescente lineal.....	125
86.-Control de acceso.....	127
87.-Sillón de espera.....	127
88.-Escalera para acceder a la administración.....	127
89.-Escritorio de secretaria.....	128
90.-Escritorio del administrador general.....	128
91.-Mueble en oficina principal.....	128
92.-Sala de juntas.....	128
93.-Sillón de administrador general.....	129
94.-Casillero para obreros.....	129
95.-Lavamanos para obreros.....	129
96.-Iluminación.....	129
97.-Mamparas para bañarse.....	130
98.-Regadera.....	130
99.-Sensor automático.....	130
100.-Lavamanos automático.....	130
101.-Porta rollo.....	130
102.-Secador con sensor automático.....	131
103.-Difusor de aire acondicionado.....	131
104.-Difusor de aire acondicionado.....	131

PAGINACION DISCONTINUA

INTRODUCCIÓN

Seguramente para todos los estudiantes que culminan una licenciatura, es de importancia primordial la elección del tema o asunto sobre el que versará su tesis o trabajo recepcional para obtener su título profesional.

En este caso, se dejaron de lado varios temas que parecían interesantes, optando finalmente por el de este trabajo: una PLANTA ACUÍCOLA CON EMPACADORA; en el cual se conjugan los estudios y experiencias en los que se ha tenido oportunidad de realizar en la formación académica.

Al mismo tiempo interesa mucho la problemática de la producción en general, pues se comparte la idea que ante la explotación demográfica mundial y la competencia por la explotación de los recursos naturales, crecerá la necesidad de recurrir a la producción controlada de prácticamente todas las fuentes alimenticias, entre ellas la acuicultura.

Es obvio que en todo el proyecto socioeconómico su planeación debe ser cuidadosa y es indispensable realizar estudios de mercado, fuente de materias primas, comunicaciones, medio físico, recursos humanos, etc. Y entre éstos el diseño arquitectónico adecuado y funcional del proyecto físico de la empresa que se trate; y es aquí donde se conjugan los mayores intereses profesionales en esta etapa inicial del campo de trabajo que se ha elegido.

Si en esta tesis se pudiera lograr un proyecto que hable arquitectura y dominio de los tecnicismos y sistemas que encierra este tipo de construcciones, para ser útil en el campo que se abarcó, y servir además para lograr la obtención del título profesional de arquitectura, se habrá cumplido uno de los más caros anhelos.

CAPÍTULO I

IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES SOCIO-CULTURALES Y ECONÓMICAS QUE DETERMINAN EL PROBLEMA.

1.1 Antecedentes históricos de la región o lugar

La comunidad donde se propone se lleve acabo la construcción de propuesta de tesis; es llamada el Pando. Esta comunidad pertenece a Santa Fe (también llamada Doctor Delfino A. Victoria) municipio de Veracruz, Ver.

En los terrenos de la región, los habitantes han encontrado figurillas de cerámica, como herramientas, vasijas, etc.; pertenecientes a la cultura de los remojadas, así como también pequeñas figurillas de la cultura olmeca. Ambas nativas del estado de Veracruz.

En archivos se ha encontrado que anteriormente existía una hacienda llamada **Santa Fe**, que pertenecía a un hacendado apodado "chico Vargas". Esta hacienda abarcaba un territorio extenso, y estaba formada de lo que ahora son las ciudades de Tejería, Las Bajadas, Las Cañas, Vargas, San Julián, Villarán y Santa Fe. El casco de la hacienda es hoy parte del panteón de Santa Fe.

El Pando se estableció a partir del crecimiento de la ciudad más próxima. Santa Fe, la cual al ser de las primeras ciudades en las que tenía una estación de tren se desarrolló rápidamente y comenzó a ser productiva económicamente ya no solamente por sus tierras si no por los medios de comunicación con los que contaba. Es así como sus alrededores también aumentaron su actividad poblacional.

En 1906-1920. el gobierno otorgó tierras con el reparto agrario, que consistía en que los campesinos abrieran tierras ejidales, y las hectáreas que limpiaran y cercaran les eran otorgadas inmediatamente. Así es como el Sr. Enrique Rodríguez Ruiz, obtuvo 70 hectáreas, de las cuales 10 son las que emplee para el trabajo de tesis.

Estas tierras son ejidales, con autorización a construcción. Esto debido a que el presidente Lic. Carlos Salinas de Gortari modificara el artículo 27, en donde las tierras ejidales pasan a ser de quien las tiene en posesión sin importar la cantidad de hectáreas que estas sean. Siempre y cuando no pasen del 5% del total del ejido.

La población cuenta aproximadamente con 1,000 habitantes. La vivienda más próxima a las tierras de cultivo y ganadería se encuentra a escasos diez metros. La actividad económica de la población consiste en la agricultura, comercio, ganadería y trabajos en las ciudades más cercanas. Ya siendo Santa Fe o Veracruz. La mayoría de las casas están construidas de materiales de la región, como madera, palma, lodo y/o tabique. La minoría de las viviendas son de concreto.

Cuentan con los servicios de luz, agua y teléfono. No cuentan con drenaje ni alcantarillado por lo tanto utilizan fosas sépticas. Las vías de acceso son de asfalto y las interiores de terracería.

1.2 Descripción y análisis de las variables sociales, culturales, económicas, políticas y ecológicas de la región.

La región de donde es protagonista el proyecto de tesis, cuenta con una gran riqueza social, cultural, política y ecológica. En cuanto a los rasgos sociales es imprescindible mencionar que los habitantes de esta región son personas dedicadas en su mayoría al cultivo de sus tierras y a la ganadería. Otra parte de la población son campesinos que trabajan en tierras ajenas, o se dedican a trabajos temporales en las ciudades cercanas. Las mujeres en su gran mayoría se dedican a las labores domésticas; ya sea como empleadas o amas de casa. Otro grueso de la población femenina trabaja en oficios en las ciudades más cercanas. La mayoría de la población son personas de bajos recursos económicos.

Esta comunidad cuenta con aproximadamente con mil habitantes. Y cuentan solamente con preescolar y primaria, no hay escuelas de los siguientes niveles educativos. No cuentan con asistencia médica de ningún tipo, deben trasladarse al centro de salud más cercano en caso de enfermedad. Siendo este el de Santa Fe. La edificación de las casas es en su gran mayoría de materiales de la región, la minoría de los hogares son de concreto. Existen pequeños comercios donde se proveen de los alimentos más indispensables.

La vía de acceso a la comunidad del Pando, cambia de carretera federal a calles de asfalto. Solamente las calles más alejadas a las casas son de terracería. Cuentan con servicios de electricidad, y agua.

Ecológicamente esta comunidad es cuidadosa de su medio ambiente, ya que están acostumbrados a interactuar con la naturaleza. Existe una gran variedad de vegetación en los patios de las casas y en las jardineras de las banquetas, así como en el equipamiento urbano. Es agradable a la vista y a los sentidos el verdor y la frescura de estas calles. Al no contar con drenaje ni alcantarillado, los habitantes de esta comunidad cuentan en sus viviendas con fosa séptica.

1.3 Descripción y análisis de las condiciones Físico-climáticas y Ecológicas de la región

1.3.1 Localización geográfica.

La comunidad del Pando esta situado en el estado de Veracruz. Con una longitud de $96^{\circ} 17''$ oeste de Greenwich (QS 85 2 25 2) y limita:

- Al norte con el municipio de San Miguel.
- Al sur con el municipio Los Nietos.
- Al este con el municipio Las Brisas y Veracruz.
- Al oeste con el municipio de San Bernardo
- Al noroeste con el municipio de Santa Fe

(Ver figura 1).

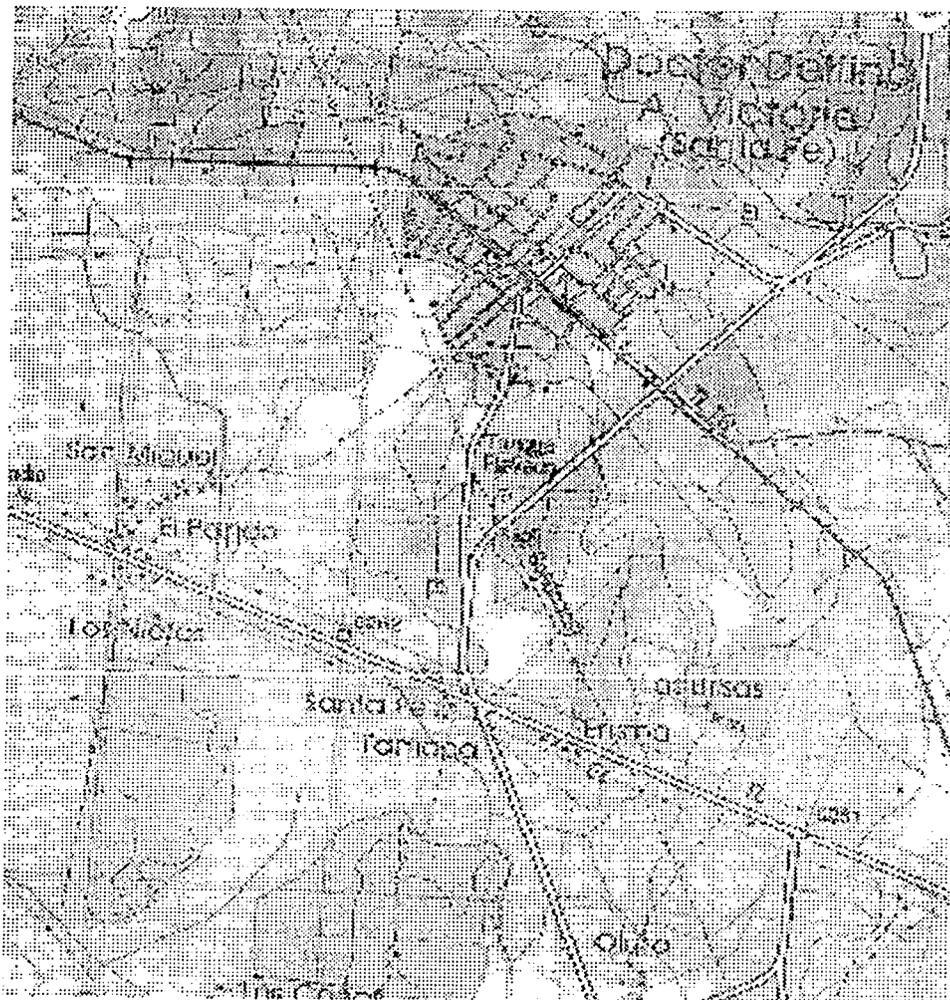


FIGURA 1. Localización geográfica de la comunidad el Pando

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.3.3 Temperatura.

Temperatura mensual: 25.4 grados centígrados.
Temperatura por estación.

- Primavera 26.6°C
- Verano 27.4°C
- Otoño 24.2°C
- Invierno 22.3°C

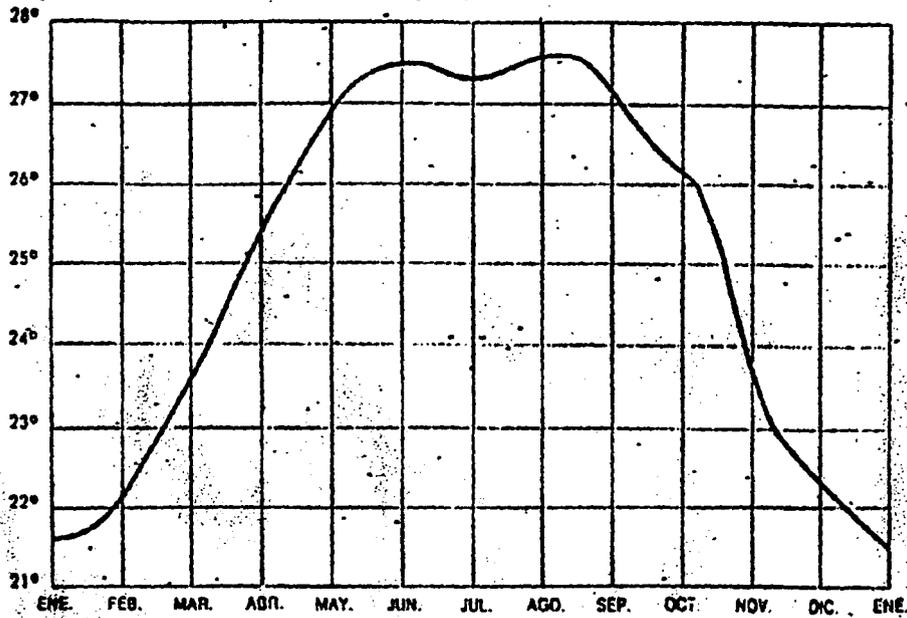
Temperatura máxima anual	27.8°C
Temperatura máxima absoluta récord	42.7°C
Temperatura mínima anual	21.9°C
Temperatura mínima absoluta record	8.7°C

Fuente. 70 años de datos climatológicos de la CD. De Veracruz, H. Ayuntamiento de Veracruz, 85-88

En la siguiente ilustración se presentará una gráfica relativa a la medida media mensual por lo que a temperatura se refiere en la comunidad del Pando, ejido de Santa Fe.

(Ver gráfica 1).

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL EN GRADOS CELSIUS



Grafica 1 Temperatura mensual en grados Celsius.

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

1.3.4 Humedad.

Humedad del aire:

▪ Humedad media mensual	81%
▪ Humedad relativa máxima	100%
▪ Humedad relativa mínima	33%
▪ Humedad absoluta media gr. Agua por metro cúbico de aire anual	18%
▪ Punto de rocío anual.....	21.6%

Fuente: 70 años de datos climatológicos de la CD. De Veracruz, h. Ayuntamiento de Veracruz, 85-88.

1.3.5 Ventilación.

Clasificación de los vientos predominantes en la ciudad de Veracruz anualmente.

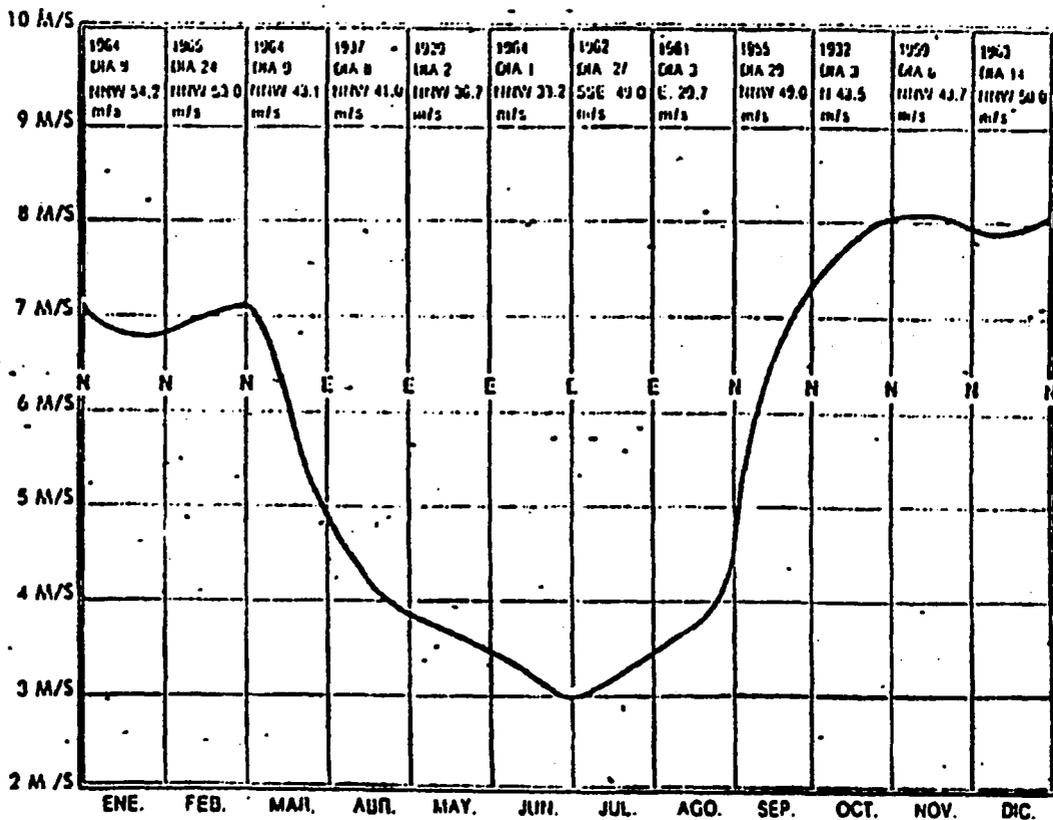
- a) Vientos moderados cuyas rachas mínimas nunca superan a 12 m/s
- b) Vientos frescos cuyas rachas máximas superan a 12 m/s sin pasar de los 18.
- c) Vientos fuertes a violentos con rachas máximas que exceden a 18 m/s pero no a 29.
- d) Vientos huracanados con rachas máximas que superan a 29 m/s.

Ver la ilustración correspondiente a los vientos dominantes (velocidad y dirección), la distribución anual de los vientos de mayor racha de aire.

Fuente: 70 años de datos climatológicos de la CD. De Veracruz, H. Ayuntamiento de Veracruz, 85-88.

(Ver gráfica 2).

RACHA MAXIMA - FECHA



Grafica 2 Vientos dominantes, velocidad y dirección.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.3.6 Insolación.

Horas de insolación anuales.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.
MEDIA MENSUAL	152.8	159.2	173.5	174	193.3	192.7
	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
MEDIA MENSUAL	192.1	204.3	160.9	179.2	138.2	136.2

Horas de insolación anuales: 2032.2

Fuente: 70 años de datos climatológicos de la CD. De Veracruz, H. Ayuntamiento de Veracruz, 85-88.

1.3.7 Tipo de suelo.

El suelo es arcilloso con mezcla de limo y una pequeña porción de arena.

1.3.8 Vegetación.

La vegetación que se encuentra en el Pando, ejido de Santa Fe es un tipo de pasto llamado pangola. Este fue sembrado por sus propietarios con la finalidad de crear posteriormente pacas, para alimentar al ganado. También existe en algunas partes del terreno pasto nativo de la región llamado pasto estrella.

Existen alrededor del terreno funcionando como cerca algunas variedades de árboles como son: ciruelo, palo mulato, palmeras, palma de coyol y cedros.

En los terrenos que colindan con esta propiedad de diez hectáreas, cuentan con una vegetación similar como: pasto pangola, pasto estrella, picapica y otras variedades de

arbustos. También hay árboles típicos de la región:
palmeras, palo mulato, ciruelos, robles, etc.
(Ver figura 3).

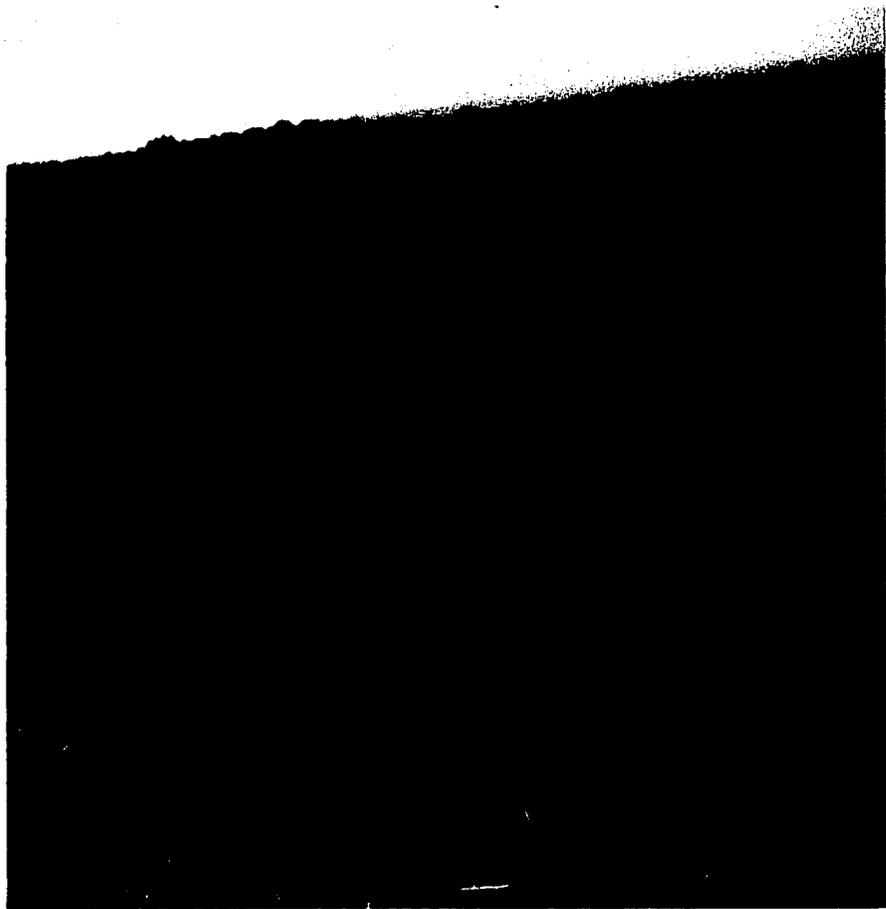


FIGURA 3 Vegetación de la región.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.4 Terreno.

1.4.1 Localización del terreno.

Después del estudio previo a otras granjas acuícolas, se prosiguió a la localización del terreno donde se propone construir las instalaciones. Se seleccionó un terreno con una superficie de 88,800 m² que se encuentra en la comunidad el Pando ejido de Santa Fe, municipio de Veracruz. Y está localizado a 6 Km. Del Aeropuerto Internacional Heriberto Jara Corona, del puerto de Veracruz. Con una longitud de 96° 17" oeste de Greenwich.

El terreno propuesto esta ubicado a 500 m. de la casa más próxima de la comunidad del Pando.

En la carta topográfica con clave: VERACRUZ E14B49, proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Señala la localización de la comunidad el pando, con la referencia QS 85 2 25 2.

Para asistir físicamente a la comunidad del Pando en donde se encuentra el terreno que se propone para la tesis, se puede transportar de la ciudad de Veracruz a este por medio de la carretera federal a la ciudad de Jalapa vía paso de Ovejas, tomando después una desviación a la derecha, donde un señalamiento indica el territorio que comprende la comunidad del pando.

Otras referencias de localización son una gasolinera a escasos 500 m, las instalaciones de la zona Industrial Bruno Pagliai (TAMSA), MASECA, la zona Industrial Framboyán, y la escuela de Aviación Naval; que se encuentran antes de llegar al terreno. Estas referencias localizadas con una dirección de Veracruz a la comunidad del pando por la carretera federal número 140 de México.

(Ver figura 1 y figura 4).

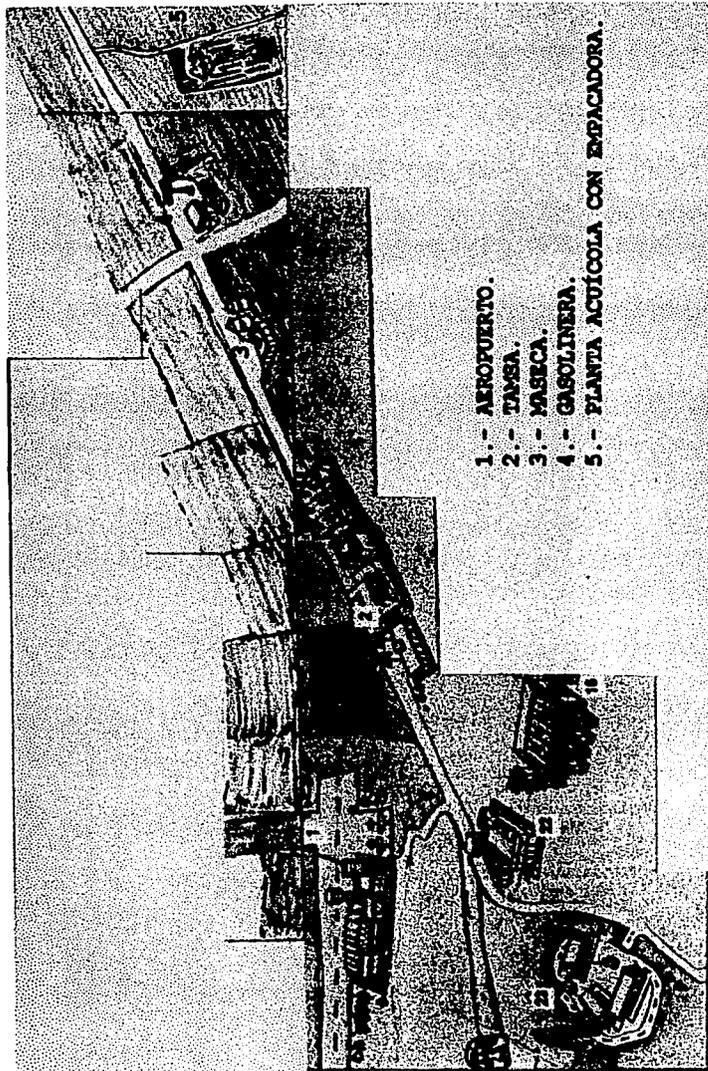


FIGURA 4 Localización de terreno propuesto, para Planta Acuícola con empacadora.

1.4.2 Información física (particular) .

Se identificó como un terreno ideal por tener una superficie plana con una ligera pendiente no mayor al dos por ciento para la construcción de los estanques y un montículo en la parte sur del terreno, así como una ubicación adecuada para la finalidad del proyecto, de norte a sur. El suelo es arcilloso; con mezcla de limo y una pequeña porción de arena.

En tres de sus aristas el terreno colinda con áreas destinadas al cultivo y pastoreo de ganado; siendo estos terrenos propiedad de otros ejidatarios. En la cuarta arista colinda con un callejón amplio que se utiliza como vía de acceso al terreno.

En cuanto a la luz eléctrica, la toma más cercana se encuentra a 500 m. Aproximadamente y se propone una subestación para obtener una corriente de 50 KVA.

Particularidades del terreno:

- Vías terrestres: terracería.
- Líneas de conducción: telefónica, eléctrica.
- Edificaciones previas: ninguna
- Relieve: terreno plano con ligera pendiente
- Rasgos hidrográficos: canal de abastecimiento a un metro del terreno.
- Vegetación: de cultivo y pasto pangola

(Ver figura 5, 6, 7 y 8).



FIGURA 5 Vista del terreno desde el interior.



FIGURA 6 Callejón para accesar al terreno de terracería.

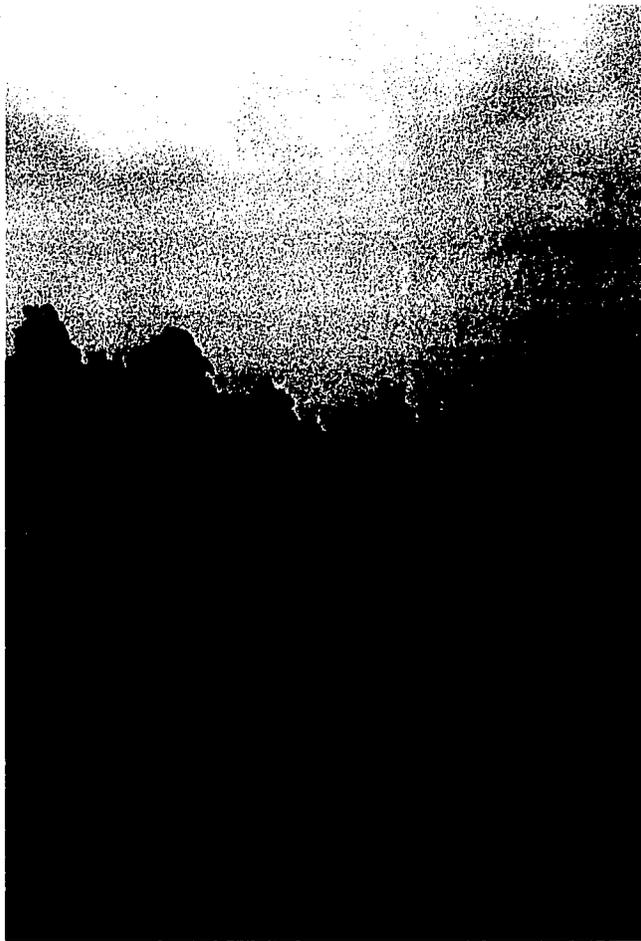


FIGURA 7 Entrada al terreno.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



FIGURA 8 Vista panorámica del terreno.

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Elección y justificación del problema

México es uno de los países con las condiciones climatológicas óptimas para el desarrollo de las especies naturales; es por esta razón que el éxito en el cultivo del langostino que se propone es seguro y no se afecta el desarrollo de los organismos nativos. En una planta acuícola los langostinos crecen muy rápido. En especial la especie que se propone a cultivar: *Macrobrachium rosenbergii*.

En el mundo se han encontrado con más de 125 especies del género *Macrobrachium*, de las cuales en México existen once nativas. Pero la que se propone para el proyecto se considera la de mayor importancia comercial, debido a sus características que la hacen ideal para el cultivo. Es menos agresiva, de rápido crecimiento, llega a ser muy grande, de gran adaptabilidad y resistencia de manejo.

Aunado a los señalamientos mencionados hay que tener en cuenta que este producto es de gran demanda en el mercado internacional y que ahora, con la puesta en marcha en 1994 del Tratado de Libre Comercio, están abiertas aún más las perspectivas para la comercialización del langostino, y con ello la creación de fuentes de empleo.

Este proyecto, además de satisfacer las necesidades en el plano arquitectónico y social, considero que cumple con la inquietud de mostrar un campo más del amplio espectro de posibilidades que puede abarcar la arquitectura, y su relación con la naturaleza.

En algunos de los mantos acuíferos naturales más importantes del medio ambiente se han encontrado señales de contaminación y por lo tanto se ha demostrado que el consumo de mariscos provoca enfermedades diversas, las principales, son las fiebres tifoideas y paratifoideas, las salmonelosis, la infección por *Vibrión parahemolítico*, la hepatitis vírica de tipo A (hepatitis infecciosa), la intoxicación paralizante por mariscos, y el cólera.

Cuando los organismos proceden de zonas contaminadas o son manipulados en deficientes condiciones de higiene, constituyen para el consumidor un peligro grave, que aumentará progresivamente con el mayor consumo. Es por esta razón que una planta acuícola es una solución eficaz contra estos problemas, ya que se lleva un monitoreo constante de la producción y un cuidado exhaustivo con las normas de calidad e higiene. En este aspecto también hace aparición la arquitectura ya que dependiendo de un diseño bien planeado y estudiado rigurosamente, se crean las condiciones necesarias por medio del diseño para obtener unas instalaciones sanas y bellas.

El concepto que se propone como línea general para llevar acabo el desarrollo del proyecto, es la ramificación del agua. Ya que como se mencionó y se señalará en el transcurso de la lectura, es el elemento básico del conjunto y de todas las instalaciones a proyectar. Toda la integración va acompañada de un lenguaje particular. Pretendiendo se aprecie en los recorridos y aproximaciones un cierto contenido de poesía, con espacios significativos llenos de vida. Siendo la meta, una buena arquitectura.

