

167 A  
24

TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER

EL TITULO DE ARQUITECTO

**FALLA DE ORIGEN**

PRESENTA

ENRIQUE OROZCO ALMAGUER

TEMA CENTRO TURISTICO EJIDAL GRUTAS DE TOLANTONGO

1991



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 está 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.

## I N T R O D U C I O N

El desarrollo industrial generado en nuestro País en la década de los 40s., trajo aparejado el proceso de urbanización, centralizandose los asentamientos en las principales ciudades como México, Guadalajara y Monterrey, provocando necesidades de suelo urbano, vivienda y servicios que de alguna manera, han tratado de ser resueltos como satisfactores mínimos para la reproducción de la fuerza de trabajo. Sin embargo, es evidente que además de los satisfactores mínimos, el hombre requiere del desarrollo de una serie de actividades "Complementarias" dentro de la recreación y el esparcimiento, que coadyuvan al desarrollo de si mismo como individuo, permitiendole la reproducción ampliada de su fuerza de trabajo en condiciones óptimas. En ese sentido, estas actividades dentro de la recreación y el esparcimiento se canalizan a travez del turismo, pues cada vez aumenta la necesidad Psicológica de viajar.

El turismo es la tercera actividad comercial del mundo en cuanto al ingreso de divisas se refiere, después de la Industria del Petroleo y fabricación-venta de armamentos. En Mexico, antes del Bum petrolero de finales de los 70s., el turismo era la primera actividad por el mismo concepto, esto debido a la riqueza tan grande de recursos con los que cuenta nuestro país.

El turismo interno de la mayoría de los países, se muestra cada vez más dinámico y México no es la excepción. Por lo tanto, dicha actividad se encuentra en un punto en el que puede asumir una posición de vanguardia efectiva, considerando que puede reaccionar más rápidamente que otros quehaceres económicos muy comprometidos a seguir utilizando por bastante tiempo su actual tecnología, cara y sofisticada. En cambio, el turismo necesita de un volumen menor de recursos económicos y financieros para variar en poco tiempo su situación presente.

Es necesario partir de una metodología que contemple ampliamente el concepto de turismo desde su perspectiva visual, cultural y de esparcimiento. Y desde el punto de vista del turismo convencional que se entiende, se realiza en recorridos, tiempos y lugares localizados generalmente urbanizados y dotados de servicios turísticos, hasta el turismo ejidal como aquel que conserva una función social más importante, que implica el desarrollo económico de comunidades indígenas o etnias, que se asocian para dar un sentido económico a su vida al evitar caer en manos privadas, en un intento de hacer productiva su organización, utilizando como motor de arranque los recursos naturales susceptibles de explotación turística, que se encuentran dentro de sus ejidos.

De esta manera, la creación de un proyecto turístico ejidal, como respuesta a la petición formulada por parte de los representantes del ejido de San Cristóbal, municipio del Cardonal

Estado de Hidalgo, donde se encuentra una zona de grutas y aguas termales llamada Tolantongo, acerca de la posibilidad de realizar un proyecto que les permitiera la adecuada explotación turística del lugar, significó un desafío que procuró resultados concretos al corto plazo. Habiendo desarrollado un método aplicable al medio natural de los espacios rurales, que evaluará el impacto económico, social y ambiental disminuyendo la zona de incertidumbre del proyecto.

## I ANTECEDENTES

Tolantongo es un lugar que por sus características resulta muy interesante como tema de estudio y aunque ya existían algunos trabajos al respecto, no se había llegado a una solución aceptable. Para no omitir ni subestimar ningún tipo de información, se partió de una revisión a los planteamientos hechos hasta el momento y sobre esa base aunada a la investigación de campo, estar en posición de determinar los aspectos y conceptos más importantes a desarrollar, que permitieran concretizar el tema para poder aterrizar en la creación de un proyecto arquitectónico, como parte de todo un plan de desarrollo integral que redundará en un desarrollo ejidal, estatal y por ende Nacional.

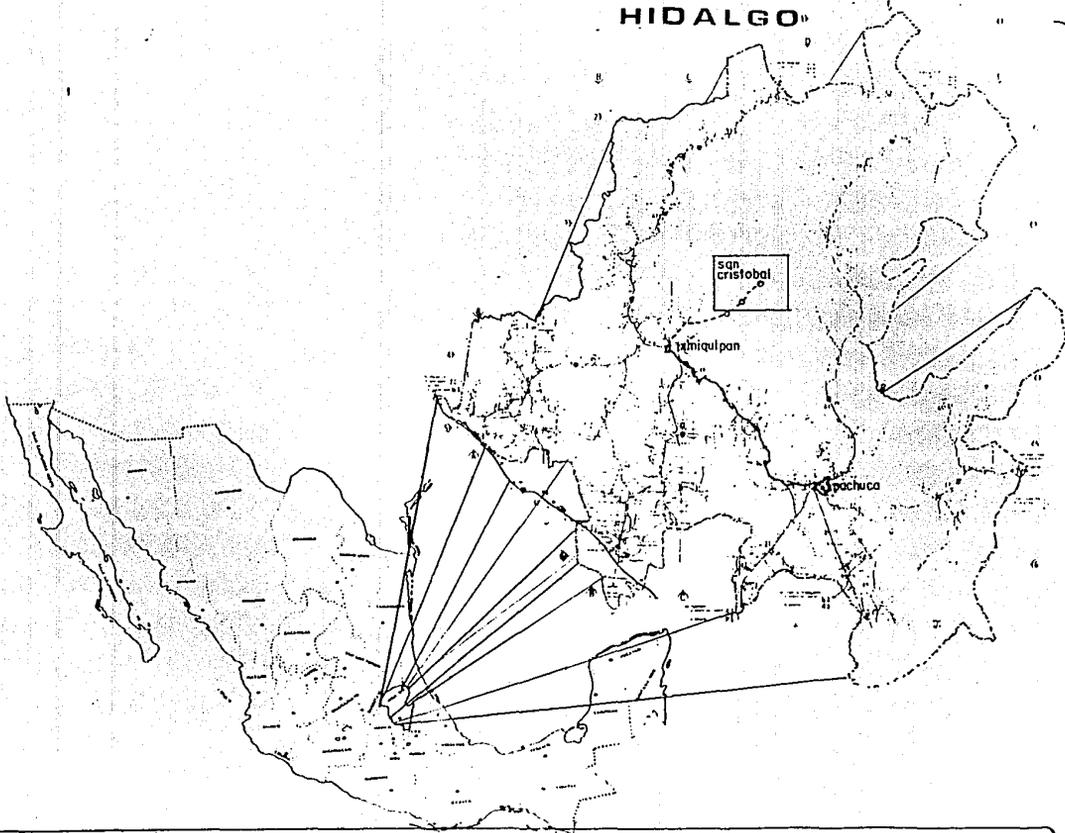
### I.1 CONSIDERACIONES CONCEPTUALES

Las comunidades indígenas por más que quieran no pueden escapar al modo de producción, lo que lleva a la necesidad de plantear y cuestionar su posición movimientos y flujos migratorios. Partiendo que sumado al incremento poblacional, en la época moderna la migración de población rural a población urbana de gran magnitud, se da en relación con procesos de industrialización y cambios en las formas de producción agrícola, que conlleva a una reasignación de los factores de la producción, de acuerdo con las fluctuaciones de oferta y demanda de mano de obra en las distintas regiones. Es decir, que de cierta manera,

más que una contraposición entre la teoría Malthusiana de la migración y la tesis Marxista al respecto, existe una complementación, pues mientras la teoría Malthusiana postula un crecimiento autónomo geométrico en el caso de la población y aritmético en el caso de los recursos, que paulatinamente acrecienta un desequilibrio entre ambos, pues dicho excedente de población es una oleada humana que oscila entre el campo y la Ciudad, sin posibilidades de encontrar acomodo satisfactorio en ninguno de los dos lugares, con lo que la migración constituye un fenómeno demográfico; la tesis Marxista argumenta que este excedente se define no por las tasas de crecimiento vegetativo de la población, sino por la capacidad de un sistema económico dada para absorber ese incremento demográfico y que en el caso particular del sistema capitalista, la naturaleza de las relaciones de producción entre capital y trabajo crean un sector poblacional desempleado, que es el Ejército Industrial de Reserva - la penetración del sistema de producción capitalista en la agricultura destruye las bases tradicionales económicas de los campesinos obligándolos a trasladarse como mano de obra barata a las ciudades- desde esta perspectiva la migración es resultado de la forma política de organización de la producción en el sistema económico, que abarca tanto a la ciudad como al campo, convirtiéndose así en un fenómeno estructural.

Para las comunidades indígenas existe una posibilidad de abstracción a esta situación, que se presenta cuando es dueña de recursos naturales susceptibles de explotación turística. Observamos que la situación económica actual favorece cada día más dicha posibilidad, cuando

HIDALGO



**UNAM**



FACULTAD  
DE  
ARQUITECTURA



**T E S I S   P R O F E S I O N A L**

**CENTRO   T U R I S T I C O   E J I D A L**

**T A L L E R   U N O**



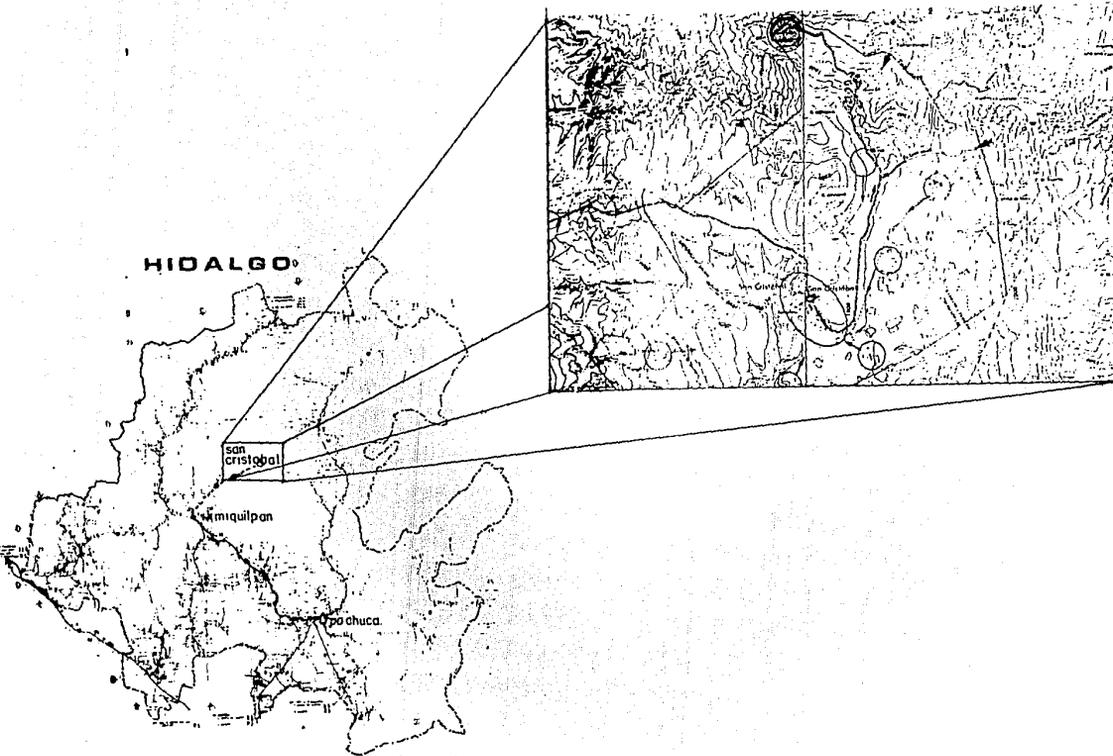
nos circunscribimos al panorama internacional, si consideramos a nuestro país dentro del bloque de los menos desarrollados y tomando en cuenta lo que esto significa: dependencia tecnológica, altas tasas de desempleo, altos niveles inflacionarios, en fin una serie de cuestiones que redundan un bajo nivel de vida, lo cuál vuelve cada vez más inaccesible el paso a los centros recreativos tradicionales dentro y fuera del País, lo que invita a descubrir nuevas localidades de diversión, presentándose con esto la oportunidad a los centros de recreación ejidal.

## 1.2 ANTECEDENTES FISICOS

La situación geográfica de Tolantongo es de longitud del meridiano 99 15' al meridiano 99 45'; latitud norte del paralelo 20 45' al paralelo 20 30'.

Este sitio se puede calificar de UNICO pues aun cuando se encuentra a una altura que va de 1500 M. 2350 M., -diferencia debida a la barranca- sobre el nivel del mar, conserva un ambiente suavemente tropical. En términos generales la zona es considerada como templada con una temperatura media anual de 19°C con vientos moderados del noreste al sureste.

Es necesario aclarar que específicamente en la barranca las condiciones físicas contrastan de una manera que lo hacen un pequeño paraíso atesorado en una zona árida con un marco multifacético sumamente interesante, pues existen microclimas con sus correspondientes afecciones a la flora y fauna, circunstancia que se presenta como consecuencia de los



**UNAM**  
 FACULTAD  
 DE  
 ARQUITECTURA

LOCALIZACION DEL  
 EJIDO DE SAN  
 CRISTOBAL EN EL  
 ESTADO DE HIDALGO

**T E S I S   P R O F E S I O N A L**  
**C E N T R O   T U R I S T I C O   E J I D A L**  
**T A L L E R   U N O**



cambios de vientos constantes en esta parte de Tolantongo sumado a la cercanía del río, lo cual favorece la presencia de climas tan variados como semi-desértico, subtropical y templado, al final de la barranca se encuentra un ambiente húmedo con río, manantiales y cascadas de agua a diferentes temperaturas, también árboles frutales y bancos de peces.

El suelo, como es de suponerse en zona de grutas, es frecuentemente erosionado, así podemos observar unos terrenos firmes y otros de lamentable debilidad. Debido a las características generales del suelo la flora que predomina es la del grupo de la xerófilas y la fauna en su mayoría está compuesta por animales domésticos, también encontramos animales silvestres de diferentes especies como los arácnidos y carnívoros propios de estos lugares.

### I.3 ANTECEDENTE HISTORICOS

Las grutas de Tolantongo están circunscritas a la región del Valle del Mezquital que a su vez se localiza al este en el Estado de Hidalgo, cabe aclarar que muy poco hay escrito respecto a su historia, por lo cual se acudió a la información directa de los pobladores verbal y documental que ellos mismos conservan.

En la mayor parte del Valle sus habitantes son indígenas descendientes de Otomíes, razón por la que han sufrido, por extensión las consecuencias de una desigualdad social y económica donde ellos han formado parte de la clase trabajadora.

En un principio y bajo la estructura de la distribución de la tierra de tipo latifundista el motor de arranque económico en todo el Valle se baso en la minería y durante mucho tiempo, fue el eje principal de la actividad de sus pobladores. Pero el desconocimiento de métodos y técnicas adecuadas provoco el deterioro ecológico: se llevo a cabo la tala irracional de bosques para favorecer las obras de minería, se producían grandes cantidades de desperdicios que cubrieron extensas zonas del Valle, dando lugar a que la agricultura de por sí soslayada se empobreciera tanto extensiva como intensivamente.

Al agotarse los recursos mineros se elimino la principal fuente de trabajo, razón por la que los pobladores hacen un intento de reacomodo en otras actividades, pero como es de suponerse, dicha fuerza de trabajo supera por mucho los requerimientos de la agricultura y casi inexistente ganadería, lo que redundo en un fuerte descenso en las condiciones de vida, por lo que una buena parte de la fuerza de trabajo emigro. El resto de los pobladores se unifico formando comunidades ejidales, entre las que se encuentra el ejido de San Cristóbal al cuál pertenecen las grutas de Tolantongo.

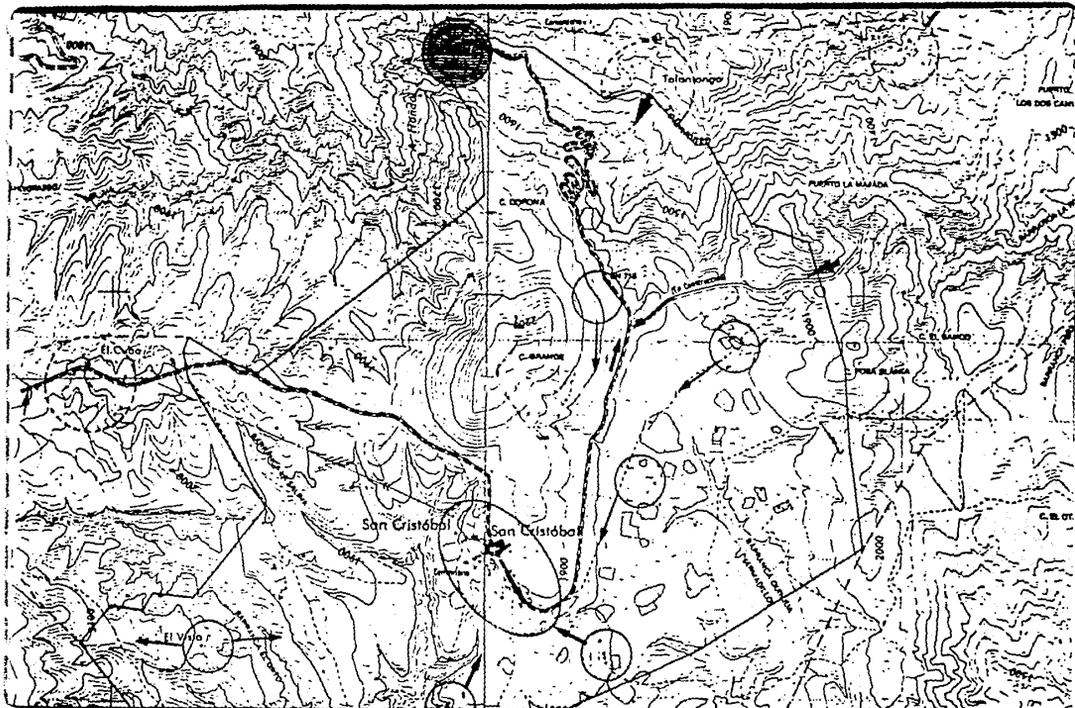
Dicho ejido fué hasta 1930, la ranchería de la Hacienda Santa Rosa la Florida, de acceso difícil. El 28 de febrero de 1930, ante el Gobernador del Estado, el Ing. Bartolomé Vargas Lugo, se presentaron los vecinos de la ranchería antes mencionada solicitando asignación de tierras; como respuesta y considerando las necesidades de dichos pobladores el gobierno del

Estado procedió a la dotación, otorgando las 1490.08 hectáreas que conforman la ranchería, misma que en ese momento pasa a ser provisionalmente el ejido de San Cristóbal. Dichas tierras se caracterizan de la siguiente manera:

1068.48	Hectáreas	Terreno cerril improductivo
7.80	Hectáreas	Agricultura de riego
13.80	Hectáreas	Agricultura de temporal de baja calidad
400.00	Hectáreas	Agostadero

Como se puede observar solo 421.6 hectáreas son susceptibles de explotación, que sumado al incremento poblacional hace que para 1938 se solicite la ampliación del ejido. Pero no es hasta 1953 cuando surte efecto dicha petición y procede a favor de los vecinos de esta comunidad, afectando nuevamente a la hacienda de Santa Rosa la Florida, con 2000 hectáreas más de terreno cerril, quedando delimitada la superficie actual de ejido, que se localiza a 33 Km de la Ciudad de Ixmiquilpan - su centro de servicios más cercano - y a 18 Km. de Cardonal -su cabecera municipal- del cuál dependen administrativamente. Su gran extensión territorial accidentada y erosionada se refleja en la caracterización de una comunidad ejidal dispersa.

