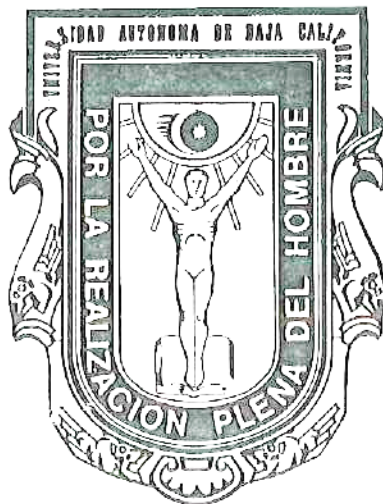


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

ESCUELA DE INGENIERIA

UNIDAD ENSENADA



PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
PARA LA CONSTRUCCION
DE UNA ESTACION DE COMBUSTIBLE

QUE PRESENTA

DAMAZO CAMPAÑA PARRA

PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO CIVIL

Universidad Autonoma de Baja California
Escuela de Ingenieria

Procedimiento constructivo para la construcción de una
Estación de Combustibles.

TESIS

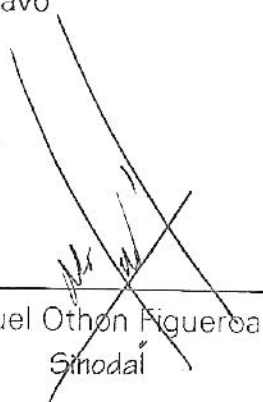
que para obtener el título de
INGENIERO CIVIL

Presenta

Dámazo Campaña Parra


Ing. Morales Nava José Gustavo
Director


Ing. Bicalde Lugo Felipe de Jesus
Sinodal


Ing. Manuel Othon Figueroa Nolasco
Sinodal


Ing. Rene Martinez Zabatdeny
Sinodal


Ing. Pablo Roseau Figueroa


Ing. Velazquez Nava H. Sinodal

Ensenada Baja California, Diciembre 1996.

Universidad Autónoma de Baja California
Escuela de Ingeniería

*Procedimiento constructivo para la construcción de una
Estación de Combustibles.*

TESIS
que para obtener el título de
INGENIERO CIVIL
Presenta
Dámazo Campaña Parra

Ing. Morales Nava José Gustavo
Director

Ing. Ricalde Lugo Felipe de Jesús
Sinodal

Ing. Manuel Othon Figueroa Nolasco
Sinodal

Ing. Rene Martínez Zabatdeny
Sinodal

Ing. Pablo Roseau Figueroa
Sinodal

Ensenada Baja California, Diciembre 1996.

*Dedico este trabajo a todas las personas interesadas en estos temas y
 doy mi agradecimiento:*

a Dios

a mi madre

a mi asesor de tesis y maestros

y a mis amigos

por su paciencia y colaboración.

INDICE

I.-INTRODUCCION.	001
I.1.-Antecedentes.	001
I.2.-Localización.	002
I.2.1.-Macrolocalización.	002
I.2.2.-Microlocalización.	002
I.3.-Vias de acceso.	002
I.4.-Datos Meteorológicos.	003
I.5.-Costumbres y características del lugar.	003
I.6.-Normas y reglamentos de construcción de Pémex y Ecología.	004
I.6.2 Inspección de seguridad a estaciones de servicio de combustible.	008
I.7.-Plan de contingencias para una estación de combustible.	008
I.7.1.-Organización interna para la prevención de accidentes.	009
I.7.1.1.-Estructura.	009
I.7.1.2.-Funciones del coordinador de emergencias.	009
I.7.2.-Descripción y ubicación de los recursos mat. y serv de emergencia.	010
I.7.3.-Respuestas a emergencias.	011
II.-ESTUDIOS.	012
2.1.-Estudio Geológico.	015
2.2.-Estudio Topográfico.	015
2.3.-Estudio de afloros.	016
2.4.-Estudio de Mecánica de Suelos.	016
III.-MEMORIAS.	025
3.1.-Memoria Descriptiva.	027
3.2.-Memoria de Instalaciones Hidráulico-Sanitarias.	029
3.3.-Memoria de Instalaciones Eléctricas.	031
3.4.-Memoria de Calculo Estructural	040
3.5.-Planos de Proyecto en General.	ANEXO
IV.-PRESUPUESTO DE OBRA.	076
4.1.-Análisis de Salarios.	
4.1.2.-Análisis de cuadrillas.	
4.3.- Costos hora maquina.	084
4.4.-Análisis de Precios Unitarios.	095
4.5.-Presupuesto Total de la Obra.	118
V.-CONCLUSIONES.	ANEXO
	119
VI.-BIBLIOGRAFIA.	121

I INTRODUCCION

El presente trabajo de tesis consiste en el proyecto para construir una estación de servicio para venta de combustible magna, nova y diesel, que contará con instalaciones tres estrellas establecidos por Pemex. Comprende módulos de despacho para gasolinas y diesel, edificio de servicio, tanques de almacenamiento de combustibles, vialidades y áreas jardinadas.

1.1 ANTECEDENTES

Los terrenos sobre los que se construirá la estación de servicio originalmente fueron ejidales (durante el período de gobierno del Lic. Miguel Alemán), los cuales por su ubicación geográfica (sobre una meseta plana) propició que fueran comprados para la construcción del Aeropuerto Internacional de Tijuana "Abelardo L. Rodríguez"; así como para establecer en los patios restantes la Entidad Federativa ASA (Aeropuertos y Servicios Auxiliares) para dar servicio de combustóleo, agua y demás servicios de mantenimiento a los aviones.

Debido a las necesidades del servicio de transporte público propias del aeropuerto, servicios a camiones de carga pesada que cruzan diariamente por la Carita de Otay, así como el servicio, al público en general, se planificó esta estación de servicio de combustibles.

La concesión que otorga ASA para la construcción de una estación de servicios de combustible es de 10 años, incluyendo el período de construcción, el cual por normas de operación de las instalaciones de ASA no deberá ser mayor de seis meses; al término de este período la empresa tendrá derecho a una renovación del contrato.

1.2 LOCALIZACION

1.2.1 MACROLOCALIZACION.

La ciudad de Tijuana se encuentra ubicada a los lados de las márgenes del río Tijuana y sus lomeríos vecinos a las inmediaciones de la Línea Divisoria Internacional. Ocupa el extremo más al noroeste de la República Mexicana, en la que se ha dado llamarla "la esquina de México el lugar más alejado de la Patria".

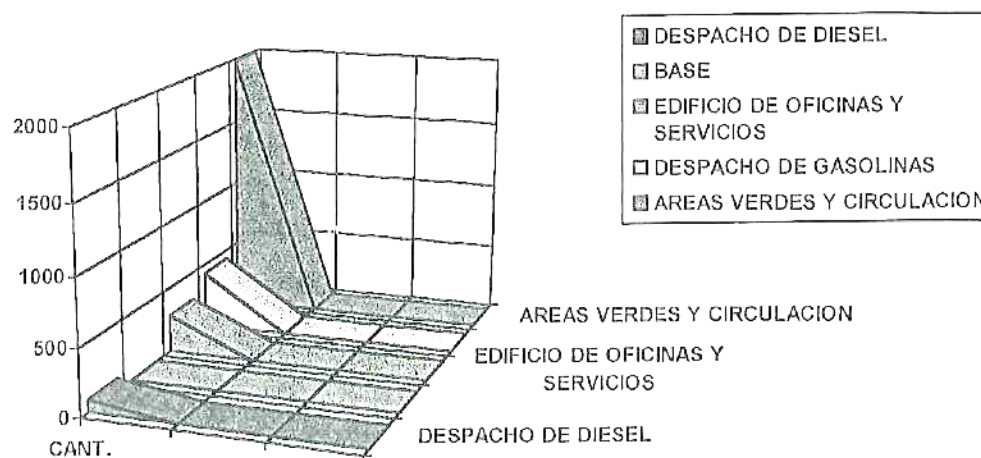
El municipio de Tijuana tiene una forma que se asemeja mucho a la de un rectángulo, limita al norte en 41 km. con el condado de San Diego, California E.U.A; al sur en 38 km. con el municipio de Ensenada; al oriente en 51 km. con el municipio de Tecate y al poniente en 57 km. con el Océano Pacífico (actualmente Rosarito pasó a ser municipio y se estudia la nueva delimitación).

Tijuana su historia y sus hombres
Aguirre Celso

1.2.2 MICROLOCALIZACION

El predio se localiza en la Delegación Mesa de Otay en Tijuana Baja California, ubicado entre las construcciones aledañas. Al norte colinda con el bulevar Aeropuerto y más al norte con el cerco de hierro que divide la frontera de México con Estados Unidos, al sur colinda con los tanques de combustóleo y agua de ASA; al este con el Arroyo Otay y más al este colindan con el Aeropuerto Internacional de Tijuana; al oeste con un hangar construido para la reparación y pintura de aviones.

El proyecto tiene un área total de 2800 m²; al norte se construirá el despacho de gasolinas con un área de 429 m²; al sur despacho del diesel con un área de 95 m²; en el centro se construirá el edificio de oficinas y servicios con un área de 284 m² y el área restante se destinará para áreas verdes, circulación de vehículos y estacionamiento.



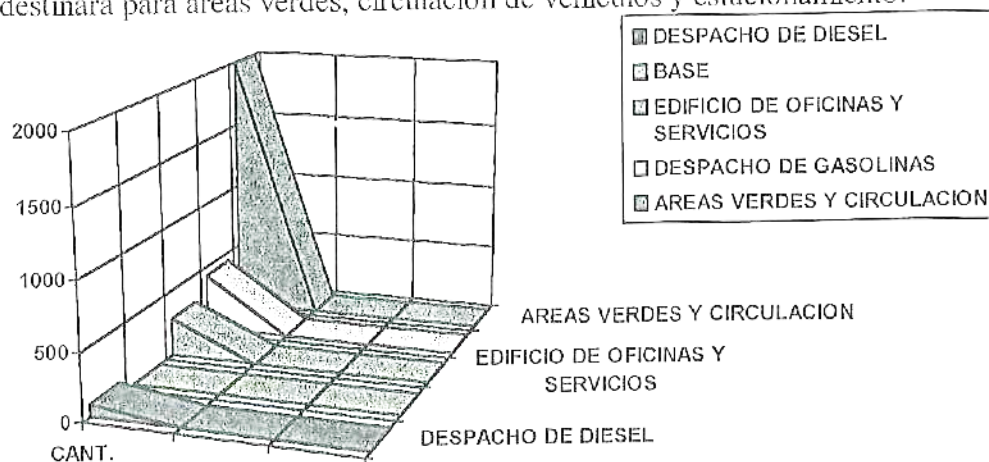
El municipio de Tijuana tiene una forma que se asemeja mucho a la de un rectángulo, limita al norte en 41 km. con el condado de San Diego, California E.U.A; al sur en 38 km. con el municipio de Ensenada; al oriente en 51 km. con el municipio de Tecate y al poniente en 57 km. con el Océano Pacífico (actualmente Rosarito pasó a ser municipio y se estudia la nueva delimitación).

Tijuana su historia y sus hombres
Aguirre Celso

1.2.2 MICROLOCALIZACION

El predio se localiza en la Delegación Mesa de Otay en Tijuana Baja California, ubicado entre las construcciones aledañas. Al norte colinda con el bulevar Aeropuerto y más al norte con el cerco de hierro que divide la frontera de México con Estados Unidos, al sur colinda con los tanques de combustóleo y agua de ASA; al este con el Arroyo Otay y más al este colindan con el Aeropuerto Internacional de Tijuana; al oeste con un hangar construido para la reparación y pintura de aviones.

El proyecto tiene un área total de 2800 m²; al norte se construirá el despacho de gasolinas con un área de 429 m²; al sur despacho del diesel con un área de 95 m²; en el centro se construirá el edificio de oficinas y servicios con un área de 284 m² y el área restante se destinará para áreas verdes, circulación de vehículos y estacionamiento.



1.3 VIAS DE ACCESO

El único medio de comunicación y de acceso es por el Bulevar Aeropuerto que consta de dos carriles, y que en estas fechas SAHOPE está por terminar la ampliación a tres carriles en cada sentido para su mejor operación.

1.4 DATOS METEOROLOGICOS.

VIENTO Los vientos predominantes en esta zona son 270 grados de oeste a este y la velocidad promedio es de 7 nudos.

TEMPERATURA La temperatura media anual es de 17.55 G. C. reportados en el año de 1995.

Datos obtenidos del Aeropuerto Internacional

PRECIPITACION PLUVIAL La precipitación pluvial de Tijuana es de 315 mm. que se registra en todo el año.

Baja California Tomo I
Antonio Zavala Abascal.

1.5 COSTUMBRES Y CARACTERISTICAS DEL LUGAR.

Tijuana es una de las ciudades más nuevas de nuestro país y tiene la característica de no parecerse a ninguna otra ciudad de nuestra República Mexicana, por particularidades únicas y específicas en su arquitectura física la moral de sus propios habitantes. Tiene cualidades muy atractivas para los mexicanos que la integran y de los extranjeros que la visitan.

Geografía e Historia de Baja California
Ma. del Carmen Márquez de Romero Acevez

LEYENDA NEGRA TIJUANA. Abandonada la Baja California desde su descubrimiento y Tijuana desde su incipiente integración como un pueblo más de México, sin otros medios de vida ésta dependió, en un principio del turismo como la única fuente de ingresos. En tales condiciones se tenía que aceptar, sin facultades ni derechos de selección, a todos los que tuvieron derecho de visitarla: buenos, malos, virtuosos, perversos, decentes e indecentes; así se inicia la leyenda negra de estas latitudes.

Tijuana es puerta de entrada o de salida para los extranjeros que nos visitan atraídos por el mito de la *Dorada California* donde se piensa que los dólares se ganan *fácilmente* mito que nunca ha correspondido a la realidad.

Baja california tomo I

1.6 NORMAS Y REGLAMENTOS DE CONSTRUCCION DE GASOLINERAS POR PARTE DE PEMEX Y ECOLOGIA.

1.6.1 INFORMACION GENERAL POR PARTE DE PEMEX

En nuestro país contamos con 3800 gasolineras de las cuales el 90% están remodeladas y no representan peligros. Baja California es el estado que tiene más estaciones de combustibles sin remodelar, lo cual es preocupante. En Tijuana se cuenta

introducción

con un total de 75 gasolineras de las cuales el 40% está dentro del programa de remodelación y el 12% se han remodelado en la actualidad, y el 48% restante se encuentra en condiciones inoperantes de acuerdo a los requisitos y normas exigidas por *Pémex*. Para 1996 se tienen programado 4200 gasolineras en todo el país de las cuales se han autorizado alrededor de 600 estaciones.

Dentro del programa de remodelación, *Pémex* incluye dar nuevas franquicias con el propósito de obtener un óptimo abasto, mantener un desarrollo acorde al crecimiento de la ciudad y clasifica sus franquicias en las siguiente forma:

Tres estrellas- que son las estaciones que se encuentran en la ciudad.

Dos estrellas - que son las estaciones que se encuentran en la zona rural.

Una estrella - que son las estaciones que se encuentran en zonas rurales ejidales.

ESPECTATIVAS PARA LA INSTALACION DE COMBUSTIBLES Y REFINACION DE GASOLINAS. Prevee *Respol* instalar 222 gasolineras además de entrar a proceso de privatización petroquímica, la petrolera Española busca participar en refinación, según su plan de negocios en México.

Esperando se levante la prohibición constitucional que le impide la participación de capital extranjero en la venta de combustibles *Respol* planea establecer una red de gasolineras que le permitan controlar por lo menos cinco por ciento de este mercado en el año 2000.

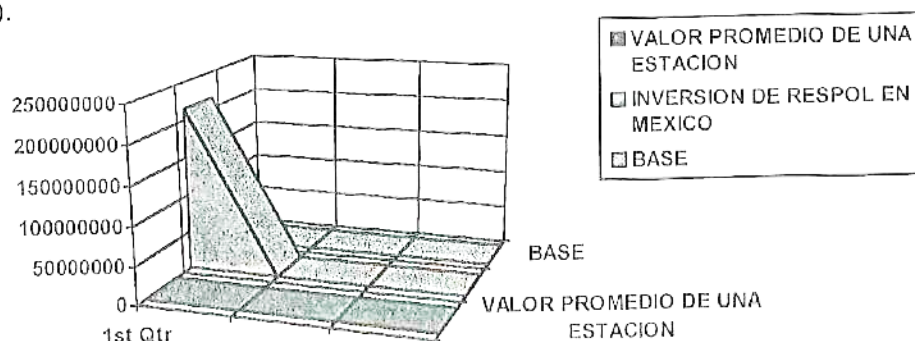
De acuerdo con el plan de negocios de *Retailing Respol México*, en un texto confidencial *es probable que durante 1996 y 1997 el Gobierno Mexicano realice cambios estructurales en el negocio "reventa" privatizando activos y liberando actividades asignados hoy con carácter exclusivo a Pémex. Incluso es posible que las autoridades permitan la propiedad y operación de gasolineras a empresas extranjeras.*

Ante esta posibilidad, la firma en lo que el 51 por ciento del capital pertenece a la Española *Respol* y el resto a Petróleos Mexicanos, pretende crear una estructura corporativa que le permita controlar 100 por ciento de la inversión y establecer asociaciones con otros grupos para la compra, almacenamiento, distribución y venta de hidrocarburos en el país.

