

00121-  
83



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO



FACULTAD DE ARQUITECTURA

CENTRO INDUSTRIAL AGROPECUARIO,  
TUZANTLA, MICH.

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

A R Q U I T E C T O :

P R E S E N T A :

MARAZUCENA ESPINOSA DZIB

DIRECTOR DE TESIS: ARQ. JAVIER VELASCO SANCHEZ

NOVIEMBRE 2003

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

*Facultad de Arquitectura*

*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.*

*Que presenta como tema de tesis para obtener el título de Arquitecto:*

*Ma. Azucena Espinosa Dzib*

*Sinodales:*

*Arq. Javier Velasco Sánchez*

*Arq. Manuel Lerin Gutiérrez*

*Arq. Carlos Espinosa Gutiérrez*

*Arq. Gilberto Muñoz Mercado*

*Arq. Norma Zolozabal Muñoz*

*VoBo  
M. L. M.  
Enero 23, 2003.*



FACULTAD DE ARQUITECTURA  
COORDINACIÓN DE EXAMENES  
PROFESIONALES

UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

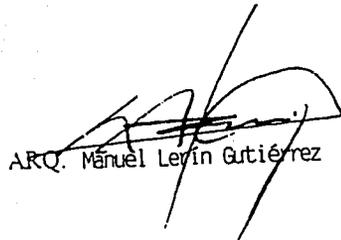
ARQ. MANUEL MEDINA ORTIZ  
COORDINADOR DE EXAMENES PROFESIONALES  
P R E S E N T E

Los abajo firmantes del Taller "Ehécatl XXI" aprobamos como apta para presentar Examen Profesional la tesis del alumno: Ma. Azucena Espinosa Dzib con el tema "Centro Industrial Agropecuario", en Tuzantla, Mich.

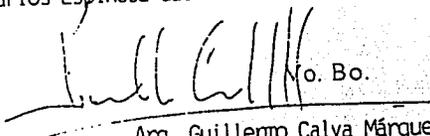
con número de cuenta: 9450069-1

ATENTAMENTE  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Ciudad Universitaria, D. F., a

  
ARQ. Javier Velasco Sánchez

  
ARQ. Manuel Lerín Gutiérrez

  
ARQ. Carlos Espinosa Gutiérrez

  
Arq. Guillermo Calva Márquez

COORDINADOR DEL TALLER

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

COORDINADOR DE EXAMENES PROFESIONALES  
DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA  
P R E S E N T E .

Habiendo cubierto los créditos correspondientes a su  
Plan de Estudios el (la) Sr. (ita.).  
Ma. Azucena Espinosa Dzib

No. de Cta. 9450069-1

presentará su Examen Profesional con el Tema:  
Centro Industrial Agropecuario en Tuzantla, Mich.

que ha desarrollado con asesoría de los sinodales cu-  
yas firmas aparecen en este documento, mismos que fun-  
girán como jurado de su Examen Profesional,  
el día de a las hrs.

PROPIETARIOS:

PRESIDENTE: Arq. Javier Velasco Sanchez

VOCAL: Arq. Mandel Lerín Gutiérrez

SECRETARIO: Arq. Carlos Espinosa Gutiérrez

SUPLENTE: Arq. Gilberto Muñoz Mercado

SUPLENTE: Arq. Norma Zolozabal Muñoz

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

No. 55. del DIRECTOR DE LA FACULTAD.

Hecho en Arq. Xavier Cortés Rocha.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER DE ARQUITECTURA  
EHECATL 21

ACTA DE APROBACION PARA  
IMPRESION DE TESIS

TEMA : CENTRO INDUSTRIAL AGROPECUARIO EN TUZANTLA, MICHOACÁN

ALUMNO : ESPINOSA DZIB MA AZUCENA

No. DE CUENTA : 9450069-1

APROBADO

ARQ. MANUEL LERIN GUTIERREZ

ARQ. JAVIER VELASCO SÁNCHEZ

ARQ. CARLOS ESPINOSA GUTIERREZ

ARQ. GILBERTO MUÑOZ MERCADO

ARQ. NORMA ZOLOZABAL MUÑOZ

*[Handwritten signatures and initials over horizontal lines]*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

CIUDAD UNIVERSITARIA, D.F. 27 DE AGOSTO DE 2001





### **Agradecimientos y Dedicatorias:**

Hermoso Dios, a Tí,  
que me haz bendecido con tu dulce amor  
y tu bondad, y porque donde quiera que voy,  
Tú estás conmigo.

A mis queridos padres  
que me dieron la oportunidad de vivir y de estudiar,  
me dieron un hogar con el que siempre cuento  
y han estado conmigo y compartido mis alegrías y tristezas  
durante todos los días de mi vida.

A mis hermanos  
que me dieron su ejemplo  
de lucha e inspiración para el estudio,  
además de su apoyo y comprensión para este logro.

A mis queridas tías Rosita y Zobeida  
en agradecimiento a su apoyo y cariño  
y porque nunca han dudado en ayudarme.

A usted, Arq. Francisco Martínez Cano,  
porque siempre me alentó, me animó;  
me dio su apoyo, su confianza y su fe de manera incondicional.  
Compartió mis desvelos y preocupaciones,  
pero sobretodo, mis ilusiones hasta el último momento.  
Todas sus enseñanzas me las guardo en el corazón.

A la UNAM y a mis profesores,  
que me dieron un lugar donde estudiar,  
me dieron su tiempo y sus consejos  
pero sobretodo, las bases necesarias  
para poder ejercer mi carrera.

A mis compañeros de trabajo  
que me apoyaron en todo momento.



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

---

Tuzantla, Mich., es un lugar con muchas ventajas por delante, con historia, con futuro, capaz de salir adelante y no quedar en el olvido o en la indiferencia de quienes no lo conocemos, pero que forma parte de nuestra riqueza cultural y social del país en que vivimos.

*"...Esta es la historia de un pueblo y de tu gente. Te invito a conocerla, sólo así te sentirás orgulloso de ser tuzantlese y podrás querer y defender, en cualquier circunstancia la tierra que te vio nacer, porque no se puede querer lo que no se conoce, y si no conoces la historia de tu pueblo, estás condenado a repetirla. Es necesario saber de donde venimos, quienes somos y hacia dónde vamos; es necesario conocer nuestras raíces, porque de no ser así, se pierde la historia, se pierde el civismo y se pierde la patria".*

**TUZANTLA, HISTORIA EN LA TIERRA CALIENTE**

**Moisés Guzmán Pérez.**

**Dic. 1991, de Murevellado, S.A**



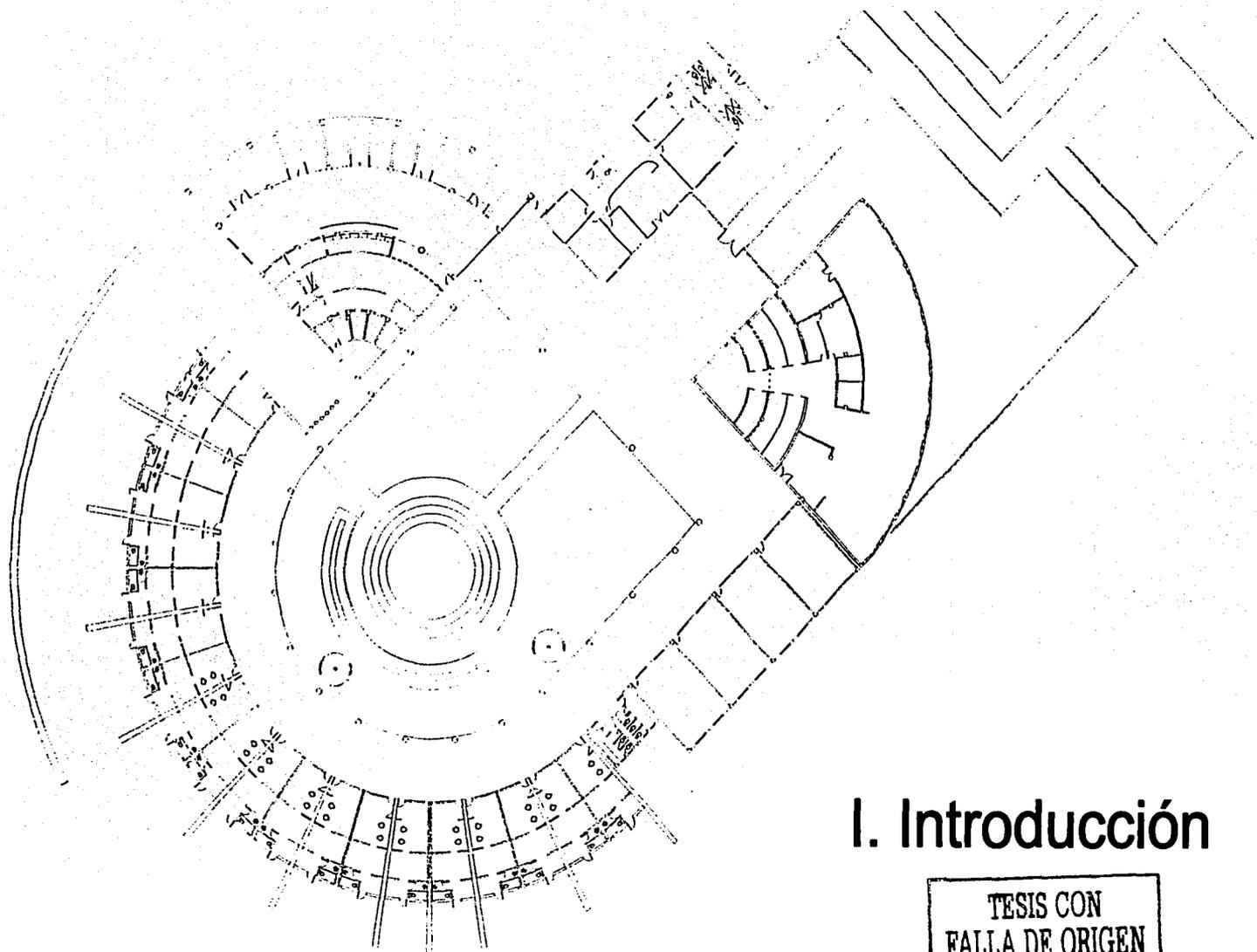
## Índice

<b>I.</b>	<b>Introducción</b>	....9	<b>VII.</b>	<b>Medio Socio cultural</b>	....59
<b>II.</b>	<b>Antecedentes</b>	....12	VII.1	Antecedentes	
II.1	Antecedentes Históricos de Tuzantla		VII.2	Equipamiento Urbano	
II.2	Antecedentes del Centro de Producción		VII.3	Economía	
II.2.1.	Antecedentes de la Industria		VII. 4	Población actual	
II.2.2.	Características de la Industria		VII.5	Infraestructura	
II.2.3.	Programas Análogos		<b>VIII.</b>	<b>Medio Urbano-regional</b>	....64
<b>III.</b>	<b>Objetivos</b>	....35	<b>IX.</b>	<b>Conclusión General</b>	....69
<b>IV.</b>	<b>Fundamentación</b>	....37	<b>X.</b>	<b>Concepto Arquitectónico</b>	....71
<b>V.</b>	<b>Investigación</b>	....39	X.1	Aspectos teóricos y prácticos	
V.1	Granja Cunicula		X.2	Localización del predio	
V.2	Granja lechera		X.3	Programa Arquitectónico	
<b>VI.</b>	<b>Contexto Físico y Geográfico</b>	....54	X.4	Esquema de correlaciones	
VI.1	Localización		X.5	Requerimientos espaciales	
VI.2	Hidrografía		X.6	Descripción del Proyecto	
VI.3	Clima				
VI.4	Geología				



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

<b>XI</b>	<b>Criterios Estructurales</b>	....108			
	XI.1	Especificaciones generales			
	XI.2	Análisis de cargas			
	XI.3	Memoria de Cálculo			
<b>XII.</b>	<b>Criterio de Instalaciones Hidráulicas</b>	....151			
	XII.1	Equipos de bombeo			
	XII.2	Materiales			
	XII.3	Cálculo de Instalación Hidráulica			
	XII.4	Memoria de cálculo para equipos de Protección Contra Incendio			
	XII.5	Cálculo de Cisterna			
	XII.6	Cálculo de Diámetro de tuberías			
<b>XIII</b>	<b>Criterio de Instalaciones Sanitarias</b>	....164			
	XIII.1	Marco legal			
	XIII.2	Desalojo de aguas			
	XIII.3	Cárcamo de aguas			
	XIII.4	Materiales			
	XIII.5	Redes de desagües interiores			
	XIII.6	Redes de ventilación			
	XIII.7	Albañales exteriores			
	XIII.8	Resumen de unidades mueble			
	XIII.9	Especificaciones de la Planta de Tratamiento			
	XIII.10	Memoria de cálculo de gasto sanitario			
<b>XIV</b>	<b>Agua Pluvial</b>	....190			
	XIV.2	Memoria de cálculo del gasto pluvial			
<b>XV</b>	<b>Criterio de Instalaciones eléctricas</b>	....196			
	XV.1	Parámetros de diseño			
	XV.2	Tableros e interruptores			
	XV.3	Canalizaciones			
	XV.4	Memoria descriptiva			
	XV.5	Memoria de cálculo			
<b>XVI</b>	<b>Bibliografía</b>	....214			



# I. Introducción

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Centro Industrial Agropecuario en Tuzantla, Mich. 9



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

## **I. Introducción**

En la República Mexicana, el sector agropecuario debe ser un motor decisivo en el desarrollo del país porque el 70% de nuestro suelo es campo el cual no ha sido explotado adecuadamente para su aprovechamiento, en su mayoría de veces por no contar con proyectos \*autosustentables que garanticen su explotación racional tanto en la producción como en la inversión.

Y no por ser la ganadería y el aprovechamiento de sus productos una actividad económica primaria, al igual que la agricultura se tiene que perder. Aunque las explotaciones agropecuarias se hacen cada vez más complejas, surgen permanentemente aspectos técnicos desconocidos y los cambios son tan bruscos e imprevistos que todo lo planteado debe ser replanteado para adecuarlo a los nuevos conocimientos en plazos cada vez más cortos; el productor que no acompañe el avance técnico, hace perder la rentabilidad a la explotación y no puede competir en el mercado con posibilidades de éxito.

Y tal es la importancia de la explotación agrícola y ganadera, la cual radica no sólo en que favorece a la población que los practica generando fuentes de empleo y alimentos, sino que dependiendo el grado de ésta, puede dar lugar a la exportación de los productos obtenidos y por tanto divisas al país que benefician la economía nacional y por ende a todos lo que en él habitan.

- **Proyectos autosuficientes, es decir, con la capacidad de bastarse a sí mismos produciendo artículos que con su consumo provean a la industria productora los medios suficientes que garanticen la obtención de materia prima y su rentabilidad.**



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

La ganadería bovina productora de carne y leche en el trópico es una actividad que se ha venido desarrollando en nuestro medio, con la finalidad de proveer carne y leche a toda una población, y la principal meta actualmente es la de llegar a ser autosuficientes en estas actividades productivas, además de ser fortalecidas con la industrialización de sus derivados y la explotación de recursos similares.

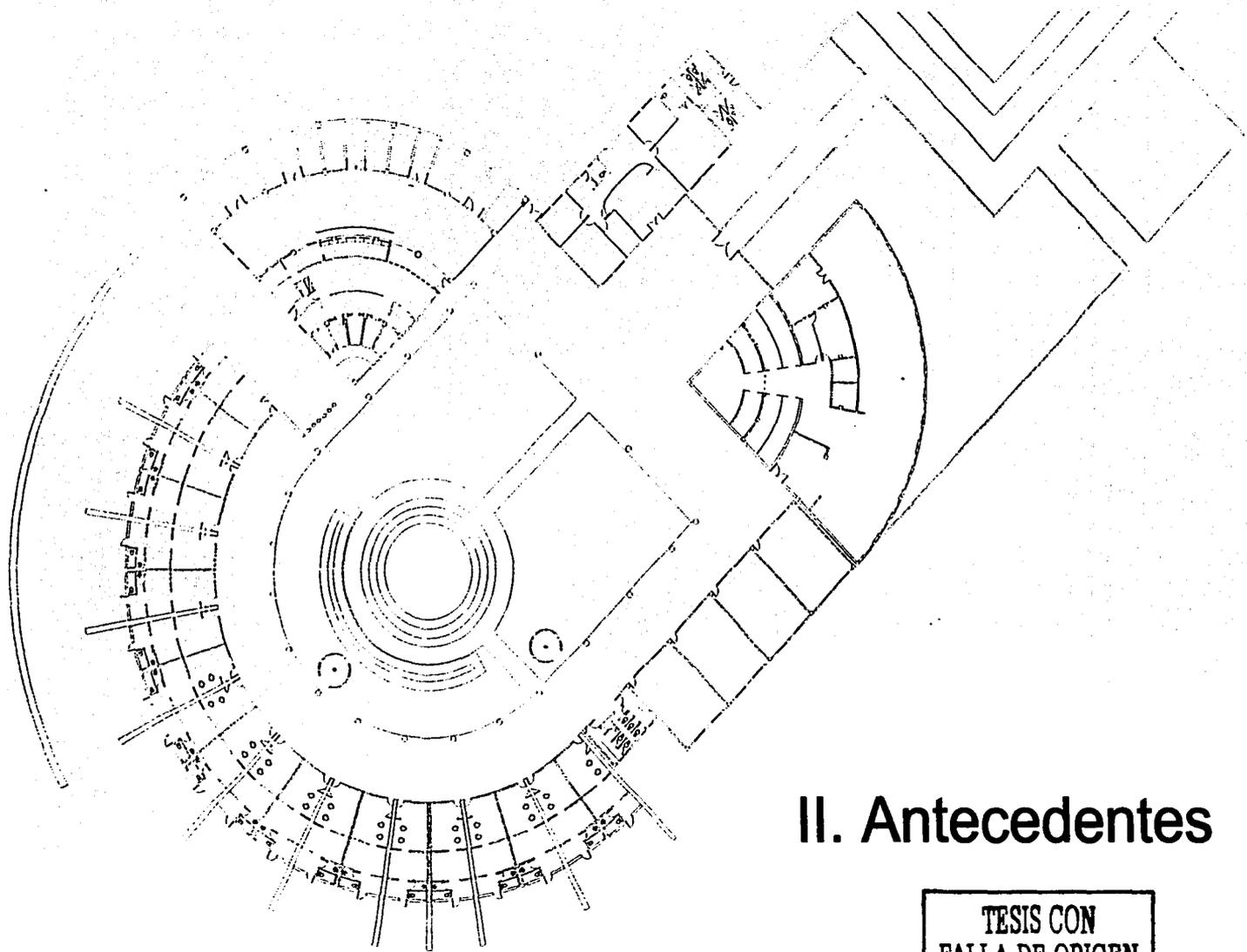
No debemos olvidar que hay que tratar de hacer una producción altamente eficiente con el menor costo de inversión, y sobre todo, que sea la más apta para nuestra región o medio, pues sólo de esta manera se pueden obtener los beneficios esperados.

Dependiendo del sistema de producción de que se trate, serán las instalaciones que se requieran. Los edificios correctamente construidos y apropiadamente dispuestos son parte de la clave del éxito. Por tanto no hace falta que las instalaciones sean complicadas o costosas para tratar de lograr aumentar la producción del animal..

Sin embargo es preocupante el hecho de que existan en todo el país poblados que a pesar de la riqueza de su tierra, no sean capaces de explotarla y obtener los productos básicos para su alimentación y fomentar su desarrollo económico y social.

Tuzantla, en el estado de Michoacán, como cualquier región del país, enfrenta esta situación, por lo que habrá que impulsar las actividades primarias de la población, desarrollarlas y explotarla al grado de hacerla una sociedad autosuficiente y capaz de progresar dentro de su mismo ámbito, sin ser una necesidad el salir de su lugar de origen buscando fuentes de trabajo y alternativas para su progreso económico y social, y al mismo tiempo generar un movimiento económico entre las diferentes poblaciones y rancherías con el cual exista un intercambio cultural y por lo tanto el crecimiento moral de la población y su propio interés por salir adelante.

Siendo éste mi tema de tesis.



## II. Antecedentes

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Centro Industrial Agropecuario en Tuzantla, Mich. 12



## **II. Antecedentes**

### **II.1 Antecedentes Históricos de Tuzantla**

Tuzantla comienza a figurar en los testimonios escritos a partir del último cuarto del siglo XV, justamente cuando se libró la batalla decisiva entre mexicas y tarascos.

Los tuzantleses eran gobernados por "indios gobernadores" que les enviaba Tzitzispandacuare desde Tzintzuntzan, la capital del reino. Respetando el acuerdo convenido, los tuzantleses le enviaban al cazonci su respectivo tributo, el cual era recogido por el propio gobernante local.

Pero además del tributo y de la ayuda militar que proporcionaban los nuevos pobladores de Tuzantla al cazonci, éstos tenían que rendir culto a los dioses tarascos. Tenían por rito y ceremonia presentarle comida y de lo que tenían, y cuando hablan de justiciar alguno por delito que mereciese muerte, le justificaban delante de ellos.

Tuzantla fue en aquel tiempo un pueblo de pescadores; el bagre, la trucha y la mojarra se daban en abundancia en los ríos cercanos. Para muchos de los habitantes del lugar el pescado llegó a ser imprescindible en su alimentación ya que era un producto que casi nunca escaseaba. Complementaban su dieta con algunos cultivos y hortalizas como maíz, rábano, coles y lechuga; frutos de la tierra como guayaba, plátano y ciruela.



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

Al momento que el cazonci Tanganxoan II se enteró de que hombres blancos y barbados emprendían la campaña sobre el reino de Michoacán, envió a su hermano Pedro Cuiniarangari a supervisar las tropas que había en Taximaroa, para iniciar la lucha contra los invasores. Los guerreros de Ucareo, Acámbaro, Tuzantla y Araró ya esperaban a don Pedro en el monte cercano con sus arcos y flechas; pero era tarde, la conquista había llegado y con ella el inicio de casi tres siglos de sojuzgamiento indígena.

El panorama que presentaba el pueblo de Tuzantla al mediar el pasado siglo era en verdad lamentable. Afectado por las contiendas políticas y sociales, el lugar se veía solo, incomunicado con los municipios colindantes, su gente empobrecida y a la vez dividida por intereses particulares. No había alojamientos donde hospedar a los visitantes, los alimentos eran escasos y si éstos se conseguían eran en una modestísima fonda; no existía un Centro de Salud que atendiera las necesidades de la gente, ni tampoco boticas, ni médicos, ni teléfono.

Esto no impidió desde luego, que la población del municipio fuera creciendo paulatinamente en años sucesivos. A pesar de que la gente emigraba a otros lugares en busca de trabajo dejando abandonados sus hogares y de las muertes acaecidas en la región por falta de atención médica y por asesinato entre los propios vecinos, el índice demográfico se mantuvo como sigue:

**Población de Tuzantla**

AÑOS	MUNICIPIO	CABECERA
1940	7,888	727
1950	9,397	1,121
1960	10,791	909
1970	13,422	1,544
1980	16,694	1,929



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

El grueso de la población se dedicaba a los trabajos del campo y muy pocos al comercio. Sólo unos cuantos tuvieron la posibilidad de estudiar en alguna escuela semiurbana y rural. La mayoría de los jóvenes eran analfabetas.

Los principales productos agrícolas que se sacaban en el municipio eran el ajonjolí, la caña de azúcar y el maíz; en un tiempo se cultivó también el tabaco aportando a la gente que lo trabajaba regulares beneficios económicos, pero luego se abandonó por completo para dar paso a otras mercancías de mayor consumo.

Los tuzantlenses carecían de una orientación adecuada que les permitiera sacar mayores beneficios de los frutos tropicales que de manera natural se daban en la región; sus prácticas frutícolas las desarrollaban de manera empírica y aunque la producción de algunos cítricos aumentaron un poco, la del plátano disminuyó notablemente debido a las diferencias existentes entre las personas que manejaban el mercado.

La ganadería seguía siendo la principal fuente de riquezas de los habitantes del municipio, no obstante que en la década de los cuarenta el vacuno, caballar y asnal se vio seriamente disminuída. La avicultura y la apicultura eran otras actividades económicas a las que se dedicaban los tuzantlenses de pocos recursos.

El comercio local de Tuzantla era raquítico y sus establecimientos comerciales escasos y pobremente surtidos. El comercio foráneo tenía cierta importancia, pero casi siempre dependía de los años de bonanza de la agricultura o la ganadería.

Por otro lado, los movimientos políticos y sociales ocurridos en los años anteriores calaron hondo en la conciencia de los tuzantlenses y dejaron desde entonces marcadas diferencias entre ellos.



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

En 1962 se presentó la oportunidad de comercializar las frutas de la región en gran escala. Un grupo de distribuidores norteamericanos de fruta fue invitado por una institución bancaria mexicana a asociarse con agricultores de nuestro país, con el propósito de intensificar la producción del melón, y para ello, la empresa escogió como zona de operaciones la región de Tuzantla y Zitácuaro. Durante el ciclo 1962-1963 el proyecto agroindustrial llevado a efecto en el municipio de Tuzantla incluyó, además de agricultores privados, un área ejidal cuyos propietarios fueron debidamente financiados. Lamentablemente el refaccionamiento a los ejidos no funcionó porque la mayoría de los ejidatarios vendían su fruta a terceros sin efectuar el correspondiente reembolso. Al reducirse el área de cultivo del negocio melonero dejó de ser atractivo en la zona y en 1964 el grupo decidió trasladarse al estado de Jalisco. Esto fue sólo el comienzo de una lenta penetración del capital extranjero en la vida económica de la región.

La intensificación del melón ocasionó el desplazamiento del maíz como principal producto comercial, ya que al incrementarse los contratos de arrendamiento de tierras entre los ejidatarios y los empresarios extranjeros, aquellos quedaron comprometidos a no trabajar sus tierras por espacio de cinco años, lo que hacía que el problema alimenticio se agudizara. De igual manera, se dañó seriamente la ecología del lugar por falta de precauciones al momento de aplicar los ingredientes químicos. El envenamiento del río de Tuzantla por ejemplo, ocasionó la muerte de varias especies de pescados en 1985 y 1986, y aunque la empresa responsable aceptó su culpa, no dio muestras de querer remediarla.

Sin embargo, también existen administraciones municipales de los últimos 30 años que realizaron acciones que favorecieron a la población de Tuzantla.

La administración del joven presidente Julián Rodríguez Sesmas realizó obras en beneficio de la comunidad pero también resintió los problemas causados por intereses políticos o de partido. Como profesor que era, Rodríguez Sesmas impulsó el sector educativo mediante la contratación de 14 maestros tratando de solucionar así la creciente analfabetización tanto en la cabecera como en las rancherías y poblados de las inmediaciones.



## *Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich. Facultad de Arquitectura*

---

La apertura de un camino vecinal que conectara directamente con la cabecera del municipio y la creación de la carretera Zitácuaro – Tuzantla, fueron dos actividades prioritarias en las cuales puso su máximo empeño. Gracias a ello se acortaron las distancias entre Zitácuaro y Tuzantla, se agilizaron las transacciones mercantiles y los viajeros podían visitar el pueblo sin muchos contratiempos. No menos importante fue la introducción de la luz eléctrica.

En la actualidad Tuzantla, Michoacán es cabecera municipal de 202 rancherías y pueblos. El aspecto que guarda es el de un pueblo alegre, cálido y pintoresco. Multitud de árboles frutales lo rodean y le dan sombra; algunas de sus calles están pavimentadas y otras permanecen empedradas, cuyas prolongaciones se alargan por entre las huertas en angostos y sombríos callejones; la placita central está bien trazada con jardín y kiosco al centro, con banqueta y lunetas de cemento y circundada por corpulentos y añosos tamarindos que entrelazan caprichosamente sus ramas y dan sombra fresca y agradable.

La estatura promedio del hombre oscila entre los 1.60 y 1.70 m. Y la mujer conserva una estatura media de 1.50 m. La indumentaria de los tuzantleses va de acuerdo con el clima: se usa ropa delgada, los campesinos visten camisa de manta u otro tipo de tela ligera, siempre de manga larga. La mayoría usa huaraches, un pequeño grupo usa zapatos y otro grupo no está provisto de ningún calzado.

Los tuzantleses ejecutan sus labores en el curso de la semana y el domingo es día en que acuden a la cabecera del municipio a proveerse de artículos alimenticios y a tratar sus padecimientos.

La cabecera cuenta con centros educativos de preescolar, primaria y secundaria; recibe los servicios del Instituto Nacional de Educación para los adultos (INEA), y del Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE). Dispone de Clínicas de la Secretaría de Salud, del IMSS-COPLAMAR y de otros centros de asistencia; hay servicio de electricidad, agua potable, drenaje y alcantarillado; también funcionan varias líneas telefónicas por caseta, telégrafo, correo, servicio de taxis; una sucursal bancaria y un hotel con 10 habitaciones.



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

---

La economía de los tuzantleses está basada en las actividades agrícolas fundamentalmente, siendo el maíz, el ajonjolí, la caña de azúcar, el frijol y las frutas, los productos más importantes. Hasta hace poco el plátano aún conservaba el primer lugar de la producción frutícola local pero luego fue desplazado por el melón y el mango; además el clima y la tierra de Tuzantla es propicia para el cultivo de ciruela, naranja, papaya, tamarindo, sandía, zapote prieto, chirimoya y jícama.

La ganadería es otro rubro importante de su vida económica: se cría ganado bovino, caprino, caballar y asnal; en las rancherías del municipio la mayoría de los vecinos tienen criaderos de aves y colmenas con los que comercializan en los pueblos y ciudades intermedias. Las principales ramas de la industria son la elaboración de alimentos, bebidas y productos metálicos básicos; hay talleres de platería, empacadoras de frutas y una fábrica de materiales para construcción. La superficie forestal maderable es ocupada por pino y encino contándose además algunas maderas hermosas de alto valor económico.

Existe una zona arqueológica que data del periodo clásico, localizada a 1.5 kilómetros al norte del pueblo de Tuzantla; hay manantiales de agua fría y termales en Los Guajes, Acuicho y El Cirián, y todavía se puede apreciar vestigios de algunas construcciones porfirianas en Tiripetto, Tamata y Taracatio.



## **II.2 Antecedentes del Centro de Producción**

### **II.2.1 Antecedentes a la Industria**

Los edificios para la industria y los derivados de ellos surgen exactamente a partir de la Revolución Industrial y que corresponde a los esquemas de una sociedad agrícola artesanal.

Este fenómeno consiste en que al inventarse maquinaria que resuelva la producción continua de un producto o artículo de consumo, fue necesario generar espacios especiales para esa maquinaria, y a la mano de obra que la operaba y controlaba.

A las áreas de almacenamiento de materia prima para la producción, así para el producto terminado, además de los albergues para esa población que intervendría en la producción y que proviene de reas rurales, la industria es el conjunto de operaciones ejecutadas para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos.

Al género de edificios industriales pertenecen todos aquellos construidos con el fin de manufacturar cualquier material, objeto o alimento, y tenerlo dispuesto para el servicio del hombre.



## **II.2.2 Características de la Industria**

Desde que surgió el proceso industrial, quedó definida la característica básica del mismo y que es un sistema lineal, básicamente en todo proceso industrial hay una zona de acceso para la materia prima, la cual será transportada a los espacios destinados con maquinaria para su transportación, a ese proceso de transportación de materia prima a materia elaborada (o transformada), se le hacen los pasos necesarios para su elaboración, pero siguiendo una línea de producción que no se altera hasta llegar a la etapa final de producto elaborado.

Puede haber etapas intermedias en que se adapten mejoras al proceso, pero sin alterar la línea principal de producción que se conserva lineal hasta la fase final.

El análisis de las fases del proceso industrial son dos básicas: El de la producción en sí y administración de este proceso.

La fase de producción es la que genera el edificio de la industria y las reas necesarias para la administración, pueden estar ligadas o no al edificio industrial. Inclusive pueden estar bastante lejanas, ya que los modernos medios de comunicación permiten un control eficiente que sustituye al control personal y directo.

El proceso de producción tiene cinco fases básicas:

1. La llegada de la materia prima a la planta industrial y su almacenamiento, la recepción se hace por medida, peso, volumen o número de piezas y de acuerdo a esta recepción y de su almacenamiento, que pueden ser en bodegas secas, húmedas, refrigeradas y aisladas especialmente para materiales y líquidos explosivos, corrosivos, malolientes.



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

---

2. La siguiente etapa es la de preparación de materia prima como paso previo a la producción. En esta etapa la materia prima se prepara para la producción limpiándola, cortándola y separándola por volumen o número de piezas, etc.
3. la tercera etapa es la de producción y puede ser una fase lineal simple, en uno o varios pasos. Estos pasos pueden ser marcados por el número de máquinas que pasa la materia prima original antes de ser producto terminado, y en esta etapa puede haber introducción de materias o métodos complementarios que mejoren el producto y que se realicen en cualquiera de los pasos de producción, como es el caso de colorantes, endulzantes, endurecedores, planchados, etc.
4. La cuarta etapa es la de revisión del producto terminado y su envase, si es necesario, antes de almacenar en bodega especial el producto terminado. Puede haber una bodega especial de empaques en esa fase de proceso y también puede ser que por condición misma del producto industrial, su almacenaje sea a cielo abierto y sin envoltura.
5. La quinta parte del proceso es la salida del producto terminado que también se hace por un sistema de control de calidad basado en peso, volumen, medida o número de piezas.

Las fases del proceso Administrativo son:

- Nivel Gerencia
- Contabilidad
- Control de Personal
- Ventas
- Relaciones Públicas.



### **II.2.3 Programas Análogos**

#### **Universidad Agropecuaria del estado de Oaxaca**

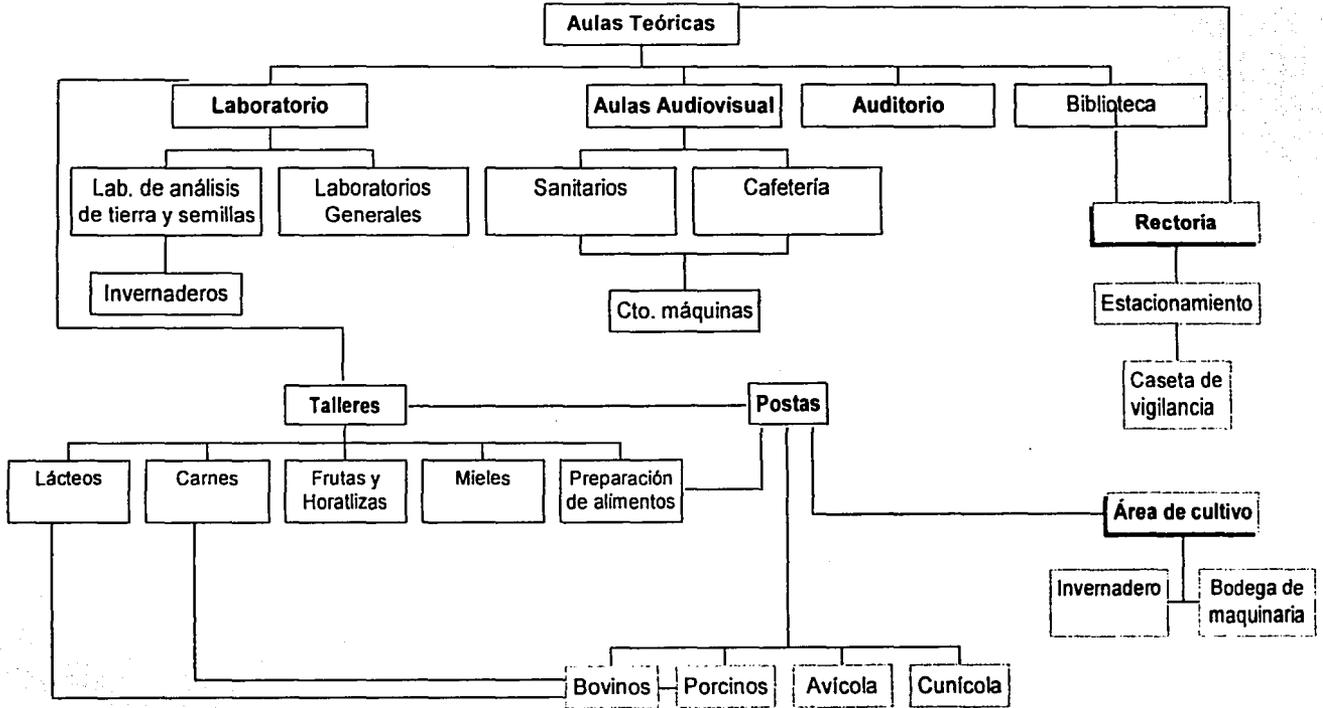
**Objetivos:** Derivado de las actividades agropecuarias que se desarrollan en el estado de Oaxaca, y considerando que más del 50% de su población se dedica a estas actividades, se desarrolla el proyecto de la Universidad Agropecuaria del Estado de Oaxaca, la cual permitirá la capacitación de la población joven, inherente a este medio.

**Programa Arquitectónico:** El proyecto consta de un área administrativa, en el cual se llevan a cabo los trámites respectivos al área educativa, así como sus respectivas Aulas Teóricas y laboratorios, así como sus servicios complementarios, como son: Biblioteca, auditorio, sala audiovisual y cafetería.

Dentro de la sección de animales cuenta con una Posta Bovina, porcina, Avícola y cunicola.

En la sección de talleres, en la cual se lleva a cabo la industrialización de estos productos, se tienen: taller de lácteos, carnes, frutas y legumbres, mieles, preparación de alimentos y por último farmacia para postas.

## Diagrama Croquis de Funcionamiento Universidad Agropecuaria del Edo. de Oaxaca



# DIAGRAMA DE ZONIFICACIÓN

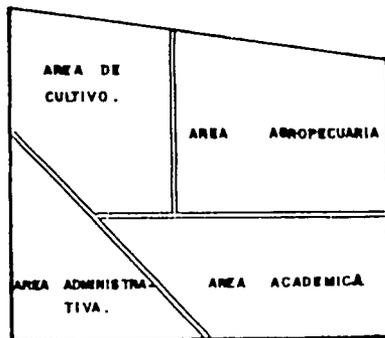
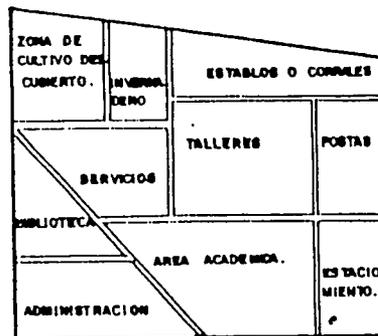
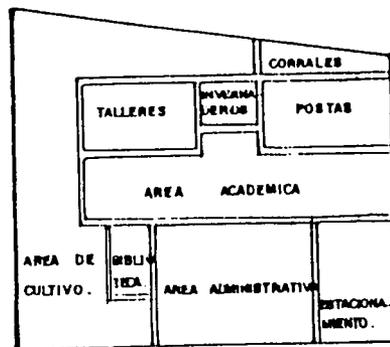


DIAGRAMA DE Z.1



D. ZONIFICACION 2

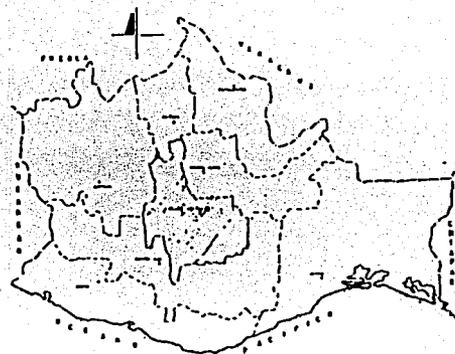


D. ZONIFICACION 3

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



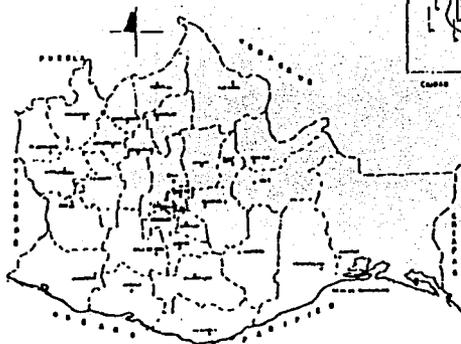
REPUBLICA MEXICANA



DIVISION REGIONAL DEL ESTADO DE OAXACA



CORRE DE TETELA



ESTADO DE OAXACA



CUADRO DE UBICACION DEL TERRENO

TESIS CON  
"FALLA DE ORIGEN"

FACULTAD  
DE  
ARQUITECTURA



PROYECTO:

UNIVERSIDAD  
AGROPECUARIA  
DEL  
ESTADO  
DE  
OAXACA

TESIS PROFESIONAL

AUTOR:

JULIO CESAR FLORES BAÑOS

COMISIÓN:

DR. SILVANO QUINTERO GARCÍA  
DR. CARLOS GARCÍA GARCÍA  
DR. JESÚS FERRAS BAÑOS

TÍTULO:

A-1

TÍTULO RESUMIDA

UBICACION:



AÑO:

1986

PLANO:

PLANO UBICACION DEL TERRENO

FACULTAD  
DE  
ARQUITECTURA



PROFECTO:

UNIVERSIDAD  
AGROPECUARIA  
DEL  
ESTADO  
DE  
OAXACA

TESIS PROFESIONAL.

AUTOR:

JULIO CESAR FLORES BAÑOS

DIRIGIDO POR:

DR. SILVANO GARCÍA Y ALONSO  
DR. EMILIO CASTO GARCÍA  
DR. JUAN PÉREZ GARCÍA

A-3

ESCALA 1:1000

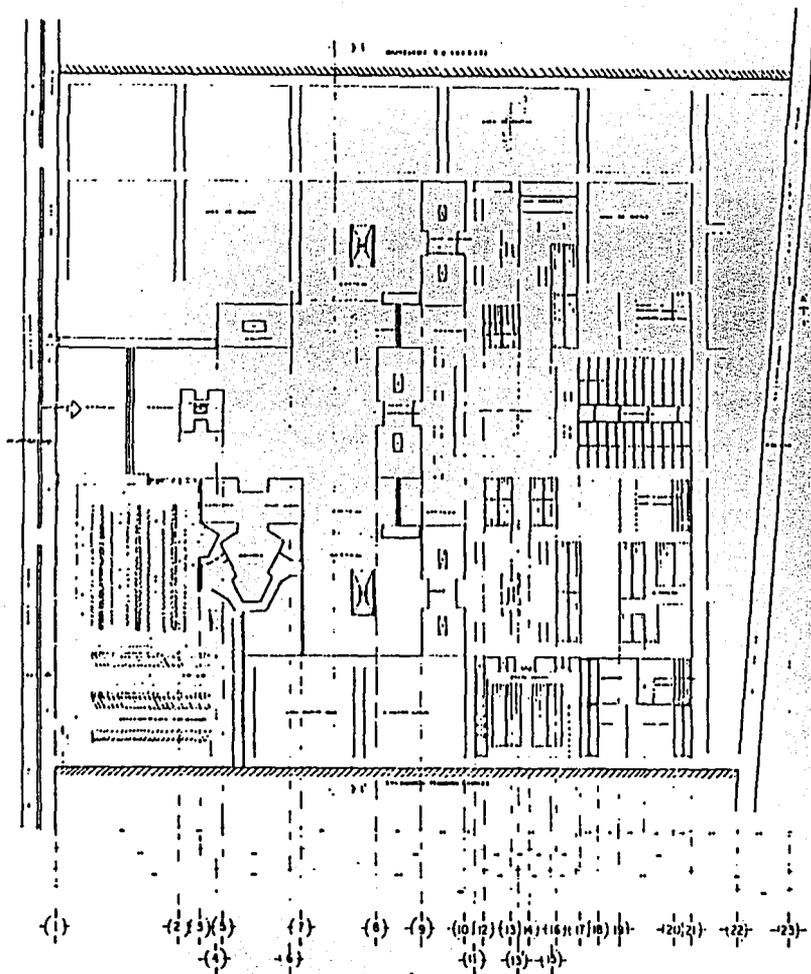
ESCALA 1:500

FECHA:

1998

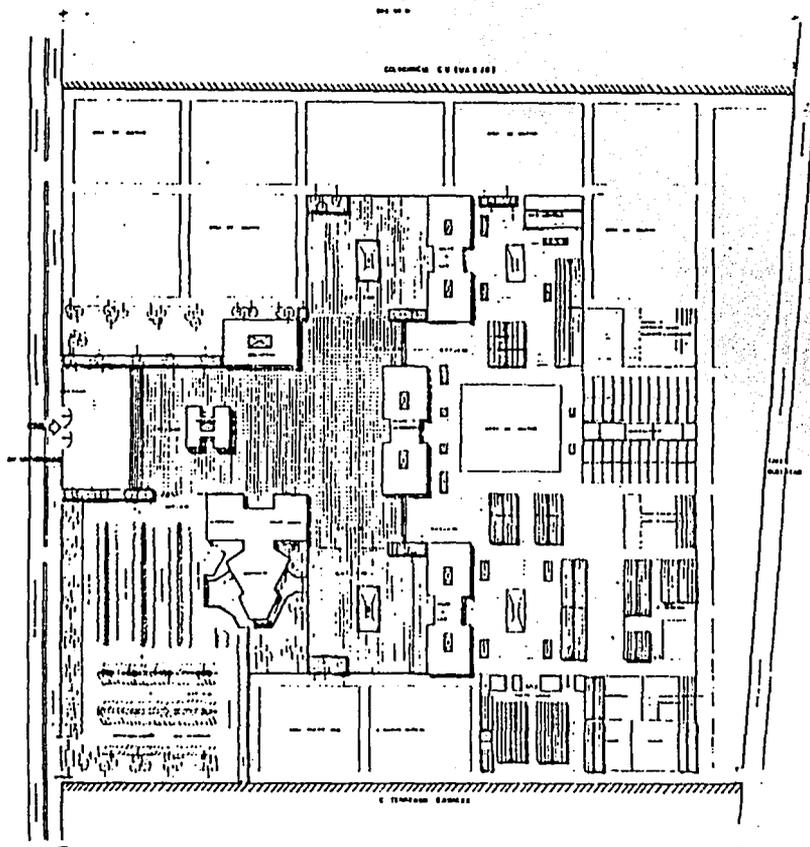
TÍTULO:

PLANTA DE TRAZO DE CONJUNTO



PLANO DE TRAZO.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



PLANTA DE CONJUNTO.