En este contexto encontramos las grutas de Tolantongo, que como servicio turístico se integró a las actividades económicas prácticamente a la par de la consolidación del Estado actual del ejido. A través del tiempo las grutas han venido a significar una posibilidad de desarrollo, base sobre la cual se lleguen a sustentar el resto de las actividades; la agricultura de temporal, la fruticultura de riego y la minería; pues a la fecha, no obstante los continuos avances en la explotación del servicio, la población tiene que salir a buscar Trabajo a otras zonas.



**UNAM**  
  
 FACULTAD  
 DE  
 ARQUITECTURA

--- CAMINO DE ACCESO

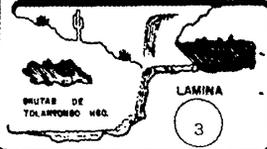
 LA ZONA DE ESTUDIO  
 TOLANTONGO

**EJIDO DE SAN  
 CRISTOBAL**

**T E S I S      P R O F E S I O N A L**

**C E N T R O    T U R I S T I C O    E J I D A L**

**T A L L E R    U N O**



MUTAS DE  
 TOLANTONGO NEG.

LAMINA  
 3

## II LA ZONA DE ESTUDIO

Tolantongo es considerado de un atractivo excepcional, pues esta constituido por una compleja integración del Río Blanco del Tolan, las chorreras, las grutas y barranca. Se localiza a 32 Km de Ixmiquilpan, municipio del Cardonal en el Estado de Hidalgo, donde después de caminar por la región árida semi-desértica del Valle del Mezquital de accesibilidad difícil de brecha de 20 Km. se inicia el descenso para finalmente llegar a la barranca de Tolantongo, que en el fondo de sus 1500 M. contiene una región subtropical donde hay aguas de diferentes temperaturas y características caída de agua y grutas.

### II.1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES

La propiedad es ejidal -comunidad indígena descendientes de Otomíes- y el sitio merece un tratamiento especial de apoyo, pensando en lo frágil de su ecología. Las grutas estan abiertas al público, pero no estan acondicionadas pues se encuentran en forma natural. El Cardonal es el poblado de apoyo y cuenta con los siguientes servicios: teléfono, telégrafo correo y comunicación por la carretera federal No. 85. por último cabe mencionar que no existen servicios turísticos.

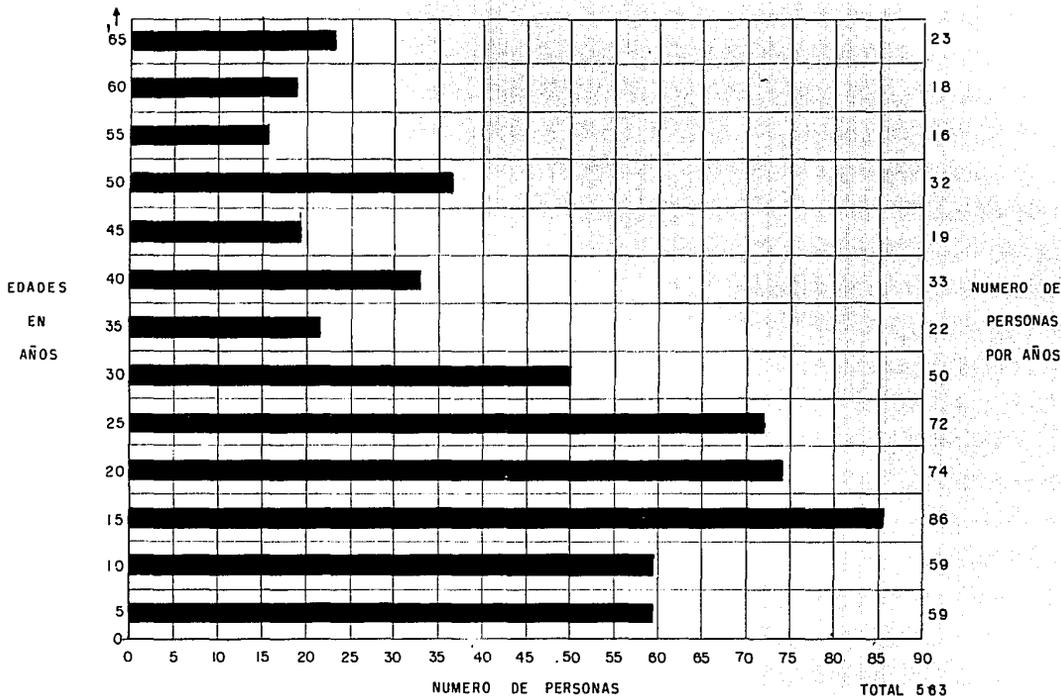
## II.2 ESTRUCTURA ECONOMICA

Los ejidatarios no solo han recurrido a la "explotación" de las riquezas naturales de vocación u opción turística, debido ha ello podemos ver: huertas, minas de mármol, magueyales, ganado. Todos de una u otra forma productivos. Sin embargo, estos ingresos son insuficientes puesto que si observamos la estructura del total de las tierras con que cuenta el ejido solo el 7.5% es aprovechable para la siembra, porque la mayoría del suelo es árido.

Las huertas, forman parte importante de la alimentación y los excedentes los llevan al mercado, así entre la producción encontramos: papaya, aguacate, limón, naranja, nuez, zapote, lima, etc.; los magueyales les proporcionan alimentos para uso exclusivo de sus pobladores, tales como el aguamiel.

Las minas de mármol, aún cuando no las explotan directamente, si las aprovechan mediante convenios con la Cía. Marmoles del Valle del Mezquital, S.A.

La cría de ganado caprino, bovino y porcino como fuente directa de ingresos a travez de su comercialización.



PIRAMIDE DE EDADES EN SAN CRISTOBAL 1985

F.: MUESTREO EN LA ZONA



TESIS PROFESIONAL  
CENTRO TURISTICO EJIDAL  
TALLER U N O

### II.3 ESTRUCTURA POLITICA

Desde las condiciones mismas de su gestación la comunidad mantiene una organización política de participación colectiva y donde impera el interés común conservan comunicación continua, a través de asambleas formadas por ejidatarios y vecinados, la más importante instancia de expresión y por tanto, autoridad en la toma de decisiones.

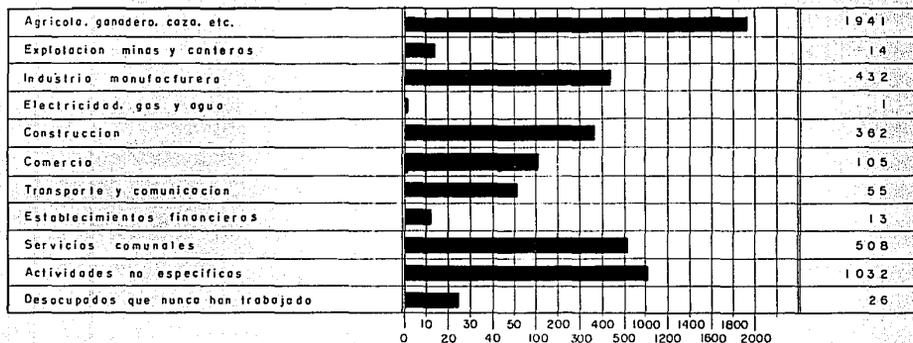
La estructura política se caracteriza por un comisariado ejidal compuesto por Presidente, Secretario y Tesorero, principales representantes de la comunidad ante el gobierno del Estado y ante la sociedad en general, existen también cuatro jueces de paz encargados de informar tanto al nivel interno con externo de las decisiones y acciones a realizar por la comunidad, finalmente al cuidado y vigilancia de las disposiciones del ejido se tiene un regidor por cada manzana.

Esta forma de organización permite solucionar todos los problemas, con un trabajo de equipo, realizado sin intereses particulares e incluso llegan a aportar un día integro de trabajo a la semana sin percibir ningún salario, pero finalmente a beneficio del ejido.

Precisamente al amparo de esta conformación y ante la necesidad de un instrumento de desarrollo económico, del ejido de San Cristóbal surge la demanda de proyecto de un centro

RAMA DE ACTIVIDAD

Nº Personas



Nº de Personas

TOTAL 4482

COMO SE PUEDE OBSERVAR EN LA GRAFICA, SE CUENTA CON PERSONAL CAPACITADO PARA LA CONSTRUCCION ASI COMO LA AYUDA PARA LOS SERVICIOS COMUNALES

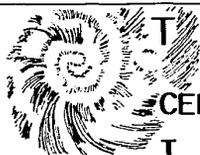
UNAM



FACULTAD  
DE  
ARQUITECTURA

P.E.A. POR RAMA DE  
ACTIVIDAD ECONOMICA  
SEGUN POSICION EN  
EL TRABAJO A NIVEL  
MUNICIPIO

F= S.R.P.



T E S I S P R O F E S I O N A L

CENTRO TURISTICO EJIDAL

T A L L E R U N O



turístico en las grutas, que retroalimente económicamente al resto de las actividades, tanto de infraestructura como de producción, para de esta manera aspirar a mejorar su nivel de vida.

### II.3.1 VINCULO CON LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UNAM.

Conociendo los recursos que poseen, así como sus limitaciones técnicas y percibiendo claramente la potencialidad de la zona de grutas, en un buen intento de planeación acuden a los programas con que cuenta para su disposición la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M..

Como respuesta a dicha demanda, se plantean los siguientes objetivos:

- 1.- Dar alternativas que dentro del campo arquitectónico y/o urbano que coadyuve a satisfacer la necesidad económica de la población.
- 2.- Lograr la explotación y aprovechamiento de los recursos naturales de la zona sin afectar el equilibrio ecológico.
- 3.- Lograr un plan de desarrollo para la explotación de dichos recursos.

### II.4 POLITICAS DEL ESTADO

El Estado de Hidalgo como una entidad federativa más, se somete políticamente al interés Nacional, y el plan estatal es el instrumento que labora, considerando sus características particulares, fijándose una estrategia de desarrollo específica, adecuándose siempre de

manera congruente a los propósitos Nacionales. Previa revisión se encontró que para fines políticos del Municipio del Cardonal, al que pertenece San Cristóbal, se localiza en la sub-región de Ixmiquilpan, destacándose por ser el único punto de unión entre el Valle del Mezquital, la sierra y la sub-región de Zimapan.

Dentro de los planes gubernamentales, se localiza un proyecto de recreación y turismo que abarca el cañón de Tolantongo y la región Oeste de Mezquitlan, con el cual se pretende impulsar la integración económica de la zona al resto del Estado, pero dicho perfil parece ignorar a la comunidad, concretándose a los potenciales físico-naturales, alejándose de la realidad.

### III AMBITO URBANO RURAL.

La problemática de lo urbano-rural es precisamente que lo urbano crece a costa y generalmente en detrimento de lo rural y además lo somete. De esta manera, es condición para el desarrollo económico en cualquiera de sus formas, adoptar cierta infraestructura urbana.

#### III.1 ASPECTOS GENERALES

En México como en todos lados el urbanismo nace como una necesidad de movimiento, como una forma de agilizar el intercambio comercial y la acumulación de capital. En ese sentido es importante el papel que juega el proceso de urbanización, pues en él se refleja claramente el uso del suelo. Ya que el crecimiento urbano solo se genera de acuerdo a los requerimientos socioeconómicos. Y son estos movimientos la base de la vida urbana, por lo que es natural que esta sea ante todo una actividad comercial.

#### III.2 ASPECTOS URBANOS DE LA ZONA DE ESTUDIO

Si es verdad que los transportes son la primera riqueza de las grandes ciudades pues es lo que da vitalidad y desarrollo al resto de los servicios, esto nos lleva a pensar en los caminos y esto a su vez en lo urbano, entonces podemos considerar que en la zona de estudio

la urbanización es insuficiente pues tan solo cuenta con un camino de acceso y con el inconveniente adicional de ser de terracería.

Por lo demás, los elementos "urbanos" como el restaurant y la tienda no cumplen con los requerimientos necesarios. En lo que a vivienda se refiere los asentamientos se hicieron en forma aislada en todo el ejido, como corresponde a la forma ejidal (vivienda-parcela-corrал etc.).

#### IV LA PROPUESTA DE DESARROLLO

No obstante, el turismo presenta aspectos por demás alentadores como actividad económica, es necesario tomar en cuenta su estado actual en todo su entorno, pues pese al esfuerzo que se viene realizando, los escasos prototipos urbanísticos y arquitectónicos de tipo turístico han fallado en su intento de trascender más allá de la experiencia propia debido a la contradicción que existe entre la hipótesis y la realidad, es decir, una falta de correspondencia en el contexto que se desarrollan. De esta manera la validez del costo de soluciones, estará en dependencia directa de las posibilidades de realización.

##### IV.1 ESQUEMA DE DESARROLLO TURISTICO

Si bien es cierto que el turismo es la explotación de recursos naturales de carácter renovable también es cierto que a últimas fechas está revelándose como otra actividad depredadora de los mismos, y que cada vez más la naturaleza intacta se convierte en artículo de lujo casi inexistente.

Por lo anterior, es necesario un esquema de desarrollo turístico que contemple tres variables elementales. Jerarquía del atractivo turístico, nivel de contaminación existente y volumen de visitantes y tal vez una cuarta variable sería los planes de expansión del vecino (más que geográfico el ecológico). Y sobre esta base pensar en la evaluación económica y

financiera .Para esto, es necesario llevar a cabo un inventario de los recursos naturales, previo levantamiento topográfico; pues el análisis paisístico nos proporciona información sobre la ."forma", aunque no el "fondo", que habrá que buscar a través del estudio del ecosistema.

Basta que la idea comience con modestia, no por ello exenta de vigor para alentar transformaciones graduales que a la larga constituyan cambios totales. Tratando de responder a las necesidades de mercado, técnicas y de soporte del ecosistema.

#### IV.2 APLICACION EN LA ZONA DE ESTUDIO

En el caso concreto de Tolantongo, los ejidatarios han pensado que el "centro turístico" no ha dado el resultado deseado a falta de la infraestructura básica necesaria para dar impulso a la conversión de la zona.

En apego del esquema planteado, se definió el proyecto arquitectónico: primero identificando factores limitantes y luego alcances, de tal manera que al cumplir con su objetivo no rompiera el equilibrio ecológico que como ya se dijo significa la materia prima fundamental. Una vez lo anterior se procedió a un análisis de las posibilidades técnicas, que arrojaría la tecnología adecuada, necesaria para cumplir con el propósito constructivo (considerando



los requerimientos financieros). Para quedar finalmente en condiciones de enmarcar cada una de las fases de proyecto.

#### IV.2.1. POSIBILIDADES DE MERCADO

De acuerdo a la encuesta llevada a cabo en el sitio durante 1985 - 1987, la tasa media mensual de visitantes ascendio a 5000 turistas, estructurados a la siguiente manera: 60% juvenes, 15 % adultos 25 % familias. Llegando la mayor concentración de vacacionistas en temporada alta, es decir, semana santa, puentes y vacaciones escolares.

Es conveniente entonces que en una primera etapa se satisfaga la necesidad de ese 60 % de juvenes que asisten a las grutas y en su mayoría permanecen cuando menos el fin de semana, ya que el 40 % restante pasa el día sitio y regresa a su hogar. Esta situación se debe no solo al espíritu aventurero propio de la edad sino a la forma de arribar a la grutas, pues hasta Ixmiquipan llegan en autobús pero los 20 Km. de terracería las corren en un minibus que tienen los ejidatarios para dicho servicio, pero que tiene el inconveniente de hacer un solo viaje de ida y vuelta; además de no ser suficiente por lo que la mayoría se va caminando o en aventones, el caso es que para la mayoría de los juvenes que no llegan en automóvil resultaría muy difícil estar de regreso el mismo día, si alguno tuviera esa intención. Como respuesta a esta situación se vuelve necesario la construcción de un albergue y posteriormente cabañas que abran la posibilidad al 40 % restante de visitantes,

que por sus mismas características; señoras, señores, niños, abuelos, etc. le es difícil acampar.

Así pues en base a lo anterior, se presentó la necesidad de un proyecto arquitectónico que contemplará los siguientes elementos: zona de acampar zona de casas rodantes zona de albercas, juegos, baños, vestidores, albergue, cabañas, huertas, estanques de peces y por supuesto zona de conservación ecológica.

#### IV.2.2. POSIBILIDADES DEL ECOSISTEMA

Existe la conciencia de que la contaminación nacida del proyecto, a mediano y largo plazo tendrá un efecto negativo sobre el mismo.

En función de la capacidad de producción de contaminantes de los elementos (desechos tóxicos, aguas negras) y de la peligrosidad del "compartimiento ecológico" de los turistas por lo cual se necesita retroalimentar, a la luz de la experiencia el modelo y el diseño del escenario turístico. Por lo cual, el control como función administrativa, se convertirá en una labor permanente para evitar alcanzar niveles prohibitivos. Así la zona de hospedaje estará diseñada de acuerdo a la capacidad de soporte ecológico y el sistema urbano deberá integrarse a las características del medio natural.

#### IV.2.3 POSIBILIDADES TECNICAS

Los criterios en la técnica constructiva son conservadores, pues se encuentran en razón directa al aprovechamiento máximo de materiales de construcción existentes en el ejido, procurando adaptar el uso de los mismos al diseño.

Materiales que se encuentran en el ejido:

- 1.- Arena
- 2.- Roca dura
- 3.- Tepetate
- 4.- Arcilla
- 5.- Roca suelta
- 6.- Barro
- 7.- Marmol
- 8.- Se cuenta además con la mano de obra de los ejidatarios

#### IV.2.4 POSIBILIDADES FINANCIERAS

Se pretende tres fuentes de financiamiento:

-Financiamiento interno .-Proveniente del mismo ejido, a travez de las fuentes generados por los servicios turisticos y comerciales.