Una Planta Acuícola con empacadora y los anexos que se sugieren como, laboratorio, administración, servicios, bodega y alojamiento, engloban un diseño funcional; en el cual, el estudio de distribución de los espacios, la fácil vialidad en las vías de acceso y comunicación, sean más productivas y eficientes. Con un sistema constructivo que conserve el mismo criterio en las instalaciones y esté

integrado armoniosamente con las articulaciones espaciales del proyecto.

Esto es lo que se desea mostrar y lograr. Que las personas al tener contacto con esta propuesta, queden satisfechas con la información presentada, sea útil y ayude a acrecentar sus conocimientos.

2.2 Delimitación del problema.

En este trabajo de tesis se pretende crear de un tema que podría ser técnico en un cien por ciento por las condiciones que requiere una planta acuícola y una empacadora en arquitectura. Existe aún hoy en día, la idea de que un edificio con fines de producción, sea austero desagradable y con un gran contraste negativo con su entorno. Esta es una falsa idea, ya que se considera que por medio de la arquitectura se pueden crear instalaciones que resulten airoosas de los problemas señalados, sean bellas, armoniosas, equilibradas y agradables, como placenteras para las personas que laboren en ellas.

2.3 Formulación del problema.

En el mundo de la construcción aún existen personajes que insisten en crear edificios sin belleza sin equilibrio ni funcionalidad. Es por esta razón que el fin es crear un proyecto que hable arquitectura, ya que esta es la solución a problemas o procesos de diseño.

2.4 Objetivo.

Se pretende crear un proyecto que a pesar de la cantidad tan elevada de tecnicismos para la construcción y diseño de las instalaciones, exprese arquitectura.

2.5 Propuesta.

En la presente tesis se plasman las inquietudes como estudiante de esta apasionante licenciatura en arquitectura, surgidas a través de los años y conocimientos a acumulados.

Se propone un diseño de una Planta Acuícola con empacadora; donde además de ser útil como guía de consulta a estudiantes de arquitectura, sea también de apoyo al público en general que se interese en la acuicultura y la explotación del langostino.

Es un proyecto que además de ser funcional, estético y arquitectónico, tiene la finalidad de fomentar la concientización sobre la importancia que la acuicultura tiene hoy, donde las fuentes de abasto de recursos naturales están siendo contaminadas y agotadas. Además, es un proyecto que generará varias fuentes de trabajo y será educativo a la comunidad.

Se pretende crear un conjunto armonioso, equilibrado, con conexión espacial, que conserve un solo criterio y exprese poesía. Todo esto con base en el concepto, que propone como línea general la ramificación del agua. En el que las personas que tengan que interactuar con esta fusión de elementos arquitectónicos, disfruten su estancia, se sientan libres, distinguan la armonía en su contexto y se sientan motivados a realizar sus actividades laborales.

En esta tesis se tiene también el propósito de subrayar la idea de que la arquitectura es un arte que está relacionado con todos los campos de la actividad humana; que se pueden realizar construcciones útiles para satisfacer necesidades de la población y embellecerla.

Por esta razón, se presenta un proyecto de producción que debe sujetarse a las normas, especificaciones y tecnicismos, complementariamente con un plan arquitectónico de construcción, por el que se pretende demostrar que no tiene que haber un abismo entre la arquitectura y este tipo de industrias, como actualmente se observa en la mayoría de las existentes.

2.6 Hipótesis.

A mayor utilización de elementos arquitectónicos en la planta acuícola con empacadora, mayor funcionalidad y belleza en el proyecto.

Variable dependiente:

Planta acuícola con empacadora.

Variable independiente:

Elementos arquitectónicos.

CAPITULO III

ANÁLISIS TIPOLOGICO DE LOS MODELOS ANÁLOGOS DE LA PROPUESTA

3.1 Antecedentes

Después de llevar acabo un estudio de campo y documental sobre plantas acuícolas en varias regiones del país y del extranjero, se ha observado que la colocación de los estanques es repetitiva. Un estanque después de otro en las dos laterales, parte posterior y frontal del mismo. Alejada de esta composición semejante a un bloque, se ubica el área administrativa y alojamiento de los trabajadores sin una relación que los conecte como parte de un todo. Estas características se presentaron en plantas acuícolas de los estados de Tabasco, Chiapas, Oaxaca, Veracruz, Sonora, Baja California, Michoacán y Puebla. En plantas acuícolas del extranjero se presentó la misma situación, algunos ejemplos son: Los Cayos Florida, Irán, Brasil, Bangkok, Japón, Panamá, Tailandia, Chile, Colombia, costa Rica, Cuba, ecuador, el salvador, España, Guatemala, Honduras y Portugal. (Ver figura 9).

Al observar este diseño de construcción, tan simple y poco de carácter, en un área tan importante como la Acuicultura, surgió la inquietud de proponer una planta

acuicola que, adoptando las normas técnicas que se requieren, se logre un proyecto que reúna las condiciones necesarias para convertirlo en arquitectura, complementándolo con una empacadora que no sea el edificio austero y desligado del buen diseño, como lo son la mayoría de los edificios destinados a este fin. La propuesta en este caso es buscar materiales que exalten el diseño de la empacadora así como diseñar espacios dentro de ella que satisfagan las necesidades de los trabajadores que habitarán gran parte de su vida en la misma. (Ver figura 10).

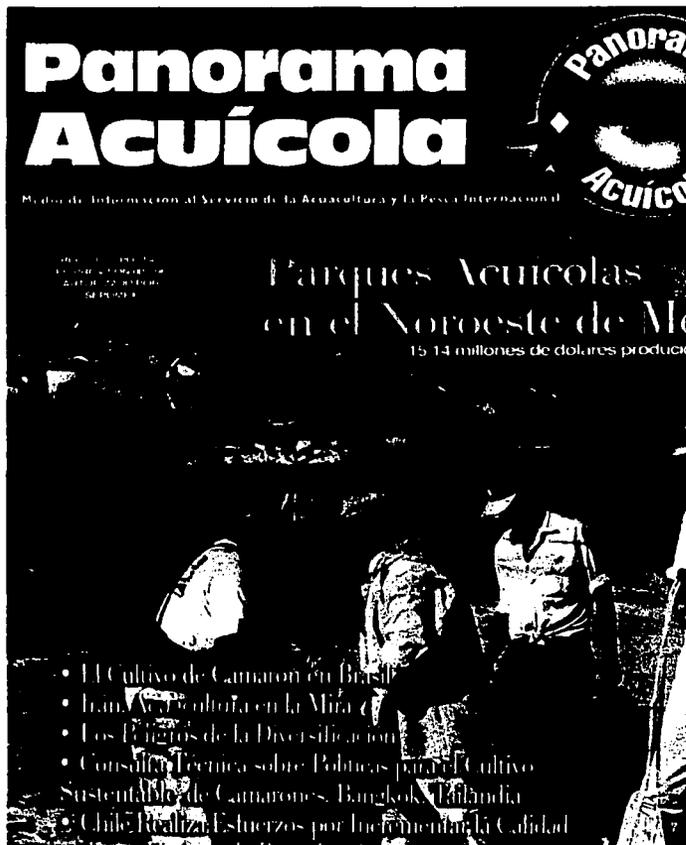


Figura 9 Portada de revista especializada en acuicultura.



Figura 10 Planta acuicola en Huatabampo, Sonora



Figura 11 Planta productora de alimentos para organismos en engorda.

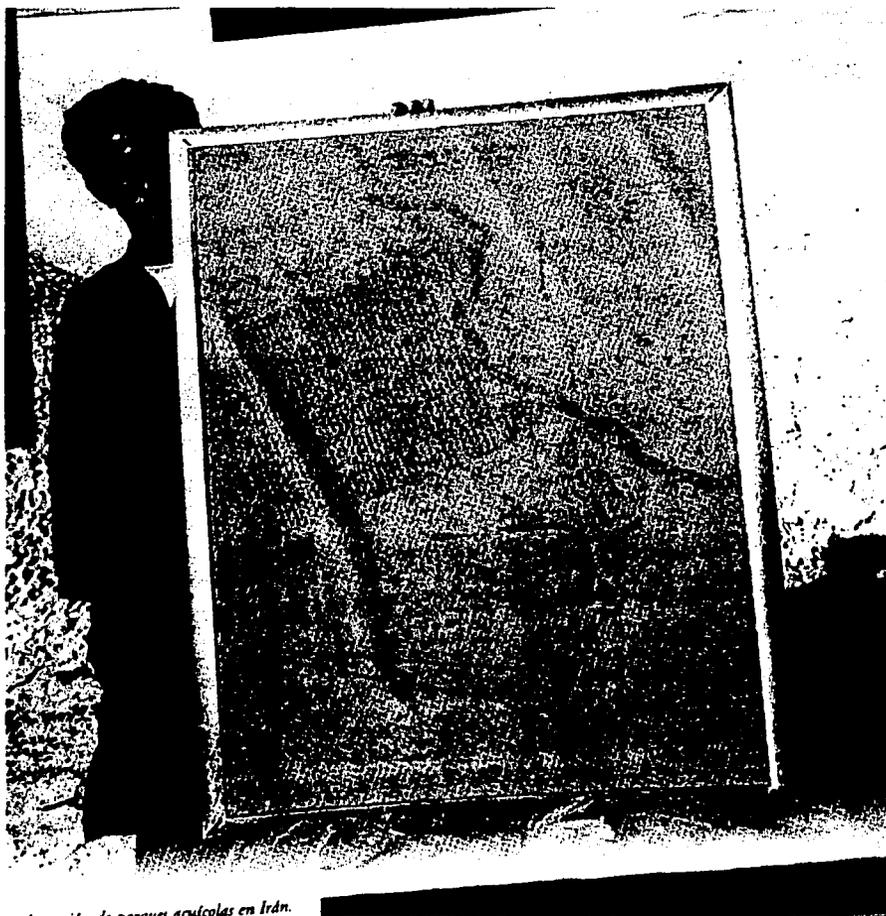


Figura 12 Planeación de parques acuícolas en Irán.

En el proyecto propuesto se cuenta con un eje organizador de formas, que expresan movimiento a través del espacio y se desea que justifiquen la función. Este eje es el concepto presentado como línea general y que se hace llamar para el fin del proyecto mostrado, **la ramificación del agua.**

"Nada existe para nosotros sin agua. A veces se junta con el fuego, se evapora, se mezcla con el aire y se levanta por el calor; pero allá en las regiones frías se contrae como consecuencia de una naturaleza opuesta y sus partículas minúsculas vuelven a reunirse". (la fuerza del agua Leonardo de Vinci).

3.2 Empacadoras

Para determinar el diseño de empacadoras se requiere la aplicación del A.R.C.P.C. (sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos). Por lo tanto se prosiguió al estudio del mismo encontrando las siguientes referencias y datos valiosos para el diseño de la empacadora.

En septiembre de 1994, en el Diario Oficial de la Federación se dio a conocer el proyecto de Norma Oficial Mexicana (NOM-128-SSAI-1994), que establece la aplicación del A.R.C.P.C. en la Planta industrial Procesadora de la Pesca. Esta norma presenta cinco puntos básicos y señala en uno de ellos que generalmente un punto de control crítico es la congelación. El producto, al congelarse, puede llevar un grado de descomposición orgánica y contenido de residuos químicos tóxicos que difícilmente podrían detectarse en los procesos o puntos de control posteriores. Es por esta razón el especial cuidado que lleva la zona de congeladores en una planta empacadora.

Continuando con los puntos más relevantes sobre las normas de calidad, el 12 de junio de 1996, el diario Oficial de la Federación publica la norma denominada NOM 128-SSAI, BIENES Y SERVICIOS, que establece la aplicación de un sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en la planta industrial procesadora de productos de pesca, cuyas disposiciones entran con carácter de obligatorio a partir del primero de diciembre de 1997, un nuevo cambio se

avicinó en las medidas sanitarias que nuestro país debe cumplir para participar en los mercados internacionales.

El sistema de inspección basado en el análisis de riesgos y control de puntos críticos que en sus siglas oficiales en español ARCPC, es el equivalente al Hazard Analysis of Critical Control Points, (HACCP), en inglés; es en general un nuevo concepto de aseguramiento de calidad que pretende evitar la salida de productos alimenticios con algún riesgo que pudiera afectar la salud e inclusive poner en riesgo la vida del consumidor final. El sistema es un mayor acercamiento sistemático para controlar un proceso, según lo define el propio National Marine Fisheries Services (NMFS). (ver figura 13).



Figura 13 Personal uniformado. Cumpliendo las normas de higiene.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fue en 1973, cuando la FDA (Food and Drug Administration) decreta el HACCP como normativa obligatoria de los Estados Unidos, inicialmente en la industria enlatadora de alimentos de baja acidez. Desde entonces, dicha normativa ha sido ampliamente recomendada por diferentes sectores de ese país. En 1995, la FDA decreta el HACCP como requisito obligatorio para la importación de productos pesqueros a Estados Unidos, y se estableció un plazo a los países exportadores hasta el primero de diciembre de 1997 para adoptarlo.

Por otra parte, desde los años setenta, la Comunidad Económica Europea, hoy Unión Europea, busca homologar las medidas sanitarias de los países miembros y hacer extensivo el mismo esquema a los países exportadores (Codex Alimentarius). Después de este extenso análisis la compañía Pillsbury concluyó que el único camino para garantizar la seguridad de los alimentos debería ser el desarrollo de un sistema preventivo que mantuviera en primer lugar el control de los riesgos sin recurrir a las costosas pruebas en el producto terminado.

Desde que surgió la normativa de A.R.C.P.C en el año de 1994 al año 2000 ha tenido algunas variaciones pero continúa vigente en el ámbito internacional.

El análisis de riesgos de acuerdo con el manual elaborado por el National Training Branch se puede resumir en cinco principios básicos:

- La evaluación y determinación de los peligros involucrados en la seguridad, sanidad e integridad económica del producto que está en proceso.
- Identificación de los puntos de control y la determinación de cuáles de éstos son críticos.
- El establecimiento de medidas preventivas, límites y procedimientos de monitoreo en los puntos críticos de control.
- La determinación de correcciones preventivas cuando se rebasa alguno de los límites en los puntos de control críticos.

- El establecimiento de registros y sistemas que documenten la operación del plan de inspección basado en el análisis de riesgos (ARCP)

Y la aplicación de cada uno de los principios básicos que tienen una función específica, asimismo, cada uno se interrelaciona con los demás, de tal manera que el sistema mismo puede reorientarse en caso de fallas en algún punto.

3.3 Aplicación del A.R.C.P.C.

El ARCP como se vió anteriormente establece normas fundamentales para el éxito de la empresa y su óptima funcionalidad. Es por esto la importancia de aplicar los conceptos requeridos al diseñar una planta industrial procesadora de productos de la pesca.

Consideremos la aplicación del ARCP en una planta típica de procesamiento de productos pesqueros.

- Se procede en primer lugar a elaborar un flujo del proceso, se valoran los riesgos y se identifican los puntos de control y pasos del proceso.
- Se determina cuales de los puntos de control son verdaderamente críticos, esto es en términos simples, cuando en un punto de control del proceso se puede generar o aparecer un riesgo y no se tiene un punto de control posterior en el flujo que pueda detectarlo o arreglarlo.
- Generalmente un punto de control crítico es la congelación. El producto, al congelarse, puede llevar un grado de descomposición orgánica y el contenido de residuos químicos tóxicos, que difícilmente podrían detectarse en los procesos o puntos de control posteriores.
- En cada punto crítico se considerará un plan de acciones y medidas preventivas que eviten en lo posible caer en los peligros detectados.

- La calibración en forma continua de los instrumentos de medición, así como la capacitación del personal pueden ser ejemplos de medidas preventivas.
- Una vez identificado el punto crítico, se fijan los límites del rango permisible de los parámetros físicos o químicos que estén relacionados con el peligro potencial. Considerando la temperatura como parámetro, se establece su límite, que en este caso su máxima permisible se puede ubicar en los 25°C.
- De esta misma manera pueden incluirse los rangos límites en el contenido de compuesto químico, estado físico o en cualquier otra característica cuya variación represente un riesgo en el punto de control crítico.
- Este valor límite tendrá que ser vigilado mediante un sistema de monitoreo y registro sistemático de mediciones, acompañado de un programa riguroso de supervisión y calibración de instrumentos.

Algunas acciones de monitoreo pueden ser:

1. registro de lectura cada 15 minutos.
 2. supervisión por parte de personal especializado cada hora.
- Invariablemente se deberán prever acciones y medidas correctivas emergentes en la eventualidad de que se rebasen los límites críticos.

Algunas medidas que se pueden considerar:

1. sistemas de congelación, partes y refracciones de emergencia.
 2. equipos y cuartos fríos alternativos.
- Además se deberán cumplir las medidas de saneamiento, entre las cuales están: la sanitización de instalaciones, equipo y personal involucrado en el proceso; la aplicación de prácticas simples como es el debido lavado de manos y el cuidado en el aseo del personal. De los trabajadores que estén en contacto con

el producto en proceso; la disposición de desechos y líquidos de limpieza aprobados; la correcta ubicación y suficiencia de lavabos y sanitarios, etc.

- Por otra parte deberá tenerse cuidado en respetar las especificaciones técnicas establecidas en materiales permitidos, tanto en equipo como en instalaciones; dimensiones mínimas de altura y espacios de trabajo; señalización específica de conductos indicaciones al personal de trabajo y visitantes etc.

3.4 Ventajas del A.R.C.P.C.

Establecer el sistema de inspección basado en el análisis de riesgos permitirá al industrial, además de estar dentro de las normas sanitarias, los siguientes beneficios:

- a) ahorrar en sistema de inspección de producto terminado.
- b) Contar con un mayor control en todo el proceso, lo que permitirá un uso más eficiente de las materias primas y empaques utilizados.
- c) Elevar la calidad del producto aumentando su potencial del mercado.
- d) Sumar un valor agregado implícito en el producto.
- e) Mayor certidumbre en la calidad del producto.
- f) Disponer de registros documentales del control de calidad del producto.

3.5 Normativa complementaria del A.R.C.P.C.

En la elaboración de los productos alimenticios pesqueros existen diferentes procesos de transformación que involucran diferentes normas sanitarias, las cuales forman parte integral de un sistema de inspección basado en el análisis de riesgos. De tal forma que estas normas podrán

fijar los límites críticos o bien ser una parte fundamental del propio sistema. Las diferentes normas sanitarias que complementan a la NOM 128-SSAI-1994, son.

NOM-027-SSAI-1993. Bienes y servicios, productos de la pesca, pescados frescos-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias.

NOM-028-SSAI-1993. Bienes y servicios. Productos de la pesca. Pescados en conserva, especificaciones sanitarias.

NOM-029-SSAI-1993. Bienes y servicios. Productos de la pesca. Crustáceos frescos-refrigerados y congelados, especificaciones sanitarias.

NOM-030-SSAI-1993. Bienes y servicios. Productos de la pesca. Crustáceos en conserva, especificaciones sanitarias.

NOM-031-SSAI-1993. Bienes y servicios. Productos de la pesca. Moluscos, bivalvos frescos-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias.

NOM-032-SSAI-1993. bienes y servicios. Productos de la pesca. Moluscos bivalvos en conserva, especificaciones sanitarias.

NOM-120-SSAI-1994. bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos y bebidas no alcohólicas.

3.6 Elementos que se deben tomar en cuenta en la industria de alimentos en el diseño, para el mejoramiento de un proceso alimenticio.

Los elementos que se deben tomar en cuenta en el diseño de una planta industrial pesquera se enlistarán a continuación. No sin antes mencionar que cada elemento tiene su importancia específica y un fin para el éxito de la producción a obtener.

- Sanidad
- Clasificación de riesgos.
- Programas de sanidad.

- Adiestramiento.
- Establecimiento.
- Organización.
- Correcciones.
- Análisis de riesgos y puntos de control crítico.
- Aplicación del A.R.C.P.C en la industria de alimentos.
- Localización y construcción sanitaria de una planta de alimentos.
- Sitio.
- Distribución.
- Pisos y drenajes.
- Paredes y techos.
- Ventilación.
- Iluminación.
- Sanidad del agua.
- Fuentes de agua.
- Calidad.
- Tratamiento.
- Sistemas de suministro.
- Calidad de agua en la industria de alimentos.
- Diseño sanitario de equipo.
- Materiales.
- Mantenimiento.
- Recubrimiento.
- Técnicas de muestreo en equipos y superficies.
- Microorganismos patógenos en alimentos.
- Investigación de brotes.
- Higiene personal.
- Examinación física.
- Servicios para empleados.
- Hábitos personales.
- Técnicas de muestreo para personal de trabajo.
- Limpieza y saneamiento.
- Limpiadores.
- Sanitizantes.
- Equipo y sistemas.
- Evaluación de los métodos de limpieza y agentes sanitizantes.
- Sistemas de control de plagas.

3.7 Proceso de congelación del langostino

La característica del área de trabajo en una empacadora consiste en estar compuesto por partes que ejercen interacción, cada una de las cuales reviste interés propio. Los componentes de un sistema están ligados mediante diversas interfases. Estas asumen la forma de entradas y salidas que pueden ser una entidad física-material. Las partes y los materiales fluyen de un centro de trabajo a otro con excepción de los procesos de producción altamente automatizados, debido a la versatilidad del hombre.

Cada operador a lo largo de la línea tiene exactamente el mismo tiempo para llevar a cabo la tarea que se le asigna. Como las capacidades humanas difieren de un individuo a otro y de una tarea o otra, es un problema complejo "equilibrar" el trabajo en cada estación y establecer un paso que no desperdicie ni exceda las capacidades de los individuos.

El arreglo abierto y continuo de la línea impide el control del ruido, los olores, las vibraciones y otros factores que perjudiquen el rendimiento humano.

El objetivo del control de la producción, expuesto en sentido general, es establecer el plan del flujo de materiales que llegan a la empacadora, pasan por ella y salen de la misma, regulándola de tal manera que se alcance la posición óptima en cuanto a beneficios, dentro del marco de las metas que la empresa se ha fijado.

Todas estas características mencionadas anteriormente se asignan al proceso del langostino en la empacadora. Y sus elementos son los siguientes:

- Recepción
- Lavado
- Selección
- Clasificación del producto
- Enmarquetado
- Pesado de marquetas (charolas)
- Glaseado
- Congelación
- Envase del producto.
- Segundo glaseado

- Almacenamiento del producto terminado en cámara de congelación
- Embaraje
- Distribución

Descripción de cada elemento para el proceso de congelación del langostino.

Recepción:

El producto (langostinos) llega a la empacadora para ser congelado, procedente de una planta acuícola o de cuerpos de agua naturales. Los organismos son vaciados a una tolva. Estas por lo general son de diferentes capacidades pero por lo general se utiliza la de 500 Kg.. la tolva contiene agua y dióxido de cloro en una proporción de 10 ppm (partes por millón). Estas cuentan con tuberías que proporcionan agua potable a temperatura ambiente y tubería de desagüe.

Lavado:

Este se lleva acabo en la tolva o en un túnel de aspersión dependiendo del diseño de la planta. Aquí se eliminan los desechos de materia orgánica con la que se pueda a llegar a revolver el producto en el momento de su captura. El producto se lava en agua dulce, con una concentración de Dióxido de Cloro del 10%, la cual dará una concentración del 3-4% de Cloro.

Selección:

El producto se puede someter a dos tipos de clasificación ya sea mecánica o manual. La primera se lleva acabo por medio de una operación basada en dos tubos vibratorios paralelos colocados a diferentes distancias. Cuando los langostinos caen de la banda transportadora a la clasificación mecánica, que es conducida a través de los tubos por medio de las vibraciones de estos introduciéndose los organismos en la abertura de los tubos de acuerdo a su tamaño de talla. La separación de los tubos vibratorios es variable ya que puede adaptarse a diferentes tallas. Según el modelo y la marca de la maquina de clasificación mecánica, va a ser el número de embudos con los que cuente. Éstos embudos son receptores que van a desembocar a una plataforma de la misma clasificadora, la mayoría son de cuatro embudos pero también las hay de cinco y seis.

Clasificación del producto:

El personal recoge en una caja de plástico los langostinos que salen de un embudo según la talla que le corresponda acomodar. Y pasa a la clasificación manual que se lleva acabo en mesas de trabajo que deben ser de acero inoxidable, de forma rectangular y perforadas para evitar el estancamiento de agua. La clasificación manual se lleva acabo bajo determinadas especificaciones, éstas se basan en el número de langostinos que hay en una libra; por ejemplo: la tala U10 deben ser aquellos langostinos que cubran el peso de una libra en un número no mayor de diez. (Ver figura 14).



Figura 14 Mesa de acero inoxidable con canaleta en la parte central para el escurrimiento de agua.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Enmarquetado:

Las personas encargadas de este proceso además de acomodar el producto en charolas deben retirar los langostinos que se encuentran quebrados, manchados, con anillos negros y que presentan alteraciones en su constitución orgánica. El Enmarquetado debe ser por capas alternas, cola con cola o cabeza con cabeza. (Ver figura 15 y 16).



Figura 15 Obreras seleccionando y enmarquetando el producto.

Pesado de marquetas (charolas)

Las marquetas pesan aproximadamente 5 Lb. El exceso de peso tiene por finalidad compensar el agua adherida. La marqueta se pesa y el peso final se ajusta si es preciso. El peso requerido es de 5 Lb. o 2.268 Kg.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Figura 16 Obreras trabajando en empacadora

Glaseado:

Este proceso se debe realizar en el menor tiempo posible, manteniendo el producto siempre a una temperatura menor de los 5°C , además se debe guardar la máxima higiene. Las marquetas se glasean con agua fría (0°C - 4°C). Esto es cuando los técnicos rocían agua con mangueras a las charolas hasta el ras de agua, para pasar al siguiente paso. Esto se realiza con la finalidad de que al congelar quede completamente hecho un bloque de hielo protegiéndose así los langostinos de la deshidratación y no estropear el producto al transportarlo como evitar la descomposición del mismo. Si las marquetas permanecen por largos periodos en almacenamiento es recomendable repetir la operación de glaseado cada 2 o 3 meses.

Congelación:

Las charolas previamente glaseadas son introducidas a un congelador en placas, que trabaja a una temperatura de menos 40°C . La capacidad es de una tonelada de producto cada tres horas. Quedando un bloque de hielo. (Ver figura 17 y 18).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Figura 17 Congelador en placas a escala.



Figura 18 Congelador en placas abierto.

Envase del producto.

Después de ser congeladas las marquetas se introducen de ocho a once charolas en una caja de cartón revestida de cera, para evitar que se despedace y humedezca. Cada caja contará con un peso de 20 a 25 Kg. Cada caja debe especificar la talla, el peso bruto y el peso drenado, la marca y firma de la empresa encargada de su exportación

Segundo glaseado:

Este consiste en rociar y llenar al ras con agua fría la caja. El glaseado también se realiza con el fin de evitar la presencia de manchas negras que es producida por la combinación de oxígeno del aire con un sistema enzimático (oxidante) denominado Tirosinasa que se encuentra en la cabeza, caparazón, patas, antenas y membranas de la cola, transformándose en sustancias que imparten coloraciones negras al camarón (melanina).

Almacenamiento del producto terminado en cámara de congelación:

Las cajas son llevadas a esta área donde la temperatura oscila entre los -20°C y -30°C . Donde se almacenarán por 24 horas. (Ver figura 19 y 20).



Figura 19 y 20 Acceso a congelador e interior del mismo.

Embaraje:

Después de haber transcurrido las 24 horas de estar en la cámara de congelación, las cajas son guardadas en el área de embaraje. Esta cámara reúne las mismas características de una cámara de congelación, además cuentan con una tarima de madera en el piso, ya que podría impartirle demasiada humedad a las cajas y provocar la ruptura de las mismas. El producto puede estar almacenado en esta área de ocho a nueve

meses idealmente siendo posible mantenerlo almacenado hasta un año sin que sufra la mínima señal de descomposición.

Distribución:

Posteriormente de estar en el almacén de productos terminados, que es la cámara de conservación pasa para ser transportado en trailers refrigerados (termoking) y ser enviados al extranjero. Los principales importadores de este producto son Estados Unidos de Norte América y Japón.

3.8 Plantas Acuícolas

El desarrollo del cultivo de langostino ha alcanzado un nivel de tecnología muy superior al de hace diez años. La instrumentación de un proyecto implica necesariamente una serie de acciones, las cuales deben realizarse aplicando las ciencias biológicas de acuicultura y las diferentes ramas de la arquitectura e ingeniería.

En todos los proyectos para cultivo de langostino de engorda en agua dulce, con fines comerciales, la ingeniería y la arquitectura de diseño y construcción se enlazan con los criterios biológicos del cultivo, para la realización de las obras planeadas de tal forma que el mínimo de factores se dejen al azar.

Se enfatiza en la importancia de la selección del sitio, del diseño conceptual del sistema, la construcción, la supervisión y la iniciación de operaciones de la granja acuícola.

Para realizar el proyecto presentado, se procedió principalmente a la investigación de campo, donde se obtuvieron los conocimientos básicos con respecto a plantas engordadoras de langostino, así como de plantas empacadoras.

La experiencia obtenida por las diversas visitas realizadas a estos centros y las entrevistas efectuadas a ingenieros acuicultores, biólogos, técnicos acuicultores, ingenieros en procesos y comerciantes fue invaluable, ya que el criterio arquitectónico incluye también las necesidades que la tesis requiere para que sea útil y funcional.

Algunas granjas acuícolas fueron:

- Granja acuícola Las Desmontes del Sr. Rafael de la Torre E. En Ticomán, Colima.
- Granja acuícola del Sr. Raymundo F. Hernández D. En el ejido Playa de Vaca, municipio de Medellín, Veracruz.
- Granja Langostino (Malayo) de Oaxaca en Río Grande, ubicada a 70 kilómetros hacia el norte de Puerto Escondido, Oaxaca.
- Planta acuícola de Tilapia en Teapa, Tabasco.
- Planta acuícola de camarón, Tilapia y bivalvos en Paraíso, Tabasco.
- Planta acuícola de trucha en Matzinga, municipio de Orizaba, Veracruz.
- Campo experimental de langostino en Paso de Doña Juana, Veracruz.
- Planta acuícola "la Tilapita", en el Puerto de Veracruz. A cargo del biólogo Carlos García Ortiz.

(Ver figura 21).



Figura 21 Vista aérea de planta acuícola con empacadora en los cayos de la Florida.

Es importante que se establezca una relación armoniosa entre el diseñador y las personas interesadas en el

proyecto. Ya sea un organismo de gobierno o una empresa particular. A fin de identificar plenamente todos los aspectos técnicos, comerciales y otros de la instalación requerida.