FACULTAD  
DE  
ARQUITECTURA



PROYECTO:

UNIVERSIDAD  
AGROPECUARIA  
DEL  
ESTADO  
DE  
OAXACA

TESIS PROFESIONAL

ALUMNO  
JULIO CESAR FLORES GARCIA

PROFESORES  
ING. SALVADOR GUERRERO G. GUERRERO  
ING. CARLOS ESTEBAN SOLÍS  
ING. JUAN DE FABIAN GARCIA

A-2

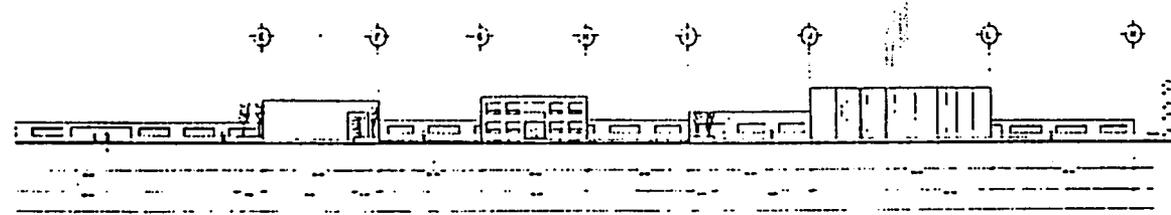
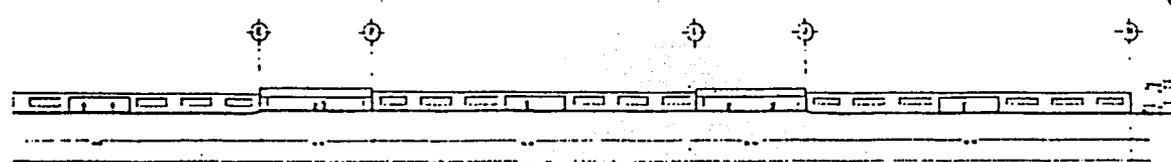
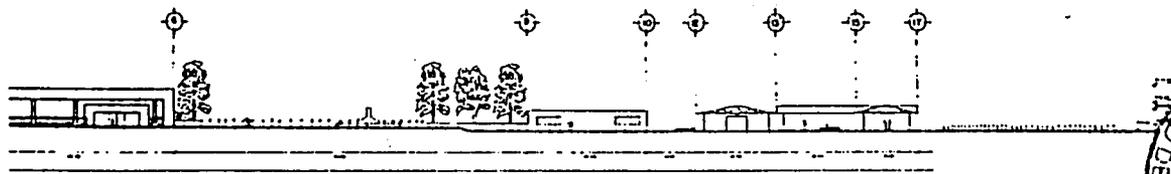
FECHA  
1988

PLAZA  
CONJUNTO

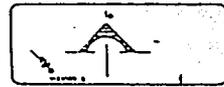
FECHA  
1988

PLAZA  
PLANTA DE CONJUNTO.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



FACULTAD DE ARQUITECTURA

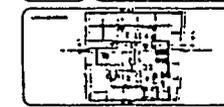


TESIS PROFESIONAL

ALDO GONZALEZ ALONSO

19 MAR 1987

A-4



1987

UNIVERSIDAD AGROPECUARIA DEL ESTADO DE OAXACA

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



**Pasteurizadora de Leche  
En Apizaco, Tlaxcala.**

**Criterio Arquitectónico:** Con el fin de proporcionar una adecuada solución a la planta pasteurizadora de Leche y sus derivados, se pretenden los siguientes puntos:

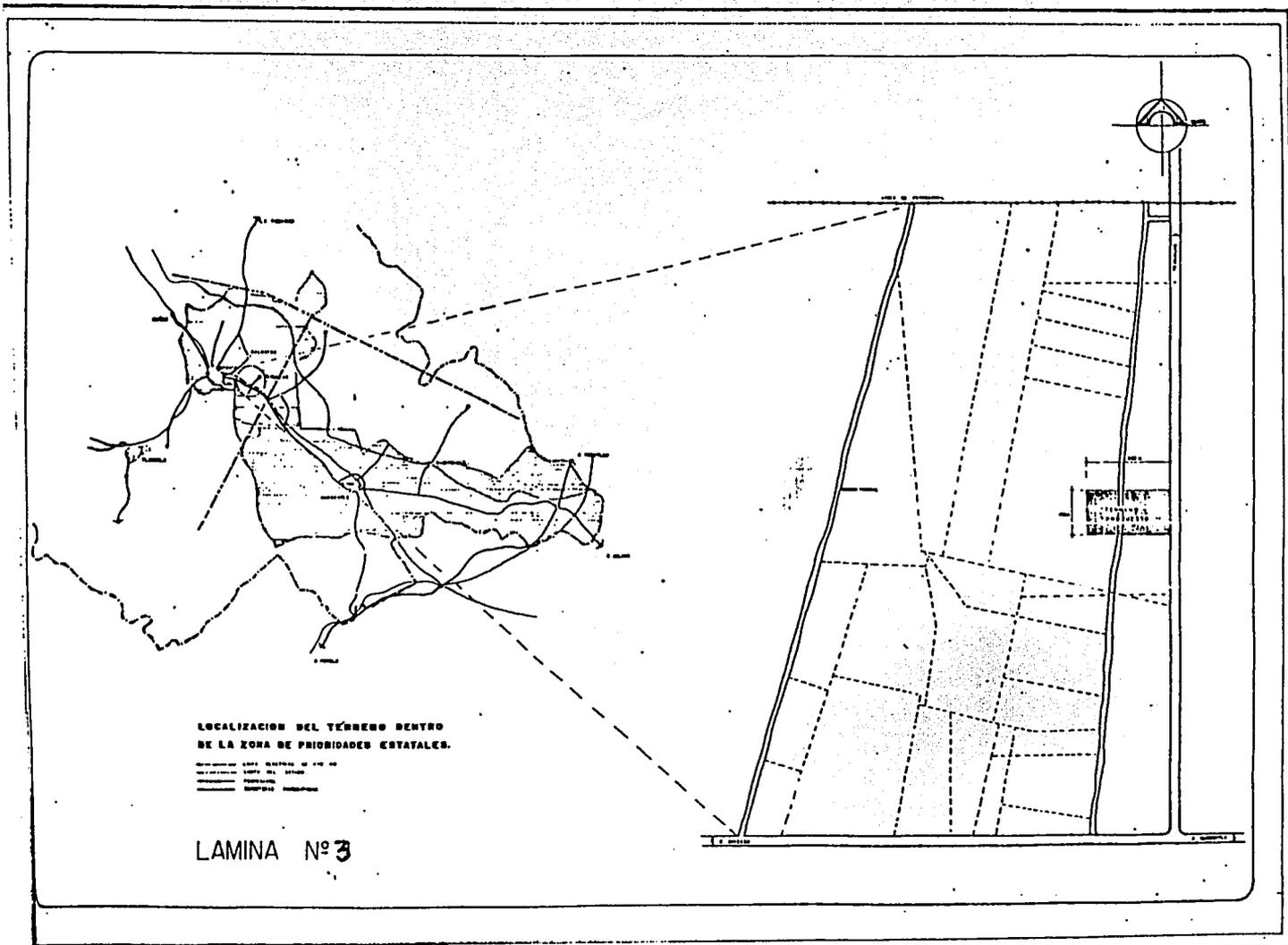
- Agilizar y simplificar los procesos de producción con las máximas condiciones de higiene, creando un ambiente adecuado para el desempeño del trabajo. Aprovechar al máximo la iluminación y ventilación natural.

**Programa Arquitectónico:** El proyecto arquitectónico es un conjunto integrado mediante el uso de los mismos materiales en los diferentes edificios. Formado estructuralmente por marcos rígidos de acero, materiales prefabricados y estructura descubierta que acentúan el carácter industrial. Organización de los espacios de acuerdo a su funcionamiento y a la forma del terreno, así como su integración al exterior.

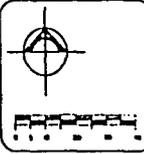
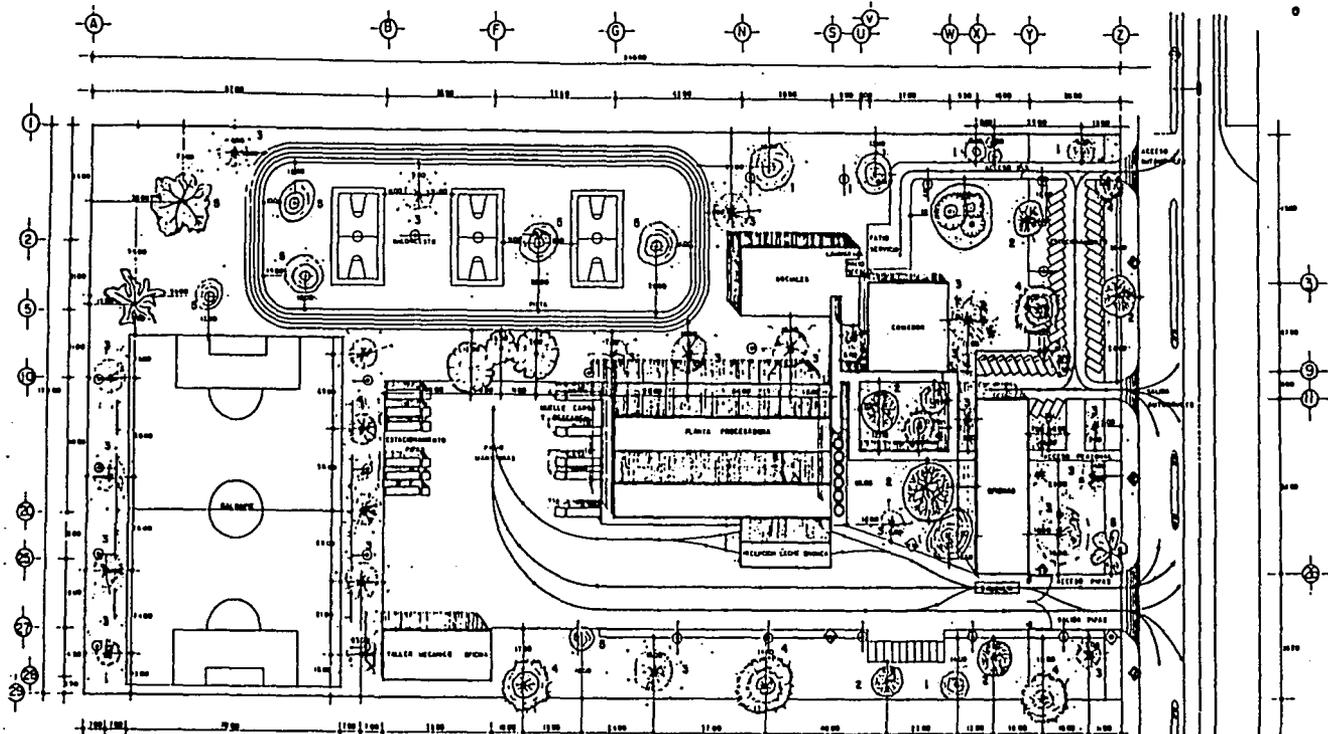
Se conforma de un área de producción en la cual se desarrollan todas las actividades para la pasteurización y elaboración de productos lácteos. Está integrada por las siguientes subáreas: recepción de materia prima, pasteurización, procesamiento de queso y mantequilla, envasado, almacén, departamento de control de calidad, laboratorio y taller de mantenimiento.

Servicios Administrativos y sociales, como son: recepción , administración, comedores, canchas deportivas, gimnasio y áreas complementarias.





TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN



**SIMBOLOGIA**

No.	ESPECIE	CANTIDAD
1	JACARANDA	9
2	ACEBOL	9
3	JANPEB	17
4	CASAHuate	6
5	STYD COMI	
CEPES, PUNO, ARAUCAR, PALLALES, ETC		10

JARDINERIA		
Nº	ESPECIE	CANTIDAD
1	STYD COMI	10
2	JACARANDA	9
3	ACEBOL	9
4	JANPEB	17
5	CASAHuate	6
6	STYD COMI	10

SEÑALIZACION		
Nº	SEÑAL	CANTIDAD
1	ALTA	9
2	ALTA	9
3	JARDINIA	9
4	VELOCIDAD 30	1
5	NO ESTACIONAR	1
6	CARRETERA	1

MOBILIARIO URBANO		
Nº	MOBILIARIO	CANTIDAD
1	BANCA	10
2	PARQUE	10
3	VELOCIDAD 30	1
4	NO ESTACIONAR	1
5	SEÑAL DE ALTA	1
6	TABLA DE SEÑALIZACION	10

**PLANTA DE CONJUNTO**

JARDINERIA

ESC. 1:500

FACULTAD DE ARQUITECTURA

**PLANTA PASTEURIZADORA DE LECHE**  
**APIZACO, TLAXCALA - SEP. 1982 -**

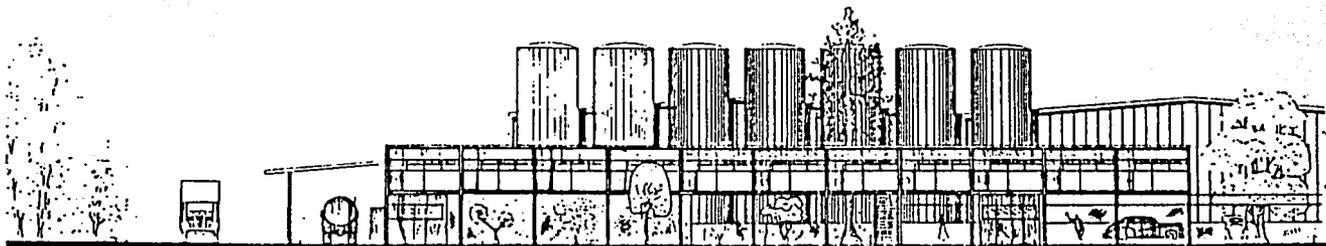
**EXAMEN PROFESIONAL**

LUIS FERNANDO CID HERNANDEZ  
 FABIAN SERVIN RODRIGUEZ

AUTOCORRINO CLAVE

TALLER 13 J-1

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**



FACHADA ORIENTE  
OFICINAS  
ESC. 1:100



FACHADA SUR  
SOCIALES Y COMEDOR  
ESC. 1:100



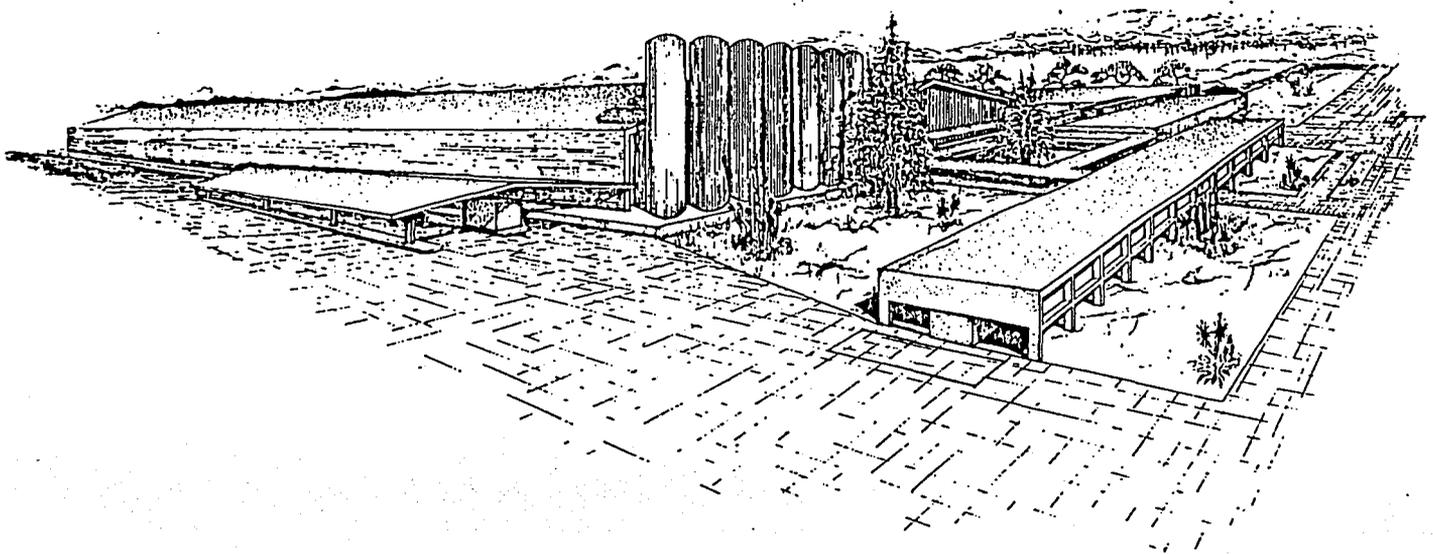
PLANTA PASTEURIZADORA DE LECHE  
APIZACO, TLAXCALA - SEP. 1982 -

EXAMEN PROFESIONAL  
LUIS FERNANDO CID HERNANDEZ  
FABIAN SERVIN RODRIGUEZ



CLAVE  
A-10

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



PERSPECTIVA GENERAL

INSTITUTO DE ARQUITECTURA



PLANTA PASTEURIZADORA DE LECHE  
APIZACO, TLAXCALA - SEP. 1982 -

EXAMEN PROFESIONAL

LUIS FERNANDO CID HERNANDEZ  
FABIAN SERVIN RODRIGUEZ

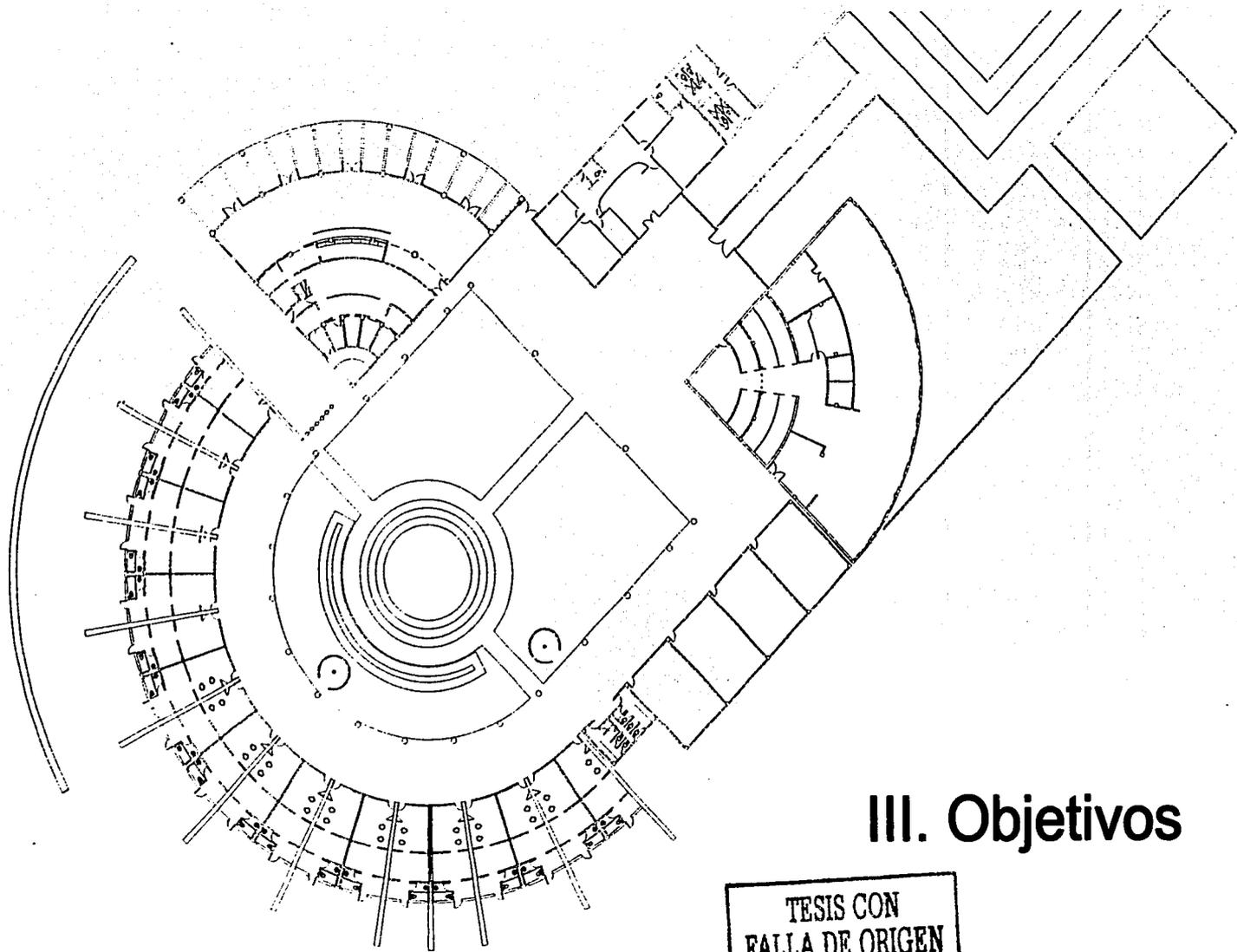
ARQUITECTOS



CLAVE

A-II

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



### III. Objetivos

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Centro Industrial Agropecuario en Tuzantla, Mich. 35

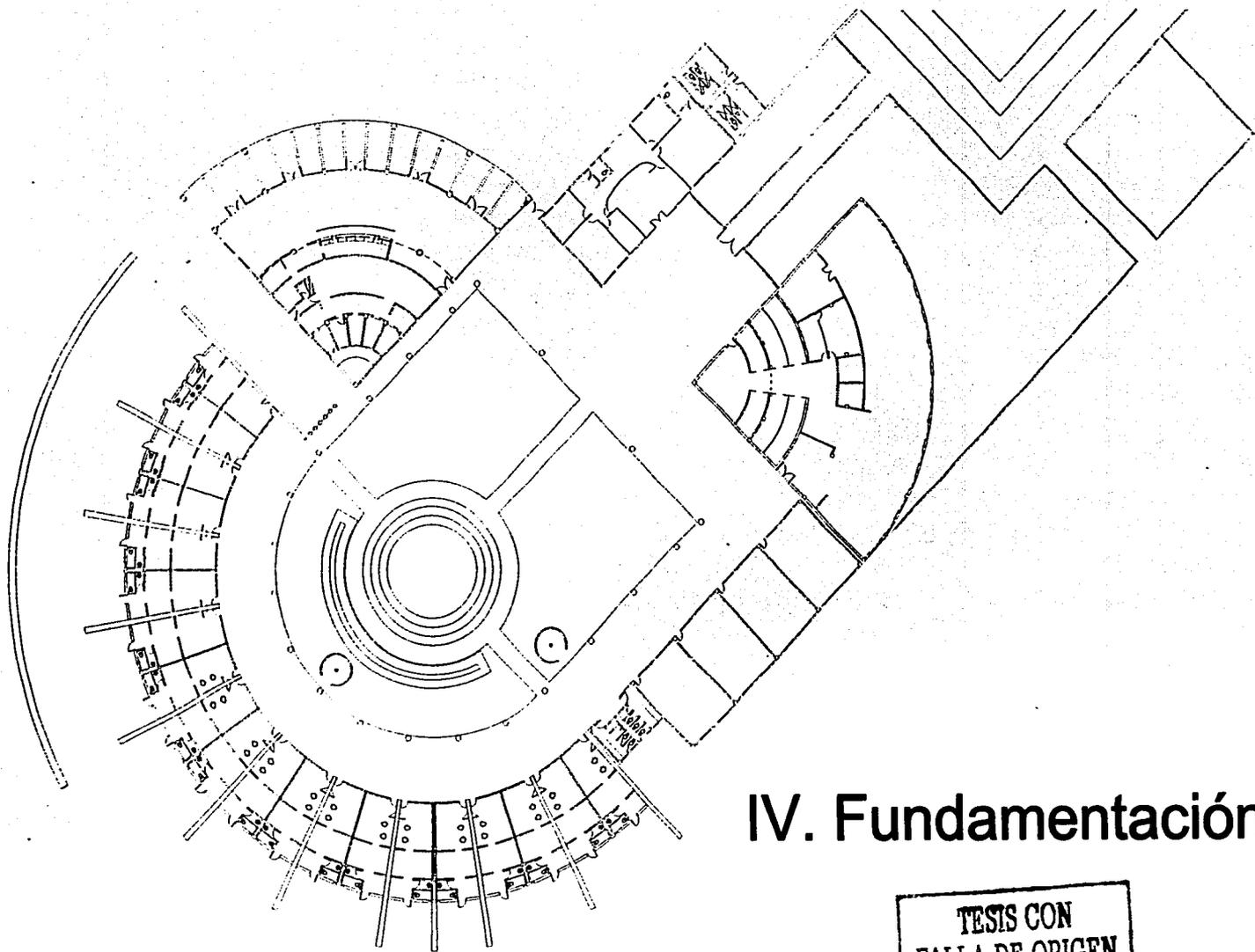


### **III. Objetivos**

Dada la importancia y los beneficios que representan para el país el desarrollo de un pueblo, no solo en el aspecto económico sino social y cultural, puesto que el progreso y el bienestar de quienes se dedican a las actividades agropecuarias es problema que a todos afecta, es objetivo de esta tesis ponerme al servicio de la comunidad y obtener el título de Arquitecto desarrollando a nivel ejecutivo y cumpliendo con los parámetros académicos que marca el plan de estudios de la Facultad de Arquitectura, el proyecto del Centro Industrial Agropecuario en Tuzantla, Michoacán, dando solución a la problemática económica - productiva que presenta en el cual se generen los alimentos básicos que requiere la sociedad y que sea ella misma quien los produzca, creando fuentes de empleo y por ende, el progreso social, económico y tecnológico para sus habitantes.

Asimismo es objetivo del proyecto, el crear un centro que dé también abasto a las comunidades más cercanas y que exista el intercambio de productos entre éstas, generando un círculo productivo para sus habitantes.

Aunado a estas características, proporcionar la capacitación y enseñanza de los mismos trabajadores, y con ello la creación de un albergue que dé alojamiento al personal encargado de las mismas, puesto que debido a las características y requerimientos del campo de estudio, al inicio del funcionamiento de este proyecto se tendrá que buscar personal especializado externo a Tuzantla durante el periodo de capacitación, ya que la actividad misma del Centro conlleva a una interacción constante entre el profesor y el alumno.



## IV. Fundamentación

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Centro Industrial Agropecuario en Tuzantla, Mich. 37

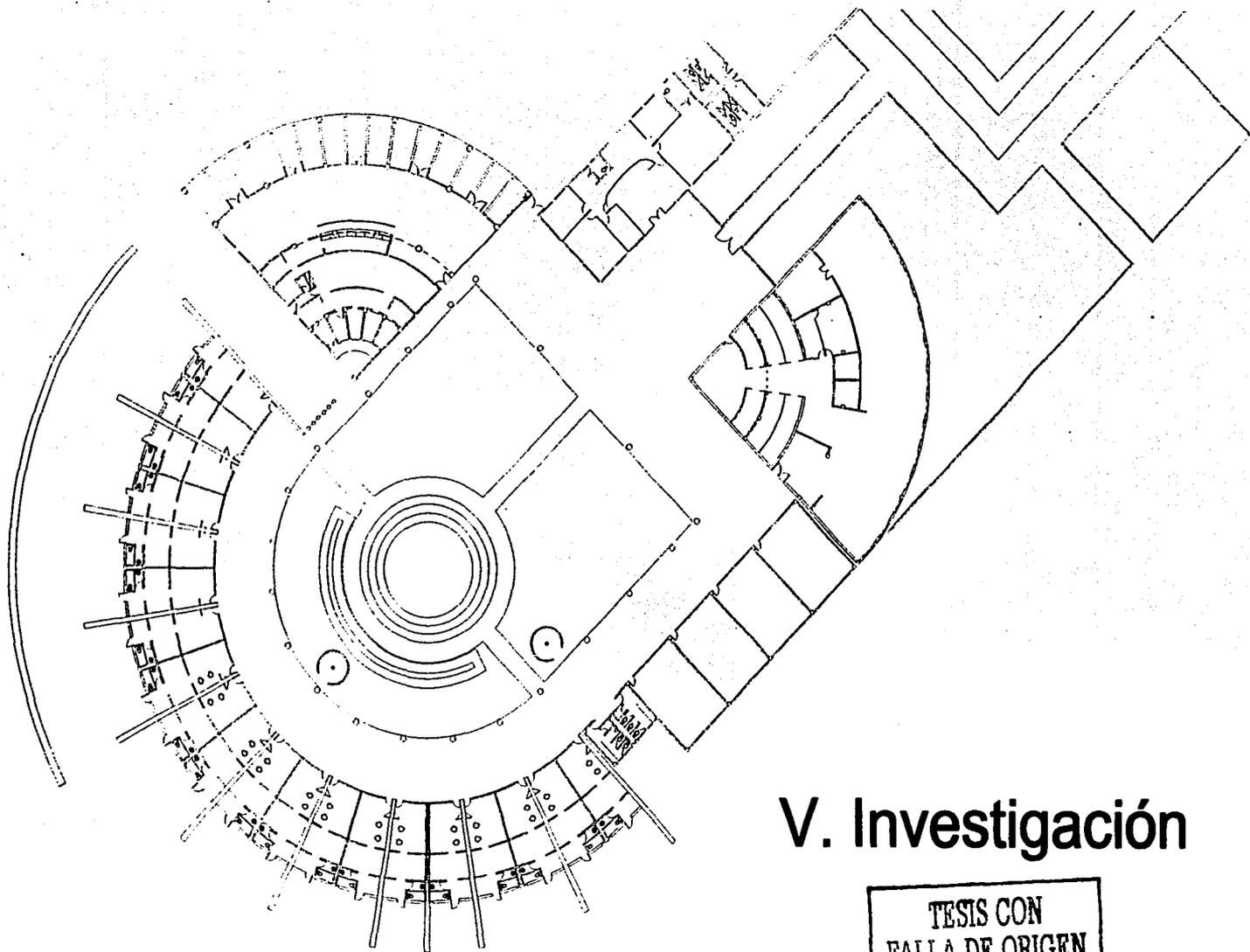


#### **IV. Fundamentación**

De acuerdo a los datos ya mencionados, y considerando la importancia que representan la explotación agrícola y ganadera como actividades primarias fundamentales para la alimentación y el desarrollo económico y social, no sólo del poblado que la practique sino del país, y en base a la investigación realizada acerca de las actividades agropecuarias que se desarrollan en Tuzantla, Mich., y atendiendo a una demanda de su población, se plantea la posibilidad de formar un centro Industrial Agropecuario mediante el cual se recuperen los aspectos de la ganadería y de la agricultura que poco a poco se han ido perdiendo por la poca rentabilidad que le ofrece el campo agropecuario a los pobladores por no tener el conocimiento y la tecnología necesarias para el aprovechamiento de los recursos naturales existentes, muchas veces derivados de los errores cometidos con anterioridad por la mala administración de sus tierras y de la venta de sus productos, con el fin de fomentar su explotación, y obtener el máximo de beneficios.

Esto considerando que el 85% del municipio de Tuzantla es tierra fértil para el desarrollo de la industria agrícola y ganadera.

Con el comercio que se genere de los productos obtenidos en el centro Agropecuario, se fortalecerá la economía del pueblo de Tuzantla, así como el de las rancherías y pueblos aledaños y al mismo tiempo se brinda la posibilidad de ser un pueblo autosuficiente y conocedor dentro del rubro agropecuario, dando impulso al desarrollo social no solo del municipio sino de todo México, y con esto, abrir las puertas nuevamente a la exportación de productos, pero ahora reactivando la industria con economía propia capaz de competir con la extranjera.



## V. Investigación

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Centro Industrial Agropecuario en Tuzantla, Mich. 39



## **V. Investigación**

### **V.1 Granja Cunicula**

#### *Razas productoras de carne*

Para producir carne se usan conejos cuyos pesos oscilan entre 4 y 5 kg. Y que poseen un buen desarrollo muscular en todo el cuerpo. Entre las razas más importantes tenemos el Gigante de Flandes, el Nueva Zelanda Blanco, el Californiano, el Azul de Beveren, Chinchilla americana y gigante. Estas dos últimas se caracterizan por ser explotadas también por su piel.

#### *Alojamientos y Depósitos.*

El conejo puede criarse con buenos resultados si se encuentra protegido del medio ambiente por alojamientos buenos y adecuadamente ubicados en el terreno.

#### *1. Orientación de alojamientos.*

La orientación de los alojamientos dentro del terreno, deberá brindar protección a los conejos contra humedad, corrientes de aire y calor.

Los conejos son más sensibles al calor que al frío, aunque éste también les es perjudicial. La temperatura dentro de los alojamientos no debe sufrir variaciones extremas. Para conseguirlo, éstos deben estar localizados en un lugar seco y protegidos contra los rayos del sol y los vientos dominantes.



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

En climas cálidos y templados, la nave se orienta respecto del recorrido del sol, ubicando el eje de la nave de tal modo que coincida con el recorrido del sol; de esta manera, los rayos del sol no entran en la nave. Mediante una barrera se cortan los vientos dominantes, siendo ésta de material o formada por árboles.

En climas fríos la nave se orienta en la dirección Norte-Sur, o sea, perpendicularmente al recorrido del sol.

## 2. Naves

El piso puede ser de tierra apisonada, de asfalto o de cemento. Un piso de tierra apisonada es relativamente barato, pero presenta el inconveniente de que absorbe orina, que produce mal olor y provoca el desarrollo de microorganismos.

Asfalto es un buen aislante contra la humedad, y fácil de lavar y desinfectar, pero se dificulta la construcción de drenajes. Un piso de cemento puede ser más costoso, sin embargo sus múltiples ventajas justifican la inversión, especialmente en grandes explotaciones.

En climas cálidos la nave no necesita paredes o pueden ser muros bajos. Las paredes pueden construirse de adobe, ladrillo macizo, bloques de cemento o de madera inmunizada. Para la debida ventilación, a menudo se colocan cortinas de plástico o manta en las paredes.

El techo consta de estructura cubierta. La estructura se hace de madera inmunizada o de metal. Para la cubierta se emplean láminas de cartón impermeabilizado, láminas de cinc o de aluminio y láminas de asbesto o de fibrocemento. Los últimos son muy durables, higiénicos y tienen propiedades aislantes que amortiguan variaciones bruscas de la temperatura ambiental. En el techo se construye una claraboya de ventilación.



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

---

Las jaulas pueden fijarse dentro de la nave sobre patas ancladas en el piso o colgadas del techo. El segundo sistema permite un aseo fácil y rápido del piso del local.

Si la nave tiene 12 m. De ancho por 22 m de largo, cabrán 240 jaulas. En cada jaula puede alojarse una coneja con su camada hasta el destete, u 8 gazapos de engorda, hasta que llega el momento de la venta .

En las granjas cunículas los animales deben alojarse separados por lotes, de acuerdo a su finalidad.

1. Lote de reproductores
2. Lote de cría
3. Lote de conejos destinados a carne.
4. Depósitos

Para almacenar alimentos y para guardar los implementos de la granja, como carros repartidores, herramientas y equipo veterinario, se necesita un almacén. Se considera que 2 cúbico en el almacén son suficientes para almacenar una tonelada de alimento empacado en sacos. El almacén debe construirse a prueba de ratas e insectos. L piso debe ser de cemento, la pared de bloques huecos y el techo de lámina galvanizada u otro material que no pueda ser roído por ratas.

Como el estiércol es un abono magnífico, debe contarse con un depósito de estiércol. Éste debe estar lo suficientemente lejos para que las moscas y los olores desagradables no causen molestias en las naves.



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

El estiércol de conejo se puede emplear de forma pura y secada al aire. En este caso se recoge el estiércol barriéndolo diariamente por debajo de las jaulas. El estiércol se extiende formando una capa delgada sobre una plancha de cemento, para que el sol lo seque. Si se extiende temprano en la mañana y hace buen tiempo, al atardecer estará lo suficientemente seco para ser empacado en sacos.

#### 4. Equipos

Los equipos incluyen jaulas, jaulones, nidales, cestas, refrigeradoras, comederos, bebederos, equipo de tatuaje, equipo de secado de pieles y carros auxiliares.

##### 4.1 jaulas para naves

Los conejos estarán confinados dentro de sus jaulas durante toda su vida. Por tanto deberán tener suficiente espacio para que puedan moverse con facilidad.

Las medidas recomendadas de las jaulas para conejos de diferentes tamaños son:

	<b>Medidas de la jaula</b>		
<b>Razas</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>
Pequeñas	80 cm	75 cm	55 cm
Medianas	110 cm	75 cm	55 cm
Grandes	130 cm	75 cm	60 cm



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

---

Las jaulas deben medir 75 cm. de ancho, para que el operador pueda alcanzar todas sus partes con el brazo estirado.

El piso de estas jaulas debe ser de malla de alambre para que los excrementos y la orina de los conejos puedan caer directamente en el suelo de la nave. A estos pisos se les llama ***pisos de limpia automática***.

Las jaulas pueden estar dispuestas dentro de la nave en hileras adosadas y superpuestas. Cuando se disponen en un solo piso, deben colocarse a un metro del suelo para trabajar cómodamente. Cuando es en dos pisos las jaulas inferiores se colocan a 60 cm. del piso y las jaulas superiores a 1.45 m.



V.2 Granja lechera

Tabla de requerimientos y especificaciones generales para instalaciones lecheras

Tipo de alojamiento (estabulación libre)	Clima que se recomienda	Concepto	Requerimientos y especificaciones generales			
			Para hato adulto	Para hato joven		
				2 a 6 meses	Añojas	Vaquillas
Corral de tierra con sombreaderos	Cálido árido o seco estepario  (de 400 a 600 mm de precipitación anual)	Superficie por cabeza	45 m <sup>2</sup>	14 m <sup>2</sup>	28 m <sup>2</sup>	35 m <sup>2</sup>
		Área de sombra por cabeza	3.50 m <sup>2</sup>	1.5 m <sup>2</sup>	2.5 m <sup>2</sup>	3.0 m <sup>2</sup>
		Espacio lineal de comederos por cabeza	65 cm mínimo 90 cm máximo	45 cm	55 cm	65 a 90 cm
		Bebederos	Espacio idéntico a comederos. 10% animales bebiendo a la vez entre corrales	Idéntico a comederos		
		Áreas pavimentadas	Zonas de comederos ancho 2.20m	1.10 m	1.60 m	2.20m
Casilla o camas individuales de libre acceso	Templado lluvioso o Cálido lluvioso	Superficie por cabeza	7 a 9 m <sup>2</sup> incluyendo área de descanso o ejercicio.	No recomendable, mejor estabulación		
		Área de sombra	3m <sup>2</sup> mas volado	Libre en corrales semipavimentados.		
		Espacio lineal de comedero por cabeza	65 cm mínimo 90 cm máximo	45 cm	55 cm	65 a 90 cm
		Bebederos	Espacio idéntico a comederos. 10% animales bebiendo a la vez entre corrales	Idéntico a comederos		



Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura

Tipo de alojamiento (estabulación libre)	Clima que se recomienda	Concepto	Requerimientos y especificaciones generales			
			Para hato adulto	Para hato joven		
				2 a 6 meses	Añojas	Vaquillas
Cobertizo o corrales techados, pavimentados, abiertos por sus lados (albergue nocturno en sistemas semiestabulados)	Cálido húmedo	Se recomienda uso de cama diario (paja). Superficie por cabeza	1.2 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup>	7.5 m <sup>2</sup>	10m <sup>2</sup>
		Comederos y bebederos	65 cm mínimo 90 cm máximo	45 cm	55 cm	65 a 90 cm
		Pavimentados	Todo el corral			

Componentes de los alojamientos

Componentes de los alojamientos	Características y especificaciones	Recomendaciones y especificaciones
Bebederos	<p>A. De pileta rectangulares: de concreto o tabique. Acabado liso, buen drenaje, flujo automático (flotador). Espacio lineal por animal: 0.46 m para animales de 2 a 6 meses 0.60 m para animales de 7 a 15 meses 0.75m para animales adultos. Tamaño: para 10% del número de animales en un corral Profundidad neta: 0.40m Ancho máximo: 0.90m</p> <p>B. De pileta circulares: con depósito al centro.</p> <p>C. Automáticos de tazón</p>	<p>Para animales a partir del segundo mes de nacidos.</p> <p>Recomendable en centro de convergencia de parcelas (hasta tres)</p> <p>Usual en corraletas de animales de dos a seis meses de edad.</p>



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

Componentes de los alojamientos	Características y especificaciones	Recomendaciones y especificaciones
<b>Comederos</b>	<p>A. De canoa (tabique con acabado liso o concreto).            Altura muro anterior 0.45m            Altura muro exterior 0.70m máximo            Inclinado hasta 15° o recto            Ancho de piso mínimo 1.20m a 0.10 m sobre el nivel.            La banqueta interior (parada de animales)            Altura muro de separación 0.45m            Pescueceras tubulares, obligatorio.            De cable.            De acero tensado de 5/16 plg. Distancia entre postes hasta 4.80 m para corrales de ganado mayor, cable a 0.32, 0.64, 0.96, y 1.29m del piso.</p>	<p>Para corrales de todas las edades.</p>
<b>Cercas</b>	<p>De alambre.            Liso del no. 9 al 18 de 3.77 a 1.21mm de diámetro.</p> <p>De púas            Doble distancia entre púas, 1 a 1.27 m</p> <p>De tubo.            Tubos de 2 ½ a 3 plg. para toriles y de 1 ½ para otro tipo de instalación.</p> <p>De madera.            Tablas de 15cm de ancho por 1 plg de espesor</p>	<p>Usual en establos rústicos y en sistemas semiestabulados, en potreros, más común en zonas tropicales.            Se oxidan con facilidad, mientras mayor es el número del alambre más delgado es, respectivamente.            Recomendable para toriles, corrales de manejo, mangas de ganado.</p> <p>Recomendable para mangas y corrales menos durables, usual en establos rústicos.</p>
<b>Puertas</b>	<p>De tubo.            Tubo de 1 ½ plg de diam..</p> <p>De alambre.            Liso, por lo general, hasta ocho hilos enmarcados en postes verticales, soporte 40cm, entre postes, cierre de palanca.</p>	<p>Usual en puertas de corrales y cubículos de aislamiento (parideros, enfermería), recomendable en sistemas intensivos.</p> <p>Recomendable en sistemas intensivos de cualquier clima excepto en trópicos.</p>



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

Componentes de los alojamientos	Características y especificaciones	Recomendaciones y especificaciones
<b>Sombreaderos</b>	<p>A. Estructurales en lámina metálica o de asbesto.            Área de sombra por cabeza 1 a 1.5m<sup>2</sup> para 1 a 6 meses de edad.            2.00m<sup>2</sup> para añejas            2.80 m<sup>2</sup> para vaquillas            3.70 m<sup>2</sup> para adultas            Altura en sistema de casillas 2.10 mínimo.            En corrales de tierra en zonas áridas: 3 a 4 m según altura y tamaño.            B. De palma</p>	<p>Recomendable en sistemas intensivos de cualquier clima excepto en trópicos.</p> <p>Recomendable en trópicos.</p>
<b>Zona de ordeño</b>	<p>Está integrada por:</p> <p>A. Apretadero            B. Sala de ordeño            C. Cuarto de máquinas            D. Cuarto de almacén y refrigeración de leche            E. Sanitario para personal</p> <p>A. Apretadero            Capacidad para alojar a los animales de un corral (mínimo), 2.80 a 2.00 m<sup>2</sup> por cabeza, paredes de tabique o cerca tubular, piso antiderrapante, pendiente en caso de salas a doble nivel.</p> <p>B. Sala de Ordeño            1. Tipo de espina de pescado de dos niveles: para vacas y operadores.            Ordeño y liberación de animales en grupo.            Espacio requerido reducido.            Disposición de animales a 35° respecto al eje de longitud, espacio entre ubres 1.10m            Desnivel pasillo vacas 75cm respecto al de operadores.            Una o dos hileras de vacas, una máquina por plaza o por dos plazas (de péndulo).</p>	<p>Para hatos grandes.            Tamaño mínimo: una hilera, tres plazas (18 vacas/hora)            Tamaño máximo: dos hileras, diez plazas por hilera, mayores son ineficientes, eficiencia promedio: ocho a diez vacas por hora por máquina (en péndulo) o seis a siete vacas por hora cuando se usa máquina por plaza.</p>



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

Componentes de los alojamientos	Características y especificaciones	Recomendaciones y especificaciones
	<p>2. Tipo tándem De dos niveles plazas individuales en jaulas. Ordeño individual requiere mucho espaci, posición de las plazas de una en fondo. Desnivel de pasillo ídem que en espina de pescado. Distancia entre ubres 2.20m Una a dos hileras de vacas.</p> <p>3. En parada paralela. Sala de un solo nivel. Disposición de animales de uno a lado del otro paralelo. Área por plaza sin contar comedero, 1.87 m (1.70 x 1.10)</p> <p>4. En brete pasante. Igual a la anterior sólo que la salida de animales es hacia delante con puertas de salida por plaza. Disposición de animales por pares separados, sólo por división tubular.</p> <p>5. Poligonal. Es como las espinas de pescado, sólo que el foso de operadores es un polígono. Se usa máquina por plaza.</p> <p>C. Anexos Cuarto de máquinas Tamaño de acuerdo a equipo 1m2 por bomba más 1m2 operativo por bomba, bien ventilado.</p> <p>D. Cuarto almacén y refrigeración de leche, espacio según dimensiones del tanque de leche, espacio según dimensiones del tanque de leche y equipo de lavado de ordeñadoras, bien iluminado, toma trifásica 220 V., drenaje en piso.</p> <p>E. Sanitario. Tipo convencional.</p>	<p>Para hatos grandes. Tamaño mínimo: tres plazas una hilera (18 a 20 vacas/hora) Tamaño máximo dos hileras, diez plazas en total, eficiencia promedio, ocho vacas por hora por máquina, siempre debe haber máquina por plaza. En péndulo no recomendable por ineficiente.</p> <p>Para cualquier tamaño de hato. En hatos muy grandes y con tiempos al ordeño largos no es recomendable por cansada.</p> <p>Usual en establos tropicales dada su sencillez y la fácil adaptación de los animales.</p> <p>Costosa. Recomendable para hatos muy grandes.</p> <p>Todas las salas deben contar con agua caliente, tomas en sala y en cuarto de leche llaves mezcladoras.</p>



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

Componentes de los alojamientos	Características y especificaciones	Recomendaciones y especificaciones
<b>Almacenes de alimentos</b>	<p><b>A. Silos</b></p> <p>1. De trinchera (excavados o sobre nivel del piso). Inclinación de las paredes: de hacia el eje central y de arriba al fondo: 13 a 34%. Revestimiento de piedra o en su defecto paredes bien aplanadas. Profundidad 2.50 a 3m. Capacidad por metro cúbico.Promedio 466 kg. O 2.1 m3 por tonelada.</p> <p>2. Silos sobre nivel de piso con pendiente de éste hacia el extremo abierto de 3%. Idem del eje central hacia los lados. Pared de piedra, de base ancha o en su defecto con contrafuertes.</p> <p>3. Silos de torre. Prefabricados metálicos o de tabique.</p> <p><b>B. Heniles.</b> Cobertizos abiertos por sus lados (no son bodegas). Altura máxima 5m. Capacidad aproximada por tonelada 5.6 m3, piso de tierra o pavimento.</p> <p><b>C. Bodegas y tolvas, tanques de melaza.</b> Bodegas: de capacidad equilibrada bien ventiladas y accesos amplios, buena iluminación.</p> <p>Tolvas: capacidad según requerimientos metálicos prefabricados 2m3/ton de alimento a granel y 2.5 m3/ton de alimento envasado. Tanque melaza: metálicos 1.41 m3/ton.</p>	<p>Para forraje succulento. Los silos de trinchera excavados son más económicos en general, aunque tienen el inconveniente del mal manejo, cosa que no sucede en los tipos sobre nivel del piso (también llamados bunker). Para silos grandes se requiere contar con equipo descargador de silo, para hacer más rápida la labor de suministro de alimento.</p> <p>Deben cubrirse con plástico para reducir pérdidas.</p> <p>Poco recomendables dado su costo de construcción o adquisición, se requiere equipo y para descarga este último costo.</p> <p>Para forrajes secos, para proteger pacas de forraje de lluvias se colocan paredes de paja que posteriormente se usan como cama.</p> <p>Para alimentos concentrados o a granel, sólidos y/o líquidos.</p>



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

<b>Maternidad y enfermería</b>	<p>A. Parideros.          Dependiendo del clima, pueden ser cubículos abiertos o semicerrados con protección contra vientos dominantes. Área mínima 12m<sup>2</sup>, comedero de caja y bebedero de pila.          Techo de lámina o asbesto.          Piso cemento antirresbalante, con pendiente hacia el drenaje.          Dotado de luz eléctrica.</p>	<p>En climas templados fríos deben tener tres lados cerrados con ventanas para ventilación altas. Se puede incluir con pequeño asoleadero adyacente al cubículo en el caso de los parideros.</p>
<b>Componentes de los alojamientos</b>	<b>Características y especificaciones</b>	<b>Recomendaciones y especificaciones</b>
<b>Toriles</b>	<p>40 a 50m<sup>2</sup> por toril, 16m<sup>2</sup> techados y protegidos (cubículo), comederos y bebederos dentro del cubículo.          Postes de concreto o de tubo sólido.          Tubo de cerca de 2 ½ plg espaciado 35 cm, máx. 5 tubos con escape para puertas de acceso en asoleadero y cubículo 1.10 m ancho.          Piso de tierra en asoleadero.</p>	<p>Para cualquier establo que utilice la monta natural como auxiliar a la inseminación artificial.</p>
<b>Aljibes y/o tanques elevados</b>	<p>A. Aljibe          Acabado interior liso.          Capacidad según número de animales, equipo e instalaciones a lavar 180 l por cabeza adulta/día, 40 l por cabeza, añejas y vaquillas/día; 16 l por cabeza animales menores, reserva para 3 días mínimo.</p> <p>B. Tanque elevado          Metálico capacidad según requerimientos.</p>	<p>Limpiar y desinfectar con frecuencia usual en instalaciones medias y grandes de agua; debe ser potable.</p> <p>Complemento del aljibe, sirve para dar presión al sistema hidráulico.</p>
<b>Estercoleros.</b>	<p>A. En dique o fosa.          60 dm<sup>3</sup> por vaca por día de almacenado de estiércol, rampa descargada de hormigón.</p> <p>B. Bardeado y nivel del piso capacidad similar al anterior, borde de concreto o tabique reforzado.</p>	<p>Para explotaciones intensivas con pisos. No se usan en sistemas de corrales de tierra en zonas áridas.</p> <p>Igual al caso anterior, evacuación constante para evita moscas.</p>



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

*Maquinaria y equipo para granjas lecheras*

Básicamente se pueden agrupar en tres los equipos requeridos en una granja:

1. equipos de ordeño mecánico y de enfriamiento de leche
2. Equipos agrícolas
3. Equipos diversos

Los equipos de ordeño mecánico son variados en su diseño y van desde concepciones simples, propios para ganaderías rústicas y pequeñas, hasta equipos con alto grado de tecnología incorporada, más adecuados a las grandes ganaderías (ordeño automático)

La maquinaria o equipo agrícola varía en tipo, complejidad y costo, dependiendo de su función y capacidad. Este equipo comprende: tractores, arados, carretas, cosechadoras de forrajes, descargadores de silo, sembradoras como las más notables.