-Financiamiento externo privado.- Negociando con la Cía. Marmoles del Valle del Mezquital y recurriendo a las asociaciones civiles Alemana y Holandesa que ya han estado interesadas en otras ocasiones.

-Financiamiento externo público .- Presentando al gobierno del Estado de Hidalgo dicho proyecto para manejar la posibilidad de su próxima integración a uno de los programas de gobierno y por ende a financiamiento Estatal.

O C U P A C I O N

Ocupación	Nº Personas
Profesionales	6
Técnicos	13
Maestros y afines	142
Trabajadores del arte	
Funcionarios públicos	2
Gerentes sector privado	3
Administrativa agropecuaria	1
Mayorales agropecuarios	
Agricultores	1 723
Operador maquinario agropecuario	10
Supervisores de obreros	3
Artesanos y obreros	880
Ayudantes de obreros	208
Oficinistas	61
Vendedores dependientes	77
Vendedores ambulantes	16
Empleados en servicio	32
Operador de transporte	402
Trabajadores domesticos	62
Proteccion y vijilancia	7
No especificado	798
Nunca a trabajado	26

Nº de Personas

Nº de Personas

TOTAL 4,462

UNAM



FACULTAD  
DE  
ARQUITECTURA

P.E.A. POR  
OCUPACION PRINCIPAL  
SEGUN POSICION  
EN EL TRABAJO

F=S.P.P.



T E S I S P R O F E S I O N A L

CENTRO TURISTICO EJIDAL

T A L L E R U N O



GRUTAS DE  
TOLANTONGO

LAMINA

7

100 %	SITUACION ACTUAL	NIVELACION	RECUPERACION	DESARROLLO	AUTOSU-	
		A 3 AÑOS	A 5 AÑOS	DE MERCADO A 10 AÑOS	FICIENCIA A 15 AÑOS	
PRESUPUESTO	ESTATAL	2 %	5 %	10 %	10 %	5 %
INVERSION	ESTATAL	10 %	15 %	10 %	—	5 %
INVERSION	PRIVADA	—	10 %	10 %	10 %	10 %
CONVENIOS	PRIVADOS	50 %	60 %	40 %	20 %	—
AUTO FINANCIAMIENTO		5 %	10 %	30 %	60 %	80 %

TABLA DE  
 PORCENTAJES  
 PRESUPUESTALES  
 Y CONVENIOS

**TESIS PROFESIONAL**  
 CENTRO TURISTICO EJIDAL  
**T A L L E R U N O**



## V EL PROYECTO

A partir del análisis de las características de comportamiento de la zona, se establece una propuesta de desarrollo turístico, administrado por los ejidatarios que contemplen acciones de intervención: Prioritarias a mediano, y largo plazo. Es prioritario mejorar el camino de acceso a la zona, considerando que el enlace entre el producto y el consumidor, razón por la cual se propone el instrumentar el mantenimiento constante del desagüe pluvial del camino, a fin de que evite el deterioro de la superficie de rodamiento. De igual manera se plantea aprovecha los recursos paisajísticos mediante la implementación de miradores estratégicamente localizados. También es necesario llevar a cabo una delimitación de todas las áreas que abarca el proyecto así como la señalización del mismo, facilitando la identificación de las diversas zonas.

### V.1 MEDIDAS DE ADAPTACION

Se plantea el remodelar y ampliar las zonas que ya están bien definidas como es el caso de la tienda restaurante, baños y vestidores, tomando en cuenta que están en servicio. Además como reacondicionar los accesos peatonales que por falta de mantenimiento presentan un alto riesgo. Aspectos todos que adquieren especial importancia para la preparación de las nuevas instalaciones, pues no solo dan servicio y seguridad al turista sino que permiten un fondo

económico que en un momento determinado puede servir de apoyo a la realización del resto del proyecto. Por lo que se propone que a la mayor brevedad se instale una caseta de orientación y cobro al igual que la reubicación de la zona de acampar y de las casas rodantes en función de lo planeado, para evitar la instalación anárquica. Para iniciar las nuevas instalaciones se llevará a cabo la adaptación de terrenos dotándoles de servicios recurriendo a la construcción de un canal o tubería gruesa (tratamiento contra el sarro), para transportar el agua aprovechando al mismo tiempo este mecanismo para crear una caída de agua capaz de generar energía eléctrica a través del movimiento de una turbina, la construcción de las albercas sería el paso a seguir pues en épocas de lluvia el río crece y ocasiona peligro en todo su perímetro y en zona de grutas, por lo cual se propone en áreas de seguridad de tal forma que sea una alternativa mas dentro del centro en todo el transcurso de año y una forma de captar ingresos en tiempo de agua.

Posteriormente y como solución a la estancia de la mayor parte de los visitantes 60 % jóvenes, se creará el albergue para después incorporar una área de cabañas capaz de asimilar al resto de los visitantes, que de oportunidad al hospedaje de familias completas y que motive al incremento del turismo.

Además se destinarán lugares de juego en áreas debidamente protegidas y se implementaran otro tipo de servicios como: médico, mecánico y comercial. Finalmente, se estará en condiciones de diseñar folletos que permitan promocionar adecuadamente este bello lugar.

## V.2 DESCRIPCION GENERAL DE ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL PROYECTO

A continuación se plantea de manera sintética una descripción de las zonas que conforman en proyecto general de desarrollo turístico presentado a la comunidad. Dicho proyecto general se realizó de manera coordinada por un equipo de trabajo más amplio existiendo responsabilidad del desarrollo de los diversos elementos por cada uno de los participantes.

El proyecto consiste en:

- 1.- CAMINOS DE ACCESO
- 2.- ZONAS DE ACCESO
- 3.- PLATAFORMAS DE ESTACIONAMIENTO
- 4.- ZONA DE CASAS RODANTES
- 5.- ZONA DE ACAMPAR
- 6.- ZONA COMERCIAL
- 7.- SERVICIOS
- 8.- ALBERGUE
- 9.- CABANAS
10. ZONAS DE RECREACION
- 11.- ZONAS DE RESERVA
- 12 - ZONAS DE RESTRICCION

## 1 CAMINOS DE ACCESO

### 1.1 SEÑALAMIENTOS

- En curvas
- De velocidad en descenso 40 Km/hr.
- De distancia a cada 5 Km.

### 1.2 LOGOTIPO

- Se ubicará en lugares estratégicos en el cruce con otras vías con el camino a Tolantongo, se plantean 5 en total

### 1.3 MIRADORES

- El primero se ubicará al iniciar el descenso y contara con los siguientes elementos.

- a) Estacionamiento para 10 camiones o vehículos grandes 600 M2
- b) Mirador para 200 personas 200 M2
- c) Taller mecánico con cobertizo 200 M2
- d) Almacenamiento de diesel y gasolina 30 M2
- e) Servicios sanitarios 15 M2
- f) 5 locales comerciales 10 M2

- El segundo mirador se ubicará a la mitad de recorrido entre la caseta de cobro y primer mirador, contendrá los siguientes elementos

- a) Estacionamiento para 4 autos, 50 M2

b) Mirador para 20 personas 20 M2

c) 4 locales comerciales 10 M2 cada uno

-El tercer mirador se integrara en la caseta, de cobro y tendrá los mismos elementos que el segundo mirador .

-Se plantean 3 miradores pero si hay espacio y recursos, podrian hacerse más con las características del segundo mirador.

## 2 ZONA DE ACCESO

### 2.1 PLAZA DE ACCESO

- Caseta cobro 4 M2
- Casa de vigilante para 4 personas con cocina, comedor, sala, baño y dos recamaras 40 M2
- Area para venta de refrescos y sanitario público 5 M2
- Fachada de acceso con el logotipo
- Mapa de localización

## 3 ESTACIONAMIENTO

### 3.1 PLATAFORMAS DE ESTACIONAMIENTO

- Plaza de acceso y distribución
- Estudio de circulación y cajones en las plataformas
- Cajones para 300 autos 5,000 M2

- Campers 30 cajones 1,350 M2

- Reforestación

#### 4 ZONA DE CASAS RODANTES

##### 4.1 PLATAFORMA

- 40 cajones para casas rodantes 40 M2 por cajón y 20 M2 de maniobra, área total 2,500 M2

- Caseta de control 5 M2

- Familia base 6 integrantes

- Población total en casas rodantes, equivalente a 240 personas

- Toma de servicios: agua, drenaje luz y recolección de basura

- Restricción para evitar el paso a la huerta

- Reforestación

- Estudio de procacidad

#### 5 ZONA DE CAMPAMENTO

##### 5.1 AREA DE TIENDAS

- Area por cada tienda de 18 M2

-Planteamiento de un total de 600 tiendas en una área de 9,000 M2

- Con capacidad para 3,000 personas

## 5.2 AREA DE SERVICIOS

- SERVICIOS	HOMBRES	MUJERES	AREAS
W.C.	10	15	60 M2
REGADERAS	15	15	60 M2
LAVABOS	10	10	20 M2
MINGUITORIOS	7	-	10 M2
LAVADEROS		10 AREA APROXIMADA	160 M2
USOS MULTIPLES			100 M2
FOGATAS, ASADORES, ETC.		(SE ENTREGARAN CADA 10 TIENDAS)	30 M2

## 6 ZONA COMERCIAL

### 6.1 RESTAURANTE

- Demolición de cubierta
- Remodelación visual
- Zona de mesas al aire libre, 20 con sombrillas de palma en un área de 80 M2
- Ampliación y remodelación de andadores a 2 M de ancho
- Usos múltiples 100 M2
- Plaza de distribución junto al restaurante, que comunica las grutas, servicios,
- Señalamientos a las zonas anteriores, así como restricciones

## 6.2 BAROS - VESTIDORES

- SERVICIOS	HOMBRES	MUJERES	AREAS
W.C	6	8	30 M2
LAVABOS	8	8	15 M2
MINGUITORIOS	6	-	8 M2
REGADERAS	15	15	60 M2
VESTIDORES	1	1	70 M2
			AREA APROXIMADA
			213 M2

## 6.3 TIENDA

- Ampliación y remodelación

- 60 M2

## 6.4 SERVICIO MECANICO

- Talachas 20 M2

- Suministro de gasolina 20 M2

- Maniobras 25 M2

## 6.5 SERVICIO MEDICO

- Recepción y espera 12 M2

- Consultorio 15 M2

- Medicamentos 5 M2

## 7 SERVICIOS

- Públicos: agua, luz, drenaje
- Servicios de burros para carga y transporte, puede plantearse algún recorrido y juego
- Filtros y vigilancia en las grutas y la gloria, de 5 M2 cada uno, contando con un espacio para guarda ropa
- Servicios en playa asoleaderos mesas con sombrillas 3 M2 cada uno, una concesión 15 M2 y reforestación con palmeras
- Puentes, dos, uno en la zona de acampar y otro en la zona de restaurante para pasar a la Mesa, ambos serán de 2 M2 de ancho (colgantes)
- Sombrillas con mesas 3 M2 cada una concesión de 15 M2, en la zona de la Mesa
- Los servicios sanitarios, vestidores y guarda ropa para la playa serán en la primera etapa los del albergue, en la segunda etapa se construirá otro grupo similar a este e integrarlos para aprovechar las instalaciones.

## 8 ALBERGUE

### CONTARA CON LOS SIGUIENTES SERVICIOS

- Se dará servicio a 320 personas en la siguiente forma:
  - 100 Mujeres
  - 100 Hombres
- Acceso
- Recepción, atención al público 8 M2

- Vestíbulo 20 M2
- Zona de estar y juegos 70 M2
- Area de dormir
  - Hombres 300 M2
  - Mujeres 300 M2
- 20 mesas al aire libre
- Kiosco
- Bodega con alimentos 12 a 15 M2
- Vestidores hombres 20 M2
- Vestidores mujeres 20 M2
- Sanitarios 6 hombres 6 mujeres 60 M2
- Regaderas 6 Hombres 6 mujeres 60 M2
- Area de usos múltiples 75 M2

#### 9 CABAÑAS

En la segunda etapa serían las cabañas

- Se utilizará la misma área y servicios de la zona
- La cabaña contaría con áreas de usos múltiples., cocina-comedor, dormir-estar y baño en una área de 27 M2
- Se plantean un total de 40 cabañas que nos representan un área de 1080 M2 20 San Cristóbal y 20 en la Mesa

- La capacidad de las cabañas será tomando la medida familiar de 6 de 240 personas
- área aproximada de la cabañas y sus servicios 1200 M2
- Las cabañas se ubicarán en lo que actualmente es la huerta y sembradío de la Gloria

#### 10 ZONAS DE RECREACION

##### 10.1 PLAYA

- Juegos infantiles 1500 M2
- Juegos adultos 3000 M2
- Para las albercas se considerará el servicio para 500 personas
- Albercas
- Un chapoteadero de 1.00 a 1.20 M. de profundidad 75 M 150 personas, con puente para 100 niños 100 M2
- Una alberca de 1.00 a 2.00 M de profundidad 75 M2 150 personas
- Una alberca de 4 M de profundidad 150 M2 100 personas

##### 10.2 RECODO

- Esta zona es para las tiendas de campaña
- Tendrá 2 pozas naturales, que hay que habilitar
- Dos pozas artificiales de 30 M2 cada una
- Tendrá un acceso directo por el lecho bajo del río para una llegada directa
- Terrazas y miradores

### 10.3 LAS GRUTAS

- Habilitado de las pozas y protección en la zona de derrumbe
- Ampliación y protección de accesos
- Filtro y control de guardado
- Cupo máximo 150 personas

### 10.4 LA MESA

- Fuente colgante con un claro de 25 M
- Plaza de distribución
- Habilitado de la poza "La Escondida"
- Escalera y acceso al tobogán
- Tobogán
- Tratamiento de la grieta que permite el paso
- Terrazas con sombrillas y bar
- Habilitado de las pozas familiares 5 pozas
- Plaza de distribución y acceso a zona de acampar o cabañas, a pozas al mirador y a la Gloria
- Jardineras y zonas de estar
- Propuestas de recorridos recreativos

### 10.5 LA GLORIA

- Filtro de control y guardado 5 M2

- Ampliación y protección del acceso a la Gloria
- Señalización
- Ampliación y rehabilitación de las pozas de la Gloria
- Cupo máximo 100 personas

#### 11 ZONAS DE RESERVA

- La huerta, se planteará un elemento o ya sea natural o artificial para evitar el paso del turista
- Cultivo de peces:

#### TILAPIA

- Estanque de reproducción.
- Canaleta de alevinaje.
- Estanque de crecimiento y engorda.

#### CARPA

- Estanque de reproducción.
- Canaleta de alevinaje.
- Estanque de crecimiento y en gorda.

#### BAGRE

- Estanque de reproducción.
- Estanque de incubación.

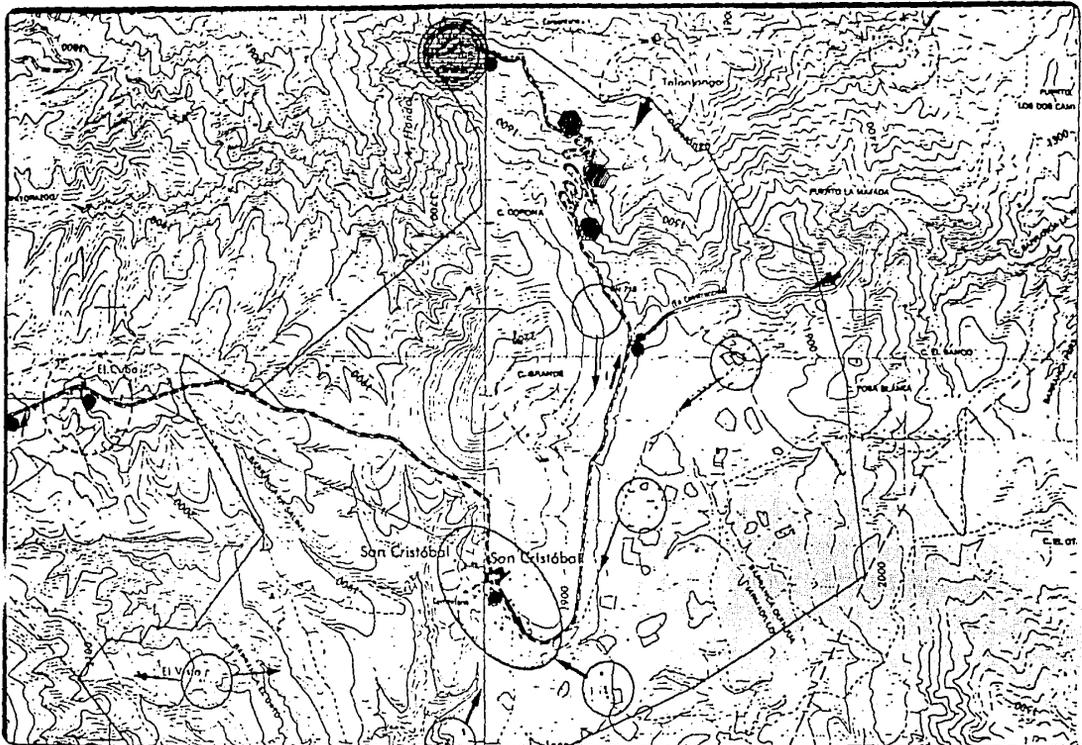
- Estanque de crecimiento y engorda.
- Las grutas el filtro protegerá de basura y corte o mal trato a los elementos naturales con objetos cortantes
- La Gloria se protegerá la parte baja del acceso, así también como de basura y protección a los elementos naturales
- También se consideran las zonas de reforestación y las de conservación ecológica

#### 12 ZONAS DE RESTRICCIÓN

- Son 4 :

- a) Las grutas
- b) El risco
- c) El recodo
- d) La ortiga

Son zonas con áreas de peligro de derrumbes, por lo que si se construye cerca de ellas hay profundo en cada una de estas zonas.