El documento, en poder del diario *Reforma* de la ciudad de México, señala que como el artículo 27 de la Constitución Mexicana excluye el capital extranjero de

actividades como las ventas de primera mano del petróleo, gas y los productos que se obtengan de su refinación la empresa considera la posibilidad de participar en ellos a través de una inversión neutra (acciones sin derecho a voto salvo aquellos temas tratados en asamblea extraordinaria)

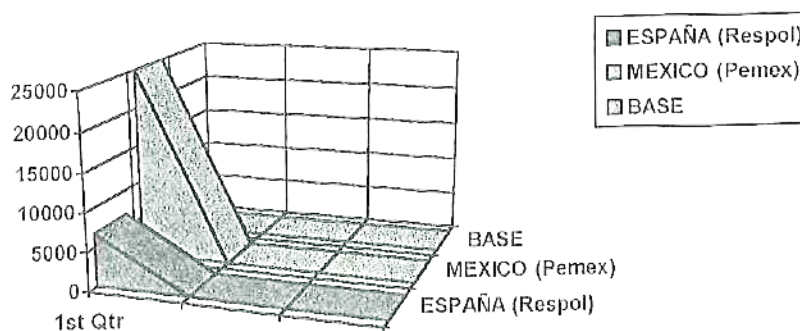
No obstante, dejó ver las intenciones de *Respol* de controlar en mediano plazo su inversión en el mercado Mexicano mismo que sería de entre 200 y 230 millones de dólares para el desarrollo de su red de estaciones de combustibles (observándose que el valor para una estación de servicio Tres Estrellas fluctúa alrededor de los 375,000 dólares, por lo que con esta inversión se puede realizar la construcción de un total de 573 estaciones de servicio).



Para la construcción de gasolineras *Respol* México detectó 10 terrenos, en los que instalaría estaciones de servicio de tres estrellas, con su tienda y taller.

OPORTUNIDADES Y VENTAJAS La empresa asienta que su objetivo de operar en México la red de estaciones de servicio se debe a que la situación actual del mercado presenta grandes oportunidades " *siempre y cuando se puedan aprovechar las ventajas propias de un mercado que se está abriendo a la competencia* ".

Indica que en México el mercado de la venta de combustibles está fragmentado y existe en él un grupo dominante; además el número de puntos de ventas es escaso; el radio de habitantes por estación de servicios en el país es de 25,000 mientras que en España es 6,800 habitantes.



Respol sostiene que la venta de combustibles en el país ofrece un atractivo crecimiento en la demanda de 3% anual en los próximos cinco años, así la oportunidad de mejorar a medio o largo plazo las márgenes comerciales al liberarse suministro, almacenamiento y transporte de éstos.

Actualmente la compañía tiene distribuidoras de gas natural de Nuevo Laredo y Saltillo y participa en la licitación de la distribución de gas natural en Mexicali, a través de *Respol gas de saltillo*.

1.6 1.1 REQUISITOS DE OPERACION POR PARTE DE PEMEX

De acuerdo a la nueva Ley Ecológica y de Seguridad, implantados en 1992 donde intervino la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología , Congreso de la Unión, Secretaría de Minas y Petróleos Mexicanos. Dentro de sus requisitos se tiene lo siguiente:

- a) Los tanques deberán ser de doble pared con sensores para detectar la mínima fuga que pueda tener.
- b) Los dispensarios deben estar completamente digitalizados.
- c) Debera existir una visita por lo menos cada 6 meses por un auditor ambiental para que se presenten pruebas de hermeticidad. Esto a raíz de que las gasolineras no tenían nada de seguridad y cuando surgieron problemas se detectó que el 100% de las estaciones de combustibles tenían tanques de más de 40 años de vida siendo que la vida útil máxima es de 12 años, teniéndose además que los tanques de doble pared duplican la vida útil y son capaces de la detección de cualquier fuga.

Dentro del tratado de Libre Comercio en 1995 se abrieron las expectativas, lo que dió oportunidad a que se abrieran nuevas formas que no condujeran a la corrupción y dió lugar a que cualquier Mexicano pudiera tramitar sus permisos sin ningún problema, ya que

anteriormente solo era manejado por el Gobierno Federal y ahora el trámite es gratuito pudiéndose obtener en cualquier parte del país.

Dentro de los proyectos más importantes de *Pemex* esta el otorgamiento de franquicias que brinden seguridad a las poblaciones, cumpliendo estrictamente con la ley y supervisar en forma estricta su red de concesionarios evitando un peligro como el que antes existía en las ciudades.

1.6 2 REQUISITOS DE CONTRUCCION POR PARTE DE ECOLOGIA

- “A” Estudio de uso del suelo.
- “B” Que la estación se encuentre a no menos de 200 m de escuelas.
- “C” A 100 m de líneas de alto voltaje.
- “D” Desarrollo urbano de la entidad.

Pémex por su parte, dentro de sus expectativas esta mejorar la calidad de los productos saturados que fabrica haciéndolos ecológicos, es decir la prioridad es la ecología, con este proposito ya se firmaron tratados con Japón y E.U.A para producir gasolina totalmente saturadas, mediante la operación de nuevas plantas de saturamiento resultando inversiones considerables.

El 23 de enero de 1996 se presentó en la ciudad de México la inversión técnica por lo que se hizo cumplir la ley automovilística, " hoy no circulan todos los automóviles cuya terminación de numero de placa fuera número non," lo que provocó que muchas personas faltaron a su trabajo y niños no pudieran asistir a sus escuelas, así como la detención de 1500 autos y su traslado al corralón. Fue en este momento cuando Pémex hizo público dar una mejor refinación a sus gasolinas, así como controlar otras sustancias nocivas para la salud provenientes de la combustión de motores de gasolina y diesel. Y en junio de 1996 se determinó que la ley "hoy no circula en la ciudad de México" resultó contraproducente debido a que los capitalinos encontraron como solución al problema, la adquisición de nuevos vehículos, incrementandose de esta manera la contaminación.

Fuentes informativas.

La contaminación atmosférica es consecuencia también de la dinámica de desarrollo; el rápido crecimiento que ha experimentado la ciudad de Tijuana en los últimos años y la tendencia de contaminación ambiental producto de las emisiones de gases tóxicos a la atmósfera provenientes de fuentes fijas y móviles existentes, en la ciudad.

El aumento en el número de vehículos, genera en forma directa el incremento de emisiones contaminantes a la atmósfera que alteran la calidad del aire. En la ciudad de Tijuana se tienen registrados más de 219, 923 vehículos, de los cuales más del 85 % carece de un sistema para el control de emisiones.

Dirección de Ecología del Estado de B.C. 1990.

Los niveles de los contaminantes atmosféricos (ozono, CO,PM10, NOx, SO2, y plomo) son observados en varias de las comunidades fronterizas de los Estados Unidos.En Tijuana, del año de 1979 a 1980 se realizó un monitoreo de partículas mediante la red de Monitoreo de Partículas Totales, que consistió en monitores ubicados en tres diferentes sitios.La zona Tijuana / San Diego ha sido identificada como un área adicional de estudio. Esto producirá información útil para la evaluación de la calidad del aire y los efectos de las emisiones en dicha zona.

Plan Integral Ambiental Fronterizo.

Primera etapa 1992 / 1994.

I.6.2 INSPECCION DE SEGURIDAD A ESTACIONES DE SERVICIO.

Pemex notifica por medio de un calendario que se realizará una visita de inspección de seguridad en las estaciones de servicio y dara el plazo para iniciar la remodelación parcial o total si se requiere.

Los puntos a enfatizar durante la inspección serán los siguientes:

- a) La existencia de extintores con la etiqueta de mantenimiento vigente.
- b) constancia de capacitación del personal en acciones de contingencia en el manejo de extintores y accionamiento de paro de emergencia.
- c) Revisión de la válvula de corte rápido de la siguiente manera: disparar la válvula, arrancar la bomba de control remoto y accionar la pistola de despacho sobre un recipiente.
- d) revisión de de las válvulas de corte rápido instaladas en las mangueras de todos los dispensarios.
- e) Se comprobara el funcionamiento de los cuatro interruptores de golpe del sistema de paro de emergencia.
- f) Revisión de los interruptores de presión instalados en las bombas de los tanques de almacenamiento.
- g) Pruebas de hermeticidad de tanques de almacenamiento y tuberías.

I.7 PLAN DE CONTINGENCIAS PARA UNA ESTACION DE COMBUSTIBLES.

Introducción.

El presente plan de contingencias, fue diseñado con el proposito de lograr la coordinación de acciones de tipo preventivo de la estación de servicio y las diferentes dependencias de los tres niveles de gobierno que participen con actividades que permiten prevenir los efectos de los desastres.

La instrumentación del plan de contingencias, coadyudara a salvaguardar la integridad física del personal de la estación y de las personas, así como proteger las instalaciones de bienes ante la ocurrencia de un desastre.

Para los efectos de poner en operación el presente plan, se consideran emergencias las siguientes situaciones:

- a) Derrames.
- b) Incendios y explosiones.
- c) Fallas de servicios.
- d) Eventos naturales.
- e) Sabotajes.

Un plan de contingencias presenta en forma ordenada las acciones que deben efectuar las personas que se encuentran en la planta, en caso de escuchar la alarma de emergencia.

El objetivo de esta señal de es alertar al personal por una emergencia que puede requerir la participación del personal de área, por lo que inmediatamente deben efectuarse los preparativos correspondientes y sobre todo no debe ser motivo de nerviosismo o intranquilidad.

Area de almacenamiento de combustibles: Para el almacenamiento de combustibles se emplearan tanques del tipo cilindrico horizontal atmosfericos enterrados. Estos cumpliran con el criterio de doble contenedor, en apoyo a la LGEE y PA para evitar la contaminación al subsuelo.

Los tanques de almacenamiento, para liquidos inflamables de doble pared seran del tipo "Tanque enchaquetado" primario en placa de acero al carbon del tipo estructural ASTM-36 de acuerdo a lo especificado por UL-58 y secundario en polietileno alta densidad. Contaran con espacio anular para la detección de fugas, asi como cinco bocacamas, regilla intermedia entre el tanque de acero y el polietileno de 360 que permite la migración de fluidos en un 100%.

El diseño de los tanques es el adecuado para que siempre sea posible monitorear el espacio entre el tanque primario el espacio entre el tanque primario y el tanque secundario, para garantizar la ausencia total de fugas en ambos recipientes. El fabricante de los tanques suministra un sistema altamente confiable de monitoreo para el control de fugas y asi garantizar el control de la integridad de los tanques primario y secundario. El sistema de monitoreo que se instalara en el espacio anular sera de tal forma que el tanque en su conjunto podra revisarse contra fugas de manera inmediata a lo largo de su vida util, para los cuales se colocara en la parte mas baja del tanque. En el area de despacho, se instalaran modulos de abastecimiento, cada uno integrado por un dispensario, con cuatro mangueras despachadoras de combustible; equipados con valvulas de corte rapido en lineas de producto y mangueras.

1.7.1 ORGANIZACION INTERNA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES.

Organización interna.

1.7.1.1 ESTRUCTURA. Se contara con una organización interna que se compone de los siguientes puestos:

- a) Coordinador de emergencias.
- b) Personal de vigilancia.
- c) Brigada contra incendio.

Una misma persona podra ocupar uno o mas puesto.

1.7.1.2 FUNCIONES DEL COORDINADOR DE EMERGENCIAS.

Es el responsable de:

- a) La seguridad de los bienes materiales y el personal de trabajo.
- b) Coordinar los recursos materiales y el humanos en caso de emergencia.
- c) Asesorar a las brigadas especiales en sus funciones.
- d) Dirigir las acciones tendientes a controlar una emergencia en la estación.
- e) Revisar que los visitantes hayan evacuado las instalaciones y que se encuentren en sitio seguro.
- f) Decidir cuando y donde atender a las autoridades.
- g) Restringir el acceso a periodistas y medios de comunicación a la zona de peligro.
- h) Atender y coordinar lo relacionado con primeros auxilios traslado y atencion de lesionados.
- i) Proveer del equipo necesario para la atención a contingencias.
- j) El personal de turno debera atender las tareas de prevención.

1.7.2 DESCRIPCION Y UBICACION DE LOS RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS DE EMERGENCIA.

El equipo de emergencia con el que cuenta la estación de servicio esta seleccionado para atender los incidentes relacionados con el manejo de gasolina y diesel dentro de la planta.El equipo se enlista a continuación:

- a) Copia del plan de contingencias.
- b) Copia de las hojas de seguridad de gasolina y diesel.
- c) Tarjeta con los teléfonos de bomberos, cruz roja, seguridad pública, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y hospital civil.
- d) Extintores tipo A, B, C, de 9 Kg. cada uno dotados de polvo blanco químico seco para soportar incendios de las clases A,B y C y se colocaran como sigue:
 - 4 en la zona de dispensarios.
 - 1 en la zona de abastecimiento de diesel.
 - 1 en el cuarto de máquinas.
 - 1 en la bodega.
 - 1 en las oficinas.
 - 1 en la planta alta.
 - 1 en el sotano.
- e) Botiquín médico de primeros auxilios y accesorios que incluyen:
 - 2 pares de botas
 - 2 chamarras protectoras.
 - 2 cascos protectores.
 - 2 lentes protectores.
 - 2 juegos de guantes.
 - 2 juegos de mangueras de 3/4.
 - 1 hacha.
 - 1 juego completo de herramientas.
 - 1 botiquín completo de primeros auxilios.
- f) Cintas para acordonar las áreas de peligro.
- g) Material de control de derrames como: materiales absorbentes, y secantes de gasolinas y aceites.
- h) detector de humos y calor con alarma audible.
- i) señalamiento de rutas de evacuación.
- j) Señales informativas de emergencia.
- k) Señales preventivas.
- l) señales prohibitivas.
- m) Croquis arquitectónico para determinar la ubicación del equipo de seguridad.

I.7.3 RESPUESTAS A EMERGENCIAS.

Fugas y derrames de sustancias inflamables.

- a) Evacuar la zona afectada.
- b) Restringir el paso a la zona afectada.
- c) Controlar todas las posibles fuentes de ignición y prohibir el tránsito de de vehículos motorizados en el área.
- c) Tratar de detener el derrame, reparando la causa del mismo.
- d) Recoger el derrame con bombas u otros equipos a pruebas de explosión y depositarlo en tanques, barriles, etc.
- e) Mantener el menor número de personas en la zona de emergencia. El personal deve usar equipos de protección adecuados para gasolina y las condiciones existentes.
- f) Limpiar los residuos del área con arena, aserrín u otro material absorbente.

Y las demas consideraciones aplicables a las construcciones.

II ESTUDIOS

2.1 ESTUDIO GEOLOGICO

En este lugar se encuentran suelos pertenecientes a la era cenozoica al período terciario inferior y a la época del Eoceno.

Encontramos en este lugar el conglomerado Q(cg) perteneciente a las rocas sedimentarias formadas por una unidad de gravas y conglomerados polímeros con castos sub-angulosos de muy diversa composición y selección deficiente, en una matriz areno-arcillosa también mal seleccionada. Son depósitos poco o medianamente consolidados, a veces inestables, acumulados en un ambiente continental de abanicos aluviales o terrazas fluviales, su expresión morfológica varía de mesas (Aeropuerto de Tijuana) a lomerios suaves, o conos de eyección.

Secretaría de Programación y Presupuesto
Comisión de Estudios del Territorio Nacional.

Las rocas del cretácico superior se presentan en pequeños focos en la costa septentrional del pacífico, destacando entre ellos uno que se encuentra entre Tijuana y el paralelo 32° y en otro al sur de San Quintín. Las formaciones rocosas del cretácico inferior y superior, están constituidos los primeros que son de origen marino, por pizarras, obscuras y tobas porfídicas que fueron depositados en el mar.

Las rocas de esta etapa geológica se componen de areniscas desmenuadas; margas amarillas y gruesas, depósitos de conglomerados. Su localización coincide con el cretácico inferior, se extiende con algunas interrupciones notables desde la línea Internacional hasta el paralelo 29.