Conviene identificar desde el principio los requerimientos Biológicos y físicos del organismo bajo cultivo. Así como es importante identificar la tecnología del cultivo, ya sea en cuanto:

- Características climáticas del sitio
- Alimentación de la especie.
- Áreas y volúmenes de agua considerados.
- Mano de obra y/o automatización.

Es necesario contemplar el propósito que tendrá el proyecto y en el caso de la tesis será de engorda de los organismos con fines comerciales. Otro punto a tratar es saber cuál es la meta de producción, la talla de los organismos y las fechas esperadas a fin de tener las bases de los programas de producción.

Una de las etapas básicas en la proyección de un sistema para acuicultura es la selección del sitio de instalación y el terreno. Cuando se elige cultivo en estanquería es conveniente considerar que los terrenos planos y con pendientes entre 1 a 5 % son los más adecuados desde el punto de vista de construcción y costos. (Wheaton)

Para construcción de estanques de tierra el suelo debe ser adecuado en cuanto a impermeabilización. Un reporte geológico por personal especializado siempre es conveniente considerarlo, sobre todo en aquellas regiones en donde las formaciones puedan tener fallas.

La detección del clima es muy importante ya que a partir de los estudios hidrometeorológicos en función de las temperaturas ambientes, la insolación, precipitación, evaporización y vientos se pueden predecir las condiciones prevalentes de temperaturas en las aguas de los estanques. (Szumiec).

La infraestructura es otro elemento que es indispensable para el proyecto de una planta acuícola, como ejemplos se tienen los caminos; que deben tener un adecuado acceso para la operación, abastecimiento de insumos y salida

de productos. En ocasiones se hace necesaria la construcción de caminos cuando el proyecto lo reclama. En cuanto a la energía eléctrica, debe considerarse no solamente la cercanía sino también la tensión en volts suficiente para los requerimientos. A menudo, es necesario instalar plantas de emergencia para evitar fallas y pérdidas masivas (de langostinos) en la operación.

En lo referente a los aspectos sociales. La existencia de poblados con servicios para el personal que operará la estación es un factor que a menudo no se considera, dando lugar a deficiencia en la operación por la emigración continua del técnico profesional. La existencia de servicios como escuelas, centros de salud y lugar de diversiones cercanos debe siempre contemplarse. (Figura 22).



Figura 22 Acuacultores manipulando los organismos.

En cuanto a los criterios para abastecimiento de agua en una instalación para cultivo de langostino depende principalmente de la cantidad y calidad del agua disponible. De hecho, esto determina el éxito o fracaso de una empresa de acuicultura en mayor grado que ningún otro factor. La disponibilidad de agua es quizás el parámetro más subestimado y es el que provoca los principales errores en un diseño.

La cantidad de agua que se requiere para una instalación depende de:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Llenado de estanques.
- Reponer pérdidas por evaporización y filtración.
- Intercambio para desechar metabolitos y bajas de oxígeno.

La disponibilidad de agua debe planearse para las necesidades actuales y futuras ampliaciones. El volumen requerido para el llenado de los estanques depende del tiempo en que se quieran llenar. Y la reposición de pérdidas por evaporización y filtración varían de acuerdo a las condiciones climáticas (balance evaporización-precipitación) y constructivas (sellado de los estanques). La filtración se calcula en función a la permeabilidad del suelo.

En cuanto al intercambio para desechar metabolitos y bajas de oxígeno. La cantidad necesaria varía de acuerdo con la intensidad del cultivo y la temperatura del agua. En general, a mayor intensidad se requiere más intercambio de agua y lo mismo a mayor temperatura. (Mayor cantidad de alimento suministrado, más fertilización).

En general es muy difícil definir con exactitud el requerimiento del agua para una instalación de langostino. Este varía de acuerdo a los factores mencionados. Hanson y Goodwin. Reportan que las granjas Hawaianas, de explotación intensiva, utilizan un promedio de 3 a 5 l/s. por hectárea. La FAO reporta el mismo dato para mantenimiento y el doble para operaciones de llenado en granjas del indo pacífico.

En el cultivo del langostino la calidad del agua es fundamental para el óptimo desarrollo de los organismos. El término calidad del agua se refiere a las condiciones que debe tener para el cultivo adecuado. Los principales parámetros de calidad a determinar son,

- Temperatura: la óptima para la especie es de alrededor de 28°C. Y la mínima permisible de 22°C. Y la máxima de 32°C. La mínima de sobre vivencia se estima en 14°C.
- Oxígeno disuelto: el langostino aguanta muy bajos niveles de oxígeno, más que los peces. Sin embargo debe considerarse un nivel adecuado de 3 mg/l en el fondo del estanque al amanecer, hora en que se presenta el mínimo.

- Salinidad: el langostino vive en agua dulce y desova en agua salobre; las larvas crecen en esa salinidad y se desarrollan en agua dulce.
- PH: el potencial de hidrógeno determina la solubilidad de los elementos en el agua, además de afectar directamente a la especie. El óptimo debe ser neutro PH= 7.0 y los límites adecuados de 6.5 a 8.5
- Alcalinidad: es la capacidad de amortiguar los cambios en PH; está directamente relacionada a la dureza. Está en función el carbonato y el bicarbonato disuelto.
- Dureza: se refiere a la concentración de Ca CO₃ y Mg CO₃ disuelto (capacidad para "cortar" el jabón). La dureza puede afectar el desarrollo del langostino en función de la disponibilidad de calcio. Se considera un límite inferior permitido de 50 mg/l. Se ha reportado que altas concentraciones aparentemente inhiben el crecimiento.
- Metabolitos: (bióxido de carbono y nitrógeno amoniacal). Los metabolitos en el cultivo de langostino se generan por el mismo langostino y materia orgánica en descomposición procedente principalmente del alimento no consumido y fertilizantes no degradados.

Las fuentes de abastecimiento del agua pueden ser de aguas subterráneas y aguas superficiales. Las aguas subterráneas están libres de contaminantes. Aunque pueden tener gases tóxicos. Como sulfato de hidrógeno y metano. Su calidad depende de la geología regional.

La estanquería en la planta acuícola es de gran importancia ya que en estos estanques se llevará la engorda de los organismos. La engorda de langostino requiere de estanque rústico con piso y taludes de tierra. Existen de dos tipos:

- Excavados.
- Mediante bordo o represa.

Los tipos utilizados en langostino pueden ser ambos. Una combinación de estos es el método más comúnmente empleado en diseño y construcción.

Estanques mediante bordos o represa:

- Pendiente del terreno de 1 a 5 %.
- Topografía plana, poco accidentada.
- Baja permeabilidad del suelo.
- Agua disponible todo el año en calidad y cantidad suficiente.
- Prever problemas de inundaciones, ciclones, etc.
- Aspectos legales, en cuanto al uso del agua, (SAR) descargas (SEDUE).
- Geología, estudiar material subyacente, manto friático, fallas, etc.

La conformación del estanque debe tener una profundidad mínima de 90 cm, para impedir el crecimiento de vegetación acuática sumergida. Máxima de 120 cm. Para facilitar la operación, y permitir una mayor productividad. (Ver figura 23).

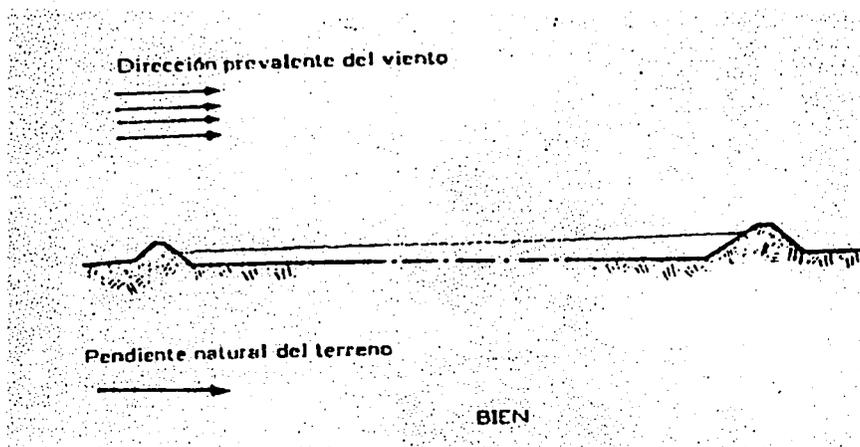


Figura 23 estanque con especificaciones

El tamaño varía de acuerdo a la técnica del cultivo. Y los bordos o talud es de 2:1 o 3:1 dependiendo de la estabilidad del material. En material muy inestable 4:1, el ancho de la corona del bordo depende de la altura. Para el tránsito de vehículos, el ancho mínimo recomendado es de 3 a 3.7 m.

Gasto de descarga: depende del tamaño del estanque. Puede calcularse para descargarse en una semana. El método de cálculo es por compuerta para monjes y por la regla del cuadrado del diámetro en pulgadas para tubos.

Sellado del piso: compactación, se requiere que el suelo del estanque tenga un mínimo del 10 % de arcilla.

Recomendaciones generales de los estanques:

- La alimentación del estanque debe ser opuesta a la descarga para una mejor circulación e intercambio.
- Los estanques deben proyectarse de tal forma de minimizar los movimientos de tierra (terracerías).
- Si la topografía lo permite, el lado angosto debe dar frente a los vientos dominantes.
- Los taludes de los bordos expuestos deben protegerse con pasto o material pétreo, principalmente, en las áreas expuestas al oleaje.
- La dirección del viento debe ser de la parte con más bajo nivel de agua (90 cm) hacia la parte más profunda del estanque (120 cm). Es decir de norte a sur.

3.9 Macrobrachium rosenbergii

El organismo que se propone para ser cultivado en la planta acuícola del proyecto de esta tesis es el *Macrobrachium rosenbergii*, mejor conocido como langostino Malayo y regionalmente se le conoce como Mayacaste o camarón de agua dulce. Esta especie se caracteriza por ser la más aceptada en el mercado pues se ha comprobado que en la

asociación de restaurantes y marisqueras de la región, es el producto de mayor demanda. Esto es por su excelente presentación y tamaño, el máximo en el macho llega a ser de 320mm y 250mm para la hembra. También por el corto tiempo de engorda que va de 150 a 180 días después del estado larvario.

Los langostinos son organismos que han sido capturados por el hombre desde hace muchos siglos, sin embargo, es difícil hablar de una pesquería, pues generalmente es una actividad complementaria y realizada por campesinos en forma artesanal. Esta actividad es estacional, generalmente asociada a la época de lluvias, y los organismos capturados se consumen localmente o tienen una distribución limitada. Por otra parte, la presión de la pesca va en aumento, la disponibilidad de áreas para producción natural disminuye y la contaminación restringe las posibilidades de las poblaciones naturales. Estos factores más la gran aceptación de los crustáceos en general, ha propiciado que el hombre estudie cómo poder cultivarlos y de esa manera contar con una fuente constante y predecible de organismos.

Se considera padre del cultivo de langostino al Dr. Shaowen Ling. Durante su desempeño en el Instituto de Investigaciones Pesqueras de Malasia en Penang, empezó a trabajar en 1959 con el langostino *Macrobrachium rosenbergii*. Los cultivos intensivos se iniciaron en 1965 cuando el Dr. Takuji Fujimura, en esa época Director del Departamento de Biología acuática del Centro de Investigaciones Pesqueras Anuenue, en Hawai, importó 36 langostinos malayos. A partir de entonces no sólo han mejorado los cultivos larvarios sino que se establecieron las bases para el cultivo comercial de langostino en condiciones controladas.

Además de Ling y Fujimura, no se puede dejar de mencionar al Dr. Spencer Malaca, al Dr. Michael New y al Dr. Somsuk Singholka.

En México son muchos los que han trabajado con langostino, entre los pioneros destacan el Dr. Alejandro Villalobos y el Dr. Jorge Cabrera.

México se encuentra en una posición ideal para los cultivos de estos organismos, ya que cuenta con dos litorales muy extensos, muchos ríos, la temperatura ideal y

en general las condiciones propicias para que esta actividad resulte exitosa. En forma natural en el territorio mexicano cuenta con más de diez especies de langostino y algunas de ellas han sido explotadas, aunque a un nivel subóptimo, desde hace muchísimos años.

De acuerdo al anuario estadístico de pesca, de las 14 entidades federativas que generan producción de langostino las que más producen toneladas son: Veracruz, Tabasco y Nayarit. Últimamente el cultivo del langostino está dentro de lo primeros lugares en las listas de acuacultivos.

En cuanto a la morfología externa y taxonomía del langostino se menciona que para el común de la gente los langostinos son parecidos a los camarones, pero hay dos cosas que los distinguen a simple vista: los langostinos tienen el primero y segundo par de pereiópodos con quelas o pinzas, el segundo de ellos es muy desarrollado, mientras los camarones tienen los primeros tres quelados todos aproximadamente del mismo tamaño y pequeños, la pleura del segundo segmento abdominal de los Carideos (langostinos) se sobrepone al primero y tercero, en camarones el primero cubre el segundo, éste al tercero, etc. En la figura 24 se pueden apreciar las partes más importantes con los nombres correspondientes y las formas de medición más comunes.

Un aspecto básico para los cultivos es la identificación del sexo, en el caso de los langostinos existe dimorfismo sexual y es fácil distinguir a los machos de las hembras, principalmente por el tamaño y las quelas, siendo en ambos casos los machos los de mayor tamaño. Sin embargo, es frecuente que los machos pierdan las quelas y entonces es difícil distinguirlos. (Ver figura 25).

En el caso anterior la identificación se hace revisando el segundo par de pleópodos, en los machos, además del apéndice interno se tiene el apéndice masculino. Este está situado en el basipodito del pleópodo, sobre el inicio del endopodito y borde interno del apéndice interno. Es un segmento pequeño que mide alrededor de un tercio de la longitud del endopodito, su extremo distal está aplanado y cubierto por pequeñas espínulas en forma de ganchitos. Los juveniles o machos inmaduros se pueden reconocer por una protuberancia central en el esternito del primer somite abdominal.

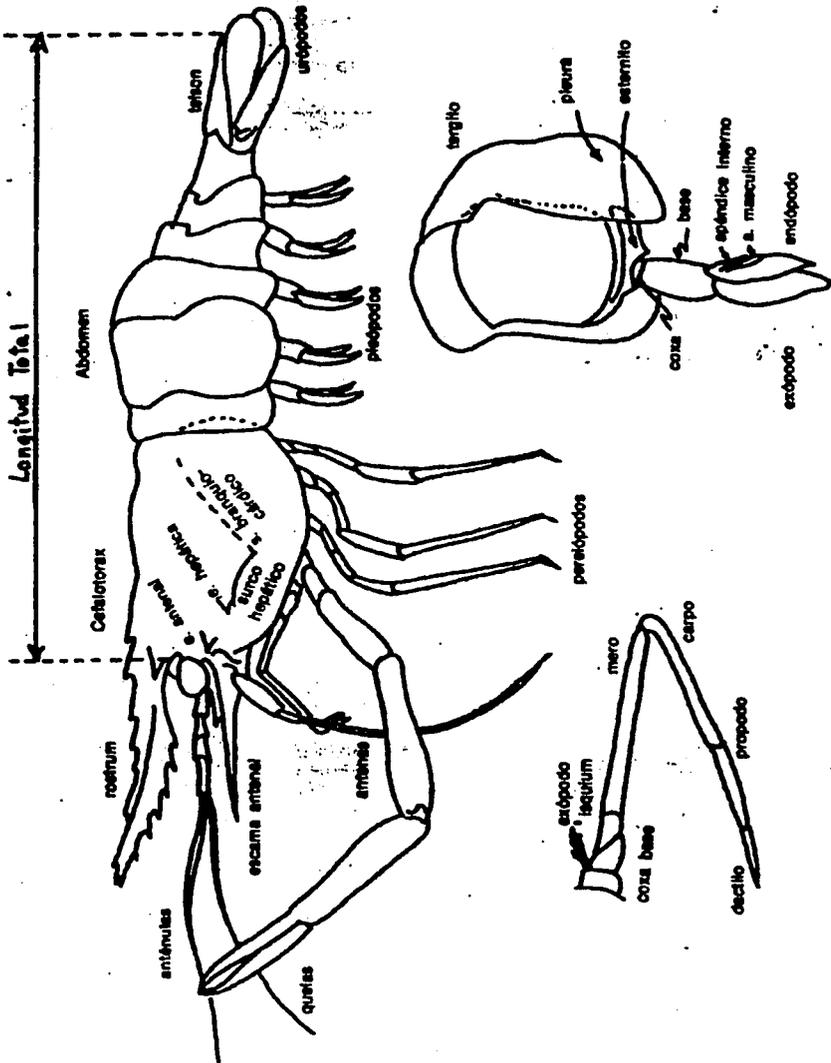


Figura 24 Morfología externa de un langostino.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

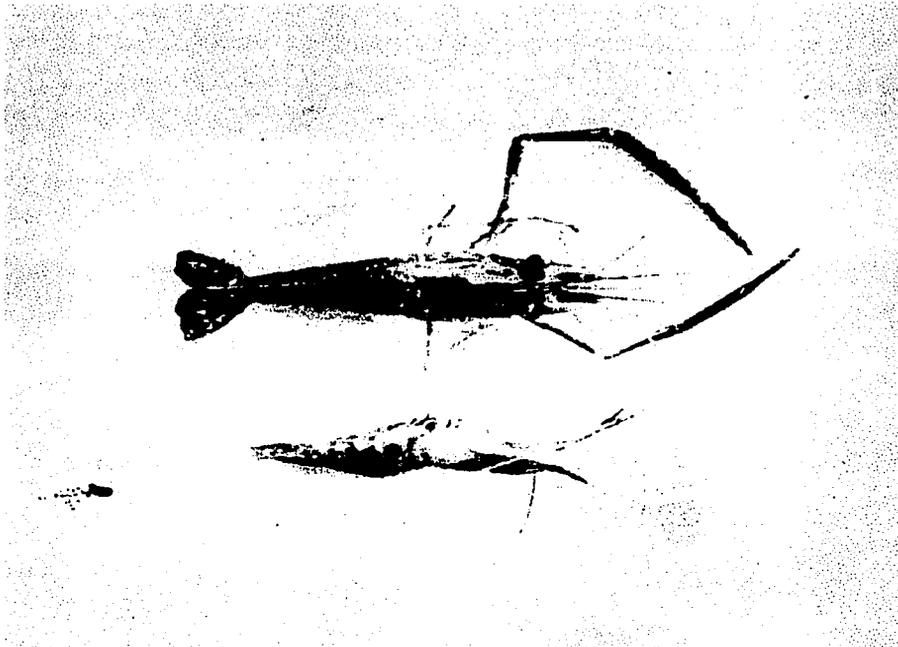


Figura 25 Macho y hembra rosenbergii.

Taxonomía de los langostinos:

Clase	Malacostraca
Subclase	Eumalacostraca
Superorden	Eucarida
Orden	Decápoda
Suborden	Pleocyemata
Infraorden	Caridea
Superfamilia	Palaemonoidea
Familia	Palaemonoidea
Subfamilia	Palaemoninae
Género	Macrobrachium

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La especie *Macrobrachium rosenbergii*, es originaria de la región del Indo Pacífico, ha sido importada por muchos países, incluyendo a México, debido a sus características que lo hace ideal para el cultivo. Es menos agresivo que otros langostinos, de rápido crecimiento, gran adaptabilidad y resistencia de manejo; virtudes que lo hacen competir ventajosamente con muchas especies locales.

Este langostino se encuentra en aguas dulces y salobres y excepcionalmente en aguas marinas. Llega a ser muy grande, el tamaño máximo total para el macho es de 320mm y 250mm para la hembra.



2. El autor hace algunos años mostrando

Figura 26 Ing. M. en C. Karl Heinz Holtschmit Martínez.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Los langostinos viven en aguas dulces o salobres, pudiendo encontrarse en ríos, lagunas e incluso en esteros siempre y cuando la temperatura del agua oscile entre los 15 a 35°C (dependiendo de la especie), sea de pH casi neutro, exista una cantidad de oxígeno disuelto superior a 2.5 ppm (partes por millón) y no sean aguas muy duras o saladas.

Viven en cuevas entre las piedras o raíces sumergidas de los árboles, en agujeros excavados en el lodo o en general en lugares protegidos. Son de hábitos nocturnos por lo que en las noches, salen a buscar su alimento que por ser omnívoros, puede ser muy variado: plantas, raíces, pequeños peces, moluscos, gusanos, otros crustáceos.

Los langostinos tienen un ciclo de vida que comienza al eclosionar del huevo como una larva pequeña. Pasa por una serie de subestadios larvales hasta que cambia por una metamorfosis a la apariencia y comportamiento del adulto, a este estadio se le llama juvenil. Posteriormente pasa por varias mudas llegando al estado adulto y así se completa el ciclo. (Ver figura 27).

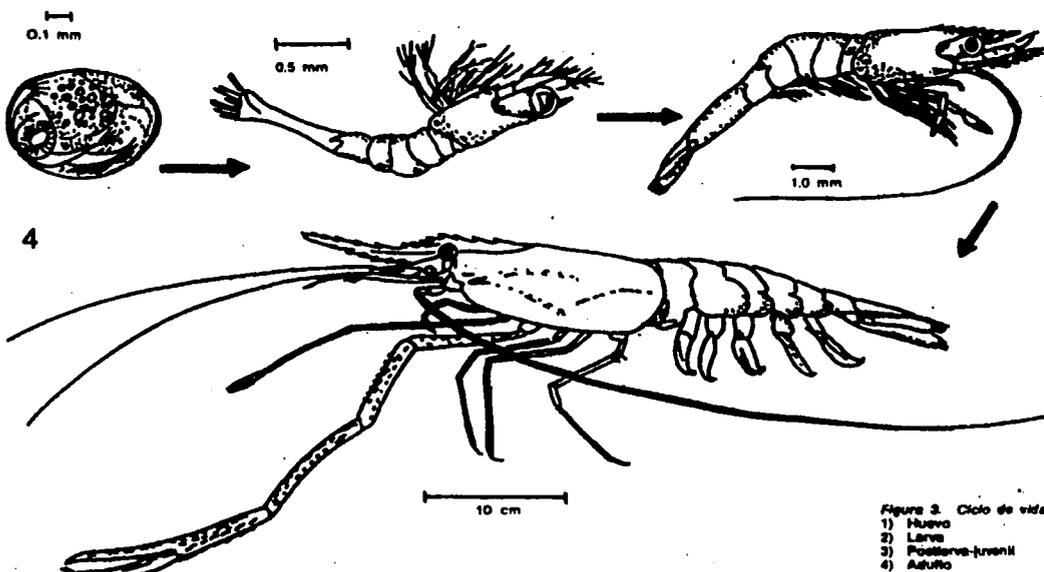


Figura 3. Ciclo de vida
 1) Huevo
 2) Larva
 3) Postlarva-juvenil
 4) Adulto

Figura 27 Ciclo de vida del langostino.

Cuando los langostinos están sexualmente maduros se encuentran listos para el apareamiento que consiste en una cópula donde los espermátóforos pasan al vientre de la hembra y son fecundados. Con esto los huevecillos pasan a la cámara de incubación. El desove ocurre a los 2 o 3 días posteriores. Una hembra puede llegar a tener un promedio de 25,500 huevos. El periodo de incubación varía de acuerdo a la especie y en relación directa con la temperatura pero por lo general eclosionan en pocas horas. Una hembra puede tener entre 3 y 10 desoves en un año. El periodo en que el langostino es postlarva va de 15 a 20 días. (Ver figura 28).



Figura 28 Juveniles de seis semanas

Ejemplo de memoria de cálculo para la fase de engorda en el cultivo del langostino:

▪ Sistema	Tipo lote
▪ Días en estanque	120 días
▪ Área de estanques	1 ha
▪ Cantidad de organismos a sembrar	80,000
▪ Cantidad de agua requerida	(10% vol/día) - 680 l/min
▪ Cantidad de alimento (6 meses)	2,630 Kg.
▪ Producción a la cosecha (mínimo)	1,250 Kg.
▪ Peso medio individual	45-55 gr.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO IV

ANÁLISIS FUNCIONAL DE LAS RELACIONES E INTERACCIONES ENTRE ÁREAS Y VOLÚMENES NECESARIOS EN LA COMPOSICIÓN DEL PROYECTO.

4.1 Memoria descriptiva del proyecto

El desarrollo propuesto de los diversos espacios, para el diseño de la PLANTA ACUÍCOLA CON EMPACADORA, requirió de un programa arquitectónico que permitiera la integración de todos los elementos propuestos.

El programa pretende estar enfocado a lograr la comodidad, funcionalidad e interrelación entre los diversos espacios, haciendo eficiente la comunicación y la operación de la planta misma.

Se buscó por medio de los elementos arquitectónicos, transmitir significados en la disposición, organización y forma de los espacios.

Con ayuda del orden exterior, se intentó expresar la unidad conceptual de cada edificio acorde con el paraje campestre que domina, que está integrado por los jardines, caminos, plazas, fuentes y áreas verdes.

Mediante la repetición de las líneas se deseó reforzar la percepción personal del plano que se define. Así como insertar un eje vertical para establecer un punto singular en el espacio del proyecto. Y crear fachadas de los edificios de exterior sobrio acorde al entorno.

Otro objetivo que se ansió plasmar en el proyecto, fue que con cada espacio al ser aprehendido, encerrado, conformado y estructurado por los elementos de la forma, la arquitectura empezara a existir.

Al elemento arquitectónico llamado EJE, se le describe como una longitud y dirección, induce al movimiento y a la aparición de diferentes perspectivas a lo largo del recorrido. En el proyecto propuesto el eje es un organizador de formas, que expresan movimiento a través del espacio y se desea que justifique la función. Este eje es parte del concepto presentado como línea general y que se hace llamar para el fin del proyecto mostrado, **la ramificación del agua.**

4.1.1 Planta de conjunto

Para alcanzar el propósito de integrar los elementos del proyecto, se realizaron los estudios necesarios, donde se tomaron en cuenta los elementos arquitectónicos para el buen funcionamiento de la PLANTA ACUÍCOLA CON EMPACADORA.

En el inmueble propuesto se presenta, una vía de acceso al estacionamiento, una planta empacadora, área de los estanques, dos alojamientos uno para mujeres y otro para hombres, una bodega, área verde, jardines y plazas. Todo esto buscando el aprovechamiento integral del área. (Ver figura 29).

Para Llegar al objetivo de lograr un lenguaje arquitectónico en toda el área propuesta; Se llevó a cabo un proceso de investigación y observación.

En la planta de conjunto se buscó respetar lo más posible el medio natural e insertar los edificios en el terreno acordemente con el paraje campestre que domina.

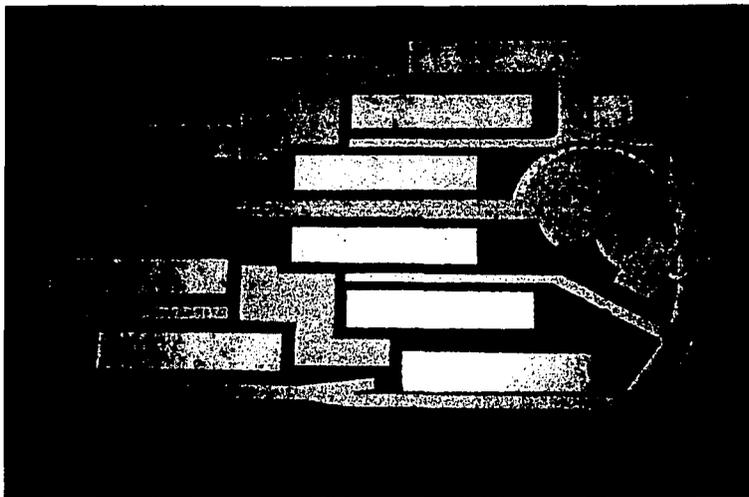


Figura 29 Planta de conjunto.

La integración de la propuesta arquitectónica con el medio físico natural es uno de los retos condicionantes a los que se enfrentó el discípulo. Utilizando métodos y medios para poder adecuar la obra al sitio, a pesar de las adversidades que el lugar presenta, se buscó integrar el proyecto lo mejor posible para que no se convierta en un objeto agresivo para el entorno. De esta forma la propuesta cuenta con un respaldo de especialistas, como lo son biólogos, acuacultores, ecólogos, Ing. Industrial, Ing. civil, Ing. en procesos y arquitectos.. Para hacer del proyecto un producto más habitable, rentable y sustentable en un determinado caso.

El terreno se caracteriza por ser muy noble, ya que reúne todos los requisitos para que en él se erija la PLANTA ACUÍCOLA CON EMPACADORA que se propone. Los 88,800 m² de terreno orientados por su parte más larga de norte a sur, tienen una propuesta de aprovechamiento que se muestra a continuación:

Al ser el agua el principal elemento para que funcione este proyecto, se buscó un área especial para esta. Fue a sí como ocupó la parte sur del terreno donde un montículo se

transformó en una plaza que corona al pozo de extracción, del cual se obtiene el agua. De este pozo parte un vistoso canal acuífero que recorre la plaza hasta una especie de boulevard en dónde el agua realiza un recorrido de sur a norte, a lo largo del terreno guiada por una pendiente y franqueada por columnas naturales de palmeras reales. En el trayecto este canal de abastecimiento, irrigará los estanques que están situados a ambos lados del recorrido para llegar finalmente a una fuente con columnas formando una corona de agua. Para dar la sensación de que el camino de agua ha finalizado cordialmente, se armoniza el espacio con una cortina de palmeras situadas en forma diagonal. (Ver figura 30).

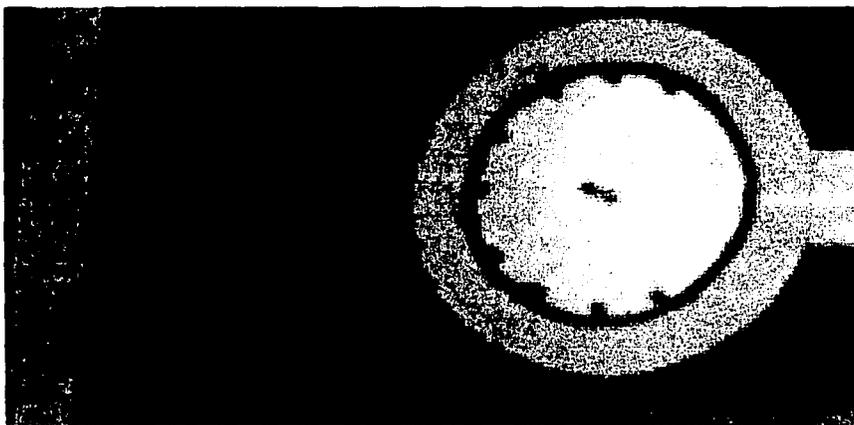


Figura 30 Disposición de palmeras en diagonal.