Otros equipos incluyen plantas de luz, bombas de agua, calentadores de agua, equipos para secado de forrajes, equipos para almacenamiento especiales (concentrados, melazas), y equipos para conservación de semen.



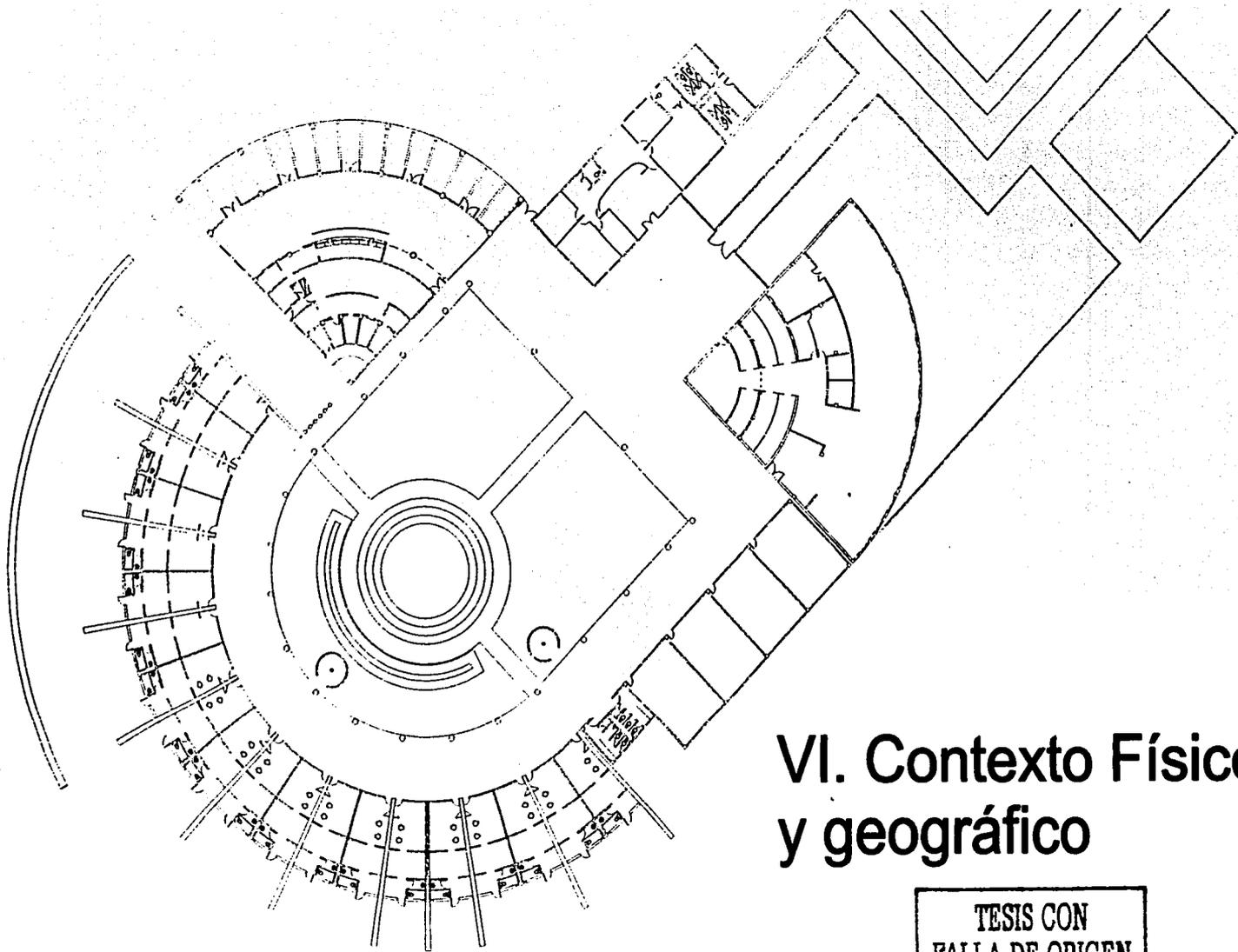
*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

---

Los componentes básicos del equipo de ordeño son los siguientes:

1. Unidad ordeñadora. Su función es la extracción de la leche mediante la succión producida por el vacío.
2. Bomba de vacío o de aire. Su función consiste en remover aire del sistema de tuberías o mangueras para crear un semivacío dentro del mismo, la acciona un motor.
3. Pulsador. Es un mecanismo valvular cuya función es la de cambiar la dirección del aire del sistema para que así pueda producirse la compresión y dilatación de la pezonera de hule que se acopla a la ubre.
4. Sistema de tubería de aire. Mangueras de aire en equipos pequeños. Su función es la de servir de ducto por el que fluye el aire que penetra a las mismas del exterior y que vía bomba de vacío, es expelido. Las tuberías de leche también llamadas lactoductos sirven para conducir la leche a la unidad de recibo.
5. Regulador de vacío. Es otro mecanismo tipo valvular que opera por diferencia de presiones internas y externas (en tuberías). Su función consiste en permitir o impedir la entrada de aire al sistema de tuberías para que el vacío interior se equilibre cuando el sistema está operando.
6. Unidad de recibo de leche. Es un receptáculo que recibe la leche procedente de las tuberías o lactoductos, se evacua manualmente en caso de ser sistema de cubeta o en forma automática. En caso de equipos de sala de ordeño, la evacuación se lleva a cabo por una bomba de leche accionada por motor eléctrico.
7. Manómetro de vacío. Acoplado a las tuberías tiene como función medir el nivel de vacío existente en el sistema.
8. Trampa de líquido. Son receptáculos metálicos que se interponen entre la bomba de vacío y el jarrón de recibo de leche para evitar que los líquidos pasen a la bomba y la dañen.
9. Medidores de leche. Son jarrones graduados en kilogramos o libras y nos sirven para medir la leche producida por las vacas.
10. Tanques de reserva de vacío. Sirven como espacio de dilución del exceso de aire que entra en el sistema, de esta forma se mantiene equilibrado el vacío interior.

Los tanques de almacén y refrigeración de leche son parte complementaria de los equipos de ordeño, aunque independientemente de ella



## VI. Contexto Físico y geográfico

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Centro Industrial Agropecuario en Tuzantla, Mich. 54



## **VI. Contexto físico y geográfico**

### **VI.1 Localización**

Con sus 827.69 km<sup>2</sup> de extensión territorial, el municipio de Tuzantla es uno de los más o menos vastos de los que conforman la porción centro-sureste de Michoacán; sólo representa el 1.3 por ciento del total de estado y el 0.000042 por ciento de la superficie del país. Su cabecera, el antiguo pueblo de San Francisco Tuzantla se localiza entre los 19 grados, 13 minutos, 00 segundos de latitud norte y 100 grados, 35 minutos, 00 segundos de longitud oeste del meridiano de Greenwich, con una altitud de aproximadamente 650 metros sobre el nivel del mar.

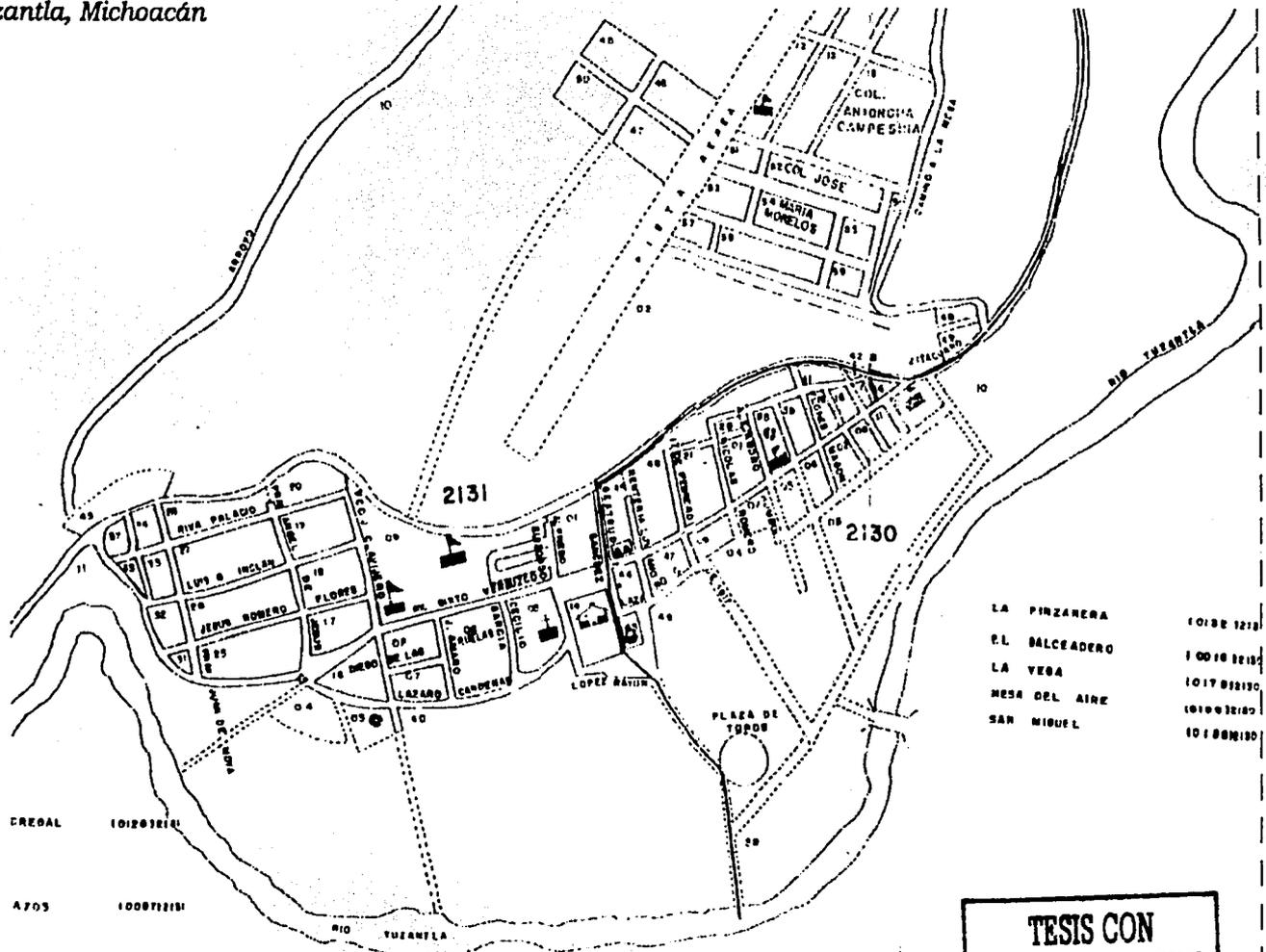
El municipio de Tuzantla tiene por límites jurisdiccionales a los de Jungapeo e Hidalgo por el norte; a Juárez y Susupuato por el este y a Tiquicheo y el estado de México por el Sur; el propio municipio de Tiquicheo abraza a Tuzantla por su lado oeste.

La extensión territorial que presenta el municipio de Tuzantla se inserta dentro de una vasta provincia fisiográfica conocida como Sistema Volcánico Transversal y valles Intermontanos, el cual va más allá de los límites municipales e incluso estatales de Michoacán. En la parte meridional y oriental de dicho sistema es donde se divisa la sierra de Tuzantla y también la sierra de Cucha.

La sierra de Tuzantla se encuentra hacia el sur de la región de Zitácuaro y guarda un aspecto sumamente montañoso. De entre las elevaciones orográficas que rodean al valle en donde está situada la población de Tuzantla, podemos mencionar: el cerro del Cabildo con una altitud de 1150 metros, la Mesa del Teco con 850 metros, el Cerro del Tecolote con 845 metros y la Mesa del Aire con 730 metros.



Tuzantla, Michoacán



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## **VI.2 Hidrografía**

Existe un río de regular caudal que cruza completamente el municipio de norte a sur, penetrando al de Tiquicheo por el ejido de El Zapote; se le conoce como río de Tuzantla y tiene como afluentes a los ríos de Zitácuaro, Copándaro y Chiquito. Cuenta también con los arroyos de Chiranganguero, El Manzano, El Chile, Grande y el Cascalote.

## **VI.3 Clima**

El clima de Tuzantla es tropical con lluvias en verano y casi no se presentan heladas en el transcurso del año. Debido a la deforestación de que ha sido objeto la región en los últimos tiempos el clima se ha hecho más caliente y en consecuencia las sequías se prolongan más de lo normal.

Tuzantla tiene una precipitación pluvial anual de 1,185.5 milímetros cúbicos y temperaturas que oscilan de 19.9 a 36.7 grados centígrados. La temporada de lluvias da principios a mediados del mes de junio y concluye en octubre normalmente. En la parte alta de los cerros la velocidad de los vientos es de regular frecuencia, no así en los valles y cañadas en que resultan bastante menores. Los vientos soplan de suroeste a noreste durante el invierno y verano, y en otoño y primavera no se observa que sigan una dirección determinada.

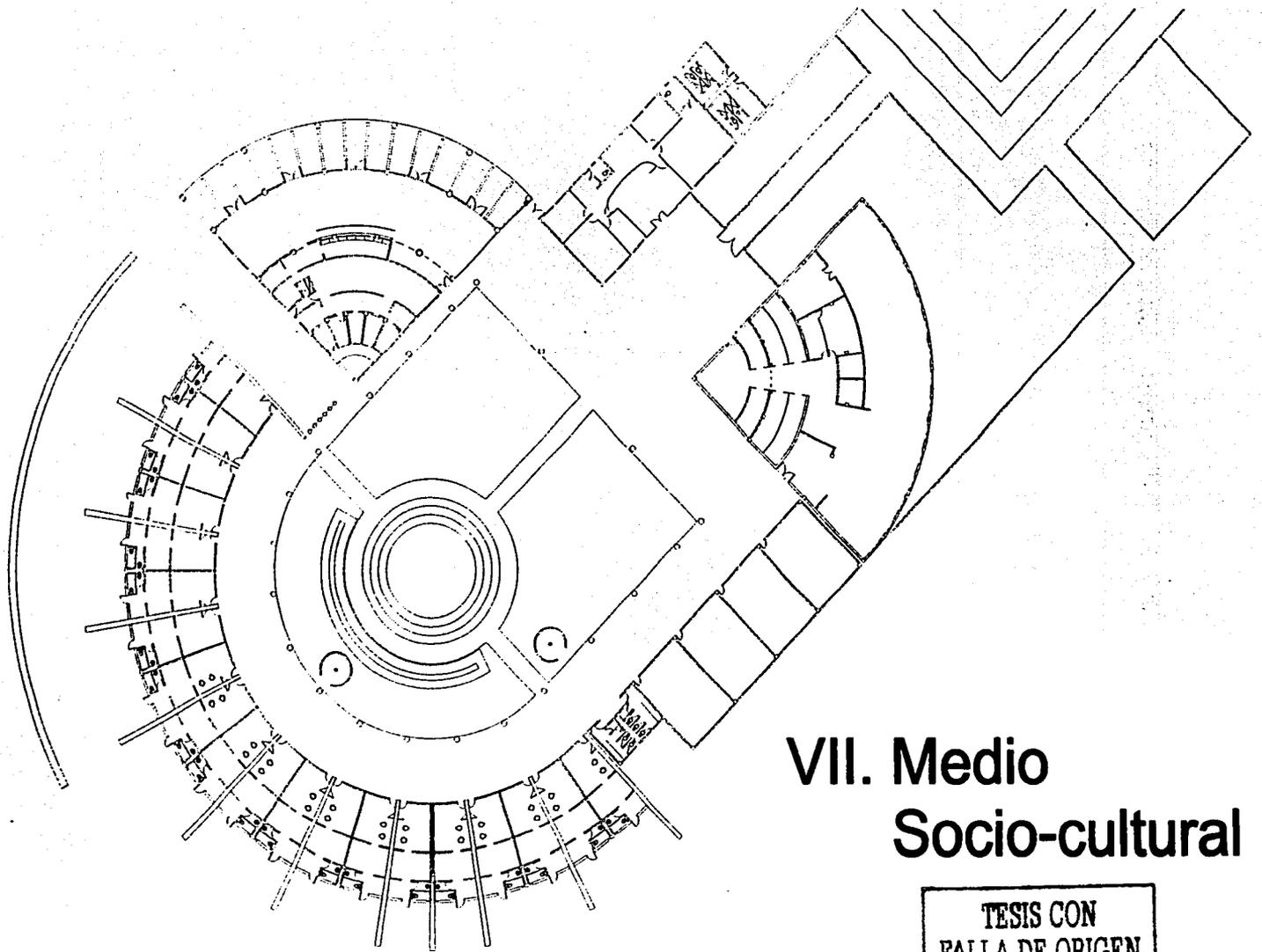


#### **VI.4 Geología**

Los suelos del municipio están clasificados como de pradera o chernozem. En ellos se han registrado formaciones geológicas que datan de los periodos cenozoico, terciario inferior y eoceno.

El municipio también cuenta con algunos bosques clasificados como tropicales en el que domina la vegetación secundaria arbustiva, con especies de cuerno, palo dulce, cacto y huizache; en cuanto a la fauna, aún se pueden ver a las zorras, armadillos, tlacuaches, zorrillos, venados y mapaches.

En este medio físico y geográfico se establecieron y desarrollaron los grupos humanos que han habitado la región de Tuzantla a lo largo de varios siglos de ocupación; estas fueron las condiciones que permitieron que el hombre se integrara al medio natural e hiciera el mejor uso de sus recursos para con ello sentar las bases de su cultura y civilización.



## VII. Medio Socio-cultural

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Centro Industrial Agropecuario en Tuzantla, Mich. <sup>59</sup>



## VII. Medio Sociocultural

El panorama que presentaba el pueblo de Tuzantla al mediar el pasado siglo era en verdad lamentable. Afectado por las contiendas políticas y sociales, el lugar se veía solo, incomunicado con los municipios colindantes, su gente empobrecida y a la vez dividida por intereses particulares. No había alojamientos donde hospedar a los visitantes, los alimentos eran escasos y si éstos se conseguían eran en una modestísima fonda; no existía un Centro de Salud que atendiera las necesidades de la gente, ni tampoco boticas, ni médicos, ni teléfono.

Esto no impidió desde luego, que la población del municipio fuera creciendo paulatinamente en años sucesivos. A pesar de que la gente emigraba a otros lugares en busca de trabajo dejando abandonados sus hogares y de las muertes acaecidas en la región por falta de atención médica y por asesinato entre los propios vecinos, el índice demográfico se mantuvo como sigue:

### POBLACIÓN

---

AÑOS	MUNICIPIO	CABECERA
1940	7,888	727
1950	9,397	1,121
1960	10,791	909
1970	13,422	1,544
1980	16,694	1,929

---



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

---

El grueso de la población se dedicaba a los trabajos del campo y muy pocos al comercio. Sólo unos cuantos tuvieron la posibilidad de estudiar en alguna escuela semiurbana y rural. La mayoría de los jóvenes era analfabeta.

Los tuzantleses carecían de una orientación adecuada que les permitiera sacar mayores beneficios de los frutos tropicales que de manera natural se daban en la región; sus prácticas frutícolas las desarrollaban de manera empírica y aunque la producción de algunos cítricos aumentaron un poco, la del plátano disminuyó notablemente debido a las diferencias existentes entre las personas que manejaban el mercado.

La ganadería seguía siendo la principal fuente de riquezas de los habitantes del municipio, no obstante que en la década de los cuarenta el vacuno, caballar y asnal se vio seriamente disminuída. La avicultura y la apicultura eran otras actividades económicas a las que se dedicaban los tuzantleses de pocos recursos.

El comercio local de Tuzantla era raquítico y sus establecimientos comerciales escasos y pobremente surtidos. El comercio foráneo tenía cierta importancia, pero casi siempre dependía de los años de bonanza de la agricultura o la ganadería.

En la actualidad el aspecto que guarda Tuzantla es el de un pueblo alegre, cálido y pintoresco. Multitud de árboles frutales lo rodean y le dan sombra; algunas de sus calles están pavimentadas y otras permanecen empedradas, cuyas prolongaciones se alargan por entre las huertas en angostos y sombríos callejones; la placita central está bien trazada con jardín y kiosco al centro, con banquetas y lunetas de cemento y circundada por corpulentos y añosos tamarindos que entrelazan caprichosamente sus ramas y dan sombra fresca y agradable.



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

---

### **VII.2 Equipamiento Urbano**

La cabecera cuenta con centros educativos de preescolar, primaria y secundaria; recibe los servicios del Instituto Nacional de Educación para los adultos (INEA), y del Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE). Dispone de Clínicas de la Secretaría de Salud, del IMSS-COPLAMAR y de otros centros de asistencia; hay servicio de electricidad, agua potable, drenaje y alcantarillado; también funcionan varias líneas telefónicas por caseta, telégrafo, correo, servicio de taxis; una sucursal bancaria y un hotel con 10 habitaciones.

### **VII.3 Economía**

La economía de los tuzantleños está basada en las actividades agrícolas fundamentalmente, siendo el maíz, el ajonjolí, la caña de azúcar, el frijol y las frutas, los productos más importantes. Hasta hace poco el plátano aún conservaba el primer lugar de la producción frutícola local pero luego fue desplazado por el melón y el mango; además el clima y la tierra de Tuzantla es propicia para el cultivo de ciruela, naranja, papaya, tamarindo, sandía, zapote prieto, chirimoya y jícama.

La ganadería es otro rubro importante de su vida económica: se cría ganado bovino, caprino, caballar y asnal; en las rancherías del municipio la mayoría de los vecinos tienen criaderos de aves y colmenas con los que comercializan en los pueblos y ciudades intermedias. Las principales ramas de la industria son la elaboración de alimentos, bebidas y productos metálicos básicos; hay talleres de platería, empacadoras de frutas y una fábrica de materiales para construcción. La superficie forestal maderable es ocupada por pino y encino contándose además algunas maderas hermosas de alto valor económico.



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

Existe una zona arqueológica que data del periodo clásico, localizada a 1.5 kilómetros al norte del pueblo de Tuzantla; hay manantiales de agua fría y termales en Los Guajes, Acuicho y El Cirián, y todavía se puede apreciar vestigios de algunas construcciones porfirianas en Tiripetío, Tamata y Taracatio.

La unión agrícola y ganadera que hay en el pueblo surte de mercancías a los mercados de Zitácuaro, Morelia y Toluca, y a su vez, las personas dedicadas al comercio que vienen de Huetamo, Tiquicheo o Benito Juárez, compran y venden sus productos en Tuzantla, Zitácuaro y el estado de México.

#### **VII. 4 Población**

Habitantes en todo el municipio de San Francisco Tuzantla, Mich., hasta el año de 1995: **17, 628 h.**

Hombres: 8, 788

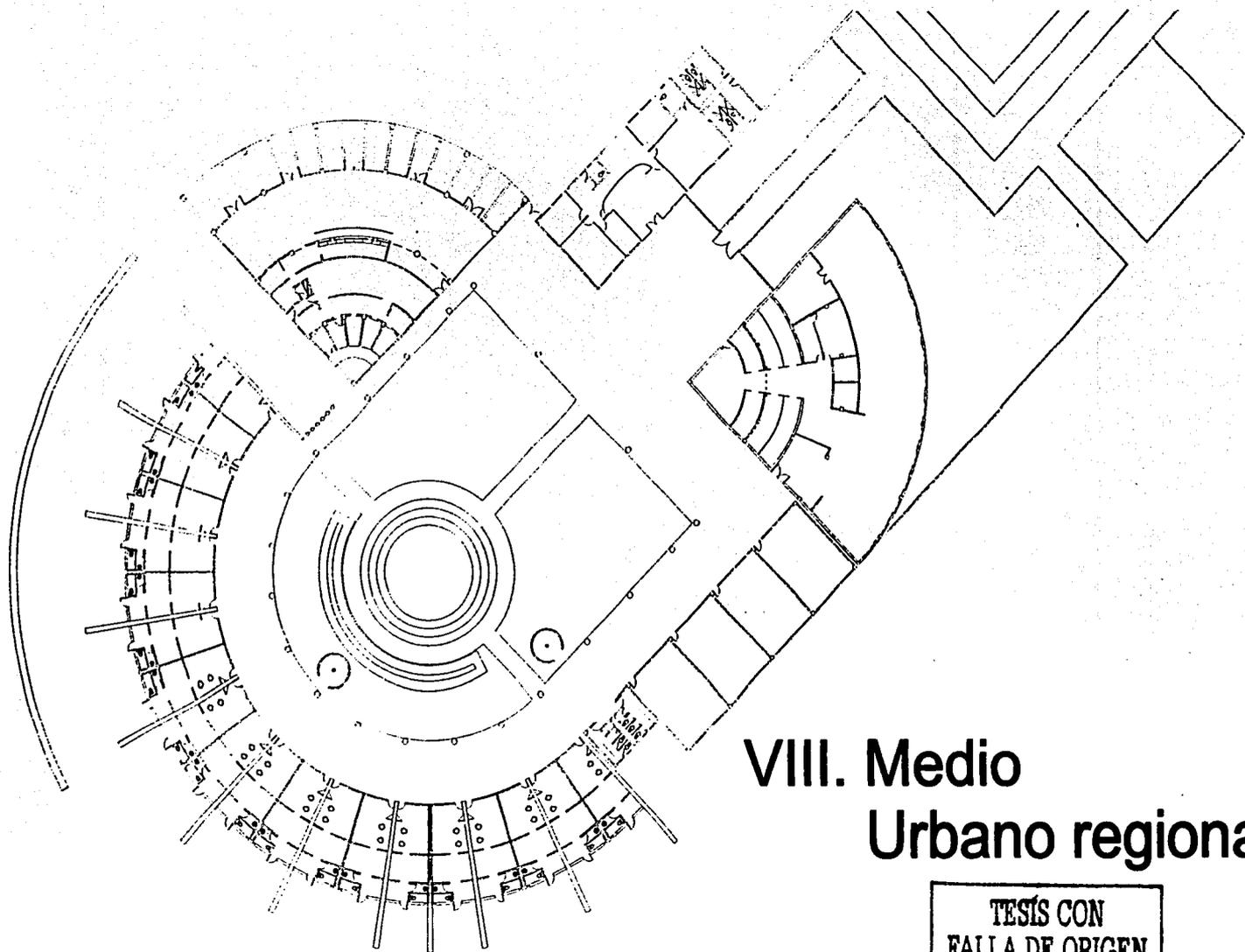
Mujeres: 8, 840

De la población en general se considera un 60% de habitantes menores de 35 años, el otro 40% está compuesto por personas mayores de 35 años. La estatura promedio del hombre oscila entre los 1.60 y 1.70 m. Y la mujer conserva una estatura media de 1.50 m. La indumentaria de los tuzantleses va de acuerdo con el clima: se usa ropa delgada, los campesinos visten camisa de manta u otro tipo de tela ligera, siempre de manga larga. La mayoría usa huaraches, un pequeño grupo usa zapatos y otro grupo no está provisto de ningún calzado.

Los tuzantleses ejecutan sus labores en el curso de la semana y el domingo es día en que acuden a la cabecera del municipio a proveerse de artículos alimenticios y a tratar sus padecimientos.

#### **VII.5 Infraestructura**

El Municipio cuenta con servicios de: Alumbrado Público, Energía Eléctrica, Agua Potable, Alcantarillado, Campo deportivo, Mercado público y Transportación.



## VIII. Medio Urbano regional

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Centro Industrial Agropecuario en Tuzantla, Mich. 64



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

### **VIII. Medio Urbano - regional**

El estado de Michoacán representa el 3.0% de la superficie del país. Sus coordenadas geográficas son: al norte 20° 24', al Sur 17| 55' . latitud norte, al este 100° 04', al oeste 103° 44' de longitud oeste.

Colinda al norte con el estado de Jalisco, Guanajuato y Querétaro de Arteaga, al este con Querétaro de Arteaga, Estado de México y Guerrero, al sur con Guerrero y el Océano Pacífico; al Oeste con el océano Pacífico, Colima y Jalisco.

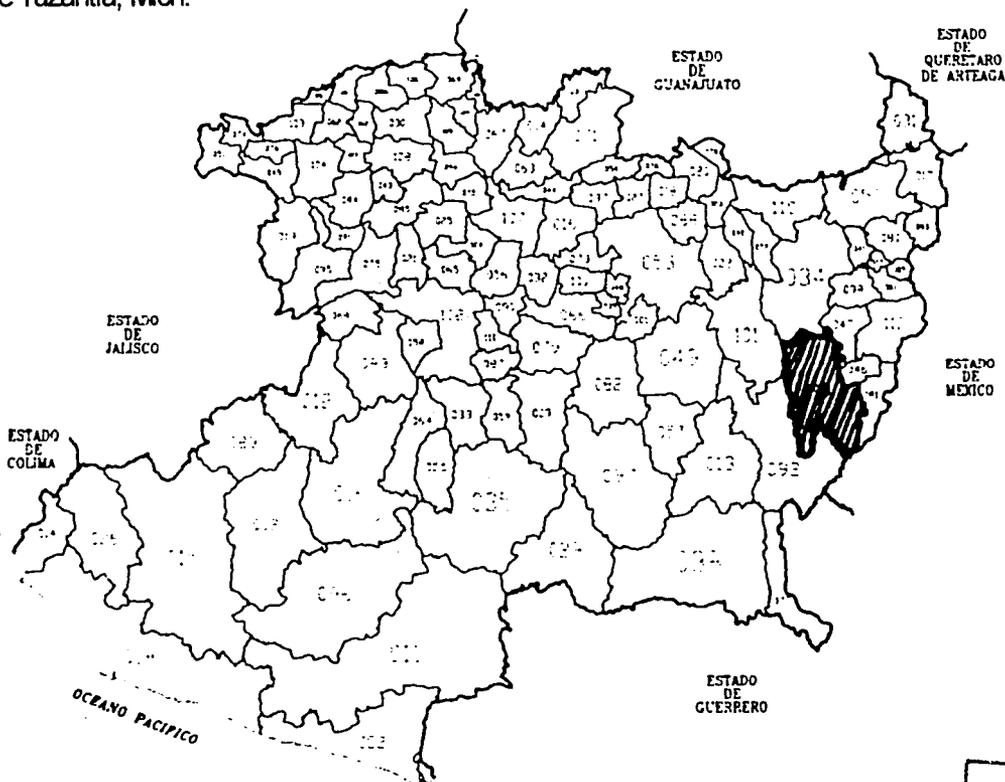
Se divide en 113 municipios de los cuales el Municipio de Tuzantla corresponde al número 099 de acuerdo a la división municipal de 1995, INEGI.

El municipio de Tuzantla está compuesto por 202 comunidades, de las cuales las más cercanas son: Arro Seco, Calicanto, Caña Quemada, Mesa del Aire, Organista y Potrilleros, Paso Ancho, Paso de la Virgen, La Pizanera, Los Pizones, Puerto Colorado, Puerto Miranda, Puerto del Durazno, Puerto del Pilón, San Juan de Dios, San Miguel, Timbinal, Tiripetio.



Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura

Ubicación de Tuzantla, Mich.



SIMBOLOGIA

- LIMITE ESTATAL
- LIMITE MUNICIPAL
- LITORAL
- CLAVE DEL MUNICIPIO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





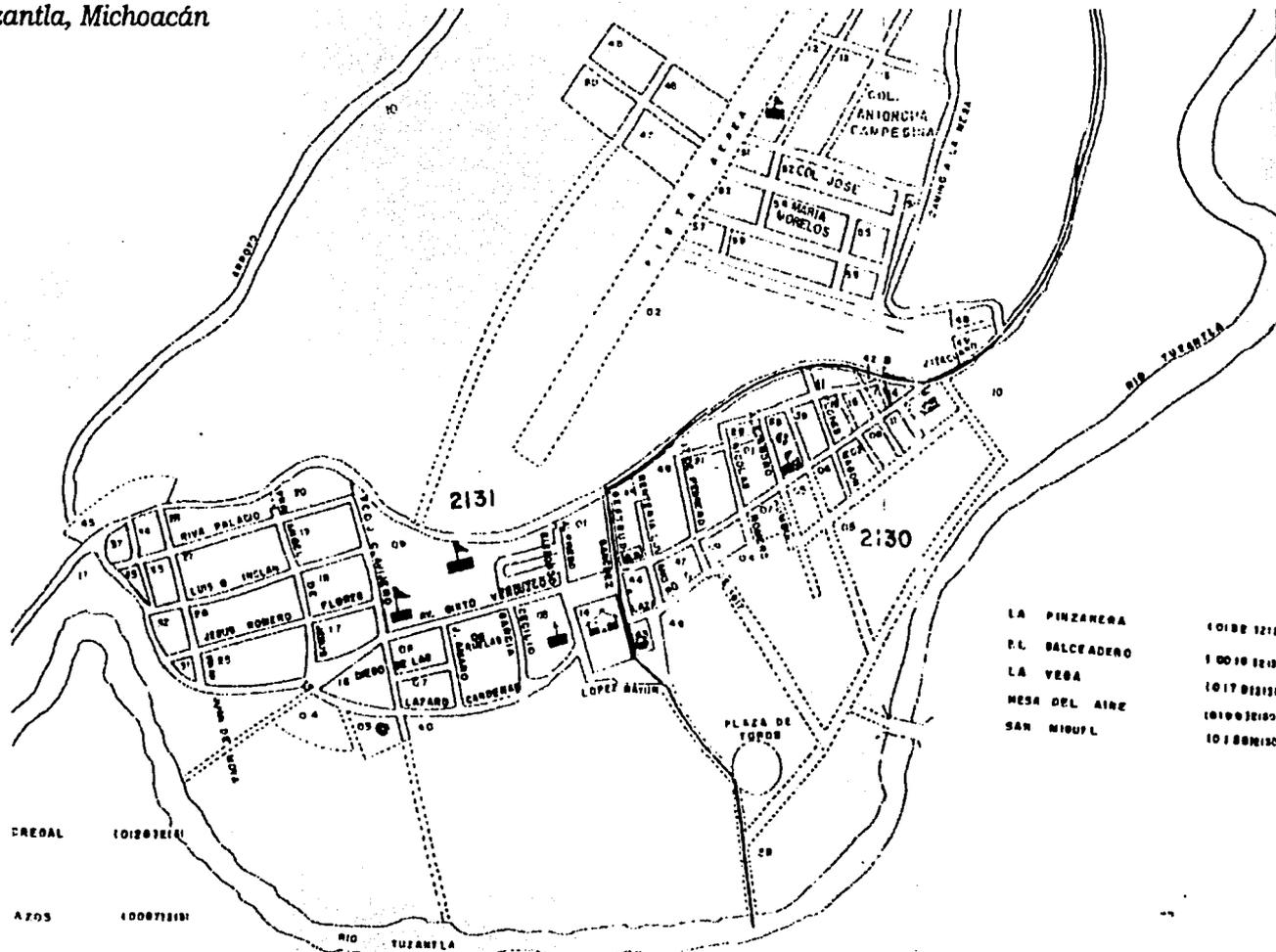
Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Tuzantla, Michoacán

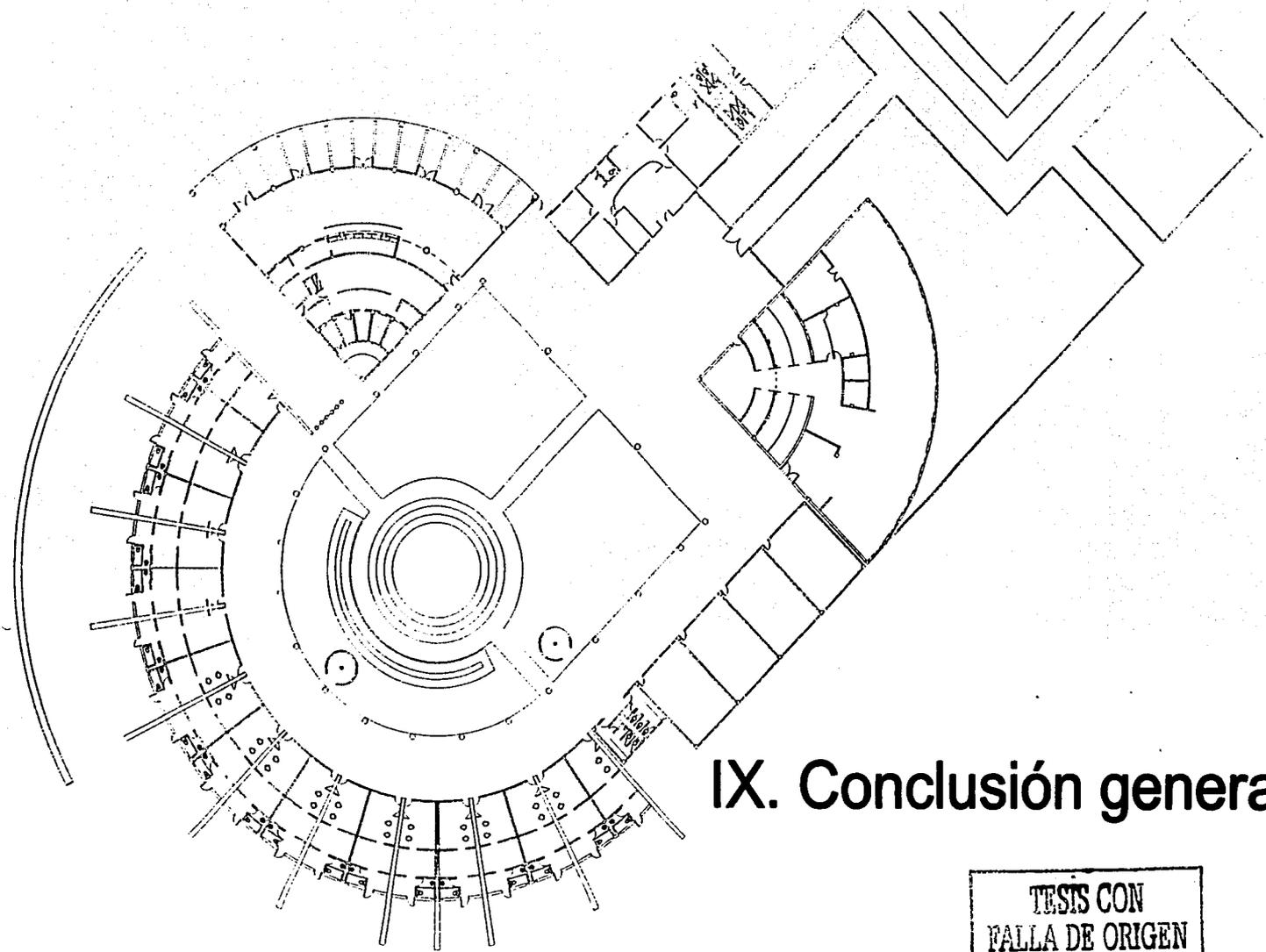


LA PINZANERA	10188 1218
P.L. BALCADEIRO	10018 1218
LA VEGA	1017 08180
MESA DEL AIRE	10100 12180
SAN MIGUEL	101 80180

CREDAL 10120181

AZOS 10078181

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## IX. Conclusión general

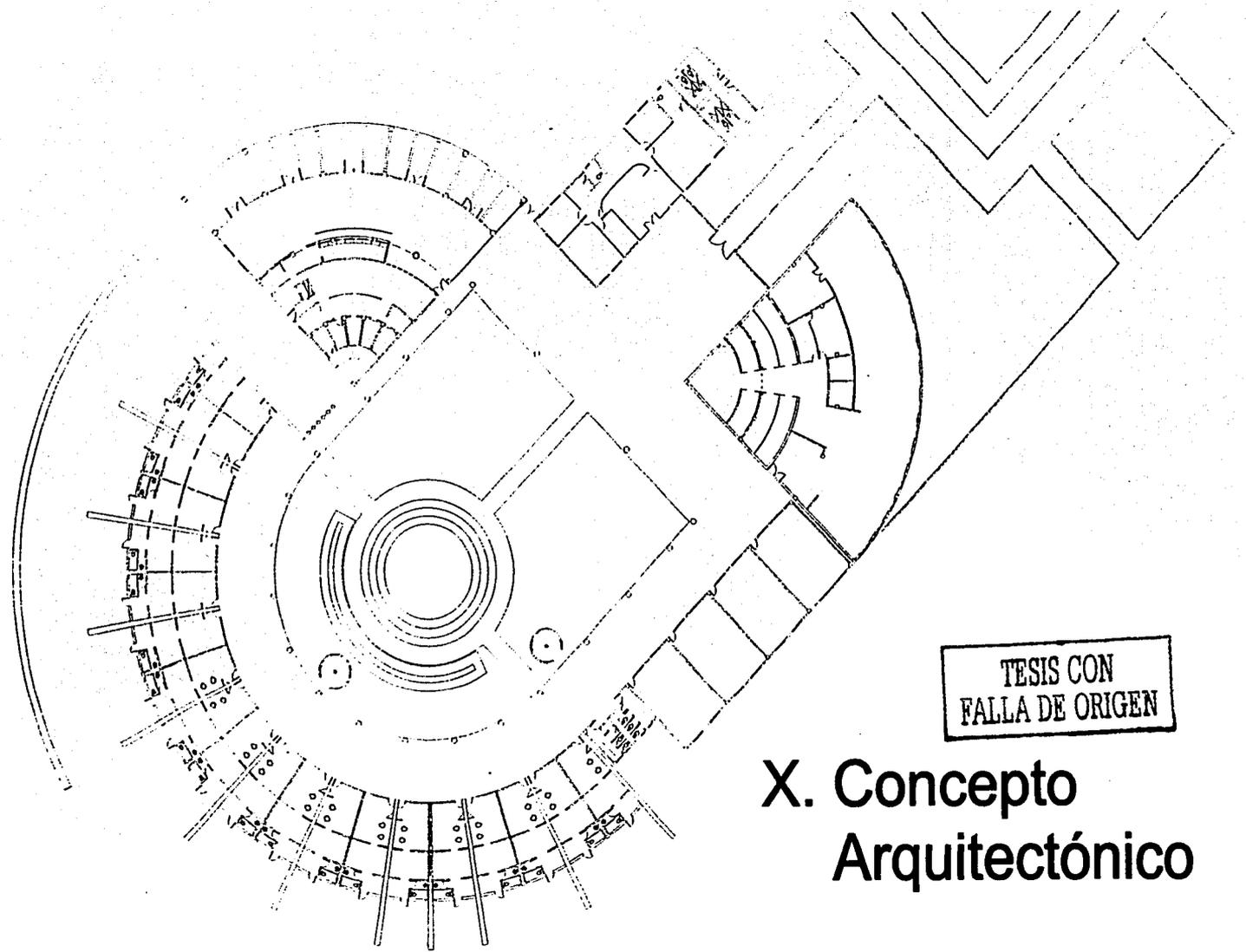
TESTIS CON  
PALLA DE ORIGEN

Centro Industrial Agropecuario en Tuzantla, Mich. 69



## **IX. Conclusión General**

Considerando lo anterior se deduce que el Municipio de Tuzantla, Michoacán es un punto estratégico para el intercambio y comercialización de productos de primera necesidad. Dada su ubicación y sabiendo de la riqueza de sus tierras y la factibilidad para la alimentación y reproducción de animales para el consumo de sus derivados, se selecciona un terreno dentro de la cabecera del municipio con la extensión necesaria para el desarrollo de un proyecto que además de retomar las actividades básicas de la población con el fin de fomentar su explotación, sea capaz de proporcionar fuentes de trabajo y educación a sus habitantes.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## X. Concepto Arquitectónico

Centro Industrial Agropecuario en Tuzantla, Mich. 71



## **X. Concepto Arquitectónico**

Con el fin de resolver las necesidades básicas de consumo y comercio de la región de Tuzantla, y en base a sus características urbano-regionales y ambientales, se propone el desarrollo de un Centro Industrial Agropecuario, mediante el cual se generen fuentes de trabajo, educación técnica, desarrollar actividades que se han ido perdido con el tiempo y fomentar la producción de sus propios alimentos y por ende la satisfacción de sus necesidades alimenticias primarias así como crear un círculo comercial entre las diferentes comunidades que pertenecen al municipio de Tuzantla y dar cabida al progreso económico y social y con ello la autosuficiencia del lugar.

Arquitectónicamente, esta propuesta busca crear el equipamiento comercial y social pretendiendo dar soluciones a los problemas de espacio y equipos necesarios para el desarrollo de las mismas dando como resultado un conjunto conformado por elementos ligados entre sí, pero al mismo tiempo cada uno de ellos se encuentra bien definido de acuerdo a las actividades que en él se realicen.

La forma del proyecto se desarrolla de acuerdo a sus funciones y grados de importancia, por lo cual se puede agrupar en dos aspectos que son:

1. Aspectos teóricos
- 2.- Aspectos prácticos.



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

---

**Aspectos teóricos.-**

Los elementos que constituyen y delimitan la tesis teórica son resultado de las normas que rigen al proyecto, tomando en cuenta los factores internos y externos, los cuales nos darán como resultado la distribución de áreas necesarias para el mismo, estas tesis son las siguientes:

- a) Jerarquía
- b) Atracción
- c) Repelencia
- d) Peso visual
- e) Uso
- f) Función
- g) Seguridad

a) Jerarquía: Dentro del género del inmueble tenemos que esta construcción es de peso en la localidad, ya que su apropiada ejecución dará fomento, así como el crecimiento en el ámbito industrial de la región.

b) Atracción: Será la relación existente entre las zonas que conforman el proyecto de mayor interrelación entre ellas, las cuales por forma y diseño requerirán de su adecuada conjunción.

c) Repelencia: Al no darse la atracción entre las zonas, es necesario delimitar las que requieren su tratamiento de forma independiente para su apropiada resolución en lo que a diseño arquitectónico se refiere.



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

---

d) **Peso visual:** En este postulado se cuestiona la imagen del proyecto, así como la delimitación de su forma para su integración armónica en el contexto urbano de la región.

Aprovechando de sus materiales, acabados, siguiendo la línea arquitectónica del lugar para jugar con su ambiente, logrando así su realce de formas, estilos, líneas, colores, texturas de las cuales se tomará el especial cuidado de utilizar los materiales propios de la región.

e) **Peso estructural:** Será esta la base del proyecto en sí, razón por la cual se deberá de dar un adecuado tratamiento. Esto dependerá de las diferentes actividades que se realicen en cada una de las áreas y su posición dentro del conjunto.

Debido a lo anterior se deberá tener especial cuidado de que la relación del conjunto se integre adecuadamente para su mejor manejo en cuanto a su resolución constructiva y formal, ligando adecuadamente cada una de las zonas, para lograr también, cierto grado de costeabilidad del proyecto en su ejecución.

f) **Uso, funciones y seguridad:** De acuerdo a la funcionalidad, tenemos en consideración el uso de las zonas en orden de importancia, se determinará el ordenamiento en base de estas características, las cuales deben integrarse en forma conjuntamente a las demás tesis teóricas, las cuales en su conjunción nos servirán para la agrupación de la industria, para lograr la mejor funcionalidad, así como la integración de los demás espacios antes mencionados.