Memoria del Primer Congreso Regional de Historia,
Gobierno del Estado de Baja California 1958.

El municipio de Tijuana presenta poca variación en cuanto a su contenido litológico, ya que solo presenta dos diferentes grupos de rocas que a continuación se describen en orden de abundancia.

ROCAS IGNEAS. Este grupo de rocas ocupa un área extensa que va de la parte central del municipio hacia la porción oriental, existiendo además algunos afloramientos localizados en la zona costera y amplias extensiones de la parte meridional.

Las primeras, forman parte del complejo cristalino peninsular y se encuentran compuestos por rocas ígneas intrusivas de composición félsica, con una edad cretácica y ubicadas en lo que corresponde a la margen occidental de la Sierra Juárez.

Presentan un drenaje superficial dendrítico y en ocasiones angular por el control de fallas y fracturas. Se caracterizan por sus coloraciones gris claro, se alteran fácilmente por intemperismo profundo y dan como resultado suelos residuales arenosos; se trata de una roca impermeable por su constitución.

Las rocas localizadas en la zona costera y sur oriental tienen una edad terciaria superior cuaternario y son de tipo ígneo extrusivo, dominando principalmente los basaltos; son afloramientos volcánicos que corresponden a derrames piroclásticos. Sus coloraciones varían de gris claro a oscuro cuando su composición es ácida y de café a rojo cuando tienen composición basáltica y andesítica debido a la cantidad de ferromagnesianos que presentan. Estas rocas son masivas y compactas de alta resistencia.

ROCAS SEDIMENTARIAS. Estas rocas se localizan principalmente en la porción occidental del municipio y la mayor parte de ellas se ubican en el área de la ciudad de Tijuana, aunque hay una estrecha franja que atraviesa el municipio de este a oeste a la altura del Valle de Guadalupe.

En general en el municipio de Tijuana las rocas sedimentarias se pueden dividir en dos, las de la edad terciario superior-cuaternario y los depósitos recientes. Las primeras se encuentran compuestas principalmente por arenas y limos medianamente compactadas, y los segundos son depósitos aluviales acarreados por los ríos y arroyos, así como las dunas o médanos acumulados cócicamente, tratándose de rocas de alta permeabilidad.

2.1.1 ESTUDIO GEOCRONOLOGICO DE LA PENINSULA DE BAJA CALIFORNIA

El cinturón batolítico de Baja California está compuesto por plutones de edad cretácica; la composición de estas varía desde tonalítica, granodiorítica y granítica. En algunas localidades se encuentran pequeños plutones de diorita y gabro. El emplazamiento de los plutones ocurrió contemporáneamente y posteriormente al depósito de la formación de Alisitos, la cual está compuesta de rocas volcánicas y proclásticas de composición andesítica.

Dra. Margarita López Martínez.

Discusiones internas sobre labores de investigación y docencia.

CICESE 1988.

2.1.2 RIESGO GEOLOGICO DE LA CIUDAD DE TIJUANA.

ZONA DE CONVERGENCIA DE LAS FALLAS DE VALLECITOS. Estudios sismotectónicos realizados en el norte de Baja California, ilustran como la región que esta sujeta a un alto índice de actividad sísmica, afectando directamente a zonas densamente pobladas Valle de Mexicali, Imperial, Zona de Tijuana, San Diego Ca., Ensenada y Tecate B.C. En algunos casos se tiene el conocimiento de las fallas activas que generan dicha actividad (su trazo superficial es claro).

En otros casos la existencia se infiere de la misma actividad sísmica, pero su trazo superficial y por ende su continuidad es incierta; ejemplo de lo anterior lo representan las fallas de vallecitos al sureste de Tijuana y la Rose Canyon en la ciudad de San Diego.

Existe dentro del sistema de fallas Newport-Inglewood Rose Canyon-Vallecitos, una en donde la continuidad del sistema no es claro, esto es: en la región comprendida al sur de la falla Rose Canyon y el extremo norte de la falla de vallecitos.

Coincidiendo ésta región con las ciudades de Tijuana y San Diego, se pretende hacer un estudio litoestratigráfico en la zona de la ciudad de la falla de vallecitos, igualmente se seleccionarán sitios sobre el río Tijuana en las proximidades de la Presa Abelardo L. Rodríguez para llevar a cabo estudios geomorfológicos y edafológicos que permitan fechar posibles asociados a la falla de vallecitos. Lo anterior estará condicionado a que se establezca con certidumbre que efectivamente la falla de Vallecitos atravieza en dirección noroeste a la ciudad de Tijuana. Asimismo como resultado del estudio geomorfológico estructural se pretende determinar la estabilidad de las zonas habitadas en pendientes y cañones en donde se han establecido asentamientos humanos en forma desorganizada

M.C. Francisco Suárez Vidal. De enero de 1988 a diciembre de 1989.

Discusiones internas sobre labores de investigación y docencia.

CICESE 1988.

2.1.3 GEOLOGIA SISMICA. Cercana a la actual mancha urbana se encuentran algunas fallas localizadas básicamente al noroeste sobre la Mesa de Otay y al poniente sobre las mesas cerriles. También se presentan algunas fracturas principalmente al sur.

En cuanto a los riesgos telúricos, el área de estudio se ubica en una zona altamente sísmica, pues las fallas que se presentan pertenecen al sistema de fallas de San Andres. Esto, aunado a las características geológicas del subsuelo y a las abrupta topografía de la zona, propicia deslizamientos y derrumbes, principalmente en cañones y laderas de los cerros que separan a la ciudad de la franja costera.

Carta geológica, detenal. Plan municipal de desarrollo Tijuana 1990-1992.

Comite de planeación para el desarrollo municipal, Tijuana B, Ca. marzo 1990.

SISMICIDAD. El municipio de Tijuana se localiza en una zona de alta sismicidad. En la región geológica la falla mas importante es la de San Andres, ya que representa el movimiento tectónico en la costa occidental de las Californias.

Cerca de la ciudad de Tijuana existen dos fallas ocurridas durante el mioceno-plioceno. Una se encuentra al este, y está cubierta por material de aluvión del Río Tijuana, y la otra al oeste continúa con la Bahía de San Diego.

En el municipio los sismos son poco profundos y sus magnitudes suelen ser elevadas, por lo que pueden ocasionar daños a los centros de población ubicados en áreas con concentración de fallas y fracturas, como es el caso de la ciudad de Tijuana, la cual junto con Mexicali, Ensenada y Tecate presenta un promedio anual de sismos mayores de 5 grados en la escala de richter.

2.2 ESTUDIO TOPOGRAFICO

El predio se localizó sobre una meseta plana y a un costado se encuentra un arroyo natural seco donde corre agua solamente en época de lluvia.

LEVANTAMIENTO DEL POLIGONO El predio concensionado por ASA para el establecimiento de una estación de combustibles, sera localizado y trazado con ayuda de dos puntos de apoyo y un ángulo que hace con un lindero del poligono, esto se lograra apoyandonos de los datos tomados con el transito y el longimetro.

NIVELACION DEL TERRENO Y TRATAMIENTO DE TERRACERIAS. Se hara un levantamiento del terreno natural mediante un seccionamiento en ambos sentidos a cada cinco metros para conocer las elevaciones del terreno natural. Se hara otro levantamiento una vez extraído el material arcilloso perjudicial para la ejecución del proyecto, ya que la resistencia a la compresión es bastante baja siendo de 400 kg/cm², procediendose a la obtención del volumen de corte y el volumen de terraplen utilizando aparatos de topografía.

Una vez realizado los cortes hasta el nivel de proyecto recomendado por el estudio previo de mecanica de suelos mediante la realización de pozos a cielo abierto en el terreno se procedera a colocar estacas en las diferentes elevaciones del proyecto como son: el area diesel, area de oficinas, area de gasolina, la profundidad del corte para alojar los tanques de almacenamiento recomendado para el funcionamiento de las instalaciones de la gasolinera así como tambien se deve preveer que el flujo de agua pluvial en las zonas de circulación y estacionamiento fluya hacia afuera del predio y a los diferentes drenes, todo esto en base al proyecto, basandose en un punto de referencia "mojonera", tomandose éste como punto de referencia para establecer las elevaciones al tomar lectura con el nivel en el estadal.

Los materiales óptimos para el terraplen, lo encontramos en el segundo estrato a 1.20 m. de profundidad promedio. Este sugundo estrato presenta características físicas es resistente a la compresión y da la compactación al 95%.

Siendo con este material optimo, con el que se procede a terraplenar, apoyandonos mediante la colocación de trompos, para obtener el nivel deseado de proyecto.

ING. TOP. FRANCISCO MENDIVIL
CONSTRUCTORA SHADAI TIJUANA B.C.

2.3 AFOROS REALIZADOS

Para la obtención de los aforos se realizaron los conteos físicamente en el lugar, estos fueron realizados durante las horas pico, que son en la mañana, cuando la gente se va a trabajar y los estudiantes entran a la escuela. Y en la tarde como a las seis, cuando los trabajadores regresan a sus casas.

Los datos obtenidos de vehículos de 2,3 y 5 ejes, en un tiempo de 10 minutos, del día **28 de agosto de 1995, día lunes a las 8:15 a.m**

vehículos de 2 ejes	660 vehículos/ hr.
vehículos de 3 ejes	270 vehículos/ hr.
vehículos de 5 ejes	192 vehículos/ hr.

Lo cual resulta: **= 1,122 Vehículos /hr.**

Datos del día **29 de Agosto de 1995, día martes a las 5:00 p.m.**

vehículos de 2 ejes	792 vehículos/hr.
vehículos de 3 y 5 ejes	1800 vehículos /hr.

Lo cual resulta: **= 2,592 vehículos/hr.**

De lo cual podemos observar que en las tardes se concentra el mayor número de vehículos con dos ejes, el mayor número de camiones de mas de dos ejes generalmente diesel. Por lo anterior podemos concluir que si existe demanda de servicio de combustible debido a la saturación de las estaciones aledañas existentes en el cruce de la Plaza Sanchez Taboada de la Mesa de Otay y en la estación de combustibles en la Colonia Libertad Parte Alta.

2.4 ESTUDIOS DE MECANICAS DE SUELOS

Mediante el sondeo preliminar de pozos a cielo abierto nos dimos cuenta de los estratos que componen el subsuelo de este lugar, se pudo observar que se trata de dos capas, la primera capa es la superficial de 1.20 m. de espesor de un suelo arcilloso, y la segunda capa compuesta de un material arcillo-arenoso con alto grado de sílice.

El análisis químico de la fracción de arcillas muestra que esta compuesta principalmente de SiO_2 , Al_2O_3 y H_2O con cantidades variables de TiO_2 , CaO , MgO , MnO , K_2O , Na_2O , P_2O_5 .

Según el concepto antiguo de arcilla esta era una mezcla de óxidos hidratados de silicio y hierro con bases presentes en estado de absorción.

Los principales elementos constituyentes son átomos de silicio, aluminio, hierro ferroso y férrico, magnesio y oxígeno más los grupos hidróxidos.

Física de suelos UTEHA
Raver-Gadner.

CONOCIMIENTOS GENERALES Las rocas arcillosas por su composición, son sistemas polidispersos. Se distinguen por su elevada hidrofilia y sensibilidad a las variaciones de humedad.

Las propiedades específicas arcillosas de estas rocas quedan determinadas por la existencia de su composición de una fracción de arcilla-coloide de alta dispersidad con diámetro hidráulico de las partículas $< 0.002 \text{ mm}$.

La fracción de arcilla física está fundamentalmente representada por minerales de estructura Lamelar: caolinita y nalcisita, montmorillonita y beidellita, hidromicas(ilita), clorito y algunas otras. Al destruirse estas fracciones se descomponen en escamas con espesor de 0.01 a 0.02 micras, e incluso 0.001 micras.

El contenido máximo de agua de constitución estable en las rocas arcillosas oscila entre 0.2 y 30%, principalmente en dependencia del grado de dispersidad y de la composición mineral de la fase dura de la roca, así como de la composición de cationes absorbidos (energía de su hidratación)

En los minerales con red cristalina de tipo móvil, el agua de constitución estable rellena también los espacios de las intempaquetaduras de la red cristalina (montmorillonitas).

Cuando la humedad supera la higroscopicidad (capacidad de los cuerpos inorgánicos de absorber humedad atmosférica) máxima *whig* aparece una capa de agua de constitución blanda. Una parte de las polícapas de las moléculas de agua se retiene por las fuerzas electromoleculares del agua de constitución estable, y la otra se retiene por las fuerzas osmóticas (paso recíproco de líquidos de distinta densidad a través de una membrana porosa que las separa).

Con la aparición del agua ligada osmóticamente la roca arcillosa pasa de estado plástico, y en este estado permanece solamente en un intervalo de humedad determinado.

A grados altos de consolidación tiene lugar un endurecimiento de cementación de la roca arcillosa. Mediante las investigaciones de I.M. Garikova se ha establecido que son cementadoras las sustancias que tienen afinidad molecular con la superficie de las partículas minerales, tales son los hidrogeles de sílice, que aparecen en la superficie de las partículas de la fase sólida a cuenta de la hidrólisis de los silicatos y también las sustancias orgánicas (principalmente húmicas). Estas sustancias se polarizan en presencia de los iones de calcio y cementan las partículas de la fase dura en los límites de la superficie de los micros contactos, con un espesor mínimo de las películas ionohidratadas. Con esto surgen enlaces estructurales de coagulación-cementación. Con esto la roca adquiere una resistencia elevada de $(2...3)10^5 \text{Pa}$. Mientras que la resistencia de coagulación-condensación no sobrepasan los valores 10^3Pa .

Y por último como resultado de la precipitación de las sustancias minerales de la solución intersticial sobresaturada, se forma el tipo de enlaces estructurales denominado de cementación. La sustancia cementadora, al principio sustituye generalmente a las películas iono-hidratadas en las superficies de los microcontactos de las partículas (es decir surge el tipo de cementación de contacto) y después puede rellenar parcialmente, o por completo, el espacio intersticial e incrustar las paredes de los poros y las grietas de la roca.

2.1 PARTICULARIDADES DE LA ESTRUCTURA-TEXTURA En el proceso de envejecimiento y cristalización de los coloides deshidratación y compactación del sedimento, así como durante la formación mineralógica postsedimentadora y cementación, surgen las estructuras secundarias de las rocas arcillosas. En ellas la sustancia arcillosa tiene generalmente estructura cristalina oculta ó estructura microcristalina y, menos frecuentemente, estructura geleforme (amorfa). La disposición de las partículas en ellas puede ser ordenado o escamosa-embrollada y en las arcillas arenosas se forman estructuras de tipo arcillosa-clásticas.

Al número de las características acuo-físicas importantes de las rocas arcillosas pertenecen también los índices de expansión y contracción, consistencia humedad propiedades capilares e impermeabilidad.

El incremento del volumen de la roca arcillosa al agregarle humedad se le denomina expansión. El fenómeno opuesto la compresión de la roca durante la deshidratación, se denomina contracción. Ambos fenómenos son de naturaleza osmótica; tienen lugar cuando existen diferencias de concentración de las sales en la solución intersticial y en el agua exterior que rodea a la roca. Si la concentración de sales en la solución intersticial supera la concentración del agua exterior entonces se observa una solución osmótica de agua, acompañada de la expansión de la roca, en caso contrario sucede la contracción.

CONSISTENCIA Los entonces internos intergranulares entre las partículas de la roca arcillosa determinan no solo la coherencia y plasticidad sino también la consistencia, es decir la capacidad de las partículas de pegarse con objetos extraños.

HIJMEDAD Según el grado de resistencia al agua se distinguen rocas arcillosas no resistentes al agua (por ejemplo el Loes) de debil resistencia y relativamente resistentes, las rocas no resistentes se desintegran en está rápidamente en microagregados y en partículas minerales elementales, granos de polvo, arena y arcilla.

PERMEABILIDAD DE LAS ROCAS ARCILLOSAS. Según los índices de permeabilidad las rocas arcillosas pertenecen a las semipermeables, con coeficiente de filtración K_f desde 1 hasta 0.001 m/día (tierra arenosa y tierra arcillosa suave) y prácticamente impermeables con coeficiente de filtración menor de 0.001 m/día.