La plaza cumple la función de resaltar el surgimiento del agua y como acceso a la planta empacadora. Por la parte arbolada de ésta en la cual están las plazoletas, se desea crear un área de relajamiento en la que se pueda meditar observando la tranquilidad de la masa de agua contenida en los estanques, que se disponen en desniveles, dando una sensación de movimiento, dinamismo y control de todo el contexto. (Ver figura 31).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Figura 31 Plaza principal.

La finalidad de contar con una plaza principal al sur, ligada con un eje hacia una fuente con columnas situada al norte del terreno. Es para crear el efecto de polaridad en el diseño del proyecto. (Ver figura 29).

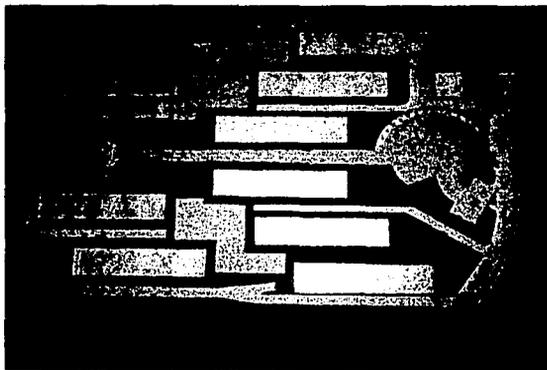


Figura 29 Planta de conjunto.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Los estanques son diez con una superficie de 2,500 metros cuadrados cada uno, es decir, que son estanques de 25 x 100 m. Están orientados de forma que el viento predominante sople a lo largo de su eje mayor, hacia el extremo del desagüe, para disminuir la parte de la orilla expuesta a erosión por las olas que genere el viento en el agua de los estanques, es decir, están situados de norte a sur. (Ver figura 32). Cuentan con una pendiente del 1:333% hacia el monje. Están a distintos niveles, para jugar con ellos en el diseño y crear sensaciones distintas. Estos mismos forman dos áreas, una a cada lado del canal distribuidor de agua. En estos espacios nacen dos plazoletas paralelas en las cuales las alturas de los estanques tienen un papel primordial, ya que sorprenderán por crear paredes con escaleras integradas que inviten a subir y descubrir visualmente aspectos nuevos no imaginados por el espectador. (Ver figura 33).



Figura 32 Estanque.

Para acceder a cada estanque en donde trabajarán los acuacultores sembrando y cosechando el producto, existen caminos de 5 m. De ancho en donde circularán montacargas eléctricos. (Ver figura 33) También hay caminos mayores que servirán para camionetas o trailers. Estos caminos serán de terracería. Existe un camino de acceso, el cual está diseñado para un flujo de mayor circulación vehicular; este camino lleva a un estacionamiento directo a la plaza que deberá ser recorrida para ingresar a la planta empacadora.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

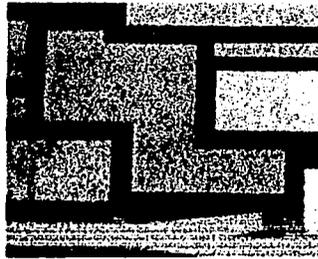


Figura 33 Plazoleta rodeada de caminos para montacargas eléctricos

4.1.2 Empacadora

La empacadora presenta un acceso noroeste dirigido hacia la plaza, al ingresar al edificio, un control se antepone a un vestíbulo en el cual se propone un área en desniveles dónde se pretende exhibir productos y noticias recientes referentes al proceso de la planta y otras del mundo. Este vestíbulo conlleva a tres áreas, una escalera que sube al área administrativa que se encuentra en un mezanine. Esta sección cuenta con un vestíbulo en donde la secretaria tiene su escritorio y otro extra para el contador eventual. Cuentan con libreros y un baño común. El administrador general cuenta con su propia oficina con mesa de juntas, sanitario y acceso a la planta empacadora por medio de escaleras y un balcón, desde donde tendrá control visual de los obreros y de la planta acuícola a través de los cristales. (Ver figura 34).

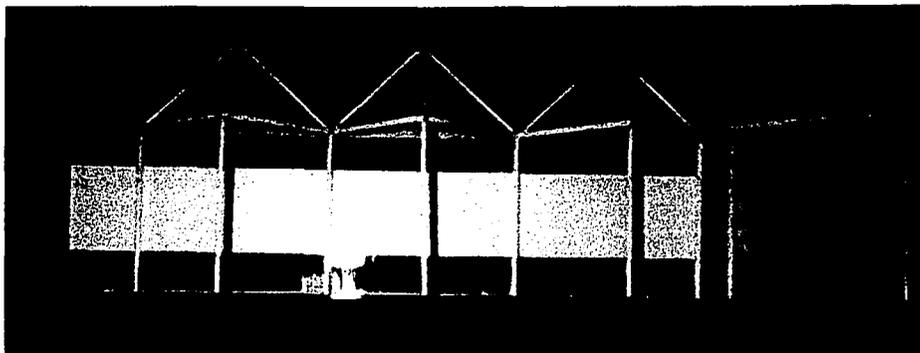


Figura 34 Empacadora



Figura 35 Empacadora

Volviendo al vestíbulo general, este también comunica a los vestidores de hombres y mujeres, que se encuentran separados. Cada vestidor posee un vestíbulo que funciona como área de esparcimiento con bebederos y pizarrón de

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

notas, lavabos, w.c., regaderas y casilleros. Al salir de los vestidores para dirigirse al área de trabajo, se encuentran en el área desinfectante en donde existen unos lavabos automáticos de sensor, secadores de aire automáticos y en la puerta de acceso al área laboral una cortina de aire para evitar la entrada de organismos contaminantes. Esta entrada también está protegida por un canal situado en el piso de 40 cm. De profundidad con un ancho suficiente para sumergir las botas de trabajo, en un líquido especial desinfectante.

Una vez dentro de la planta empacadora se encuentra el área de recepción del producto que también requiere de una cortina de aire así como de una rampa de acceso para el montacargas eléctrico. Este llevará tarimas que contendrán cajas plásticas llamadas taras. (Ver figura 38).

El acceso y salida del producto es por medio de una puerta automática Schieffer. (Ver figura 37).

Después del proceso de recibir el producto y colocar los langostinos en la banda transportadora que subirá hasta una tolva de 500 kg. de capacidad, pasará el producto a un túnel de aspersión. Aquí laborarán tres obreros.

Posteriormente habrá una máquina seleccionadora en donde saldrá el producto en cuatro tallas distintas en sus respectivos embudos. Es aquí en donde cada obrera, utilizando cajas de plástico, recolectarán los langostinos de distintas tallas, y los llevarán a su mesa de trabado en donde los clasificarán y acomodarán en charolas; las cuales serán pesadas en mesas que tienen instalado un área de básculas, y llevadas a otra mesa de trabajo donde cada charola recibirá el primer glaseado, para después depositarlas en un congelador de placas; donde estará por tres horas.

Continuando con el proceso se empacarán en cajas de cartón cubiertas de cera para llevarlas a un segundo glaseado. Las cajas son depositadas en una cámara de congelación por veinticuatro horas a una temperatura de menos veinte grados centígrados a menos treinta grados centígrados. Una vez aquí pueden ser llevadas en termoking o colocarlas en el área de embaraje donde podrán estar almacenadas de ocho a nueve meses idealmente, pero pueden

estar hasta un año. Esta planta cuenta con un laboratorio y área de máquinas.

Se pretende que al acceder a la empacadora propuesta se tenga una experiencia agradable para quienes la visiten o ahí trabajen. El impacto exterior también será bello ya que su estructura de color blanco se impone y se hace notar.

Su fachada de cristal da la impresión de transparencia, que es la característica principal del proyecto. Esta aparte del cristal está integrada con lámina acanalada, color blanco, colocada horizontalmente. Semejando el movimiento del agua y de esta forma integrarse al concepto del proyecto.

Las franjas de cristal enmarcan por el lado inferior y superior la lámina, para dar el efecto de un toque de transparencia y reflejos semejantes a los cuerpos de agua o estanques. Logrando un resultado poco común en plantas empacadoras. La estructura es imponente en todos los espacios: blanca e impecable. (Ver figura 36).



Figura 36 Fachada combinando el cristal, lámina y acero

Se eligió el cristal (vidrio), en la fachada por ser un elemento que ofrece ventajas al incorporarse y adecuarse a las características de otros materiales de construcción, como el acero y el concreto, que en nuestros días se han convertido en la base estructural y de seguridad, además de la estética, en toda la edificación.

El vidrio es un material muy noble que permite la creación de ambientes, ya que sin impedir la luz, define del aire y mejora las condiciones del interior de los edificios.

El cristal es un elemento que se obtiene de la naturaleza y que es, además, 100% reciclable. Esta característica es de suma importancia ya que en el proyecto se desea armonizar con el entorno y respetarlo. En nuestra sociedad se está experimentando un proceso de concientización, una nueva cultura cuyos valores están fundamentados en la idea de una más sana convivencia con el medio ambiente que nos rodea, y que se manifiesta en todos los sentidos de la expresión humana, entre los que se incluye, sin duda alguna la arquitectura.

Como los procesos de producción y de control de calidad no permiten la existencia de polvo ni cambios excesivos de temperatura, toda la planta tiene clima regulado en verano y en invierno por unidades HVAC, logrando además tener la impresión interior necesaria para evitar la entrada de polvo. El aire acondicionado, naturalmente, abarca las oficinas, vestidores y vestíbulo. Los detalles interiores como exteriores fueron cuidadosamente repartidos y modulados. Los pisos de toda la planta son de plataforma uniforme de gran calidad en diferentes acabados: para pasillos porcelanato, alfombra en oficinas y una superficie impecable en su acabado liso, parejo, perfectamente nivelado en la zona de producción.

Las estructuras, cubierta, instalaciones, tuberías, lámina acanalada de fachada etc. Transfieren su peso a las columnas. Como se hace referencia, el acero es otro elemento básico en el sistema de construcción de la empacadora y demás edificios. Esto es porque además de crear un aspecto de progreso, ligereza, majestuosidad y comunión con el entorno, permite una mayor flexibilidad al momento de proyectar y diseñar estructuras y edificaciones.

Este material simplifica la creación de espacios amplios soportados por elementos estructurales de pocas dimensiones. Este es sin duda un apoyo para alcanzar ahorros perceptibles en la construcción.

Para el arquitecto, contar con estos elementos permite obtener una mayor rapidez y resistencia de la edificación. El empleo del acero en la arquitectura abre las puertas a nuevas soluciones; desde siempre ha existido una estrecha relación entre el diseño arquitectónico y los avances de la tecnología de construcción. El acero puede soportar deformaciones importantes sin fallar bajo esfuerzos elevados de tensión. El consumo de acero es también una muestra de ver por el medio ambiente, ya que es un producto 100% reciclable y ecológico en su fabricación y uso.

Esta empacadora realza su belleza con los materiales empleados, con su entorno de verdor y agua.

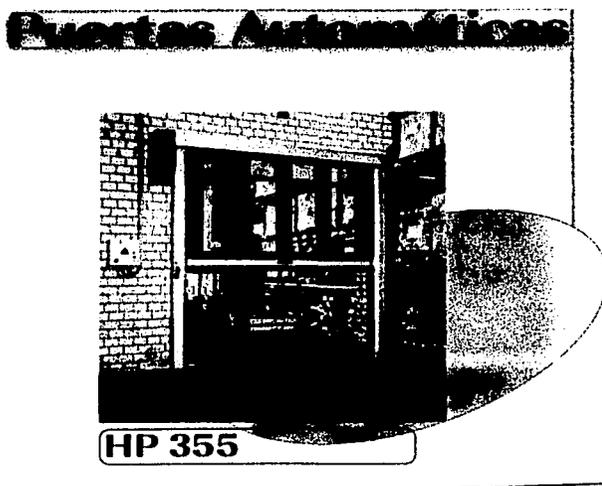


Figura 37 Puerta automática para acceso y salida del producto.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Falta Página

71

4.1.4 Bodega

Este edificio está destinado para resguardar de la intemperie la herramienta utilizada en la planta acuícola. Los utensilios básicamente son redes de pesca, corrales, cubetas, cajas de plástico, cucharas de red, rastrillos, podadoras, machetes, botas, overoles de plástico, escobas, cepillos, etc, la bodega cuenta con un acceso peatonal y un acceso para el montacargas eléctrico. Su ventilación es por medio de ventanas con protección y sistema de abatimiento con control interior. El diseño de la bodega tiene el mismo sistema constructivo que el conjunto de edificios para dar un carácter de estilo común. (Ver figura 40).

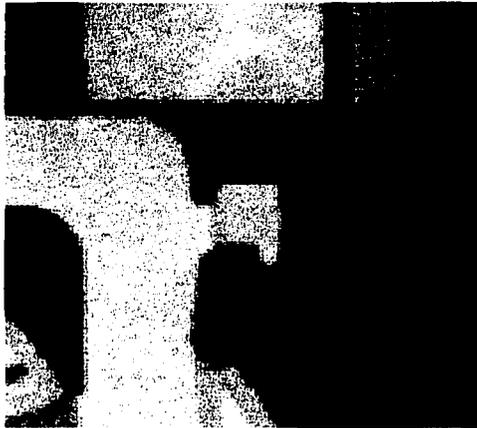


Figura 40 Bodega y alrededores.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4.1.5 Pozo profundo

esta perforación es primordial para el funcionamiento de esta planta acuícola, ya que se pretende tener agua lo más pura posible, pues así se requiere. La perforación de este pozo está considerada hacerla a una profundidad de entre 80 y 100 metros, esto por la experiencia de otros pozos que existen en la zona. Se considera tener un drene de 16 pulgadas y un tubo de succión de 8 pulgadas. Este pozo cuenta con una bomba de extracción. Pozo y bomba se encuentran debajo de una estructura que se sitúa en el centro de la plaza principal, funcionando a su vez como hito. (Ver figura 41).



Figura 41 Estructura ubicada en el centro de la plaza principal.

4.1.6 Canal de abastecimiento

La sección de canal abastecedor de agua será de forma trapezoidal y tendrá cincuenta centímetros de altura, cincuenta centímetros en la base inferior que será la menor y un metro en la base superior, que será la mayor, por lo que las paredes laterales tendrán una inclinación de 45 grados. A estas paredes y el fondo del canal se les pondrá plantilla de concreto de cinco centímetros de espesor y se cubrirá con tabique rojo recocido, el juntado se hará lo más cercano posible. (Ver figura 41).



Figura 42 Canal de abastecimiento a los estanques.

4.1.7 Superficie de estanquería

para la fase de engorda se tiene contemplado construir diez estanques de 25 x 100 metros, por lo que se tendrá una superficie de estanquería de engorda de 2,500 metros cuadrados. La forma de los estanques será rectangular por la conveniencia de cosechar con redes, que es la forma, más usual que ese practica en las granjas de langostino malayo. Por la topografía del terreno se ha tomado la precaución de que la orientación de los estanques sea un 99% en la dirección de los vientos dominantes de la región, (por la parte angosta). Y así reducir la erosión por efecto del oleaje. La profundidad de lo estanques varía entre los 90 centímetros en la cabecera y 120 centímetros en la parte más profunda, que es el rango permitido de acuerdo a estudios realizados. Ya que si los estanques son menos profundos, se calienta excesivamente el agua y facilitan el crecimiento de plantas acuáticas, trayendo consigo cambios bruscos de

temperatura, PH y oxígeno disuelto. Los estanques más profundos de 120 centímetros tienen más dificultades para poder manejarse. En las instalaciones los fondos de los estanques son lo más lisos posibles y libres de piedras, troncos y raíces de árboles, ya que esto dificultaría el proceso de cosecha con redes, además de dañar las mismas, la pendiente que tiene cada estanque es de 1:333, es decir que hay treinta centímetros de diferencia entre la entrada de agua y la descarga de la misma. La pendiente es uniforme. (Ver figura 32).



Figura 43 Bordos o taludes.

Los bordos o taludes se encuentran contruidos con tierra producto de préstamos de los mismos estanques, por lo que se tiene cuidado de escoger el mejor material para que la compactación de los mismos sea de óptimo estado. Y procurando cumplir los requisitos que la mecánica de suelos requiere. Utilizando la maquinaria requerida para la extracción de tierra, acarreo, extendido, y compactado. Tal y como se hace también con el fondo de los estanques. (Ver figura 43 y 44).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

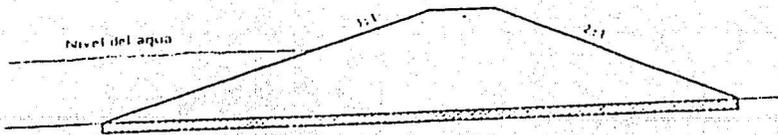


Figura 44 Bordo construido en suelo impermeable

Cálculo de organismos por metro cuadrado:

2500	metros cuadrados de área de estanque
x 8	densidad mínima por metro cuadrado
20000	número de organismos por estanque
entre 30	numero de organismos por kilogramo
666	kilos de langostinos por cosecha
x 2	cosechas al año
1332	kilogramos de producción anual por estanque de langostinos.



Figura 45 Acuacultores realizando una inspección.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

4.1.8 Monje

La descarga de los estanques se hará por gravedad y por medio de una estructura de concreto que contiene un sistema de compuertas para el vaciado total o parcial del estanque.

Este sistema de compuertas es conocido en el medio como monje. Se eligió este sistema ya que permitirá regular la profundidad del agua y la velocidad del vaciado de los estanques, además de que tiene un sistema de filtrado para impedir la pérdida de organismos. Este monje es una estructura de concreto armado de una resistencia de 350 Kg./cm² (Ver figura 46 y 47).



Figura 46 Monje.



Figura 47 Monje en un estanque.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4.1.9 Piletas

La construcción de la dos piletas es prioritaria, pues en ellas se depositarán las postlarvas; este sistema de piletas tendrá base de piso de concreto, muros de tabique rojo, dalas y castillos; todo terminado con aplanado fino, dejando la preparación para el desalojo de agua, así como una "charola" para recibir a los organismos para su posterior traslado a los estanques de engorda. Cada pileta tendrá una medida de 25 x 25 m. Los muros tendrán una altura de 120 cm. Y desde luego contarán con drenaje. (Ver figura 48).

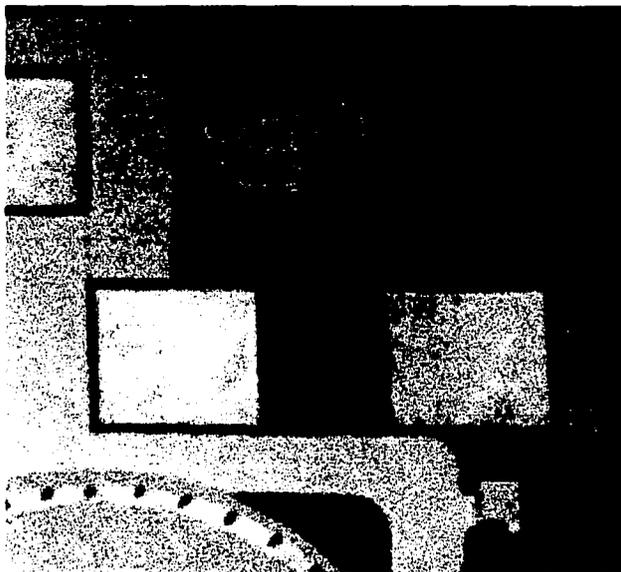


Figura 48 Piletas

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO V

PROYECTO ARQUITECTÓNICO

En el capítulo cinco se muestran treinta y tres planos. En los cuales se puede observar cómo está estructurado el proyecto arquitectónico propuesto. A continuación se realiza una breve descripción de cada uno de ellos.

PLANOS DE PLANTA DE CONJUNTO

Plano No. uno. En este plano se presenta la **planta arquitectónica de conjunto** la cual se describe en el capítulo cuatro punto 4.1.1.

Plano No. dos. **Instalación hidráulica** de la planta de conjunto. Aquí se muestra el lugar de dónde se extrae el agua por medio de un pozo profundo con bomba de 8". Se muestra tendido hidráulico de PVC 2", cisternas, canal de abastecimiento para los estanques y tubería de PVC 10" para abastecer a cada estanque.

Plano No. tres. **Instalación sanitaria** de la planta de conjunto. Se muestran los monjes de cada estanque así como cada pozo de absorción. Las fosas sépticas, los registros y el tendido de aguas negras.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

Plano No. Cuatro. **Instalación eléctrica.** Se puede ver la ubicación de la subestación eléctrica de 50 KVA, el transformador de fuerza, salida para alumbrado de 110v. El cableado eléctrico. Así como las luminarias CL 131, CL 192 y los postes de luz OBE de alta densidad.

Plano No. Cinco. **Jardinería.** Se muestra la disposición de las plantas requeridas para este proyecto; como son las palmeras que surgen a lo largo del canal de abastecimiento así como en los jardines y plazoletas. El pasto que cubre gran parte de las casi nueve hectáreas y arbustos con flores que realzan la belleza de los caminos y edificios.

Plano No. Seis. **Tipo de calles y accesos.** Se puede conocer por medio de este plano la ubicación de los accesos principales que están hechos de concreto, los caminos secundarios que son de terracería, el área que comprende el estacionamiento, y las fuentes de PERMA CRETE, los caminos y plazoletas que están diseñadas con adoquín.

Plano No. Siete. **Disposición de estanquería,** canal de abastecimiento, pozo de absorción y extracción. Aquí se indica la ubicación de los elementos antes mencionados en la planta de conjunto.

Plano No. Ocho. **Estanque y monje.** Por ser los estanques uno de los elementos de relevancia en el proyecto. Se muestra en este plano cómo está constituido un estanque. A su vez se muestra una planta pequeña de un monje y su ubicación dentro de un estanque.

PLANOS DE EMPACADORA

Plano No. Nueve. Planta arquitectónica de la empacadora. La descripción de esta planta la podemos encontrar en el capítulo cuatro punto 4.1.2.

Plano No. Diez. **Fachadas, principal y posterior** de la empacadora. En las fachadas se muestran las alturas y medidas de la planta. La ubicación de la lámina acanalada y su colocación poco usual. También se muestra como interactúa el cristal con la lámina y el juego de tensores sobresaliendo de la fachada.

Plano No. Once. **Plano estructural y constructivo**. El plano estructural de la empacadora muestra la colocación de los elementos utilizados como lo son los pórticos, largueros, Strut en caja, contraventeos, contraflambeos, lámina unida a la estructura bajantes pluviales y pendientes.

Plano No. Doce. **Planta de cimentación** en empacadora. En este plano se presenta la ubicación de las 17 columnas de 30 cm de diámetro de acero, ancladas a las 17 zapatas aisladas de 1.50 x 1.50 m. y cadenas de liga.

Plano No. Trece. **Instalación hidráulica**. Esta instalación es de suma importancia para el proyecto de la empacadora y está constituida de los siguientes elementos: cisterna ROTOPLAS equipada con una capacidad de 10,000 l., hidroneumático, tratamiento de aguas (módulo de filtros por ósmosis inversa y módulo de rayos ultravioleta), tubería de cobre de 2", 1 1/4" 3/4" 1/2" 1/8". Dos calentadores Duplex Hesa y un tanque estacionario.

Plano No. Catorce. **Instalación sanitaria** de la planta empacadora. Cuenta con tendido de aguas negras y jabonosas, dos fosas sépticas independientes una para la planta y otra para el área de vestidores, registros de 40 x 60 cm. y Pozo de absorción.

Plano No. Quince. **Instalación eléctrica** de empacadora. Cuenta con una subestación eléctrica de 50kVA, un transformador de fuerza 220V. Luminaria fluorescente tipo industrial y lámparas de sodio baja presión T21, así como el aire acondicionado.

Plano No. Dieciséis. **Mobiliario.** En la empacadora se muestra un mobiliario muy versátil que va desde muebles industriales a muebles de baño y oficina. En este plano se puede observar la ubicación de cada uno de ellos.

PLANOS DE ALOJAMIENTO

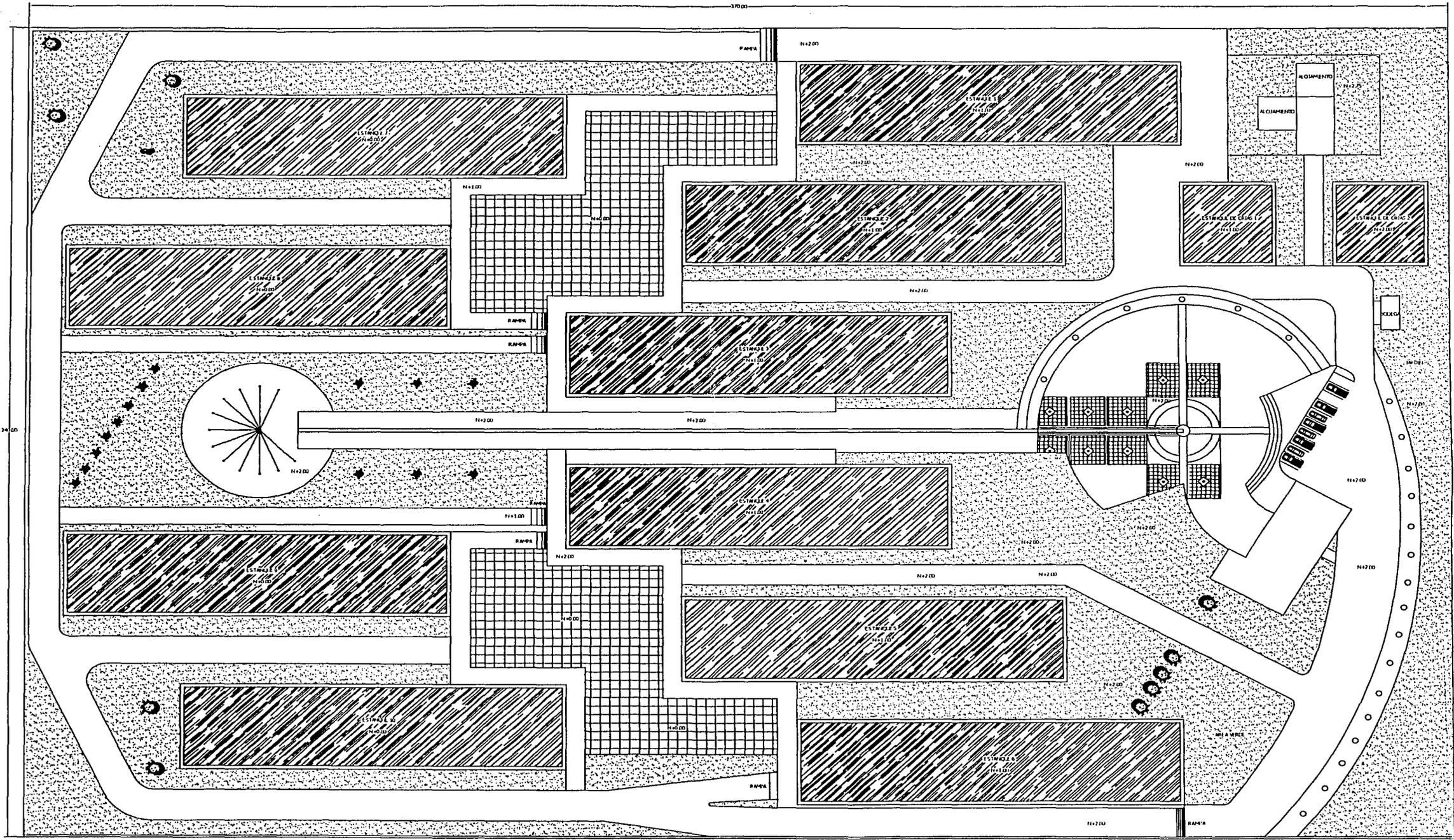
Plano No. Diecisiete. **Planta arquitectónica de alojamiento.** En esta planta se puede apreciar la distribución de las áreas. Zona recepcional, de servicios y zona íntima. Se desea crear un alojamiento con una circulación ágil y cómoda. Existen dos alojamientos uno para hombres y otro para mujeres, estos son iguales. Aquí habitarán temporalmente las personas que trabajen en la planta acuícola, ya que habrá ocasiones en que por la gran actividad laboral en algunas temporadas de cosechas, deban permanecer algunos días en el centro de trabajo. También se puede apreciar el área de esparcimiento que tienen en común los dos alojamientos.

Plano No. Dieciocho. **Fachada principal.** En esta fachada se pueden observar los materiales empleados para la construcción de los alojamientos que consisten en cristal, lámina acanalada, columnas visibles, postes y tensores. Esto se creó con la finalidad de conservar un mismo criterio en cuanto al sistema constructivo propuesto para el proyecto de tesis.

PLANOS DE BODEGA

Plano No. Diecinueve. **Planta arquitectónica de bodega.** En esta planta se muestran los accesos , el principal que es peatonal y la ubicación de la rampa para el montacargas, así como la distribución de algunos muebles de almacenaje.

Plano No. Veinte. **Fachada principal.** En esta fachada se muestra el juego de los materiales como es la colocación de los cristales y la lámina acanalada. Sigue tomándose como diseño resaltante los tensores y columnas circulares.