**Aspectos prácticos:**

El manejo de los elementos de la región, de las condiciones y ubicación del terreno, nos limita a la aplicación y ejecución del proyecto. Para su clasificación se agrupan de la siguiente forma:

- a) Físico – geográfico
- b) Socioeconómico
- c) Infra y super estructura
- d) Demografía

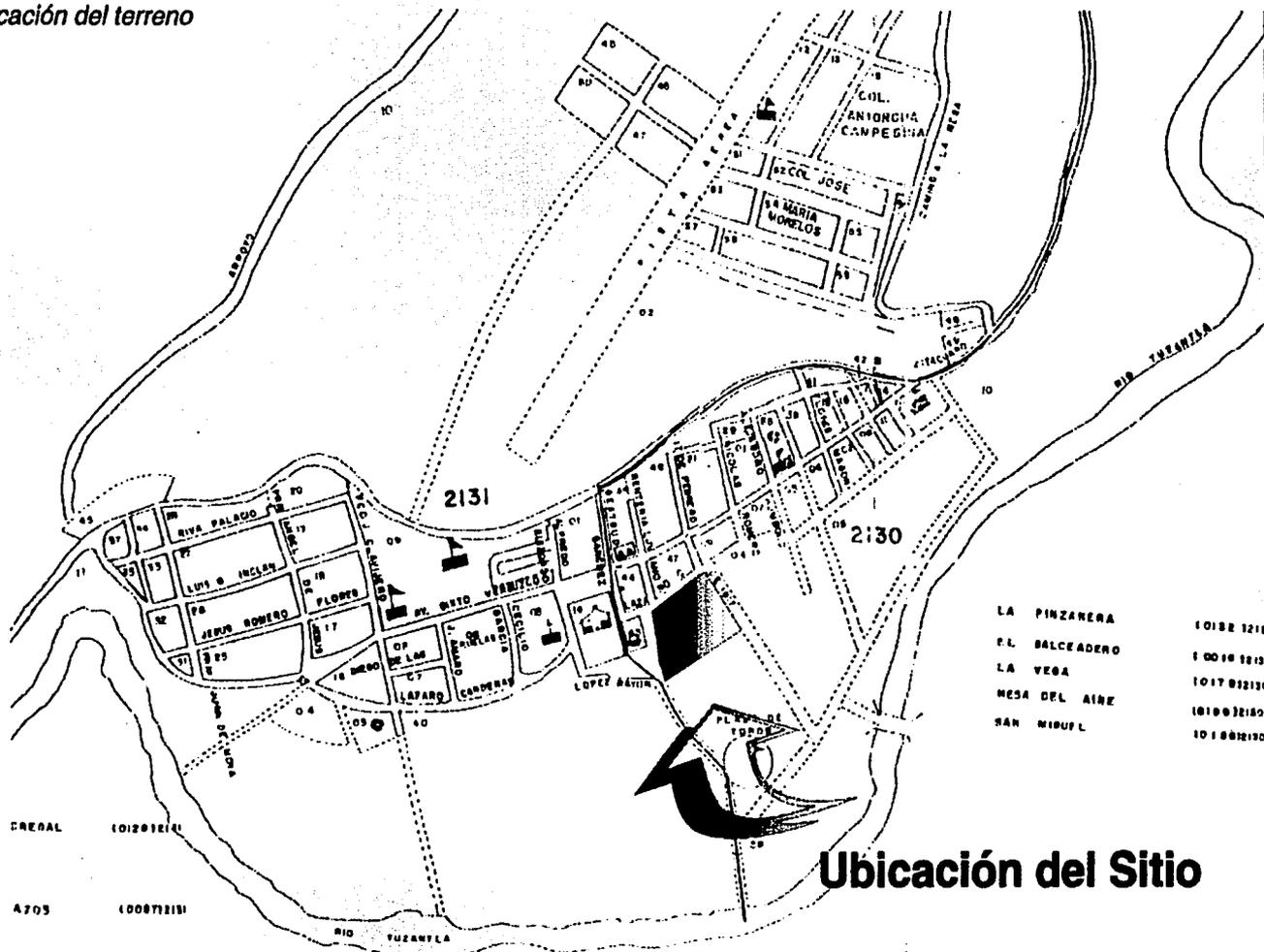
**X.2 Localización del predio**

El predio se localiza al Sur del Municipio de Tuzantla. Tiene una superficie de 26, 124.05 m<sup>2</sup>. Formalmente no solo se localiza al centro de la Tuzantla, cabecera municipal, sin al centro de todo el municipio, lo cual aumenta sus características favorables para convertirse en un centro de capacitación y producción de alimentos.

Colinda al norte con tres construcciones habitacionales y desembocan a ella dos calles de tipo local, las cuales sólo permiten el acceso a las casas existentes. Al Sur colinda con una calle de terracería, prolongación de la calle principal, que limita las huertas por entre las que circula hasta desembocar al río Tuzantla. Al nor-este colinda con una huerta, y al sur-oriente colinda con la Calzada de Guadalupe, que viene siendo el acceso principal por el cual se ingresa al predio. Esta calzada proviene directamente de la carretera que conecta Tuzantla con la ciudad de Zitácuaro que se encuentra a 51 Km. de distancia.



### Ubicación del terreno

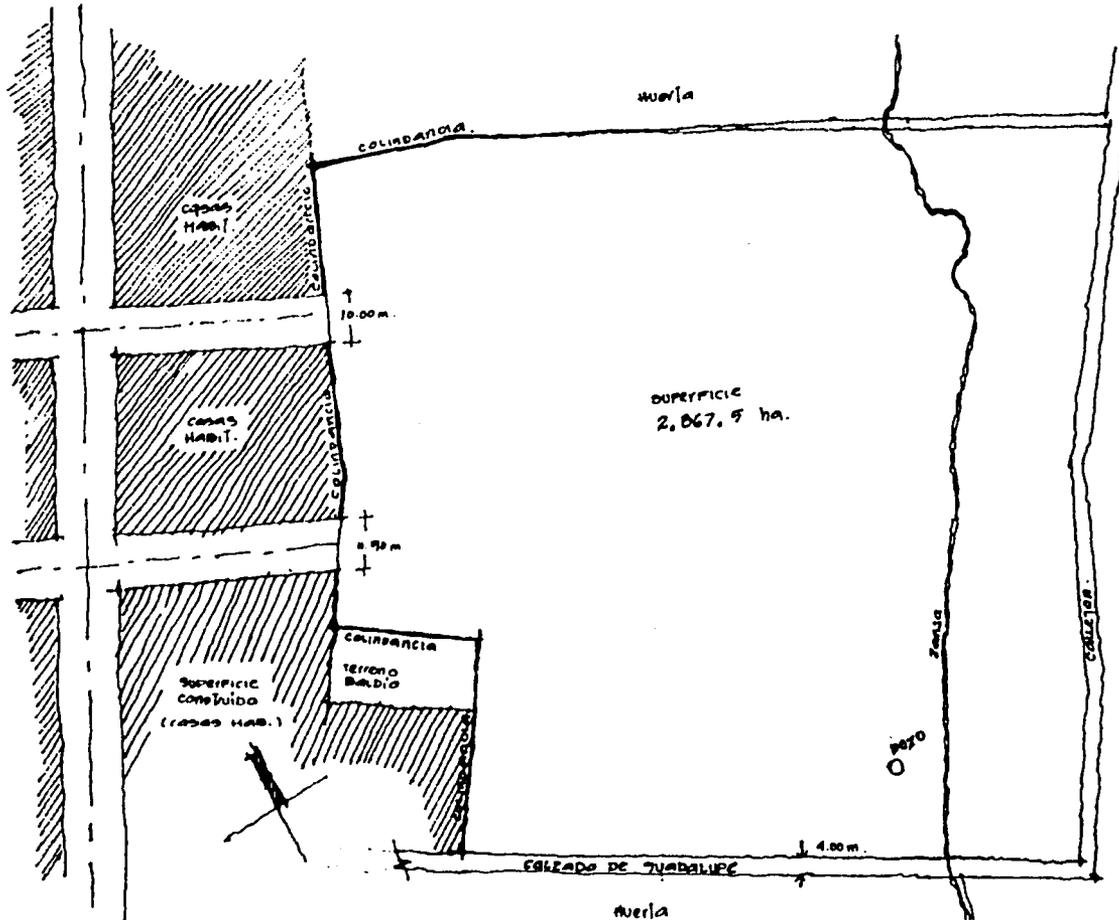


### Ubicación del Sitio

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



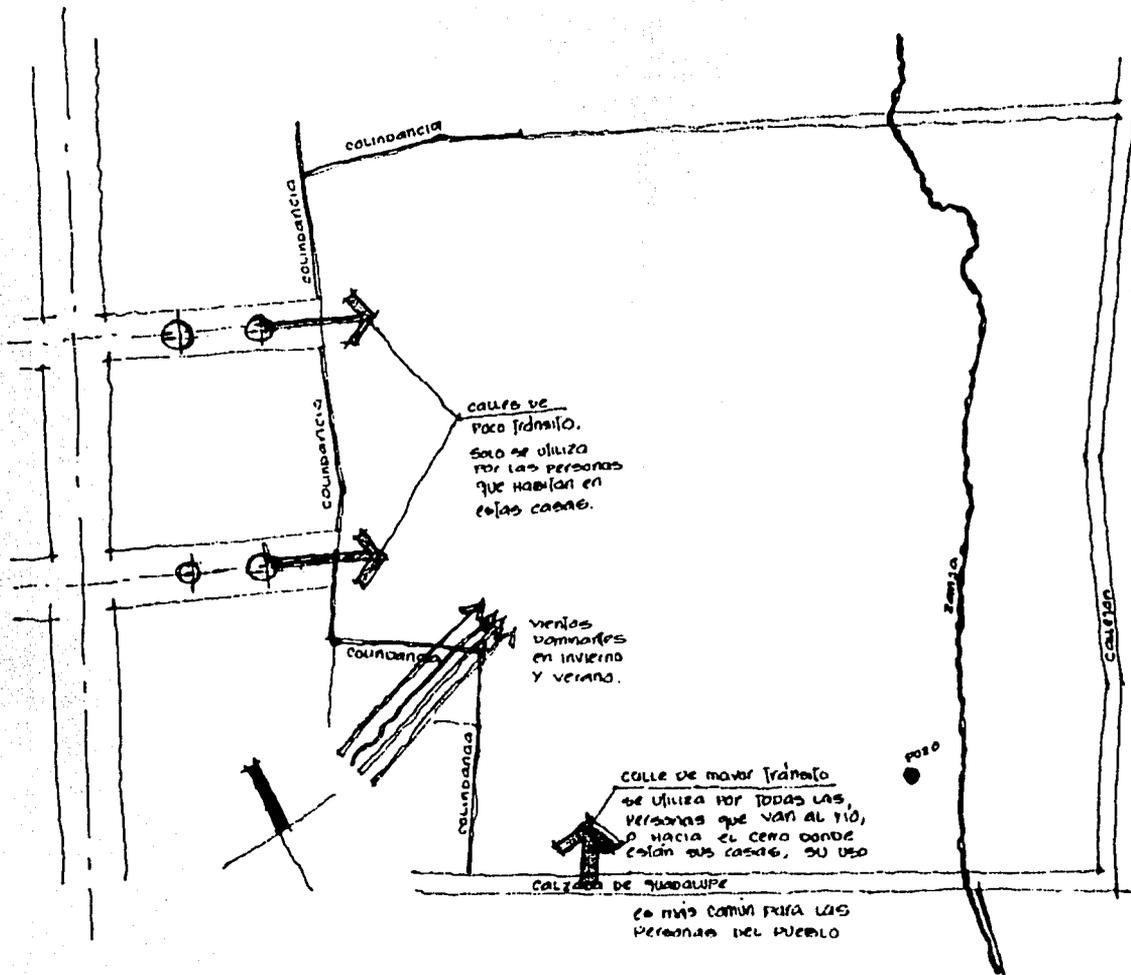
Terreno



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Servicios





### **X.3.- Programa Arquitectónico**

El Centro Industrial Agropecuario se divide en tres zonas, que son: Zona Industrial, Zona de Capacitación y enseñanza y Zona habitacional.

#### **Zona Industrial**

La zona industrial está compuesta por las siguientes áreas que son:

- A) Granja Avícola
- B) Granja Cunicola
- C) Granja Lechera
  - Toriles
  - Becerreras
  - Zona de ordeño
  - Corral de manejo
  - Rampa de embarque
  - Industrialización
    - Control y análisis
    - Producción
    - Envoltura
    - Almacén
- D) Almacén de alimentos
- E) Estercolero
- F) Venta del producto

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

**Zona de Capacitación y enseñanza**

La zona de capacitación y enseñanza se compone de

- A) 4 aulas con capacidad de 30 alumnos cada una
- B) 3 laboratorios de química, física y biología
- C) Biblioteca con capacidad para 200 personas
- D) Foro abierto de usos múltiples
- E) Plaza de exposiciones
- G) Servicio sanitarios
- H) Vivero y Campo experimental
- I) Zona deportiva

**Zona Habitacional**

Se compone de:

- A) 20 Habitaciones para 3 alumnos cada una
- B) 20 Habitaciones para 2 alumnos cada una
- C) 10 Habitaciones para profesores
- D) Cuarto de ropa sucia



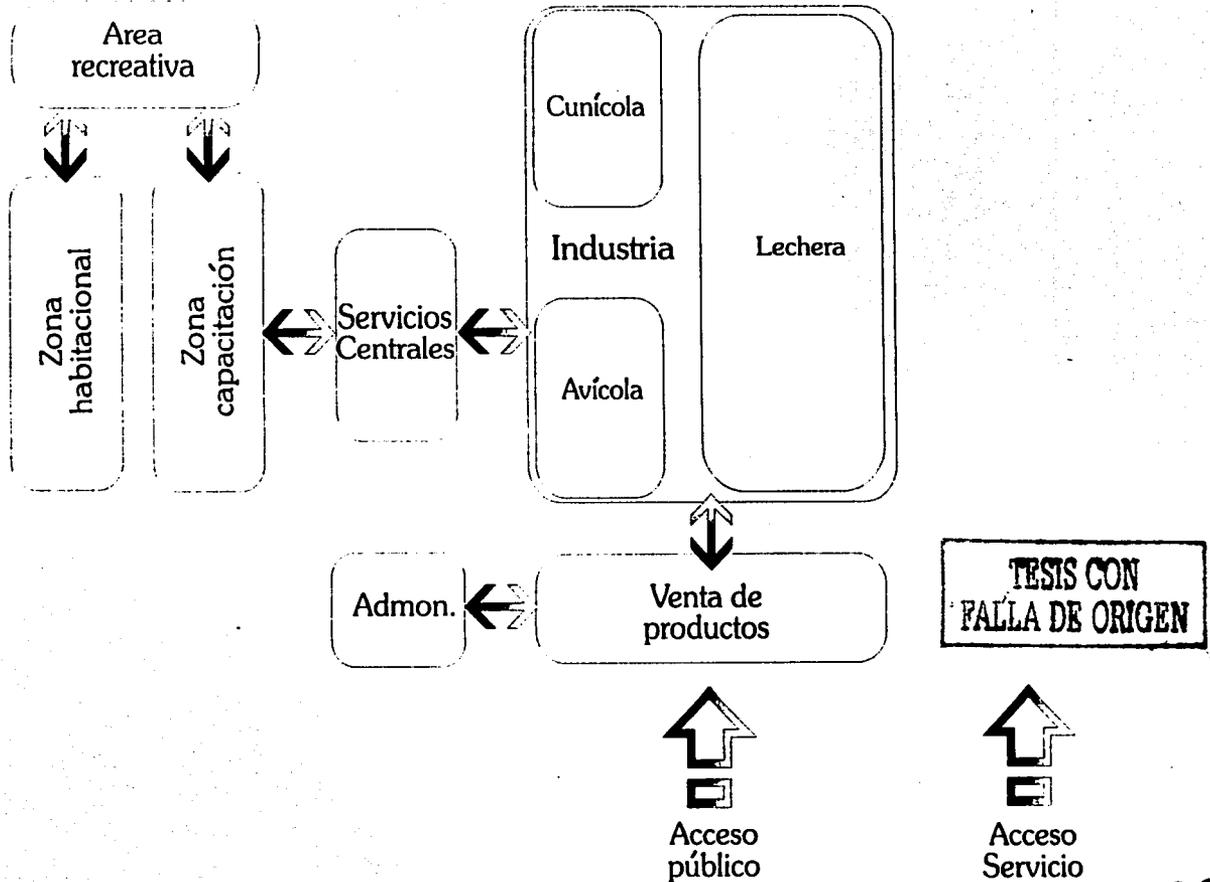
**Zona de servicios**

La zona de servicios está integrada por:

- A) Comedor con capacidad para 105 comensales
- B) Cocina
- C) Administración
- D) Patio de Maniobras
- E) Casa de máquinas
- F) Estacionamiento



Esquema General de Correlaciones





*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

**X.5 Análisis de áreas**

Superficie Total del terreno 26, 124.05 m2

**Zona Administrativa**

	COMPONENTES ESPACIALES	ACTIVIDADES	No. USUARIOS	AREA	SATISFACTOR
a)	Cajas	Información sobre el funcionamiento	4	11.50	Barra , sillas, papeleria
b)	Sala de espera	Espera de turno para información	6	32.15	Sillón, mesa
c)	Dirección	Fijar políticas y metas. Realizar supervisión de la empresa.	1	16	Escritorio, sillones
d)	Sanitario	Necesidades fisiológicas	1	3.50	W.C., lavabo
e)	Sala de Juntas	Comunicar e intercambiar ideas sobre las políticas y metas de la empresa.	12	27.50	Mesa, sillas
f)	Secretaria	Auxiliar en el ordenamiento de los asuntos del director.	1	5	Escritorio, silla
g)	Administrador	Recibir aportaciones económicas, así como administrar los bienes materiales en beneficio de la empresa.	1	16	Escritorio, silla
h)	Secretaria y auxiliar administrativo	Auxiliar en el ordenamiento de los asuntos del administrador.	2	10.50	Escritorio, silla
i)	Archivo	Archivar y controlar la documentación del centro.		11	archiveros
j)	Sala de profesores	Descanso y área de trabajo del personal docente	10	43	Sillones, mesa de trabajo, sillas
k)	Sanitario	Necesidades fisiológicas	1	3.5	W.C., lavabo



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

**Zona de Capacitación y enseñanza**

	COMPONENTES ESPACIALES	ACTIVIDADES	No. USUARIOS	AREA m2	SATISFACTOR
a)	Aulas	Enseñar y capacitar a los alumnos	120	256.28	Sillas para aula
b)	Laboratorios	Enseñar a los alumnos las ciencias básicas	90	403.83	Mesa, bancos
c)	Biblioteca	Consulta de libros y resguardo	114	586.50	Mesas, sillas, anaqueles
d)	Sanitarios	Necesidades fisiológicas	6	35.45	WC, lavabos

**Zona Habitacional**

	COMPONENTES ESPACIALES	ACTIVIDADES	No. USUARIOS	AREA	SATISFACTOR
a)	Recámaras (40)	Dormir	3		Camas, buró, closet
b)	Baño (40)	Necesidades fisiológicas y arreglo personal	3		WC, lavabo, regadera
c)	Área de trabajo (40)	Trabajar	3		Escritorio, sillas
d)	Barra (40)	Comer	3		Barra, bancos
e)	Cocineta (40)	Preparar alimentos	1		Mesa de preparación, ornilla, lavabo



Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura

Zona Industrial

	COMPONENTES ESPACIALES	ACTIVIDADES	No. USUARIOS	AREA	SATISFACTOR
a)	Conejeras	Protección y control de los conejos		269.50	Jaulas
b)	Bodega de alimentos	Bodega y preparación de alimentos		12.00	
c)	Archivo	Control y archivo de datos		11.35	Archivero
d)	Area de trabajo	Preparación de los conejos para su venta		27.50	Pileta, refrigerador
e)	Gallinero	Protección y control de gallinas		257.20	Jaulas
f)	Incubación	Protección y control de huevos para su incubación		32	Incubadoras
g)	Selección de huevos	Selección de huevos y control		37	Escritorio, silla, tarja,
h)	Almacén y refrigeración	Almacén de huevos y refrigeración		11.50	Refrigerador
i)	Corrales	Protección y control de vacas		862	Corrales
j)	Baño y escurrido	Baño de las vacas previo a su ordeño		57	Regaderas
k)	Sala de ordeño	Ordeño de las vacas		61	Máquinas de ordeño
l)	Cuarto de leche	Almacén y refrigeración de la leche previo a su tratamiento		40.50	Refrigerador, máquina de bombeo
m)	Industria	Procesamiento de la leche para la obtención de sus derivados, control y análisis		361.50	Industrialización, Máquinas de procesamiento, escritorio, sillas



**Zona de servicios**

**Cocina**

	COMPONENTES ESPACIALES	ACTIVIDADES	No. USUARIOS	AREA	SATISFACTOR
a)	Despensa	Guardar alimentos			anaqueles
b)	Preparación	Preparar alimentos			Mesa de preparación
c)	Cocción	Cocinar alimentos			Estufa y parrilla
d)	Lavado	Lavar platos y ollas			Lavaplatos
e)	Basura	Almacenar basura			Tambos

**Comedor**

	COMPONENTES ESPACIALES	ACTIVIDADES	No. USUARIOS	AREA	SATISFACTOR
f)	Área de comensales	Sentarse a comer	114	430	Mesas y sillas
g)	Barra de autoservicio	Servir la comida	20	10.50	Barra de autoservicio



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

## **X.6. Descripción del proyecto**

El Centro Industrial Agropecuario se concibe con la finalidad de integrar tres áreas que son: La industria, capacitación y albergue.

Se localiza en el Municipio de Tuzantla, en el estado de Michoacán. El terreno tiene una superficie de 26,124.05m<sup>2</sup> y un área construida de 10,932.47m<sup>2</sup>.

La función principal del edificio es otorgar la capacitación técnica necesaria a los habitantes de Tuzantla y poblados circundantes, para fomentar el desarrollo técnico, industrial y económico de la población, generando sus propios alimentos de 1ª. necesidad, además de adquirir los conocimientos necesarios que les permitan desarrollar su propia industria dentro de su región.

La población requerida en este Centro se ubica entre los 14 y 17 años de edad, correspondiente al nivel secundaria. Esto respondiendo a que los jóvenes encontrados en este parámetro de edades, abandona los estudios con el fin de integrarse a la población trabajadora que emigra a la ciudad en busca de empleo, o en su caso, y no habiendo alternativas, se emplea en trabajos menores y temporales.

El Conjunto está compuesto por 9 cuerpos, de los cuales 4 pertenecen a la industria, 2 al área de capacitación, 1 al área de albergue y los dos restantes 2 son elementos de apoyo para el óptimo funcionamiento del centro como son el comedor y la casa de máquinas.



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

**Cuerpo 1 y 2/ Capacitación**

Este cuerpo está constituido por 3 niveles.

Aquí se realizan las actividades referentes a la capacitación y enseñanza de los alumnos. Se compone en planta baja por 4 aulas con una capacidad para 35 alumnos en dos turnos, biblioteca, un foro al aire libre y una plaza de exposiciones. En planta 1er. nivel tenemos 2 laboratorios de física, y química y en 2º. Nivel, un tercer laboratorio de biología.

Las áreas correspondientes a este cuerpo son:

Planta baja	832.30 M2
1er. nivel	309.60 M2
2º. nivel	154.80 M2
<b>Total</b>	<b>1, 296.70 M2</b>

**Cuerpo 3/ Industria-Granja Lechera**

Aquí se desarrollan todas las actividades y procesos necesarios para la obtención de los productos lácteos, como son: leche, queso, mantequilla y suero en polvo, así como las áreas necesarias que permitan el mantener los estos productos frescos y en perfectas condiciones para su venta y consumo.



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

En este cuerpo se alberga y se mantiene en perfectas condiciones para su explotación, el ganado vacuno, el cual proporciona la materia prima para la producción y explotación de la leche y sus derivados.

Se compone de otras áreas de apoyo como son: Toriles, Parideros, Sala de crianza de becerras, corral de manejo, rampa de embarque, circulaciones y sala de Ordeño, que a su vez está conformada por el área de baño, escurridero, ordeño, cuarto de leche y cuarto de máquinas.

Cuenta además con un área de baños vestidores para los trabajadores que garantiza la higiene adecuada que requiere el manejo de los animales y de la industria.

Planta baja	Granja lechera	1, 259.64	M2
	Industria	345.89	M2
	Baños- vestidores	169.42	M2
	<b>Total</b>	<b>1774.95</b>	<b>M2</b>

**Cuerpo 4/Ventas**

En este cuerpo se lleva a cabo el consumo de los productos mediante su venta al público. Aquí se concentran los alimentos obtenidos de la industrialización de la leche y de aquellos que resultan de las tres granjas que integran el centro.

Planta baja	248.37 M2
-------------	-----------



**Cuerpo 5/Granja Cunicola**

En esta granja se lleva a cabo la crianza y reproducción de conejos para su venta.

Planta baja                      296.46 M2

**Cuerpo 6/Granja Avícola**

En esta granja se lleva a cabo la crianza y reproducción de gallinas para la venta de huevo, así como de los pollos y gallinas. Esta granja se integra de las áreas necesarias para la conservación del producto obtenido, como son: Almacén de huevos, cuarto frío, Área de selección e incubación.

Planta baja                      353.42 M2

**Cuerpo 7/Comedor**

Este cuerpo dará servicio a toda la población estudiantil y trabajadora que labore en este centro, prestando los servicios de alimentación en tres horarios.

Planta baja                      608.14 M2



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

**Cuerpo 8/Habitación**

Aquí se albergan los estudiantes provenientes de las poblaciones aledañas y cuya estancia es temporal mientras se concluyen los estudios correspondientes. Las habitaciones para estudiantes se distribuyen en dos niveles teniendo una capacidad de 100 estudiantes.

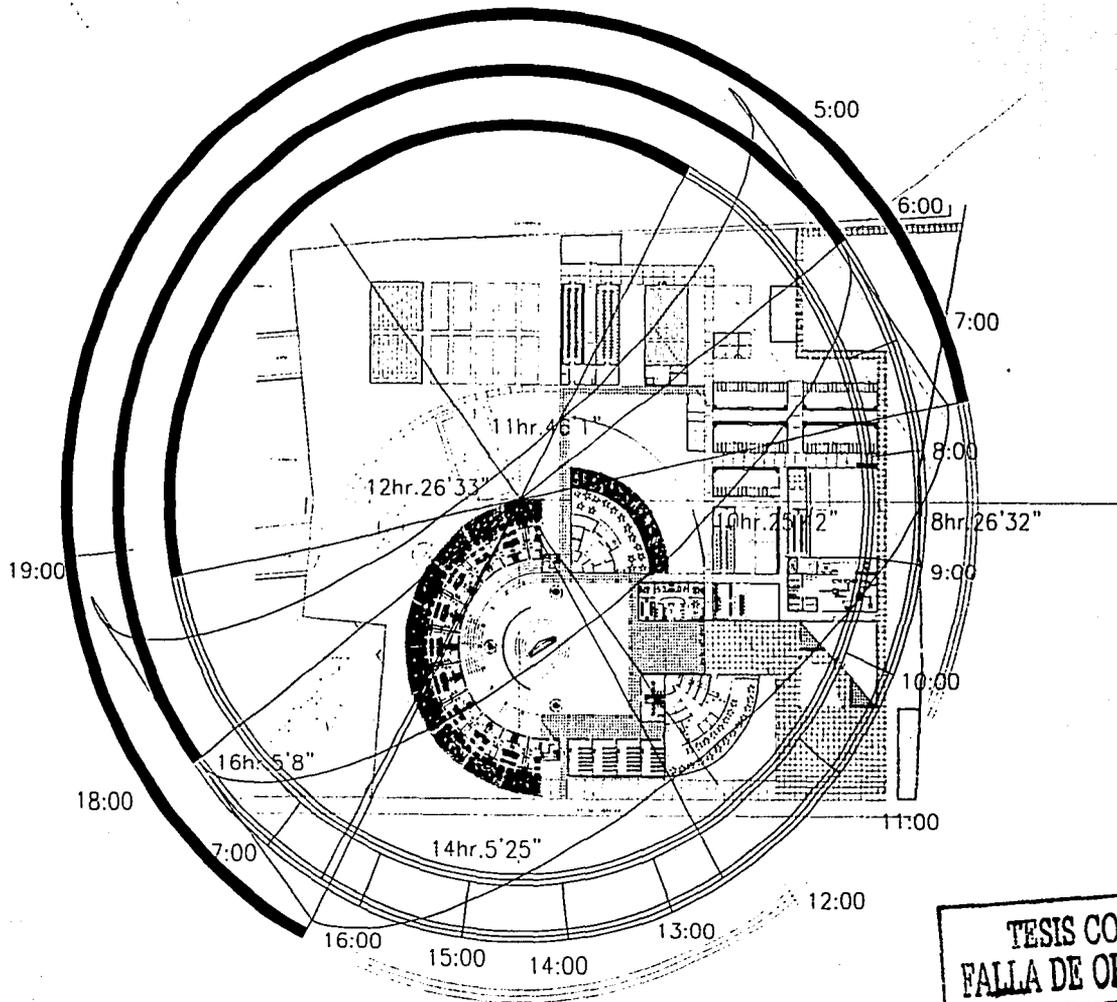
En el tercer nivel tenemos 10 habitaciones para profesores, en las cuales se tienen todos los servicios básicos que conforman una vivienda .

Planta baja	875.30 M2
Planta 1er. nivel	736.00 M2
Planta 2º. nivel	406.60 M2
<b>Total</b>	<b>2017.90 M2</b>

**Cuerpo 9/casa de máquinas**

En este cuerpo se localizan los equipos correspondientes a las instalaciones eléctricas e hidrosanitarias, así como la planta de tratamiento de aguas negras.

Planta baja	103.47 M2
-------------	-----------



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

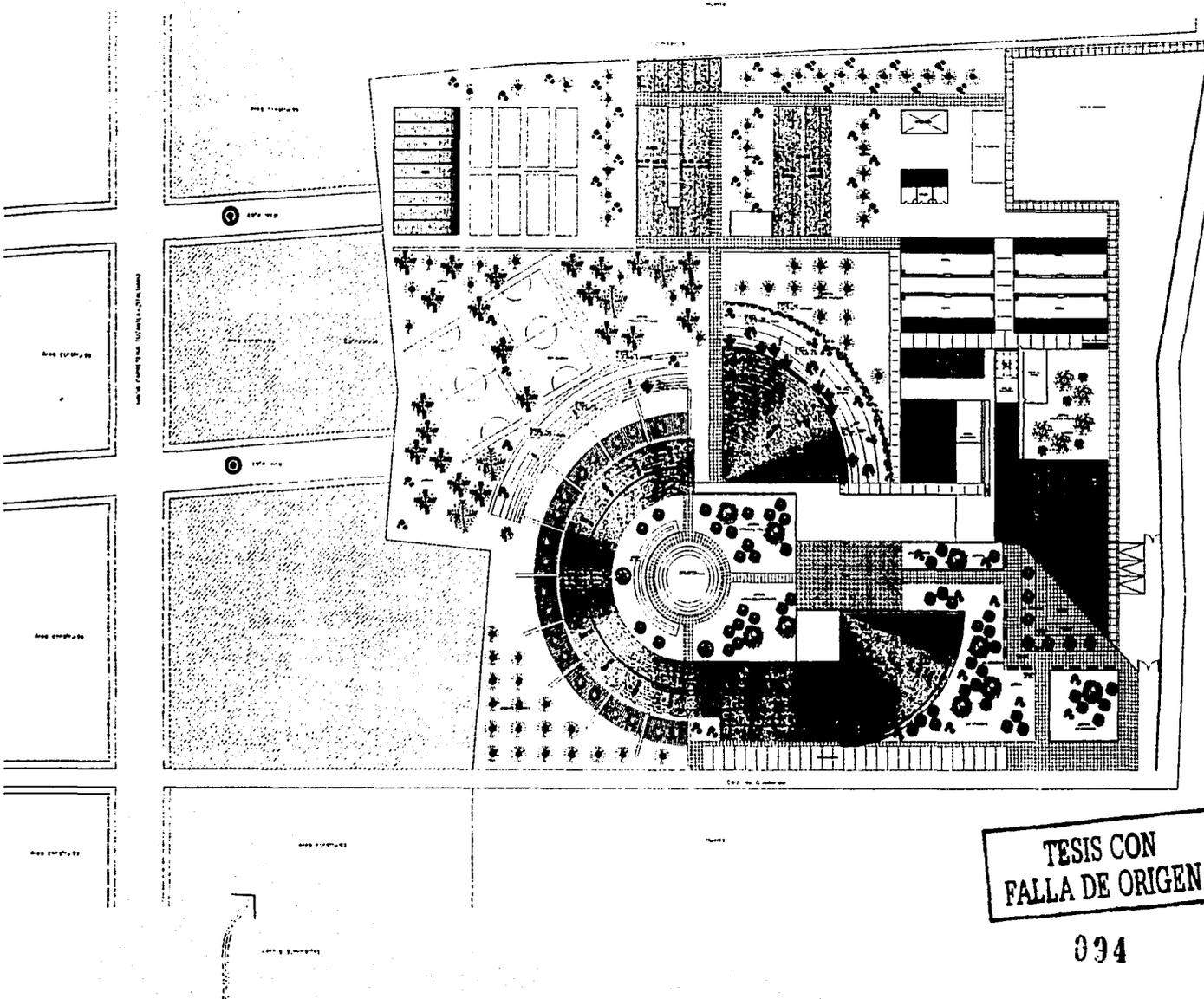
093


  
**Centro Industrial Agropecuario**
  
 U. N. A. S. I. C. A. S. D. U. N. I. V. E. R. S. I. D. A. D.

CENTRO DE INVESTIGACIONES  
 PLANTA BAJA DEL COMPLEJO

CENTRO DE INVESTIGACIONES





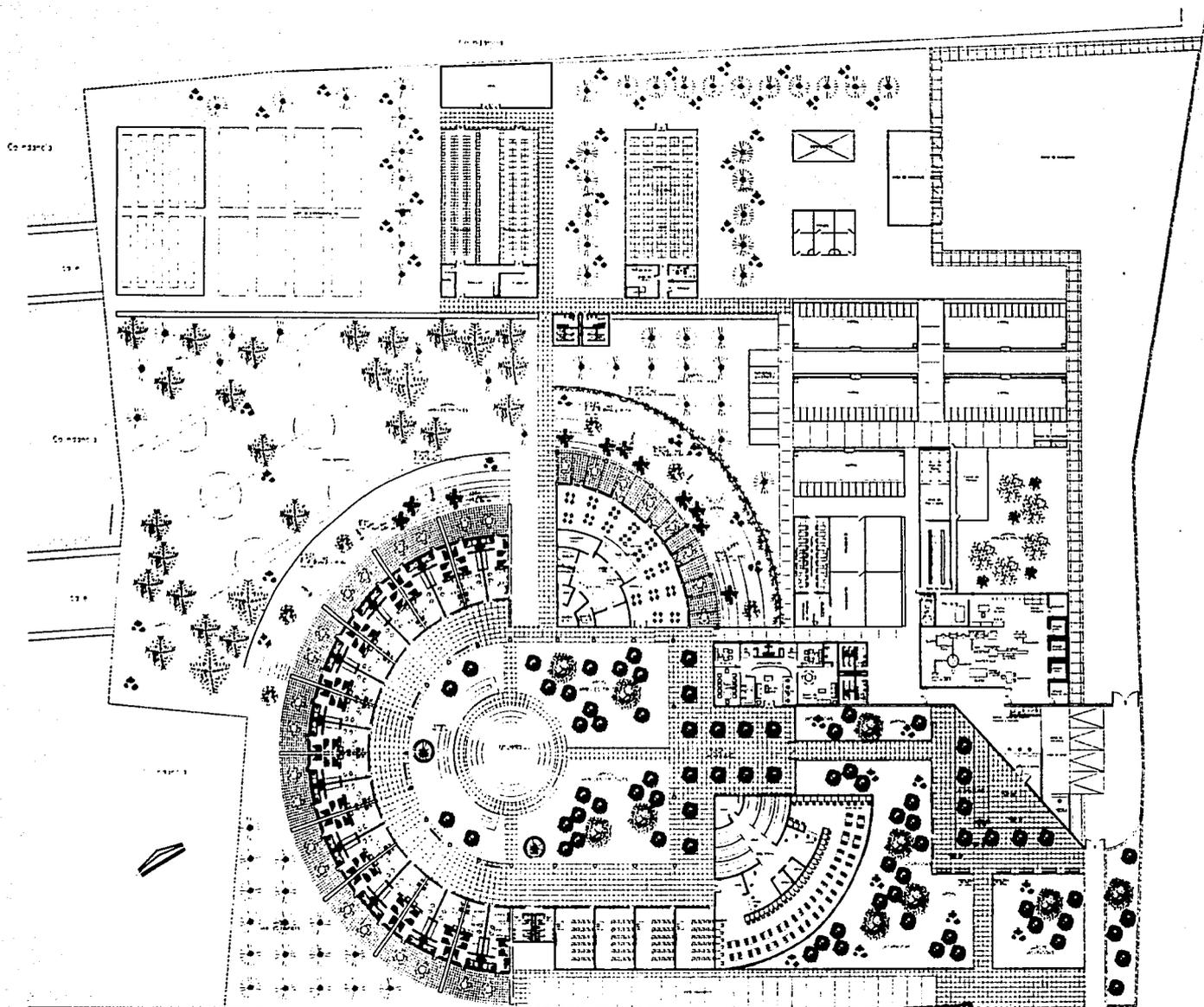
**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

094

Centro Industrial Agropecuario  
 Universidad Nacional Agronomica  
 Facultad de Ingenieria  
 Carrera de Ingenieria en Alimentos  
 Ciudad de Santiago, Chile  
 1980

PLANTA DE COMUNITO  
 PLANTA BAJA  
 Escala: 1:500  
 Autor: [Illegible]  
 Fecha: [Illegible]

AD-01



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

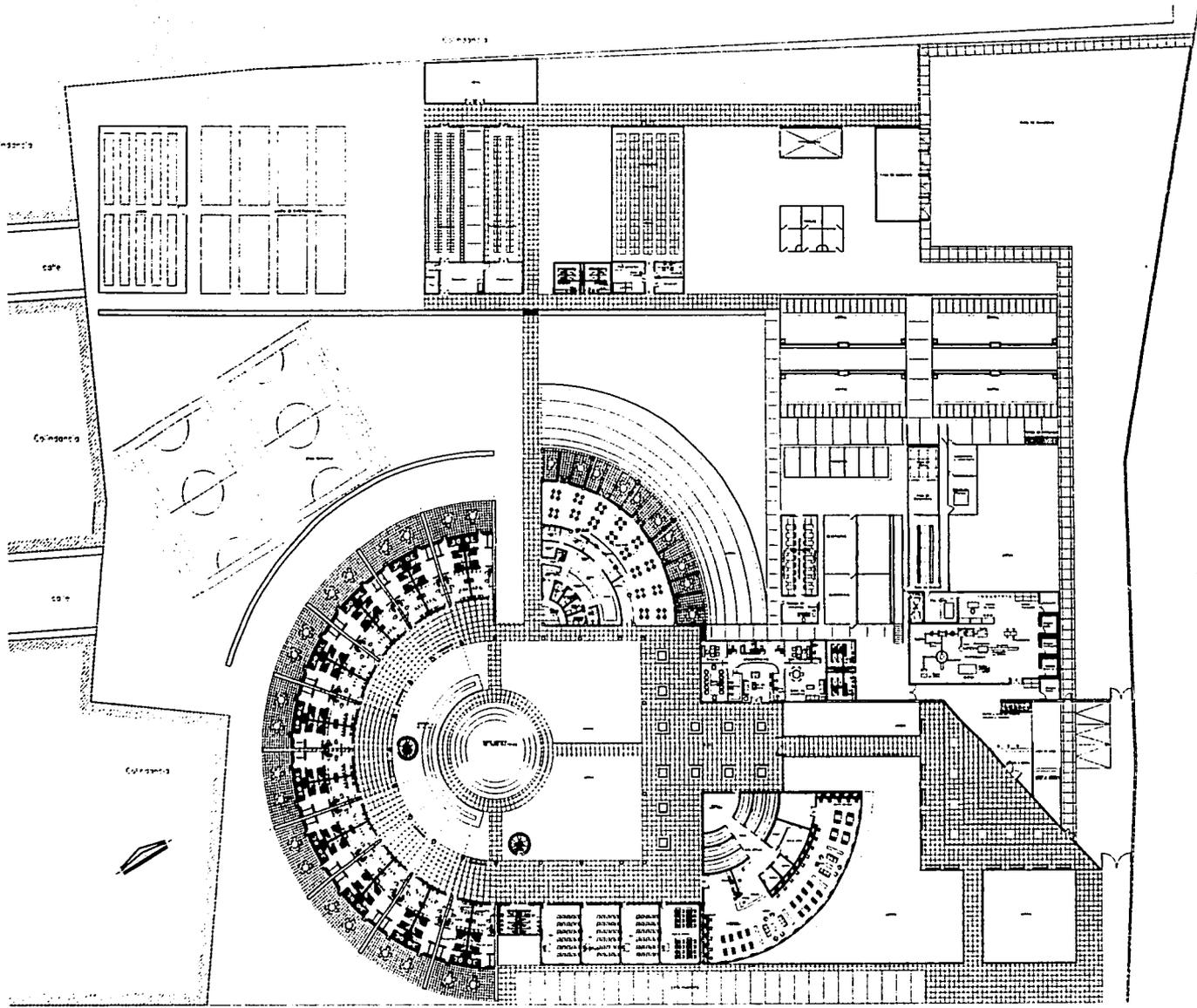
095



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
JARDINES DE LA PLANTA BAJA DE CONSULTA  
CALLE 100 N. O. 100  
CALLE 100 N. O. 100

INSTITUTO AGRARIO  
CALLE 100 N. O. 100  
CALLE 100 N. O. 100

INSTITUTO AGRARIO  
CALLE 100 N. O. 100  
CALLE 100 N. O. 100



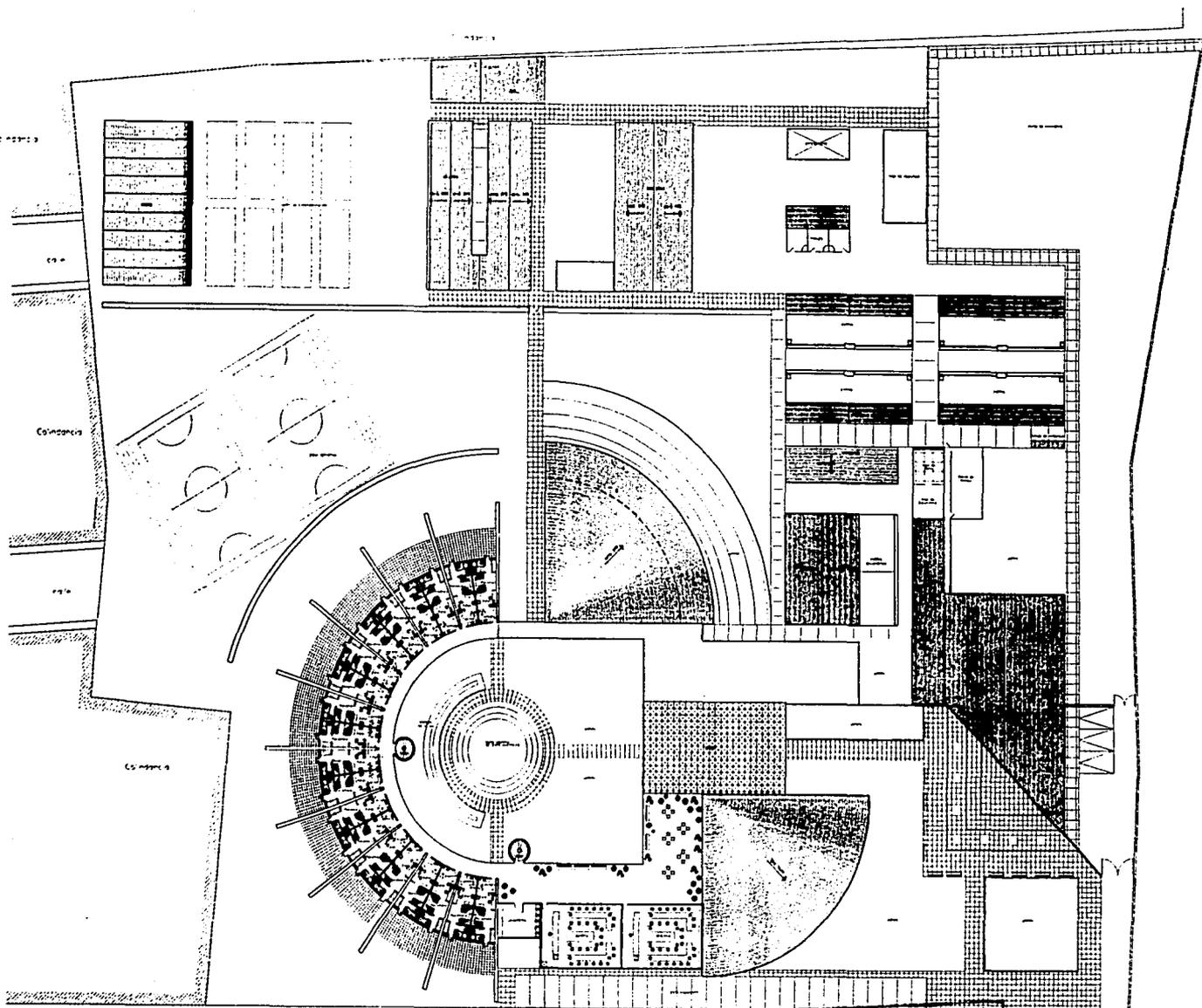
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

096



Centro Industrial Agropecuario  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA GUATEMALA  
PLANTA BAJA  
ARQUITECTONIA  
AUT. N.º 10000-10000-10000  
AUT. N.º 10000-10000-10000  
AUT. N.º 10000-10000-10000  
AUT. N.º 10000-10000-10000





Esc. de Arquitectura

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

097

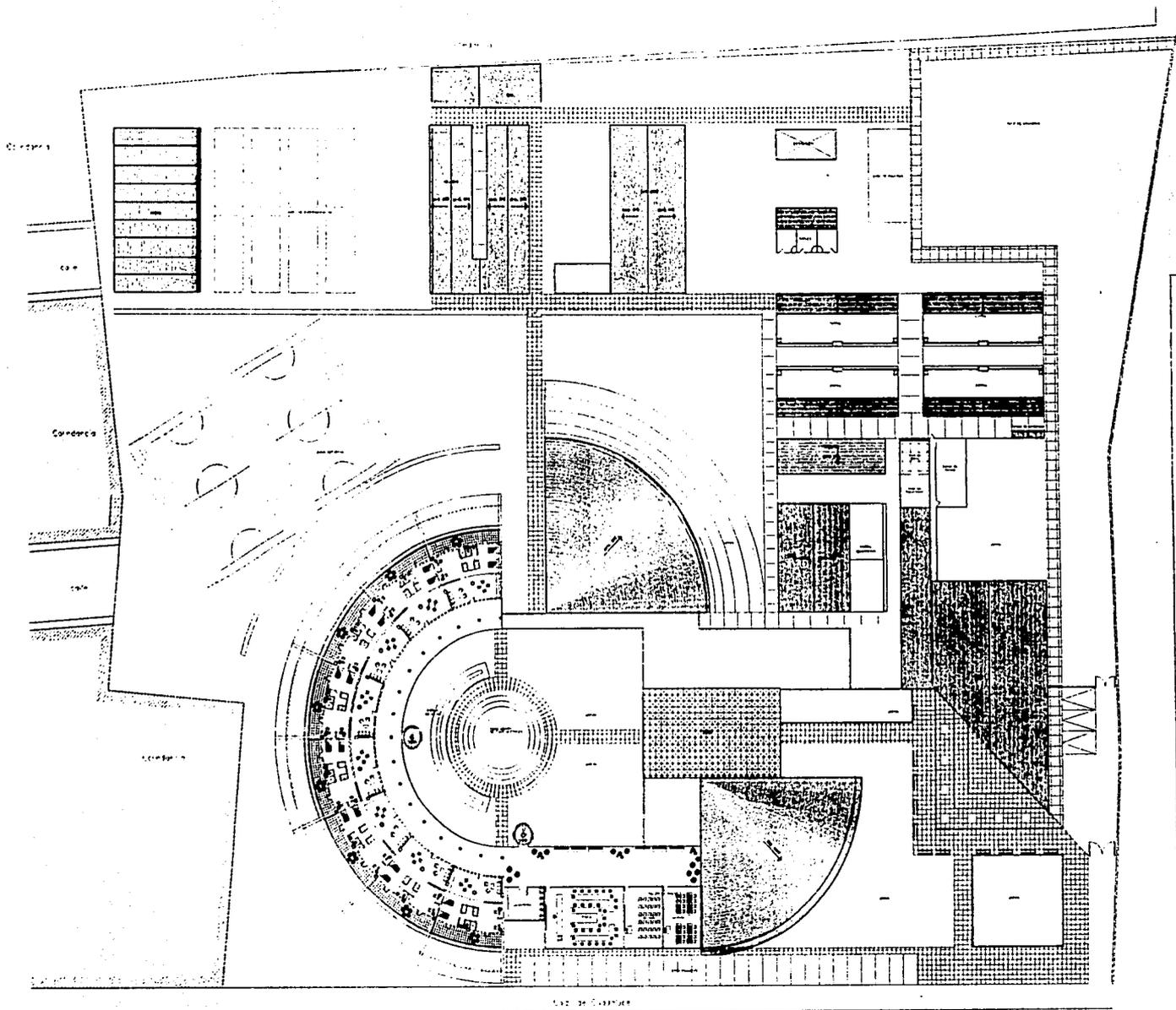


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
**PLANTA ARQUITECTÓNICA**  
 CENTRO INDUSTRIAL AGROPECUARIO  
 ESCUELA DE ARQUITECTURA  
 CARRANZA, D.F.