**UNAM**

FACULTAD  
DE  
ARQUITECTURA

----- CAMINO DE ACCESO

 ZONA DE ESTUDIO

 MIRADORES

 LETRERO INFORMATIVO

**T E S I S   P R O F E S I O N A L**

**CENTRO TURISTICO EJIDAL**

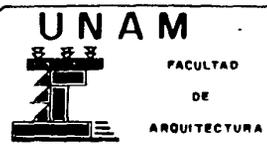
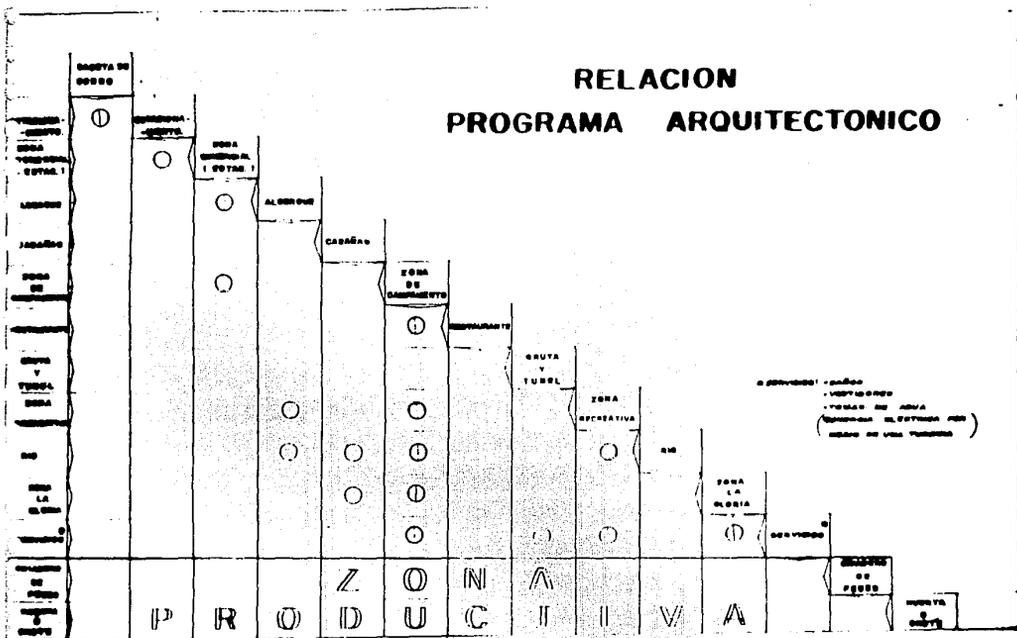
**T A L L E R U N O**

BRUTAS DE  
TOLANTONCO MEX.

LAMINA

9

# RELACION PROGRAMA ARQUITECTONICO

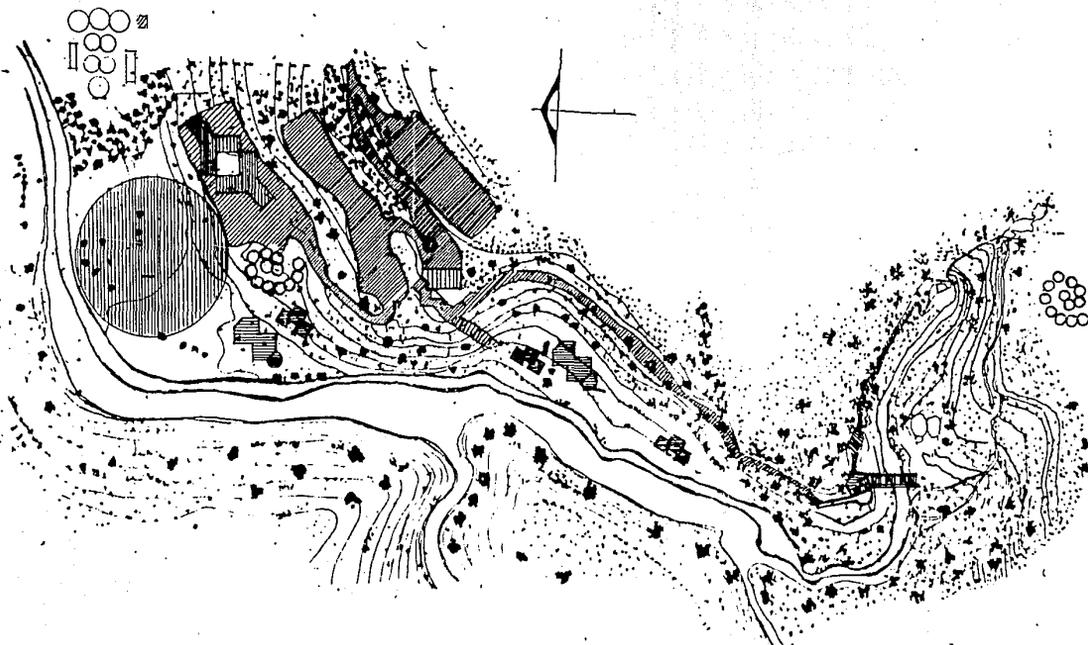


T E S I S   P R O F E S I O N A L

C E N T R O   T U R I S T I C O   E J I D A L

T A L L E R   U N O





PLANTA DE CONJUNTO GENERAL

UNAM



FACULTAD  
DE  
ARQUITECTURA

- ☉ LETRERO INFORMATIVO LOGOTIPO
- 🐟 CULTIVO DE PECES
- 🏠 ALBERGUE
- 🏠 CABAÑAS
- 🚿 BAÑOS VESTIDORES
- ▨ PLATAFORMAS DE ESTACIONAMIENTO, CASAS RODANTES Y CAMINOS PEATONALES
- 🌊 ALBERCAS
- 🌉 PUENTE COLGANTE
- 🍽️ RESTAURANT
- 🏪 TIENDA
- 🎯 ZONA DE JUEGOS

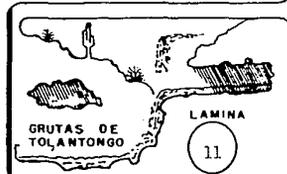
sin esc.



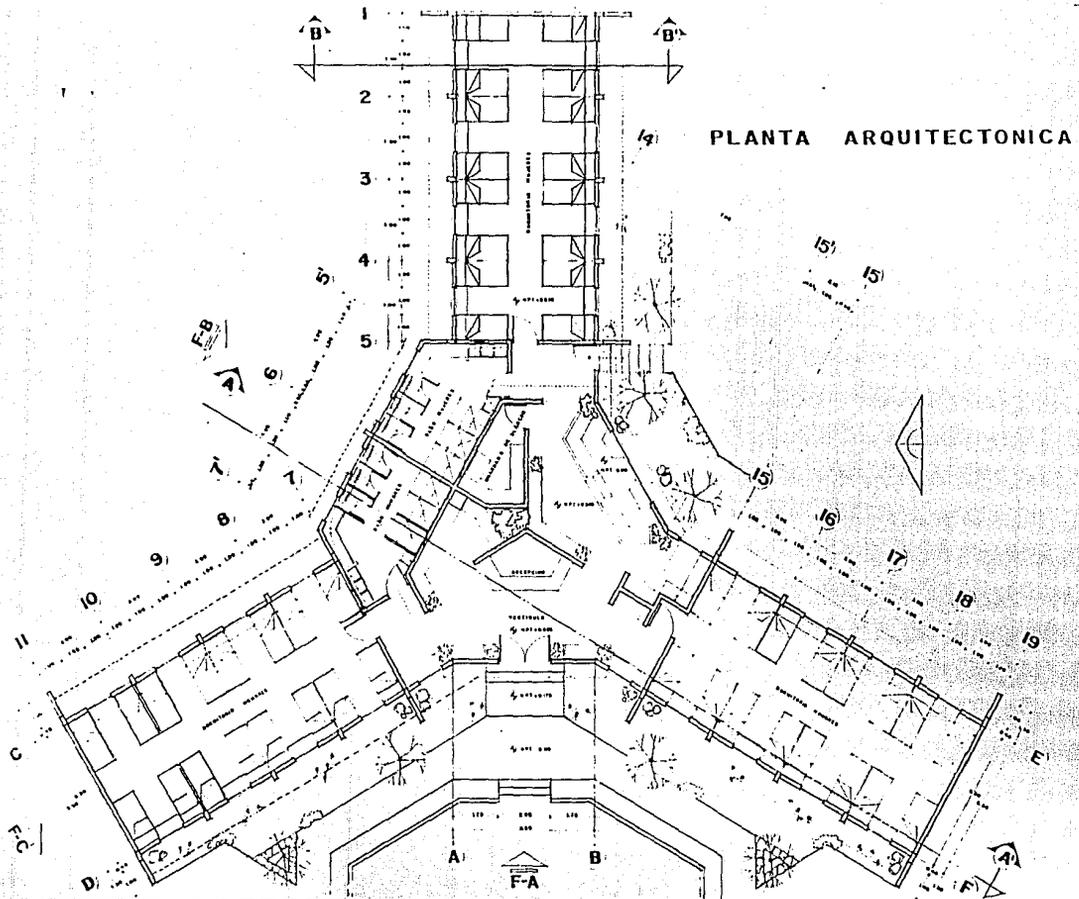
T E S I S   P R O F E S I O N A L

C É N T R O   T U R I S T I C O   E J I D A L

T A L L E R   U N O



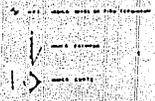
11



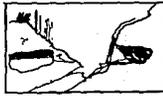
PLANTA ARQUITECTONICA

U N A M

ALBERGUE



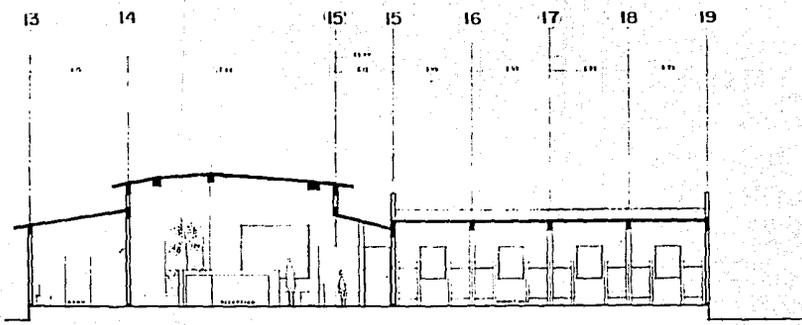
T E S I S P R O F E S I O N A L  
 C E N T R O T U R I S T I C O E J I D A L T O L A N T O N G O



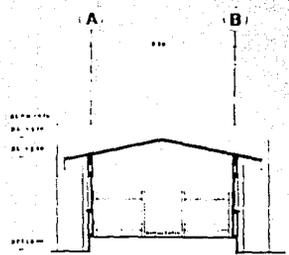
A-1

ALBERGUE

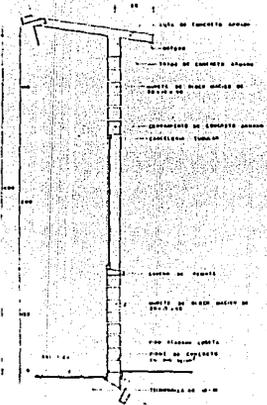
ALBERGUE  
ALBERGUE  
ALBERGUE



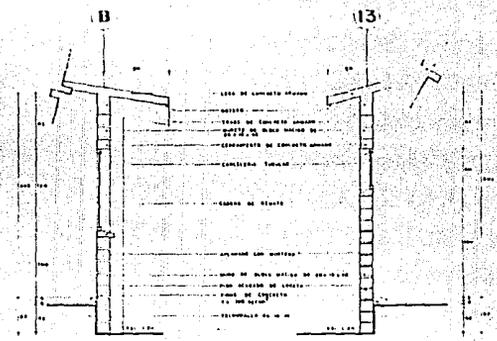
CORTE A-A'



CORTE B-B'