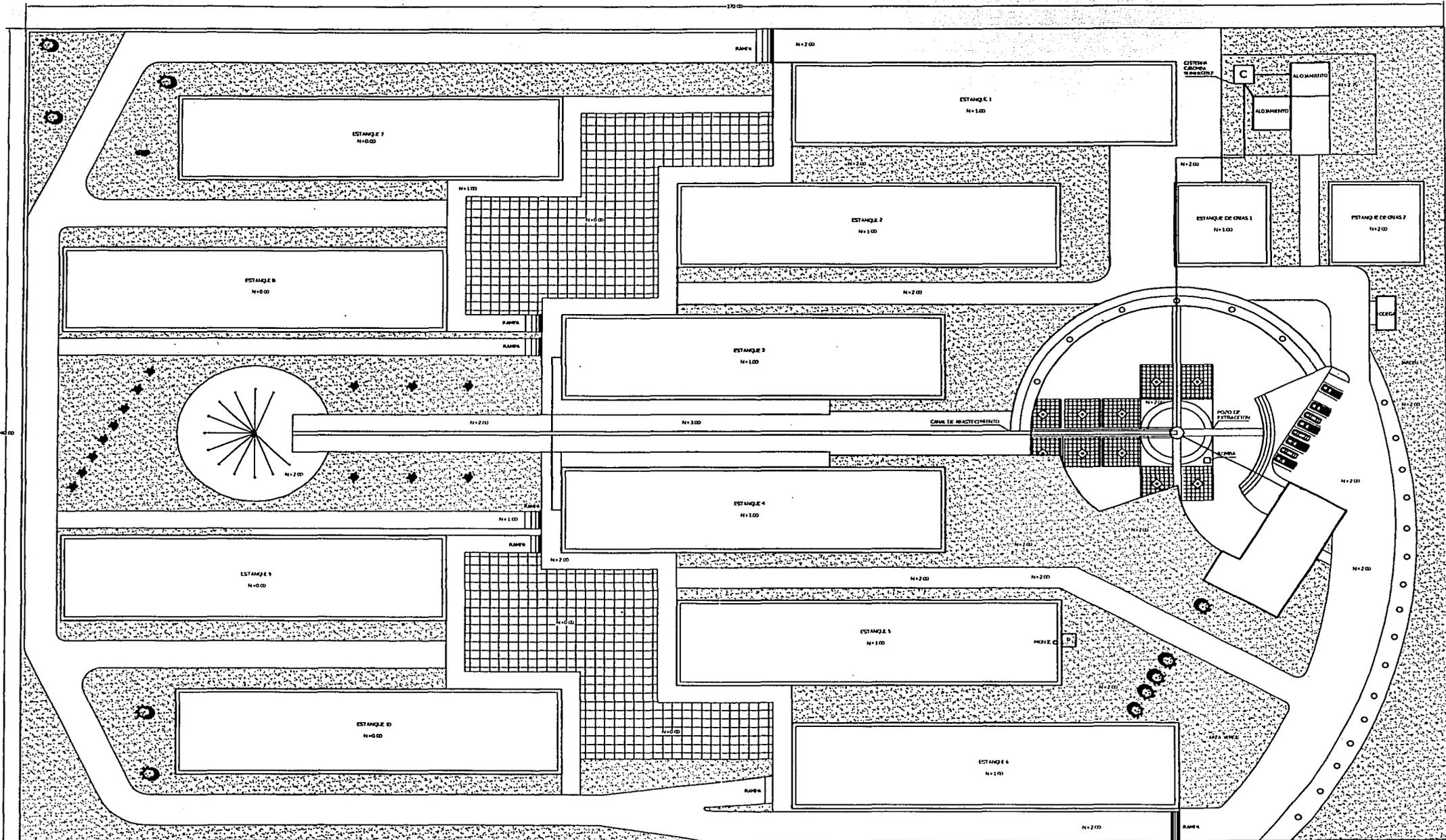


PLANTA DE CONJUNTO
ESC 1:500

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

84

NORTE		TEMA	PLANTA ACUICOLA CON EMPACADORA			R999123			
		PLANTA	PLANTA DE CONJUNTO	PROYECTA	DESIREE ALVARADO CELIS		ESCALA	1:500	PLANO No



PLANTA DE CONJUNTO
ERC 1:500

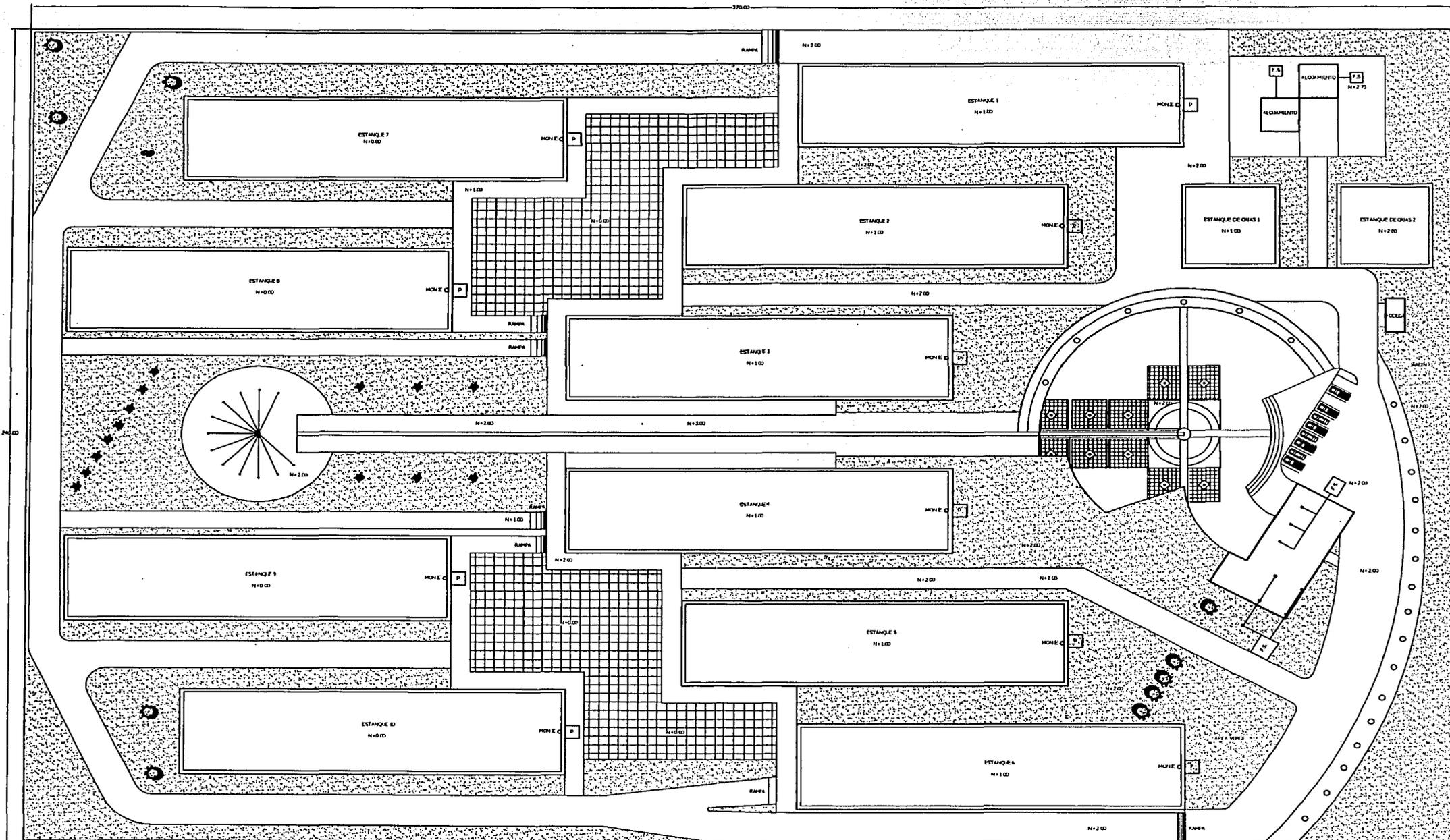
SIMBOLOGIA

- CISTERNA
- CANAL
- RAMPA
- TREN DE HERRAJES

85

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

NORTE		TITULO	PLANTA AGUICOLA CON EMPACADORA		AUTOR	ESCALA	PLANO NO.
		PLANTA	INST. HIDRAULICA	PROFESOR			



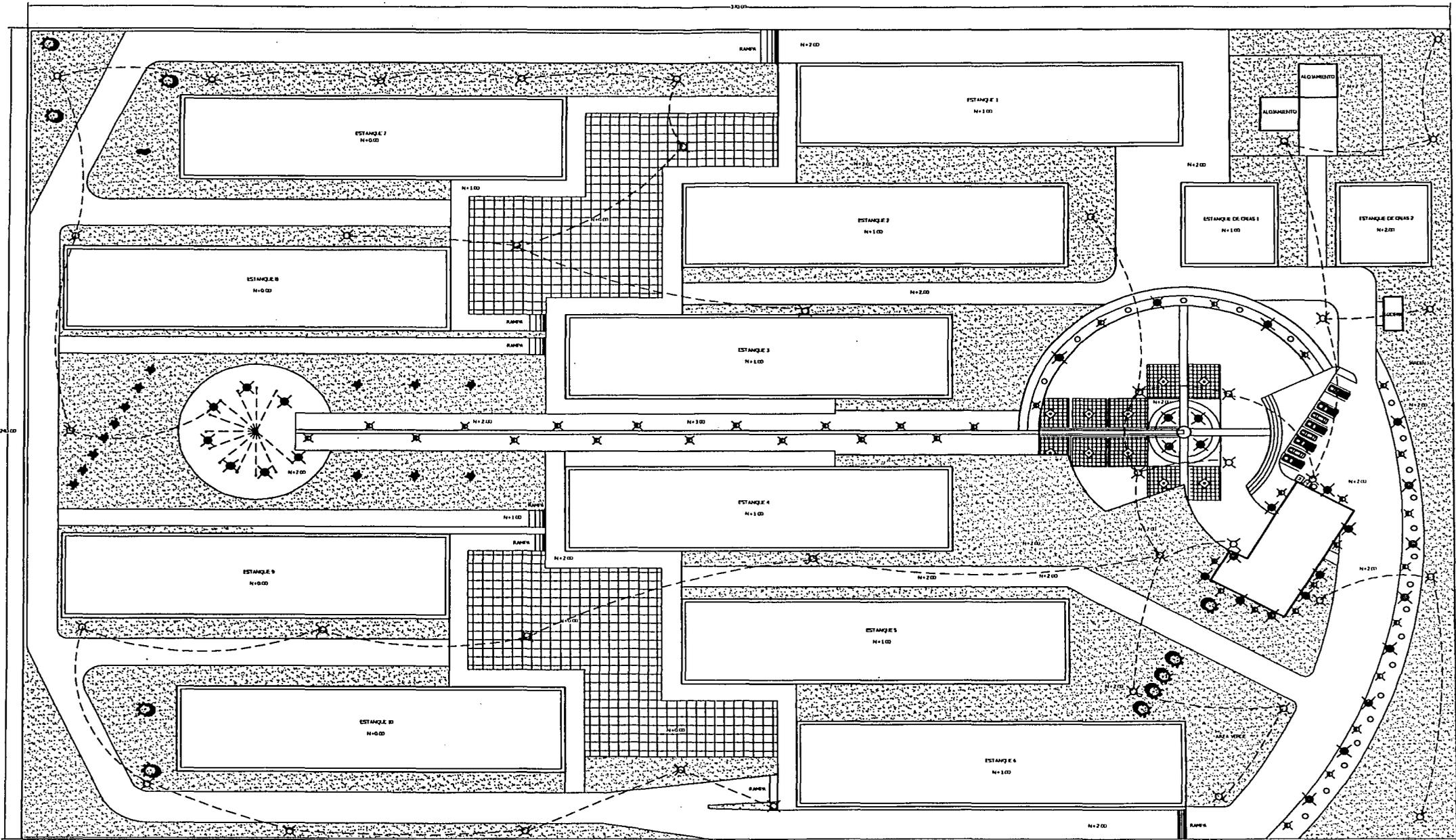
PLANTA DE CONJUNTO
ESC 1:500

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

86

- SIMBOLOGIA
- P POZO DE ABISCCION
 - MON E C MON E C
 - F.S FOSA SEPTICA
 - R REGISTRO AGUAS NEGRAS
 - T TRENEDOR DE AGUAS NEGRAS

NORTE		TITULO	PLANTA ACUICOLA CON EMPACADORA	TRAZADO
PLANTA		AUTORA	PLANTA INST. SANITARIA	FECHA
PLANTA		AUTORA	DESIREE ALVARADO CELIS	FECHA
ESCALA: 1:500		COTAS METROS		PLANO NO. 1



PLANTA DE CONJUNTO
ESC 1:500

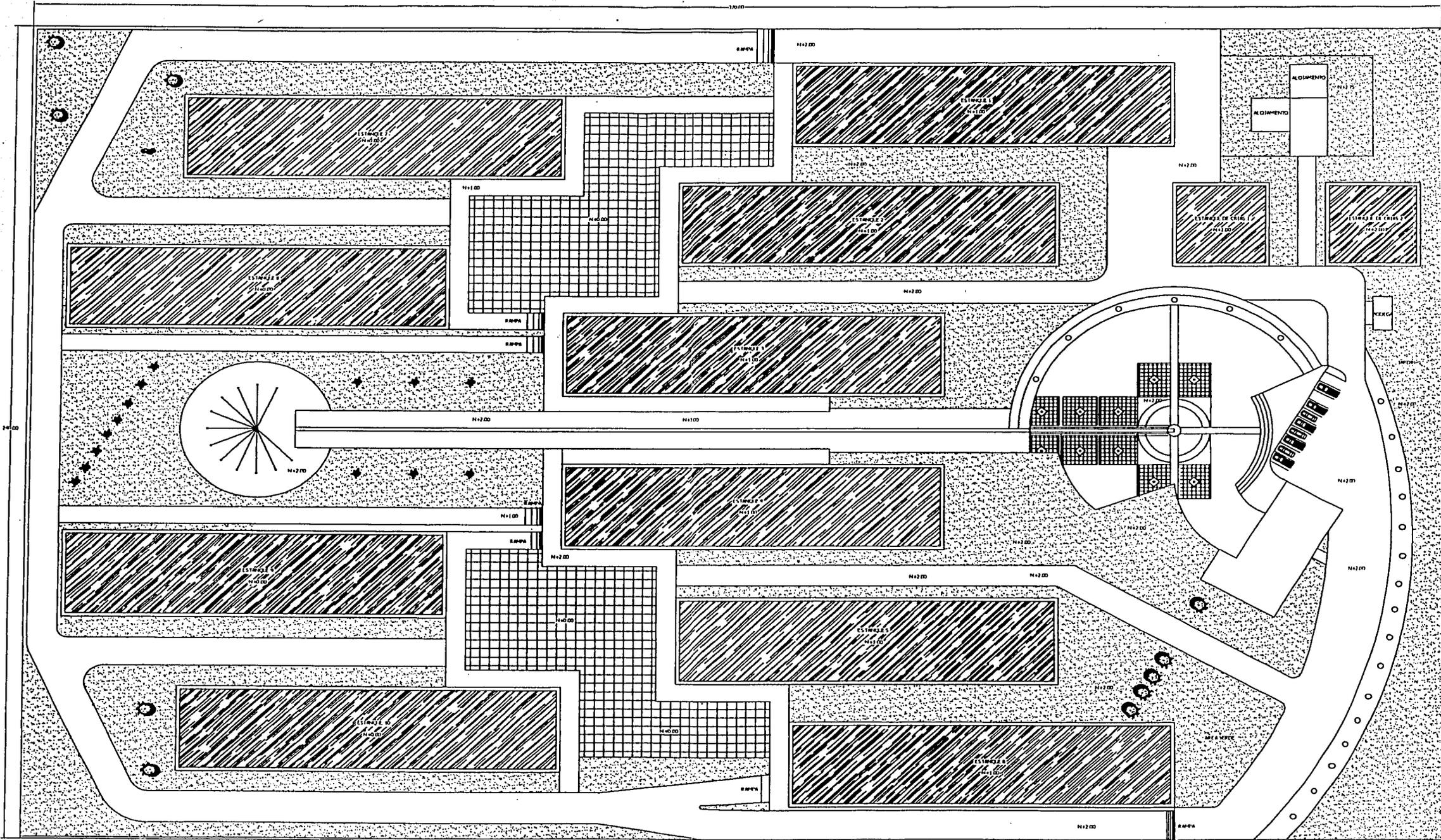
SIMBOLOGIA

- ORE
- D. 150
- D. 100
- ESTACION ELECTRICA 50 KVA
- TRANSFORMADOR 11-12KV
- PARA ALMACENAMIENTO DE 100 VOLTS

NORTE		TITULO PLANTA ACUICOLA CON EMPACADORA	PRESENTA INST. ELECTRICA	DESIREE ALVARADO CELIS	ESCALA 1:500 COTAS METROS	PLANO No 1	
-------	--	---	------------------------------------	------------------------	------------------------------	------------	--

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

87

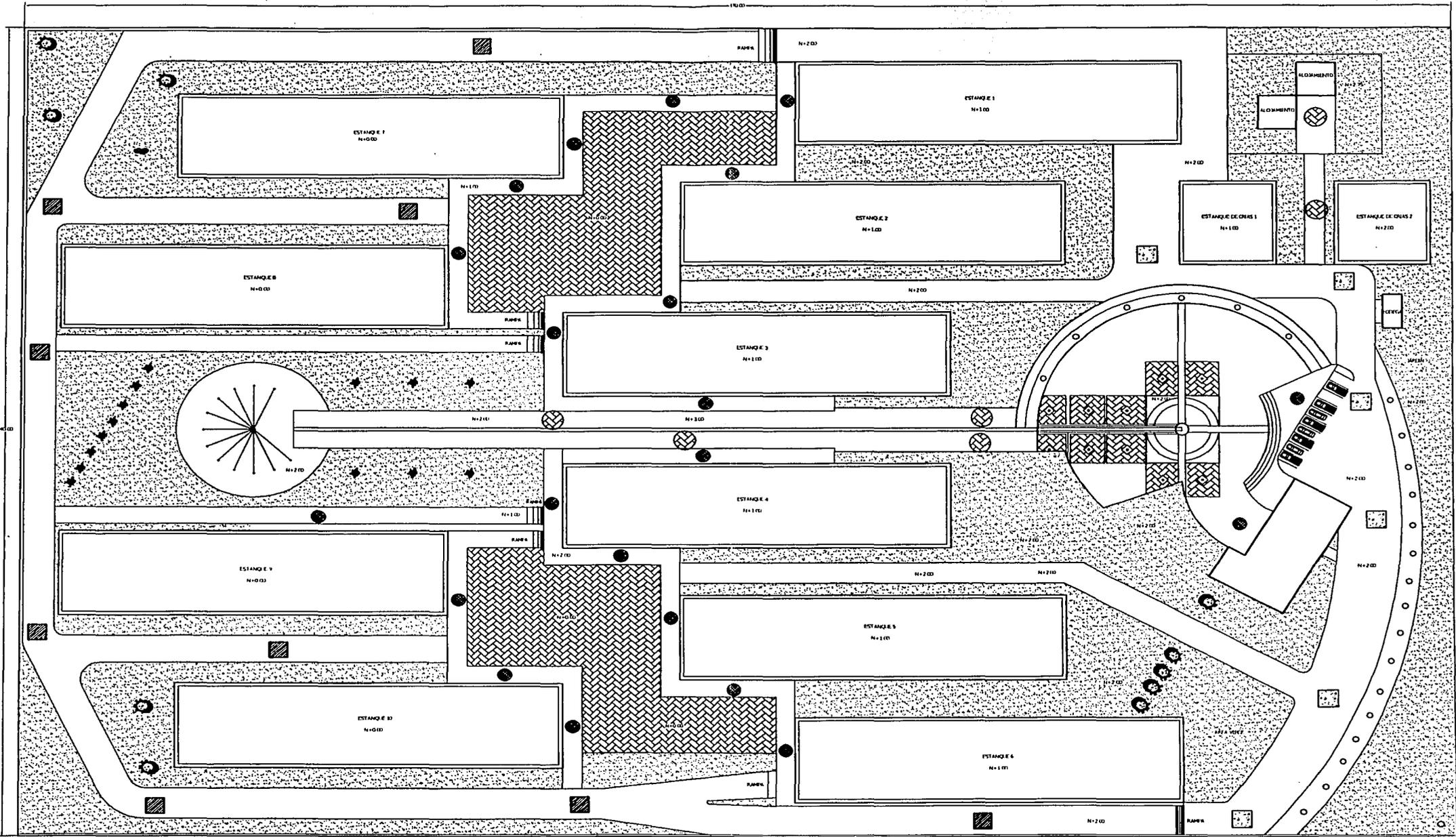


PLANTA DE CONJUNTO
EGC 1:500

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

88

NORTE		TEMA	PLANTA ACUICOLA CON EMPACADORA		TOPOGRAFIA
		PLANTA	PLANTA DE CONJUNTO	PROYECTA	DESIREE ALVARADO CELIS
				PLANO 1	1



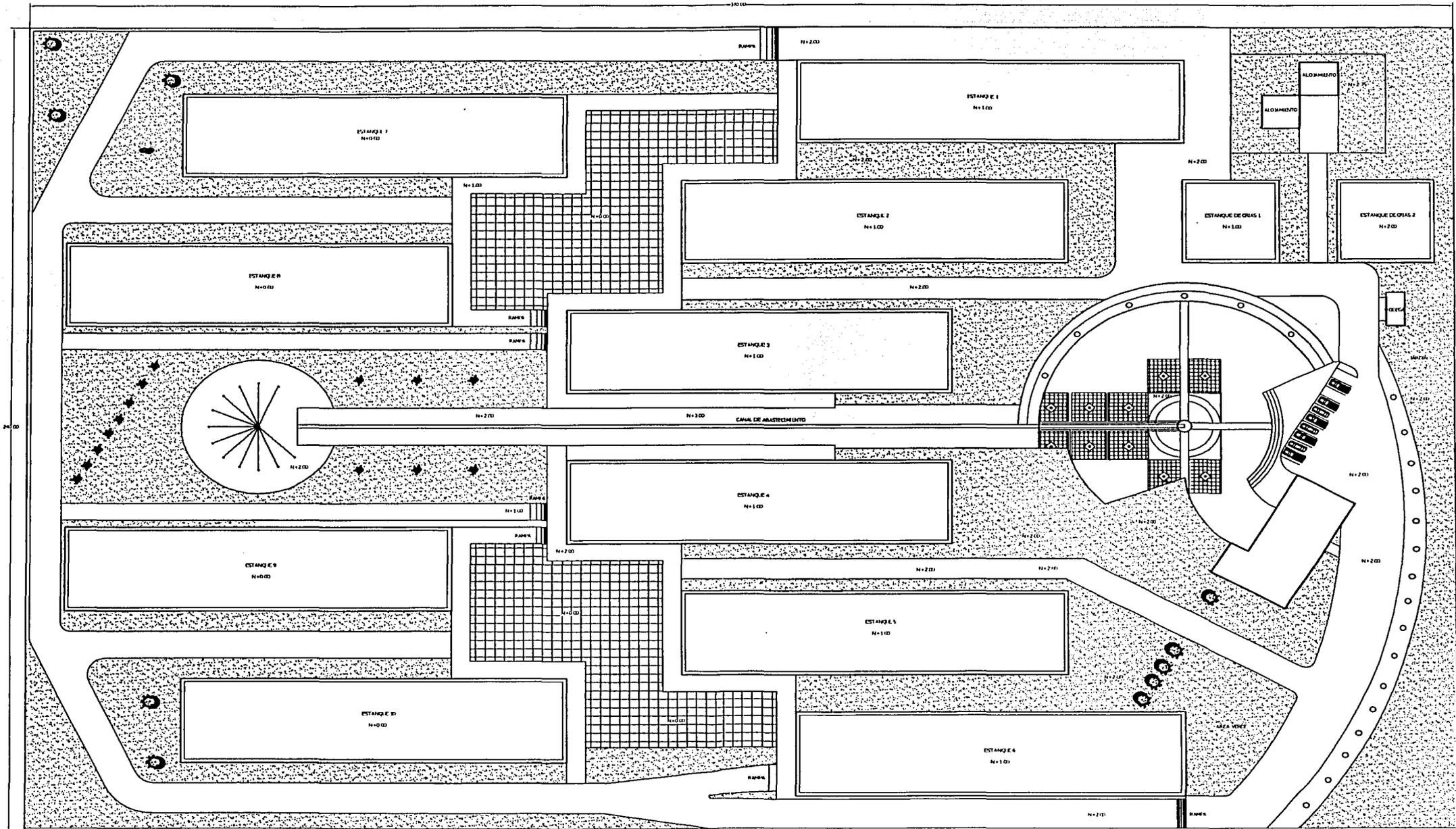
PLANTA DE CONJUNTO
ESC 1:500

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

89

- SIMBOLOGIA
- CEMENTO
 - ▨ TERRAZETA
 - VEREDA DE L
 - ACCESORIOS

NORTE		TITULO	PLANTA ACUICOLA CON EMPACADORA			TEMPERA		
		PLANTA	PISOS Y ACCESOS	PROYECTA	DESIREE ALVARADO CELIS	ESCALA	1:500	PLAZO
					COTAS	METRA		



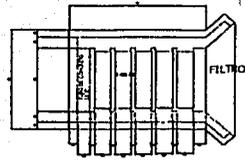
PLANTA DE CONJUNTO
ESC 1:500

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

90

SIMBOLOGIA
CANAL DE ABASTECIMIENTO
PUNTO DE ABASTECION
PUNTO DE EXTRACCION

NORTE		TITULO	PLANTA ACUICOLA CON EMPACADORA		TERCERA
		PLANTA	DISP. DE ESTANQUERIA	PROFESORA	DESIREE ALVARADO CELIS
				MANEJO	1

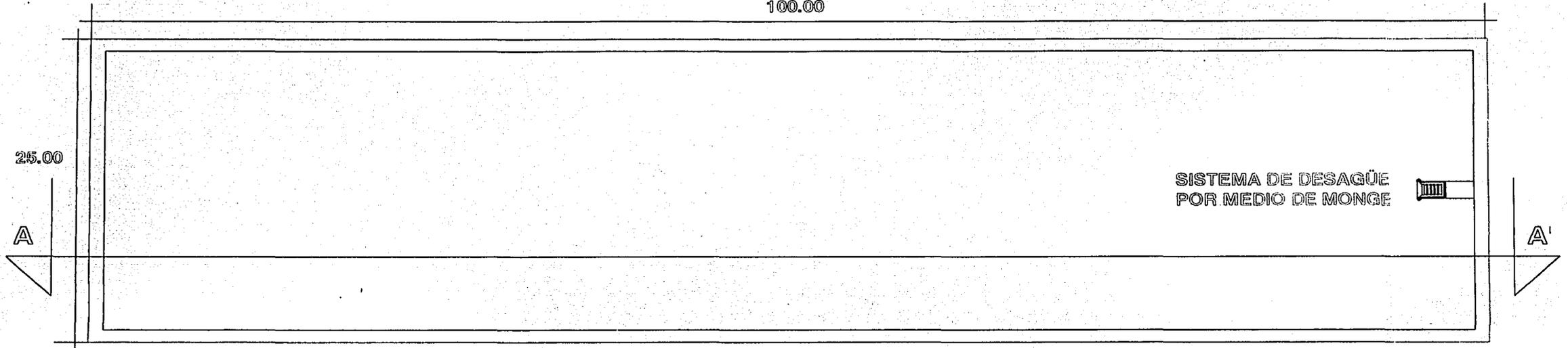


DETALLE
MONJE ESC 1:20

100.00

25.00

A



SISTEMA DE DESAGÜE
POR MEDIO DE MONGE

PLANTA (ESTANQUE TIPO)
ESC 1:500

PENDIENTE →



CORTE A - A'
ESC 1:500

PROYECTO	FECHA	ESCALA	HOJA	TOTAL

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.1.8 Modelo volumétrico

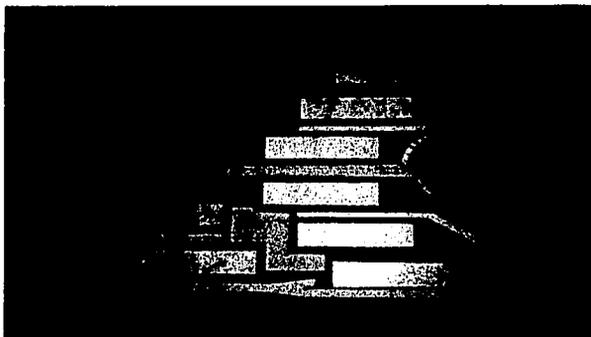


Figura 49 Planta de conjunto

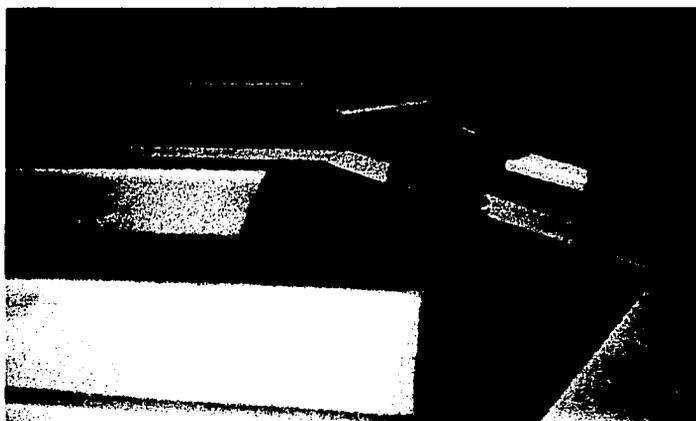
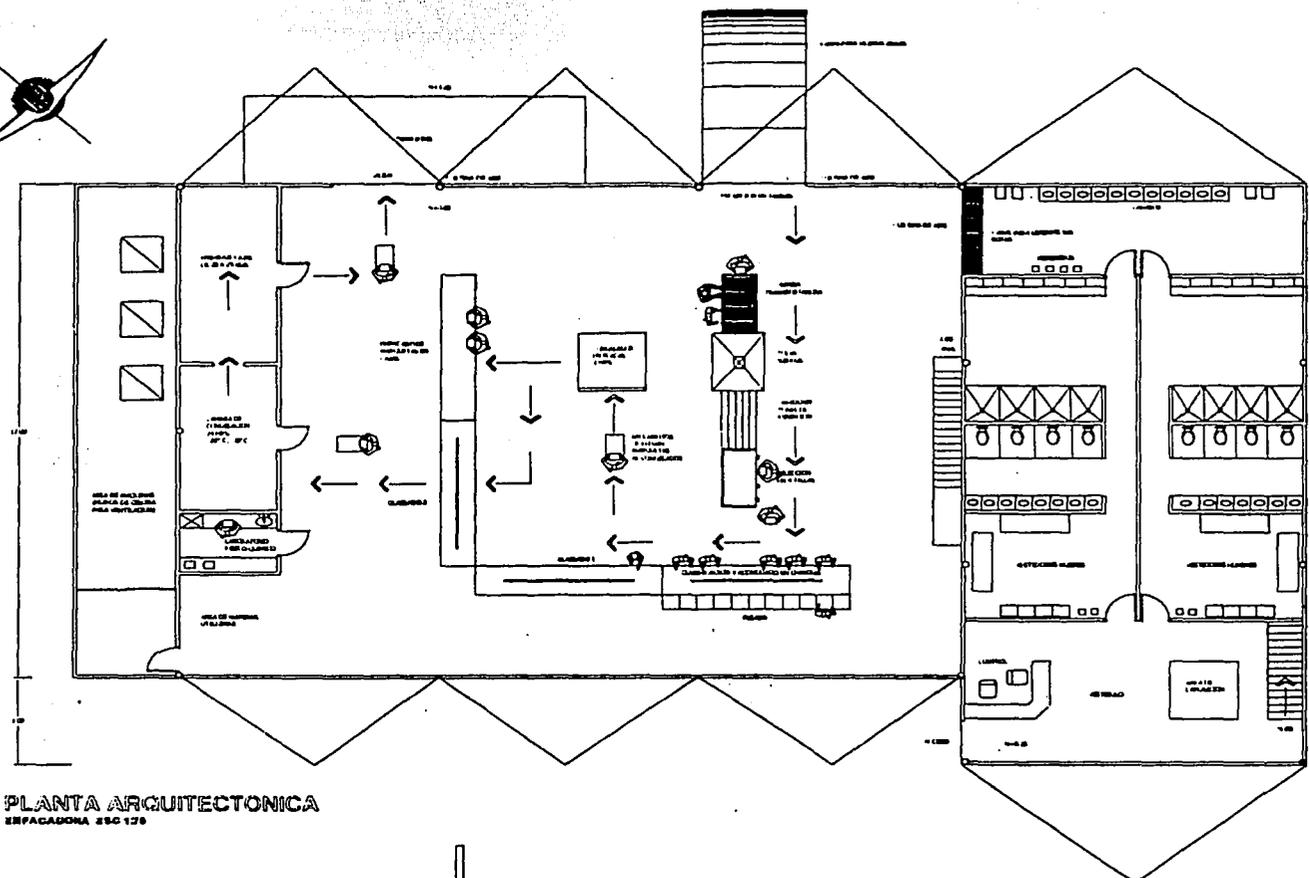
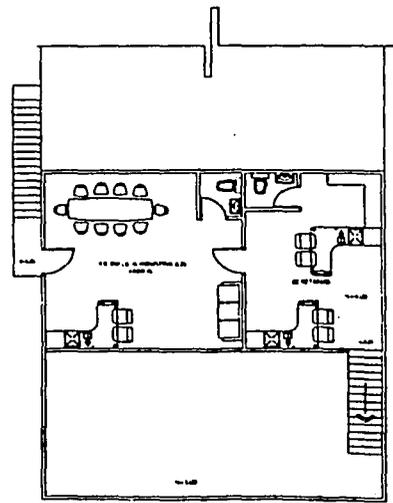