Nombre del alumno:  
 Número de matrícula:  
 Carrera de Arquitectura, 5.º semestre

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN  
 DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN





1:50 20/11/1974

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

098

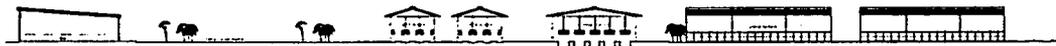
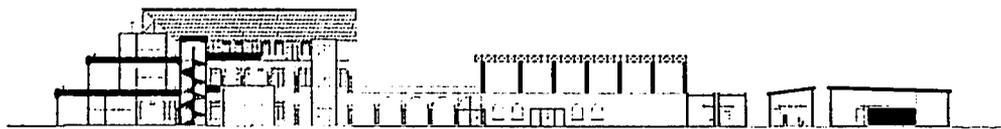
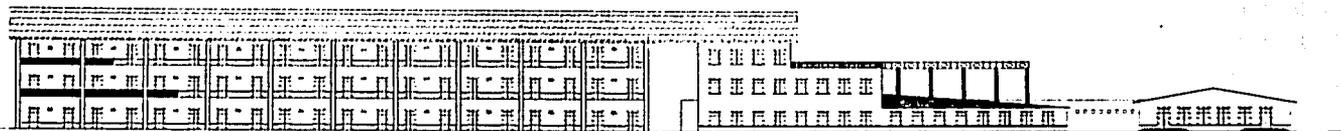


INSTITUTO NACIONAL DE PROPIEDAD INDUSTRIAL  
DIRECCIÓN GENERAL DE PATENTES  
CALLE 15 DE SEPTIEMBRE, No. 5  
10100  
H.A.S.

Centro Industrial Agropecuario  
Universidad Nacional Autónoma de México  
D.F. México  
C/15 de Septiembre, No. 5  
10100  
H.A.S.

10100  
H.A.S.





TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

099

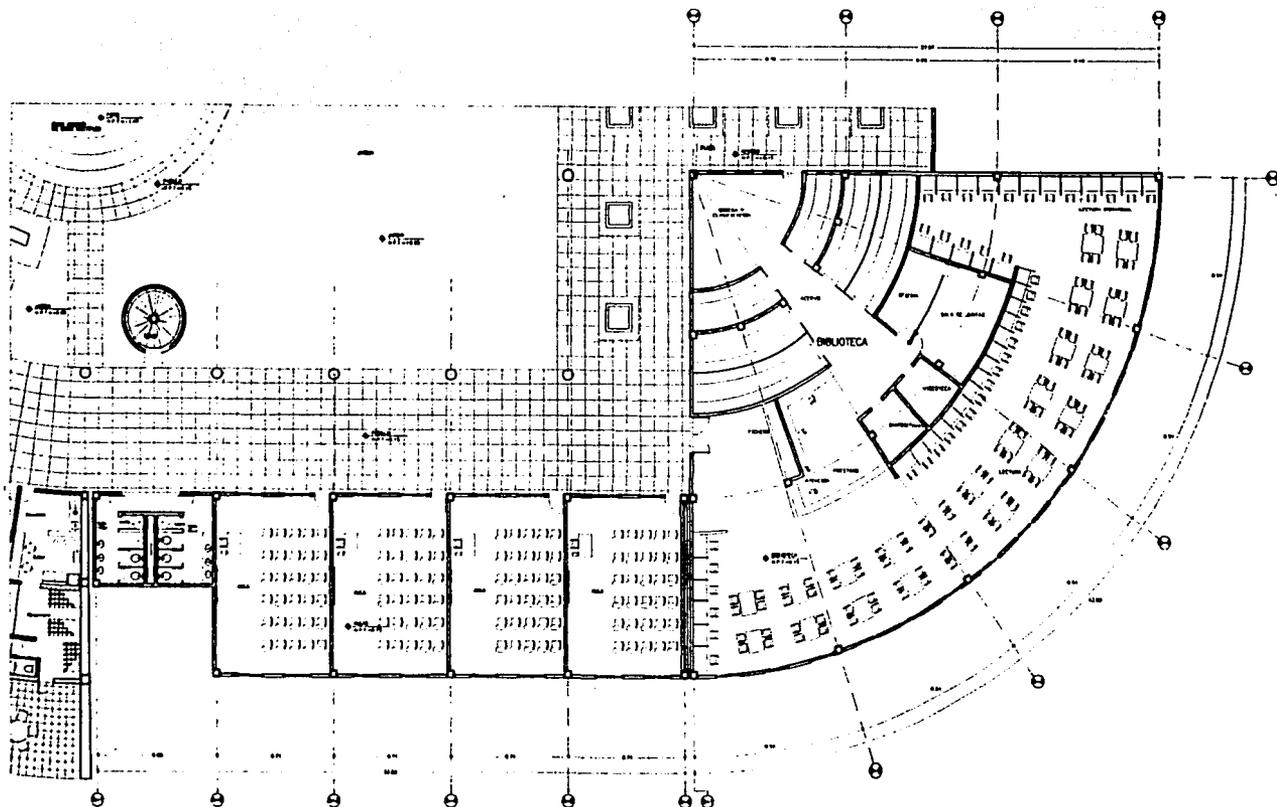
40-07

Centro Industrial Agropecuario  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
CICLO ARCHITECTO  
CICLO DE DISEÑO

Alumno: [illegible]  
Materia: [illegible]  
Fecha de entrega: [illegible]

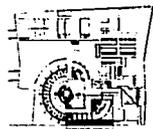
Centro Industrial Agropecuario  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA



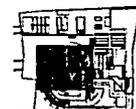
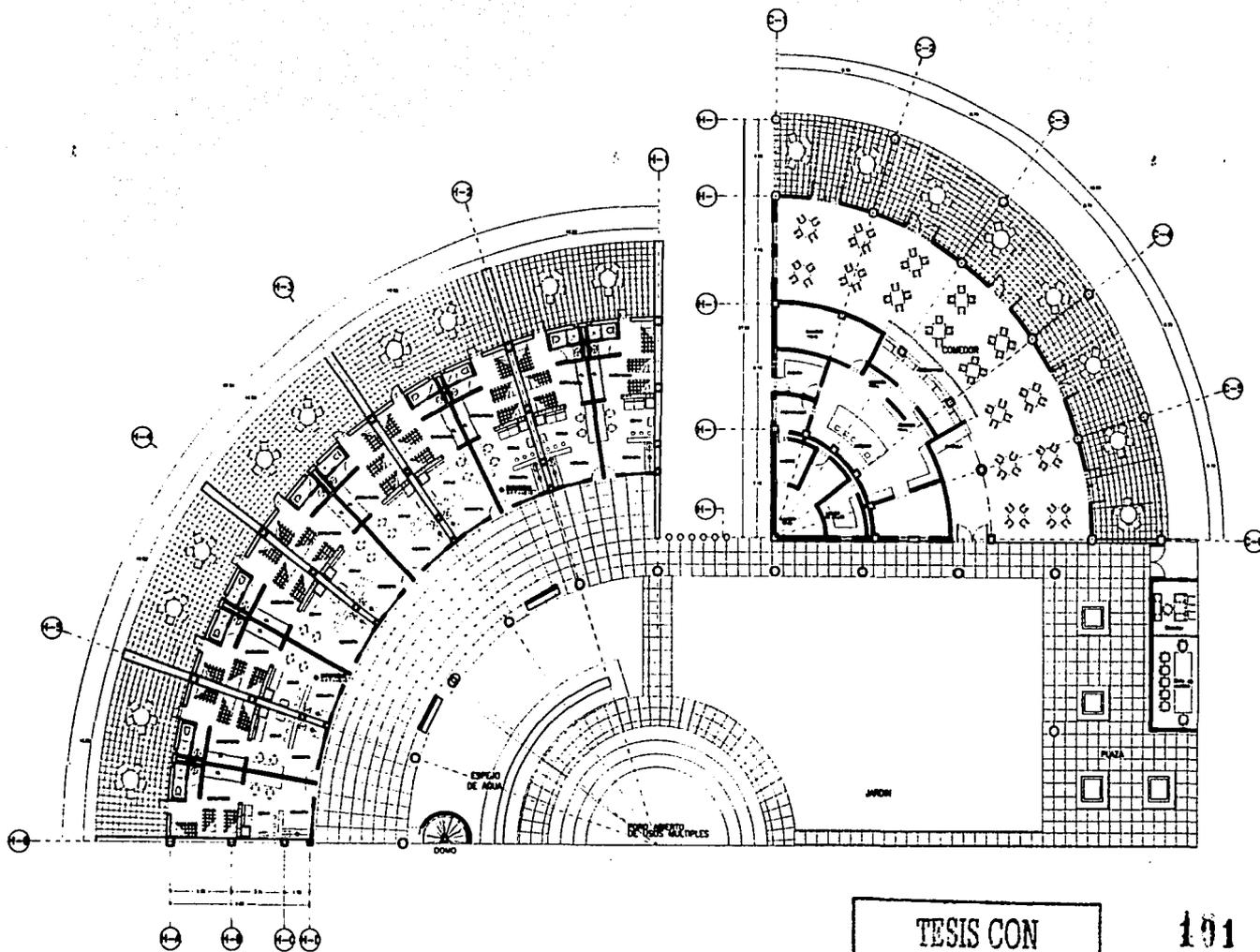


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

100



Centro Industrial Agropecuario  
 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
 PLANTA BARRAS Y BIBLIOTECA  
 ARQUITECTONICA  
 INEGI  
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA  
 CARRILLO DE LA GARZA, S.L.



Centro Industrial Agropecuario.  
 Facultad de Agronomía.  
 Universidad Nacional de Córdoba.  
 Córdoba, Argentina.

Facultad de Agronomía.  
 Universidad Nacional de Córdoba.  
 Córdoba, Argentina.

Facultad de Agronomía.  
 Universidad Nacional de Córdoba.  
 Córdoba, Argentina.



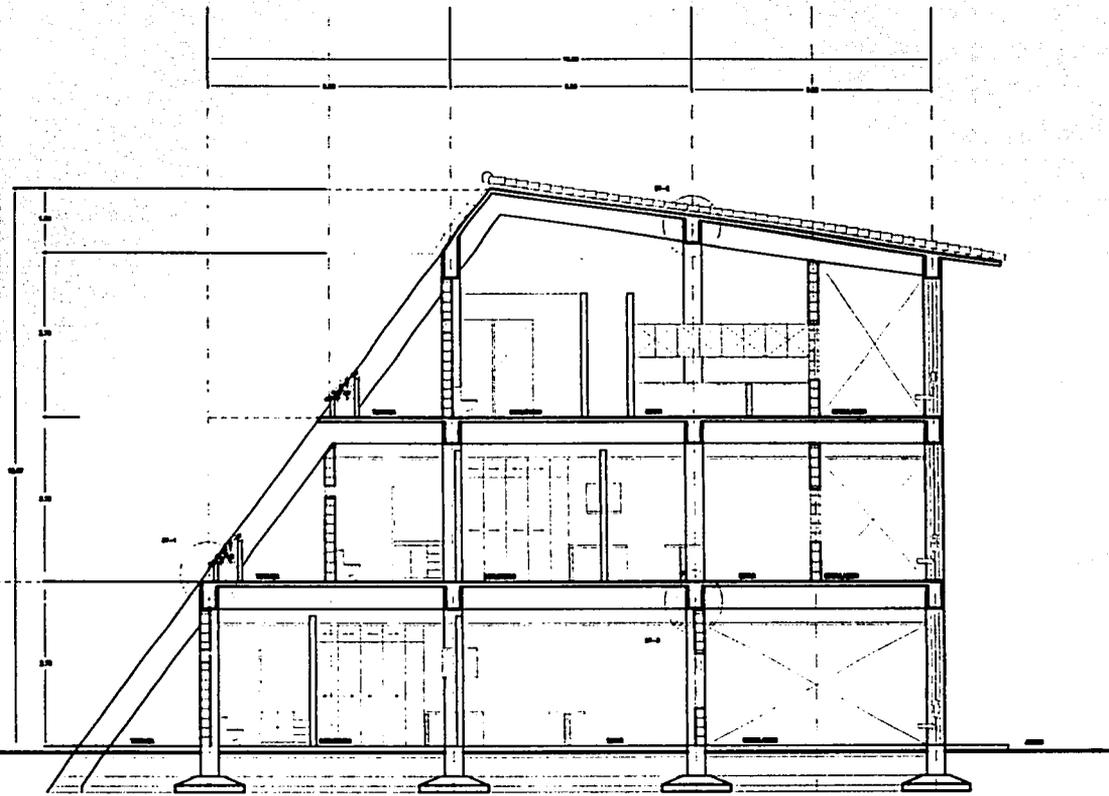
TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

101



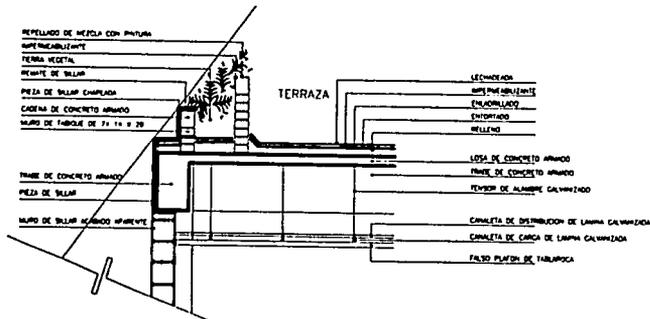
2<sup>da</sup> PISO  
N.P.T. +7.75m

1<sup>er</sup> PISO  
N.P.T. +4.00m

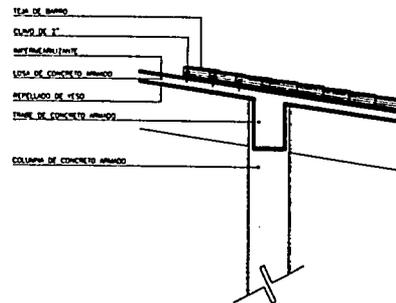


CORTE TRANSVERSAL  
ESC. 1:50

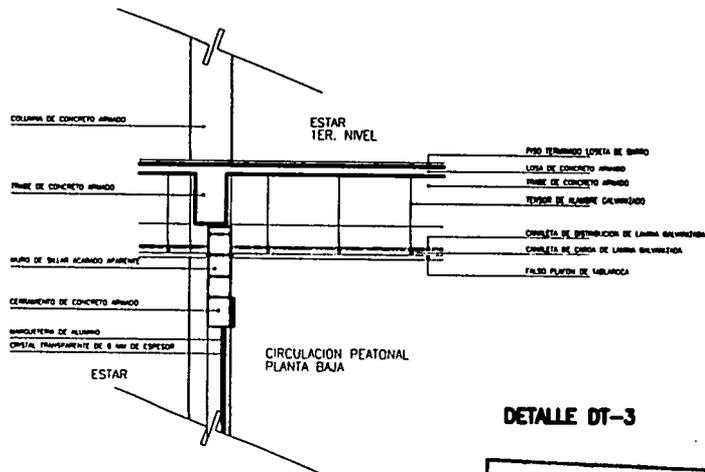
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



DETALLE DT-1



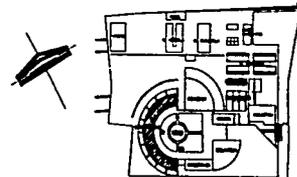
DETALLE DT-2



DETALLE DT-3

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

103



CRISIS DE USUARIO

Centro Rural para la Agroindustria  
 Universidad Nacional de Experimentación y  
 Investigación Agropecuaria  
 Facultad de Ingeniería  
 Ingeniería Civil  
 Tesis de Grado  
 1978

DETALLES ARQUITECTONICOS  
 DOMINICANOS  
 AQ-17

TUBO DE CEMENTO  
 APPROPRIATION  
 DIFUSION  
 VENTILACION  
 ESTRUCTURA DE CEMENTO  
 CONCRETO DE CEMENTO

PLATA DE CEMENTO ARMADO

PLATA DE HIERRO REFORZADA  
 ALAMBRE ARMADO DE HIERRO

CELANO DE CEMENTO

ASOS

CONCRETO DE CEMENTO

CONCRETO DE ALUMINO

CESTA DE 2 CM

PERFORACION DE PERFORACION

ALAMBRE DE HIERRO ARMADO

REJILLA METALICA

LETORAS

CLAVILLAS

APPROPRIATION

EXPANSION

ARMADURA DE ALUMINO ELECTROFORADO

REJILLA

PLATA DE CEMENTO ARMADO

ALAMBRE DE CEMENTO

CELANO DE CEMENTO

ASOS

CONCRETO DE CEMENTO

CONCRETO DE ALUMINO

CESTA DE 2 CM

PERFORACION DE PERFORACION

ALAMBRE DE HIERRO ARMADO

REJILLA METALICA

ALAMBRE DE HIERRO ARMADO

ARMADURA DE ALUMINO ELECTROFORADO

REJILLA

PLATA DE CEMENTO ARMADO

ALAMBRE DE CEMENTO

CELANO DE CEMENTO

ASOS

CONCRETO DE CEMENTO

CONCRETO DE ALUMINO

CESTA DE 2 CM

PERFORACION DE PERFORACION

ALAMBRE DE HIERRO ARMADO

REJILLA METALICA

CELANO DE CEMENTO

CONCRETO DE CEMENTO

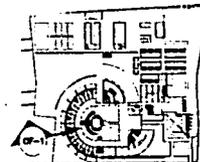
CONCRETO DE ALUMINO

CESTA DE 2 CM

PERFORACION DE PERFORACION

ALAMBRE DE HIERRO ARMADO

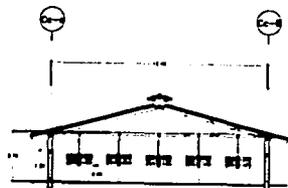
REJILLA METALICA



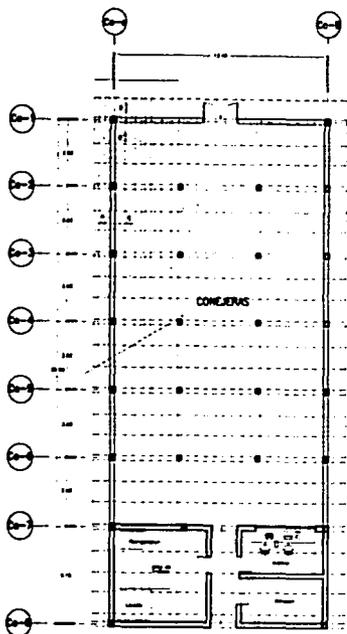
VER EN PAGINA

Centro Industrial Agropecuario.  
 CALLE 1000 N. # 1000  
 SAN CARLOS, GUATEMALA  
 GUATEMALA, GUATEMALA

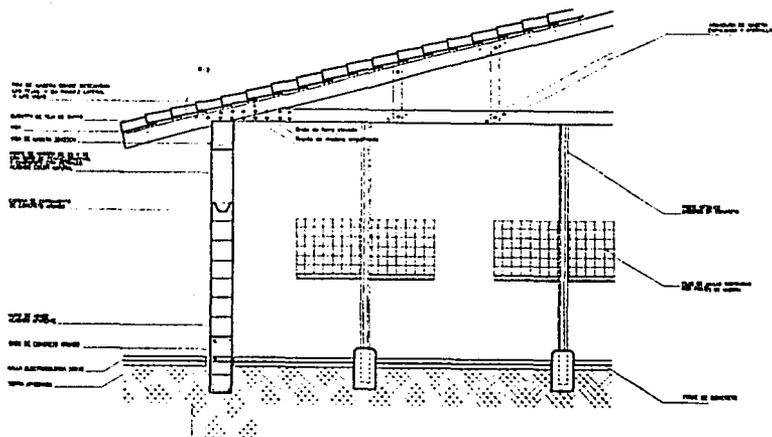
**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**



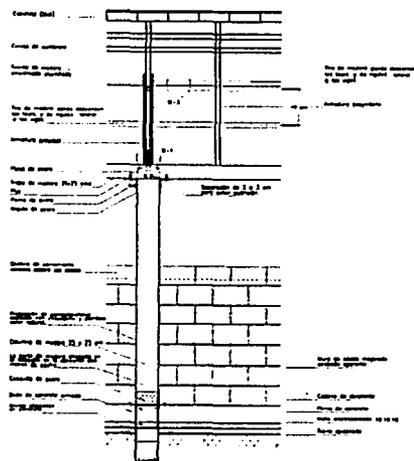
CORTE TRANSVERSAL



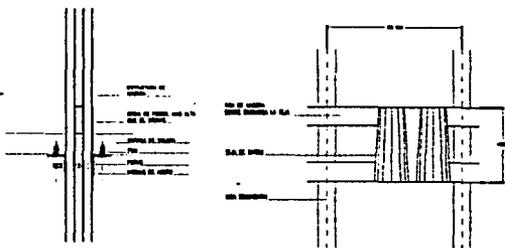
PLANTA ARQUITECTÓNICA



CORTE POR FACHADA A-A'  
S/E

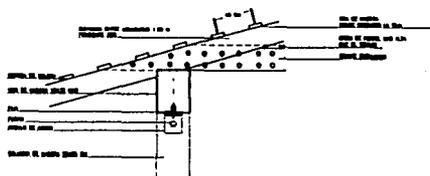


CORTE POR FACHADA B-B'  
S/E

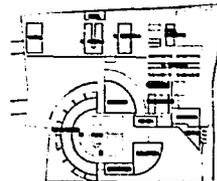


D-1

D-3



D-2



Centro Rural para la Agroindustria

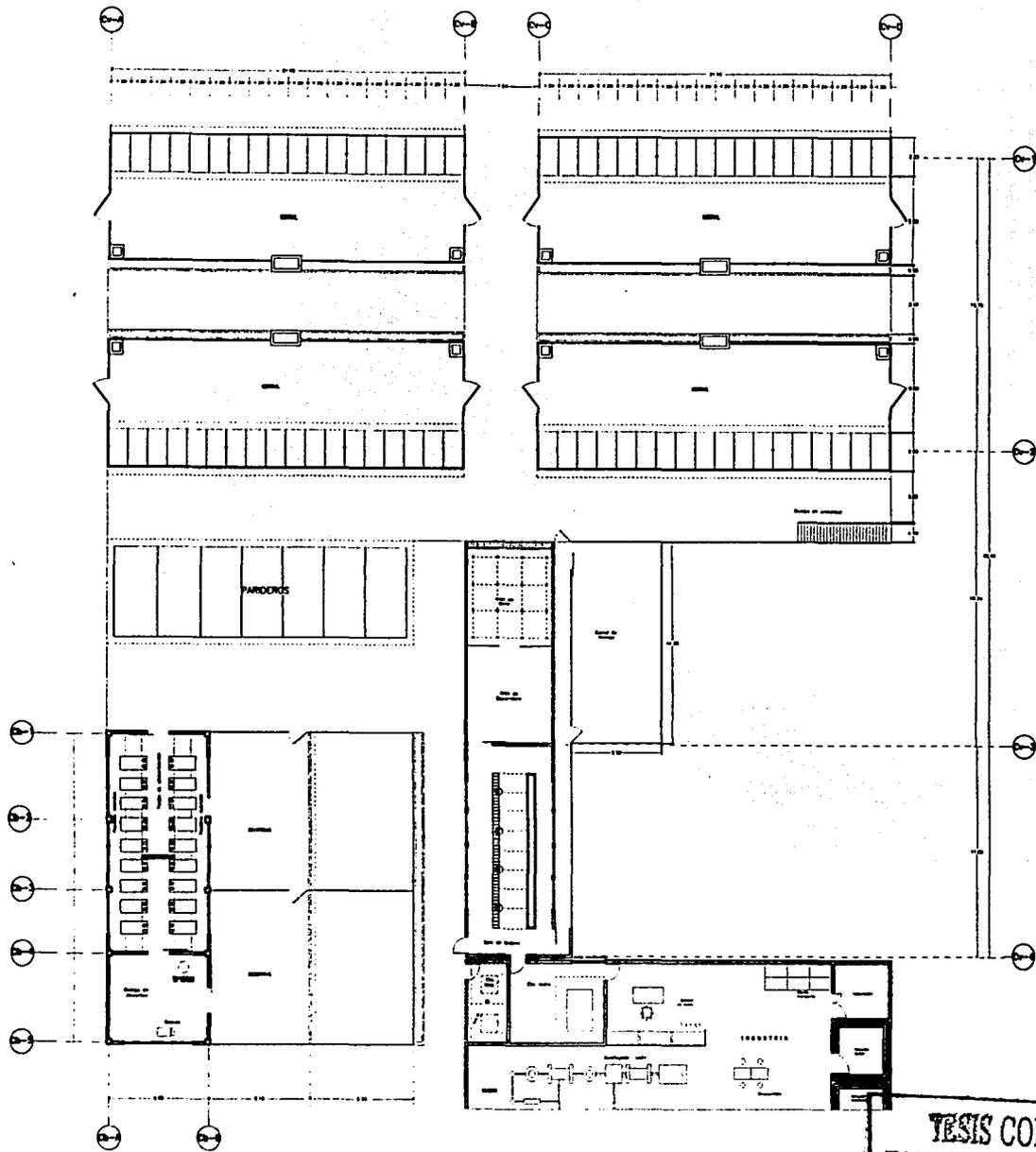
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TRUJILLO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

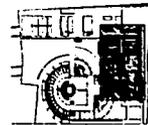


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

106



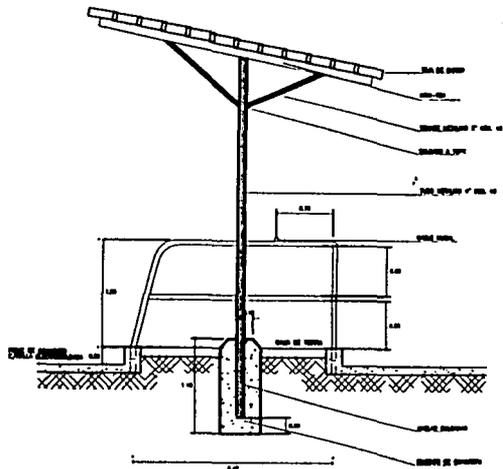
Centro Industrial Agropecuario.

PLANTA ARQUITECTONICA

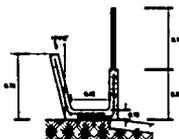
GRANJA LECHERA

FABRIL DE ALAMBROS

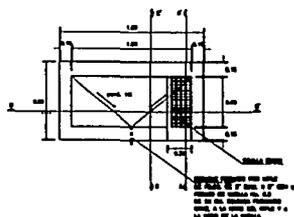




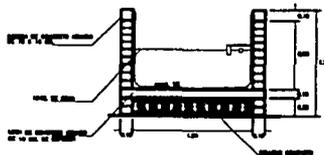
CORTE TRANSVERSAL  
CAMBIERO PARA VIGAS  
CORRAL DE VIGAS



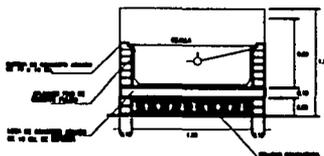
CORTE DE CEMENTO  
TIPO CUBIERTA  
CORRAL DE VIGAS



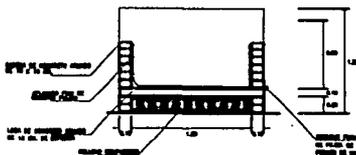
PLANTA BARRIDO  
TIPO PLETA  
CORRAL DE VIGAS



CORTE C-C  
BARRIDO TIPO PLETA  
CORRAL DE VIGAS



CORTE C-C  
BARRIDO TIPO PLETA  
CORRAL DE VIGAS



CORTE C-C  
BARRIDO TIPO PLETA  
CORRAL DE VIGAS

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

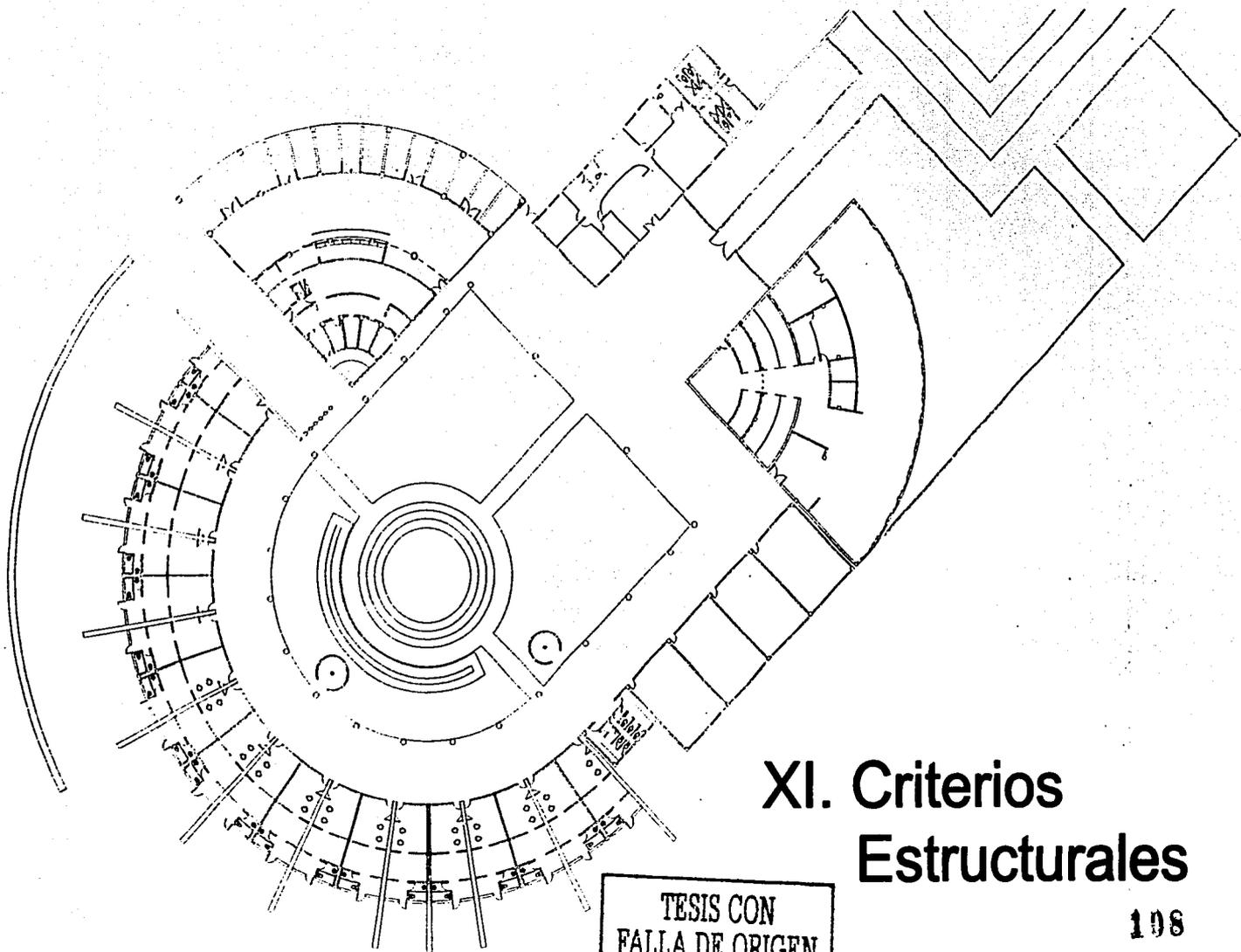


Centro Industrial Agropecuario  
Calle 45, No. 1000, San José, Costa Rica  
Tel. 222-1111

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS TECNOLÓGICOS

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS TECNOLÓGICOS

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS TECNOLÓGICOS



## XI. Criterios Estructurales

108

Centro Industrial Agropecuario en Tuzantla, Mich.



## **XI. Criterios estructurales**

### **XI.1 Especificaciones Generales**

#### **XI.1.1 Limpia de Terreno**

Antes de proceder a hacer los trazos sobre el terreno con el fin de iniciar las excavaciones necesarias para alojar los cimientos, es indispensable revisar minuciosamente la superficie del mismo.

Los árboles que perjudique la construcción serán transplantados en el lugar indicado, dándole el debido cuidado para que se conserve en su estado natural.

Como consecuencia de los hoyos de esta actividad, será necesario rellenar, lo cual se hará por medio de capas sucesivas no mayores de 20 cm consolidadas.

#### **XI.1.2 Trazo y nivelación**

Las nivelaciones se ejecutarán con precisión de un milímetro y se referirán a tres bancos de nivel cimentados en zonas no afectadas por pozos o construcciones distantes no menos de 50 mts. Uno del otro.

#### **XI.1.3 Localización y referencias**

Antes de efectuarse las excavaciones, se localizarán tres puntos simétricos con respecto al edificio en cada uno de los cuerpos, cuando menos, en la planta baja.



#### **XI.1.4 Referencias**

Las referencias se instalarán antes de iniciar las excavaciones, cada referencia se fijará a un cuerpo de concreto. Estos puntos se referirán, a su vez, a todos los que sean necesarios para lograr un registro continuo en nivelaciones.

Se utilizarán muros de adobe donde lo indiquen los planos correspondientes, se asentará por medio de un mortero fresco previa saturación de agua del adobe. Su acabado final deberá ser a plomo y las hiladas a nivel, el mortero deberá ser hecho de tal forma de que inmediato sea utilizado y dentro de los 30 minutos posteriores a su fabricación teniendo cuidado en la distribución de las piezas demasiado pequeñas en los extremos. Al asentar las piezas de adobe, se colocarán de manera que queden cuatrapeadas las juntas verticales de la hilada en construcción con respecto a la hilada sobre la cual están asentando los mismos.

#### **XI.1.5 Firmes de concreto**

Tendrá un espesor de 8 cm. Y se usará concreto de  $F'c=100$  kg/cm<sup>2</sup> y refuerzo con alambón a 30 cm. en los dos sentidos. El nivel de acabado será de 5 cm abajo del nivel de piso terminado, para pisos de mosaico. Los firmes se colocarán después de la consolidación de relleno sobre el que se apoyarán.

#### **XI.1.6 Pisos**

Los pisos se desplazarán sobre firmes, la superficie en la que se apoyan deberá ser limpiada de polvo y grasa, y en general de cualquier materia que pueda impedir la adherencia entre el firme y el pavimento.



#### **XI.1.7 Pisos de concreto**

Las losas deben colocarse en forma alternada ahogando como junta de dilatación un cordón de cintilla de barro asentada con mortero y teniendo la superficie nivelada se tallará con llana para su acabado, después de dejarse semifraguar hasta dejar una superficie lisa y después con una escoba se le dará el acabado especificado.

#### **XI.1.8 Cimentación**

Será a base de zapata corrida de concreto armado, teniendo cuidado que se respeten las dimensiones y el refuerzo indicado.

El concreto tendrá un  $F'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ , el tamaño máximo del agregado grueso será de 2 cm.

#### **XI.1.9 Impermeabilización**

Se entiende por impermeabilización aquellos cuerpos aislantes cuya función es proteger la construcción de los elementos naturales que la perjudiquen y se considera en su aplicación para elementos semielásticos, aplicado en:

- 1.- Desplante de muros a base de una capa de fieltro asfáltico. Antes de impermeabilizar se limpia la superficie perfectamente, esto deberá penetrar solamente hasta al paño exterior del refuerzo de los castillos que posteriormente se le colocarán.
- 2.- En pisos y lambrines de los sanitarios se impermeabilizarán con impersol, mezclándolo con arena y agua.



3.- En azoteas será a base de impermeabilizante asfáltico.

Una vez impermeabilizadas las losas de las azoteas planas, se procederá a los trabajos de enladrillado, asentado en un mortero (cemento-calhidra-arena) 1:2:2. Después de 48 hrs. de colado, se le aplicará una lechada de cemento portland gris, calhidra, arena cernida (1:2:6) y agua necesaria.

4.- Los elementos metálicos y tuberías se utilizará pintura anticorrosiva.

#### **XI.1.10 Losa de concreto**

Se hará de concreto  $F'c=200$  Kg/cm<sup>2</sup> y con el refuerzo señalado en los planos correspondientes.

#### **XI.1.11 Juntas de colado**

La zona de la junta se preparará de la siguiente manera:

Se quitará perfectamente toda partícula de polvo, una vez limpia, se humedecerá constantemente por un tiempo mínimo de tres horas antes de efectuar el siguiente colado.

No deberá aplicarse lechado a las juntas antes de iniciar el colado.

#### **XI.1.12 Columnas de concreto**

Se hará de concreto  $F'c= 200$  Kg/cm<sup>2</sup> y con el refuerzo señalado en los planos estructurales.



#### **XI.1.13 Trabes de concreto**

Se hará de concreto  $F'c= 200 \text{ Kg/cm}^2$ , las secciones y el refuerzo se encontrarán señalados en los planos estructurales.

#### **XI.1.14 Cadena de desplante**

Todos los muros de adobe se desplantará sobre una cadena de  $15 \times 15 \text{ cm}$  debiendo sobresalir del piso terminado  $10 \text{ cm}$ . Se usara concreto  $F'c= 200 \text{ kg/cm}^2$  y se armará con 4 varillas del número 3, estribos de varilla grado estructural duro no. 2, a cada  $30 \text{ cm}$ .

#### **XI.1.15 Excavación**

Debido a las dimensiones de la obra, la excavación se realizará con pala mecánica, a las cepas se les dará la amplitud necesaria para acoger la cimentación y el espacio de trabajo requerido para cimbrar, la última capa de la cepa será de  $10 \text{ a } 15 \text{ cm}$ , no se debe excavar si no se tiene la seguridad de cubrir la plantilla el mismo día.

#### **XI.1.16 Plantilla de consolidación.**

La plantilla de consolidación sirve para dar al terreno una superficie uniforme y a nivel de desplante.

Se aplicará una capa de concreto pobre  $100 \text{ kg/cm}^2$ , y el espesor será de  $5 \text{ cm}$ .

#### **XI.1.17 Cimbra y cimentación**

Todo elemento de concreto en la cimentación debe colocarse en moldes de madera con un espesor mínimo de  $25 \text{ mm}$ . Teniendo cuidado de la calidad de ésta.

Para satisfacer las condiciones de resistencia a los empujes, impermeabilidad, paños de plomo y parámetros sin sinuosidad.



#### **XI.1.18 Fierro de refuerzo**

El fierro de refuerzo que se une en los elementos que forman la estructura, debe satisfacer las especificaciones requeridas por el Reglamento de Construcción del DDF., el refuerzo debe estar formado por barras de fierro corrugado, los dobleces se harán en frío.

#### **XI.1.19 Estructuras de madera**

Las estructuras de madera serán atornilladas. Los postes de madera estarán conformados por polines de 4x4" impregnados con creosotado para repeler la humedad. Estarán anclados a la cimentación mediante una placa de acero de 15 x15 cm ahogada en el concreto.



## XI.2 Cálculo estructural

### XI.2.1 Análisis de Cargas

#### ANÁLISIS DE CARGAS

##### Losa de Azotea

###### Azotea:

Teja de barro	40.00
Impermeabilizante	4.00
Losa de concreto armado	240.00
Recubrimiento de yeso	30.00
	<b>314.00</b>
Artículo 197	20.00
Carga muerta	<b>334.00</b>
Carga viva (artículo 199)	40.00
	<b>374.00</b>
Artículo 194 (fracción I, 40%)	149.60
<b>CARGA DE DISEÑO GRAVITACIONAL</b>	<b>523.60</b>
Carga muerta	334.00
Carga viva sísmica (Artículo 199)	20.00
	354.00
Artículo 194 fracción II 10%	35.40
<b>CARGA DE DISEÑO SISMICO</b>	<b>389.40</b>



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

**Losa de Entrepiso**

**ENTREPISO:**

Cerámica	25.00
Losa de concreto armado	240.00
Plafón	7.00
Instalaciones	23.00
	<b>295.00</b>
Artículo 197	40.00
Carga muerta	<b>335.00</b>
Carga viva (Artículo 199)	170.00
	<b>505.00</b>
Artículo 194 (fracción I 40%)	202.00
<b>CARGA DE DISEÑO GRAVITACIONAL</b>	<b>707.00</b>
Carga muerta	335.00
Carga viva sísmica (Artículo 199)	90.00
	<b>425.00</b>
Artículo 194 (fracción II 10%)	42.50
<b>CARGA DE DISEÑO SISMICO</b>	<b>467.50</b>



**XI.2.2 Cálculo de Fuerzas horizontales**

CONVENCIÓN DE SAN FRANCISCO					
<b>c =</b>	0.36	AZOTEA W=0.389 T/M2			
<b>Q =</b>	1.6	ENTREPISO W=0.467 T/M2			
NIVEL	Wn	hn	Wn.hn	Fh	V
10			0	0.00	0.00
9			0	0.00	0.00
8			0	0.00	0.00
7			0	0.00	0.00
6			0	0.00	0.00
5			0	0.00	0.00
4			0	0.00	0.00
3	55.3	10.95	605.535	21.32	21.32
2	91	7.2	655.2	23.07	44.40
1	110.9	3.45	382.605	13.47	57.87
	<b>257.2</b>		<b>1643.34</b>		

Vb

**COMPROBACIÓN**

$$\frac{c}{Q} = \frac{Vb}{Wt} = 0.23 \quad 0.23$$



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

<b>Variable</b>	<b>Significa :</b>	<b>Se obtiene de:</b>
<b>c =</b>	Coefficiente sísmico	Reglamento de Construcciones D.D.F.
<b>Q =</b>	Factor de comportamiento sísmico	Normas Técnicas Complementarias
<b>NIVEL =</b>	Número de nivel correspondiente	Proyecto
<b>W<sub>n</sub> =</b>	Peso del nivel	Análisis de áreas tributarias
<b>h<sub>n</sub> =</b>	Altura del nivel	Proyecto
<b>W<sub>n</sub> . h<sub>n</sub> =</b>	Producto de peso del nivel por altura del nivel	La máquina lo calcula
<b>F<sub>h</sub> =</b>	Fuerza horizontal en el nivel	La máquina lo calcula
<b>V =</b>	Cortante por Nivel	La máquina lo calcula
<b>V<sub>b</sub> =</b>	Cortante basal	La máquina lo calcula
<b>FF =</b>	Factor de forma	Reglamento de Construcciones D.D.F.