CORTE POR FACHADA CF-1



CORTE POR FACHADA CF-2

CORTE POR FACHADA CF-3

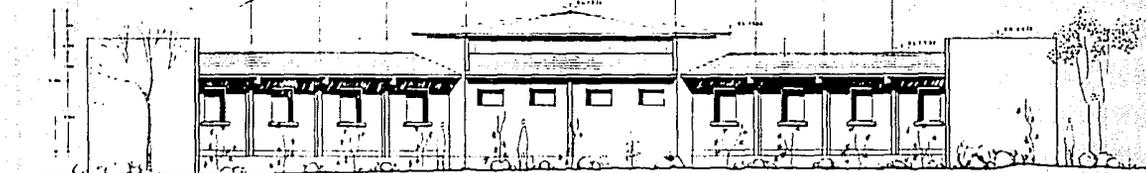


10 9 8 A B 16 17 18



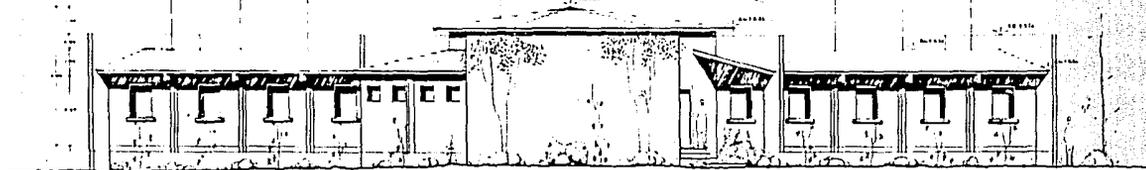
FACHADA F-A

2 3 4 5 7 8 9 10



FACHADA F-B

2 3 4 C D 16 17 18



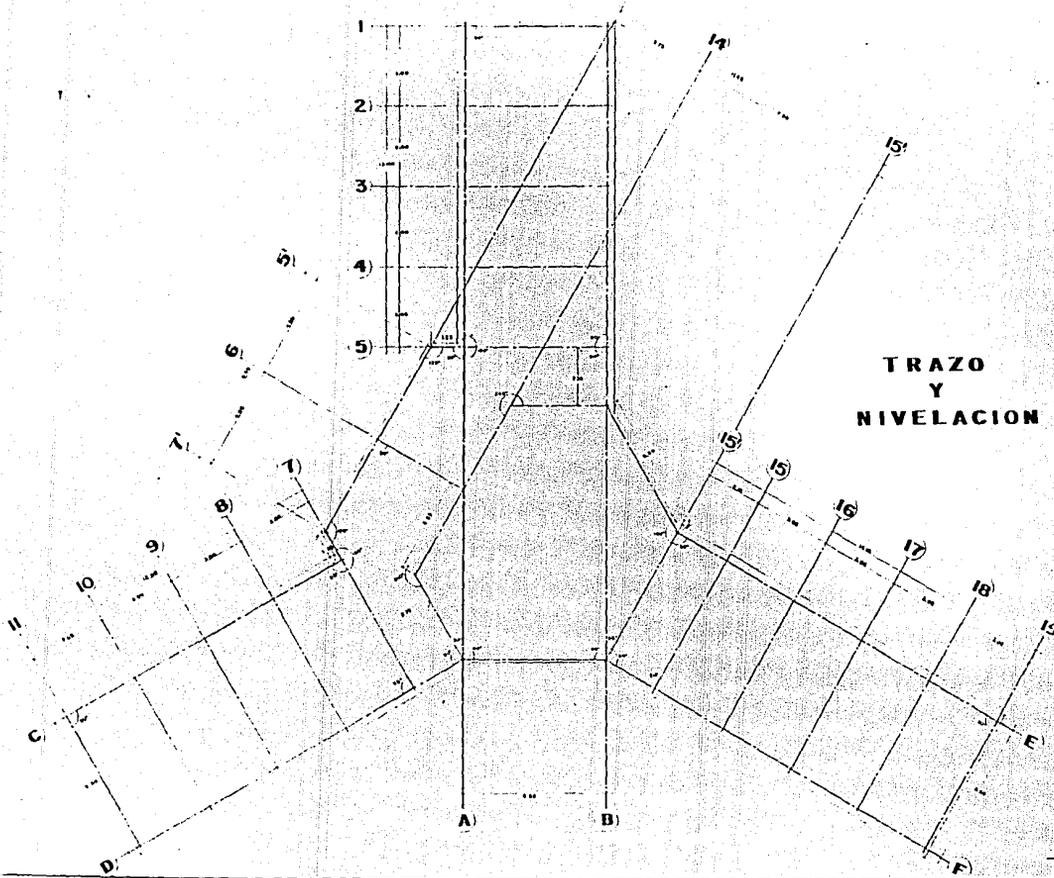
FACHADA F-C

ALBERGUE



T E S I S P R O F E S I O N A L  
C E N T R O T U R I S T I C O E J I D A L T O L A N T O N G O

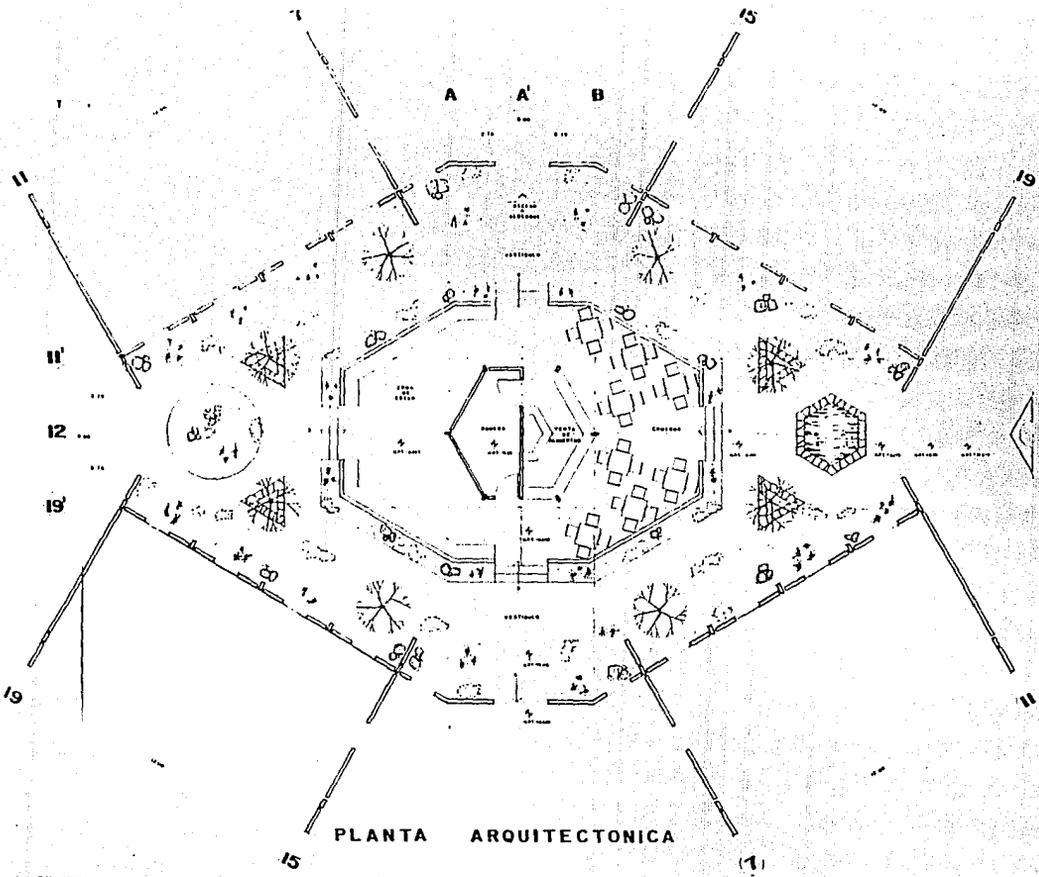




U	N	A	M
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
ALBERGUE			

**T E S I S   P R O F E S I O N A L**  
 CENTRO    TURISTICO    EJIDAL    TOLANTONGO



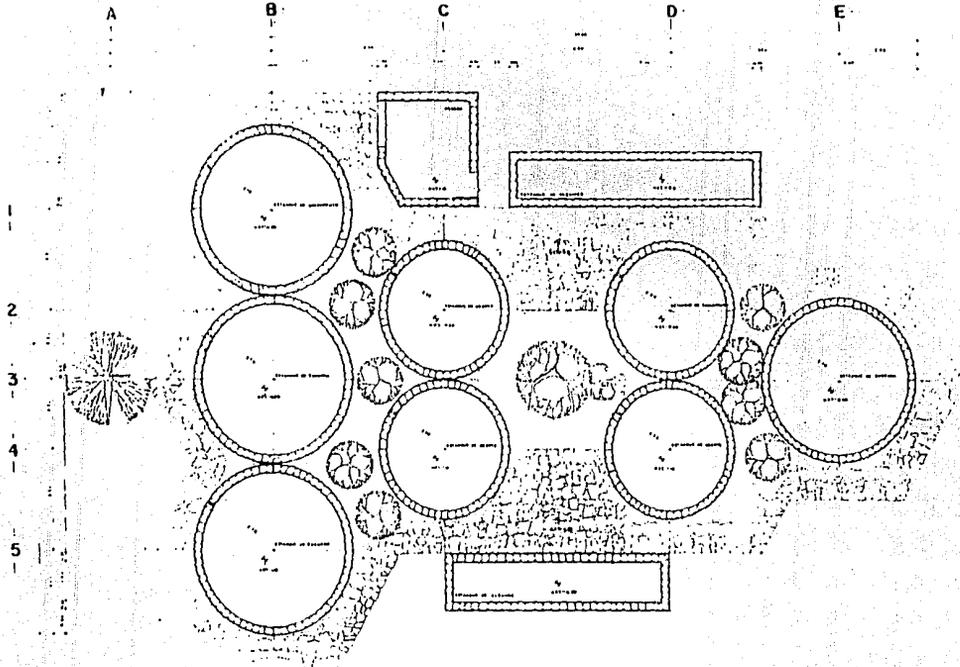


PLANTA ARQUITECTONICA

KIOSKO  
Y  
PLAZOLETA







U N A M

**PLANTA ARQUITECTONICA DE CONJUNTO**

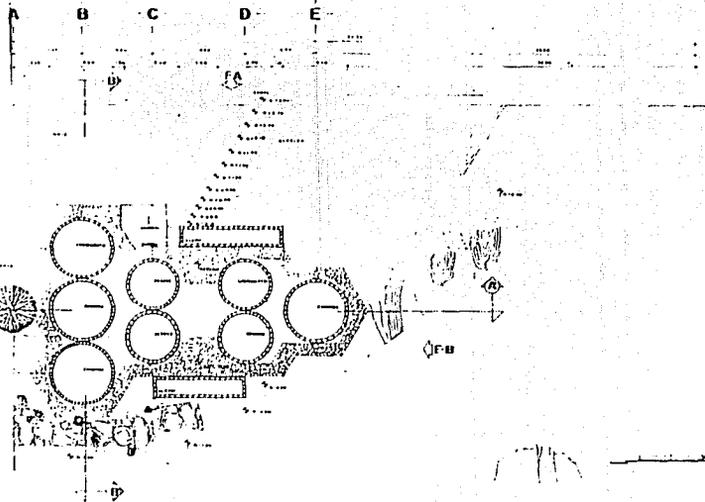
T E S I S P R O F E S I O N A L  
 CENTRO TURISTICO EJIDAL TOLANTONGO





**CULTIVO  
PISCICOLA**

- - AREA TOTAL DE TERRENO
- - AREA TOTAL DE PISCICULTIVO
- - AREA PISCICULTIVO
- - AREA CANAL



**PLANTA DE CONJUNTO**



**FACHADA F-B**



**FACHADA F-A**



**CORTE A-A'**



**CORTE B-B'**

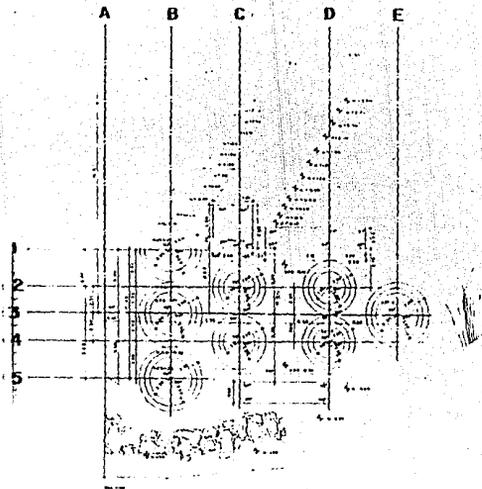
000000



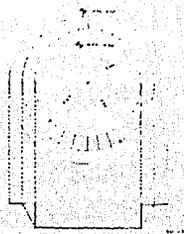


**CULTIVO  
PISCICOLA**

1. ...  
2. ...



**PLANTA DE TRAZO Y NIVELACION**



**ESTANQUE TIPO X**



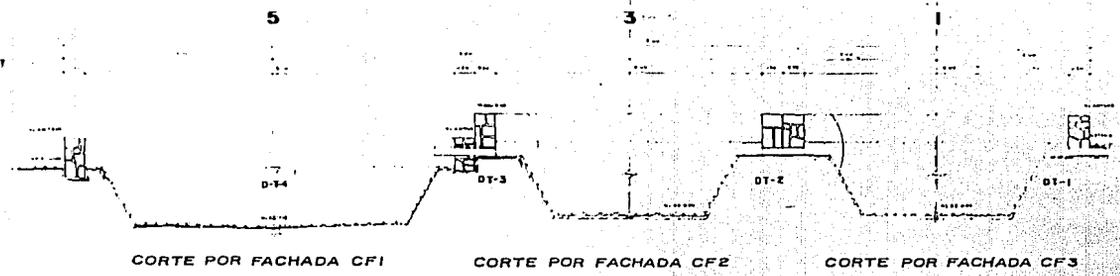
**ESTANQUE TIPO Y**



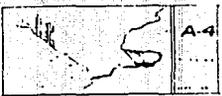
**T E S I S      P R O F E S I O N A L**  
**C E N T R O    T U R I S T I C O    E J I D A L    T O L A N T O N G O**

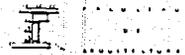


CULTIVO  
PISCICOLA



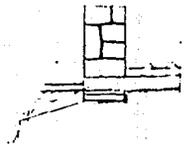
0.00 = NIVEL DEL CERVO DEL MUNICIPIO  
 01.00 = NIVEL DEL CERVO DEL ESTADO  
 02.00 = NIVEL DEL MAR



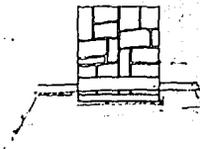


**CULTIVO  
PISCICOLA**

LISTA DE MATERIALES  
CANTIDAD  
UNIDAD  
CANTIDAD  
UNIDAD  
CANTIDAD  
UNIDAD  
CANTIDAD  
UNIDAD  
CANTIDAD  
UNIDAD  
CANTIDAD  
UNIDAD

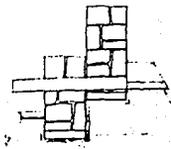


**DETALLE DT-3**



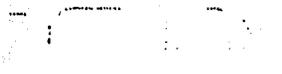
**DETALLE DT-2**

LISTA DE MATERIALES  
CANTIDAD  
UNIDAD  
CANTIDAD  
UNIDAD  
CANTIDAD  
UNIDAD  
CANTIDAD  
UNIDAD  
CANTIDAD  
UNIDAD  
CANTIDAD  
UNIDAD

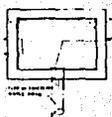


**DETALLE DT-1**

LISTA DE MATERIALES  
CANTIDAD  
UNIDAD  
CANTIDAD  
UNIDAD  
CANTIDAD  
UNIDAD  
CANTIDAD  
UNIDAD  
CANTIDAD  
UNIDAD  
CANTIDAD  
UNIDAD



**PLANTA TOMA DE AGUA**



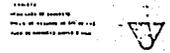
**DT-7**

**DETALLE TOMA DE AGUA**

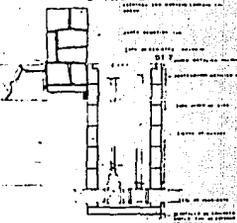


**DETALLE DT-5**

**DETALLE DE COMPUERTA**



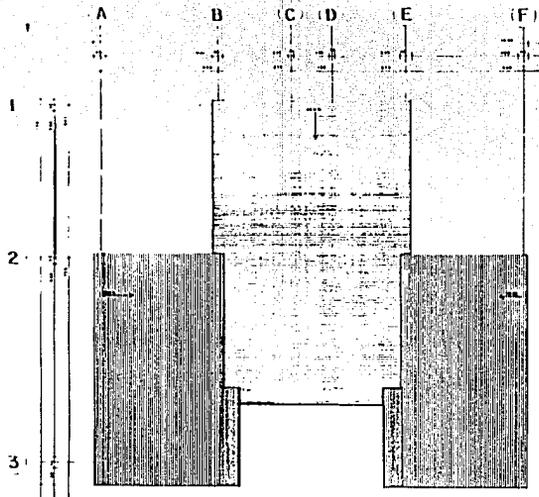
**DETALLE DT-4**



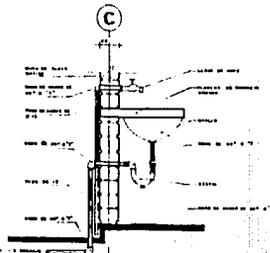
**DETALLE DT-6**



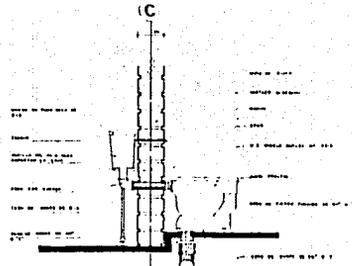




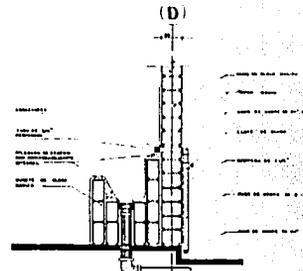
PLANTA DE AZOTEAS



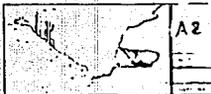
DETALLE A



DETALLE B

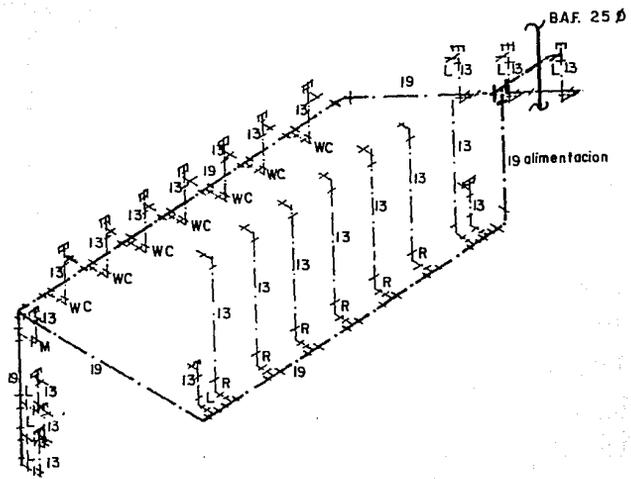


DETALLE C



ALBERGUE

### INSTALACION HIDRAULICA

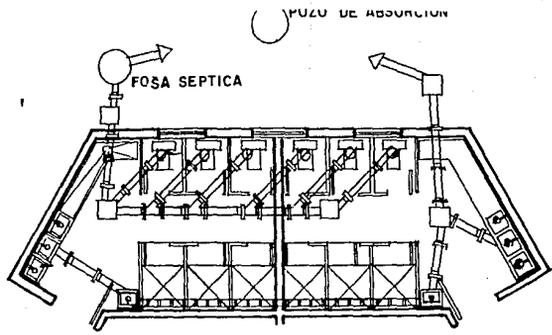


ISOMETRICO



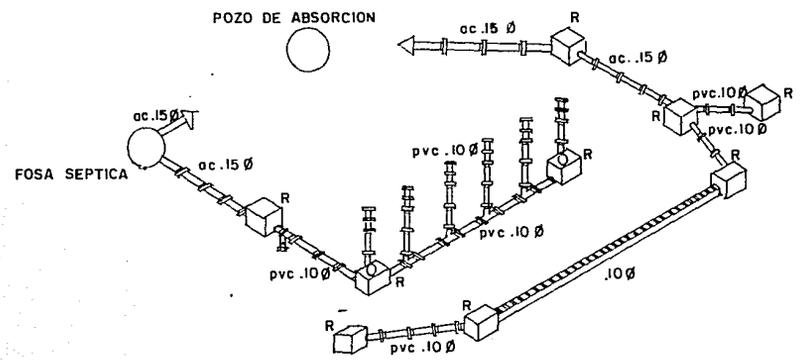
T E S I S   P R O F E S I O N A L  
 C E N T R O   T U R I S T I C O   E J I D A L   T O L A N T O N G O





PLANTA ARQ. BAÑOS

INSTALACION SANITARIA



ISOMETRICO



# D R E N A J E                      S A N I T A R I O

AREA DE SANITARIOS HOMBRES + AREA DE SANITARIOS MUJERES

CALCULO DEL GASTO MAXIMO DRENADO EN EL AREA (METODO DE HUNTER)

UNA UNIDAD MUEBLE EQUIVALE APROXIMADAMENTE A 0.115 L.P.S.

MUEBLES TIPO	NUMERO	UNIDADES	DE	DESCARGA
		UNIDAD	TOTAL	
W.C.	6			
MINGITORIO	1	5		30
LAVABO	8	5		5
REGADERA	6	2		16
TOTAL		4		24
				75

SE PROPONE TUBERIA DE 100 MM Ø EN LA DESCARGA

GASTO = 75 U.M. x 0.115 L.P.S. = 8.625 L.P.S

CALCULO DEL FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO TUBO DE 100 MM Ø :

$$AREA = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{\pi (0.10)^2}{4} = 7.85 \times 10^{-3} M^2$$

A FLUJO NORMAL CON "N" DE MANNING DE 0.12 CONDUCE:

$$S_1^{3/2} \cdot y/d = 0.85, \text{ ENTONCES: } \frac{ARh^{2/3}}{D^{8/3}} = 0.33 = \frac{nQ}{D^{8/3} S^{1/2}}$$

$$Q = \frac{0.33 \times D^{8/3} \times S^{1/2}}{n} = \frac{0.33 \times 0.00215 \times 0.141}{0.012} = 8.33 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$
$$= 0.00833 \text{ m}^3/\text{s}$$
$$= 8.33 \text{ L.P.S.}$$

$$D^{8/3} = (0.1)^{8/3} = 2.15 \times 10^{-3}$$

$$S^{1/2} = (0.02)^{1/2} = 0.141$$

COMO Q = 8.625 L.P.S.

DIAMETRO DEL TUBO DE DESCARGA A LA FOSA SEPTICA

$$\text{GASTO TOTAL} = \text{G.A. JABONOSA} + \text{G.A. NEGRA}$$
$$= 8.625 \text{ L.P.S.}$$

APLICANDO CONTINUIDAD:

$$A = Q/V$$

DONDE:

A=AREA DEL TUBO

Q= GASTO EN L.P.S. = 8.625

V= VELOCIDAD EN M/S + 3.00 M/s

DONDE:

$$A = \frac{d^2}{4} \qquad d = \frac{AQ}{V} \qquad \frac{4 \times 0.008625}{3.1416 \times 3} \qquad 0.0605$$

EL DIAMETRO DEL TUBO DE DESCARGA ES IGUAL A 10 cm O 15 cm.

I N S T A L A C I O N

H I D R A U L I C A

DETERMINACION DEL NUMERO DE MUEBLES SANITARIOS.