Figura 50 planta de conjunto

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



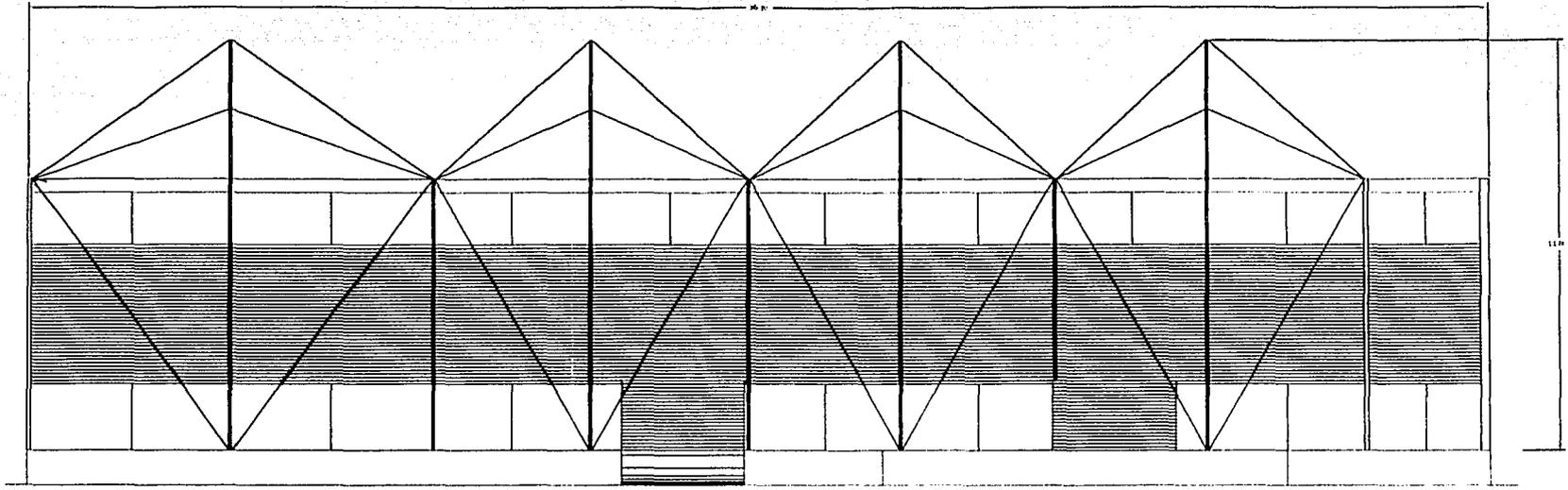
PLANTA ARQUITECTONICA
EMPACADORA 280128



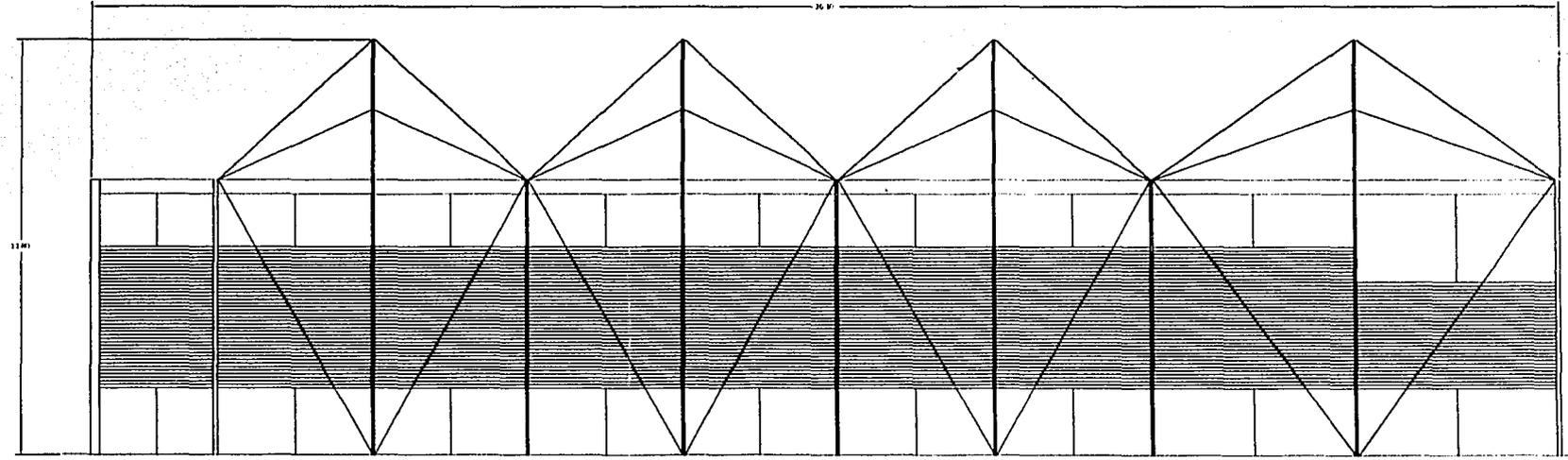
PLANTA ALTA
EMPACADORA 280128

NORTE		PLANTA AGUICOLA CON EMPACADORA	
		PLANTA DE EDIFICIO	DISEÑOS ALV. NADO CELE

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



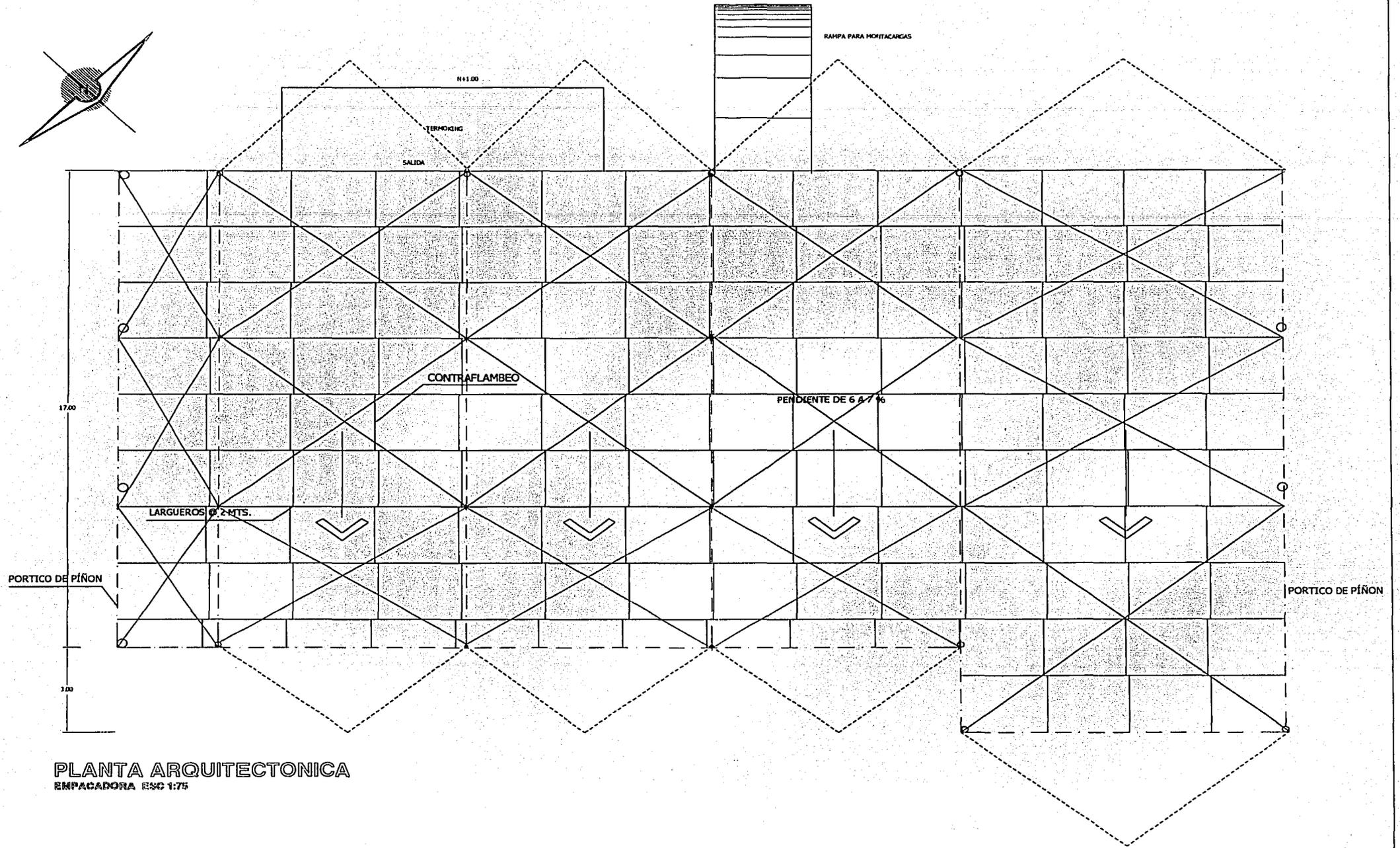
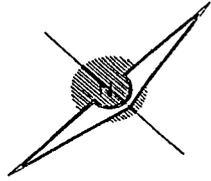
EMPACADORA ESC 1/76



EMPACADORA ESC 1/76

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PROYECTO	FECHA	ESCALA	HOJA	TOTAL

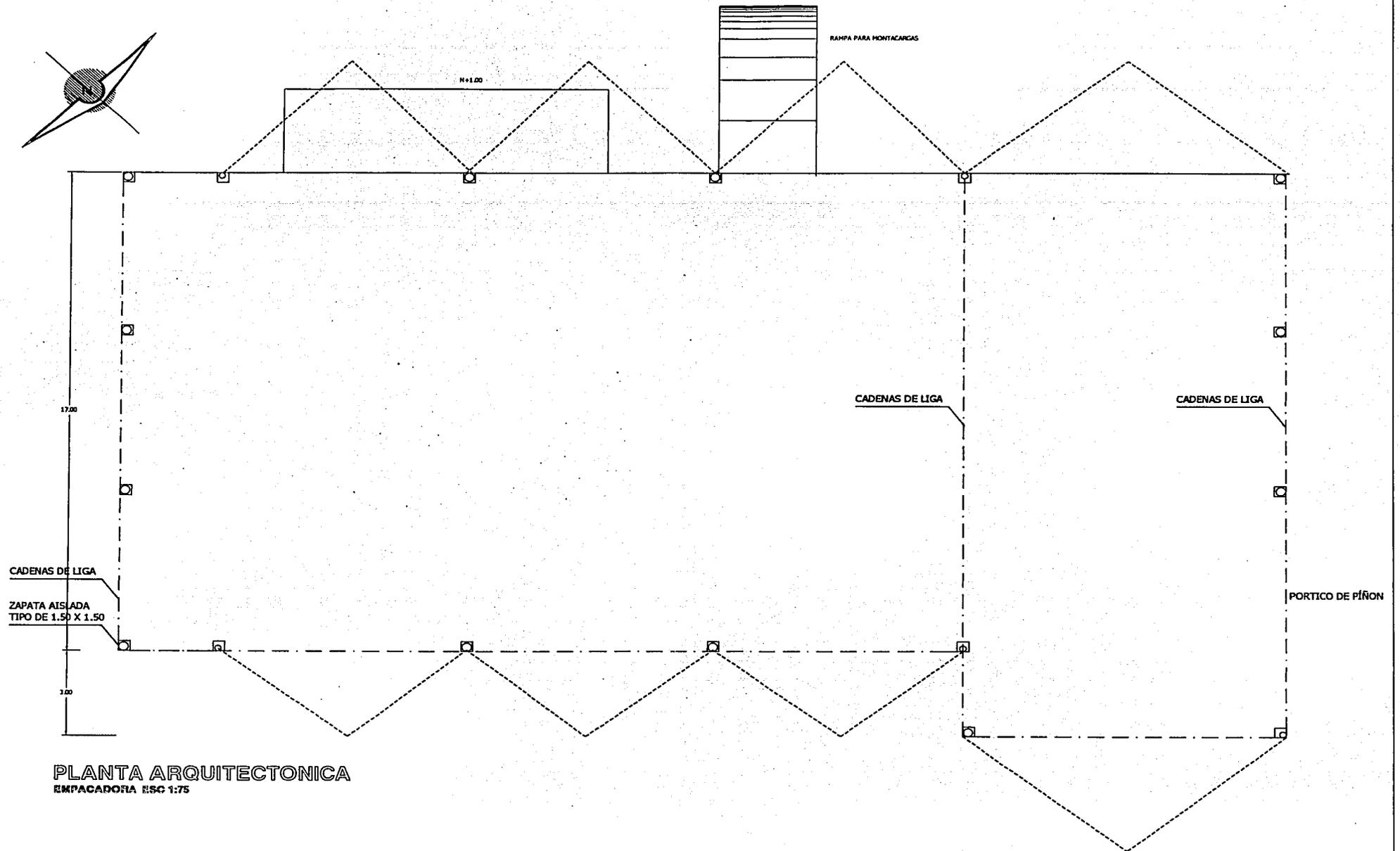
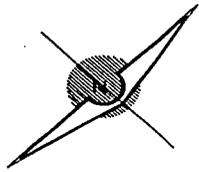


PLANTA ARQUITECTONICA
 EMPACADORA ESC 1:75

**TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN**

95

AUTOR		TITULO		FECHA	
BOBETE		PLANTA ACUICOLA CON EMPACADORA		ESTRUCTURAL	
PROFESOR		DESCRIPCIÓN ALVARADO CELIS		FECHA DE ENTREGA	
CATEDRA		ESTRUCTURA		FECHA DE CALIFICACIÓN	

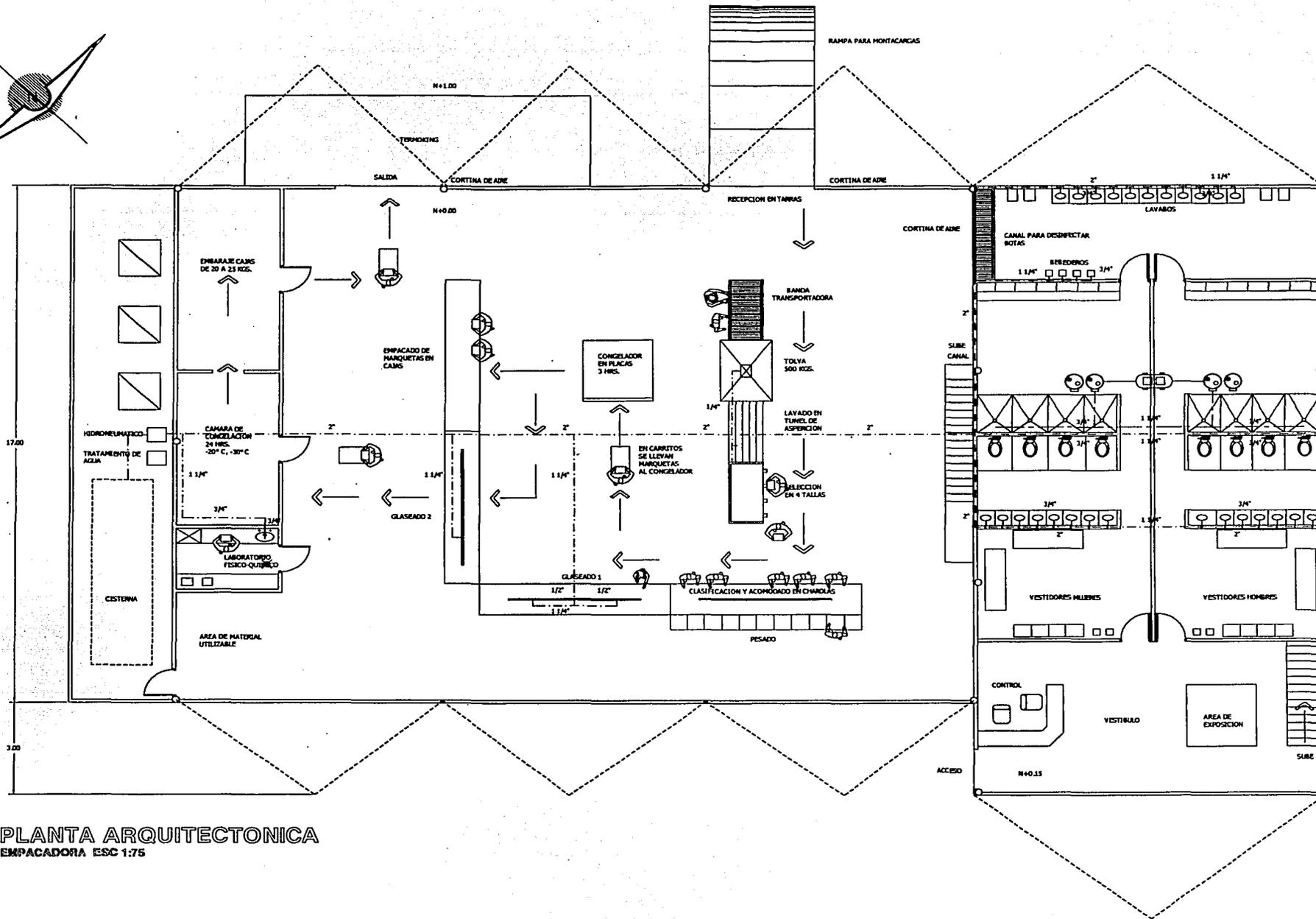
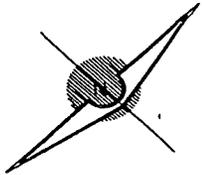


PLANTA ARQUITECTONICA
EMPACADORA ESC 1:75

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

96

NORTE				PLANTA ACUICOLA CON EMPACADORA					
CIMENTACION		DESIREE ALVARADO CELIS		FECHA LN	FORMA	PARTE	2		

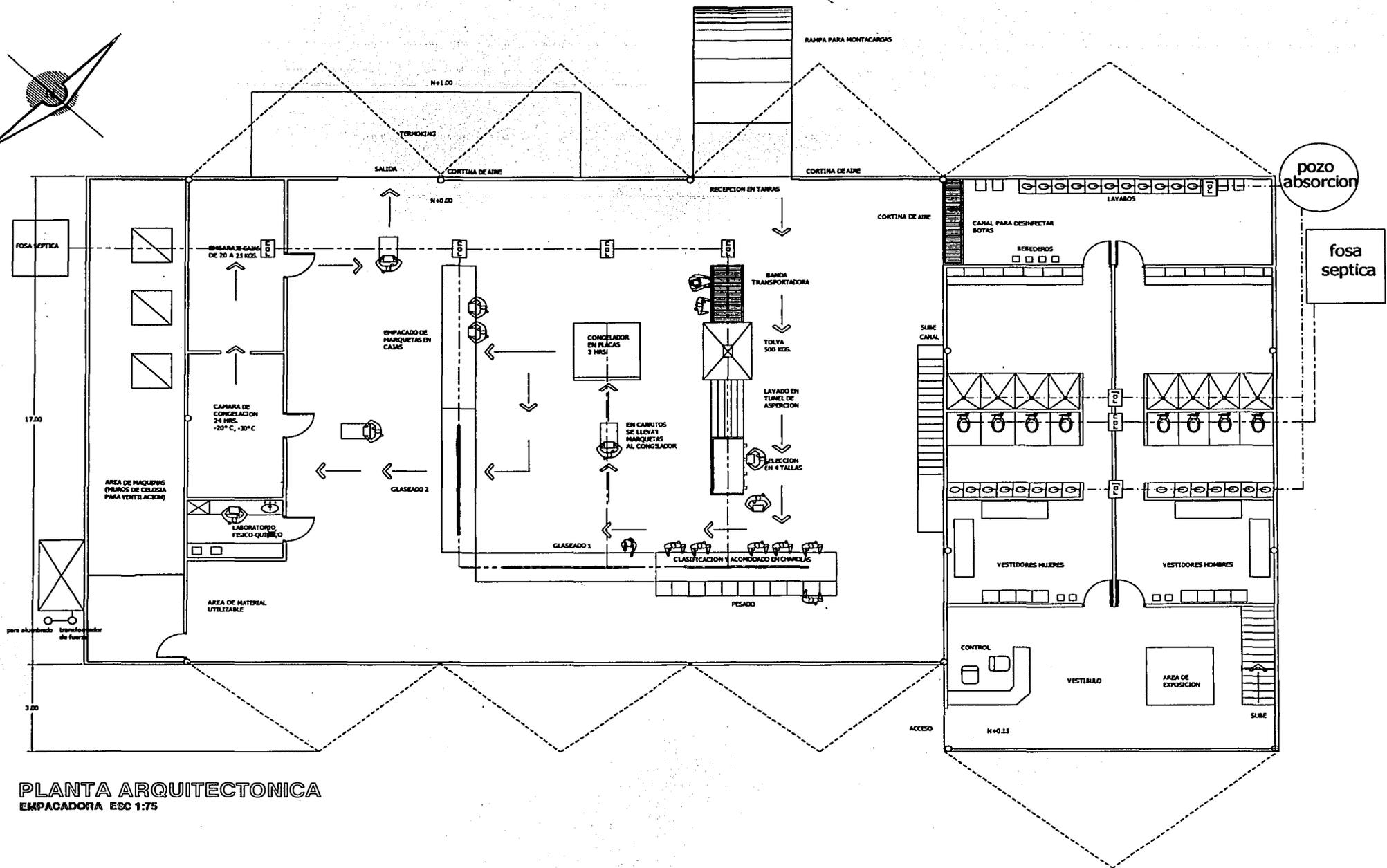
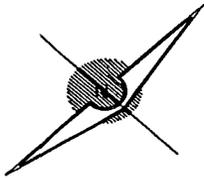


PLANTA ARQUITECTONICA
EMPACADORA ESC 1:75

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

97

NORTE		PLANTA ACUICOLA CON EMPACADORA		FECHA: 1980	PLANO: 2
		INST. HIDRAULICA	DESIGNEE ALVARADO CELIS		

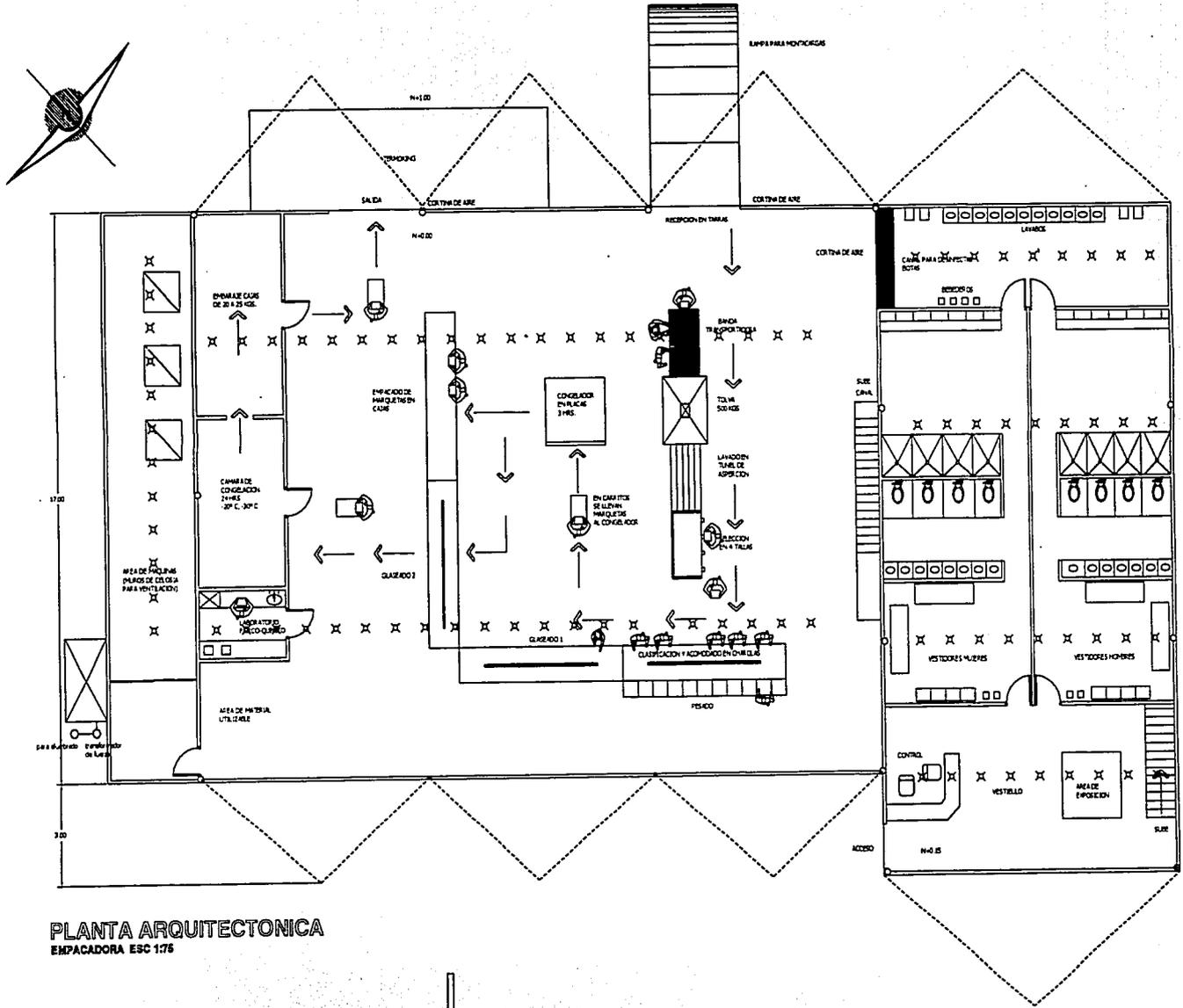


PLANTA ARQUITECTONICA
EMPACADORA ESC 1:75

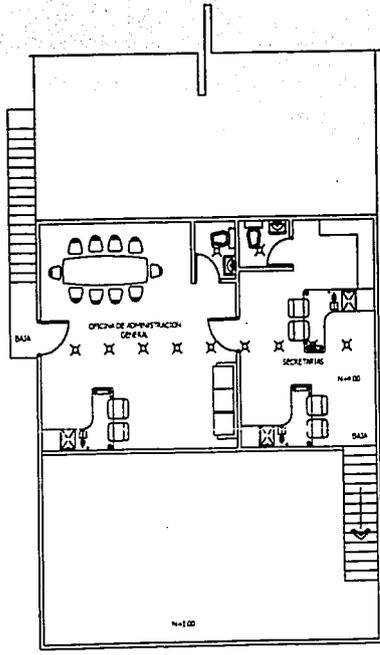
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

98

NORTE		PLANTA ACUICOLA CON EMPACADORA		Escala 1:75		FOLIO 2	
INST. SANITARIA		DESIREE ALVARADO CELIS		COPIA DE TRUCC			

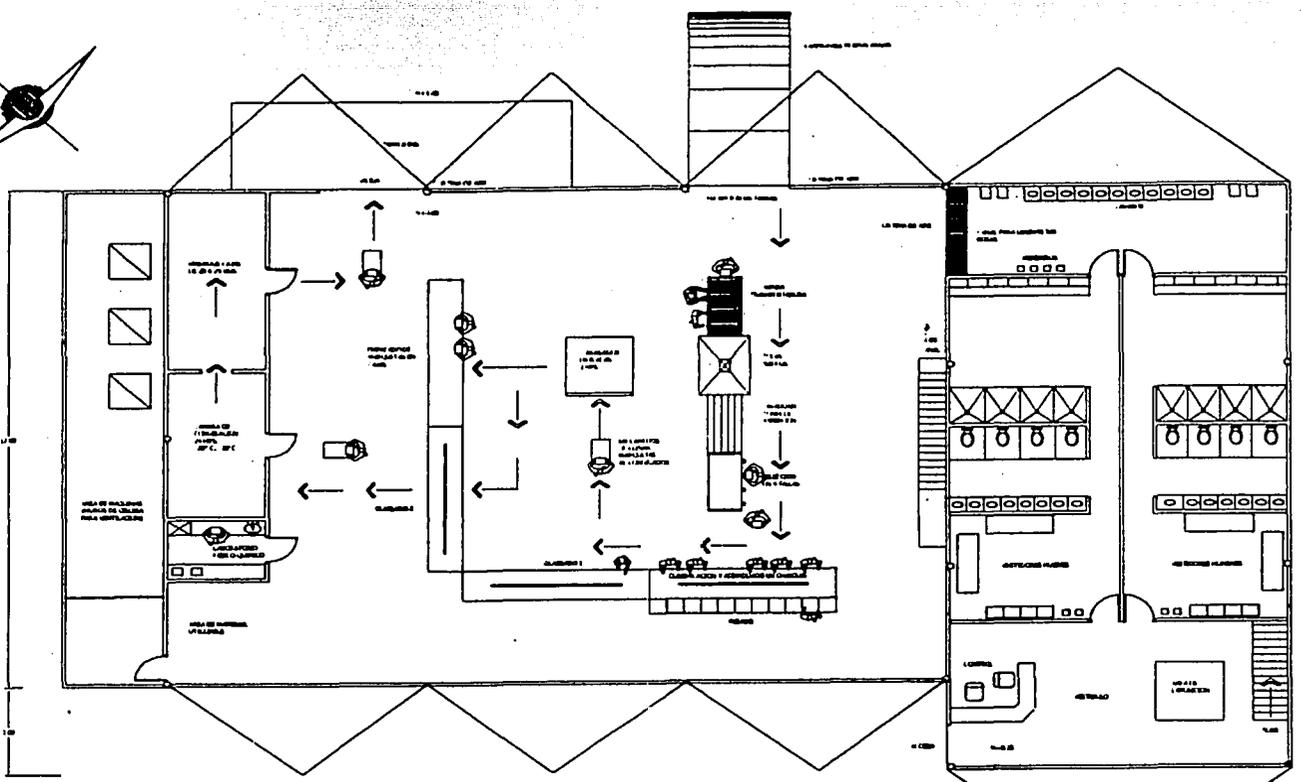
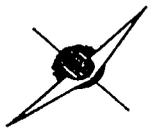