**Zona sísmica B**

**Tipo de Suelo III**

**De acuerdo al manual de diseño sísmico de la CFE  $c=0,36$**



### XI.2.3 Bajada de cargas

PAGINA NO. 1

```
*****  
*  
*          S T A A D - III          *  
*      Revision 21.1W              *  
*      Programa propiedad de      *  
*      RESEARCH ENGINEERS, Inc.   *  
*      Fecha=    MAY, 2001        *  
*  
*  
*  
*****
```

1.	MARCO EJE H-5.			
3.	UNIDADES METROS M/TON			
4.	COORDENADAS DE UNIONES			
5.	1	0.000	0.000	0.000
6.	2	6.000	0.000	0.000
7.	3	12.000	0.000	0.000
8.	4	18.000	0.000	0.000
9.	5	0.000	3.450	0.000
10.	6	6.000	3.450	0.000
11.	7	12.000	3.450	0.000
12.	8	18.000	3.450	0.000
13.	10	6.000	7.200	0.000
14.	11	12.000	7.200	0.000
15.	12	18.000	7.200	0.000
16.	14	6.000	10.950	0.000
17.	15	12.000	11.714	0.000
18.	16	18.000	10.950	0.000
19.	17	3.000	3.450	0.000
20.	18	9.000	3.450	0.000



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

21.	19	15.000	3.450	0.000
22.	20	3.000	7.200	0.000
23.	21	9.000	7.200	0.000
24.	22	15.000	7.200	0.000
25.	23	7.000	12.200	0.000
26.	24	15.000	11.332	0.000
27.	25	9.500	11.957	0.000
28.	INCIDENCIA DE MIEMBROS			
29.	1	1	5	
30.	2	2	6	
31.	3	3	7	
32.	4	4	8	
33.	5	5	17	
34.	6	6	18	
35.	7	7	19	
36.	9	6	10	
37.	10	7	11	
38.	11	8	12	
39.	13	10	21	
40.	14	11	22	
41.	16	10	14	



Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura

MARCO EJE H-5

-- PAGINA NO. 2

42.	17	11	15
43.	18	12	16
44.	20	14	23
45.	21	15	24
46.	22	17	6
47.	23	18	7
48.	24	19	8
49.	25	20	10
50.	26	21	11
51.	27	22	12
52.	28	23	25
53.	29	5	20
54.	30	20	14
55.	31	24	16
56.	32	25	15
57.	MIEMBROS		
58.	1 A 3 9 10 16 17 29 30 PRI YD 0.45 ZD 0.45		
59.	5 A 7 13 14 20 TO 28 31 32 PRI YD 0.6 ZD 0.3		
60.	4 11 18 PRI YD 0.45		
61.	CONSTANTE		
62.	E 1264911. ALL		
63.	POISSON CONCRETE ALL		
64.	SOPORTE		
65.	1 A 4 FIXED		
66.	LOAD 1 CARGA DE DISEÑO GRAVITACIONAL		
67.	MIEMBROS		
68.	20 21 28 31 32 UNI GY -1.1		
69.	5 TO 7 13 14 22 TO 27 UNI GY -2.76		
70.	UNIONES		
71.	17 FY -10.12		
72.	18 21 FY -3.58		
73.	19 22 FY -5.66		
74.	20 FY -7.93		
75.	24 FY -1.81		
76.	25 FY -2.78		



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

---

- 77. CARGAS DE DISEÑO SISMICO
- 78. MIEMBROS
- 79. 20 21 28 31 32 UNI GY -0.9
- 80. 5 TO 7 13 14 22 TO 27 UNI GY -2.42
- 81. UNIONES
- 82. 25 FY -2.23
- 83. 24 FY -1.45
- 84. 20 FY -7.23
- 85. 19 22 FY -5.03
- 86. 17 FY -8.67
- 87. 18 21 FY -2.54
- 88. FUERZAS HORIZONTALES
- 89. UNIONES
- 90. 14 TO 16 FX 7.1
- 91. 10 TO 12 20 FX 5.8
- 92. 5 TO 8 FX 3.4
- 93. CARGA DE DISEÑO SISMICO + FUERZAS. HOR.
- 94. 2 1. 3 1.
- 95. ANALISIS REALIZADO



MARCO EJE H-5

-- PAGINA NO. 3

PROBLEMAS ESTADÍSTICOS

NUMERO DE UNIONES/MIEMBROS+ELEMENTOS/SOPORTES = 23/ 28/ 4  
ORIGINAL/FINALAMPLITUD DE LA BANDA = 13/ 4  
CARGAS PRIMARIAS = 3, TOTAL DE GRADOS DE LIBERTAD = 57  
TAMAÑO DE MATRICES DE RIGIDEZ = 684  
REQRD/AVAIL. ESPACIO EN DISCO = 12.05/ 1582.6 MB, EXMEM = 55.4 MB

++ Procesamiento de Elementos de Matrices de rigidez. 23:46: 0  
++ Procesamiento de Matrices globales de rigidez. 23:46: 0  
++ Procesamiento Triangular de Factorizacion. 23:46: 0  
++ Calculo de Uniones de Desplazamientos. 23:46: 0  
++ Calculo de Fuerzas en miembros. 23:46: 0



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

MARCO EJE H-5

-- PAGINA NO. 4

DESPLAZAMIENTO DE UNIONES (CM      RADIANTES)      TIPO DE ESTRUCTURA = PLANA

UNION	CARGA	X-TRANS	Y-TRANS	Z-TRANS	X-ROTAN	Y-ROTAN	Z-ROTAN
1	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	1	0.0558	-0.0254	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0017
	2	0.0492	-0.0224	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0015
	3	1.8631	0.0610	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0037
	4	1.9124	0.0386	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0052
6	1	0.0631	-0.0653	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003
	2	0.0558	-0.0560	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002
	3	1.8058	-0.0522	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0023
	4	1.8616	-0.1083	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0021



Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura

7	1	0.0688	-0.0727	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0005
	2	0.0609	-0.0621	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0004
	3	1.7706	-0.0021	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0022
	4	1.8314	-0.0642	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0027
8	1	0.0727	-0.0427	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010
	2	0.0644	-0.0371	0.0000	0.0000	0.0000	0.0008
	3	1.7604	-0.0085	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0027
	4	1.8248	-0.0456	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0018
10	1	0.2728	-0.1001	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0003
	2	0.2429	-0.0859	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0002
	3	2.7097	-0.1075	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005
	4	2.9526	-0.1934	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002
11	1	0.2649	-0.1197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0003
	2	0.2357	-0.1020	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0003
	3	2.7208	-0.0046	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0006
	4	2.9565	-0.1066	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0009
12	1	0.2601	-0.0691	0.0000	0.0000	0.0000	0.0011
	2	0.2312	-0.0600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009
	3	2.7280	-0.0075	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0005
	4	2.9592	-0.0675	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005
14	1	0.1412	-0.1102	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.1215	-0.0946	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	2.4171	-0.1568	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0005
	4	2.5385	-0.2514	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0005



Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura

MARCO EJE H-5

-- PAGINA NO. 5

DESPLAZAMIENTO DE UNIONES (CM RADIANTES) TIPO DE ESTRUCTURA = PLANA

UNION	CARGA	X-TRANS	Y-TRANS	Z-TRANS	X-ROTAN	Y-ROTAN	Z-ROTAN
15	1	0.1854	-0.1368	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
	2	0.1567	-0.1159	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
	3	2.6327	-0.0087	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007
	4	2.7894	-0.1246	0.0000	0.0000	0.0000	0.0008
16	1	0.1896	-0.0762	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006
	2	0.1602	-0.0657	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005
	3	2.6551	-0.0043	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4	2.8154	-0.0700	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005
17	1	0.0595	-0.5247	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002
	2	0.0525	-0.4563	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002
	3	1.8345	-0.1006	0.0000	0.0000	0.0000	0.0011
	4	1.8870	-0.5570	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013
18	1	0.0660	-0.2290	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0583	-0.1855	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	1.7882	-0.0326	0.0000	0.0000	0.0000	0.0012
	4	1.8465	-0.2180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0012
19	1	0.0708	-0.4145	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0626	-0.3662	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	1.7655	0.0257	0.0000	0.0000	0.0000	0.0011
	4	1.8281	-0.3406	0.0000	0.0000	0.0000	0.0011
20	1	0.2816	-0.2276	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004
	2	0.2508	-0.2030	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003
	3	2.7072	-0.4915	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010
	4	2.9581	-0.6944	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013



Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura

21	1	0.2688	-0.3263	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
	2	0.2393	-0.2683	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
	3	2.7153	0.0257	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003
	4	2.9545	-0.2426	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004
22	1	0.2625	-0.4451	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0001
	2	0.2334	-0.3936	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0001
	3	2.7244	-0.0186	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003
	4	2.9578	-0.4121	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002
23	1	0.1860	-0.1495	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0006
	2	0.1571	-0.1259	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0005
	3	2.5729	-0.2723	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0009
	4	2.7300	-0.3981	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0014
24	1	0.1714	-0.2358	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.1456	-0.1943	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	2.6503	0.0434	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0001
	4	2.7959	-0.1509	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0002
25	1	0.1758	-0.2486	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
	2	0.1487	-0.2079	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
	3	2.5930	-0.2413	0.0000	0.0000	0.0000	0.0008
	4	2.7417	-0.4492	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009



Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura

MARCO EJE H-5

-- PAGINA NO. 7

FUERZAS FINALES TIPO DE ESTRUCTURA = PLANA -----

MIEMBROS	CARGA	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
1	1	1	18.86	-2.91	0.00	0.00	0.00	-2.87
		5	-18.86	2.91	0.00	0.00	0.00	-7.17
	2	1	16.60	-2.54	0.00	0.00	0.00	-2.50
		5	-16.60	2.54	0.00	0.00	0.00	-6.25
	3	1	-45.26	14.83	0.00	0.00	0.00	30.25
		5	45.26	-14.83	0.00	0.00	0.00	20.93
	4	1	-28.67	12.30	0.00	0.00	0.00	27.75
		5	28.67	-12.30	0.00	0.00	0.00	14.67
2	1	2	48.46	1.31	0.00	0.00	0.00	1.94
		6	-48.46	-1.31	0.00	0.00	0.00	2.59
	2	2	41.61	1.18	0.00	0.00	0.00	1.74
		6	-41.61	-1.18	0.00	0.00	0.00	2.34
	3	2	38.79	17.07	0.00	0.00	0.00	32.36
		6	-38.79	-17.07	0.00	0.00	0.00	26.54
	4	2	80.40	18.25	0.00	0.00	0.00	34.09
		6	-80.40	-18.25	0.00	0.00	0.00	28.88
3	1	3	53.94	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.37
		7	-53.94	0.12	0.00	0.00	0.00	-0.77
	2	3	46.13	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.26
		7	-46.13	0.16	0.00	0.00	0.00	-0.81
	3	3	1.54	16.79	0.00	0.00	0.00	31.79
		7	-1.54	-16.79	0.00	0.00	0.00	26.15



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

4	3	47.67	16.64	0.00	0.00	0.00	32.05
	7	-47.67	-16.64	0.00	0.00	0.00	25.34
4	1	4	24.87	1.72	0.00	0.00	2.26
	8	-24.87	-1.72	0.00	0.00	0.00	3.67
2	4	21.65	1.51	0.00	0.00	0.00	1.99
	8	-21.65	-1.51	0.00	0.00	0.00	3.23
3	4	4.93	9.40	0.00	0.00	0.00	18.18
	8	-4.93	-9.40	0.00	0.00	0.00	14.25
4	4	26.59	10.91	0.00	0.00	0.00	20.17
	8	-26.59	-10.91	0.00	0.00	0.00	17.48
5	1	5	-2.77	11.87	0.00	0.00	9.22
	17	2.77	-3.59	0.00	0.00	0.00	13.97
2	5	-2.51	10.32	0.00	0.00	0.00	7.97
	17	2.51	-3.06	0.00	0.00	0.00	12.11
3	5	21.77	-6.30	0.00	0.00	0.00	-20.50
	17	-21.77	6.30	0.00	0.00	0.00	1.59
4	5	19.26	4.02	0.00	0.00	0.00	-12.53
	17	-19.26	3.24	0.00	0.00	0.00	13.70



Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura

MARCO EJE H-5

-- PAGINA NO. 8

FUERZAS FINALES TIPO DE ESTRUCTURA = PLANA

UNIDADES -- MTON METE

MIEMBRO	CARGA	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
6	1	6	-2.17	9.88	0.00	0.00	0.00	11.21
		18	2.17	-1.60	0.00	0.00	0.00	6.01
	2	6	-1.91	8.34	0.00	0.00	0.00	9.37
		18	1.91	-1.08	0.00	0.00	0.00	4.77
	3	6	13.36	-5.27	0.00	0.00	0.00	-15.90
		18	-13.36	5.27	0.00	0.00	0.00	0.08
4	6	11.45	-3.07	0.00	0.00	0.00	-6.53	
	18	-11.45	4.19	0.00	0.00	0.00	4.86	
7	1	7	-1.48	11.56	0.00	0.00	0.00	12.26
		19	1.48	-3.28	0.00	0.00	0.00	9.99
	2	7	-1.33	10.14	0.00	0.00	0.00	10.69
		19	1.33	-2.88	0.00	0.00	0.00	8.85
	3	7	3.85	-5.44	0.00	0.00	0.00	-15.85
		19	-3.85	5.44	0.00	0.00	0.00	-0.47
	4	7	2.53	4.70	0.00	0.00	0.00	-5.16
		19	-2.53	2.56	0.00	0.00	0.00	8.38
9	1	6	23.77	1.91	0.00	0.00	0.00	4.24
		10	-23.77	-1.91	0.00	0.00	0.00	2.93
	2	6	20.40	1.78	0.00	0.00	0.00	3.90
		10	-20.40	-1.78	0.00	0.00	0.00	2.80
	3	6	37.76	5.26	0.00	0.00	0.00	6.67
		10	-37.76	-5.26	0.00	0.00	0.00	13.07



Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura

	4	6	58.16	7.05	0.00	0.00	0.00	10.57
		10	-58.16	-7.05	0.00	0.00	0.00	15.86
10	1	7	32.13	0.57	0.00	0.00	0.00	0.86
		11	-32.13	-0.57	0.00	0.00	0.00	1.29
	2	7	27.27	0.42	0.00	0.00	0.00	0.61
		11	-27.27	-0.42	0.00	0.00	0.00	0.98
	3	7	1.71	3.89	0.00	0.00	0.00	5.43
		11	-1.71	-3.89	0.00	0.00	0.00	9.15
	4	7	28.98	4.31	0.00	0.00	0.00	6.04
		11	-28.98	-4.31	0.00	0.00	0.00	10.13
11	1	8	14.21	3.19	0.00	0.00	0.00	5.92
		12	-14.21	-3.19	0.00	0.00	0.00	6.06
	2	8	12.24	2.84	0.00	0.00	0.00	5.25
		12	-12.24	-2.84	0.00	0.00	0.00	5.40
	3	8	-0.51	2.15	0.00	0.00	0.00	2.54
		12	0.51	-2.15	0.00	0.00	0.00	5.51
	4	8	11.74	4.99	0.00	0.00	0.00	7.79
		12	-11.74	-4.99	0.00	0.00	0.00	10.91
13	1	10	2.99	9.50	0.00	0.00	0.00	9.22
		21	-2.99	-1.22	0.00	0.00	0.00	6.87



Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura

MARCO EJE H-5

-- PAGINA NO. 9

FUERZAS FINALES TIPO DE ESTRUCTURA = PLANA

UNIDADES -- MTON METE

MIEMBRO	CARGA	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
2	10	10	2.73	8.03	0.00	0.00	0.00	7.70
		21	-2.73	-0.77	0.00	0.00	0.00	5.50
3	10	10	-4.20	-0.59	0.00	0.00	0.00	-0.53
		21	4.20	0.59	0.00	0.00	0.00	-1.24
4	10	10	-1.48	7.44	0.00	0.00	0.00	7.17
		21	1.48	-0.18	0.00	0.00	0.00	4.26
14	11	11	1.81	11.80	0.00	0.00	0.00	13.08
		22	-1.81	-3.52	0.00	0.00	0.00	9.90
2	11	11	1.70	10.38	0.00	0.00	0.00	11.46
		22	-1.70	-3.12	0.00	0.00	0.00	8.79
3	11	11	-2.74	-1.23	0.00	0.00	0.00	-3.87
		22	2.74	1.23	0.00	0.00	0.00	0.19
4	11	11	-1.04	9.15	0.00	0.00	0.00	7.59
		22	1.04	-1.89	0.00	0.00	0.00	8.98
16	10	10	6.95	-1.78	0.00	0.00	0.00	-3.71
		14	-6.95	1.78	0.00	0.00	0.00	-2.98
2	10	10	5.95	-1.52	0.00	0.00	0.00	-3.16
		14	-5.95	1.52	0.00	0.00	0.00	-2.54
3	10	10	33.65	-2.87	0.00	0.00	0.00	-4.28
		14	-33.65	2.87	0.00	0.00	0.00	-6.47
4	10	10	39.60	-4.39	0.00	0.00	0.00	-7.45
		14	-39.60	4.39	0.00	0.00	0.00	-9.02



Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura

17	1	11	9.69	-0.60	0.00	0.00	0.00	-1.75
		15	-9.69	0.60	0.00	0.00	0.00	-0.97
	2	11	7.86	-0.60	0.00	0.00	0.00	-1.74
		15	-7.86	0.60	0.00	0.00	0.00	-0.98
	3	11	2.35	-0.45	0.00	0.00	0.00	-2.27
		15	-2.35	0.45	0.00	0.00	0.00	0.23
	4	11	10.20	-1.05	0.00	0.00	0.00	-4.01
		15	-10.20	1.05	0.00	0.00	0.00	-0.74
18	1	12	3.79	1.38	0.00	0.00	0.00	2.89
		16	-3.79	-1.38	0.00	0.00	0.00	2.29
	2	12	3.07	1.14	0.00	0.00	0.00	2.44
		16	-3.07	-1.14	0.00	0.00	0.00	1.83
	3	12	-1.73	-0.91	0.00	0.00	0.00	-2.03
		16	1.73	0.91	0.00	0.00	0.00	-1.38
	4	12	1.34	0.23	0.00	0.00	0.00	0.41
		16	-1.34	-0.23	0.00	0.00	0.00	0.45
20	1	14	4.43	2.55	0.00	0.00	0.00	4.28
		23	-3.06	-1.45	0.00	0.00	0.00	-1.09
	2	14	3.58	2.18	0.00	0.00	0.00	3.68
		23	-2.45	-1.28	0.00	0.00	0.00	-0.92



Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura

MARCO EJE II-5

-- PAGINA NO. 10

FUERZAS FINALES TIPO DE ESTRUCTURA = PLANA

UNIDADES -- MTON METE

MIEMBRO	CARGA	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
3	14	14	-10.20	11.77	0.00	0.00	0.00	11.33
		23	10.20	-11.77	0.00	0.00	0.00	7.51
4	14	14	-6.62	13.94	0.00	0.00	0.00	15.01
		23	7.75	-13.04	0.00	0.00	0.00	6.59
21	1	15	0.78	4.81	0.00	0.00	0.00	5.99
		24	-1.20	-1.51	0.00	0.00	0.00	3.57
2	15	15	0.65	3.93	0.00	0.00	0.00	4.95
		24	-0.99	-1.23	0.00	0.00	0.00	2.87
3	15	15	-8.16	0.71	0.00	0.00	0.00	2.89
		24	8.16	-0.71	0.00	0.00	0.00	-0.75
4	15	15	-7.52	4.64	0.00	0.00	0.00	7.83
		24	7.17	-1.94	0.00	0.00	0.00	2.12
22	1	17	-2.77	-6.53	0.00	0.00	0.00	-13.97
		6	2.77	14.81	0.00	0.00	0.00	-18.03
2	17	17	-2.51	-5.61	0.00	0.00	0.00	-12.11
		6	2.51	12.87	0.00	0.00	0.00	-15.60
3	17	17	21.77	-6.30	0.00	0.00	0.00	-1.59
		6	-21.77	6.30	0.00	0.00	0.00	-17.32
4	17	17	19.26	-11.91	0.00	0.00	0.00	-13.70
		6	-19.26	19.17	0.00	0.00	0.00	-32.92



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

23	1	18	-2.17	-1.98	0.00	0.00	0.00	-6.01
		7	2.17	10.26	0.00	0.00	0.00	-12.35
2	18	7	-1.91	-1.46	0.00	0.00	0.00	-4.77
		7	1.91	8.72	0.00	0.00	0.00	-10.49
3	18	7	13.36	-5.27	0.00	0.00	0.00	-0.08
		7	-13.36	5.27	0.00	0.00	0.00	-15.73
4	18	7	11.45	-6.73	0.00	0.00	0.00	-4.86
		7	-11.45	13.99	0.00	0.00	0.00	-26.22
24	1	19	-1.48	-2.38	0.00	0.00	0.00	-9.99
		8	1.48	10.66	0.00	0.00	0.00	-9.58
2	19	8	-1.33	-2.15	0.00	0.00	0.00	-8.85
		8	1.33	9.41	0.00	0.00	0.00	-8.49
3	19	8	3.85	-5.44	0.00	0.00	0.00	0.47
		8	-3.85	5.44	0.00	0.00	0.00	-16.79
4	19	8	2.53	-7.59	0.00	0.00	0.00	-8.38
		8	-2.53	14.85	0.00	0.00	0.00	-25.28
25	1	20	6.68	0.95	0.00	0.00	0.00	-1.12
		10	-6.68	7.33	0.00	0.00	0.00	-8.44
2	20	10	6.03	0.84	0.00	0.00	0.00	-1.03
		10	-6.03	6.42	0.00	0.00	0.00	-7.33
3	20	10	-1.87	-4.70	0.00	0.00	0.00	-5.85
		10	1.87	4.70	0.00	0.00	0.00	-8.25



Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura

MARCO EJE H-5

-- PAGINA NO. 11

FUERZAS FINALES TIPO DE ESTRUCTURA = PLANA

UNIDADES -- MTON METE

MIEMBROS	CARGAS	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z	
	4	20	4.16	-3.86	0.00	0.00	0.00	-6.88	
		10	-4.16	11.12	0.00	0.00	0.00	-15.58	
26	1	21	2.99	-2.36	0.00	0.00	0.00	-6.87	
		11	-2.99	10.64	0.00	0.00	0.00	-12.63	
	2	21	2.73	-1.77	0.00	0.00	0.00	-5.50	
		11	-2.73	9.03	0.00	0.00	0.00	-10.70	
	3	21	-4.20	-0.59	0.00	0.00	0.00	1.24	
		11	4.20	0.59	0.00	0.00	0.00	-3.01	
4	21	-1.48	-2.36	0.00	0.00	0.00	-4.26		
	11	1.48	9.62	0.00	0.00	0.00	-13.71		
27	1	22	1.81	-2.14	0.00	0.00	0.00	-9.90	
		12	-1.81	10.42	0.00	0.00	0.00	-8.94	
	2	22	1.70	-1.91	0.00	0.00	0.00	-8.79	
		12	-1.70	9.17	0.00	0.00	0.00	-7.84	
	3	22	-2.74	-1.23	0.00	0.00	0.00	-0.19	
		12	2.74	1.23	0.00	0.00	0.00	-3.48	
	4	22	-1.04	-3.14	0.00	0.00	0.00	-8.98	
		12	1.04	10.40	0.00	0.00	0.00	-11.32	
	28	1	23	0.46	3.35	0.00	0.00	0.00	1.09
			25	-0.72	-0.60	0.00	0.00	0.00	3.87
2		23	0.27	2.75	0.00	0.00	0.00	0.92	
		25	-0.49	-0.50	0.00	0.00	0.00	3.17	



Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura

	3	23	-15.43	-2.12	0.00	0.00	0.00	-7.51
		25	15.43	2.12	0.00	0.00	0.00	2.19
	4	23	-15.16	0.64	0.00	0.00	0.00	-6.59
		25	14.94	1.61	0.00	0.00	0.00	5.36
29	1	5	9.00	-0.07	0.00	0.00	0.00	-2.05
		20	-9.00	0.07	0.00	0.00	0.00	1.73
	2	5	8.05	-0.02	0.00	0.00	0.00	-1.72
		20	-8.05	0.02	0.00	0.00	0.00	1.60
	3	5	-51.16	1.59	0.00	0.00	0.00	-0.42
		20	51.16	-1.59	0.00	0.00	0.00	8.04
	4	5	-43.11	1.56	0.00	0.00	0.00	-2.14
		20	43.11	-1.56	0.00	0.00	0.00	9.64
30	1	20	-2.11	-0.40	0.00	0.00	0.00	-0.61
		14	2.11	0.40	0.00	0.00	0.00	-1.30
	2	20	-2.02	-0.36	0.00	0.00	0.00	-0.57
		14	2.02	0.36	0.00	0.00	0.00	-1.14
	3	20	-42.70	-1.47	0.00	0.00	0.00	-2.20
		14	42.70	1.47	0.00	0.00	0.00	-4.86
	4	20	-44.72	-1.82	0.00	0.00	0.00	-2.76
		14	44.72	1.82	0.00	0.00	0.00	-6.00



Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura

MARCO EJE H-5

-- PAGINA NO. 12

FUERZAS FINALES TIPO DE ESTRUCTURA = PLANA

UNIDADES -- MTON METE.

MIEMBRO	CARGA	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
31	1	24	1.43	-0.29	0.00	0.00	0.00	-3.57
		16	-1.85	3.59	0.00	0.00	0.00	-2.29
	2	24	1.17	-0.20	0.00	0.00	0.00	-2.87
		16	-1.52	2.90	0.00	0.00	0.00	-1.83
	3	24	-8.16	0.71	0.00	0.00	0.00	0.75
		16	8.16	-0.71	0.00	0.00	0.00	1.38
	4	24	-6.99	0.50	0.00	0.00	0.00	-2.12
		16	6.65	2.20	0.00	0.00	0.00	-0.45
32	1	25	0.99	-2.17	0.00	0.00	0.00	-3.87
		15	-1.26	4.92	0.00	0.00	0.00	-5.02
	2	25	0.71	-1.72	0.00	0.00	0.00	-3.17
		15	-0.93	3.97	0.00	0.00	0.00	-3.97
	3	25	-15.43	-2.12	0.00	0.00	0.00	-2.19
		15	15.43	2.12	0.00	0.00	0.00	-3.12
	4	25	-14.72	-3.83	0.00	0.00	0.00	-5.36
		15	14.50	6.08	0.00	0.00	0.00	



### **XI.3 Memoria de cálculo estructural**

#### **XI.3.1. Diseño de columnas Eje H-5, con cargas gravitacionales**

Columna	Pux (ton)	Puy (ton)	Put (Ton)	As (cm <sup>2</sup> )	Ag (cm <sup>2</sup> )	Pro (ton)	Comprobación
C-1	18.9	11.5	30.4	4#6 4#5	45 x 45	338.00	Pro ≥ Put
C-2	48.5	33.3	81.8	8#6	45 x 45	348.9	Pro ≥ Put
C-3	54.0	37.0	91.0	4#8 4#6	45 x 45	377.5	Pro ≥ Put
C-4	24.90	19.0	43.9	8#6	45 x 45	289.8	Pro ≥ Put

#### **Simbología**

- Pux = Carga última a compresión obtenida de la corrida del eje H-5
- Puy = Carga última a compresión obtenida de las cargas estáticas de las traves del eje H-C
- Put = Carga última a compresión total (Pux+Puy)
- As = Área de acero longitudinal de la columna
- Ag = área bruta de la sección de la columna
- Pro = Resistencia a compresión de la columna

#### **Fórmula utilizada**

$$Pro = 0.8 [F^c (Ag - As) + Asfy]$$



### XI.3.2 Cálculo de los armados de la contratabe CT-1

Cálculo del acero a flexión

$$MR/bd^2 = p = 49.0 \times 10^5 / 25 \times 95 = 21.7$$

$$P = 0.0064$$

$$A_s = 0.0064 (25)(95) = 15.2 \text{ cm}^2, \text{ por lo que usaremos 3var. \# 8}$$

Cálculo de estribos

$$P = 5.07 \times 3 / 25 \times 95 = 0.0064$$

$$V_u = 52.9 \text{ Ton}$$

$$V_{CR} = 0.8 \times 25 \times 95 (0.20 + 30 \times 0.0064) = \sqrt{1200/10^3}$$

$$V_{CR} = 10.53 \text{ Ton}$$

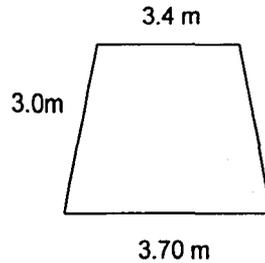
$$S \# 3 = 0.8 \times 0.71 \times 2 \times 95 \times 4200 / (52,900 - 10,530) = 10.7$$

$$S \# 4 = 0.8 \times 1.27 \times 2 \times 95 \times 4200 / (52,900 - 10,530) = 19.1 \text{ cm}$$



### XI.3.4 Diseño de losa de entrepiso

Para obtener el diseño de esta losa, consideraremos el tablero más crítico:



Tablero equivalente a 3.0 x 3.60 (de borde con un lado largo discontinuo)

Se considera el caso I de acuerdo a lo marcado en el RCDF, (losa colada monolíticamente con sus apoyos)

H losa= 10 cm

Carga Gravitacional =  $w = 0.707 \text{ Ton/m}^2$

$M = a_1/a_2 = 3.0/3.6 = 0.83$



Analizando esta losa tenemos:

$$K_{CL} (-) = 397 \times 10^{-4}$$

$$K_{LC} (-) = 379 \times 10^{-4}$$

$$K_{CD} (-) = 250 \times 10^{-4}$$

$$K_C (+) = 202 \times 10^{-4}$$

$$K_L (+) = 135 \times 10^{-4}$$

$$M_{CL} (-) = 0.0397 \times 0.707 \times 3^2 = 0.253 \text{ T-m/m}$$

$$M_{LC} (-) = 0.242 \text{ T-m/m}$$

$$M_{CD} (-) = 0.159 \text{ T-m/m}$$

$$M_C (+) = 0.127 \text{ T-m/m}$$

$$M_L (+) = 0.086 \text{ t-m/m}$$

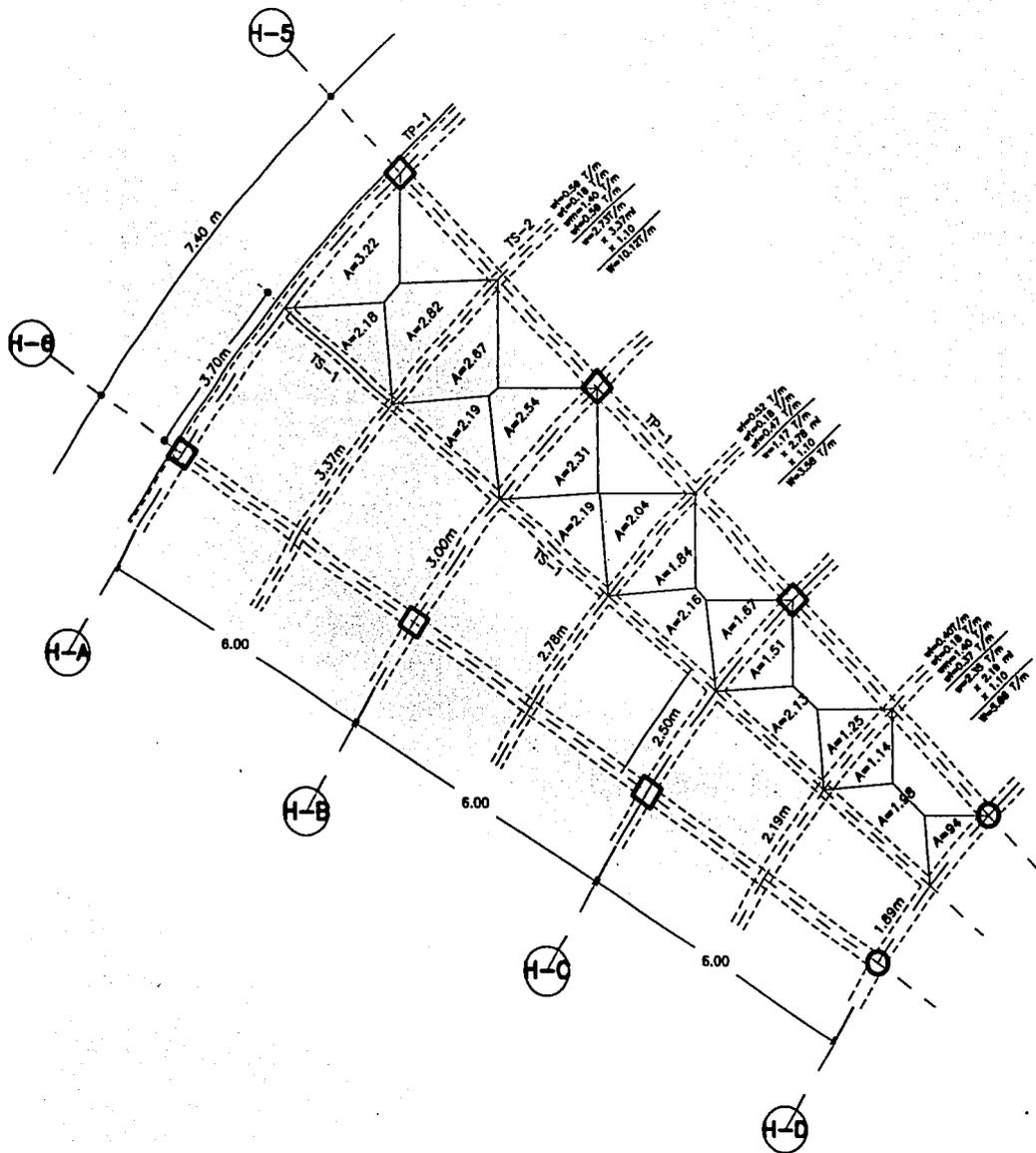
### Cálculo del acero a flexión

$$MR/bd^2 = 0.253 \times 10^5 = 3.95 \quad p = 0.0026$$

$$As. \text{ Min} = 0.0026 \times 100 \times 8 = 2.08$$

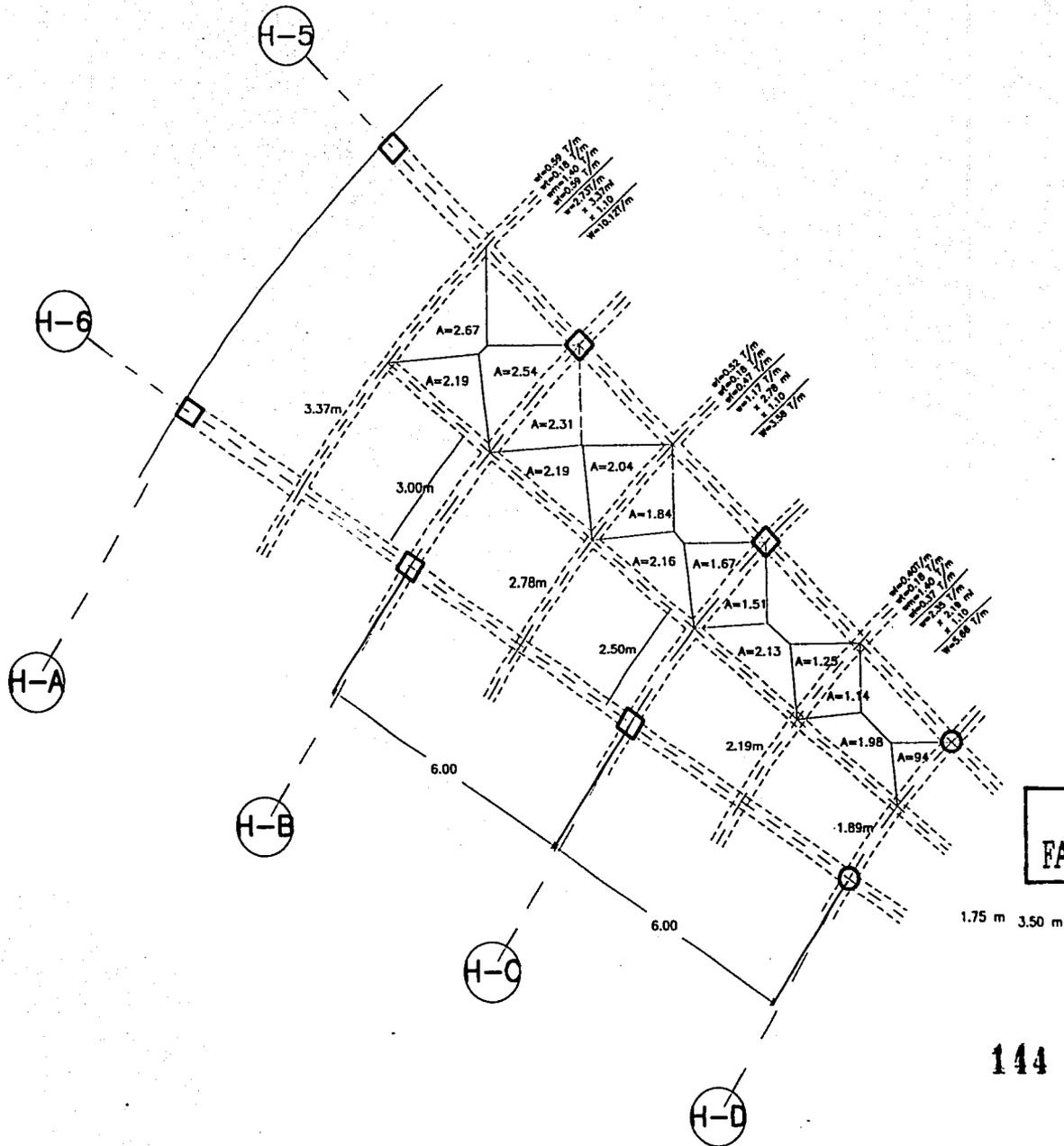
$$\text{Sep} \# 3 = 71/2.08 = 34.1 \text{ cm.}$$

**Se usará var. #3 a cda 24 cm. en todos los taberos, ya que como es el mayor momento de la losa, y aún así da el acero mínimo.**



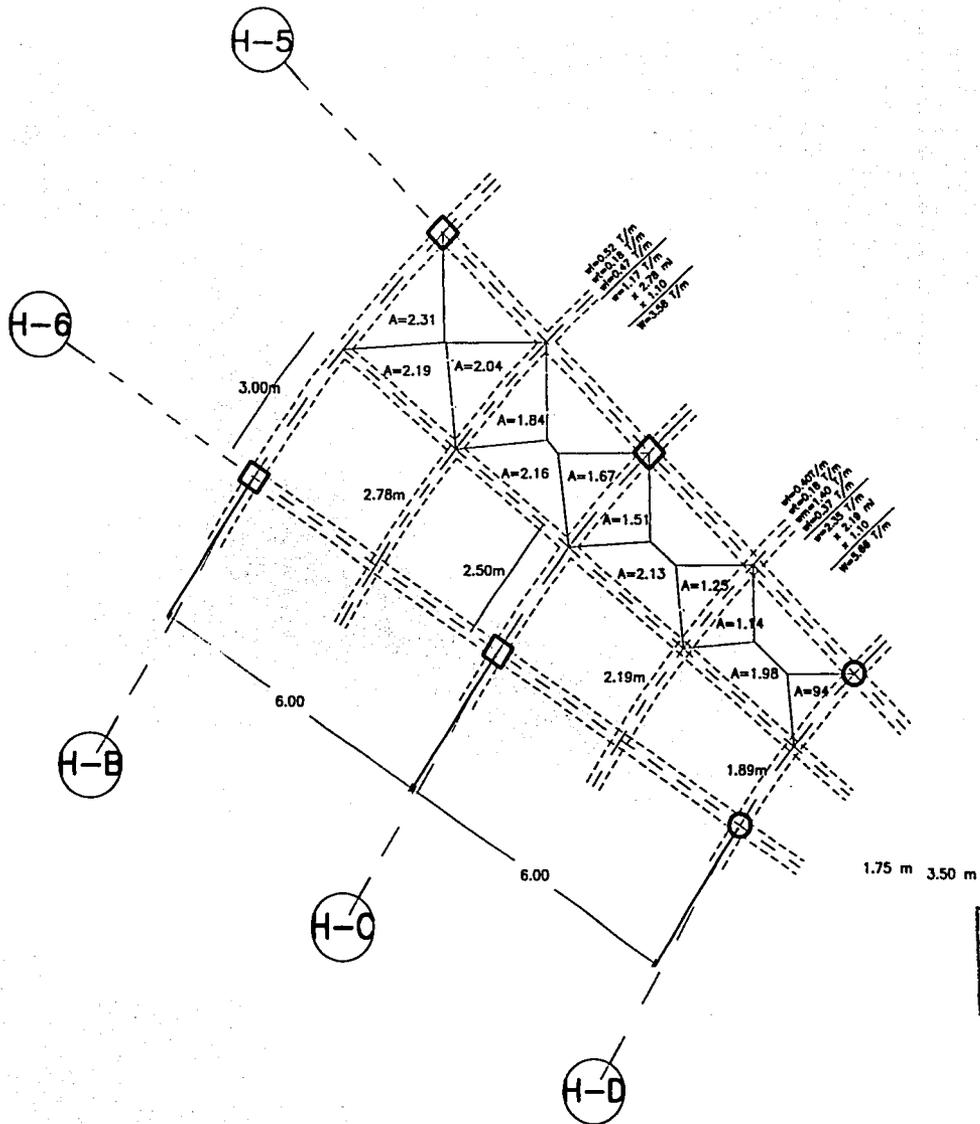
**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

ANALISIS DE CARGAS SOBRE EL EJE H-5  
 CARGAS PARA DISEÑO GRAVITACIONAL  
 LOSA DE ENTREPISO 1ER. NIVEL  
 DORMITORIOS  
 ESC. 1:125



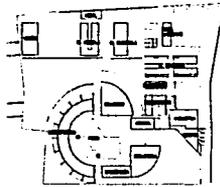
**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

ANALISIS DE CARGAS  
 SOBRE EL EJE H-5  
 CARGAS PARA DISEÑO GRAVITACIONAL  
 LOSA DE ENTREPISO 2o. NIVEL  
 DORMITORIOS  
 ESC. 1:125

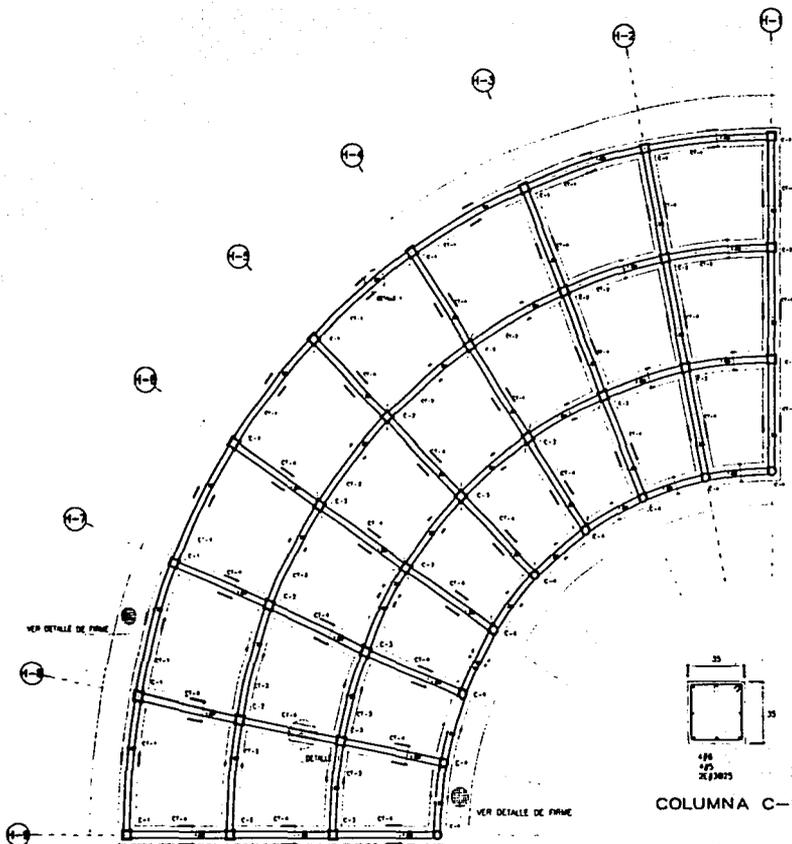


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

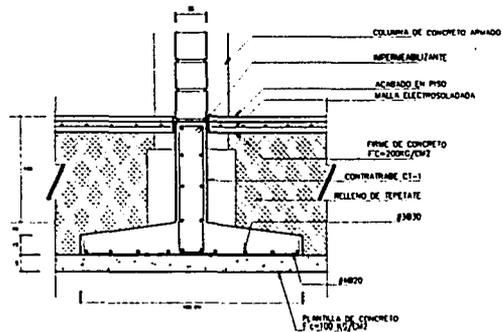
ANALISIS DE CARGAS  
SOBRE EL EJE H-5  
CARGAS PARA DISEÑO GRAVITACIONAL  
LOSA DE ENTREPISO 3ER. NIVEL  
DORMITORIOS  
ESC. 1:125



VER DETALLE DE FONDO



PLANTA DE CIMENTACION



DETALLE-1

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

**NOTAS GENERALES**

- 1.- ACOTACIONES EN CENTIMETROS
- 2.- VERIFICAR DIMENSIONES DETRÁS DE LAS CILAS
- 3.- RESULTA EN PLANOS INDICACIONES

**MATERIALES**

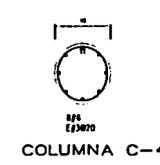
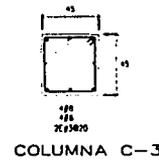
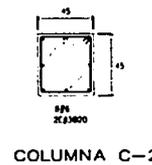
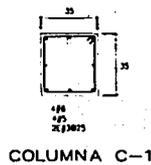
- 1.- CONCRETO F'c=2000 KG/CM2
- 2.- ACERO DE REFUERZO F'yt=28000 KG/CM2 NO FORCADO EN FIBRA
- 3.- ABRIGADO GRUESO 3/4"

**RECUBRIMIENTOS LIBRES**

ESPAZOS	ESPESOR	30 CM
CONTRAFRAMES	LATERAL	30 CM
COLUMNAS	SUPERIOR Y FONDO	30 CM
CASTILLOS Y MUROS		15 CM
LOSAS		25 CM
MURDES	LATERAL	33 CM
	FONDO	33 CM

EL REFORZAMIENTO DE LAS ZAPATAS DEBE SER DE TAL MODO QUE PERMITA LA TRANSFERENCIA DE LA CARGA A UN DESEMPEÑO DE 30 CM Y LA COLOCACION DEL RELLENO DEBATE.

CAPACIDAD DE CARGA CONSIDERADA 37.5 T



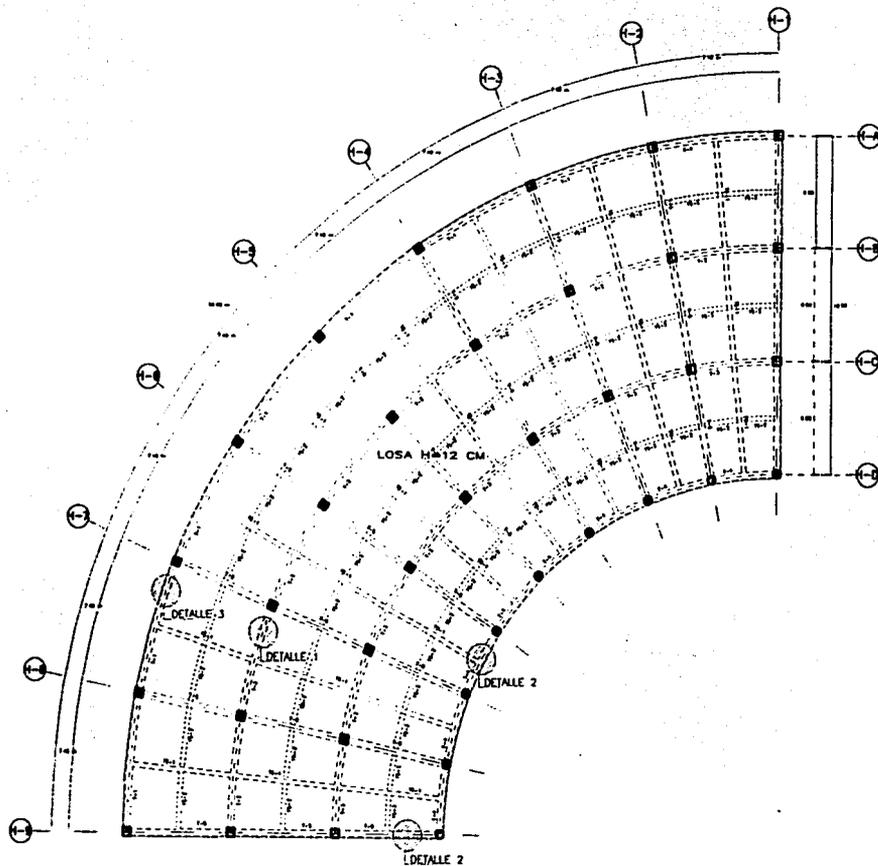
VER DETALLE DE FONDO

PLANTA DE CIMENTACION Y DETALLES DOMINIOS

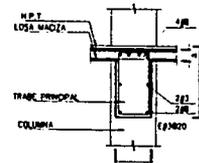
CONTROL RURAL PARA LA AGROINDUSTRIA

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

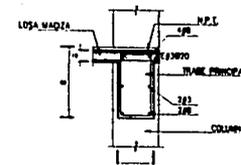




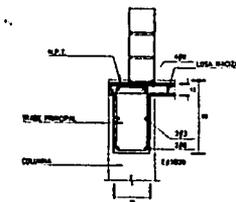
PLANTA ESTRUCTURAL  
LOSA DE 1ER. NIVEL



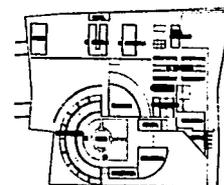
DETALLE-1



DETALLE-2



DETALLE-3



UNIVERSIDAD DE GUATEMALA

Logo of the Center for Rural Studies (CER) and the Faculty of Agricultural Engineering (FAE) of the Universidad de Guatemala.

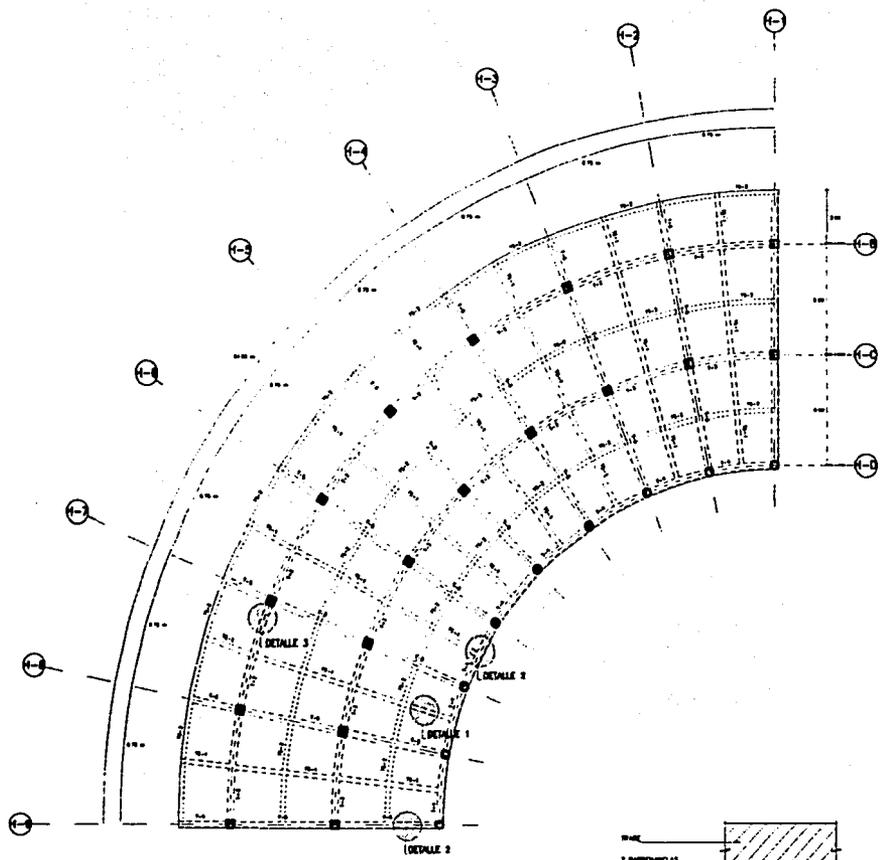
Centro Rural para la Agroindustria  
 Universidad de Guatemala Facultad de Ingeniería Agrícola

PLANTA ESTRUCTURAL  
 LOSA DE 1ER. NIVEL

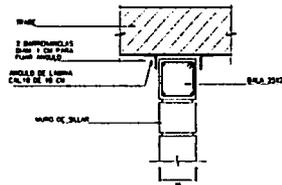
Nombre del Autor: \_\_\_\_\_  
 Nombre del Asesor: \_\_\_\_\_  
 Fecha de Entrega: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Logo of the Faculty of Agricultural Engineering (FAE) and the Center for Rural Studies (CER).