2.2 PROPIEDADES MECANICAS

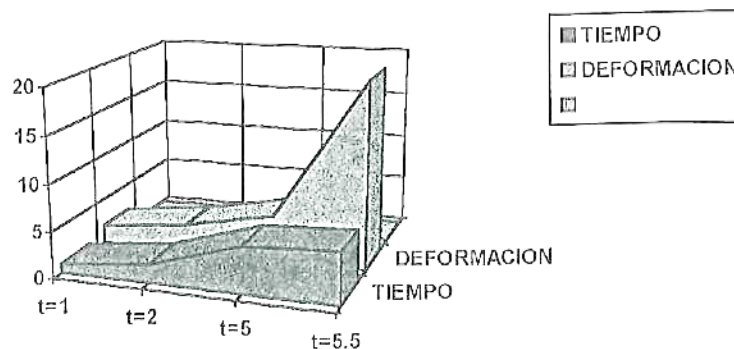
Los parametros principales son obtenidos mediante ensayos a la compresión en condiciones de ausencia de expansión (compresión) lateral y, al existir estas condiciones, tambien con los ensayos de desglozamiento.

En proceso de compactación (descompactación) de la roca arcillosa transcurre durante largo tiempo una vez aplicada (quitada) la carga y durante este tiempo tiene lugar el estrujamiento (o absorción) del agua.

En las condiciones de una posible expansión lateral la compresión va acompañada por los fenomenos de desplazamiento y deformación plástica y, por esto, no solo tiene un caracter mas complejo, sino tambien adquiere multietapas.

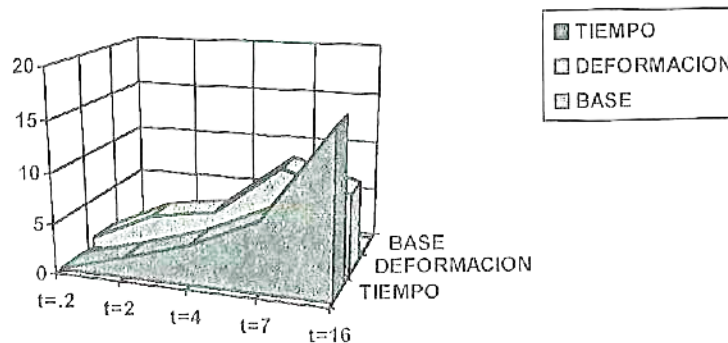
La primera fase se caracterizá por la amortiguación suave de la deformación de compresión con el tiempo cuando $p = \text{cte}$. En la fase dada se observá una compactación de la roca a cuenta de la disminución de la porosidad.

GRAFICA 1



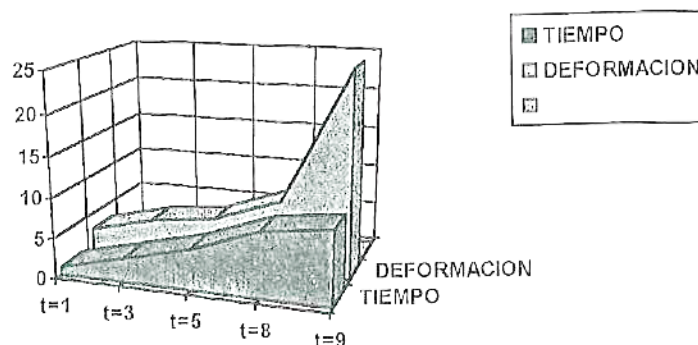
La segunda fase se caracteriza por el crecimiento suave de las deformaciones con el tiempo (fenómeno de Creep) y, además, la velocidad de deformación, después de alcanzar cierta magnitud para la carga dada, adquiere un valor constante.

GRAFICA 2



En la tercera fase se observa un crecimiento continuo de las deformaciones con el tiempo. La fase dada comienza como si fuera inesperadamente y va acompañada de la extrusión de la roca a presión por debajo de la estampa.

GRAFICA 3

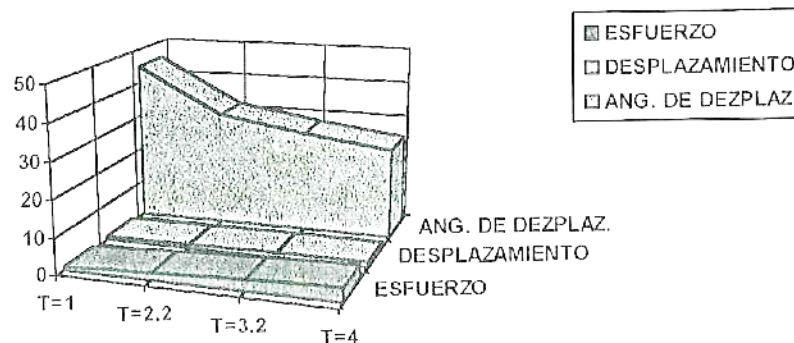


La resistencia al desplazamiento de las rocas arcillosas forma un diagrama curvilíneo y además su curvatura máxima se observa en el intervalo de las tensiones normales iniciales $\sigma = 0.05 \dots 1.5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

En los cálculos de ingeniería frecuentemente se tiene que hacer uso no del ángulo de rozamiento interno Φ y la magnitud de la cohesión c , sino de un solo índice: el coeficiente de desplazamiento f_0 o el valor correspondiente del ángulo de desplazamiento Δ

$$f_0 = T/\sigma.$$

GRAFICA 4



La cohesión y el ángulo de rozamiento interno de las rocas arcillosas, cuando las condiciones restantes son iguales, dependen de las fracciones arenosas y, sobre todo, de detritos gruesos, el rozamiento interno crece, mientras que la cohesión disminuye.

La cohesión y el ángulo de rozamiento interno dependen también del estado de humedad-densidad de la roca arcillosa. Para las rocas arcillosas que se encuentran en estado blando-plástico, el coeficiente de rozamiento interno, generalmente, es igual a 0.1...0.2, y los valores de los ángulos de rozamiento interno no exceden de 5°, las arcillas duras plásticas se caracterizan por un coeficiente de rozamiento interno desde 0.41 a 0.5 y respectivamente con un ángulo de rozamiento respectivamente de 14 a 35°. El valor de la cohesión de las rocas, arcillosas, en la mayoría de los casos se mantiene en los límites de 0.05...1.5.10⁵ Pa.

2.3 ASENTAMIENTOS COMPRESIBLES Y OTROS FENOMENOS EN LAS ROCAS ARCILLOSAS.

Los asentamientos compresibles forman un grupo completamente independiente de las deformaciones de las rocas con enlaces estructurales de estabilidad débil. Esto tiene lugar con carga externa invariable, o incluso por la propia masa de la roca, pero bajo el influjo de ciertos factores secundarios: humedecimiento, sacudido etc. Las deformaciones de asentamiento compresible siempre conducen a variaciones considerables de la estructura inicial de la roca y frecuentemente tienen carácter súbito, a veces catastrófica. El agua, que penetra fácilmente a través de los sistemas de fisuras y microporos, disuelve parcialmente las sales que incrustan las paredes de éstos y que agregan las partículas minerales finas y en las finas algunas intergranulares ejerce un efecto acuñador. Como resultado la capacidad portante de la roca disminuye bruscamente, hecho que es precisamente la causa de deformaciones compresibles de las rocas.

Geología aplicada a la ingeniería.
P. PAMIUKOV.

La segunda capa correspondiente a un suelo areno-arcilloso llamado (tucuruquay) este grupo de rocas concomitan constantemente a los carbones fosiles de grados de carbonizacion medio y elevado (metamorfismo), también a las pilas areno-arcillosas terrigenas de las regiones montañosas plegadas.

Este grupo queda representado por esquistos arcillosos y arena-arcillosa, argilitas y aleurolitas.

La densidad de estas rocas depende del grado de litificación de contenido de material elástico y de ciertos materiales accesorios (por ejemplo, siderita, pirita y otros).

Los enlaces estructurales de las rocas arcillosas petrificadas, generalmente, tienen caracter de cementación. Por la superficie de los microcontactos de las partículas los enlaces interminerales se realizan parcialmente a cuenta de las valencias principales y a veces con ayuda de los enlaces residuales de la naturaleza acuocoloidal.

ROCAS CLASTICAS CEMENTADAS. En la composición del grupo entran diferentes areniscas, conglomerados, gravas y brechas con enlaces estructurales de naturaleza cementada. Los principales factores que influyen sobre las propiedades de éstas son la composición y el tipo de cementación de la roca. Las rocas con cementación arcillosa y serieto-arcillosa tienen resistencia mecánica mínima mientras que las de cementación silícea tienen resistencia mecánica máxima. Con una misma composición de la sustancia cementadora las rocas con cementación de tipo penetración (prensado), o regeneración, tiene mayor resistencia.

DATOS DEL PRIMER ESTRATO DEL SUBSUELO DEL LUGAR DE ESTUDIO.

ARCILLA

Porcentaje que pasa la malla # 200 > 60%

Peso volumetrico de 1400-1600 kg/m³

L.L > 70%

**IDENTIFICACION: PROCEDIMIENTO PARA CLASIFICACION DE SUELOS.
SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS (SUCS)
INCLUYENDO IDENTIFICACION Y DESCRIPCION.**

CLASE DE SUELO Suelos finos MH, MC, CH, OL, CL.

PERMEABILIDAD Suelos impermeables en caso de no ser fisurados.

COMPRESIBILIDAD Y EXPANSIBILIDAD

Es indispensable efectuar pruebas de consolidación en laboratorio. Los suelos arcillosos en estado seco pueden presentar expansión al aumentar el contenido del agua.

RESISTENCIA AL CORTE

Es indispensable estudiarlo en laboratorio efectuando pruebas acciales en especímenes inalterados.

TUBIFICACION

Las arcillas presentan tubificación de media a alta.

LICUACION

Susceptibilidad casi nula.

DATOS DEL SEGUNDO ESTRATO DEL SUBSUELO DEL LUGAR DE ESTUDIO.

TUCURUGUAY

Datos:

Peso volumétrico 1700 a 1900 kg/m³

Partículas < que pasan la malla # 200 - 20 a 30%

L.L = 30%

Arenas más de la fracción gruesa pasa por la malla # 4

**IDENTIFICACION: PROCEDIMIENTO PARA CLASIFICACION DE SUELOS.
SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS (SUCS)
INCLUYENDO IDENTIFICACION Y DESCRIPCION.**

Arenas con finos (cantidad apreciable de partículas finas)

Identificación: S.C. Arenas arcillosas mezclas de arena y Arcilla

Clases de suelos

Suelos gruesos con finos (Gm, Ge, SM, SC.)

Permeabilidad

Semipermeable o impermeables. Las pruebas de permeabilidad de campo son las mas adecuadas para un contenido menor de 25%.

Compresibilidad

La compresibilidad varia *Expansibilidad* considerablemente según la capacidad del deposito. Las arenas finas limosas pueden presentar asentamientos bruscos en caso de saturarse bajo carga.

Resistencia al Corte

Es indispensable estudiarla en laboratorio efectuando pruebas triaxiales con especímenes inalterados. Se han de tomar en consideración las posibles variaciones del contenido del agua y heterogeneidad del manto al definir las condiciones de las pruebas.

Tubificación:

Las arenas limosas presentan una resistencia a la tubificación media o baja, mientras que los otros materiales de este grupo, tienen una resistencia a la tubificación de alta a media. Es muy importante en este aspecto la heterogeneidad de los depósitos.

Licuación: Las arenas finas limosas uniformes y de estado suelto son muy sencibles.

Suceptibilidad a las Heladas: De baja a Alta.
(Ver grafica de penetrometro estandar.)

III MEMORIAS

MEMORIA DESCRIPTIVA

El proyecto comprende modulos de despacho para gasolinas y diesel, edificio de servicios, tanques de almacenamiento de combustibles, vialidades, y áreas jardinadas, el contenido de cada una es el que se describe a continuación:

MODULO DE GASOLINAS Este alojará seis dispensarios equipados con cuatro mangueras de despacho cada uno, dos para magna y dos para gasolina nova, dispuestos en islas independientes, todo el módulo estará cubierto por un cobertizo apoyado sobre estructura metálica y columnas de concreto armado, se elaborarán pisos de concreto armado en todo el módulo.

MODULO DE DIESEL Este se localizará al fondo del predio y al igual que el anterior se protegerá con un cobertizo que tendrá tres islas independientes con dispensarios de despacho rápido en las islas extremas ya que se instalarán dispensarios tipo master, y en el central estará uno del tipo satélite, este último se alimentará con los controles de los extremos, con el objeto de que los camiones de doble tanque sean abastecidos simultáneamente.

TANQUES DE ALMACENAMIENTO Estos se ubicarán al centro del predio para abastecer en recorridos cortos a los dispensarios de gasolinas y diesel, se instalarán cuatro tanques con capacidad de 80,000 Lts. cada uno, estos con doble pared, la primera metálica y la segunda con fibra de vidrio con espacio de vacío entre ellas, se destinará un tanque para cada producto en la etapa inicial y posteriormente se ocupará el cuarto tanque con el producto de mayor demanda, los cuatro tanques se enterrarán totalmente dentro de las fosas de concreto armado independientes a una profundidad de 5.50 m.

EDIFICIO DE SERVICIOS Se ubicará al sur de los tanques, se construirá un edificio de dos plantas, con estructura de concreto armado en losas y columnas los muros serán de tabique rojo recocido en ambas plantas; la **planta baja** estará formada por: un local que se destinará a una tienda de servicios, para la venta de productos de consumo al público, como refrescos, golosinas aditivos y refacciones pequeñas, en esta planta se colocarán los servicios sanitarios que darán servicio al público, en esta planta también estará el cuarto de máquinas que alojara el compresor de aire, el equipo hidroneumático, así como los tableros eléctricos, se destinará espacio para siete cajones de estacionamiento de

automoviles para el uso del publico, tambien en esta planta se tendra la escalera de acceso a la planta alta, banquetas y andadores perimetrales, asi como espacios jardinados.

En la planta alta estarán las oficinas administrativas para servicio de la gasolinera, tendrán un cuarto para empleados acondicionado con baño completo y acceso independiente, para la administración se tendran dos privados, y un espacio abierto para al

contabilidad y secretarías, en el acceso a esta zona se contará con un vestíbulo exterior que comunica con la llegada de las escaleras, y que servirá principalmente para la atención de documentación de clientes.

CIRCULACIONES. Toda y cada una de las áreas antes mencionadas tendrán sus espacios para circulación vehicular y peatonal, estas se construirán con carpeta asfáltica sobre terracería compactada, y mejorada con maquinaria pesada, el acceso será por la colindancia norte y las salidas hacia las calles secundarias se ubicará en la colindancia oriente.

JARDINERIA. A todo lo largo de las colindancias sur y poniente se construirán jardineras de 1.00 m. de ancho, en los andadores del edificio administrativo se harán arriates jardinados, y en la base del anuncio luminoso independiente se plantarán césped, todas las plantas, pastos y árboles serán de la clase que predomine en el lugar.

INSTALACIONES. La estación de servicio contará con instalaciones mecánicas, hidráulicas, sanitarias, eléctricas y neumáticas, necesarias para su correcto funcionamiento en la categoría franquicia tres estrellas para la que fue planeada, las cuales serán como se describen:

MECANICA. Se instalarán redes de tubería flexible de fibra de vidrio alta densidad, en doble contenedor para la conducción de combustibles, con conexiones del mismo material, enterradas a una profundidad de 0.60 m. como mínimo.

HIIDRAULICA. Para este concepto se tiene contemplado instalar en forma independiente las líneas para alimentación al dispensario de agua-aire que se instalarán en las islas junto a los de producto, en otra línea se abastecerá de agua al sistema de riego de jardines, y por último la alimentación a muebles sanitarios se hará con otra línea independiente, todas estas tuberías serán de cobre rígido, y estarán alimentadas por un equipo hidroneomático, que succione agua de una cisterna que para este fin se construirá, y sellará de la acometida que ASA proporcione en sus líneas que tiene en tanques de tubosina.

SANITARIA. Se elaborarán líneas de drenaje para conducción de aguas pluviales, negras y de agua contaminada con combustibles, producto de la limpieza de pisos en módulos de despacho, cada una en tubería independiente, la línea para drenaje de agua contaminada descargará en una fosa de separación de esos contaminantes y de esa manera se conducirán las aguas libres de materiales explosivos a un pozo de visita donde convergerán

todas las aguas de la estación de servicio, y se conectarán al sistema de drenaje que ASA tiene en la colindancia sur.

INSTALACION ELECTRICA. La acometida se tomará de la línea que pasa paralela a la colindancia sur, colocando un transformador o subestación en el extremo sureste del

predio, de esta subestación se alimentaran los tableros que se ubicarán en la planta baja del edificio independiente para cada sistema, se protegeran todos los sistemas eléctricos con redes de tierra física instalados en el subsuelo.