MUEBLES	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
LAVABOS	4	4	8
REGADERAS	3	3	6
MINGITORIO PARED	1	-	1
W.C.	3	3	6

CALCULO HIDRAULICO DE GASTOS Y DIAMETROS DE TUBERIAS APLICANDO EL METODO DE HUNTER

TOTAL DE SERVICIOS:

MUEBLES SANITARIOS	CANTIDAD	UNIDADES GASTO	TOTAL
LAVABOS	8	2	16
REGADERAS	6	4	24
MINGITORIO PARED (FLUXOMETRO)	1	5	5
W.C.	6	5	30
TOTAL UNIDADES GASTO			75

$$\text{EQUIVALE A: } 1.51 \text{ (FLUXOMETRO)} + 2.27 = 3.78 \text{ L.P.S.}$$

DETERMINACION DEL DIAMETRO DE LA LINEA GENERAL

$$Q = A V$$

$$A = \text{AREA } M^2$$

$$V = \text{VELOCIDAD DEL FLUJO } M/S$$

$$Q = \text{GASTO } M^3/S$$

$$A = \frac{Q}{V} = \frac{0.00378}{V} = 0.00378 M^2$$

$$\text{SI } A = \frac{D^2}{4} \quad D = \frac{4 \cdot A^{1/2}}{1} = 4 \times 0.00378^{1/2} = 0.069 \text{ M}$$

$$D = 2" \quad (\text{APROXIMADAMENTE.})$$

## C A R G A S     C O N S I D E R A D A S

P.P LOSA (h= 10 cm) = 0.1 x 2.4 = 0.24 t/M<sup>2</sup>

P. MUERTO POR REGLAMENTO = 0.02 t/M<sup>2</sup>

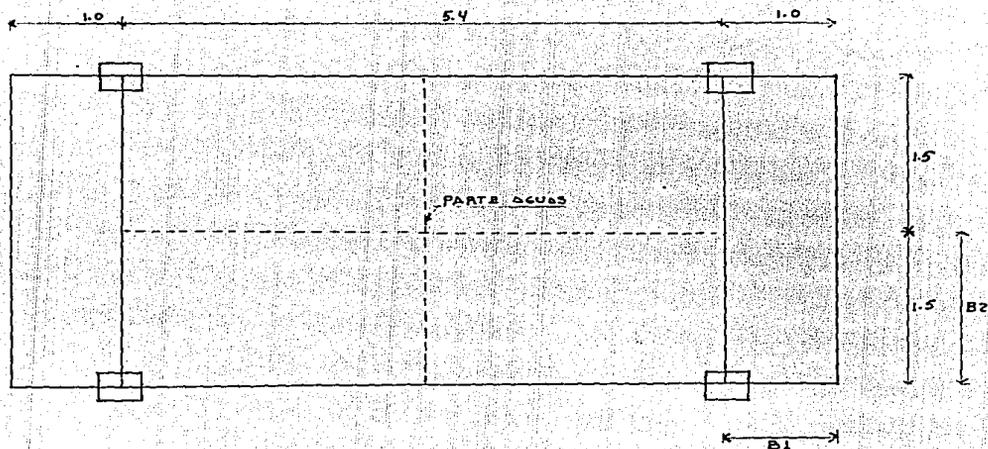
IMPERMEABILIZANTE = 0.02 t/M<sup>2</sup>

CARGA VIVA = 0.04 t/M<sup>2</sup>

W = 0.32 t/M<sup>2</sup>

T A B L E R O

T I P O



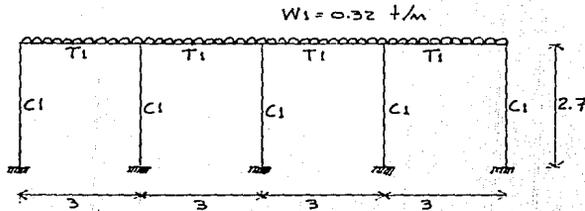
## ANCHOS TRIBUTARIOS

$$B_1 = 1.0 \text{ M}$$

$$B_2 = 1.5 \text{ M}$$

$$W_1 = B_1 W = 1.0 \times 0.32 = 0.32 \text{ t/M}$$

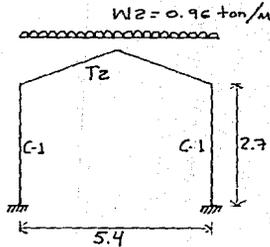
$$W_2 = 2B_2 W = 2 \times 1.5 \times 0.32 = 0.96 \text{ t/M}$$



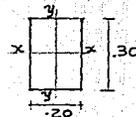
MARCOS

MARCO LONGITUDINAL

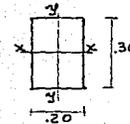
T I P O



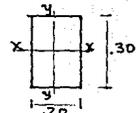
MARCO TRANSVERSAL



COLUMNA C-1



TRABE T-2



TRABE T-1

COLUMNA C-1

$$I_{x-x} = \frac{20 \times 30^3}{12} = 45000 \text{ cm}^4$$

$$I_{y-y} = \frac{30 \times 20^3}{12} = 20000 \text{ cm}^4$$

$$A = 20 \times 30 = 600 \text{ cm}^2$$

TRABE  $A \text{ (cm}^2\text{)}$   $I \text{ (cm}^4\text{)}$

T-1      375      19531

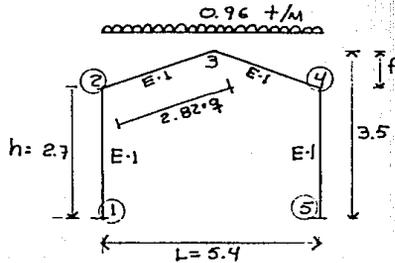
T-2      600      45000

$$I = \frac{bh^3}{12}$$

# ANALISIS ESTRUCTURAL

MARCO

TRANSVERSAL



$$W = 0.96 \times 5.4 = 5.2 \text{ ton.}$$

$$f = 3.5 - 2.7 = 0.8 \text{ M}$$

$$q = \sqrt{2.7^2 + 0.8^2} = 2.82 \text{ M}$$

$$I_{1-2} = I_{2-3} = I_{3-4} = I_{4-5} = 45000 \text{ cm}^4$$

METODO DE ANALISIS DE VALERIAN LEONTOVICH PARA MARCOS SIMETRICOS DE DOBLE VERTIENTE

CONSTANTES DE LA ESTRUCTURA:

$$\theta = \frac{I_{1-2}}{I_{2-3}} \times \frac{q}{h} \frac{45000}{45000} \times \frac{2.82}{2.7} = 1.044$$

$$\psi = \frac{f}{h} = 0.3$$

$$A = \frac{3(1-\theta\psi)}{2(1+\theta\psi^2)} = \frac{3(1-1.044 \times 0.3)}{2(1+1.044 \times 0.3^2)} = 0.94$$

$$B = \frac{6(1+\theta)}{1+\theta\psi^2} = \frac{6(1+1.044)}{1+1.044 \times 0.3^2} = 11.21$$

$$D = 16 ( 3 + \delta ) = 16 ( 3 + 1.044 ) = 64.7$$

$$F = 12 \left[ 2 + 2\delta - A ( 1 - \delta \psi ) \right] - 12 \left[ \frac{2+2 \times 1.044 - 0.94 ( 1 - 1.044 \times 0.3 )}{0.3} \right] = 41.31$$

$$\delta = 1.044$$

$$A = 0.94$$

$$D = 64.7$$

$$\psi = 0.3$$

$$B = 11.21$$

$$F = 41.31$$

$$G = 2 + \frac{5A \psi}{4} = \frac{2 + 5 \times 0.94 \times 0.3}{4} = 2.35$$

$$J = 2A + \frac{5B}{8} = 2 \times 0.94 + \frac{5 \times 11.21 \times 0.3}{8} = 3.98$$

#### CALCULO DE ELEMENTOS MECANICOS

$$M_2 = M_4 = - \frac{W L \delta}{F}$$

$$M_1 = M_5 = \frac{W L \delta}{F} (J-G)$$

$$M_2 = M_4 = - \frac{5.2 \times 5.4 \times 2.35 \times 1.044}{41.31} = -1.67 \text{ tm - m}$$

$$M_1 = M_5 = \frac{5.2 \times 5.4 \times 1.044}{41.31} (3.98 - 2.35) = 1.16 \text{ ton - m}$$

#### REACCIONES HORIZONTALES

$$H_1 = H_5 = \frac{W L J \delta}{F h}$$

$$M_3 = - \frac{W L G \delta}{F} + \frac{W L}{8} - H_5 f$$

$$H_1 = H_5 = \frac{5.2 \times 5.4 \times 3.98 \times 1.044}{41.31 \times 2.7} = 1.046$$

$$M_3 = - \frac{5.2 \times 5.4 \times 2.35 \times 1.044}{41.31} + \frac{5.2 \times 5.4}{8} - 1.16 \times 0.8 = 0.914 \text{ ton-m}$$

REACCIONES VERTICALES

$$V_1 = V_5 = \frac{W}{2} = 2.6 \text{ ton.}$$

PARA OBTENER MOMENTOS EN LA MITAD IZQUIERDA DE LA  
VIGA

$$M_x = \left( M_2 + \frac{WX}{4} \right) \left( 1 - \frac{2X}{L} \right) + M_3 \frac{2X}{L}$$

X ( cm )	M ( t - m )
1	0.106
1.35	0.5
2	0.92
2.5	1.0
2.7	0.914
0	- 1.67

DISEÑO DE LA TRABE T-2

$$MR = FRASf_yd ( 1 - 0.5 q ) ; q = \frac{Pfy}{f_c}$$

$$AS = \left[ 1 - \sqrt{\frac{2 M_u}{FRbd^2 f_c}} \right] \frac{f_c b d}{f_y} ; AS_{MIN} = \frac{0.7 f'_c}{f_y} b d$$

$$M_u^+ = 1.4 \times 1.0 = 1.4 \text{ ton-m}$$

$$b = 20 \text{ cm}$$

$$M_u^- = 1.4 \times M_2 = 1.4 \times 1.67 = 2.34 \text{ Ton-m}$$

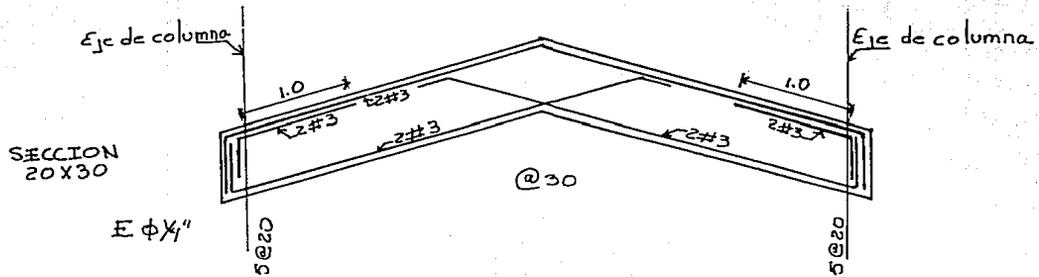
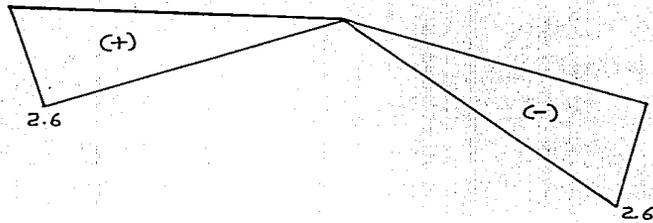
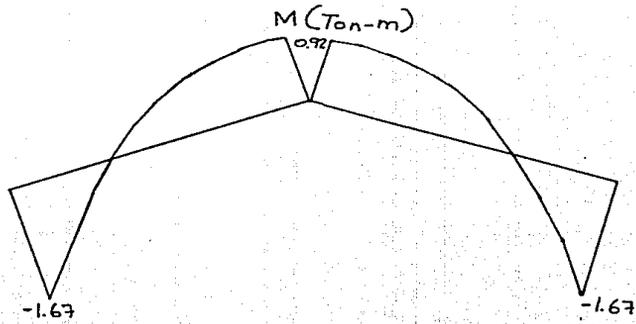
$$d = 30 - 4 = 26 \text{ cm}$$

$$f_c' = 200 \text{ kg/cm}^2 \quad ; \quad f_c'' = 0.8 \times 0.85 \times 200 = 136 \text{ kg/cm}^2 \quad ; \quad f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_s^+ = \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 1.4 \times 10^5}{0.9 \times 20 \times 26^2 \times 136}} \right] \frac{136 \times 20 \times 26}{4200} = 1.44 \text{ cm}^2, \quad 2 \text{ VAR. \# 3}$$

$$A_s^- = \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 2.34 \times 10^5}{0.9 \times 20 \times 26^2 \times 136}} \right] \frac{136 \times 20 \times 26}{4200} = 2.58 \text{ cm}^2, \quad 4 \text{ VAR. \# 3}$$

$$A_{s\text{MIN}} = \frac{0.7 \sqrt{200}}{4200} \times 20 \times 26 = 1.226 \text{ cm}^2$$



R E F U E R Z O P O R C O R T A N T E

$$P = \frac{2.58}{20 \times 26} = 0.005 \quad 0.01$$

$$VCR = FRbd \sqrt{f_c^*} (0.2 + 30 P)$$

$$VCR = 0.8 \times 20 \times 26 \sqrt{160} (0.2 + 30 \times 0.0035) = 1842 \text{ kg.}$$

$$Vu = 1.4 \times 2600 = 3640 \text{ kg.}$$

$$\text{CON TRIBOS \# 2} \quad Av = 0.32 \text{ cm}^2$$

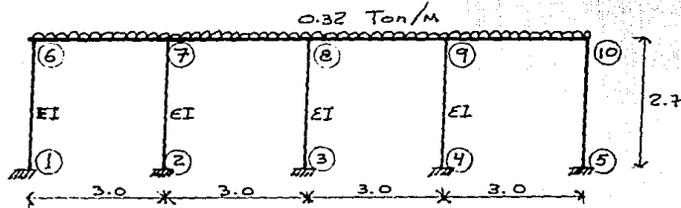
$$S = \frac{FRfyAvd}{Vu - VCR} \quad \frac{FRAvfy}{3.5 b}$$

$$S = \frac{0.8 \times 4200 \times 2 \times 0.32 \times 26}{3640 - 1842} = 30.76 \text{ cm}$$

$$S_{MAX} = \frac{0.8 \times 2 \times 0.32 \times 4200}{3.5 \times 20} = 30.72 \text{ cm}$$

USAR EST. # 2 @ 20 5 EN CADA EXTREMO ; USAR EST. # 3 @ 30 EN LA PARTE CENTRAL

ANALISIS POR CROSS  
DEL  
MARCO LONGITUDINAL



$$I_c = 20\,000 \text{ cm}^4$$

$$I_t = 19531 \text{ cm}^4$$

$$\frac{I_t}{I_c} = 0.98$$

MOMENTOS DE EMPOTRAMIENTO

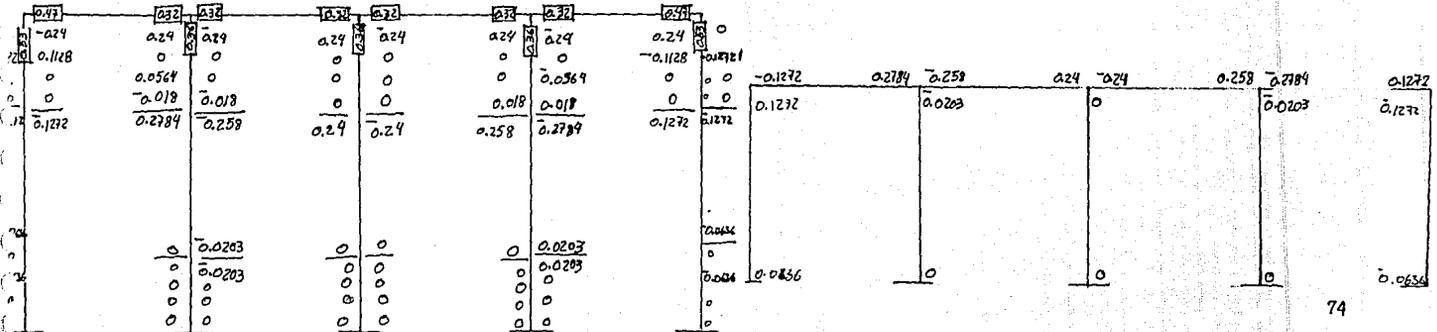
$$ME = \frac{WL^2}{12} = \frac{0.32 \times 3^2}{12} = 0.24 \text{ t/m}$$

FACTORES DE DISTRIBUCION

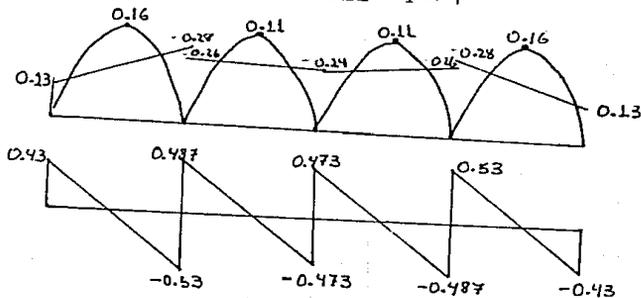
$$FD = \frac{K_i}{K_i} ; \quad K = \frac{4EI}{L}$$

$$FD_{6-1} = \frac{K_{6-1}}{K_{6-1} + k_{6-7}} = \frac{\frac{4EI}{2.7}}{\frac{4EI}{2.7} + \frac{4 \times 0.98EI}{3}} = 0.53$$

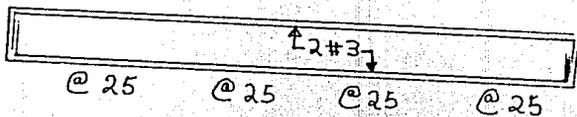
$$FD_{6-7} = 1 - FD_{6-1} = 1 - 0.53 = 0.47$$



DISEÑO DE LA TRABE T - 1



SECCION 15 x 25



$E \Phi 1/2''$

@ 25 @ 25 @ 25 @ 25

T R A B E T - 1

$b = 15 \text{ cm}$

$M_u^- = 1.4 \times 0.28 = 0.392 \text{ t - m}$

$M_u^+ = 1.4 \times 0.16 = 0.224 \text{ t - m}$

$A_{S_{MIN}} = \frac{0.7 \cdot 200}{4200} \times 15 \times 22 = 0.78 \text{ cm}^2$

$A_s^- = 0.48 \text{ cm}^2 < A_{S_{MIN}}$

$A_s^+ = 0.27 \text{ cm}^2 < A_{S_{MIN}}$

RIGE  $A_{S_{MIN}} = 0.78 \text{ cm}^2$

USAR 2 VARS. # 3

R E F U E R Z O P O R C O R T A N T E

$V_u = 0.53 \times 1.4 = 0.742$

$P = \frac{2 \times 0.7125}{15 \times 22} = 0.0043 < 0.01$

$VCR = 0.8 \times 15 \times 22 \times \sqrt{160} \times (0.2 + 30 \times 0.0043) = 1098 \text{ kg.} > V_u$

$S_{MAX} = 0.8 \times 4200 \times 2 \times 0.32 = 40.96 \text{ cm}$   
 $3.5 \times 15$

$S_{MAX} = d = 25 \text{ cm RIGE}$

$$M u x = 1.4 \times 1.67 = 2.34 \text{ Ton.-m}$$

;

$$M u y = 1.4 \times 0.0203 = 0.0284 \text{ ton.-m}$$

$$P u = 1.4 ( 0.53 + 0.487 + 2.6 ) = 5.064 \text{ ton.}$$

REVISION POR EFECTOS DE ESBELTEZ

- CALCULO DE RELACIONES DE ESBELTEZ -

$$\psi = \frac{\sum \frac{I}{L} C}{\sum \frac{I}{L} T} ; \quad \text{PARA } \frac{K_L}{r} > 22 \quad \text{SI SE CONSIDERAN EFECTOS DE ESBELTEZ}$$

$$\psi_{Ax} = \frac{4500}{270} = 0$$

$$\psi_{Bx} = \frac{4500}{270} = 2.089$$

$$\frac{45000}{364}$$

DEL NOMOGRAMA PARA MARCOS NO CONTRAVENTEADOS  
 $K_x = 1.27$

$$\psi_{Ay} = 0$$

$$\psi_{By} = \frac{20000}{270} = 0.57$$

$$2 \times \frac{19531}{300}$$

$K_y = 1.08$

$$r_x = \sqrt{\frac{45000}{600}} = 8.66 \text{ cm}$$

$$K \times L = \frac{1.27 \times 270}{8.66} = 39.6 > 22 \quad \therefore \text{SE CONSIDERAN EFECTOS DE ESBELTEZ}$$

$$r_y = \sqrt{\frac{20000}{600}} = 5.77 \text{ cm}$$

$$K \times L = \frac{1.08 \times 270}{5.77} + 50.5 > 22 \quad \therefore \text{SI SE CONSIDERAN LOS EFECTOS DE ESBELTEZ}$$