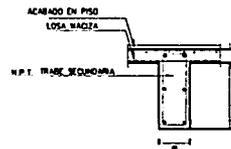
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



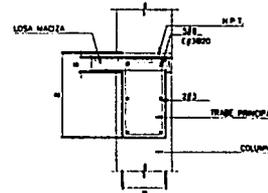
PLANTA ESTRUCTURAL  
LOSA DE 2o. NIVEL



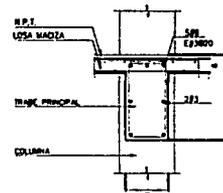
CRITERIO DE FIJACION DE  
MUROS DIVISORIOS  
(LA FUNDICION SERA A CADA 250 CM MÁXIMO - EN ESQUINAS)



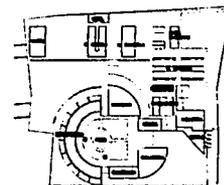
DETALLE-1



DETALLE-2



DETALLE-3



SECCION DE LA OBRA

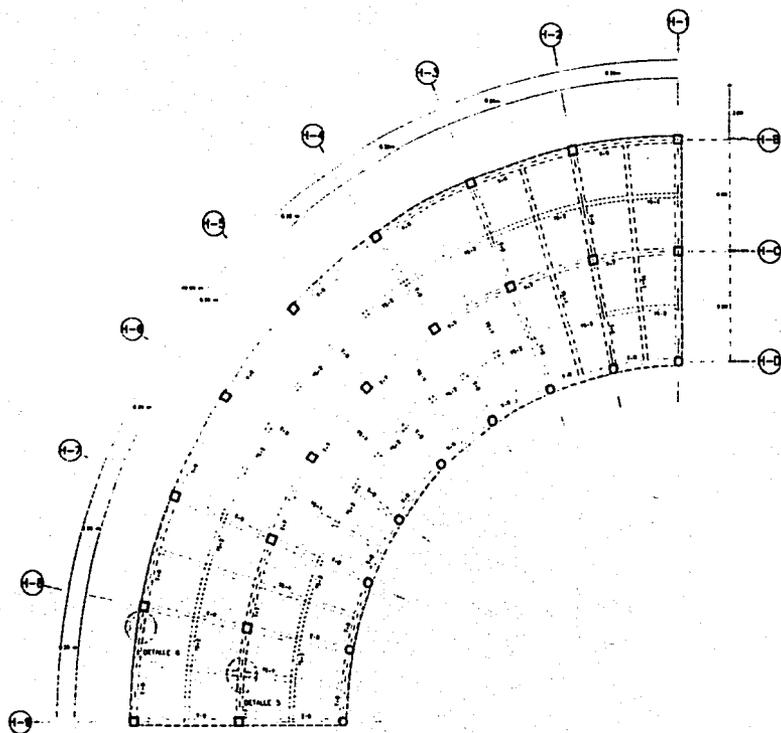


Centro Rural para la Agroindustria  
 Universidad Nacional Autónoma de México  
 PLANTA ESTRUCTURAL  
 2o. NIVEL  
 COLUMNA DE CONCRETO  
 COLUMNA DE CONCRETO

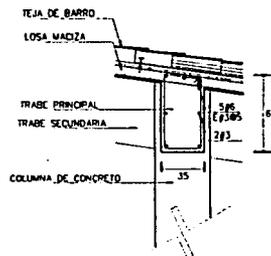
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
 RURALES



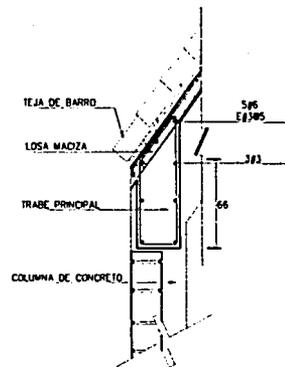
TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN



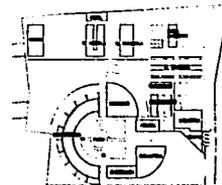
PLANTA DE CIMENTACION  
LOSA DE AZOTEA



DETALLE-5



DETALLE-6



ORIGEN DE LOCALIDAD



PLANTA ESTRUCTURAL  
LOSA DE AZOTEA, DOMINICANOS

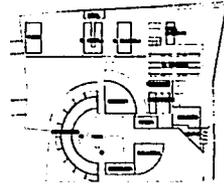
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

Centro Rural para la Agroindustria

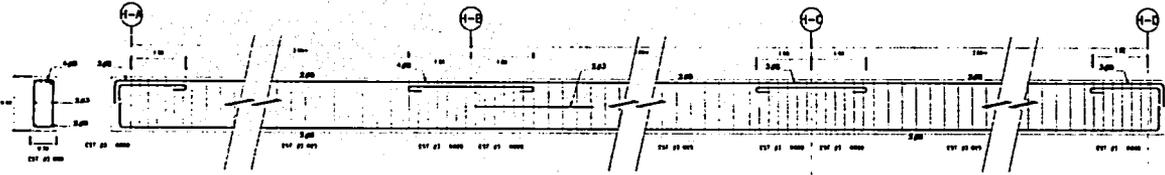
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



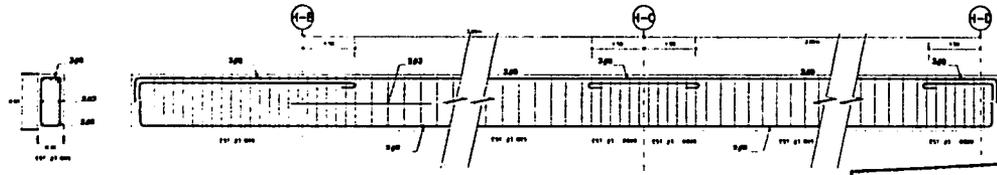
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



PLANO DE LOCALIZACIÓN

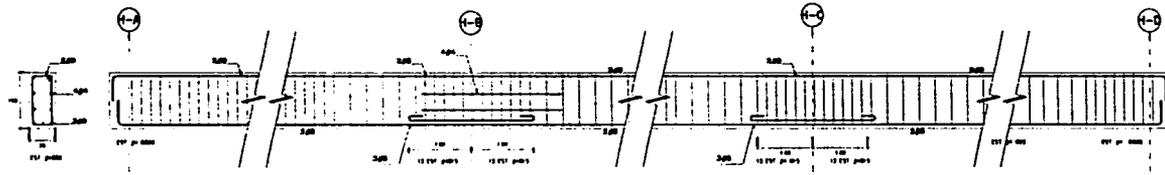


TRABE PRINCIPAL TP-1  
SOBRE EJE H-5  
LOSA DE ENTREPISO  
1ER. NIVEL

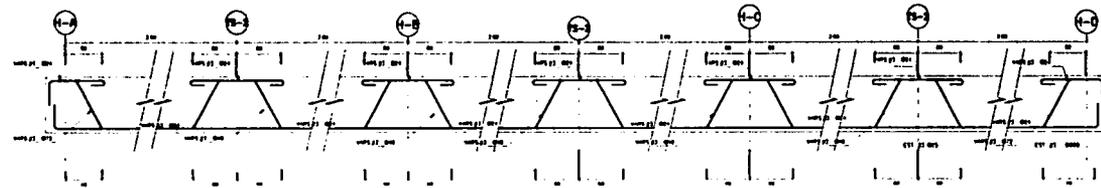


TRABE PRINCIPAL TP-1  
SOBRE EJE H-5  
LOSA DE ENTREPISO  
2o. NIVEL

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



CONTRATRABE CT-1  
SOBRE EJE H-5



LOSA DE ENTREPISO  
SOBRE EJE H-5  
1ER. NIVEL  
H=10 CM

Centro Rural para la Agroindustria  
 Universidad Nacional Autónoma de México  
 Facultad de Ingeniería  
 División de Edificación

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA Y ESPACIO  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CALDERÓN DE FORTUNA  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANTÓN  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHALCHICOMULCO  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CUIZAMA  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE GUADALAJARA  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE HUAMANTLA  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE IZAPALAPA  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MORELIA  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PUEBLA  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUERÉTARO  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TAMPICO  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE Toluca  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TULTEPEC  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VILLAHERMOSA  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE XICOTEPEC  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE XICOTEPEC  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE XICOTEPEC

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA Y ESPACIO  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CALDERÓN DE FORTUNA  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANTÓN  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHALCHICOMULCO  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CUIZAMA  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE GUADALAJARA  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE HUAMANTLA  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE IZAPALAPA  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MORELIA  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PUEBLA  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUERÉTARO  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TAMPICO  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE Toluca  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TULTEPEC  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VILLAHERMOSA  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE XICOTEPEC  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE XICOTEPEC  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE XICOTEPEC



## XII. Criterio de Instalaciones Hidráulicas

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

151

Centro Industrial Agropecuario en Tuzantla, Mich.



## **XII Criterio de Instalaciones Hidráulicas**

Para la medición del consumo de agua a la industria y zonas correspondientes, se dejará una preparación para instalar válvulas de compuerta, quedando una válvula de compuerta y medidor en el acceso principal a la industria.

El cálculo de los diámetros de la red de agua fría y caliente así como para las columnas se empleó el método de Hunter, que está fundado en unidades mueble el cual se asigna un gasto y luego se entra a curva del tanque dándonos un gasto que nos sirve para entrar a los monogramas correspondientes para tubería de cobre tipo M, donde se les muestra la velocidad y pérdidas por fricción para cada tramo del cual se toma el diámetro comercial correspondiente, los parámetros que se tomaron para estos cálculos fueron que la velocidad estuviera comprendida entre 0.7 a 2.2 m/seg. Y que las pérdidas por fricción no fueran mayores de 15%.

### **XII. 1 Equipos de bombeo para suministro de agua a servicios**

El equipo de bombeo será de presión variable formado por dos bombas acopladas a motor eléctrico y un tablero de control que realizará las siguientes funciones: operará dos bombas la alternará por tiempo y contendrá una alarma por bajo nivel en tinacos para protección de las bombas.

El diseño del equipo se realizará en función de la carga dinámica al 100 % y el gasto al 100% para cada bomba, teniendo que cuando operen cada bomba se tendrá el 100% del gasto.



Cámaras de presión: las alimentaciones particulares de cada mueble deberán prolongarse 0.60 mts. Como mínimo por encima del punto de alimentación y con el mismo diámetro, la función de estas cámaras de presión es absorber el golpe de ariete que se presenta por el cierre brusco de las llaves.

## **XII.2 Materiales**

La tubería en interiores de conjunto, y oculta en muros será de cobre tipo M y conexiones de cobre.

En áreas de estacionamiento, así como la toma de agua del medidor a cisterna será de cobre tipo M, para la columna de llenado, así como el ramaleo de bombas se podrá emplear la tubería y conexiones de cobre tipo M, o fierro galvanizado ced. 40

Las válvulas de compuerta serán roscadas o soldables para 8.8 kg/cm<sup>2</sup>.

Materiales de unión: será por capilaridad para conexiones de cobre, se empleará un carrete de estaño 50 x 50 para agua fría y de 95 x 50 para agua caliente, y para las conexiones galvanizadas cinta de teflón.



### XII.3 Cálculo de Instalación Hidráulica por Unidades Mueble

Para el cálculo de la Instalación Hidráulica, se considera el área de dormitorios.

En base a la siguiente tabla se determinan las unidades mueble para obtener el gasto requerido para el óptimo funcionamiento del área de dormitorios.

UNIDADES MUEBLE PARA EL CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS  
DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LOS EDIFICIOS

Mueble	Tipo	Unidades Mueble		
		Total	A. Cal.	A. Fria
Lavabo	Corriente	1	0.75	0.75
Bidet		1	0.75	0.75
Tina		2	1.50	1.50
Regadera		2	1.50	1.50
Fregadero	Cocina	2	1.50	1.50
Vertedero		2	1.50	1.50
Lavadero		3	2	2
Fregadero	Pantry	3	2	2
Freg. Lava platos	Combinado	3	2	2
Urinario	Con llave	3	3	-
Lavadora	Mecánico	4	3	3
Excusado	Tanque	5	5	-
Urinario	Fluxómetro	5	5	-
Excusado priv.	Fluxómetro	8	8	-
Excusado pub.	Fluxómetro	10	10	-
Cuarto de baño	Tanque	6	4	3
Cuarto de baño	fluxómetro	8	6	3



Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura

**Cuantificación de unidades mueble: de acuerdo a proyecto.**

Mueble	Cantidad	Unidades mueble			Σ de unidades mueble		
		Total	A. cal.	A. fría	Totales	A.cal.	A.fría
Lavabo	16	1	0.75	0.75	16	12	12
Regadera	16	2	1.50	1.50	32	24	24
Fregadero cocina	16	2	1.50	1.50	32	24	24
Excusado tanque	16	5	5	-	80	80	80
<b>Sumatoria total</b>					<b>160</b>	<b>140</b>	<b>140</b>

En base a la tabla siguiente, y considerando la suma de unidades mueble totales, obtenemos el gasto probable de agua fría que se requiere para este edificio.

UM	Gasto probable	
	Tanque	Valvula
10	0.57	1.77
20	0.89	2.21
30	1.26	2.59
40	1.32	2.90
50	1.80	3.22
60	2.08	3.47
70	2.27	3.66
80	2.40	3.91
90	2.57	4.10
100	2.78	4.29

UM	Gasto probable	
	Tanque	Valvula
110	2.37	4.42
120	3.15	4.61
130	3.28	4.80
140	3.41	4.92
150	3.54	5.11
160	3.66	5.24
170	3.79	5.36
180	3.91	5.42
190	4.04	5.58
200	4.15	5.63

UM	Gasto probable	
	Tanque	Valvula
210	4.29	5.76
220	4.39	5.84
230	4.45	6.00
240	4.54	6.20
250	4.64	6.37
260	4.78	6.48
270	4.93	6.60
280	5.07	6.71
290	5.22	6.83
300	5.36	6.94

UM	Gasto probable	
	Tanque	Valvula
310	5.61	7.13
320	5.86	7.32
330	6.12	7.52
340	6.37	7.71
350	6.62	7.90
360	6.87	8.09
370	7.11	8.28
380	7.36	8.47
390	7.60	8.66
400	7.85	8.85



**Gasto probable de agua fría = 3.66 lts./seg.**

En base a la fórmula:

$$V = 0.36 Qt$$

Donde:

V	Volumen (m <sup>3</sup> /día)
Q	Gasto (lts/seg)
t	Tiempo (seg)

y considerando 12 hrs. de uso, tenemos:

$$V = 0.36 (3.66)(43200 \text{ seg}) = 56,920.32 \text{ lts/seg}$$

$$V = 56.92 \text{ m}^3/\text{día}$$

De la misma manera, se considera una reserva de 1 día derivado de las variaciones que pudieran darse en la red municipal, por lo cual tenemos que:

$$V_2 = 56.92 \times 2 = 113.84 \text{ m}^3/2 \text{ días}$$

Por lo cual, la dotación en la cisterna para este edificio será de 113.84 m<sup>3</sup>/día



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

**Dotaciones según diferentes tipos de edificios**

▪ Habitación tipo popular	150	lts/pers/día
▪ Residencias	250 -500	lts/pers/día
▪ Oficinas (edificios)	70	lts/empleado/día
▪ Hoteles	500	lts/huesped/día
▪ Cines	2	lts/asist./función
▪ Fábricas (sin industria)	100	lts/obrero/turno
▪ Baños públicos	500	lts/bañista/día
▪ Escuelas	100	lts/alumno/día
▪ Clubes (baños)	500	lts/bañista/día
▪ Restaurantes	10	lts/comensal/turno
▪ Lavanderías	40	lts/kg ropa
▪ Hospitales	350-1000	lts/cama/día
▪ Riego de jardines	5	lts/m2/cesped
▪ Garage público	5000	lts/edificio

Local	Dotación de agua	No. usuarios	Total
Oficinas	70 lts/empleado/día	12	840
Fábrica	100 lts/obrero/día	90	9000
Escuela	100 lts/alumno/día	90	9000
Restaurante	10 lts/comida/turno	390	3900
Dormitorios		112	56,920.32
		<b>Total</b>	<b>79,660.32 l/día</b>



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

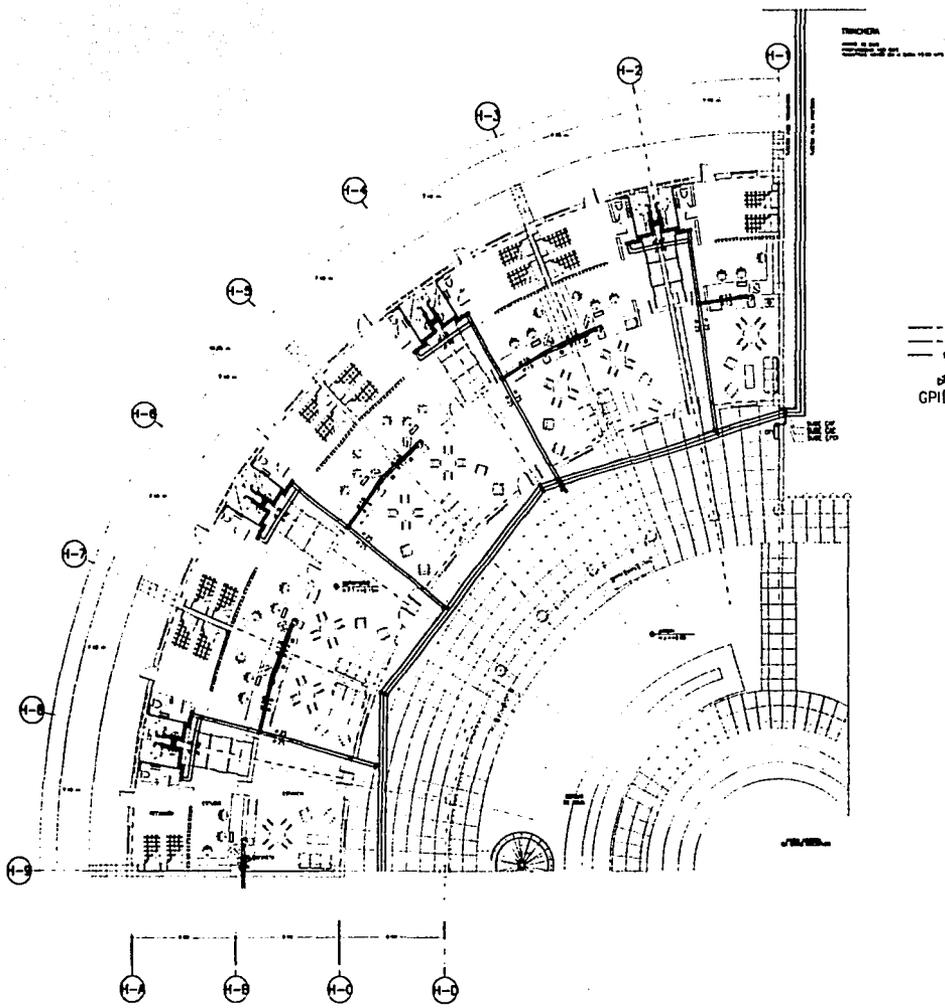
---

La dotación diaria para todo el centro, será de 79,660.32 l/día, convirtiéndola en un gasto considerando 14 hrs. de uso, tenemos:

$$Q = V/t$$

$$Q = 79,660.32 \text{ lts./14 hrs.} = 94.83 \text{ lts/min.}$$

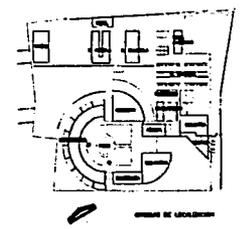
En base a este gasto y de acuerdo a la tabla de Rendimientos y medidas de equipos hidroneumáticos integrados, seleccionamos el equipo, que corresponde a un H23-150-1T86, gasto mínimo 340 Lpm., Presión mínima de 17 (24) psi, con 2 motobombas, y CF de 1 ½, 1 tanque de 326 litros, y cuyas medidas son largo= 1.45m, ancho 0.95 m, y alto = 1.65m.



**SIMBOLOGIA**

- TUBERIA DE COBRE TIPO "M" PARA AGUA FRIA
- - - TUBERIA DE COBRE TIPO "M" PARA AGUA CALIENTE
- · - TUBERIA DE COBRE TIPO "M" O ACERO SOLDABLE PARA PROTECCION CONTRA INCENDIO
- ☐ VALVERA DE COMPUERTA ROSCADA
- ☐ GPI CABINETE PROTECCION CONTRA INCENDIO

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DEL PERU

INSTITUTO TECNICO DE AGROPECUARIO

INSTITUTO TECNICO DE AGROPECUARIO

INSTITUTO TECNICO DE AGROPECUARIO

**Centro Rural para la Agroindustria**

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DEL PERU

INSTITUTO TECNICO DE AGROPECUARIO



#### **XII.4 Memoria de Cálculo para el equipo de Protección Contra Incendio**

Se consideran 5 lts./m<sup>2</sup> de construcción, el cual daría servicio a los gabinetes de protección contra incendio distribuidos en el Centro.

Área construida= 9,832.34 m<sup>2</sup>

9,832.34m<sup>2</sup> x 5lts/m<sup>2</sup>= 49, 161 lts.

El volumen almacenado en cisterna será de 49.16 m<sup>3</sup>

Consideramos hidrantes chicos, con válvulas de 2" a 1.60 m s.p.t., un chiflón de chorro de 7/16", manguera de 30m x 38mm, presión a 1.75 kg/cm<sup>2</sup> y un gasto de 140 lts/min.

De la misma manera se está considerando la optimización de un máximo de 3 hidrantes simultáneos, donde el gasto máximo será de 420 lts/min.

Por lo cual, de las curvas de rendimiento Carga-Gasto obtenemos que el equipo 11/2P-1000ME, nos otorga una presión aproximada de 4.5 kg/cm<sup>2</sup>, la cual disminuirá debido a las pérdidas por fricción a lo largo de toda la tubería, y dado que se requiere por proyecto una presión de 1.75 kg/cm<sup>2</sup> en el hidrante, se selecciona este equipo.



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

### XII.5 Cálculo de la cisterna

El cálculo de la cisterna se determina en base a las dotaciones necesarias para los usuarios, y que son:

Local	Dotación de agua	No. usuarios	Total (lts)
Oficinas	70 lts/empleado/día	12	840
Fábrica	100 lts/obrero/día	90	9000
Escuela	100 lts/alumno/día	90	9000
Restaurante	10 lts/comida/turno	390	3900
Dormitorios		112	56,920.32
riego	5 lts/m2 de jardín	11,200 m2	56,000
PCI	5 lts/m2 construído	9,832.34m2	49,161.7
		<b>Total</b>	<b>184,822.02 l/día</b>

Considerando una reserva de 1 día para los siguientes servicios, tenemos que:

Local	Dotación de agua	No. usuarios	Total (lts)
Oficinas	70 lts/empleado/día	12	840
Fábrica	100 lts/obrero/día	90	9000
Escuela	100 lts/alumno/día	90	9000
Restaurante	10 lts/comida/turno	390	3900
Dormitorios		112	56,920.32
		<b>Total</b>	<b>79,660.32 l/día</b>



$$184.82 \text{ m}^3 + 79.66 \text{ m}^3 = 264.48 \text{ m}^3$$

Por lo anterior, se consideran dos cisternas de 6.5 x 8 : 5m . tirante de agua p: . dar capacidad de almacenamiento del agua requerida para el funcionamiento óptimo del inmueble.

## XII.6 Cálculo del diámetro de tuberías

Alimentación al edificio de dormitorios

$$Q=VA$$

Donde:

Q= gasto m<sup>3</sup>/s

V= velocidad de agua m/s

A= Área de sección transversal de tubo m<sup>2</sup>

Si:

$$Q=VA,$$
$$A=Q/V$$

Y:

A=sección circular

$$A=\pi Q^2/4$$



Por tanto:

$$\pi Q^2/4 = Q/V$$

$$Q = \sqrt{4Q/V\pi}$$

Para evitar demasiadas pérdidas e incrustaciones en la tubería, la velocidad del agua (V), varía de 1.0 a 1.5 m/s. Considerando pues, una velocidad óptima de 1.2 m/s, tenemos:

$$Q = \sqrt{4Q/1.2\pi}$$

Para el área de los dormitorios, se tiene un gasto de 3.66 l/seg. Por lo que:

$$Q = 3.66 \text{ l/seg}$$

$$Q = 0.00366 \text{ m}^3/\text{s}$$

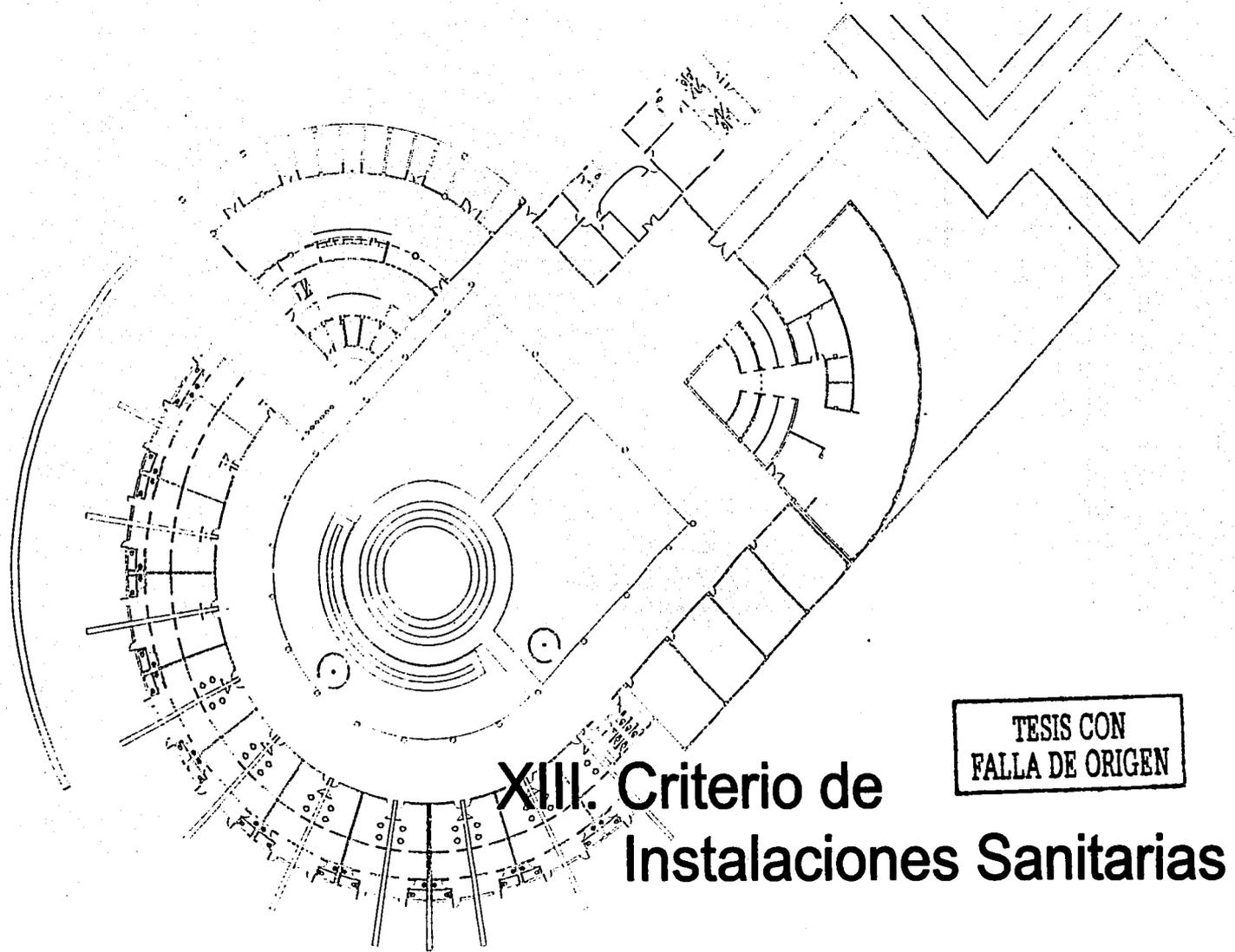
Calculando el diámetro que alimenta estas habitaciones:

$$Q = (4 \times 0.00366 / (1.2 \times 3.1416))^2$$

$$Q = 0.062 \text{ m}$$

$$Q = 62 \text{ mm}$$

$$Q = 63 \text{ mm} = 2 \frac{1}{2}'' \text{ diámetro comercial.}$$



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### XIII. Criterio de Instalaciones Sanitarias



### XIII Criterio de Instalaciones Sanitarias

#### XIII.1 Marco legal

##### Superficie de Áreas Permeables

El terreno cuenta con una superficie de 26,124.05 m<sup>2</sup>, de acuerdo al reglamento de construcción D.D.F., se indica un 30 % de área permeable con el porcentaje ya indicado, la superficie es de 7,837.21 m<sup>2</sup>, de los cuales el proyecto nos indica los siguiente:

Estacionamiento 1,275.00 m<sup>2</sup>

El Área jardinada da como resultado 11,200 m<sup>2</sup>, lo cual se infiltrará en el subsuelo.

La sumatoria de áreas, (estacionamiento 1,275.00 m<sup>2</sup> + 9,986.90 m<sup>2</sup>) da como resultado 12,475 m<sup>2</sup>.

Por lo cual el porcentaje 30 % de área permeable se cumple, ya que 12,475 m<sup>2</sup> de área a infiltrar sobrepasan a los 7,837.215 m<sup>2</sup>.

##### Superficie de área permeables:

Superficie total del terreno	26, 124.05 m <sup>2</sup>
Superficie permeable según RCDDF (30%)	7, 837.215 m <sup>2</sup>
Estacionamiento	1, 275.00 m <sup>2</sup>
Jardines	11,200 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>12,475 m<sup>2</sup></b>

Por lo tanto, el porcentaje del 30% solicitado por el Reglamento de Construcciones del DDF. se cumple.



### **XIII.2 Desalojo de aguas**

El desalojo de aguas negras de los servicios sanitarios de la industria se hará por medio de tubería sanitaria de fierro fundido, marca TISA, Fosa o equivalente con diámetro de 50 a 100 mm y con pendiente de 2% al 1.5% respectivamente. Las descargas de los niveles superiores son llevados a diferentes columnas como se muestra en proyecto, siendo éstas con diámetros de 100 mm desde el último nivel hasta la línea general de planta baja y conducida directamente a los registros exteriores y conducidos a una planta de tratamiento, donde se aprovechará el agua para muebles sanitarios o riego de jardines.

#### **Red de albañal**

Los tubos de albañal serán de 15 y 38 cm de diámetro de concreto certificado con una capa de pintura asfáltica en su interior., al colocarse juntarán las campanas con un mortero cemento-arena 1:3 sobre una plantilla similar en la cimentación teniendo una profundidad mínima de 50 cm. bajo el nivel de piso terminado. La pendiente mínima permitida será del 2%

#### **Registros**

Tendrán una separación máxima de 10 m. Y dimensiones interiores de registro de 40 x 60 cm variando la altura según la pendiente del albañal. Se construirán de adobe aplanado interiormente con mortero cemento-arena 1:3 y acabado pulido de cemento. Todas las cajas registro llevarán tapa de concreto precolado, armado con alambón de ¼" formando una cuadrícula y con un concreto de proporción 1:3:5

#### **Pozos de visita:**

Construcción troncocónica para permitir la entrada de personas y los implementos necesarios para efectuar inspecciones y reparaciones. Sirve para tener acceso al drenaje y poder limpiarlo y desasolvarlo para su buen funcionamiento. Se localizarán a cada 50 mts; asentando previamente el terreno para evitar inundaciones o asentamientos.



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

---

Las líneas de albañales irán conectadas a ellos, cuidando de cementar previamente todo aquel espacio donde se encuentre una fisura previamente hechas. Se construirán con muro de 28 cms junteado con cemento-arena 1:4, aplicado pulido de cemento-arena 1:4, mampostería asentada con mortero de cemento:arena 1:5.

Para el cálculo de estas descargas, así como de las columnas, se empleó el método del Dr. Hunter, el cual está basado en la denominación de unidades mueble y mediante el uso de las tablas son convertidas a un gasto en l/seg.



### **XIII.3 Cárcamo de aguas**

Se propone infiltrar agua a los mantos superficiales mediante cárcamos reguladores no estancos, de tal forma que permitan el libre flujo del agua hacia el subsuelo, como ha ocurrido de manera natural en la zona.

Los cárcamos serán estructuras de concreto armado con una cualidad, las paredes laterales contendrán perforaciones. Éstas estarán diseñadas en pasos, con material de PVC rígido hidráulico con extremo liso, clasificación RD26 con diámetro de 4" y longitud de 90 cm. y estará forrado en el exterior de la cisterna con malla metálica galvanizada con trama de 1.5 a 2 cm. El tubo de PVC tendrá una separación del nivel de fondo a centro de tubo en posición vertical de 32 cm. y de vértice exterior de muro en posición horizontal de 1.00 mt. Sobre el muro la distribución será verticalmente de centro a centro de tubo 0.50 m y horizontalmente de 1.00 m

En el perímetro del cárcamo se considera un relleno de tezontle horizontal 1.50 m con granulometría de 1 ½" a 2" , la colocación será del nivel de fondo hacia arriba que no sea mayor a 3.00 m para garantizar su capacidad de infiltración al terreno.

Como medida de seguridad es conveniente considerar una estructura de desfogue hacia el drenaje municipal, antes de la conexión al drenaje se indicará una válvula check para evitar el regreso del agua pluvial, la válvula check deberá estar registrada.

Adicionalmente, y con la finalidad de prolongar la vida útil del sistema y minimizar su mantenimiento es necesario se considere un sistema de eliminación de partículas del agua a través de desarenadores y desengrasadores.



#### **XIII.4. Materiales**

Tuberías de Desagüe en el interior de los edificios.

Los desagües verticales de los muebles sanitarios y de las coladeras de piso, con diámetro hasta 50 mm., serán de tubo de cobre tipo "M"

En coladeras de piso con desagüe de mayor de 50 mm., serán niples de fierro galvanizado.

Las tuberías horizontales ó verticales que forman la red de desagües serán de fierro fundido a partir de la conexión con el desagüe vertical de cada mueble; serán con campana.

En diámetro de 15 a 45 cm. serán de concreto reforzado.

En zonas de tránsito de vehículos donde por limitaciones de profundidad de descarga no se pueda dar el colchón mínimo de 80 centímetros, serán de acero ó de algún otro material que resista las cargas de los vehículos previstos.

Cuando por limitaciones de espacio un albañal de aguas residuales o combinadas pase a menos de 5 metros de la cisterna de agua potable, se pondrá tubería de acero soldable cédula 20, hasta tener la separación de 5 metros.

#### **Tuberías de Ventilación.**

##### **Edificios de un solo nivel.**

Si las ventilaciones suben inmediatamente a la azotea, serán de cobre tipo "M".

Si se resuelven por grupos de muebles con varias ventilaciones que se conecten en el plafond para después subir a la azotea, las ventilaciones serán de tubo de PVC con extremos para cementar, cambiándose a cobre tipo "M" el extremo que cruza la losa de azotea y sale al exterior.



### **Edificios de dos ó mas niveles.**

Las ventilaciones verticales de los muebles, los ramales horizontales que se localizan en plafón y las columnas excepto el tramo de salida a la atmósfera, que cambiará de material según se indica a continuación:

En tuberías de 38 y 50 mm. de diámetro se cambiará de PVC a cobre tipo "M" el tramo que cruza la losa de azotea, sobresaliendo 50 centímetros.

En tuberías mayores de 50 mm. de diámetro, el cambio de material será a fierro fundido centrifugo, pudiéndose usar un tubo con una campana y 1.50 m. de longitud, ó con un tubo con extremos lisos de 1.58 m. de longitud.

### **Conexiones**

En tuberías de cobre, utilizar conexiones soldables de bronce fundido.

En tuberías de PC, utilizar conexiones del mismo material tipo cementar.

En tuberías de fierro fundido, utilizar conexiones de fierro fundido de acuerdo con el tipo de tubería, como: espiga y campana para retacar ó de extremos lisos.

En tuberías de fierro negro, utilizar conexiones de fierro maleable con rosca.

### **Materiales de Unión.**

Para tuberías y conexiones de cobre, utilizar soldadura de baja temperatura de fusión con aleación de plomo 50% y estaño 50% utilizando para su aplicación fundente no corrosivo.

Para tuberías y conexiones de PVC, utilizar limpiador y cemento especial para este tipo de material.



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

---

Para tuberías y conexiones de fierro negro, utilizar cinta de teflon de 13 mm. de ancho.

Para unir piezas de fierro fundido de campana y espiga, se calafateará el espacio entre la espiga y la campana con estopa alquitranada de primera calidad y sello de plomo con pureza no menor de 99.98 %.

Para unir conexiones de fierro fundido con extremos lisos a tuberías de acoplamiento, se usarán coples de neopreno y abrazaderas de acero inoxidable con ajuste a bases de tornillo sin fin de cabeza hexagonal y ranura.

### **Coladeras en piso**

Coladera con desagüe de 50 mm. de diámetro

Donde se indique una coladera con desagüe de 50 cm. de diámetro, esta tendrá las características siguientes:

Rejilla cromada de 12.9 cm. de diámetro, removible, atornillada, ajustable, de bronce cromado.

Casquillo removible de plástico, colocado en la rejilla para sello hidráulico.

Cuerpo cilíndrico de fierro fundido de 15 cm. de longitud y 14 cm. de diámetro, terminado con pintura anticorrosiva. Si la coladera recibe la descarga de uno ó más muebles, el cuerpo tendrá dos bocas superiores y una inferior, todas de 50 mm. de diámetro y con rosca interior.

### **Coladera con desagüe de 100 mm. de diámetro**

Donde se indique una coladera con desagüe de 100 mm. de diámetro, esa tendrá las características siguientes:

Rejilla redonda de fierro fundido de 20 cm. de diámetro, removible, con campana atornillada para producir el sello hidráulico.

Cuerpo de fierro fundido terminado con pintura anticorrosiva con descarga inferior de 100 mm. de diámetro y rosca interior.

Plato para drenaje de escurrimiento integrado al cuerpo.



### **Casquillo de plomo.**

Los casquillo de plomo para la instalación de inodoros y registros de limpieza, deberán fabricarse en el lugar con tubo de plomo reforzado de 11.8 Kg./m y 3 mm. de espesor para tubo de 100 mm. de diámetro.

### **Soportes.**

Todas la tuberías que no estén enterradas deberán estar sostenidas con soportes aprobados por el Instituto.

### **Pintura**

Todas la tuberías que no estén enterradas, se pintaran de acuerdo con el código de colores.



### **XIII.5 Redes de Desagües interiores**

Las tuberías horizontales, con diámetro de 75 mm. ó menores, se proyectarán con una pendiente mínima del 2%.

Las tuberías horizontales con diámetro de 100 mm. ó mayores, se proyectarán con una pendiente mínima de 1.5 %, pero se recomienda que se proyecten con una pendiente del 2%, siempre que sea posible.

#### **Tapones Registro**

Se pondrán tapones registro en las líneas de desagüe.

En las líneas horizontales, se proyectarán con una separación máxima de 10 metros y los tapones estarán en el piso, evitando dentro de lo posible, ponerlos en los pasillos.

En las tuberías de bajada, se pondrán a cada 3 pisos. Los tapones para las tuberías de 50 mm. de diámetro serán de 50 mm. de diámetro y para las tuberías de 100 mm. de diámetro ó mayores serán de 100 mm. de diámetro.

#### **Unidades Mueble**

La valoración en unidades mueble de los diferentes muebles sanitarios, se harán en base a la tabla 11.1.



### **Selección de diámetros**

Se hará de acuerdo a las tablas 11.2 y 11.3 que indican el máximo número de unidades-mueble que se permite conectar a un ramal, bajada ó línea principal.

### **Desagües Indirectos**

Se requerirá desagüe indirecto de cualquier equipo ó mueble sanitario, cuando algún taponamiento ó inversión del sentido del flujo de desagüe pudiera causar la contaminación de alimentos, bebidas ó utensilios utilizados para la preparación ó servicio de alimentos, ó la contaminación de equipos médicos y quirúrgicos.

## **XIII.6 Redes de ventilación**

Ventilaciones individuales de inmuebles

Diámetro de la ventilación

No será menor de 32 milímetros, ni menor de la mitad del diámetro del desagüe del mueble a que esté conectada.

### **Columnas de Ventilación**

Se proyectará una columna de ventilación, junto con la bajada de aguas negras, siempre que se tengan muebles ventilados, ventilaciones de alivio ó ramales de ventilación en dos ó más niveles. Esta columna de ventilación, deberá conectarse en la base de la bajada de aguas negras inmediatamente antes que se cambie de vertical a horizontal.

La parte superior de la columna, se conectará a la bajada de aguas negras antes de salir a la azotea.



### **Remate en Columnas**

Las ventilaciones de bajadas de aguas negras y las columnas de ventilación, no deberán rematar en la azotea a menos de 3 metros de puertas y ventanas del propio edificio ó de edificios vecinos, a menos de que se prolonguen hasta 60 centímetros por arriba de la parte superior de estos elementos.

### **XIII.7 . Albañales exteriores**

Los gastos, se calcularán tomando en cuenta las unidades-mueble conectadas al tramo y la tabla de gastos en función de la unidades mueble.

El diámetro mínimo será de 15 cms.

Las pendientes de las tuberías, deben ser tan semejantes como sea posible a las del terreno con objeto de tener excavaciones mínimas, pero siempre teniendo en cuenta los siguientes:

La pendiente mínima en aguas claras, será la que produzca una velocidad de 0.3 m/seg. a tubo lleno y para aguas negras la que produzca una velocidad de 0.6 m/seg. a tubo lleno, en casos especiales y previa autorización del Instituto, la pendiente mínima para aguas negras será la misma que para aguas claras.

La pendiente máxima será aquella que produzca una velocidad de 3.0 m/seg. con el registro máximo probable.

El colchón mínimo sobre el lomo del tubo, será de 40 cm. en los lugares en que no se tenga transito de vehiculos y de 80 cm. en los que si exista transito de vehiculos.



### **Registros**

Cada salida de aguas claras ó negras del edificio, deberá desfogar en un registro cuyas dimensiones mínimas, serán las siguientes:

**Para profundidades hasta de un metro. 40x60 cm.**

**Para profundidades de 1.0 a 1.5 m. 50x70 cm.**

**Para profundidades de 1.5 a 1.8 m. : 60x80 cm.**

En todos los casos, las dimensiones mínimas de la tapa serán de 40x60 cm.

### **Separación entre registros**

La separación máxima de los registros estará de acuerdo con el diámetro del tubo según se indica:

<b>Diámetro del tubo</b>	<b>Separación Máxima</b>
<b>(cm)</b>	<b>(m)</b>
<b>15</b>	<b>10</b>
<b>20</b>	<b>20</b>
<b>25</b>	<b>30</b>
<b>30 +</b>	<b>40</b>



### **Profundidad Máxima de Registros**

La profundidad máxima de los registros será de 1.80 m.

A partir de la profundidad de 1.80 m. y todavía se tengan registro por conectar, se proyectará una red paralela y secundaria para evitar registros con mayor profundidad.

### **Pozos de Visita**

En las líneas principales, se proyectarán pozos de visita circulares, con brocal de 60 cm. de diámetro y 1.20 m. de diámetro al nivel de lomo del tubo de mayor diámetro y la separación máxima será la indicada anteriormente.

### **Pozos con caída**

Se proyectarán pozos con caída, cuando por razones topográficas sea necesario, bajar la plantilla ó cuando sea necesario disminuir la pendiente de algún tramo para que la velocidad de flujo no exceda de la máxima permisible.



### **Carcamo de Bombeo**

Se proyectará un carcamo de bombeo para todas las aguas negras que no puedan desfogar libremente por gravedad al punto indicado en proyecto. (planta de tratamiento)

Ver cálculo anexo.

La necesidad de contar con una planta de tratamiento es para reciclar el agua en los muebles sanitarios de los W.C., mingitorios de las zonas públicas y de personal, ya que esta construcción, se le cita aplicando la racionalización de agua, el agua tratada usara para el riego a zonas jardinadas con que cuenta el predio.



**XIII.8 Resumen de unidades mueble para drenajes sanitarios por cuerpo y por sistema de descarga de aguas negras**

**MUEBLE**

**UNIDADES MUEBLE**

**ÁREAS GENERALES**

Cocineta de café	1
Coladera de piso (casa de máquina)	2
Destilador de agua	1
Fregadero de cocina de piso	2
Grupos de baño con inodoro (W-L-R)	5
Grupos de baño sin inodoro (L-R)	2
Inodoros	5
Lavabos	1
Mingitorio con fluxometro	3
Mingitorio con llave de resorte	2
Regaderas	2
Toilets	5
Vertederos (todos los tipos)	2



### COCINA GENERAL

Baño maria o mesa caliente	1
Cafetera	1
Cocedor de verduras	1
Fabricador de hielo	1
Fregadero (por mezcladora)	3
Fuente de agua	1
Lavadora de loza	10
Marmitas	2
Mesa fría	1
Pelapapas	1
Triturador de desperdicios	4

**Tabla 11.1 Equivalencias de Unidades Mueble**



### **XIII.9 Planta de Tratamiento**

#### **Especificaciones Generales de la Planta de Tratamiento**

- \* Característica del tipo de agua residual a tratar : sanitaria.
- \* Se considera que las aguas residuales que serán conducidas al sistema de tratamiento de aguas residuales no causarán ningún efecto tóxico o inhibidor del crecimiento de las bacterias.
- \* El agua tratada además de poderse reutilizar en el riego de áreas verdes, puede ocuparse para el lavado de patios o banquetas exteriores, y en mingitorios e inodoros.

#### **Etapas de proceso para el tratamiento de aguas residuales , así como de los sólidos que se generan:**

- **TRATAMIENTO PRIMARIO:**

- ◊ Cribado fino a través de una malla estática
- ◊ Igualación aerobia química e hidráulica

- **TRATAMIENTO SECUNDARIO:**

- ◊ Proceso Biológico Aerobio a través de Bio-Torres



● *DESINFECCION DE AGUA TRATADA:*

- ◊ Desinfección del agua con hipoclorito de sodio

● *FILTRACION FINAL DE AGUA TRATADA:*

- ◊ filtración del agua con filtro a presión de grava y arena para Separación de sólidos finos
- ◊ filtración del agua con filtro a presión de grava y arena para remover huevos de Helminto

■ *PROCESO DE TRATAMIENTO DE LODOS:*

- ◊ Separación de sólidos con placas inclinadas
- ◊ Estabilización Aerobia de lodos
- ◊ Acondicionamiento de lodo
- ◊ Filtración de los lodos a través de un Filtro Prensa

● *CONTROL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO*

- ◊ automático a través de un Panel de Control



#### **\* TRATAMIENTO PRIMARIO:**

El agua residual entrará a través de una rejilla/colador estática de acero inoxidable para remover los sólidos suspendidos, los cuales son compuestos importantes presentes en aguas de tipo municipales que deben ser removidos antes del tratamiento biológico. Los sólidos removidos serán transferidos automáticamente al tanque de almacenamiento de lodos y el efluente parcialmente clarificado será conducido por gravedad a un tanque de igualación con un sistema de aireación para lograr un mezclado y prevenir condiciones sépticas. Este tanque servirá para lograr una igualación tanto hidráulica como química. El agua clarificada de este tanque fluirá por gravedad al sistema secundario de tratamiento biológico.

#### **•TRATAMIENTO SECUNDARIO BIOLÓGICO**

El sistema de tratamiento será mediante un proceso biológico que utiliza Bio-Torres Aerobias.

Los Sistemas con Biotorres están diseñados para el tratamiento de aguas residuales con sustancias orgánicas disueltas en ellas. Estos sistemas consisten en dos tanques verticales, totalmente inundados, llenos con empaque de polipropileno .

Este empaque provee una alta área superficial comparada con el volumen de la Biotorre ( 95% de espacios vacíos) para proveer un medio sobre el cual crezcan los microorganismos y sean retenidos sin la necesidad rutinaria de reciclar lodos del efluente.

La Bio-Torre Aerobia es un reactor que incorpora biotecnología de película fija y una ingeniería interna de diseño para alcanzar un ambiente propicio necesario para un desarrollo de alta eficiencia.



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

---

El agua acondicionada se dirigirá a la primera Biotorre donde se inyecta continuamente aire por la parte inferior de ésta . La Biotorre removerá la mayor parte de la carga orgánica del agua residual, el agua , de ahí fluirá por gravedad a la segunda Biotorre, que actúa como pulimento del efluente para alcanzar el porcentaje de remoción deseado para cumplir con las normas de descarga.

El agua residual proveniente de las Biotorres conteniendo Biomasa acarreada de éstas fluirá por gravedad al separador de sólidos.

Entre las ventajas con las que cuentan las Biotorres tenemos:

1. *proceso con resultados consistentes*
2. *mínima atención por parte del operador*
3. *resistentes a shocks en el influente*
4. *ocupa poco espacio*
5. *los costos de mantenimiento son mínimos*
6. *es un sistema modular, bajo costo al requerir una expansión futura.*
7. *no produce malos olores*
8. *baja producción de lodos*



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Michl.  
Facultad de Arquitectura*

• **CLARIFICADOR SECUNDARIO O SEPARADOR DE SÓLIDOS CON PLACAS CORRUGADAS:**

El agua residual de ahí fluirá por gravedad a un Separador de Sólidos el cual utiliza módulos inclinados de placas corrugadas para una máxima eficiencia. Dentro del separador, los sólidos sedimentables son removidos y se sedimentan al fondo de éste.

De ahí los sólidos son periódica y automáticamente transferidos a un tanque digestor por una bomba secuencial operada por un timer.

• **TANQUE DE ESTABILIZACION AEROBIA DE LODOS :**

El lodo que se ha sedimentado en el separador de sólidos deberá ser descargado al compartimiento de retención de lodos. Este compartimiento estará aireado para acelerar la digestión y eliminar la posibilidad de olores. El compartimiento se usará para la estabilización de los lodos.



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

---

• **ACONDICIONAMIENTO Y FILTRACION DE LODOS :**

Debido a que los contaminantes del agua residual se esperan que sean predominantemente orgánicos, se incluye un tanque batch acondicionador de lodos para mejorar la eficiencia en la remoción de agua de los lodos.

La preparación del lodo espesado para su concentración se logra una vez que el lodo del digestor de lodos fluye por gravedad para llenar el tanque batch acondicionador. Después las sustancias químicas acondicionantes (generalmente cloruro férrico y cal) son añadidos al tanque acondicionador y mezclados uniformemente con el lodo.

Una vez que el lodo está acondicionado adecuadamente, es bombeado a un filtro prensa para la remoción de agua.

La descarga de la torta del filtro prensa será manual al final del ciclo. La disposición de la torta será por cuenta del cliente. El filtrado se dirige al tanque de igualación para su tratamiento posterior.

• **FILTRACION FINAL DEL AGUA:**

El agua clarificada proveniente del separador de sólidos será conducida a un cárcamo de bombeo de tamaño tal que permita almacenar el agua clarificada durante el retrolavado del filtro de grava y arena, con la finalidad de remover los sólidos finos y huevos de helmintos, después de la filtración a presión, en línea se dosificará una solución de hipoclorito de sodio a través de una bomba de dosificación para su desinfección, además , esta bomba será controlada a través de un medidor de nivel en el tanque de retrolavado de manera que cuando no exista flujo no se dosifique el hipoclorito para que no se desperdicie.

El retrolavado del filtro será descargado al tanque de estabilización de lodos.