MEMORIA DE CALCULO HIDROSANITARIA

Para el calculo de diametros de tuberias para alimentación hidráulica y desalojo de aguas negras se tomaron como referencia las indicaciones recomendadas por el manual *HELVEX*, aplicadas en el edificio administrativo, que son los de mayor demanda, las redes de riego de jardines y alimentación a dispensarios agua-aire se especificaron de acuerdo a las indicaciones del manual para estaciones de servicio proporcionado por *PEMEX* considerando los recorridos, numero de muebles y salidas.

Los gastos y caudales se consideraron por unidad de mueble como lo indican los manuales, posteriormente se obtuvieron las equivalencias en galones por minuto que determinaron los diametros a usar.

La alimentación hidraulica se consideró de las instalaciones que ASA tiene en la zona de tanques de turbosina, para ello se propone una cisterna de almacenamiento, con capacidad para cinco dias, de esta se succionara por bombas que la mandaran a un equipo hidroneumatico que proporcionará la presión necesaria para la correcta operación de todos los muebles y accesorios que se instalarán en la estación de servicios.

El desalojo de los caudales de aguas pluviales, negras y de lavado de pisos en modulo de despacho se hará con tuberias independientes que se juntaran en un pozo de visita para conducir las al cabezal que ASA tiene en la colindancia sur del predio y que este las conducirá al sistema general de la ciudad de Tijuana. Los diametros de las tuberias fueron calculados en función de los valores en unidad de mueble recomendados por el manual *HELVEX*, pero sin omitir las recomendaciones que para este sistema recomienda *PEMEX* los cuales solicitan diametros mayores que al final fueron los que se aplicaron en el proyecto.

CALCULO Y ANALISIS DE TUBERIAS DE ALIMENTACION AL EDIFICIO

INSTALACION HIDRAULICA PLANTA BAJA.

Unidades mueble para muebles con fluxometro = $30 + 18 + 40 = 88 \text{ U.M.}$

Unidades mueble para muebles con llave normal = $116 - 88 = 28 \text{ U.M.}$

Conversión a litros/segundos donde la unidad del mueble es igual a 2.795 lts./min.:

$(88 \text{ U.M. Flux.})(0.046 \text{ lts/seg.}) = 4.10 \text{ lts/seg.}$

$(28 \text{ U.M. Llave})(0.046 \text{ lts/seg.}) = 1.30 \text{ lts/seg.}$

Lo cual da un total de 5.40 lts/seg.

Conversión a galones / minuto:

$(5.40 \text{ lts/seg.})(0.264 \text{ Gal/lts.})(60 \text{ seg/min.}) = 85.53 \text{ G. P.M.}$

INSTALACION HIDRAULICA PLANTA ALTA.

Unidades mueble para muebles de tipo llave = 19 U.M.

Conversión a lts/seg. donde la unidad del mueble es 2.795 lts /min.

$(19 \text{ U.M. Tipo Llave})(0.046 \text{ lts/seg.}) = 0.87 \text{ lts/seg.}$

Conversión a Galones /minuto:

$(0.87 \text{ lts/seg.})(0.264 \text{ Gal/lts.})(60 \text{ seg/min.}) = 13.80 \text{ Gal/min.}$

Total de gastos

Planta alta : 13.80 Gal/min.

Planta baja : 85.53 Gal/min.

Total requerido = 99.31 Gal/min.

Este consumo se considera usando todos los muebles simultaneamente por lo que aplicando un factor de uso simultaneo real del 70 % tenemos que :

$(99.31 \text{ Gal/min})(0.70) = 69.51 \text{ Gal/min.}$

De la tabla 18.3 manual Plumbing Code, considerando una velocidad maxima de 5 ft/seg. y una perdida de presión de 2 lb/pulg 2 en 100 m. de longitud. Tenemos que el diametro para la alimentación general es de 2 pulgadas.

El ramaleo posterior será de acuerdo al diametro requerido por el mueble como se indica en los planos.

INSTALACION SANITARIA

DIMENSIONES DE DRENAJES Y ALBAÑALES COMBINADOS (AGUAS NEGRAS Y PLUVIALES)

PROCEDIMIENTO:

Conversión del área de azotea a unidades mueble de un sistema de drenaje de aguas negras que puede ser conectado a un albañal combinado. El area de drenaje puede ser convertida en cargas de (*unidad mueble*).

Cuando la carga total de *unidades mueble* sobre el drenaje combinado es menos que 256 *unidades mueble*, el área drenada equivalente en proyección será tomada como 100 m.2.

Cuando el carga total de *unidades-mueble* excede de 256 unidades mueble, cada *unidad mueble* sera considerado equivalente de 0.39 m.2 del area drenada.

Si la presipitación pluvial es mayor ó menor que 10 cms. por hora, los 100 m.2 equivalentes en los parafos anteriores y los 0.39 m2 se ajustaran multiplicandolos por 10 y dividiendolos por la presipitación pluvial en centímetros por hora para el resultado final.

El diametro del drenaje se calculará con la *tabla de drenajes y albañales de edificios*.

Ver tabla en pagina 141,

Manual de instalaciones hidráulicas, sanitarias,aire gas y vapor

Ing. sergio Zepeda C.

DRENAJE PLUVIAL EN AZOTEA.

$$Q = K * A^{3/4}.$$

Donde:

Q = Caudal en L.P.S.

A = Area tributaria en hectareas.

K = 27.78 (C*i*S^{1/4}.)

C = Coef. escurrimiento = 0.30 en zonas sub-urbanas.

i = Intensidad de la lluvia en cm./hora, (en Tijuana 6 cm. /hora.)

S = Pendiente general de la azotea en milesimas.

$$K = 27.78 (0.30 * 6 \text{ cm./hora} * 0.002^{1/4})$$

$$K = 0.38$$

$$Q = (0.38)(104 \text{ m}^2)^{3/4}$$

$$Q = 12.37 \text{ L.P.S.}$$

instalación hidrosanitaria.

Aplicando un factor de seguridad de 2.30 se tiene:

$$\text{Gasto real} = 12.37 * (2.30) = 28.45 \text{ U.M.}$$

$$\text{Gasto Pluvial} = 28.45 \text{ U.M.}$$

$$\text{Gasto por descargas sanitarias} = 152.00 \text{ U.M.}$$

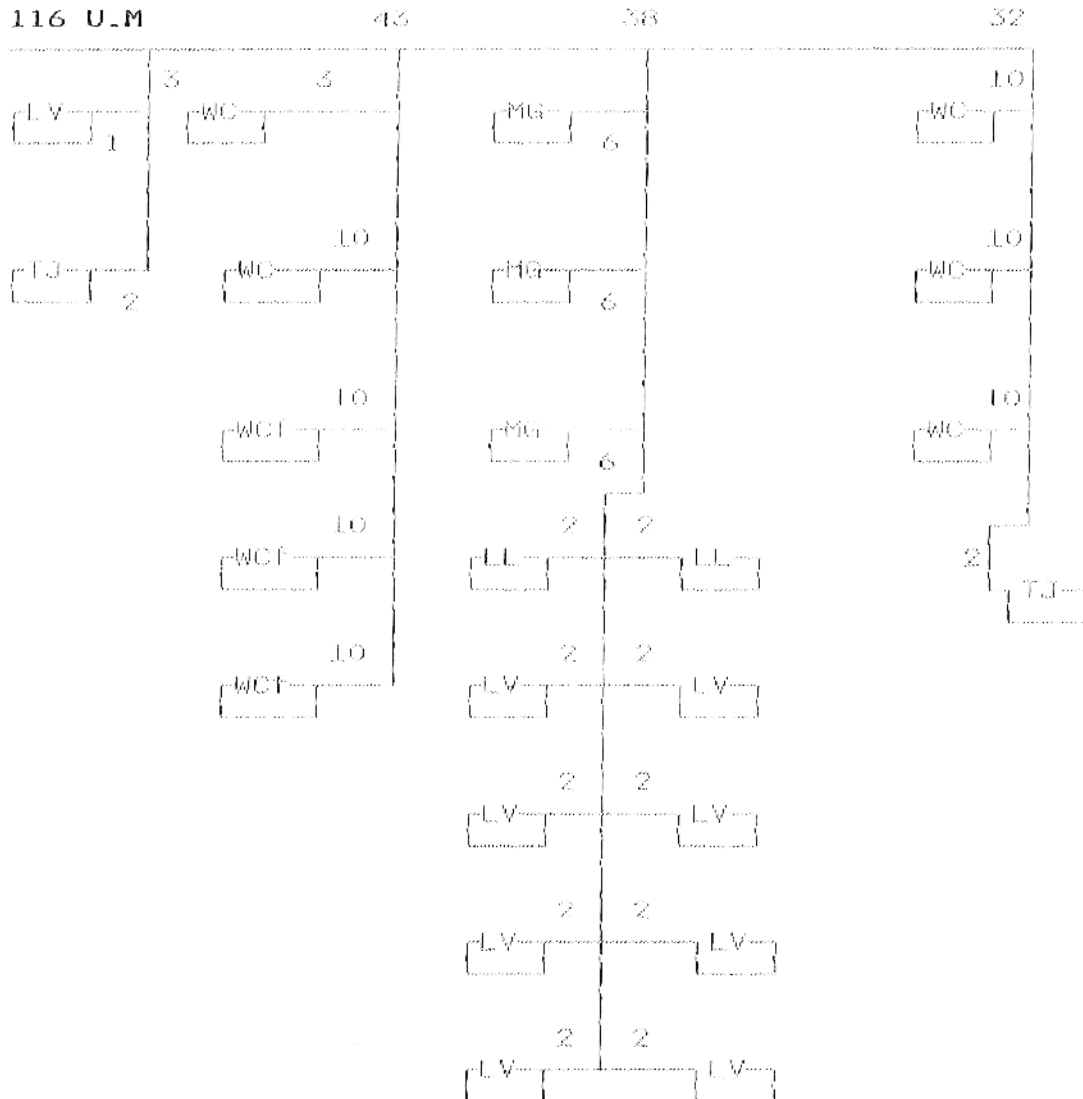
$$\begin{array}{r} \text{Gasto total (Pluvial y sanitario)} \\ \hline = 180.45 \text{ U.M.} \end{array}$$

Con pendiente del 2% y una tubería de 4" de diámetro se puede conducir 216 U.M.

Por lo tanto se determina el diámetro de tubería común de 4 pulgadas de diámetro.

RED DE INSTALACIONES HIDRAULICAS EN EL EDIFICIO.

PLANTA BAJA



Donde: U.M.=Unidad del mueble.
 =2.796 lts./seg.=0.046 lts/seg.

M.G.=Mingitorio.

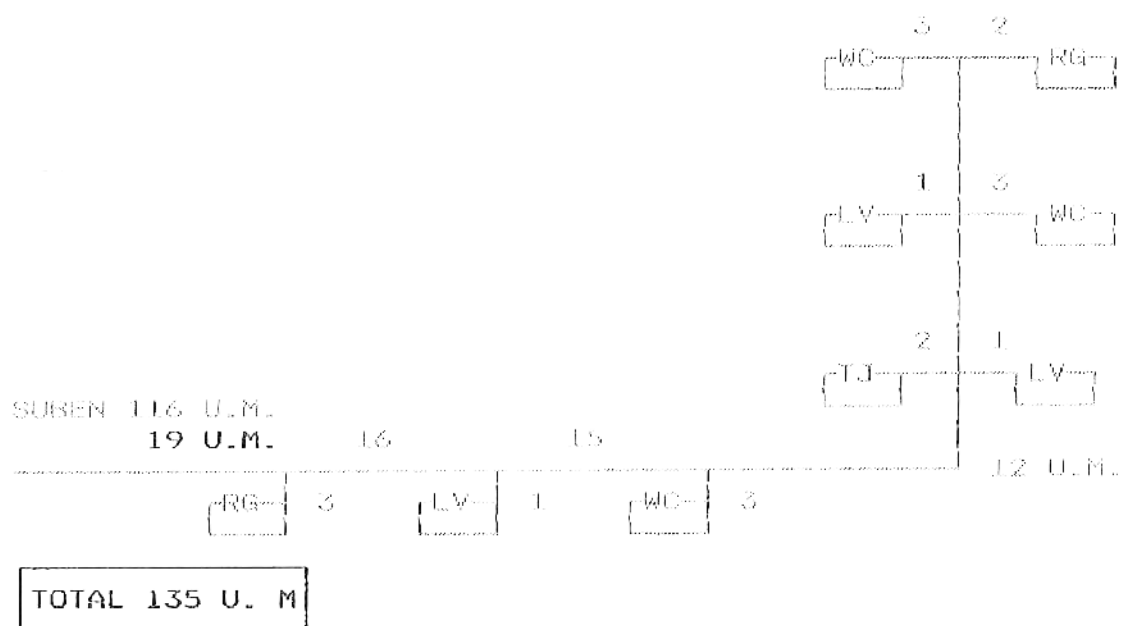
L.L.=Llave.

W.C.=Baño.

T.J.=Llave de nariz.

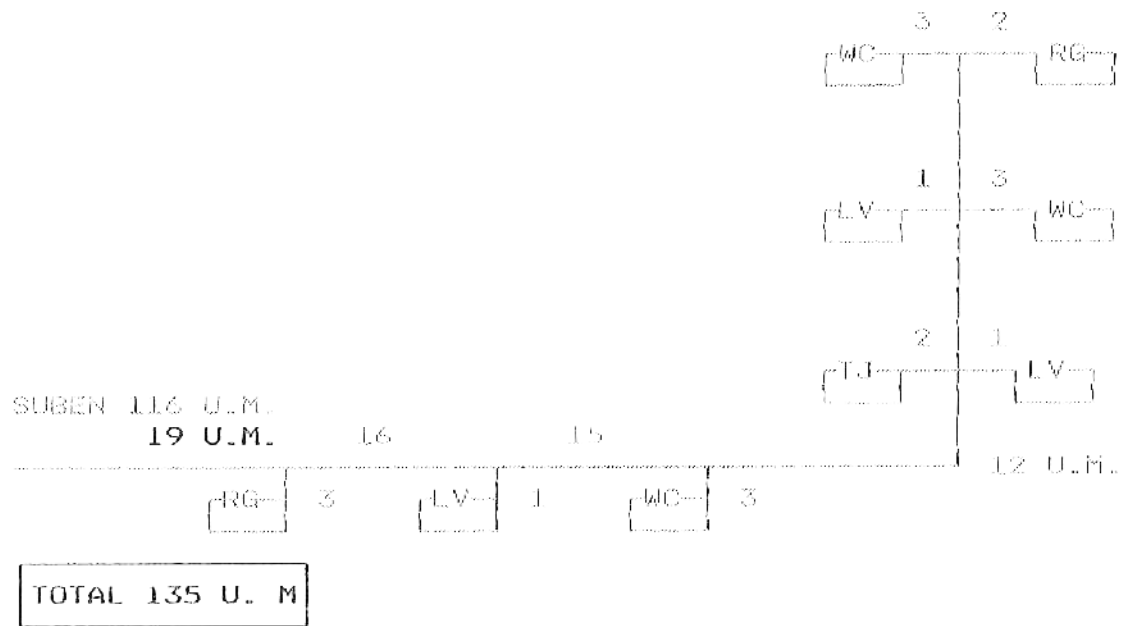
RED DE INSTALACIONES HIDRAULICAS EN EL EDIFICIO.

PLANTA ALTA



RED DE INSTALACIONES HIDRAULICAS EN EL EDIFICIO.

PLANTA ALTA



RED DE INSTALACIONES HIDROSANITARIAS P / BAJA.