PLANTA ARQUITECTONICA
EMPACADORA ESC 1:76

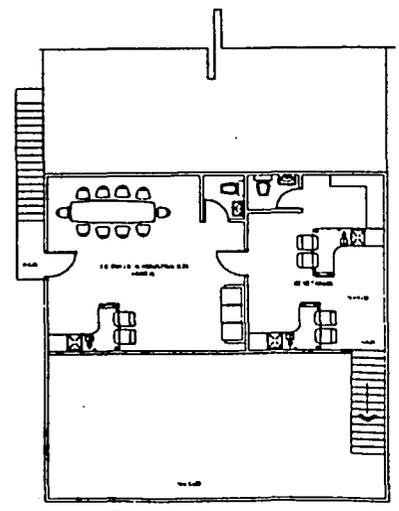


PLANTA ALTA
EMPACADORA ESC 1:76

NORTE		PLANTA AGUICOLA CON EMPACADORA	
RST. ELECTRICA		DESIREE ALVARADO CELIS	
		2	



PLANTA ARQUITECTONICA
EMPACADORA 250 175



PLANTA ALTA
EMPACADORA 250 175

PLANTA ACUCOLA CON EMPACADORA

PLANTA DE EDIFICIOS DISEÑOS ALVARADO CELIS

NOORTE 

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.2.9 Modelo volumétrico

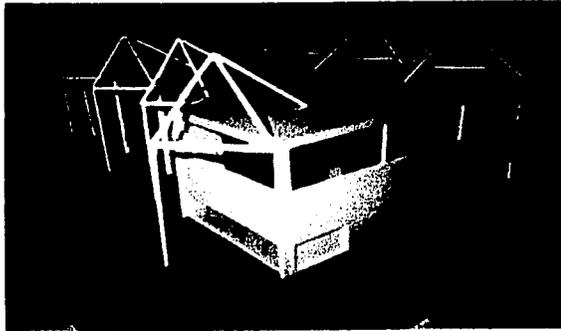


Figura 51 Empacadora

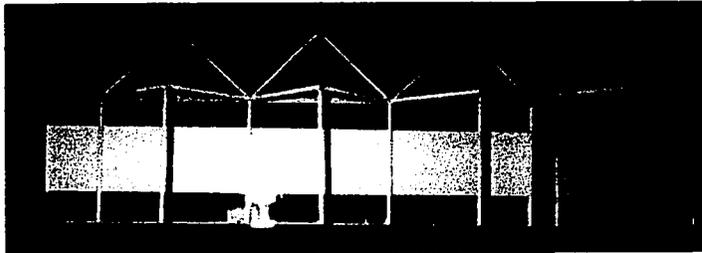
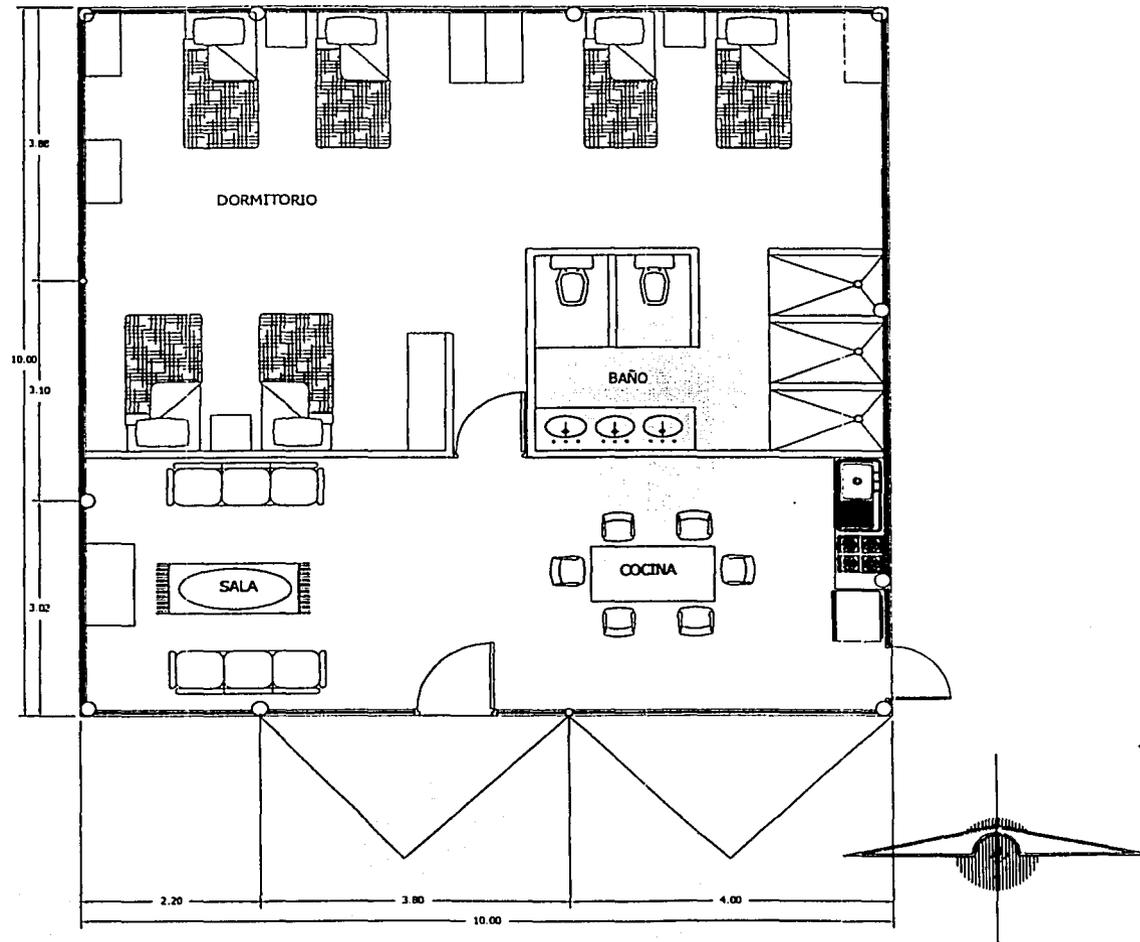


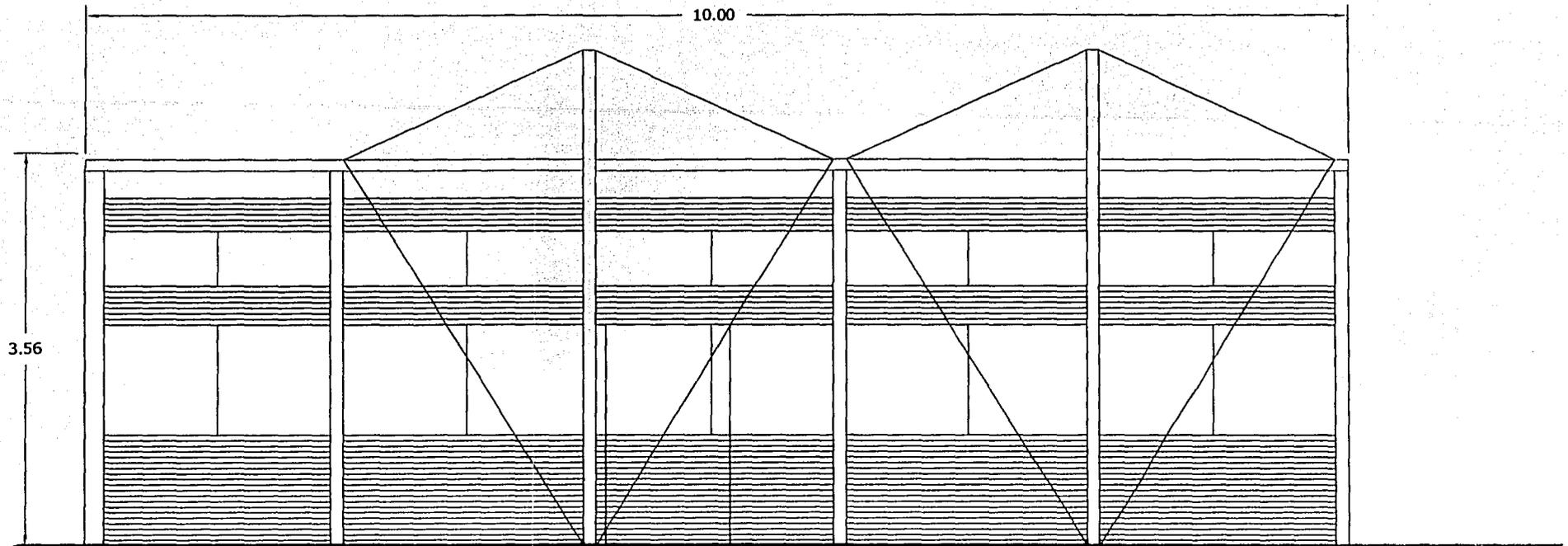
Figura 52 Empacadora



PLANTA ARQUITECTONICA
 ZONA DE ALOJAMIENTO ESC 1:75

**TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN**

		PLANTA ACUICOLA CON EMPACADORA				
NORTE		ALOJAMIENTO	DESIREE ALVARADO CELIS	ESCALA 1:75 COTAS EN MET.	PLANTA NO. 2	



FACHADA PRINCIPAL

ZONA DE ALOJAMIENTO ESC 1:50

		TEMA			TEMPERATURA
		FECHA	PRESENTA	ESCALA 1:50 COTAS METROS	PLANTILLA

5.3.9..Modelo volumétrico

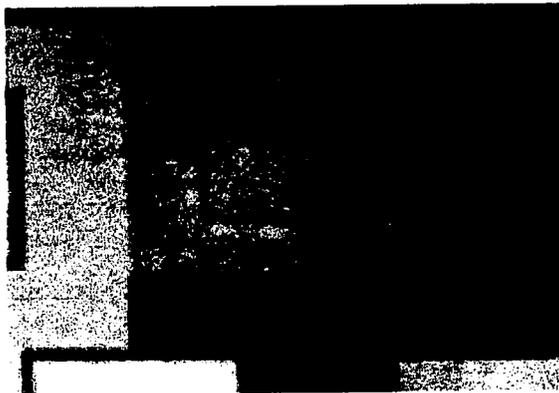
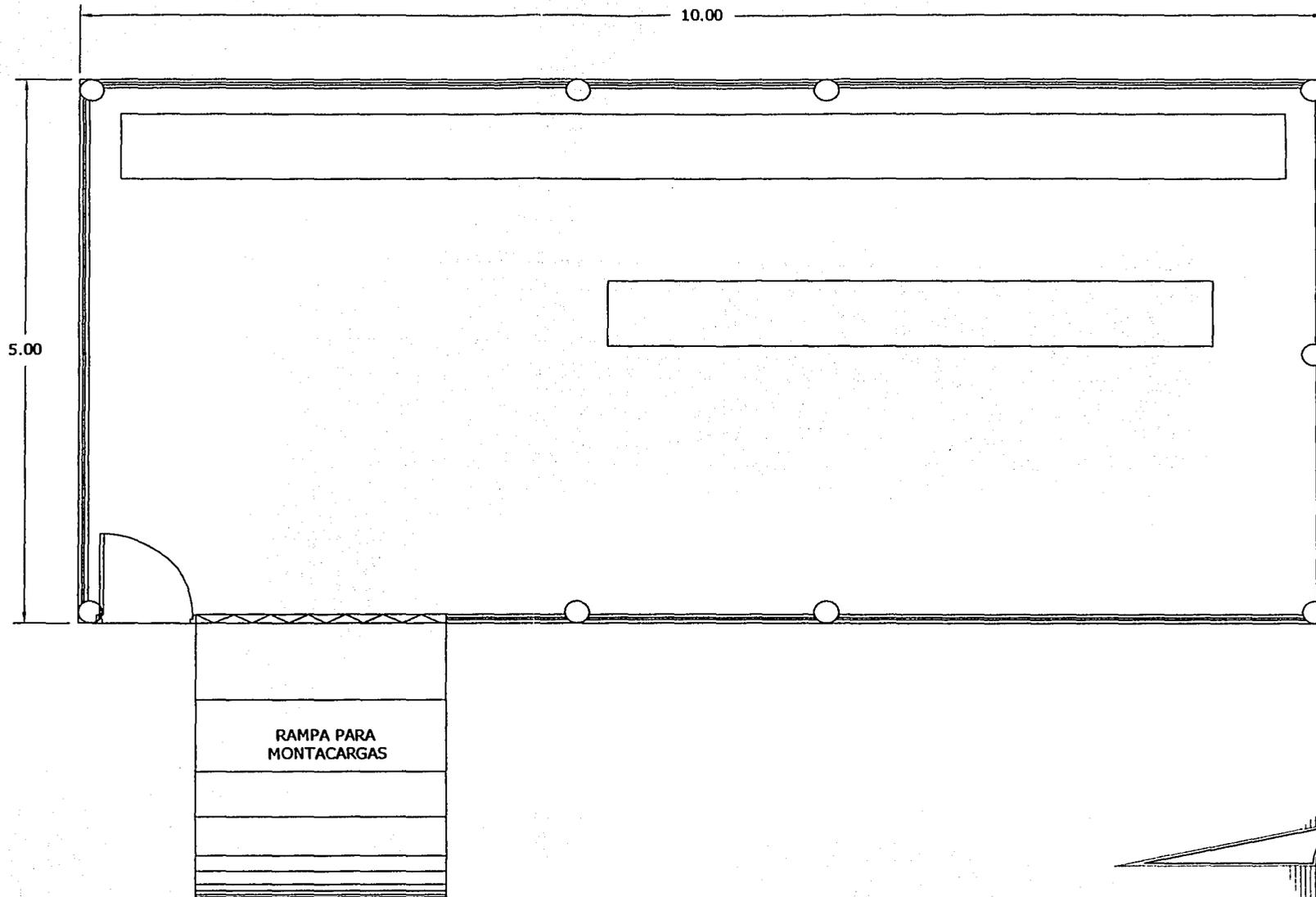


Figura 53 Alojamiento

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



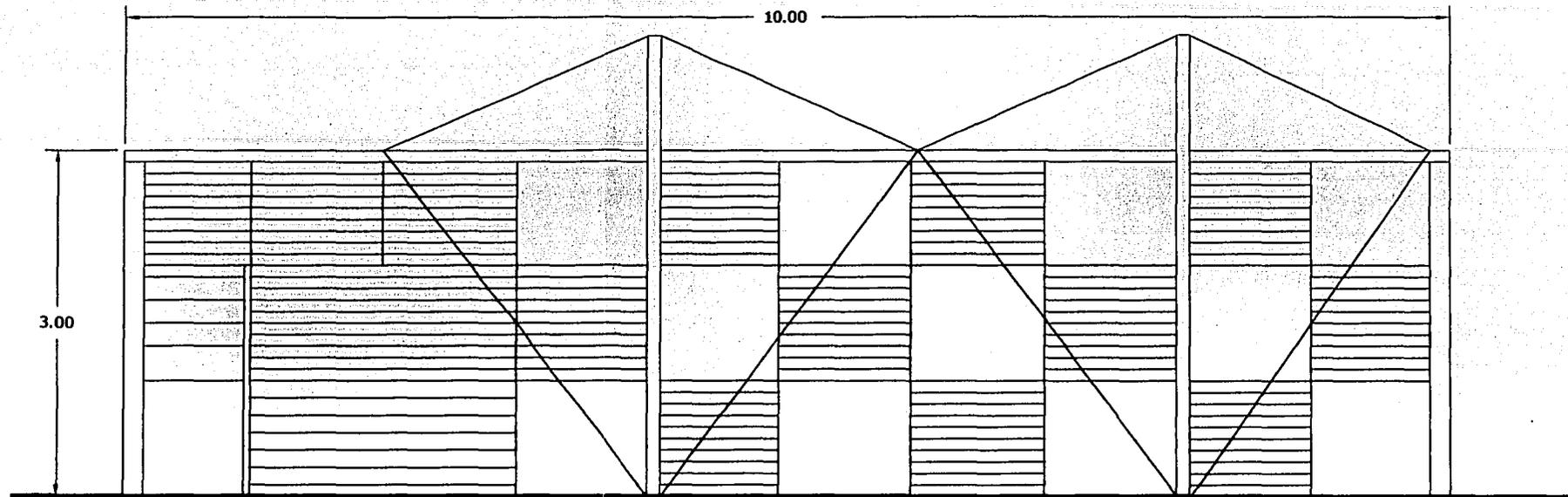
PLANTA ARQUITECTONICA

BODEGA ESC 1:50

TITULO		AUTOR		FECHA	
PLANTA		PRESENTA		E-GRUPO	
ESTADO		FECHA		E-GRUPO	

105

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



FACHADA PRINCIPAL
BODEGA ESC 1:50

		TITULO	PLANTA ACUICOLA CON EMPACADORA		TIPO
NORTE		PLANTA	BODEGA	PRESENTA	DESIREE ALVARADO CELIS
		ESCALA	1:50	FECHA	2
		COTAS	METROS		

5.4.7 Modelo volumétrico

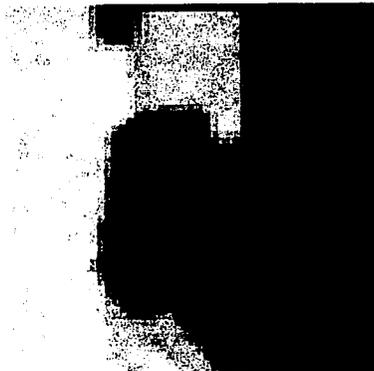


Figura 54 Bodega

CAPÍTULO VI

MEMORIAS DEL PROYECTO EJECUTIVO

6.1 Memoria estructural

Los elementos empleados en la estructura de los edificios fueron aprobados por su carácter ágil, ligero, acorde con el lenguaje del proyecto. Se deseaba una estructura que no fuera pesada y que se integrara al contexto evitando un contraste negativo. Es por esto que la propuesta en este trabajo de tesis es emplear una estructura de acero. Utilizando pórticos, largueros, Strut en caja, contraflambeos y contraventeos, columnas de acero circulares, postes y tensores. En las fachadas se propone lámina acanalada colocada horizontalmente de color blanco; haciendo eco a la disposición de los estanques como olas que se mueven con el viento. Se combina la lámina con cristal para jugar con reflejos de agua así como dar una imagen pura y transparente. Las columnas descansan en zapatas aisladas de concreto.

Se pretende que la estructura armonice con el medio ambiente que le rodea, que es en su mayoría área verde. La idea de utilizar estos materiales es obtener un conjunto de edificios con el mismo esqueleto pero distinta función. La empacadora, alojamientos y bodega. Comparten la misma estructura pero son muy distintos uno del otro por que conservan su carácter y función establecida.

Se puede llegar a pensar que el acero es tosco y sin belleza; pero empleado con poesía se puede convertir en un hermoso ornamento funcional. Se muestra a continuación una serie de elementos propuestos para la estructura de los edificios.

Elementos utilizados estructuralmente..



Figura 55 Pórtico.



Figura 56 Largueros.



Figura 57 Columnas circulares.



Figura 58 Ancla para fijar columna a zapatas aisladas.



Figura 59 Strut en caja

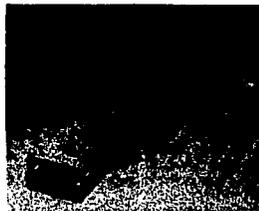


Figura 60 Strut en caja.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

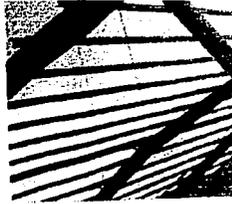


Figura 61 Contraventeos.



Figura 62 Unión de pórtico con largueros.



Figura 63 Arriostramiento ángulo de 45 grados. Entre la viga y pórtico para reforzar.



Figura 64 Contraflamdeo. Varilla roscada.



Figura 65 Clip.

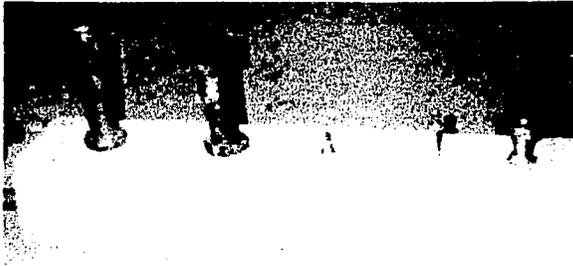


Figura 66 Elementos de unión.

De izquierda a derecha perno para unión de galvadeck con el entrepiso, por medio del cemento. Tornillo de grado para unir las vigas de los pórticos con el clip. Pija auto taladrante para unir la lámina con polines (techo). Remache para unir los traslapes de lámina acanalada. Tornillo para unir los polines en caja (Strut).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

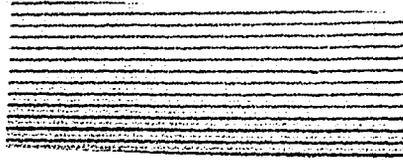


Figura 67 Lámina acanalada de perfil rectangular G-104 marca Galvak de color blanco.



Figura 68 Dobladora de lámina color blanco para techar la estructura.

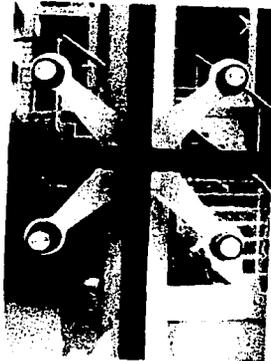


Figura 69 Hojas de cristal templado 2.60 x 3.50 m. DIMEX. Con sistema de herrajes para soportar fachadas suspendidas, con diseño actual y de alta resistencia, resaltando la limpieza y visión de la obra. En acero inoxidable dando seguridad y elegancia.

6.2 Memoria constructiva

El procedimiento propuesto para la construcción del proyecto comienza en el movimiento de tierras. Existe un montículo al sur del terreno con un radio de ocho metros, y de altura cinco metros. Este montículo se pretende utilizar rebajando su nivel a tres metros para instalar ahí la plaza principal. El sobrante de tierras servirá para los demás niveles del proyecto.

Posteriormente el pozo profundo se propone al centro de la plaza mayor de ahí surgirá el agua que llegará al canal de abastecimiento. Los estanques se harán al excavar un área de 25x100mts. El material extraído servirá para los bordos, taludes y calles. Esto se realizará con la ayuda de maquinaria como, un tractor Bull marca caterpillar modelo D-6, retroexcavadora hidráulica de orugas marca YUMBO, cargadores frontales de neumáticos con aditamento de retroexcavadora, tractores tiende tubos, marca Caterpillar modelo 575 (D-7), camión de volteo, una pipa, una motoconformadora, un trascabo de orugas y un compactador de rodillo.

Los monjes se construyen a base de concreto armado con una resistencia de 350kg/cm².

Se realizaran las acciones requeridas para el trazo de calles, rampas, desniveles y áreas verdes.

El sistema constructivo de la empacadora, alojamientos y empacadora es el mismo y consiste en una cimentación a base de zapatas aisladas de 1.50x1.50m. en empacadora y 1.00x1.00m en los otros edificios.

Las zapatas cuenta con la cadena de liga, y están armadas de acero con su plantilla, concreto y anclas de 1" para unirse a las columnas de acero. Las columnas a su vez están unidas a los pórticos, creando así un marco rígido. Los largueros se colocan a cada dos metros y para la resistencia y no se vayan a deformar se unen con los contraflameos. Por módulos se colocan cruzados los contraventeos, protegiendo así a la estructura contra los vientos y posibles huracanes. Los Strut en caja se colocan en el área que necesita más soporte.

Para unir la estructura se necesita de los elementos de unión. Perno para unión de galvadeck con el entrepiso, por medio del concreto. Tornillo de grado para unir las vigas de los pórticos con el clip. Pija auto taladrante para unir la lámina con polines (techo). Remache para unir los traslapes de lámina acanalada. Tornillo para unir los polines en caja (Strut).

En las fachadas se coloca la lámina acanalada en forma horizontal, alternada con el cristal. El sistema constructivo de este detalle descrito de abajo hacia arriba es el siguiente: se coloca un perfil y sobre él el cristal tintex templado que tiene su presentación en hojas de 2.60x3.50cm. después del cristal se une a la lámina acanalada por medio de un bastidor de aluminio con un perfil laminado de 5" en un canal montén, atornillado a la columna o poste según su ubicación. Se une nuevamente por medio del mismo sistema a la otra hoja de cristal y finalmente remata en un perfil de acero. Para impedir que entre el agua se puede colocar silicón.

Como complemento de la estructura para sostener la fachada, se colocan postes de refuerzo a parte de las columnas, en estos apoyos se une el cristal y la lámina.

También cuenta con tensores que además de resaltar la belleza de la fachada transfieren peso de la cubierta al terreno. Estos tensores trabajan a tensión. Esta puede tomarse con anclajes sujetos por fricción al subsuelo, que generalmente son más económicos que otros medios.



Figura 70 Fotografías de estructuras, empleando un sistema constructivo similar al propuesto.

6.3 Memoria de instalaciones

En este punto se dará la información de las instalaciones propuestas para el proyecto de tesis PLANTA ACUÍCOLA CON EMPACADORA, en el orden siguiente: instalación hidráulica, instalación sanitaria e instalación eléctrica.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Dentro del proyecto de tesis, la instalación hidráulica juega un papel de suma importancia, ya que la utilización y distribución óptima del agua es primordial para el éxito, la funcionalidad y rentabilidad del proyecto.

En la planta acuícola se deben manejar grandes masas de agua por el tamaño de los estanques. Cada uno requiere un volumen de 2,500L de agua. En total se necesita un volumen cúbico de 26,250L de agua por todos los estanques. Para ello se propone la construcción de un pozo profundo de donde extraer el agua. Este medio siendo el ideal por que los organismos requieren de agua natural sin químicos y alto contenido de oxígeno. Para la distribución del agua se planeó un canal de abastecimiento por medio del cual distribuir agua a los estanques a través de un tendido hidráulico.

La planta empacadora y alojamientos también requieren de agua y se proponen cisternas, para satisfacer las necesidades de abastecimiento de agua para cada edificio. Ya que el terreno propuesto y la comunidad no cuentan con el servicio de agua potable.

Continuando con los elementos que integran la instalación hidráulica se hará un enlistado de ellos y se mostrarán algunos esquemas más representativos.

- 1) Pozo profundo de extracción de agua
- 2) Bomba de 8"
- 3) Tubería de PVC 2"
- 4) Canal de abastecimiento
- 5) Tubería de PVC 10" para abastecer a los estanques

- 6) Cisternas ROTOPLAS equipada con una capacidad de 10,000 L
- 7) Hidroneumático
- 8) Tratamiento de aguas (Módulo de filtros por ósmosis inversa y módulo de rayos ultravioleta)
- 9) Tubería de cobre 2"
- 10) Tubería de cobre 1 1/4"
- 11) Tubería de cobre 3/4"
- 12) Tubería de cobre 1/2"
- 13) Tubería de cobre 1/8"
- 14) Dos calentadores Duplex y Hesa
- 15) Un tanque estacionario
- 16) Tubería hidráulica cementar
- 17) Línea hidráulica cementar REXOLIT. Conexiones. Codo 90°, codo 45°, TE, brida, cople, adaptador macho, adaptador hembra, tapón capa, reducción bushing.

Nota: la tubería hidráulica ha pasado por pruebas principales de la norma NMX-145 a que son sometidos tubos y conexiones. Estas pruebas son: dimensionales, de resistencia a la acción del metileno, aplastamiento, combustibilidad, resistencia hidráulica y presiones de reventamiento.

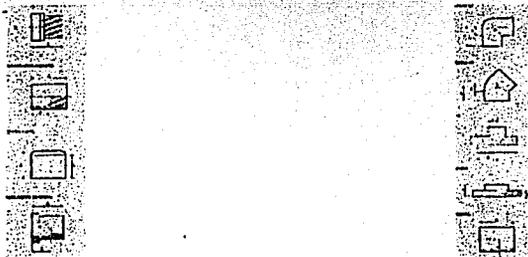


Figura 71 Línea hidráulica cementar REXOLIT. Conexiones. Codo 90°, codo 45°, TE, brida, cople, adaptador macho, adaptador hembra, tapón capa, reducción bushing.

INSTALACIÓN SANITARIA

En este proyecto en particular se encontraron algunos limitantes por las carencias de servicios con que cuenta el contexto del terreno elegido. Al realizar el estudio de servicios públicos en la comunidad del Pando, se identificó la falta de servicios de drenaje y alcantarillado, por lo tanto se procedió a resolver este problema empleando fosas sépticas, pozo de absorción y planta de tratamiento de aguas.

Se señalarán los elementos propuestos una vez estudiado el proyecto.

- a) Fosa séptica de polietileno de alta densidad de 20,000lts. Rotoplas
- b) Registro de 60x40x90 de tabique rojo común
- c) Registro de 100x100x125
- d) Tendido de tubo sanitario de PVC
- e) Pozo de absorción
- f) Monje para cada estanque
- g) Centros de descarga muebles 4" WC
- h) Centros de descarga 2" en lavabos y regaderas
- i) Tubería de 4" en PVC aguas jabonosas y aguas negras
- j) Tubo de PVC 8" con casquillo para bajante de aguas pluviales en empacadora.
- k) Tubería y conexiones sanitarias de PVC Rexolit

Los elementos antes mencionados forman parte del proyecto y cada uno de ellos cumple una función distinta según el área o edificio para el cual está destinado. En los planos se ve claramente esta función y como apoyo para el mejor entendimiento se mostrarán algunas figuras.

Esquemas de algunos elementos propuestos en la instalación sanitaria del proyecto.



Figura 72 Columna para bajante de aguas pluviales en empacadora



Figura 73 Tubo de PVC 8" con casquillo para unirse a canalón para bajante de aguas pluviales.



Figura 74 Canalón para bajante de aguas pluviales

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Figura 75 Registro de agua pluvial.