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

---

- **DESINFECCIÓN DEL AGUA RESIDUAL TRATADA:**

El agua proveniente del filtro de grava y arena será desinfectada en línea, a través de una bomba de dosificación, se alimentará una solución de hipoclorito de sodio.

- **PANEL DE CONTROL ELÉCTRICO:**

La planta paquete incluirá un panel de control eléctrico , para manejar la planta automáticamente, y facilitar su operación.



### **XIII.10 Memoria de cálculo Sanitario**

Para la realización del cálculo sanitario, se consideró el área de dormitorios.

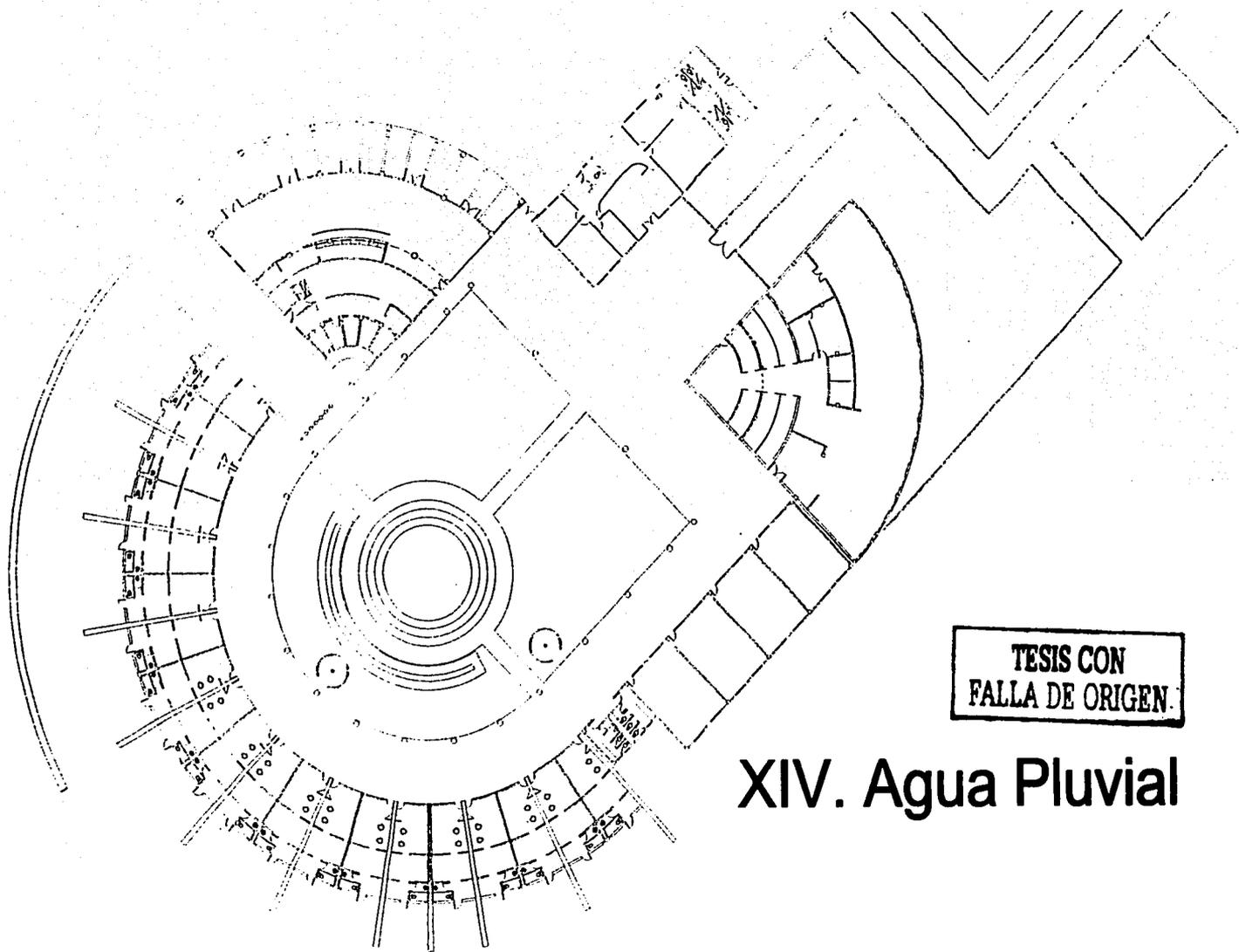
El gasto sanitario se calcula aplicando el método de Hunter, considerando el número de muebles sanitarios por su unidad correspondiente:

**Cuantificación de unidades mueble de acuerdo a proyecto.**

<b>Mueble</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidades mueble</b>	<b>Σ De unidades mueble</b>
Lavabo	16	1	16
Regadera	16	2	32
Fregadero de cocina	16	2	32
Excusado tanque	16	5	80
<b>Sumatoria Total</b>			<b>160</b>

**En base a la sumatoria total de Unidades Mueble, tenemos que el área de dormitorios tiene un gasto sanitario de 12.88 lts/seg.**





TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## XIV. Agua Pluvial

Centro Industrial Agropecuario en Tuzantla, Mich. 190



#### **XIV Agua pluvial**

El agua pluvial de las azoteas será conducida por gravedad hacia diferentes columnas, mostradas en el proyecto, el diametro de estas bajadas es de 100 mm ya que en el promedio el área a desalojar es de 12 m<sup>2</sup> y 15 m<sup>2</sup> respectivamente por cada casa.

Esta columna será acoplada a la red general de aguas sanitarias y serán conectadas a un cárcamo de bombeo para ser depositadas al colector general existente.

La intensidad pluvial que se utiliza para el cálculo de bajadas y colector general existente.

El material que se utiliza para las columnas es de PVC y coladeras de fierro fundido.



## **XIV.2 Memoria de gasto pluvial**

### **XIV.2.2 Consideraciones para el diseño**

La separación máxima de los registros estará de acuerdo con el diámetro del tubo, según se indica:

<b>Diámetro del tubo (cm)</b>	<b>Separación máxima (m)</b>
15	10
20	20
25	30
30 +	40

La profundidad máxima de los registros será de 1.80m, en caso de que todavía se tengan registros por conectar, se proyectará una red paralela y secundaria para evitar registros con mayor profundidad.

En las líneas principales se proyectarán pozos de visita circulares con brocal de 60 cm. De diámetro y 1.20 m de diámetro al nivel del lomo del tubo de mayor diámetro, y la separación máxima será la indicada con anterioridad.

### **XIV.2.2 Determinación del gasto pluvial.**

Aplicando los valores típicos del coeficiente de escurrimiento de la tabla 3.11 del manual de Hidráulica Urbana, se considerará el coeficiente de 0.40, el cual corresponde a una zona semiurbana.



**VALORES TÍPICOS DEL COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO DEL MANUAL DE HIDRÁULICA URBANA**

Tipo de área drenada	Coeficiente de escurrimiento	
	Mínimo	Máximo
<b>Zona comercial</b>		
Zona comercial	0.75	0.95
Vecindarios	0.50	0.70
<b>Zonas residenciales</b>		
Unifamiliares	0.30	0.50
Multifamiliares espaciados	0.40	0.50
Multifamiliares compactos	0.60	0.75
Semiurbana	0.25	0.40
Casas habitación	0.50	0.70
<b>Zonas Industriales</b>		
Espaciado	0.50	0.80
Compacto	0.60	0.90
Cementerios y parques	0.10	0.25
Campos de juego	0.20	0.35
Patios de ferrocarril	0.20	0.40
Zonas suburbanas	0.10	0.30
<b>Calles</b>		
Asfaltadas	0.70	0.95
De concreto hidráulico	0.80	0.95
Adoquinadas	0.70	0.85
Estacionamiento	0.75	0.85
Techados	0.75	0.95



#### **XIV.2.3 Determinación de la Tormenta de Diseño**

Tomando como base el plano de isoyectas medias calculado para la república Mexicana, para una duración de 60 minutos y un periodo de retorno de 5 años, se deduce una lluvia base de 36 mm, y un periodo de retorno de 2 años, aplicando la siguiente expresión:

$$H.P.D. = H.P.B. \times F.d \times F.tr$$

Donde:

H.P.D. =	Tormenta de diseño
H.P.B. =	Tormenta base
F.d. =	Factor de duración
F.t.r. =	Factor de ajuste por periodo de retorno

Sustituyendo:

$$H.P.D. = 36 \times 1.2 \times 1.0$$

$$H.P.D. = 43.2 \text{ mm}$$

#### **Cálculo de Intensidad de la Lluvia**

$$I = H.P.D. / \text{Duración}$$

Para la duración de 60 minutos, sustituyendo en la expresión anterior se obtiene la intensidad de lluvia de diseño en mm/hora.

$$I = 43.2 / 1 \text{ hr.}$$

$$I = 43.2 \text{ mm/hr.}$$



### Cálculo del gasto máximo pluvial

$$Q = (C \times I \times A / 360) \times 1000 = \text{L.P.s.}$$

En donde:

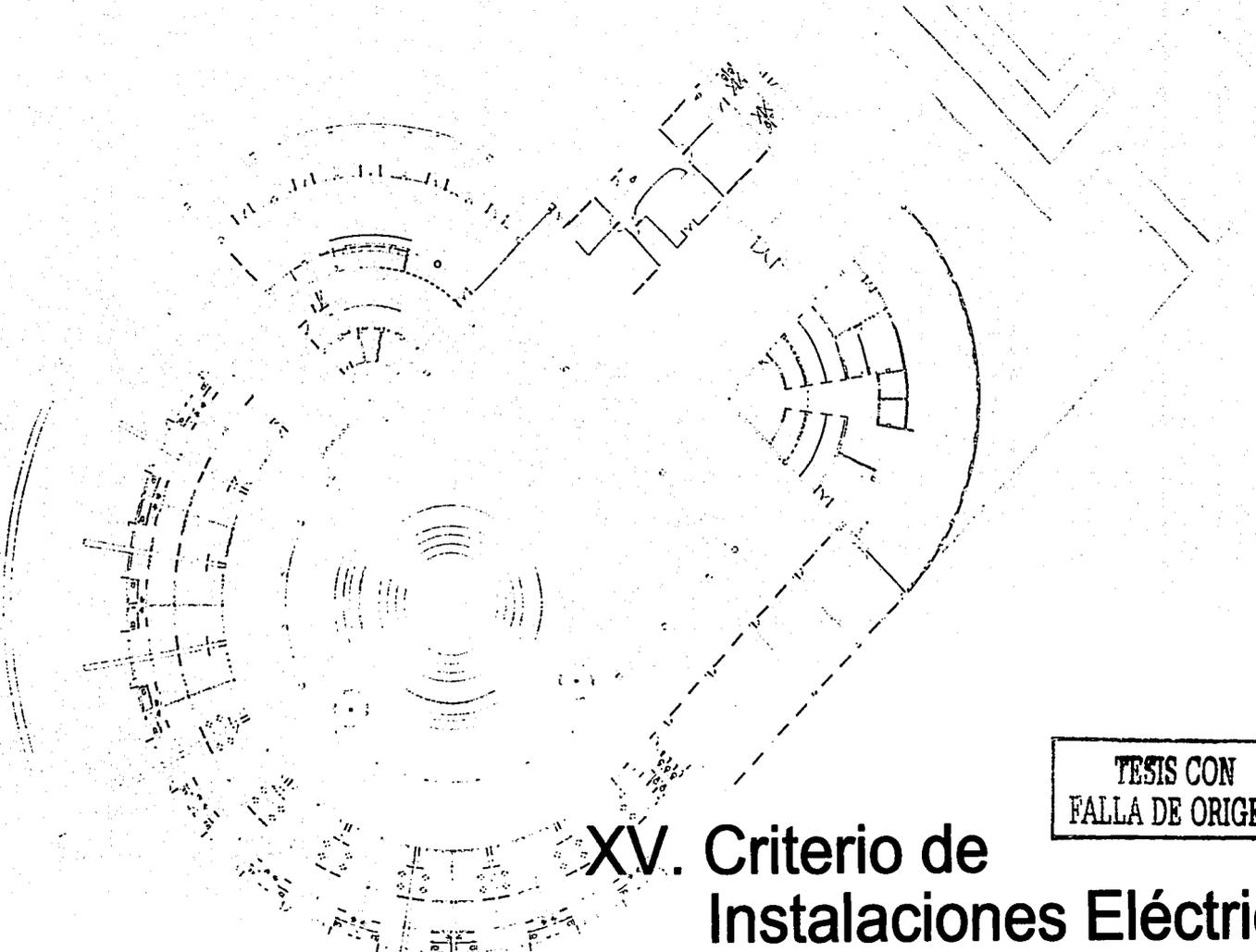
Q	=	Gasto máximo
C	=	Coefficiente de escurrimiento
I	=	Intensidad de lluvia
A	=	Área

Sustituyendo:

$$Q = (0.40 \times 43.2 \times 0.023 / 360) \times 1000$$

$$Q = 1.429 \text{ L.p.s.}$$

Por lo anterior tenemos un gasto máximo de aportación de aguas pluviales hacia la planta de tratamiento, o en su caso demasías al colector municipal.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# XV. Criterio de Instalaciones Eléctricas

Centro Industrial Agropecuario en Tuzantla, Mich. 196



## **XV Criterio de Instalaciones Eléctricas**

### **XV.1 Parámetros de Diseño**

Todas las instalaciones cumplirán en cuanto a diseño con lo indicado por el "Reglamento de Instalaciones Eléctricas" así como por las "Normas Técnicas para las instalaciones Eléctricas" de la SECOFI.

Todos los equipos de bombeo (para agua potable, protección contra incendio, aguas residuales, aguas negras, etc., según cada caso particular), serán alimentados a través del tablero de distribución más cercano mediante un sistema de 220 volts, 3 fases y 60 Hz.

Las luminarias del tipo de descarga de alta intensidad (aditivos metálicos, vapor de sodio, vapor de mercurio o halógenas que pudieran ser instaladas), operan dependiendo de su capacidad con sistemas monofásicos a 127 volts o bifásico a 220 volts y 60 Hz. Debiendo quedar aterrizados todos los balastos.

Todas las luminarias de tipo incandescente y fluorescente (slimline), operarán a 127 volts debiendo quedar aterrizados todos los balastos.

Todas las canalizaciones serán de acuerdo a lo indicado en las especificaciones generales de materiales y según la tabla selectiva para cada zona.



Los niveles de iluminación generales son de acuerdo al Reglamento de Construcciones del DDF.

La caída de tensión máxima permisible será de :

- A. 3% para alimentadores a tableros
- B. 2% para circuitos derivados, sin embargo la suma total d caídas de voltaje hasta el circuito más alejado en ningún caso excederá del 5% máximo permisible.

Los calibres de los conductores de tierra se seleccionan por la corriente manejada por el circuito a aterrizar, aplicando la tabla 206.58 de las NTIE.

## **XV.2 Tableros e interruptores**

Para tableros derivados de alumbrado y fuerza los interruptores derivados serán de la capacidad justo superior a la corriente correspondiente a la carga del circuito, considerando como máximo interruptores de 15 amp. Para alumbrado (1,300 W) y de 20 amp. Para fuerza (1, 120 W, o sea 7 contactos de 160 W c/u).



### **XV.3 Canalizaciones**

En tuberías de 13 y 19 mm se considera un área aprovechable del 25% de la sección total. En tuberías de 25 mm y mayores, así como en ducto cuadrado, se considera un área aprovechable del 40% de la sección total.

En charolas el diseño considera una sola cama de conductores para poder tomar en cuenta la capacidad corriente de los cables como si se tuvieran al aire.

En cualquier caso deberán aplicarse los factores por agrupamiento señalados por las MTIE para la capacidad de corriente de los conductores.

Para circuitos derivados de alumbrado y/o conductos, la canalización máxima a usar será tubería de 25 mm de diámetro.

A cada caja registro llegarán hasta tres acometidas de tubería, en caso de tener 4 se incrementará el tamaño de la caja al inmediato superior al diámetro mayor de tubo de llegada.



#### **XV.4 Memoria descriptiva**

Para el cálculo de las instalaciones eléctricas se consideró el área de dormitorios, el cual consiste en un edificio de 3 niveles, en los cuales tenemos 96 habitaciones para tres alumnos cada una, en los dos primeros niveles, y en el tercer nivel, 8 habitaciones para 2 profesores cada una.

Cada habitación consta de un área para estancia y comedor con cocineta, una recámara para tres personas, un área de trabajo, regadera, WC, y lavabo.

Cuenta con el servicio eléctrico completo de alumbrado y contactos controlados por 26 circuitos. El alumbrado está integrado por dos tipos de luminarias que son Luminaria tipo empotrar de 2x13w con balastro electrónico y luminaria tipo colgante de 1x32w; y se consideraron contactos duplex polarizados.

#### **XV.5 Memoria de Cálculo Instalación Eléctrica**

XV.5.1 Factores y criterio para el cálculo de alimentadores y equipo de acuerdo a las normas de Ingeniería Eléctrica, Capítulo 3, Desarrollo del Proyecto.

##### **A) Factor de Reserva**

En los alimentadores y tableros de zona para alumbrado y receptáculos, debe preverse una reserva del 20% del valor de la carga instalada.

##### **B) Factor de Demanda**

- a) Los alimentadores para tableros de zona de alumbrado y receptáculos, tanto normales como de reserva y emergencia, se deben calcular considerando el 125% de la corriente nominal de alumbrado, más el 60% de la corriente nominal de receptáculos.



b) Los alimentadores para tableros subgenerales y generales, deben afectarse por los siguientes factores de demanda:

- Alumbrado: 0.8
- Receptáculos: 0.6
- Equipo fijo de rayos X: 0.6

Si el transformador de la Subestación es de 300 kVA o mayor, no debe asignarse carga al equipo de rayos "X". En caso de tener dos o más equipos, ver artículo 517-73 (2) de la NOM-001

### XV.5.2 Memoria de cálculo tablero "A", servicio normal

Para el cálculo eléctrico del tablero "A", servicio normal, del área de dormitorios, utilizaremos la siguiente fórmula:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3} E FP}$$

Donde:

W	=	Carga
F.P.	=	Factor de Potencia
e%	=	caída de tensión
F.C.T.	=	Factor de corrección por temperatura
F.C.A.	=	Factor de corrección por agrupamiento
E	=	Voltaje de operación
I	=	Intensidad de Corriente Eléctrica (A)

Tenemos:

W	=	28,764W = 28.764 Kw
F.P.	=	0.9
e%	=	1.5%
F.C.T.	=	1.0
F.C.A.	=	0.8
E	=	220V/127V
I	=	?



$$I = 28,764 \text{ w} / (1.732)(229)(0.9) = 83.87 \text{ Amp.}$$

$$I_{int} = 1.25 \times I = 1.25 \times 83.87 = 104.84$$

Interruptor seleccionado: 3P –100A

### **XV.5.3 Cálculo del Alimentador por corriente**

$$I_{COND} = I/F.C.A. \times F.C.T.$$

$$I_{COND} = (83.87)(0.8)(1.0)$$

$$I_{COND} = 104.83$$

De la tabla anexa no.1, tenemos que implica un cable calibre 2 AWG/KCM, 130 Amp (1H THWN 90°C)



#### XV.5.4 Cálculo del Alimentador por corriente

*Cálculo por caída de tensión*

$$\%e = Fc \times L \times I / 10 \times V_E$$

Donde:

$\%e$  = Caída de voltaje

$V_E$  = Voltaje de entrada

$L$  = Longitud del circuito (m)

$Fc$  = Factor de caída de tensión

$I$  = Corriente (A)

$$z = V \times 10 \times e\% / L \times I$$

$$z = 220 \times 10 \times 1.5 / 140 \times 83.87$$

$$z = 0.2810 \Omega/\text{km}$$

De lo cual obtenemos:

4- 4/0 MCM

1- 6 desnudo

T- 64 mm  $\varnothing$



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

**Tabla 1. Calibre de conductores**

Calibre	l	Z ohm/km
10	35	
12		6.003
12	25	6.003
10	35	3.633
8	50	2.396
6	65	1.538
4	85	1.001
2	115	0.672

Calibre	l	Z ohm/km
1/0	150	0.433
2/0	175	0.373
3/0	200	0.308
4/0	230	0.259
250 MCM	255	0.231
300 MCM	285	0.206
350 MCM	310	0.187
400 MCM	335	0.173
500 MCM	545	0.154



Tabla 3. Sección transversal mínima de conductores de Puesta a tierra para canalizaciones y equipos

Capacidad o ajuste del dispositivo automático de sobrecorriente ubicados antes del equipo, tubería, etc.  NO mayor en Amperes	Sección transversal Cobre		Sección transversal Aluminio	
	mm2	AWG KCM	mm2	AWG KCM
15	2.082	14	3.307	12
20	3.307	12	5.260	10
30	5.260	10	8.367	8
40	5.260	10	8.367	8
60	5.260	10	8.367	8
100	8.367	8	13.60	6
200	8.367	6	21.15	4
300	13.30	4	33.62	2
400	21.15	3	42.41	1
500	27.62	2	53.48	1/0
600	33.62	1	67.43	2/0
800	42.41	1/0	85.01	3/0
1000	53.48	2/0	107.2	4/0
1200	67.43	3/0	126.7	250
1600	85.01	4/0	177.3	350
2000	107.20	250	202.7	400
2500	126.7	350	304	600
3000	177.3	400	304	600
4000	202.7	500	405	800
5000	253.4	700	612	1200
6000	354.7	800	612	1200



**XV.5.5 Especificaciones generales para el suministro del tablero eléctrico de distribución "A"**

**Características de operación:** 220 V/127 V, 3 fases, 4 hilos, 60 Hz.

**Servicio:** Normal

**Tipo:** NQOD-30-4AB11 de empotrar

**Marca:** SQUARE'D

**Dimensiones:** ancho: 508mm fondo: 146mm Altura: 1227mm

Un interruptor general termomagnético

3 polos, 125 Amperes nominales: 10 KA simétricos a 240 volts, QOB Mca. SQUARE'D



**CUADRO DE CARGAS**

PAG.1/2

TAB. "A" TIPO NQOD30-4AB11 MCA. SQUARE'D TIPO EMPOTRAR INTERRUPTOR PPAL. 3P-100A 220V/127V , 4 HILOS, 3 FASES, 60 HZ.

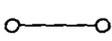
TAB. "A"							SERVICIO NORMAL DESBALANCEO 3.74%		
CIRCUITO	INT.	W	200 W	1000 W	1x32W 40W	1x13W 17W	FASE A	FASE B	FASE C
A1	1P-20A	1400	7				1400		
A2	1P-30A	2000		2			2000		
A3	1P-20A	1400	7					1400	
A4	1P-20A	1400	7					1400	
A5	1P-30A	2000		2					2000
A6	1P-15A	636			1	7			636
A7	1P-20A	1400	7				1400		
A8	1P-20A	1400	7				1400		
A9	1P-30A	2000		2				2000	
A10	1P-15A	636			1	7		636	
A11	1P-20A	1400	7		40W	17W			1400
A12	1P-30A	2000		2					2000
A13	1P-30A	2000		2			2000		
A14	1P-15A	636			1	7	636		
A15	1P-20A	1400	7		40W	17W		1400	
A16	1P-30A	2000		2				2000	
A17	1P-20A	1400	7						1400
A18	1P-20A	1400	7						1400

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

TAB. "A" TIPO NQOD30-4AB11 MCA. SQUARE'D TIPO EMPOTRAR INTERRUPTOR PPAL. 3P-100A 220V/127V, 4 HILOS, 3 FASES, 60 HZ.

TAB. "A"							SERVICIO NORMAL DESBALANCEO 3.74%		
CIRCUITO	INT.	W	200 W	1000 W	1x32W 40W 40W	1x13W 17W	FASE A	FASE B	FASE C
A19	1P-20A	1400	7				1400		
A20	1P-30A	2000		2			2000		
A21	1P-20A	1400	7					1400	
A22	1P-20A	1400	7					1400	
A23	1P-30A	2000		2					2000
A24	1P-15A	636			1	7			636
A25	RESERVA	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO SIN CARGA CONECTADA							
A26	RESERVA	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO SIN CARGA CONECTADA							
A27	1P-15A	306				18		306	
A28	RESERVA	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO SIN CARGA CONECTADA							
A29	1P-15A					18			306
A30	RESERVA	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO SIN CARGA CONECTADA							
<b>TOTAL</b>		<b>35650</b>	<b>84</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>64</b>	<b>12236</b>	<b>11942</b>	<b>11778</b>

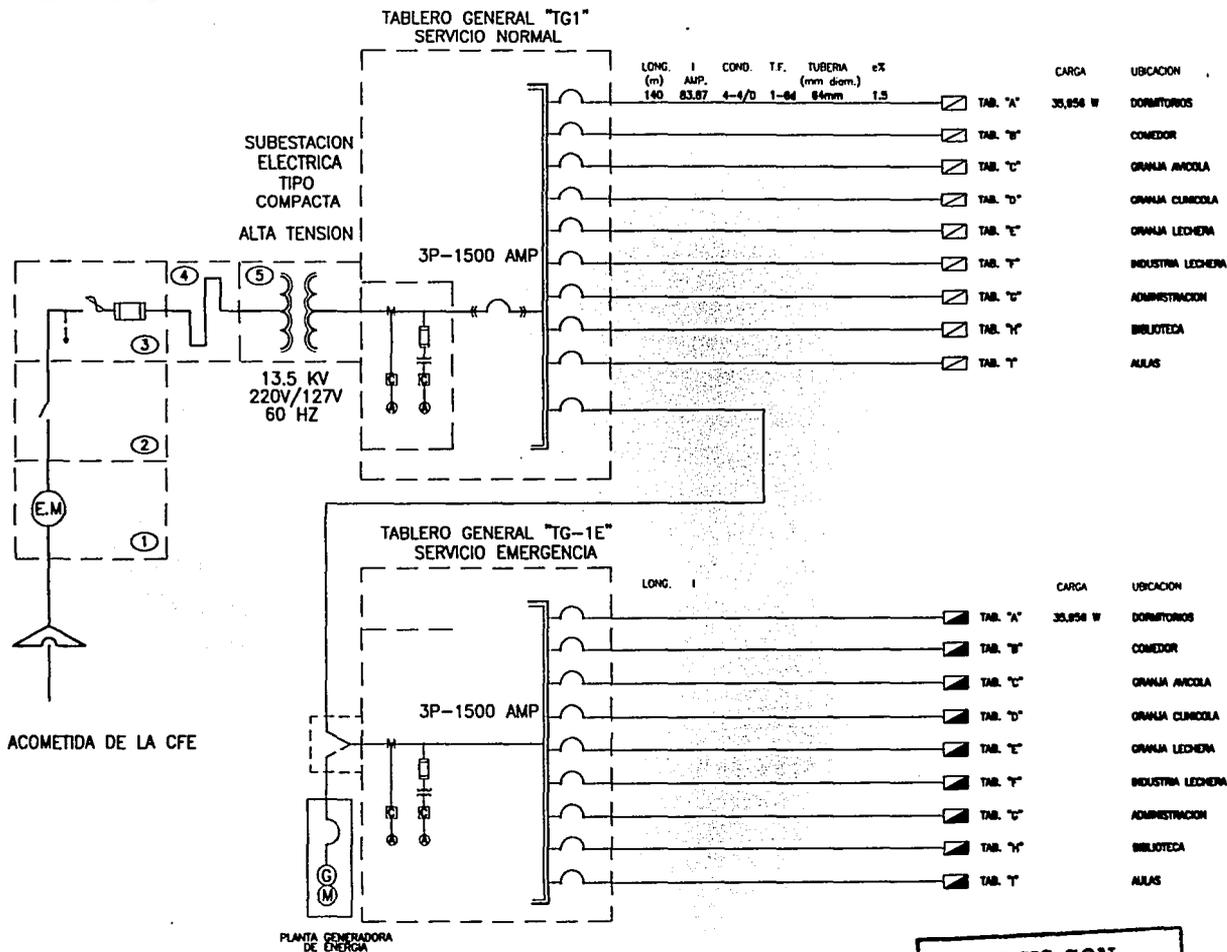
PAG.2/2

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



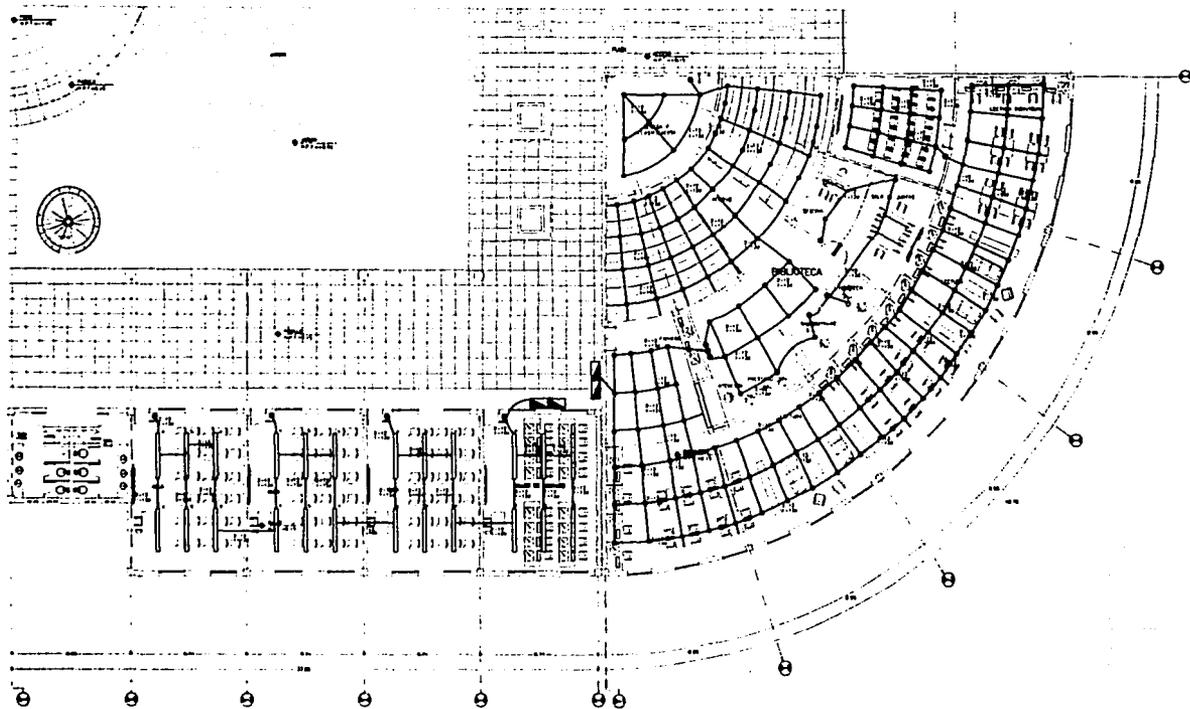
Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura

DIAGRAMA UNIFILAR



TESIS CON FALLA DE ORIGEN





**NOTAS:**

- 1 - LA FUENTE DE ALIMENTOS DEBE SER DE 15cm.
- 2 - LOS LUMINARIOS SÓLO SON DE EMERGENCIA.
- 3 - LA LIGACIÓN DE LUMINARIOS Y FUENTES ES INDICATIVO Y SE AJUSTAR EN OBRA.
- 4 - EL CAL. DE CONDUCCIONES QUE REUNAN EL CTO. Y SE INTERCONECTAN INTERCONECTAR LUMINARIOS ES DE 14/2mm.
- 5 - SE DEBERÁ UTILIZAR TUBOS FLEXIBLES PARA CONEXIÓN DE LOS LUMINARIOS EN EL FALSO PLAFÓN ART 208/22.
- 6 - LA CANTIDAD DE LLEGADA A TABLEROS DEBERÁN SER INDEPENDIENTES NORMAL Y EMERGENCIA ART 217/20/21.
- 7 - TODO EL SISTEMA DE ALUMBRADO DEBERÁ ATENDERSE ADOPTANDO UN CABLE DE 2MM2 CAL. 12 PARA ATENDER LAS PLANTAS ART 410/17.

**NOTAS GUALES.**

LOS CORTES ESTÁN INDICADOS EN VEHICLOS  
 LOS CORTES DEBEN TOMAR EL 080/40  
 LOS CORTES SE VERIFICAN EN OBRA

**SIMBOLOGIA**

- ☐ CAJAS FLUORESCENTE TPO EMPOTRABLE DE 3x20
- ☐ LUMINARIO FLUORESCENTE TPO EMPOTRABLE DE 3x70
- ☐ LUMINARIO FLUORESCENTE TPO EMPOTRABLE DE 3x20
- ☐ LUMINARIO FLUORESCENTE TPO EMPOTRABLE DE 3x30
- ☐ LUMINARIO FLUORESCENTE TPO COLGANTE  
 MOD 7539 DIM. DE 3x30
- ☑ LUMINARIO FLUORESCENTE DE EMPOTRAR TPO EMPOTR.  
 EMPOTRABLE CON LAMP. PL-130
- LUMINARIO FLUORESCENTE DE EMPOTRAR TPO EMPOTR.  
 CON LAMP. PL-130
- LUMINARIO FLUORESCENTE TPO INYECTOR ABIERTO DE EMPOTRAR  
 CON LAMP. PL-130
- ☒ CABLE REGISTRO CALAMINADO
- ☒ TABLERO ELECTICO DE DISTRIBUCION NORMAL Y EMERGENCIA
- ☒ APICADOR SENCILLO TPO BALUCH
- ☒ LUMINARIO LAS RESERVE DE EMPOTRAR CON LAMP. PL-130
- ☒ FUENTE CONDUT. P.C.C. POR PISO
- ☒ FUENTE CONDUT. P.C.C. POR PLAFÓN o APENDE
- ☒ LUMINARIO FLUORESCENTE TPO INDUSTRIAL DE 3x70

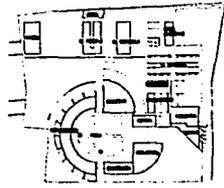
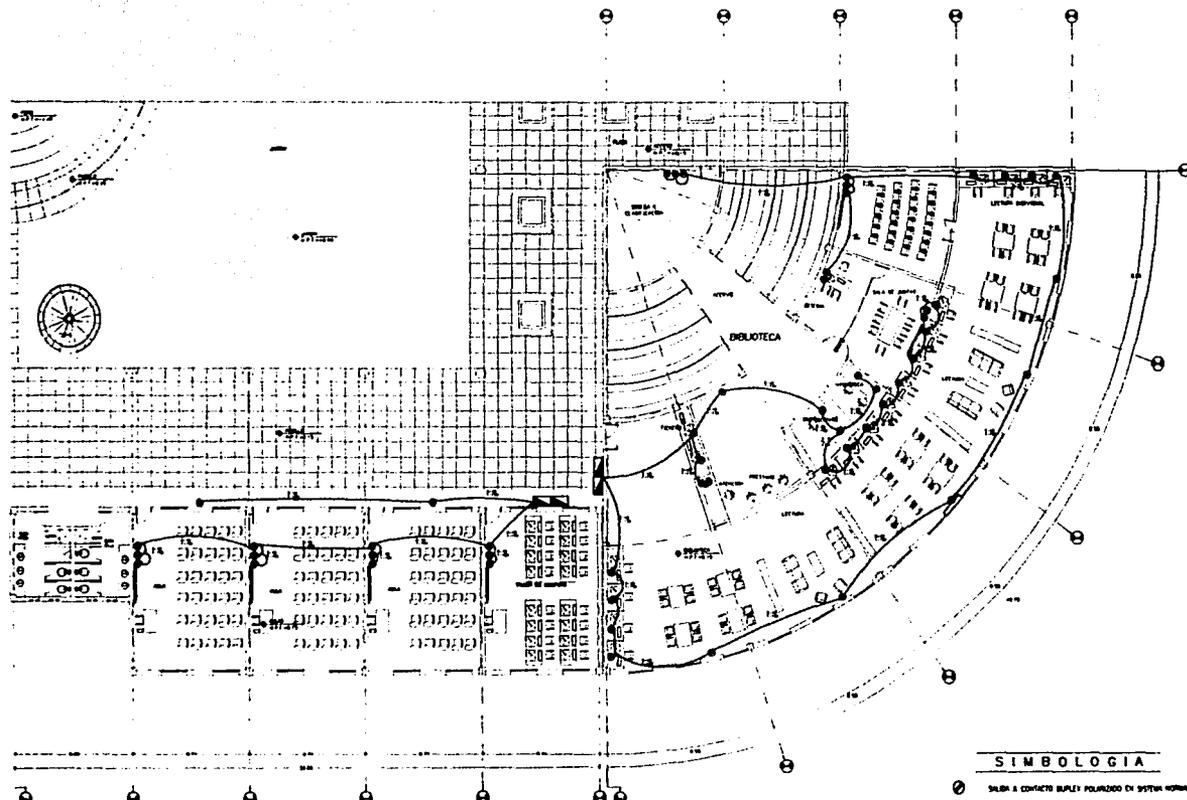
**TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN**

211



**Centro Rural para la Agroindustria**  
 Universidad de Agricultura  
 Facultad de Ingeniería y Ciencias  
 A. ELECTRICIDAD Y LUMINARIO  
 PLANTAS Y SISTEMAS DE ALUMBRADO  
 Tesis de Ingeniería en Electricidad  
 Tercer semestre de 1982  
 Autor: [Nombre]





**SIMBOLOGIA**

- SALIR A CONTACTO SUPLET POLARIZADO EN SISTEMA NORMAL
- SALIR A CONTACTO SUPLET POLARIZADO EN SISTEMA INVERSO
- TABLERO ELECTRICO DE DISTRIBUCION NORMAL Y EMERGENCIA
- TUBERIA CONDUCT P.A.S. POR PISO
- TUBERIA CONDUCT P.C.C. POR PLAFON o INTERIO

**NOTAS:**

- 1- LA TUBERIA SIN DIAMETRO INDICADO ES DE 13mm.
- 2- LOS CONTACTOS NOMBRADOS SON DE EMERGENCIA.
- 3- LA UBICACION DE CONTACTOS Y TUBERIAS ES INDICADA Y SE AJUSTAN EN OBRA.
- 4- TODO EL SISTEMA DE ALUMBRADO DEBERA AJUSTARSE DEACORDO A UN CABLE DESTALDO CAL. 12 PARA AREA DE ALUMBRADO INT. 410-17.

**NOTAS GUALES.**

- LOS CABLES ESTAN NOMBRADOS EN METROS
- LOS CABLES NOTAN SOBRE EL DIBUJO
- LOS CABLES DE VERIFICACION EN OBRA.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**Centro Rural para la Agroindustria**

**Provincia de Argentina**

**ESTADO DE BUENOS AIRES**

**MUNICIPIO DE ...**

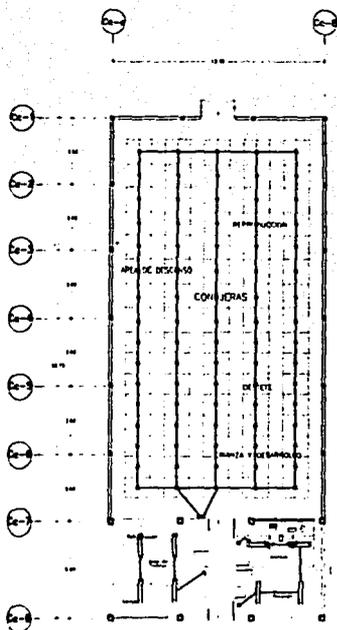
**PROYECTO DE ...**

**FECHA DE ...**

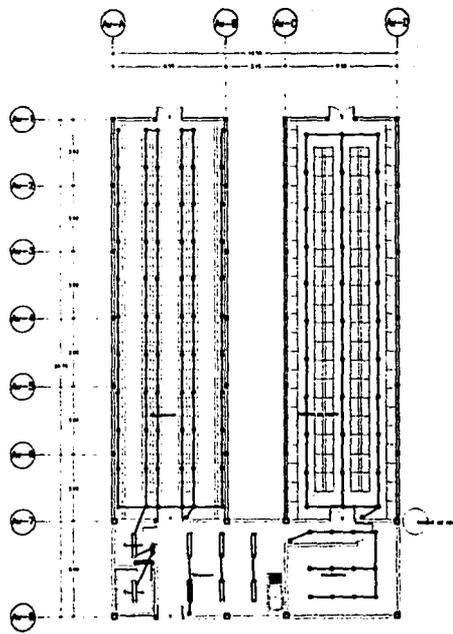
**ELABORADO POR ...**

**REVISADO POR ...**

**APROBADO POR ...**



PLANTA ARQUITECTONICA



PLANTA ARQUITECTONICA

### SIMBOLOGIA

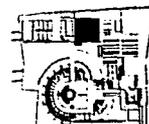
- CANTO FLUORESCENTE TPO EMPOTRADO DE 2x75
- LUMINARIO FLUORESCENTE TPO SUSPENSO DE 2x75
- LUMINARIO FLUORESCENTE TPO EMPOTRADO DE 2x75
- LUMINARIO FLUORESCENTE TPO EMPOTRADO DE 2x36 MOD 2750 DIM. DE 2x36
- LUMINARIO FLUORESCENTE DE EMPOTRAR TPO AMPHOTO EMPOTRABLE CON LAMPARA PL-170
- LUMINARIO FLUORESCENTE DE EMPOTRAR TPO AMPHOTO EMPOTRABLE CON LAMPARA PL-130
- LUMINARIO FLUORESCENTE TPO REFLECTOR ABIERTO DE EMPOTRAR CON LAMPARA PL-130
- CAN. REDONDO GRADUACION
- TABLERO ELECTRICO DE DISTRIBUCION HOMINA Y EMERGENCIA
- APACADOR SENCILLO TPO BALANCE
- LUMINARIO LUZ BALANTE DE EMPOTRAR CON LAMP PL-130
- TUBERIA CONDUIT PCC POR PISO
- TUBERIA CONDUIT PCC POR PLAFON O MURANTE
- LUMINARIO FLUORESCENTE TPO INDUSTRIAL DE 2x75

### NOTAS

- 1 - LA TUBERIA SIN DIAMETRO INDICADO ES DE 15mm
- 2 - LOS LUMINARIOS SOMBRADOS SON DE EMERGENCIA
- 3 - LA UBICACION DE LUMINARIOS Y TUBERIAS ES APROXIMADO Y SE AJUSTAN EN OBRA
- 4 - EL CAL. DE CONDUCTORES QUE SUPLEN EL CBO Y QUE INTERMEDIAN INTERCONECTAN LAMPARAS ES DE 16/15/10mm
- 5 - SE DEBERA UTILIZAR FIBRA FLEXIBLE PARA CONEXION DE LAS LAMPARAS EN EN FALSO PLAFON 407.300 77
- 6 - LA CONDUCCION DE LIGACION A TABLEROS DEBERAN SER INDEPENDIENTES (FOMINA Y EMERGENCIA 407.310-42)
- 7 - PARA EL SISTEMA DE ALAMBADO SEDEBERA ATENDIENDO ACOMODANDO UN CABLE DE BRANCO CAL-12 PARA SISTEMAS BALANCEADOS 407.410 17

### NOTAS GERALES

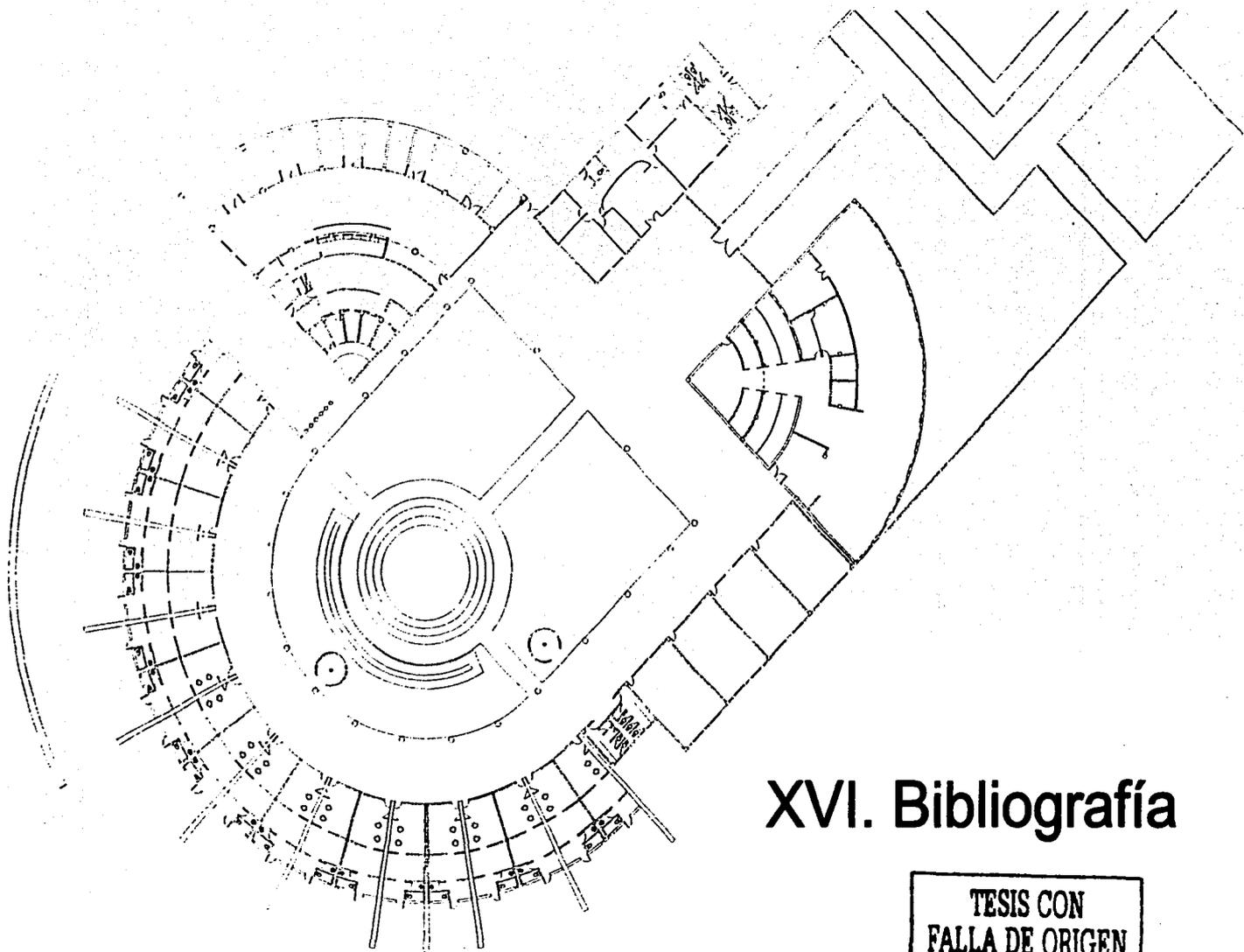
LAS COTAS ESTAN INDICADAS EN METROS  
LAS COTAS SON SOBRE EL ORIGEN  
LAS COTAS SE VERIFICAN EN OBRA



Centro Industrial Agropecuario.  
 Oficina de Electricidad  
 Oficina de Electricidad

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

213



## XVI. Bibliografía

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Centro Industrial Agropecuario en Tuzantla, Mich 214



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

---

## **XVI. Bibliografía**

1. **Manuales para educación agropecuaria**  
**CONEJOS**  
Editorial Trillas, México.  
Abril 1999.
2. **PRODUCCIONES CUNÍCULA Y AVÍCOLA ALTERNAS**  
Carlos Buzade  
Mundi Prensa  
Madrid, 1996
3. **MANUAL PRÁCTICO DEL CONEJO**  
Selección, Alojamiento, alimentación, salud,  
cuidados, crianza, exhibición, razas.  
Anne Lindsay  
Ed. Hispano Europea  
España, 1999
4. **FICHAS TÉCNICAS SOBRE EXPLOTACIONES**  
**GANADERAS**  
Ministerio de agricultura y pesca  
Madrid, 1981
5. **GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN GANADERA**  
**Modelos, técnicas y aplicaciones informáticas**  
Concepción Maroto Álvarez  
Mundi Prensa, Caja Rural  
Madrid, 1997
6. **PRODUCCIÓN LECHERA Y DE CARNE DE RES**  
**EN LOS TRÓPICOS**  
M.A. Barret  
Ed. Diana  
México, 1979



*Centro Industrial Agropecuario, Tuzantla, Mich.  
Facultad de Arquitectura*

**7. MANUAL DE PRODUCCIÓN AVÍCOLA**

North, Mack O.  
Manual Moderno  
México, 1993

**8. PRODUCCIÓN AVÍCOLA**

Ensminger, M. Eugene  
Ed. El Ateneo  
Buenos Aires, 1976

**9. EL ADOBE**

**Como construir fácilmente**  
Paul Graham McHenry, Jr.  
Ed. Trillas  
México, 2000

**10. TUZANTLA, HISTORIA EN LA TIERRA CALIENTE**

Moisés Guzmán Pérez  
Dic.1991  
De Murevellado, S.A.  
México