SE OBTENDRAN MOMENTOS AMPLIFICADOS

$$M_c = F_a M_2 \quad ; \quad M_{2x} = 2.34 \text{ ton} - \text{m} \quad ; \quad M_{2y} = 0.0284$$

$$F_a = \frac{1}{1 - \frac{\sum P_u}{\sum P_c}} \quad ; \quad P_c + \frac{P R I T^2 E I}{(I t')^2} \quad ; \quad E I = \frac{0.4 I_G E_c}{(1 + u)}$$

$$u = \frac{M_c M}{M_c t} = \frac{0.28}{0.32} \frac{0.0284}{0.0284} \cdot 0.875$$

$$E I = \frac{0.4 \times 20000 \times 12000 \sqrt{200}}{1 + 0.875} = 724077344 \text{ kg} - \text{cm}^2$$

$$P_c = \frac{0.9 \pi^2 \times 724077344}{(1.08 \times 270)^2} = 75640 \text{ kg.} \quad F_a = \frac{1}{1 - 4 \times 4242 + 5064 + 2 \times 4964} = 1.07$$

$10 \times 75640$

$$M_{cx} = 1.07 \times 2.34 = 2.504 \text{ ton} - \text{m}$$

$$M_{cy} = 1.07 \times 0.0284 = 0.0304 \text{ ton} - \text{m}$$

CALCULO DE MOMENTOS TOTALES DE DISEÑO

$$M_a = M_c + M \quad (\text{DEBIDO A LA } e \text{ ACCIDENTAL)}$$

$$e_{ACC.} = 0.05 \text{ h}$$

$$M_{ax} = 2.504 + 5.064 \times 0.05 \times 0.3 = 2.58 \text{ ton} - \text{m}$$

$$M_{ay} = 0.0304 + 5.064 \times 0.05 \times 0.2 = 0.081 \text{ ton} - \text{m}$$

$$PR = \frac{1}{1/PRX + 1/PRY - 1/PRO} ; PR = KFRbhfe" ; \frac{PR}{PRO} \Rightarrow 0.01$$

CALCULO DE PRX, PRY Y PRO DE LOS DIAGRAMAS DE INTERACCION.

$$e_x = \frac{2.58}{5.064} = 0.51 \text{ m.} ; e_y = \frac{0.081}{5.064} = 0.016 \text{ m.}$$

PARA PRX

$$\frac{d}{h} = \frac{27}{30} = 0.9 ; \text{ SE PROPONE}$$

$$P_{MIN} = 0.01$$

$$\frac{e_x}{h} = \frac{0.51}{0.3} = 1.7$$

$$K = 0.1$$

$$q = 0.01 \times \frac{4200}{136} = 0.309$$

$$PRX = 0.1 \times 0.75 \times 20 \times 30 \times 136 = 6120 \text{ kg}$$

PARA PRY

$$\frac{e_y}{h} = \frac{0.016}{0.2} = 0.08$$

$$K = 1.07$$

$$q = 1.7$$

$$PRY = 1.07 \times 0.75 \times 20 \times 30 \times 136 = 65484 \text{ kg}$$

PARA PRO

$$\frac{e}{h} = 0$$

$$K = 1.3$$

$$q = 0.3$$

$$PRO = 1.3 \times 0.75 \times 20 \times 30 \times 136 = 79560 \text{ kg}$$

$$PR = \frac{1}{\frac{1}{6120} + \frac{1}{65484} - \frac{1}{79560}} = 6020 \text{ kg} \quad Pa = 5064 \text{ kg. OK.}$$

$$\frac{PR}{PRO} = \frac{6020}{79560} = 0.09 \approx 0.1 \quad \text{SE CUMPLE}$$

$$AS = 0.01 \times 20 \times 30 = 6.0 \text{ cm}^2 \quad ; \quad \text{USAR 6 VARS. \# 4,} \quad AS = 7.62 \text{ cm}^2$$

C I M E N T A C I O N

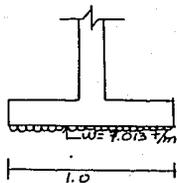
DISEÑO DE ZAPATA Z-1

$$PD = P + P.P \text{ CONTRA TRABE} + P. \text{ MUROS} = 3.62 + 0.2 \times 0.5 \times 2.4 \times 3 + 0.15 \times 2.7 \times 2.2 \times 3 = 7.013 \text{ ton.}$$

$$W_S = 10 \text{ Ton/m}^2 \quad ; \quad \gamma_S = 1.8 \text{ Ton/m}^3 \quad ; \quad W_D = 10 - 1.0 \times 1.8 = 8.2 \text{ Ton/m}^2.$$

$$\frac{P}{B^2} = W_A \quad B = \sqrt{\frac{P}{W_A}} = \sqrt{\frac{7.013}{8.2}} = 0.925 \text{ m} \rightarrow B = 1.0 \text{ m.}$$

REFUERZO POR FLEXION



$$W = \frac{P}{B} = \frac{7.013}{1.0^2} \times 1.0 = 7.013 \text{ Ton/m.}$$

$$M = \frac{7.013 \times 0.4^2}{2} = 0.561 \text{ Ton - m.}$$

$$M_u = 1.4 \times 0.561 = 0.785 \text{ ton - m.}$$

$$A_S = \left[ 1 - \sqrt{\frac{1 - 2 \times 0.785 E_5}{0.9 \times 100 \times 15^2 \times 136}} \right] \frac{136 \times 100 \times 15}{4200} = 1.405 \text{ cm}^2$$

$$A_{S_{\text{MIN}}} = \frac{0.7 \sqrt{200}}{4200} \times 100 \times 20 = 3.77 \text{ cm}^2 \quad \leftarrow \text{RIGE}$$

$$S = \frac{80 \times 0.7125}{3.77} = 15.12 \text{ cm} \quad , \quad \text{USAR VARS. \# 3 @ 15 EN AMBOS SENTIDOS.}$$

#### REVISION POR CORTANTE

$$VCR = 0.8 \times 80 \times 15 \times \sqrt{160} (0.2 + 30 \times 0.002355) = 3286 \text{ kg.}$$

$$V_u = 7.013 \times (0.5 - 0.25) \times 1.4 = 2.455 \text{ ton. } 2455 \text{ kg. } < VCR \therefore \text{NO REQUIERE REFUERZO}$$

#### REVISION POR PENETRACION

$$PC = 2 \times (20 + 30 + 2 \times 15) = 160 \text{ cm}$$

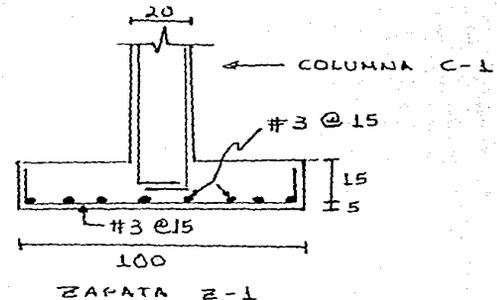
$$AC = 15 \times 160 = 2400 \text{ cm}^2$$

$$V_u = 1.4 (7.013 - 0.35 \times 0.45 \times 7.013) = 8.27 \text{ Ton.}$$

$$\bar{V}_u = \frac{8270}{2400} = 3.45 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_{CR} = FR \sqrt{f_c^*} = 0.8 \sqrt{160} = 10.12 \text{ kg./cm}^2$$

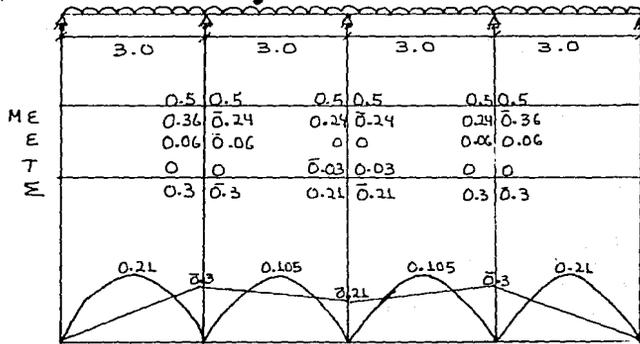
$$V_u < V_{CR} \quad \therefore \quad \text{NO HAY PENETRACION}$$



A N A L I S I S Y D I S E N O

0.32 t/m DE LOZA

CORTE LONGITUDINAL



$$M_u = 1.4 \times 0.21 = 0.3 \quad \text{t-m}$$

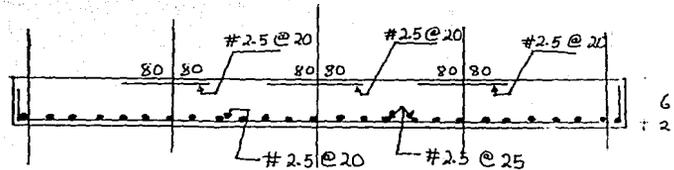
$$M_u = 1.4 \times 0.3 = 0.42 \quad \text{t-m}$$

$$d = h - 2 = 8 - 2 = 6 \text{ cm} \quad ; \quad b = 100 \text{ cm}$$

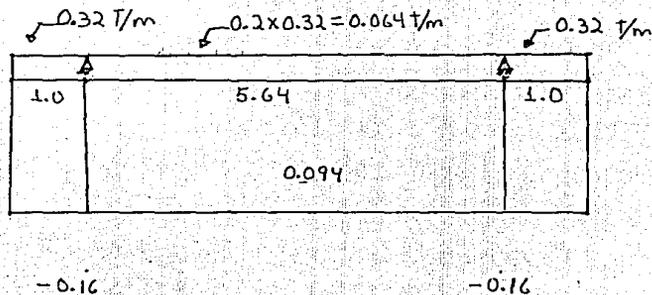
$$A_s^u = 1.37 \text{ cm}^2 \quad ; \quad A_s^l = 1.95 \text{ cm}^2 \quad ; \quad A_{s\text{MIN}} = 1.92 \text{ cm}^2 \quad \text{CON VARS. \# 2.5} \quad A_s = 0.49 \text{ cm}^2$$

$$S^+ = \frac{100 \times 0.49}{1.92} = 25.5 \text{ cm} \quad \longrightarrow \quad \text{USAR VARS. \# 2.5 @ 20 cm}$$

$$S^- = \frac{100 \times 0.49}{1.95} = 25.13 \quad \longrightarrow \quad \text{USAR VARS. \# 2.5 @ 20 cm}$$



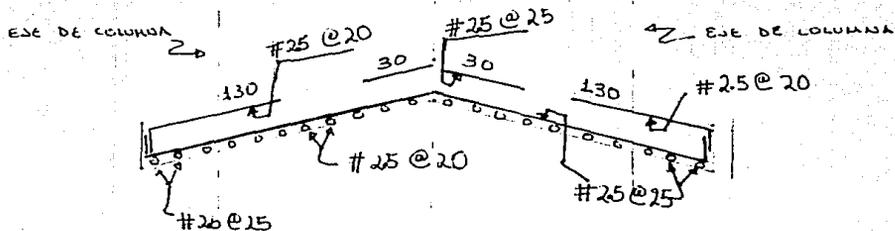
CORTE TRANSVERSAL



$$M_u = 1.4 \times 0.16 = 0.224 \text{ T - m}$$

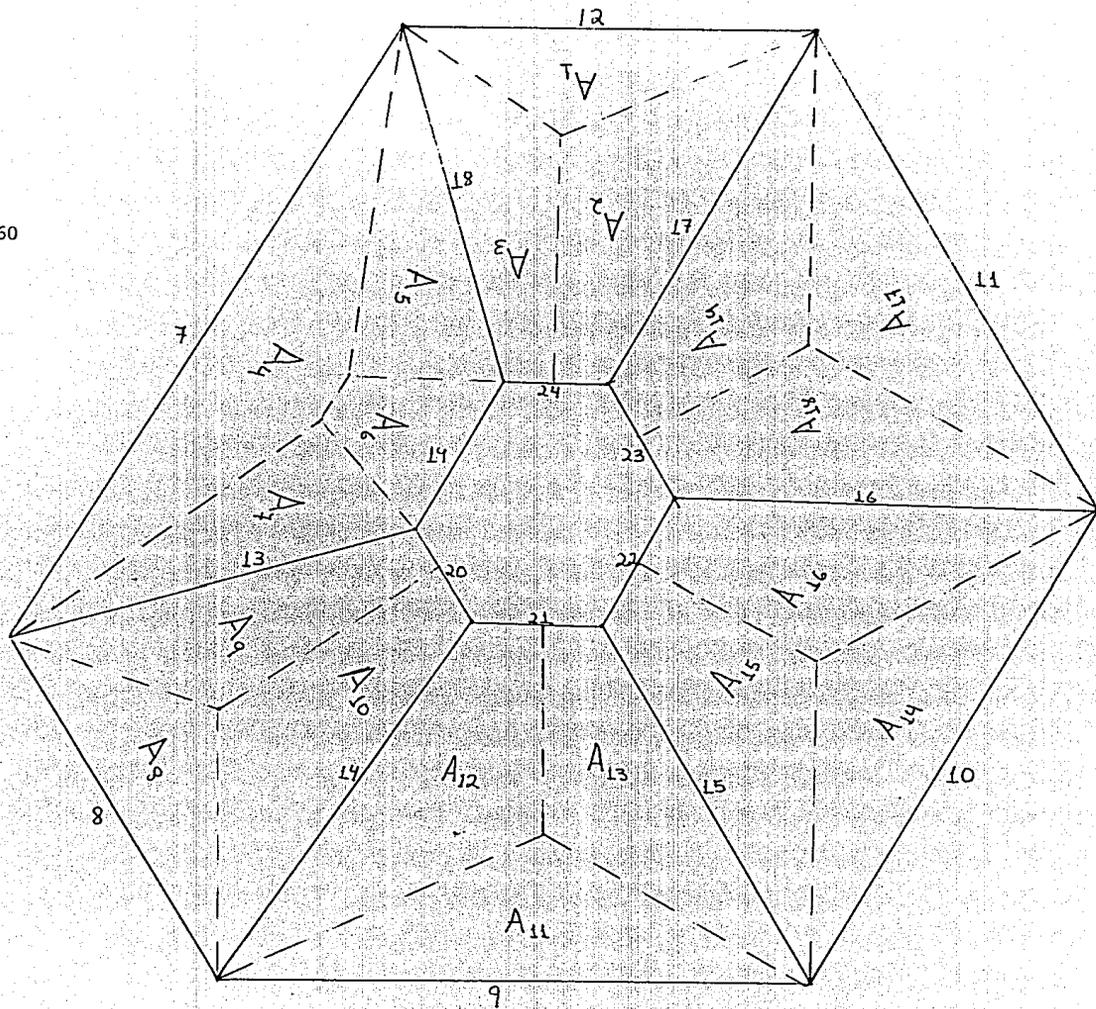
$$A_s = 1.014 \text{ cm}^2 < A_s \text{ MIN} = 1.92 \text{ cm}^2$$

∴ RIGE  $A_{s \text{ MIN}}$



COLUMNAS 30 x 60

TRABE 20 x 60



C A L C U L O D E A R E A S T R I B U T A R I A S

$$A1 = 3.85 \times 1.05 \times 0.5 = 2.02 \text{ m}^2$$

$$A2 = A3 = \left[ ( 3.85 + 0.9 ) \times 3.5 \times 0.5 - 2.02 \right] \times 0.5 = 3.15 \text{ m}^2$$

$$A4 = ( 7 + 0.55 ) \times 1.35 \times 0.5 = 5.1 \text{ m}^2$$

$$A5 = A7 = 3.5 \times 1.45 \times 0.5 = 2.54 \text{ m}^2$$

$$A6 = ( 1.65 + 0.55 ) \times 1.3 \times 0.5 = 1.43 \text{ m}^2$$

$$A8 = 3.9 \times 2.35 \times 0.5 = 2.633 \text{ m}^2$$

$$A9 = A10 = \left[ ( 3.9 + 1.05 ) \times 3.8 \times 0.5 - 2.633 \right] \times 0.5 = 3.39 \text{ m}^2$$

$$A11 = 5.05 \times 1.45 \times 0.5 = 3.66 \text{ m}^2$$

$$A12 = A13 = \left[ ( 5.05 + 1.25 ) \times 3.6 \times 0.5 - 3.66 \right] \times 0.5 = 3.84 \text{ m}^2$$

$$A14 = 5.4 \times 1.55 \times 0.5 = 4.19 \text{ m}^2$$

$$A15 = A16 = \left[ ( 5.4 + 1.4 ) \times 3.5 \times 0.5 - 4.19 \right] \times 0.5 = 3.86 \text{ m}^2$$