DIAGRAMA #1

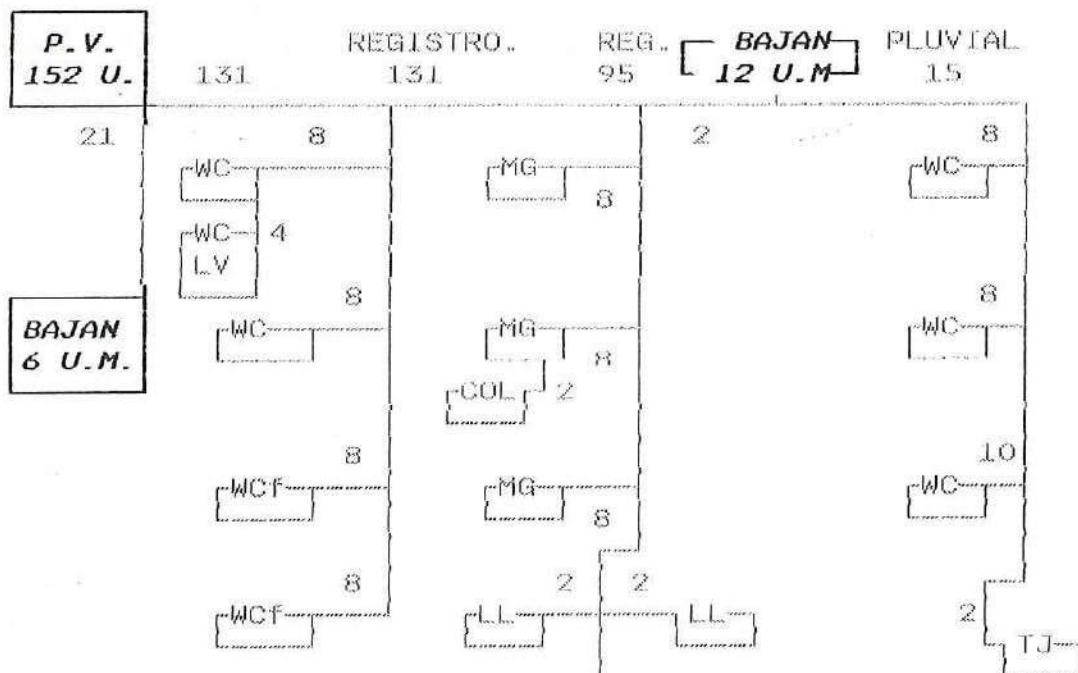
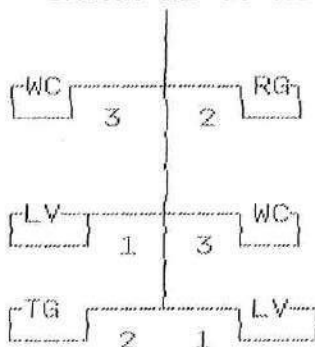


DIAGRAMA #2

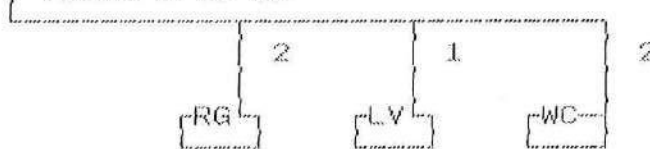
P / ALTA.

BAJAN 12 U. M.



P / ALTA.

BAJAN 6 U. M.



Donde: U.M.=Unidad del mueble.

=2.796 lts./seg.=0.046 lts/seg.

M.G.=Mingitorio.

P.V.=Pozo de visita.

W.C.=Baño.

REG.=Registro.

MEMORIA DE CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA.

Esta memoria cubre la descripción general de las instalaciones electricas de la estacion de servicio (gasolineria) donde el abastecimiento de energia electrica es por medio de una linea de alta tensión con un voltaje de operación de 13,200 volts.

Todas las instalaciones relacionadas con la instalación electrica de la estación de servicio estan sujetas a requisitos de observación obligatoria y recomendaciones de conveniencia practica establecidos en reglamentos y códigos que rigen en la República Mexicana, asi como a las normas que se indican a continuación:

N.T.I.E.	Normas Tecnicas de Instalaciones Electricas.
S.M.I.I.	Sociedad Mexicana de Ingenieria de Iluminación.
N.E.C.	Codigo Nacional Electrico.

La presente memoria forma parte y complementa los planos de las instalaciones electricas en todos los aspectos.

CAIDA DE TENSION

Las caidas de tensión global desde el medio de desconexión principal hasta cualquier salida de carga electrica no debe seder del 5% repartida en la siguiente forma:

- Circuitos derivados 3%.
- Alimentadores y subalimentadores 2%.

Para la comprobacion se utilizaron las siguientes formulas:

sistema trifasico

$$C.V.(%) = 2 * 1.73 * L * I / A * V_f$$

sistema monofasico

$$C.V. (%) = 2 * 2 * L * I / A * V_n$$

donde:

C.V.(%) =. Caída de tensión en porciento del voltaje nominal

2,1.73 = Constantes.

L = Longitud en metros.

I = Corriente en amperes.

V_n = Voltaje entre fase y neutro en volts.

V_f = Voltaje entre fases en volts.

A = Sección transversal del conductor en milímetros cuadrados.

FACTOR DE TEMPERATURA

Se ha establecido que la temperatura maxima del medio ambiente es de 30 °C; se corrigira por la tabla correspondiente de las N.T.I.E., sección 302 tabla 302.4b siendo el factor de 0.88 para una temperatura maxima de aislamiento de 75 °C. y una temperatura ambiente de 31 a 40 °C.

PROTECCION DE SOBRECARGA

La condicion de operacion de un equipo en la que se demanda una potencia de exceso de su valor permisible, la proteccion de sobrecarga esta propuesta en base a lo indicado en la seccion "c" de las 03 N.T.I.E.

PROTECCION POR SOBRECORRIENTE

La proteccion contra sobrecorriente, segun el articulo 403.23a de las N.T.I.E., no debe exceder el 25% de la corriente a plena carga (de placa) del motor, por lo tanto se haran las siguientes consideraciones:

El fabricante de relevadores de sobrecarga asegura que a 40 grados centigrados en el ambiente, el reelevador dispara a un 25% del limite inferior del rango de corriente, que la tabla de seleccion marca para el elemento térmico que se seleccione.

El valor de la corriente de disparo (I_d) no debe exceder del 125% de la corriente a plena carga (I_{pc}) del motor por lo tanto devemos deducir la siguiente formula:

$$N = (\text{Rango minimo}) (1.25) / (I \text{ nominal})$$

$$N = (\text{Valor de corriente de limite inferior}) (1.25)$$

Se considera un nivel de protección por sobrecarga para uso intermitente con un factor de servicio hasta de 1.15

CALCULO DE ALIMENTADORES Y PROTECCIONES

ALIMENTACION PRINCIPAL

CARGA CONECTADA = 58.72 KW.
VOLTAJE = 220 VOLTS
CORRIENTE A PLENA CARGA = 153.36 AMPERES

CORRIENTE CORREGIDA = $(153.36) / (0.88)(1.0) = 174.27$ AMPERES

De acuerdo con la tabla 302.4 de las N.T.I.E. columna para tubería y a 75 grados centígrados, se selecciona el cable de cobre THW CAL 3/0 AWG Por fase, con capacidad de conducción de 200 amp.

COMPROBACION POR CAIDA DE TENSION

$C.V. = (2) * (1.73) * (40) * (153.36) / (220) * (85) = 1.14\%$
 $C.V. = 1.14\%$
POR LO TANTO EL CABLE SELECCIONADO ES CORRECTO

CALCULO DE LA TUBERIA

3F- 3/0 AWG = $3 * 212.10 = 636.30$ MM².

1N- 2/0 AWG = $1 * 179.40 = 179.40$ MM².

Total requerido = 815.70 MM².

AREA DISPONIBLE DE UN TUBO DE 76 MM. 1.908 MM² AL 40 %.

LO QUE REPRESENTA EL 17.10% DEL AREA TOTAL DISPONIBLE DE UN TUBO DE 76 MM. DE DIAMETRO.
LA PROTECCION DE CORTO CIRCUITO SE EFECTUARA CON UN INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 3 POLOS DE 200 AMPERES, SEGUN EL ARTICULO 403.43 DE LAS N.T.I.E CON UNA CAPACIDAD INTERRUPTIVA DE 30 KA.

ALIMENTACION A TABLERO "A"

EL TABLERO "A" CON CARGA DE ALUMBRADO ISLAS

CARGA CONECTADA = 16.30 KW.

CORRIENTE NOMINAL = 42.83 AMPERES

CORRIENTE CORREGIDA = $(42.83) / (0.88) * (1) = 48.67$ AMPERES.

DE ACUERDO A LA TABLA 362.4 DE LAS N.T.I.E COLUMNA PARA TUBERIA Y A 75 G.C., SE SELECCIONA EL CABLE DE COBRE THW CON UNA CAPACIDAD DE CONDUCCION DE 65 AMP.

COMPROVACION POR CAIDA DE TENSION:

$$C.V. = (2) * (1.73) * (5) * (42.83) / (220) * (13.3) = 0.29\%$$

POR LO TANTO EL CABLE SELECCIONADO ES CORRECTO

CALCULO DE LA TUBERIA:

$$3F- 6 AWG = 3 * 52.9 = 158.7 \text{ MM}^2.$$

$$1N- 8 AWG = 1 * 38.60 = 38.60 \text{ MM}^2.$$

$$\text{-----}$$
$$\text{TOTAL} = 197.30 \text{ MM}^2.$$

AREA DISPONIBLE DE UN TUBO DE 25 MM. 221MM² AL 40% LO QUE REPRESENTA UN EL 35.71% DEL AREA TOTAL
DISPONIBLE DE UN TUBO DE 25 MM DE DIAMETRO.

LA PROTECCION DE CORTO CIRCUITO SE EFECTUARA CON UN INTERRUPTOR ELECTROMAGNETICO DE 3
POLOS DE 50 AMPERES, SEGUN EL ARTICULO 403.43 DE LAS N.T.I.E.

ALIMENTACION A TABLERO "O"

EL TABLERO "O" CON CARGA DE ALUMBRADO A OFICINAS.

CARGA CONECTADA = 6.19 KW.

CORRIENTE NOMINAL = 28.16 AMPERES.

CORRIENTE CORREGIDA = $(28.16) / (0.88) * (1) = 32.00$ AMPERES.

DE ACUERDO A LA TABLA 302.40 DE LAS N.T.I.E. COLUMNA PARA TUBERIA Y 75 G.C., SE SELECCIONA EL

CABLE THW CAL 8 AWG, CON UNA AMPACIDAD DE CONDUCCION DE 45 AMP.

COMPROVACION DE LA CAIDA DE TENSION:

$$C.V = (2) * (2) * (5) * (28.16) / (220) * (8.37) = 0.31 \%$$

POR LO TANTO EL CABLE QUE SELECCIONADO ES CORRECTO.

CALCULO DE TUBERIA:

$$2F- 8 \text{ AWG} = (2) * (38.60) = 77.20 \text{ MM}^2.$$

$$1N-10 \text{ AWG} = (1) * (16.80) = 16.80 \text{ MM}^2.$$

$$\text{TOTAL} = 94.00 \text{ MM}^2.$$

DISPONIBLE DE UN TUBO DE 25 MM 221 MM². AL 40%.

LO QUE REPRESENTA EL 17.01% DEL AREA TOTAL DISPONIBLE DE UN TUBO DE 25 MM DE DIAMETRO.

LA PROTECCION DE CORTO CIRCUITO SE EFECTUARA CON UN INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 3 POLOS DE 40 AMPERES, SEGUN EL ARTICULO 403.43 DE LAS N.T.I.E.

ALIMENTACION AL TABLERO "T"

EL TABLERO "T" CON CARGA DE ALUMBRADO TIENDA

CARGA CONECTADA = 9.55 KW.

CORRIENTE NOMINAL = 25.11 AMPERES.

CORRIENTE CORREGIDA = $(25.11) / (0.88) * (1) = 28.53$ AMPERES.

DE ACUERDO A LA TABLA 302.40 DE LAS N.T.I.E. COLUMNA PARA TUBERIA Y A 75 GC, SE LECCIONA EL CABLE THW CAL 8 AWG CON UNA AMPACIDAD DE CONDUCCION DE 45 AMP.

COMPROBACION POR CAIDA DE TENSION:

$$C.V. = (2) * (1.73) * (5) * (25.11) / (220) * (8.37) = 0.47\%$$

POR LO TANTO EL CABLE SELECCIONADO ES CORRECTO.

CALCULO DE LA TUBERIA:

$$3F- 8 AWG = (3) * (38.60) = 115.80 \text{ MM}^2.$$

$$1N- 10 AWG = (1) * (16.80) = 16.80 \text{ MM}^2.$$

$$\begin{array}{rcl} & \text{-----} & \\ \text{TOTAL} & & = 132.60 \text{ MM}^2. \end{array}$$

AREA DISPONIBLE DE UN TUBO DE 25 MM 221MM2 AL 40%

LO QUE REPRESENTA EL 34% DEL AREA TOTAL DISPONIBLE DE UN TUBO DE 25 MM DE DIAMETRO.

LA PROTECCION DE CORTO CIRCUITO SE EFECTUARA CON UN INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 3 POLOS DE 40 AMPERES SEGUN EL ARTICULO 403.43 DE LAS N.T.I.E.

ALIMENTACION A MOTORES

COMPRESOR 5 HP.

220 V. 3-F.

CORRIENTE A PLENA CARGA = 15.90 AMP.

CORRIENTE CORREGIDA = $(15.90) / (0.88) * (1) = 18.80$ AMPERES.

DE ACUERDO A LA TABLA 302.4 DE LAS N.T.I.E. COLUMNA PARA TUBERIA Y A 75 G.C., SE SELECCIONA EL CABLE DE COBRE THW CAL. 10 AWG, CON UNA AMPICIDAD DE 30 AMPERES.

COMPROVACION DE CAIDA DE TENSION:

$$C.V. = (2) * (1.73) * (8) * (15.90) / (220) * (5.26) = 0.38\%$$

POR LO TANTO EL CABLE SELECCIONADO ES CORRECTO.

CALCULO DE LA TUBERIA.

$$3F- 10 AWG = (3) * (16.8) = 50.40 \text{ MM}^2.$$

$$1N- 12 AWG = (1) * (12.80) = 12.80 \text{ MM}^2.$$

$$\begin{array}{rcl} & & \text{-----} \\ \text{TOTAL} & = & 63.20 \text{ MM}^2. \end{array}$$

AREA DISPONIBLE DE UN TUBO DE 19MM = 142 MM² AL 40%.

LO QUE REPRESENTA EL 17.80% DEL AREA TOTAL DISPONIBLE DE UN TUBO DE 25 MM DE DIAMETRO.

LA PROTECCION DE CORTO CIRCUITO SE EFECTUARA CON UN INTERRUPTOR TERMOMACNETICO DE 3 POLOS DE 40 AMPERES SEGUN EL ARTICULO 403.43 DE LAS N.T.I.E.

EL MISMO PROCEDIMIENTO DE CALCULO SE REALIZA PARA LOS DEMAS CIRCUITOS; LOS CALCULOS SE PRESENTAN EN LAS HOJAS ANEXAS, PARA TODOS LOS CIRCUITOS DERIVADOS.

CALCULO DE CORTO CIRCUITO

METODO EMPLEADO BUS INFINITO.

PARA EL CALCULO DE CORTO CIRCUITO SE CUENTA CON LOS SIGUIENTES DATOS.

TRANSFORMADOR TRIFASICO DE 75 KVA 13,200 / 220-127 VOLTS.

TIPO OA (AUTO ENFRIADO EN ACEITE) CON NEUTRO FUERA DE TANQUE Y ATERRIZADO RIGUROSAMENTE A TIERRA.

TIPO DE CONECCION DELTA ESTRELLA.

IMPEDANCIA 2.15%.