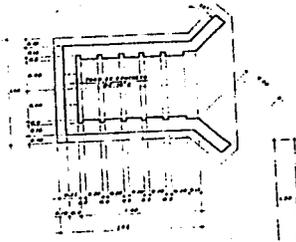


Figura 76 Monje en estanque y en planta

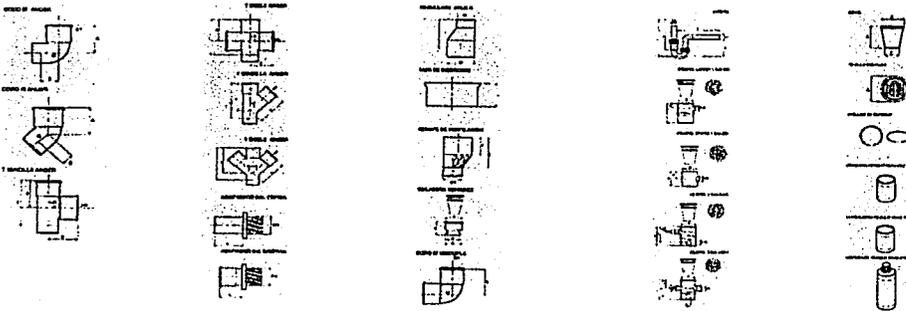


Figura 77 Línea sanitaria Rexolit. Conexiones de PVC. Codo 87, codo 45, T sencilla anger, Y sencilla, Y doble, adaptador gal espiga, adaptador gal campana, reducción

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

anger, tapa de inserción, remate de ventilación, coladera instarex, codo 87 unicople, cespól, cespól largo 1,2,3 salidas, cono, rejilla cromada, anillos de empaque, cemento Rexolit para PVC, lubricante Rexolit para PVC y limpiador.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La iluminación proporciona identidad, cohesión social y seguridad; crea y modela nuestra percepción nocturna del lugar donde nos encontremos, enaltece el lugar arquitectónico de los espacios, aleja de las sombras las vistas menos favorecidas por la luz diurna y atrae nuestra atención hacia una fachada ignorada por familiar.

Empleada de esta manera. La luz revela tanto al visitante como al residente, los rasgos más acentuados de los edificios y los funde como una imagen coherente y plena de fuerza.

Con el sistema de iluminación que se propone en el trabajo de tesis se desea garantizar que el resultado final sea un verdadero embellecimiento del proyecto. Y para ello se emplearon los siguientes elementos:

- 1) subestación eléctrica de 50KVA
- 2) transformador de fuerza 220V
- 3) línea de alimentación
- 4) tablero de distribución
- 5) tendido eléctrico
- 6) luminaria Obe 175 W. Mca. COEL
- 7) Tier lights 18 W Mca COEL
- 8) floodlights 20 W Mca. COEL
- 9) luminaria fluorescente tipo industrial de 40W
- 10) lámpara de sodio baja presión T21 180 W Mca. Philips
- 11) Solarium difusor de cristal 50W Mca. Construlita
- 12) Difusor glaseado de 50W Mca Construlita
- 13) Soft Light 56/60 2x36W Mca Construlita
- 14) contacto sencill
- 15) apagador sencillo
- 16) medidor
- 17) apagador de tres vías o de escalera

- 18) extractor de aire
- 19) tubería Conduit Rexolit
- 20) conexiones conduit. Cople, conector, curva 900, caja cuadrada, caja chalupa, caja registro.

El proyecto de conjunto cuenta principalmente con tres tipos de lámparas. OBE, CL 131 y CL 192. Las cuales se mencionarán a continuación.

La luminaria OBE (Ver figura 78), ha sido diseñado especialmente para la iluminación de áreas suburbanas y rurales, donde se requiere de una alta eficiencia luminosa a muy bajo costo. Sus características son:

- cuerpo de aluminio anodizado.
- Refractor de acrílico. Prismático con distribución NEMA V de alta eficiencia.
- OBE17VR05 con 175 Watts. Y un voltaje de operación de 127 Volts.



Figura 78 Luminaria OBE.

TIER LIGHTS: Dan una suave iluminación hacia abajo formando un aro de luz, dando una sensación muy agradable, para los ojos. La estructura cuenta con un caparazón y con difusor para una protección de leve luz. La bella forma contemporánea embellecerá el jardín. Tipo de foco 18 Watts tipo bayoneta. (Ver figura 79).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Figura 79 TIER LIGHTS.

FLOODLIGHTS. Lámpara Hermosa y compacta de bajo voltaje para iluminación arquitectónica. Tiene una estaca que se puede mover fácilmente para corregir la iluminación sin ningún esfuerzo: este luminario siempre dará un toque especial tanto de día como de noche. (Ver figura 80).

- Tipo de foco 20 Watts
- Material de hierro fundido



Figura 80 Floodlights.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN EMPACADORA

Luminaria fluorescente tipo industrial porcelanizada. Tipo canaleta con dos tubos en total 40 Watts. Crea un abaja brillantez en el aspecto óptico. (Ver figura 81).



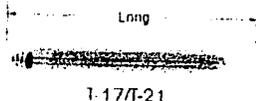
TIPO INDUSTRIAL PORCELANIZADA

Figura 81 Lámpara tipo industrial.

Lámparas de alta intensidad de descarga. (Ver figura 82).

- Descripción claro horizontal +- 200
- Longitud en mm 1120
- Vida promedio 18000 horas
- Flujo luminoso 33000 lms
- Potencia 180 Watts.

Figura 82 T-21.



INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALOJAMIENTO Y BODEGA

Difusor de cristal, lámpara compacta con 50 Watts. Para sobreponer en muros o falso plafón. (Ver figura 83).



Figura 83 Solarium.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Difusor de cristal glaseado de 50 Watts. Hongo cristal.
Detalle decorativo para ambientes de cortesía. (Ver figura
84)

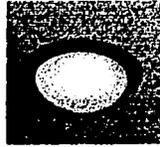


Figura 84. Difusor de cristal glaseado

Lámpara fluorescente lineal, con balastro. Instalación
en plafón modular. Para crear un confort visual en áreas de
trabajo, se logra con su novedoso diseño óptico y tecnología
de vanguardia. Marca construlita modelo 56/60 soft light
(Ver figura 85).

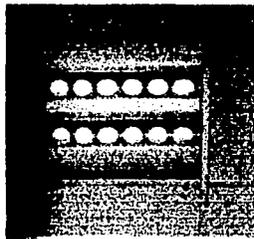


Figura 85 Lámpara fluorescente lineal

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

6.4 MEMORIA DE ACABADOS Y MUEBLES

Para acrecentar la belleza del proyecto propuesto, los acabados son de gran relevancia, y elegir cada uno de ellos fue un gran trabajo de investigación. Ya que los espacios creados arquitectónicamente conservan un criterio y cada uno de ellos debía planearse con un carácter individual.

Los materiales preferentemente utilizados en la obra arquitectónica son: tabique, acero, vidrio, mármoles canteras y cerámicas.

La estética se acentúa decorativamente a favor de los edificios, por medio de los acabados. Para resaltar los elementos arquitectónicos se propone especial hincapié en detalles interiores como exteriores: pisos, muros, plafones, cancelería, colores y texturas. Tuberías, electricidad, agua, iluminación, lámparas. En cuanto al piso en pasillos el porcelanato y alfombra en oficinas.

Los pisos en estacionamiento, bodega, fuentes, algunos caminos y la planta empacadora se propusieron de PERMA CRETE. Consiste en un sistema de recubrimiento de polímero acrílico de cementación de tres partes, una con resistencia a la compresión superior a 422 kg/cm^2 , que proporciona una superficie arquitectónica capaz de resistir cargas. Es un producto sellado no poroso, resistente a los químicos y a los ciclos de congelación y descongelación, y también al calor intenso y a los rayos ultravioletas. Puede ser aplicado con gran facilidad sobre superficies existentes tales como concreto, agregado, mampostería, acero, asfalto, espuma y madera.

Es una superficie no porosa fácil de limpiar y de mantener, puede aplicarse en un acabado liso o diseñado, sobresaliente para superficies bajo el agua, se ofrece en 20 colores estándar y en colores a especificación del cliente.

Con referencia al mobiliario se propone que sea un facilitador del trabajo colectivo, dar soluciones a la conducción de energía y comunicaciones. (Ver figuras).

Las ventanas y cancelas propuestos ofrecen protección acústica y térmica; nulo mantenimiento, resistencia al fuego

e intemperie. Las puertas automáticas ofrecen confort al igual que las abatibles; de colores y diseños innovadores.

Mobiliario en recepción de empacadora.



Figura 86 Control de acceso.



Figura 87 Sillón de espera.



Figura 88 Escalera para acceder a la administración.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Mobiliario en administración.



Figura 89 Escritorio de secretaria.



Figura 90 Escritorio de administrador general.



Figura 91 Mueble en oficina principal.



Figura 92 Sala de juntas.



Figura 93 Sillón de administrador general.

Mobiliario de vestidores en empacadora



Figura 94 Casillero para obreros.



Figura 95 Lavamanos para obreros



Figura 96 Iluminación

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Figura 97 Mamparas para bañarse.



Figura 98 Regadera.



Figura 99 Sensor automático.



Figura 100 Lavamanos automático.



Figura 101 Porta rollo.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

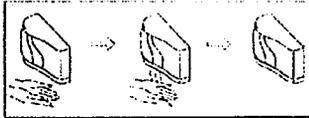
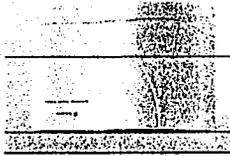


Figura 102 Secador con sensor automático.

Mobiliario para ventilación en planta empacadora



Figura 103 Difusor de aire acondicionado.



Figura 104 Difusor de aire acondicionado.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

6.5 Presupuesto (cuantificación de obra, precios unitarios, costos directos e indirectos)

ESTIMACIÓN DE OBRA					
Nº	CONCEPTO	UNIDAD	PROYECTO	P. U	TOTAL
I	Partida I.- Terracerías.				
I.1	Trazo y nivelación con aparatos y estableciendo referencias	M2	88800	\$6.16	\$547,008.00
I.2	Despalme de terreno de 30 cm de espesor	M3	285.6	\$11.54	\$3,295.83
I.3	Despalme de terreno destinado a estanqueras	M3	26250	\$11.54	\$302,925.00
I.4	Carga Mecánica y Acarreo en camión al 1er Km., producto del despalme	M3	29324.6	\$12.65	\$370,956.19
I.5	Corte de material y extensión del mismo lugar donde quedará definitivamente ya sea talud o calle con tractor Bull marca catee pillar modelo D-6 en montículo del terreno	M3	42997	\$17.29	\$743,418.13
I.6	Bordos y taludes utilizando dos cargadores frontales de neumáticos con aditamento de retroexcavadora (mano de cambio) Mca. Internacional modelo 750-A y 260-A. dos tractores Tiende tubos Mca Catec pillar modelo 571 (D-7) para descarga de material, semiafine de taludes, compactación del terreno de corte de taludes y calles.	M2	12332	\$34.00	\$419,288.00
I.7	Compactación del Área descubierta, utilizando un camión cisterna (pipa) de seis M3 para los riegos necesarios en la compactación. Una motoconformadora y compactador de rodillo	M2	88800	\$12.00	\$1,065,600.00

ESTIMACIÓN DE OBRA					
No	CONCEPTO	UNIDAD	PROYECTO	P.U	TOTAL
I.8	Suministro de base hidráulica, 20% tepetate y 80% grava con agregado máximo de 1 1/2", medido compactado.	M2	952	\$38.63	\$36,775.76
II	Partida II.- Cimentación y Pozo profundo				
II.1	Excavación mecánica de material, plantilla de concreto hecho en obra agregado max. De 3/4 fc=100kg/cm2, de 5cms de espesor. Relleno y compactado con pinzón de mano en capas de 20cms, utilizando material producto de la excavación. Carga mecánica y acarreo en camión al primer Km., producto de la excavación. incluye cimbra y armado	M3	475	\$3,000	\$1,425,000
II.2	Excavación mecánica de material, concreto premezclado fc=250kg/cm2 agregado max. De 3/4 incluye desperdicios, vibrado. Relleno y compactado con pinzón de mano en capas de 20cms, utilizando material producto de la excavación. Carga mecánica y acarreo en camión al primer Km., producto de la excavación. incluye cimbra y armado	M3	47.85	\$3,000	\$143,550.00
II.3	Pozo de extracción de agua o profundo con drene de 16" y un tubo de succión de 8". Bomba de extracción ocho pulgadas	Pza	1	\$258,160.00	\$258,160.00

ESTIMACIÓN DE OBRA					
No	CONCEPTO	UNIDAD	PROYECTO	P. U	TOTAL
III.1	Partida III .- Pisos Trazo y nivelación con aparatos estableciendo referencias.	M2	952	\$3.36	\$3,198.72
III.2	Concreto premezclado fc= 350Kg/cm2, agregado max. 3/4". Revenimiento normal incluye desperdicios, vaciado, vibrado y curado.	M3	95.2	\$3,000.00	\$285,600.00
III.3	Aplicación en superficie PERMA CRETE. (recubrimiento de polímero acrílico. Capa texturada de color y tinte sellador	M2	5204	\$75.85	\$394,723.40
Partida IV.- Drenajes					
IV.1	Trazo y nivelación con aparatos y estableciendo referencias	M2	264	\$3.36	\$887.04
IV.2	Excavación a mano, en material tipo II a una profundidad de 0 a 1.50mts. incluye afine de taludes y fondo	M3	291	\$50.90	\$14,809.58
IV.3	tendido de cama de arena de 30cms de espesor, para tuberías, incluyendo apisonado y acostillado.	M3	53.47	\$139.38	\$7,452.65
IV.4	Tendido de tubo de PVC sanitario, incluye juntas, coales, pegamento y todo lo necesario para su correcta colocación, de Diám. De 150mm, para drenaje.	M1	97.78	\$152.60	\$14,920.45
IV.5	Tendido de tubo de PVC sanitario, incluye juntas, coales, pegamento y todo lo necesario para su correcta colocación, de Diám. De 200mm, para drenaje	M1	140.44	\$177.64	\$24,947.20

ESTIMACIÓN DE OBRA					
No	CONCEPTO	UNIDAD	PROYECTO	P. U	TOTAL
IV.6	Tendido de tubo de PVC sanitario, incluye juntas, coplees, pegamento y todo lo necesario para su correcta colocación de Diám. de 250mm, para drenaje.	M1	49.83	\$389.22	\$19,394.83
IV.7	Tendido de tubo de PVC sanitario, incluye juntas, coplees, pegamento y todo lo necesario para su correcta colocación de Diám. de 300mm, para drenaje.	M1	31.11	\$597.80	\$18,597.31
IV.8	Registro de 60x40x90cms interior, de tabique rojo común, asentado con mortero-arena prop. 1:5, acabado pulido con cemento-arena 1:5, plantilla de concreto F'c=150Kg/cm2 incluye tapa, marco y contramarco.	Pza	6	\$834.36	\$5,006.16
IV.9	Registro de 100x100x125cms interior, de tabique rojo común, asentado con mortero-arena prop. 1:5, acabado pulido con cemento-arena 1:5, plantilla de concreto F'c=150Kg/cm2 incluye tapa, marco y contramarco.	Pza	2	\$1,062.72	\$2,125.44
IV.10	Fosa séptica de polietileno de alta densidad de 20000lts. ROTOPLAS	Pza	4	\$50,000.00	\$200,000.00
IV.11	Relleno y compactado con pisón de mano en capas de 20cms, utilizando material producto de la excavación.	M3	220.02	\$44.69	\$9,832.25

ESTIMACIÓN DE OBRA

No	CONCEPTO	UNIDAD	PROYECTO	P.U	TOTAL
Partida V.-Muros					
V.1	Celosía en zona de máquina trazo y nivelación, dala de desplante, cerramiento castillos de concreto f'c 200kg/cm2, limpieza	M2	136	\$288.00	\$39,168.00
V.2	Cimbra y descimbra de cade na y castillos, acabado aparente.	M2	58.09	\$159.40	\$9,258.61
V.3	Cimbra y descimbra de cade na desplante, acabado aparente	M2	27.45	\$133.75	\$3,671.50
V.4	Concreto hecho en obra, vaciado y curado, en castillos y dalas, fc=200kg/cm2	M3	8.71	\$3,000.00	\$26,130.00
V.5	Concreto hecho en obra, vaciado y curado, en caderas de desplante y castillos, fc= 200kg/cm2	M3	4.12	\$3,000.00	\$12,360.00
V.6	Muro de tabique extruido de 6x12x24cms, mca Talamsa asentado con mortero-arena prop. 1:5 de 1 a 1.5 de junta, cabado aparente por ambas caras.	M2	509.6	\$220.87	\$112,555.35
V.7	Limpieza de muro por ambas caras	M2	1019.2	\$22.02	\$22,442.79
Partida VI.- Baños					
VI.1	Mueble sanitario WC, Mca. ideal estandart, color blanco, incluye sensor automático closet flusher modelo SDF-604, y suministro e instalación hidrosanitaria.	Pza	12	\$4,000.00	\$48,000.00

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

ESTIMACIÓN DE OBRA

No	CONCEPTO	UNIDAD	PROYECTO	P. U	TOTAL
VI.2	Lavabo de acero inoxidable calibre 18 de 4m de Long mca. Sanilock, incluye suministro e instalación hidrosanitaria, 8 llaves mezcladoras con sensor automático Faucet modelo SDF-612	pza	2	\$53,760.00	\$107,520.00
VI.3	Lavabo de acero inoxidable calibre 18, 5.50m de Long. mca. Sanilock, incluye suministro e instalación hidrosanitaria, 11 llaves mezcladoras con sensor automático Faucet modelo SDF-612	Pza	1	\$73,920.00	\$73,920.00
VI.4	Lavabo, con placa de soporte incluye suministro e instalación hidrosanitaria, y llave mezcladora con sensor Faucet.	Pza	8	\$4,656.00	\$37,248.00
VI.5	Mingitorio, incluye suministro e intalación hidro sanitaria, tubo de cobre del 1/2" de diámetro Sensor M. SDF-603	Pza	2	\$3,605.00	\$7,211.20
VI.6	Mamparas separadoras de sanitarios y regaderas marca Metpar. Incluye instalación.	Pza	16	\$4,000.00	\$64,000.00
VI.7	Secador de manos automático, modelo SHD-102 SALOMON incluye instalación	Pza	10	\$2,000.00	\$20,000.00

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ESTIMACIÓN DE OBRA					
No	CONCEPTO	UNIDAD	PROYECTO	P. U	TOTAL
Partida VII.- Estructura Metálica					
VII.1	Estructura metálica a base de marco rígido de sección variable, fabricado en acero a-36, incluye suministro, fabricación, limpieza, pintura: primer y dos capas de pintura de esmalte color gris	Kg	8742.12	\$17.40	\$152,112.88
VII.2	Largueros a base de perfil mon-ten galvanizado tipo 8Mt-12, en acero alta resistencia grado 50	Kg	3371.06	\$17.40	\$58,656.44
VII.3	Contraventeos, contraflamboes y herrajes	Kg	740.2	\$17.40	\$12,879.48
VII.4	Strud fabricados a base de 2 8 mts-12	Kg	2236.08	\$17.40	\$38,907.80
VII.5	Anclas de redondo en acero A-36, fabricadas de una longitud de diam. 1-3/8" incluye: roscado y tuerca 2H	Kg	688.9	\$18.00	\$12,400.20
Partida VIII.- Cubierta Techo					
VIII.1	Lámina pintro Mca. IMSA, tipo KR-18 Cal. 24, color blanco, incluye desperdicios, así como todo lo necesario para su correcta sujeción.	M2	952	\$156.00	\$148,512.00
VIII.2	Lámina GALVAK tipo G-104 Cal 26, en la fachada, color blanco, incluye: traslapes, accesorios de fijación, desperdicios	M2	1963.53	\$126.00	\$247,404.78
VIII.3	Canalón pintro cal. 22 de color blanco, incluye desperdicios, traslapes y accesorios de fijación	M1	66	\$180.00	\$11,880.00

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ESTIMACIÓN DE OBRA					
NO	CONCEPTO	UNIDAD	PROYECTO	P. U	TOTAL
VIII.4	Bajadas de PVC sanitario de 6" de diámetro incluye codos, casquillo y coples y todo lo necesario para su correcta instalación.	Pza	11	\$2,162.40	\$23,786.40
VIII.5	Extractor atmosférico, tipo cebola de 30" de garganta, tamaño 3-75, MCA REYMSA, incluye todo lo necesario para su correcta instalación.	Pza	10	\$3,204.00	\$32,040.00
Partida IX.-Cisterna					
IX.1	Cisternas de 10000L Incluye trazo y nivelación, excavación, acarreo, plantalla de concreto, repellido, habilitado y armado de acero, cimbra y descimbra, impermeabilizante, losa, bomba de lhp. tubería, vigueta de alma habilitado de malla de acero de refuerzo y mano de obra.	Pza	4	\$311,611.83	\$1,246,447.30
Partida X.- Puertas y Ventanas					
x.1	Puerta de 1.00mts de ancho y 3.00mts de altura incluye todo lo necesario para su instalación	pza	16	\$2,500.00	\$40,000.00
x.2	Puerta automática Mca Schieffer de 3.00mts de ancho y 4.00mts de altura incluye todo lo necesario para su instalación	Pza	2	\$560,000.00	\$1,120,000.00
x.3	Puerta Mca Ingersoll-rand modelo industrial de 2.00 mts de ancho y 3.00mts de altura. incluye todo lo necesario para su instalación	Pza	1	\$15,000.00	\$15,000.00

ESTIMACIÓN DE OBRA					
No	CONCEPTO	UNIDAD	PROYECTO	P. U	TOTAL
X.4	Láminas de cristal templado en fachadas, incluye desperdicios y lo necesario para la instalación	M2	575.86	\$411.00	\$236,678.46
XI.1	Partida XI.- Acabados Recubrimiento y pinturas Acritón, recubrimiento color amarillo Mca.Perma-plast, revestimiento decorativo marmoreo satinado en muros, plafones, Mca. Leonardo, alfombra modular antibacterial y anti estático, tapetes cubre polvo, incluye todo lo necesario para la inst.				\$895,740.62
XI.1	Partida XI.- Alimentador desde tablero de distribución Incluye tubería Conduit PVC, cable THW, cable desnudo de cobre, pegamento para tubería, soporte de fierro, codo conduit, coplee conduit. Incluye suministro, colocación y acarreo.				\$59,817.17
XII.1	Partida XII.-alimentador en nave Charola de aluminio 12" tubería conduit de pared gruesa, cordón uso rudo tee para charola de aluminio, codo para charola, abrazadera tipo "U", soporte de fierro, varilla copper weld, cable THW, cable desnudo de cobre, interruptor termomagnético gabinete para interruptor tablero de alumbrado, incluye suministro y colocación, acarreo de materiales.				\$87,572.63

ESTIMACIÓN DE OBRA

No	CONCEPTO	UNIDAD	PROYECTO	P. U	TOTAL
XIII.1	<p>Partida XIII.-Alumbrado Tubería conduit de pared gruesa galvanizada, monitor y contrafluido o troquelado, abrazaderas tipo "U", soportes de fierro, caja condulet ovalada, reducción Bushing, conector para cable uso rudo, cordón para cable, cable THW, cable desnudo, luminaria incluye: balastro lám para y herraje p. Montaje tubo flexible, conector recto, caja condulet serie cuadrada, contacto de seguridad, clavija de seguridad, tapa para clavija de seguridad. luminaria OBE 175W Mca. coel, Tier lights 18W COEL floodlights 20W Mca COEL luminaria fluorescente tipo industrial de 40W Mca. COEL, lámpara de sodio baja presión T21 180W Mca. Philips, Solarium difusor de cristal 50W Mca. Construlita, difusor glaseado de 50W Mca. Construlita, Soft light 56/60 2x36W Mca. Construlita corriente de 23.2KVA 440/254 incluye todo lo necesario para su instalación</p>				\$1,265,281
XIII.2	<p>Subestación eléctrica de 50KVA incluye todo para su instalación</p>	Pza	1	\$394,396.86	\$394,396.86

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ESTIMACIÓN DE OBRA		
CONCEPTO	TOTAL	SUMA
Terracerías	\$ 3,489,266.91	
Cimentación y pozo p.	\$ 1,826,710.00	
Pisos	\$ 683,522.12	
Drenajes	\$ 317,972.91	
Muros	\$ 225,586.25	
Baños	\$ 357,899.20	
Estructura metálica	\$ 274,956.80	
Cubierta, techo	\$ 463,623.18	
Cisterna	\$ 1,246,447.30	
Puertas y ventanas	\$ 1,411,678.46	
Acabados	\$ 895,740.62	
Alimentación en nave	\$ 87,572.63	
Alumbrado	\$ 1,659,678.00	
	SUMA	\$ 12,940,654.38
	I.V.A. (15%)	\$1,902,374.16
	TOTAL	\$ 14,843,028.54

CONCLUSIONES

El realizar el trabajo de tesis ha sido una de las actividades más enriquecedoras e interesantes que he hecho a lo largo de mi relación con la arquitectura. De ella descubrí facetas y alcances inimaginables. Sabía que esta rama de las bellas artes es la huella de la historia, enmarca la vida de los hombres y llega a extasiar igual o más que cualquier placer conocido.

Nunca imagine que la arquitectura y la naturaleza se fusionaran con tanto amor y deleite. Lo descubrí y observé, mientras emergía el proyecto de un conjunto de conocimientos acumulados a través de las investigaciones de campo y documental.

Emplear los elementos arquitectónicos para el diseño de la planta acuícola con empacadora, e interactuar con los espacios, fue terminante para lograr crear un proyecto que hablara arquitectura. Este reto se cumplió a pesar de la cantidad tan grande de tecnicismos que exigían las dos plantas. Los tecnicismos mencionados fueron limitaciones, pero estas mismas sirvieron de apoyo para alcanzar el objetivo planeado.

Los elementos arquitectónicos nutrieron el proyecto de tesis y se emplearon buscando su mejor aplicación. Algunos de ellos que sirvieron para cumplir el objetivo son, el eje, simetría, jerarquía, pauta, ritmo, repetición, equilibrio, polaridad, relación recorrido-espacio, circulaciones, orden, aproximación, accesos, recorrido, entre otros.

También se utilizaron elementos de la estructura urbana ya que el área a utilizar es grande y necesitaban emplearse los hitos, sendas, nodos, barrios y bordes. Que fueron de gran ayuda para impregnar de mayor sentido cada área propuesta.

El resultado ha sido un proyecto que se integra al contexto que le rodea, conserva un mismo lenguaje, presenta espacios con vida y los justifica. Muestra una lógica de composición y cada pieza del proyecto es indispensable para el mismo, ya que existe una integración. Esto se debe a que se proyectó en base a un concepto como línea general y se propuso un eje limpio, llamado la ramificación del agua.

Llegando así a un proyecto impregnado de poesía y buena arquitectura.

BIBLIOGRAFÍA

Alcón Creus J. Tratado práctico de refrigeración automática. Boixareu.

Alfor L.P y Bangs John, Manual de la producción, 1991, Nueva York, E.U.A, Editorial UTEHA.

Céspedes G. Planeación y control de la producción. CENAPRO A.C. México (1980).

Corona Cervantes Adriana. Manejo y proceso de congelación, del camarón congelado a exportación. Veracruz, México. (1999).

D.K. Ching Francis, Forma, espacio y orden. 2000, México, Editorial Gustavo Gili.

Deffis Caso Armando, Arquitectura Ecológica Tropical, 1989, México, Editorial Concepto.

Desffis Caso Armando, Arquitectura Ecológica Tropical, 1994, México, Editorial Arbol

Departamento de pesca dirección general de acuicultura. Distrito de acuicultura No 2 cuenca de Papaloapan. Residencia en Tlacotalpan, Ver. Programa sobre rentabilidad de camarón prieto o langostino *Macrobrachium rosenbergii*. Diccionario Porrúa. Historia, biografía y geografía de México. México (1996).

E. Tornes. Observaciones sobre la elaboración de camarón congelado. Proyecto de investigación y desarrollo pesquero. (1999).

Enlace, año 9 No 2. México, D.F. Febrero 1999.

Esdima. Artes de pesca para captura de peces y mariscos. México. (1999)

Estados Unidos de America, departamento de sanidad, de educación y de previsión social, Public Health Service, National Shellfish Sanitation Program. "Manual of Operations" Washington, D.C. (1985).

Evaluación financiera de proyectos, de la secretaría de pesca.

Formulación de proyectos de camaronicultura de la secretaría de pesca.

García Marín Ernesto. Diseño de una granja tipo de langostino de la especie *Macrobrachium rosenbergii*. Tamaulipas, México. Dirección general de pesca. (1989).

Gary L. Jensen. Construcción de estanques. De la universidad de Alabama, U.S.A. (1994).

Gary L. Tensen. Construcción de estanques. U.S.A. Universidad de Auburn Alabama.

González Arellano, José Luis. Mejoramiento de la productividad, mediante la detección de puntos críticos en la elaboración de productos alimenticios. México. (1998).

Holschmit Martínez Karl Heinz. Manual técnico para el cultivo y engorda del langostino Malayo. Monterrey. Del instituto tecnológico y de estudios superiores, campus Guaymas de la secretaría de pesca.

Jening-Lewis. Aire acondicionado y refrigeración. CECSA (1985).

Manual de buenas prácticas de higiene y sanidad, dirección general de control Sanitario de bienes y servicios. México, D.F, abril (1996).

Moore Charles y Gerald Allen, Dimensiones de la arquitectura, espacio forma y escala, 1981, España, Editorial Gustavo Gili.

Neufert Ernst, Arte de proyectar arquitectura, 1982, México, Editorial Gustavo Gili.

Ocean Garden Products, INC, Manual para el proceso de camarón congelado para exportación. (1998).

Ocean Garden Products. Manual para el proceso de camarón congelado para exportación. (1998).

Ortega García José, Arquitectura Legal, 1981, España, Editorial CEAC.

Pino Salvado Antonio. Manual Técnico frigorista. Acriba.

Plazola Anguiano Alfredo, Arquitectura habitacional Vol. I, 1985, México, Editorial Limusa.

Porter Tom, Color ambiental aplicaciones en arquitectura, 1988, México Editorial Trillas.

Ramírez G. Rodolfo. Tipología pesquera. Estudios y difusión marítimos, A.C.. México. (1980).

Ruskin John, Las siete lámparas de la arquitectura, 1987, España, Editorial Stylos.

S. Merritt Frederick, Enciclopedia de la construcción, 1990, España, Editorial Océano

S. Tornes y Paul George. La calidad del camarón congelado. Informe técnico No. 7. Proyecto de investigación y desarrollo pesquero.

Singholka s. Cultivo del langostino. Cultivo del camarón de agua dulce o manual para el cultivo de *Macrobrachium rosenbergii*. Departamento de pesca FAO. Sociedad danesa de fabricantes de maquinaria frigorífica. Manual del técnico frigorista. Acribia. (1980).

White John A, Production Handbook, 1987, Atlanta, Georgia, E.U.A. Editorial John Wiley and sons.

Williams Voris. Control de producción. España. Hispanoeuropea (1985).