$$A17 = 5.4 \times 1.6 \times 0.5 = 4.32 \text{ m}^2$$

$$A18 = A19 = \left[ ( 5.4 + 1.3 ) \times 3.45 \times 0.5 \right]$$

CALCULO DE CARGAS UNIFORMEMENTE REPARTIDAS

$$W = 1.25 \times 0.32 \times A_4 = 0.4 \text{ A t.}$$

$$W_7 = 0.4 A_4 = 0.4 \times 5.1 = 2.04 \text{ t/m}$$

$$W_8 = 0.4 A_8 = 0.4 \times 2.633 = 1.053 \text{ t/m}$$

$$W_9 = 0.4 A_{11} = 0.4 \times 3.66 = 1.464 \text{ t/m}$$

$$W_{10} = 0.4 A_{14} = 0.4 \times 4.19 = 1.676 \text{ t/m}$$

$$W_{11} = 0.4 A_{17} = 0.4 \times 4.32 = 1.73 \text{ t/m}$$

$$W_{12} = 0.4 A_1 = 0.4 \times 2.02 = 0.81 \text{ t/m}$$

$$W_{13} = 0.4 ( A_7 + A_9 ) = 0.4 ( 2.54 + 3.39 ) = 2.37 \text{ t/m}$$

$$W_{14} = 0.4 ( A_{10} + A_{12} ) = 0.4 ( 3.39 + 3.84 ) = 2.9 \text{ t/m}$$

$$W_{15} = 0.4 ( A_{13} + A_{15} ) = 0.4 ( 3.84 + 3.86 ) = 3.08 \text{ t/m}$$

$$W_{16} = 0.4 ( A_{16} + A_{18} ) = 0.4 ( 3.86 + 3.62 ) = 2.99 \text{ t/m}$$

$$W_{17} = 0.4 ( A_{19} + A_2 ) = 0.4 ( 3.62 + 3.15 ) = 2.708 \text{ t/m}$$

$$W_{18} = 0.4 ( A_3 + A_5 ) = 0.4 ( 3.15 + 2.54 ) = 2.276 \text{ t/m}$$

$$W_{19} = 0.4 A_6 = 0.4 \times 1.43 = 0.572 \text{ t/m}$$

#### TRABES

$$A = 0.2 \times 0.6 \text{ m}^2$$

$$I_y = \frac{0.6 \times 0.2^3}{12} = 0.0004$$

$$I_z = \frac{0.2 \times 0.6^3}{12} = 0.0036 \text{ m}^4$$

$$I_x = 0.00126$$

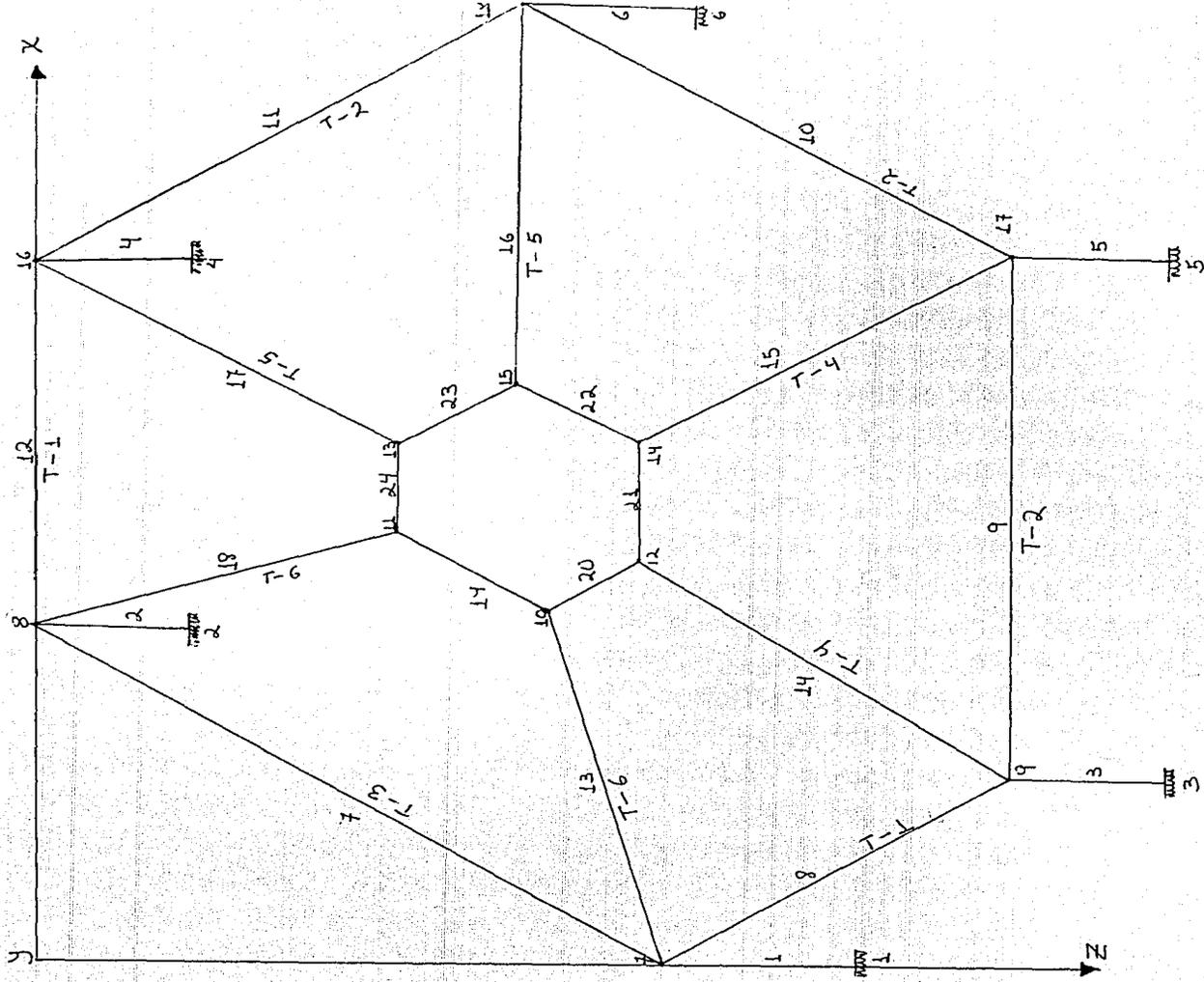
#### COLUMNAS

$$A = 0.3 \times 0.6 = 0.18 \text{ m}^2$$

$$I_y = \frac{0.6 \times 0.3^3}{12} = 0.00135$$

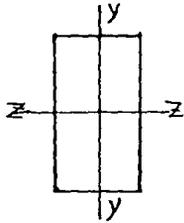
$$I_z = \frac{0.3 \times 0.6^3}{12} = 0.0054 \text{ m}^4$$

$$I_x = 0.00373$$



COORDENADAS ESCALA: 1:50

DISEÑO DE COLUMNA C-2



ELEMENTOS MECANICOS

$$M_{uz} = 1.4 \times 9.544 = 13.36 \text{ Ton} \cdot \text{m}$$

$$M_{uy} = 1.4 \times 1.98 = 2.77 \text{ Ton} \cdot \text{m}$$

$$P_u = 1.4 ( P + P.P. \text{ COLUMNA} )$$

$$P_u = 1.4 ( 23.66 + 0.3 \times 0.6 \times 4 \times 2.4 ) = 35.54 \text{ Ton}$$

REVISION POR EFECTOS DE ESBELTEZ

$$\psi_{AY} = 0$$

$$\psi_{BY} = \frac{\frac{135000}{400}}{2 \times \frac{360000}{550}} = 0.26$$

DEL MONOGRAMA PARA NO ARRIOSTRADOS

$$K_y = 1.04$$

$$\psi_{AZ} = 0$$

$$\psi_{BZ} = \frac{\frac{540000}{400}}{\frac{360000}{400}} = 1.5$$

$$K_z = 1.2$$

$$r_y = \sqrt{\frac{135000}{30 \times 60}} = 8.66 \text{ cm}$$

$$\frac{K_y L}{r_y} = \frac{1.4 \times 400}{8.66} = 48 > 22$$

$$r_z = \sqrt{\frac{540000}{30 \times 60}} = 17.32 \text{ cm}$$

$$\frac{K_z L}{r_z} = \frac{1.2 \times 400}{17.32} = 27.7 > 22$$

POR LO TANTO, SI SE CONSIDERAN EFECTOS DE ESBELTEZ

CALCULO DEL FACTOR DE AMPLIFICACION

$$EI = \frac{0.4 \times 135000 \times 12000 \sqrt{200}}{\left(1 + \frac{\frac{0.28}{0.32} \times 2.77}{2.77}\right)} = 487522072$$

u

$$Pc = \frac{0.9 \pi^2 \times 4887522072}{(1.04 \times 400)^2} = 250967 \text{ kg.}$$

$$Fa = \frac{1}{1 - \frac{6 \times 35.54 \times 10^3}{6 \times 250867}} = 1.165$$

$$Mcy = Fa M_{uy} = 1.165 \times 2.77 = 3.23 \text{ ton - m}$$

$$Mcz = Fa M_{uz} = 1.165 \times 13.36 = 15.56 \text{ ton - m}$$

MOMENTOS TOTALES DE DISEÑO

$$M_{oy} = 3.23 + 0.05 \times 0.3 \times 35.54 = 3.76 \text{ ton - m}$$

$$M_{oz} = 15.56 + 0.05 \times 0.6 \times 35.54 = 16.63 \text{ ton - m}$$

SE DISENARA CON EL DIAGRAMA DE INTERACCION PARA FLEXOCOMPRESION BIAIXIAL EN EL QUE LA RELACION:

$$\frac{Ry}{RZ} = 0.5$$

y

$$\frac{d}{b} = 0.95$$

DONDE :

$$Ry = \frac{M_{uy}}{FRb^2 h f_c''}$$

;

$$RZ = \frac{M_{uz}}{FRbh^2 f_c''}$$

EL EJE Z DEBE CONSIDERARSE TAL QUE:

$e_{y/b}$

$e_{z/h}$

$$e_y = \frac{3.76}{b \cdot 35.54 \times 0.3} = 0.35$$

$$e_z = \frac{16.63}{h \cdot 35.54 \times 0.6} = 0.78$$

$$\frac{e_y}{b} < \frac{e_z}{h} \quad \therefore \text{SE CUMPLE}$$

$$R_y = \frac{3.76 \times 10^5}{0.8 \times 30^2 \times 60 \times 136} = 0.064$$

$$R_z = \frac{16.63 \times 10^5}{0.8 \times 30 \times 60^2 \times 136} = 0.142$$

$$\frac{R_y}{R_z} = 0.45 \doteq 0.5$$

$$K = \frac{P_u}{\phi R_b h f_c''}$$

$$K = \frac{35540}{0.8 \times 30 \times 60 \times 136} = 0.18$$

DEL DIAGRAMA DE INTERACCION SE OBTIENE:  $q = 0.3$

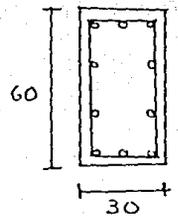
$$R_z = 0.142$$

$$q = P \frac{f_y}{f_c''} \Rightarrow P = q \frac{f_c''}{f_y}$$

$$P = 0.3 \times \frac{136}{4200} = 0.01$$

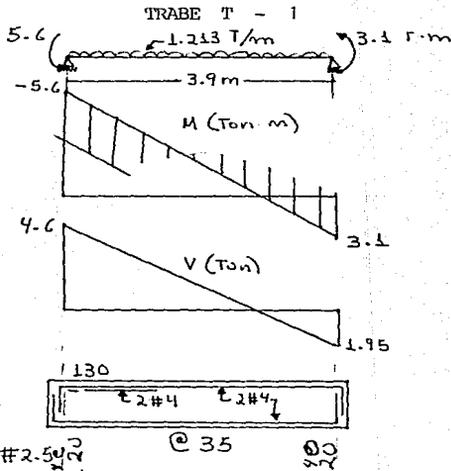
$$A_s = 0.01 \times 30 \times 60 = 18 \text{ cm}^2$$

$$10 \text{ VARS. } \# 5 \quad A_s = 19.8 \text{ cm}^2$$



o 10 VARS. # 5  
EST. # 2.5

DISEÑO DE TRABES



REFUERZO POR FLEXION

$$d = h - 4 = 50 - 4 = 46 \text{ cm}$$

$$M_u^- = 1.4 \times 5.6 = 7.84 \text{ Ton} \cdot \text{m}$$

$$M_u^+ = 1.4 \times 3.1 = 4.34 \text{ Ton} \cdot \text{m}$$

$$A_s^- = \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 7.84 \times 10^5}{0.9 \times 20 \times 46^2 \times 136}} \right] \times \frac{136 \times 20 \times 46}{4200} = 4.91 \text{ cm}^2$$

$$A_s^+ = \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 4.34 \times 10^5}{0.9 \times 20 \times 46^2 \times 136}} \right] \times \frac{136 \times 20 \times 46}{4200} = 2.61 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{\min}}^+ = 0.0024 \times 20 \times 46 = 2.21 \text{ cm}^2$$

$$A_s^+ = 2 \# 4 = 2.54 \text{ cm}^2$$

$$A_s^- = 4 \# 4 = 5.08 \text{ cm}^2$$

REFUERZO POR CORTANTE

$$VCR = 0.8 \times 20 \times 46 \times \sqrt{160} (0.2 + 30 \times 0.0028) = 2644 \text{ kg.}$$

$$V_u = 1.4 \times 4.6 = 6.44 \text{ Ton}$$

USANDO ESTRIBOS # 2.5

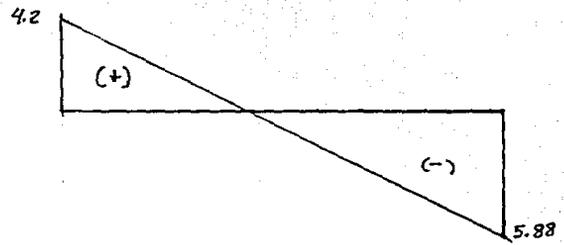
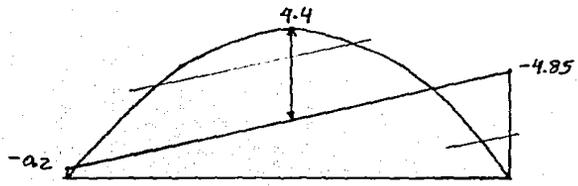
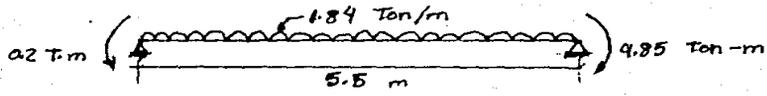
$$s = \frac{0.8 \times 4200 \times 2 \times 0.49 \times 46}{6440 - 2644} = 39.9 \text{ cm} \leftarrow \text{RIGE}$$

S<sub>MAX</sub>

$$\left. \begin{array}{l} 0.8 \times 2 \times 0.49 \times 4200 = 47.04 \text{ cm} \\ 3.5 \times 20 \end{array} \right\}$$

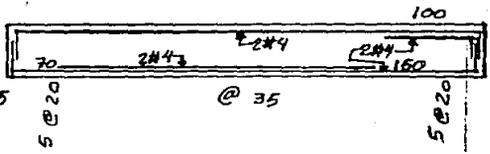
$$d = 46 \text{ cm}$$

T R A B E T - 2

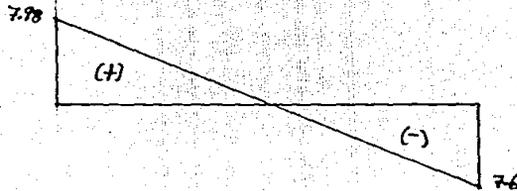
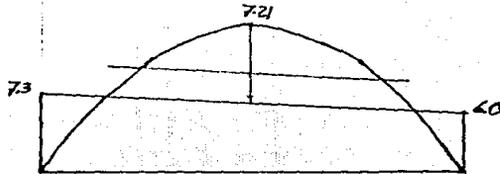
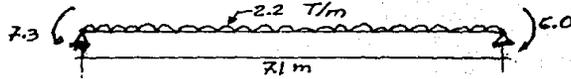


SECCION  
20X50

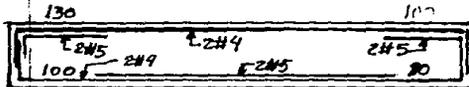
EST. # 2.5



T R A B E T - 3



SECCION  
20x50



EST. # 2.5

700

@ 30

700

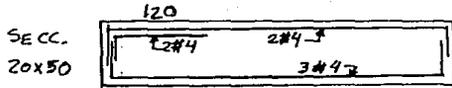
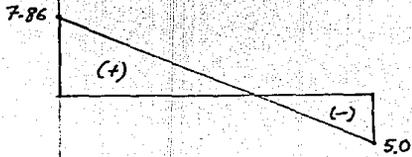
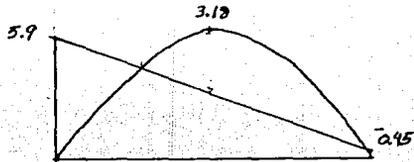
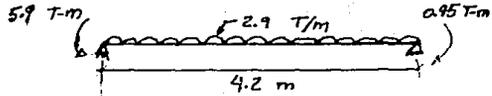
CALCULO DE LA DEFLEXION AL CENTRO DEL CLARO

$$= \frac{1}{EI} \frac{5}{384} WL^4 - \frac{ML^2}{8}$$

$$= \frac{1}{169705 \times 208333} \times \frac{5 \times 22 \times 710^4}{384} - \frac{6 \times 10^5 \times 710^2}{8} = 0.99 \text{ cm}$$

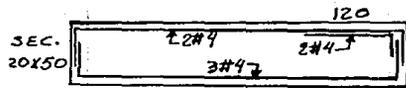
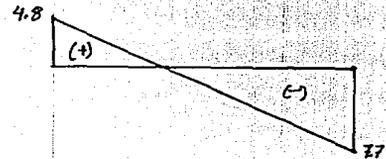
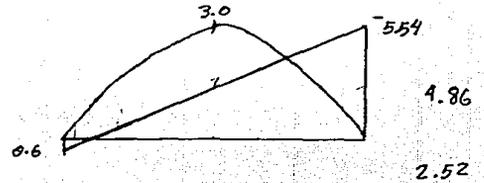
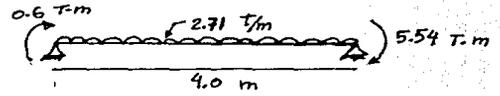
$$\text{PERM} = \frac{L}{360} = \frac{710}{360} = 1.97 \text{ cm} = 0.99 \text{ OK.}$$

T R A B E T - 4



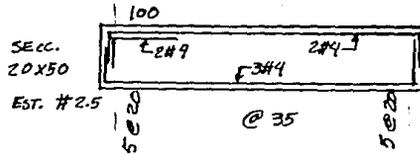
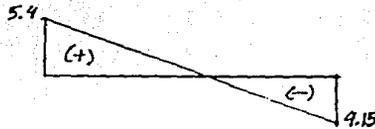
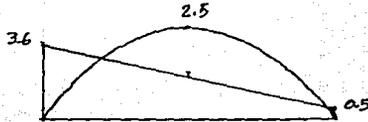
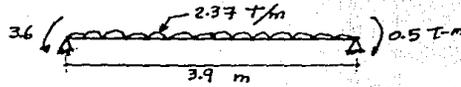
EST. # 25  
7 @ 5  
@ 30  
5 @ 20

T R A B E T - 5



EST. # 25  
5 @ 20  
@ 30  
7 @ 5

TRABE T-6



# INDICE

INTRODUCCION	
I ANTECEDENTES	1
I.1 CONSIDERACIONES CONCEPTUALES	1
I.2 ANTECEDENTES FISICOS	4
I.3 ANTECEDENTES HISTORICOS	6
II LA ZONA DE ESTUDIO	11
II.1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES	11
II.2 ESTRUCTURA ECONOMICA	12
II.3 ESTRUCTURA POLITICA	14
II.3.1 VINCULO CON LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UNAM	16
II.4 POLITICAS DEL ESTADO	16
III AMBITO URBANO RURAL	18
III.1 ASPECTOS GENERALES	18
III.2 ASPECTOS URBANOS DE LA ZONA DE ESTUDIO	18

IV	LA PROPUESTA DE DESARROLLO .....	20
IV.1	ESQUEMA DE DESARROLLO TURISTICO .....	20
IV.2	APLICACION EN LA ZONA DE ESTUDIO .....	21
IV.2.1	POSIBILIDADES DE MERCADO .....	23
IV.2.2	POSIBILIDADES DEL ECOSISTEMA .....	24
IV.2.3	POSIBILIDADES TECNICAS .....	25
IV.2.4	POSIBILIDADES FINANCIERAS .....	25
V	PROYECTO .....	29
V.1	MEDIDAS DE ADAPTACION .....	29
V.2	DESCRIPCION GENERAL .....	31
V.3	PLANOS .....	46
V.4	CALCULOS DE INSTALACIONES .....	61
V.5	CALCULOS ESTRUCTURALES .....	66