LA CORRIENTE EN EL LADO PRIMARIO SE DETERMINA DE LA SIGUIENTE MANERA:

$$I_{PRI} = (KVA) * (1,000) / (1.73) * (Vf)$$

$$I_{PRI} = (75) * (1000) / (1.73) * (13,200) = 3.28 \text{ AMPERES.}$$

POR LO TANTO SE TIENE UNA CORRIENTE PRIMARIA DE 3.28 AMPERES EL CUAL SE VE AFECTADO POR UN FACTOR SEGUN EL ARTICULO 605.7 INCISO

- a) DE LAS N.T.I.E. QUE EN ESTE CASO SE APLICARA UN FACTOR DE 1.5 POR LO TANTO SE TIENE UNA CORRIENTE DE 4.92 AMPERES POR LO CUAL SE SELECCIONARA UN FUSIBLE DE ALTA TENSION COMERCIAL DE 5 AMP. CON UNA CAPACIDAD INTERRUPTIVA DE 6,000 AMPERES EN EL LADO DEL TRANSFORMADOR Y PARA LOS CORTO CIRCUITOS DEL ENTRONQUE SE EMPLEARA UN FUSIBLE DE 7 AMPERES CON LA MISMA CAPACIDAD INTERRUPTIVA.

$$I_{SEC} = (75) * (1,000) / (1.73) * (220) = 196.82 \text{ AMPERES.}$$

SI SE CONSIDERA QUE LA ENERGIA ELECTRICA DE SUMINISTRO O ALIMENTACION POR EL LADO PRIMARIO ES DE CAPACIDAD INFINITA, TENEMOS ENTONCES QUE LA CORRIENTE DE CORTO-CIRCUITO SIMETRICA MAXIMA QUE PUEDE SER SUMINISTRADA POR EL TRANSFORMADOR ESTA EN FUNCION DE LA IMPEDANCIA, DETERMINANDOSE DE LA SIGUIENTE MANERA.

$$I_{cc \text{ SIM}} = ((100\%) / (Z\%)) * ((I_{SEC})) =$$

$$I_{cc} = ((100\%) / (2.15) / (196.82)) = 9,154.40 \text{ AMPERES SIM.}$$

SE CONSIDERA MUY DIFICIL QUE SE PRESENTE UN CORTO CIRCUITO TRIFASICO, YA QUE GENERALMENTE SE PRESENTA ENTRE DOS FASES Y TIERRA POR LO QUE ES IMPORTANTE CONOCER LA CORRIENTE DE CORTO-CIRCUITO "ASIMETRICA" CUYO VALOR ES APROXIMADAMENTE UN 25% MAYOR QUE LA CORRIENTE SIMETRICA ES DECIR QUE:

$$I_{cc \text{ ASIM}} = (I_{cc \text{ SIM}}) * (1.25) =$$

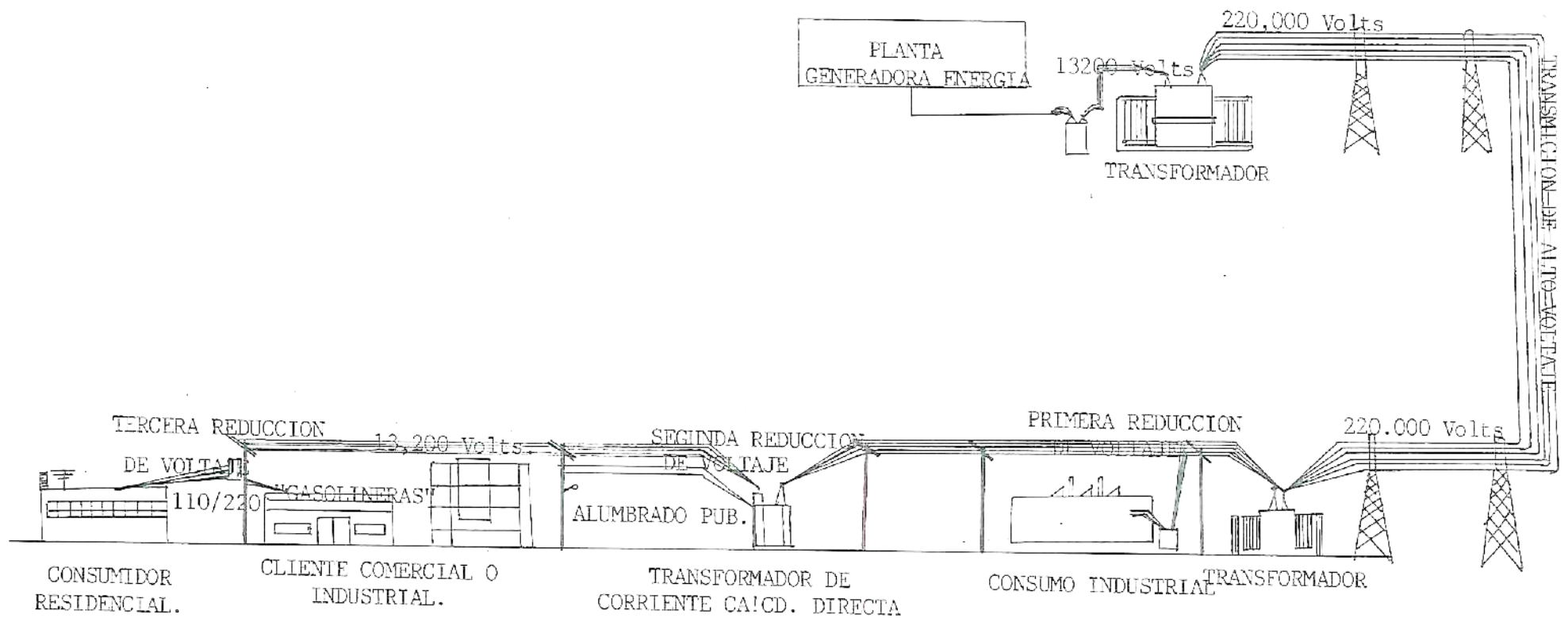
$$I_{cc \text{ ASIM}} = (9154.40) * (1.25) = 11,443 \text{ AMP ASIM.}$$

CON BASE A LO ANTERIOR SE DEBE TENER UN INTERRUPTOR PARA LA PROTECCION EN EL LADO SECUNDARIO CON LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS:

$I_{nom.} = 3 \times 200 \text{ AMP. TERMODINAMICO.}$

$I_{cc \text{ SIM}} = 9154.40 \text{ AMP. SIM.}$

$I_{cc \text{ ASIM}} = 11,443 \text{ AMP. ASIM.}$



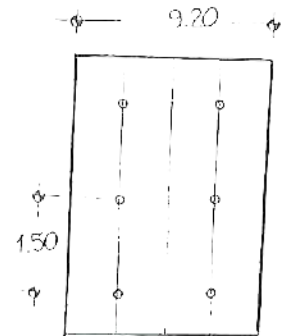
DIFERENTES ASPECTOS DE LA UTILIZACION DE LA ENERGIA ELECTRICA

MODULO DE GASOLINAS.

1 ANALISIS DE CARGAS

Peso propio de la estructura	20 Kg / m ² .
Cubierta de lámina	10 Kg / m ² .
Falso plafond	20 Kg / m ² .

PESO TOTAL	50 Kg / m ² .



Cargas vivas	$W_v = 40 \text{ Kg / m}^2$.	$W_a : 20 \text{ Kg / m}^2$.
Cargas totales	$W_T = 90 \text{ Kg / m}^2 \text{ m}^2$.	$W_s = 70 \text{ Kg / m}^2$.



Armadura Central.

Area Tributaria	$= 1.5 \times 9.20 = 1.24 \text{ m}^2$.
W	$= 13.8 \times 0.09 = 1.24 \text{ Ton.}$

Armadura interior.

Area Tributaria	$= 1.5 \times 6.65 = 9.98 \text{ m}^2$.
W	$= 9.98 \times 0.09 = 0.898 \text{ Ton.}$

Armadura exterior

Area Tributaria	$= 1.5 \times 2.05 = 3.075 \text{ m}^2$.
W	$= 3.075 \times 0.09 = 0.277 \text{ Ton.}$

DISEÑO DE LARGUEROS.

Ancho tributario por larguero	$= 1.50 \text{ m}$
Longitud maxima	$= 9.20 \text{ m}$

Diseño por carga vertical.

$$W = 1.50 \times (10 + 40) = 75 \text{ Kg / m.}$$

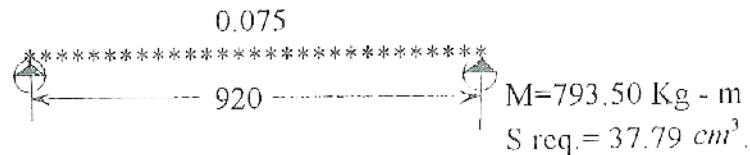
Diseño por viento.

$$W = 1.50 \times (60.96 - 10) = 76.44 \text{ Kg / m.}$$

$$W = 76.44 / 1.33 = 57.47 \text{ Kg / m.}$$

Por lo tanto rige la carga vertical.

Fig 1



d perim.=2.56 cm

$$I_{req.} = (5 * w * L^4) / (384 * E * d_{perm.}) = 1369 \text{ cm}^4$$

CF 254 X 10 2 CF 229 X 14
 203 X 12.

Por lo tanto los largueros serán 2 CF 203 X 12.

REVISION POR VIENTO

Se trata de un techo aislado invertido.
Localizada en Tijuana, Baja California.
Estructura perteneciente al grupo B.
Tipo 1

Presión neta:

$$P_n = C_{pn} * K_a * K_L * q^2.$$

Donde: P_n =Presión neta en Kg. / m^2 .

Cpn. = Coeficiente de presión neta.

Ka = Factor de reducción de presión por tamaño del area.

KL = El factor de presión local,

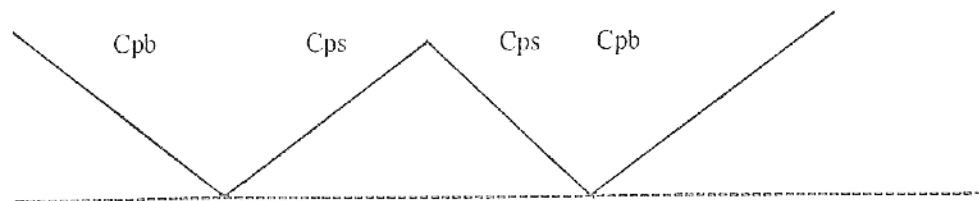
$$q^2 = \text{Presión dinámica de base.}$$


Fig. 1a

$$C_{pb} = -0.6, 0.4$$

$$C_{ps} = 0.3$$

$$q^2 = 0.0048 * G * V_D^2$$

$$G = 0.392 / (273 + T) = (0.392 * 570) / (273 + 35) = 0.72$$

$$= 570$$

$$T = 35$$

$$V_d = F_T * F_a * V_r$$

Donde: F_T = Factor de topografía.

F_a = Factor local.

V_r = Velocidad regional = 130 Km/hr.

$$F_a = F_c * F_r2$$

$$F_a = 0.95 * (1.129) = 1.07$$

$$F_c = 0.95$$

$$\left[\frac{10}{a} \right]$$

$$F_a = 1.07$$

$$F_r2 = 1.56 \left[\frac{\quad}{\quad} \right]$$

$$\left[\frac{\quad}{\&} \right]$$

$$a = 0.101$$

$$\& = 245$$

$$F_r2 = 1.56 \left[\frac{\left[\frac{10}{0.101} \right]}{245} \right] = 1.129$$

$$F_T = 1.0$$

$$V_d = 1.0 * 1.07 * 130 = 139.47 \text{ Km/hr.}$$

$$q^2 = 0.0048 * 0.725 * 139.47^2$$

$$q^2 = 67.73 \text{ Kg/m}^2$$

PRESION NETA DE BARLOVENTO.

$$P_{nb} = C_{pb} * K_a * K_L * q^2$$

Para todo el techo $K_a = 0.8$ $K_L = 1.0$
 Para cada larguero $K_a = 1.0$ $K_L = 1.5$

Factor de presión focal K_L

$$a = 0.2 * 13 = 2.6$$

El caso que se presenta es el # 3 el ancho de la zona sera $0.5 * (a)$

Para todo techo:

$$P_{nb} = -0.6 * 0.8 * 1.0 * 67.73 = -32.51 \text{ Kg/m}^2.$$

para los largueros.

$$P_{nb} = -0.6 * 1.0 * 1.5 * 67.73 = 60.96 \text{ Kg / m}^2.$$

Presión neta de sotavento

$$P_{ns} = 0.3 * 0.8 * 1.0 * 67.73 = 16.26 \text{ Kg / m}^2, \quad \text{para todo el techo.}$$

$$P_{ns} = 0.3 * 1.0 * 1.5 * 67.73 = 30.48 \text{ Kg / m}^2, \quad \text{para largueros.}$$

Fig. 2

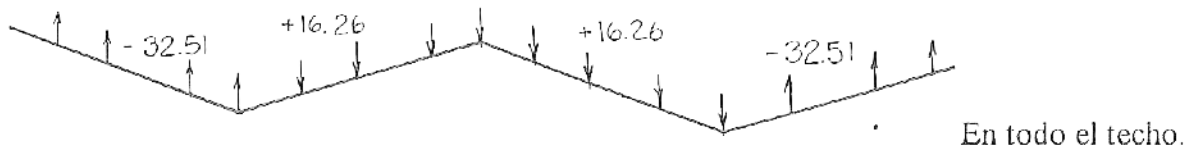
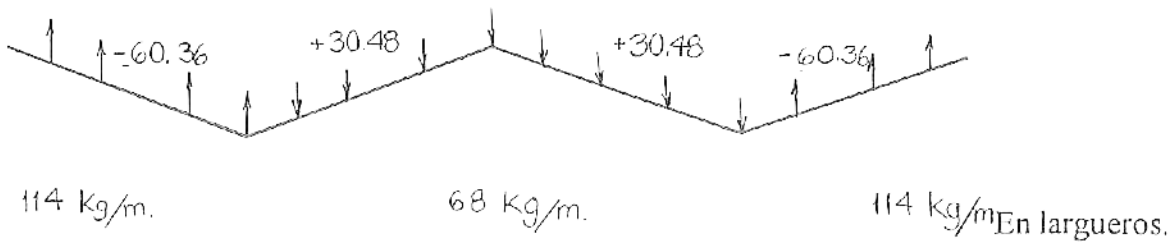


Fig. 3



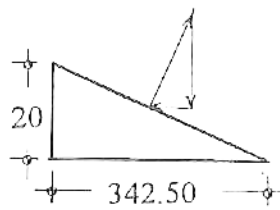
Area Tributaria

$$9.2 * 1.5 = 13.8 \text{ m}^2.$$

$$p = -32.51 * 13.8 = 448.63$$

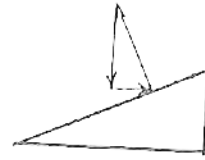
Fig.4

Fig.5



$$F_y = +$$

$$F_x = -$$



$$F_y = +$$

$$F_x = -$$

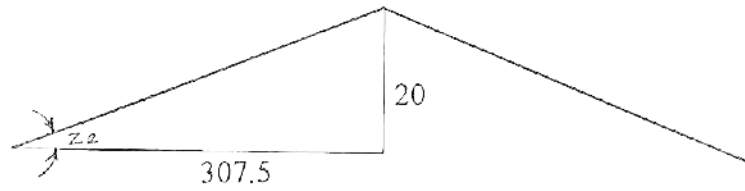
$$z_1 = a \cdot \tan 20 / 342.5 = 3.34$$

$$\sin z_1 = 0.058 \quad F_y = F \cdot \sin z_1 = 448.63 \cdot 0.998 = 0.447 = 0.45$$

$$\cos z_1 = 0.998 \quad F_x = F \cdot \cos z_1 = 448.63 \cdot 0.058 = 0.026 = 0.03$$

$$p = 16.26 \cdot 13.80 = 224.39$$

Fig.6



$$z_2 = a \tan 20 / 307.5 = 3.72$$

$$\sin z_2 = 0.065 \quad F_x = 224.39 \cdot 0.065 = 14.59 = 0.015$$

$$\cos z_2 = 0.998 \quad F_y = 224.39 \cdot 0.998 = 223.92 = 0.224$$

$$m = 0.07 = h / 342.5$$

$$h = 342.5 \cdot 0.07 = 23.97 = 24.$$

Fig 7

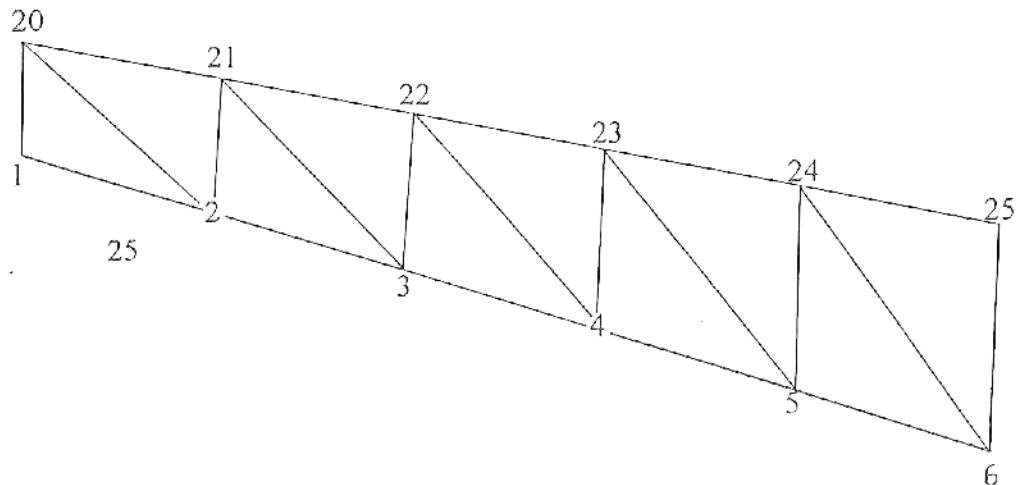
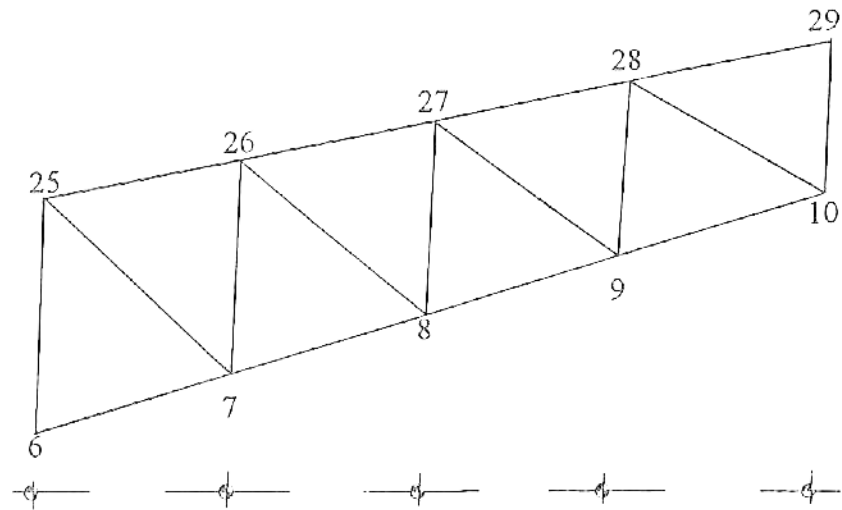




Fig. 8



$$m = 0.07 = h / 307.5$$

$$h = 21.00$$

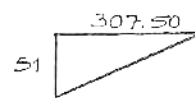
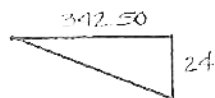
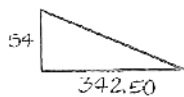
Fig. 9

$$m = 54 / 342.5 = 0.1576$$

$$h = 10.80$$

$$m = 24 / 342.5 = 0.07$$

$$h = 4.80$$



REVISION SISMICA

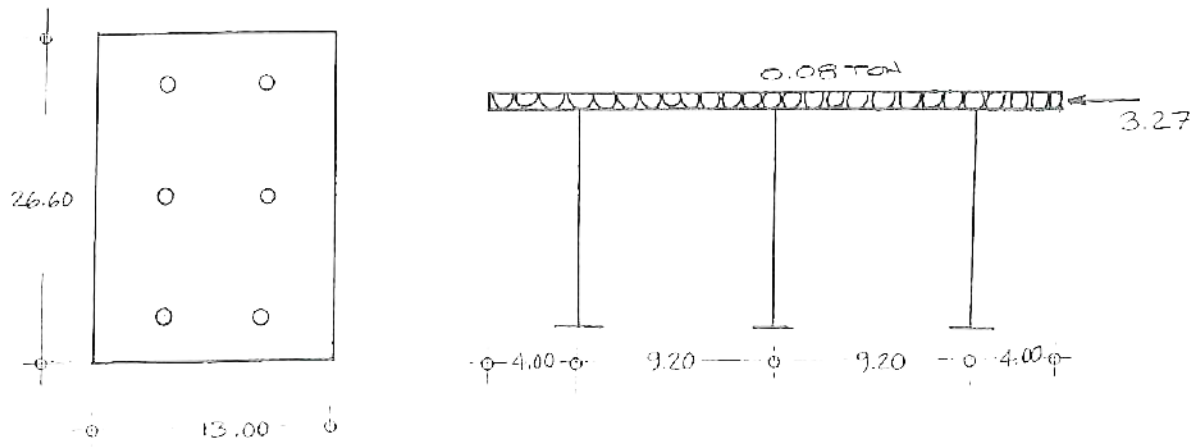
ESTRUCTURA

TIPO 1
GRUPO A
ZONA C
Q = 2

$$C = (0.36)(1.5) = 0.54$$

FIG.10

FIG 11



$$\text{Area} = 345.80 \text{ m}^2$$

$$P_o P_o \text{ Estructura} = (345.80)(0.07) = 24.21 \text{ Ton.} +$$

$$P_i = \infty w_i h_i$$

$$w = 24.21$$

$$h = 5.00$$

$$V_B = (c/a) (w_i) = (0.54/2) (24.21) = 6.54 \text{ Ton.} \quad 3.268 \text{ Ton / marco.}$$

FIG 12

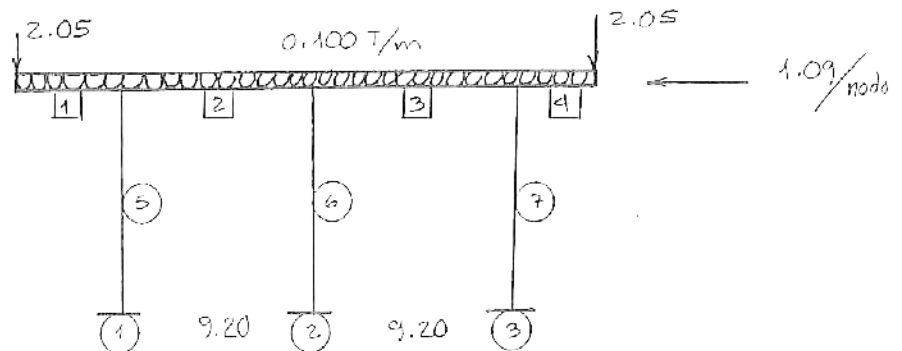


FIG 13

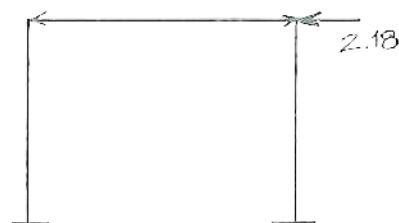


FIG 14

DISEÑO DE CONECCIONES.

ARMADURAS AI

Diagonales = 3882 Kg.
Montantes = 3256 Kg

2 angulos. 32 x 5 en la forma
2 angulos 32 x 5 en la forma

$$L_S = 3882$$

$$T = L1 * 0.7071 * 1265$$

$$L_s = T / (300 * t) = 3882 / 447.2 = 87 \text{ cm}$$

Se propone $l = 5 \text{ mm.}$

Cuerdas

C. S. T = 9,715 Kg.
C. I. C = 12,471 Kg

angulo 64 x 8.

ARMADURAS A2

Diagonales	T = 2,779 Kg.
Montantes	C = 2.426 Kg.

angulo 64 x 6

$$L_s = T / 300 * t = 2,779 / 450 = 6.18 \text{ cm.}$$

$$L_s / \text{Diagonal} = 3.0 \text{ cm.}$$

Se propone $t = 5 \text{ mm.}$

Cuerdas

C. S. $T = 9,715 \text{ Kg.}$ angulo 64×8 .
C. I. $C = 12,471 \text{ Kg}$

ARMADURAS A2

Diagonales $T = 2,779 \text{ Kg.}$ angulo 64×6
Montantes $C = 2,426 \text{ Kg.}$

$$L_s = T / 300 * t = 2,779 / 450 = 6.18 \text{ cm.}$$

$$L_s / \text{Diagonal} = 3.0 \text{ cm.}$$

ARMADURA A3

Diagonales $1,301 \text{ Kg.}$ C. S. $= 31 \times 5$
Montantes $1,096 \text{ Kg}$ $= 32 \times 5$ C.S. angulo 51×5 .

$$L_s = 1301 / 300 * t = 0.67 \text{ cm.}$$

$$L_s / \text{Diagonal} = 0.33 \text{ cm.}$$

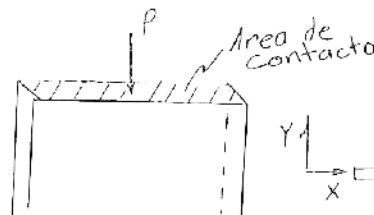
PLACA DE MOMENTO DETALLE 1

$$C. T. = M / h = 4.45 \text{ T. m} / 0.406 \text{ m.} = 10.961 \text{ Ton.} \quad \text{Fig. 15}$$

$$\text{Area } pL = e * L = 1.27 * 15 = 19.05 \text{ cm}^2.$$

$$f_a = 10,961 / 19.05 = 575.38 \text{ Kg} / \text{cm}^2.$$

FIG. 16



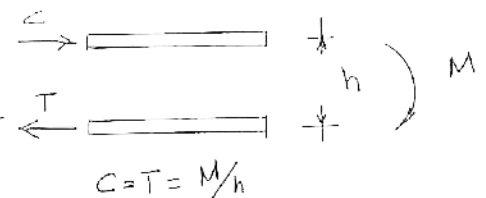
$$I_{xx} = 15 * (1.27)^3 / 12. = 2.33 \text{ cm}^4.$$

$$I_{yy} = 1.27 * (15)^3 / 12. = 357.19 \text{ cm}^4.$$

$$K * L / r_x = (1.0 * 30) / 0.37 = 81$$

$$K * L / r_y = (1.0 * 40) / 4.33 = 9.23.$$

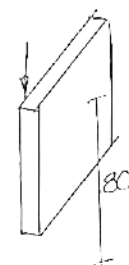
Fig. 17



$$r_x = 0.37 \text{ cm.}$$

$$r_y = 4.33 \text{ cm}$$

Fig. 18



$$F_a = 1,073.0 \text{ Kg} / \text{cm}^2.$$

Por lo tanto se puede determinar la longitud.

$$L = 10 \text{ cm.} \quad A = 1.27 * 10 = 12.70 \text{ cm}^2.$$

$$f_a = 863 \text{ Kg} / \text{cm}^2.$$

$$I_{xx} = 1.71 \text{ cm}^4. \quad r = 0.36 \text{ cm.} \quad (KL/r)_x = (1.0)(3.0) / 0.37 = 81$$

$$I_{yy} = (1.27)(10) \quad F_a = 1073.00 \text{ Kg/cm}^2.$$

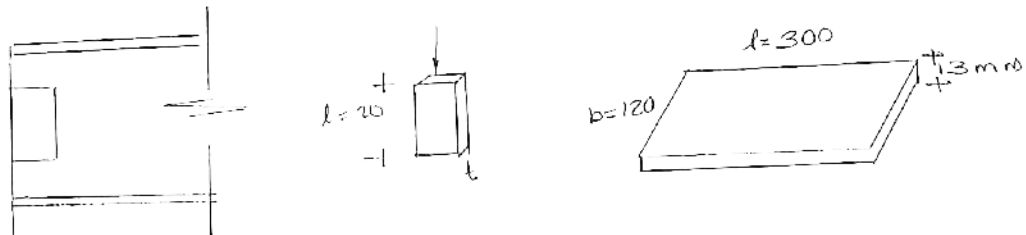
$$f_a \leq F_a \quad \therefore b = 12$$

$$L_s = 10961 / 447.2 = 24.50 \quad e \text{ sold} = 5$$

$$L_s / \text{lado} = 24.5 / 2 = 12.25 \text{ cm.}$$

$$\therefore \quad \text{Placa } 300 \times 120 \times 13$$

FIG 19



Placa de momento.

- Revisando la placa propuesta a tensión.

$$\text{Area} = T / (0.6 \times F_y) = 10961 / (0.6 \times 2520) = 7.22 \text{ cm}^2$$

$$\text{Area} = e \times b \quad e = \text{Area} / b = 7.22 / 12. = 0.6$$

$\therefore$ La placa es adecuada también para tensión.

DISEÑO DE PLACA DE CORTANTE.

$$V = 2.6 \text{ Ton.}$$

$$F_u = V / \text{Area} \quad F_u = 0.4 F_y = 1012 \text{ Kg} / \text{cm}^2$$

$$\text{Area} = V / F_u = 6970 / 1012 = 6.89 \text{ cm}^2$$

$$\ell \otimes e$$

$$A = \ell = \frac{A}{e}$$

$$e = 6.89 / 20$$

$$e = 0.34 \text{ cm.}$$

$$\therefore e = 6 \text{ mm.}$$

$$\text{Long. sol. necesaria} = 6970 / 447.2 = 15.59 \text{ cm.}$$

$$\text{Long. sol. / lado} = 7.79 \quad \therefore \text{Longitud} = 10 \text{ cm.}$$

REVISANDO LA PLACA A FLEXION

$$P \times e = M$$

$$e = 0.05 \times 20 = 1 \text{ cm.} \quad \therefore e = 2 \text{ cm.}$$

$$M = 6.97 \times 0.02 = 0.139 \text{ Ton. m.} = 1.39 \text{ Ton cm.}$$

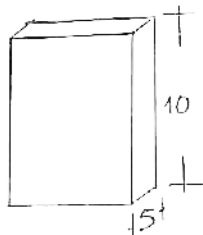
$$S = \ell^2 t / 6 = 10^2 (0.5) / 6 = 8.33 \text{ cm}^2$$

$$F_b = 0.66 F_y = 1663 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$F_b = M / s = 1.39 / 8.33 = 0.166 \text{ Kg} / \text{cm}^2..$$

$$\therefore \quad \text{La placa sera} \quad \text{PL} = 100 \times 75 \times 5$$

FIG. 20



CUERDA INFERIOR

$$C = 14.909 \text{ Ton.} \quad \text{Long} = 3.425 \text{ m.} \quad \text{seccion } 2 \perp 2 \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \quad 15.36 \text{ cm}^2.$$

FIG. 21

CALCULO DEL RADIO DE GIRO

$$I_{xx} = 58.28 \text{ cm}^4.$$

$$I_{yy} = 2(29.14 + 7.68(\frac{1}{2}(5.08)+1.83)) = 351.61 \frac{1}{2}$$

FIGURA	AREA	dxx	dyy	Adxx	Adyy
1	7.68	1.83	4.57	14.05	35.10
2	7.68	1.83	13.33	14.05	102.37
TOTAL	15.36			28.10	137.47

$$\bar{X} = \frac{28.10}{15.36} = 1.83$$

$$Y = 137.47 / 15.36 = 8.95 \text{ cm.}$$

$$I_{xx} = 2 I_o = 58.28 \text{ cm}^4.$$

$$I_{yy} = 58.28 + 2(7.68)(\frac{1}{2}(5.08+1.73))^2 = 338.34 \text{ cm}^4.$$

$$r_x = \sqrt{\frac{58.28}{15.36}} = 1.95 \text{ cm.}$$

$$r_y = \sqrt{\frac{338.34}{15.36}} = 4.69 \text{ cm.}$$

$$\left(\frac{KL}{r_x}\right) = \frac{1(342.5)}{1.95} = 175.64$$

$$\left(\frac{KL}{r_y}\right) = \frac{1(342.5)}{4.69} = 73$$

$$\therefore \text{rige} \left(\frac{KL}{r_x}\right) \quad F_a = 339 \text{ Kg/m}^2.$$

$$f_a = 14909 / 15.36 = 970 \text{ Kg. / cm}^2. \quad \therefore f_a > F_a \quad \text{no pasa.}$$

Si la longitud de pandeo se restringe a la mitad $L=1.713 \text{ m.}$

$$\left(\frac{KL}{r}\right) = \frac{1(171.3)}{1.95} = 87.85$$

$$F_a = 1017.3$$

$$f_a = 14909 / 15.36 = 970 \text{ Kg / cm}^2. \quad < F_a = 1017.30 \text{ Kg / cm}^2.$$

REVIS ION CUERDA SUPERIOR.

$$T \text{ máx.} = 11650 \text{ Kg.} \quad C \text{ máx.} = 3497 \text{ Kg.}$$

$$F_t = (0.6)(2530) = 1518 \text{ Kg / cm}^2.$$

$$f_t = 11650 / 15.36 = 758 \text{ Kg / cm}^2.$$

$$f_t < F_t \quad \text{se acepta.}$$

$$\frac{KL}{r} = \frac{1(307.5)}{195} = 158 \quad F_a = 420.6$$

$$f_a = 3497 / 15.36 = 227.67 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$f_a < F_a \quad \therefore \quad \text{ok. se acepta } 2 \pm 2 \frac{1}{2} \times \frac{1}{4}.$$

$$\text{Montantes} \quad 2 \pm 2 \frac{1}{2} \times \frac{1}{4}'' \quad A = 0.000922$$

$$C = 3308 \text{ Kg.}$$

$$I = I = \frac{(5.1)^4}{12} - \frac{(4.6)^4}{12} = 19.06 \text{ cm}^4.$$

$$r = 1.43 \quad \frac{KL}{r} = \frac{1(50)}{1.43} = 34.78 \quad F_a = 1379 \text{ Kg / cm}^2.$$

$$f_a = 3308 / 9.22 = 358.79 \quad f_a < F_a \quad \therefore \text{OK.}$$

$$\text{DIAGONALES} \quad 2 \pm 2 \times \frac{1}{4}''.$$

$$T = 4589 \text{ Kg.} \quad f_a = 4589 / 922 = 497.72 \quad F_t = 0.6 F_y = 1518 \text{ Kg / cm}^2.$$

$$f_a < F_t \quad \therefore \quad \text{ok.}$$

REVISION DE LA CUERDA INFERIOR.

$$C = 14909 \text{ Kg.}$$

$$\frac{KL_2}{r_{g_2}} = \frac{69.10}{1.24} = 55.72 \quad Fa = 1254.5 \text{ Kg / cm}^2. \quad \text{FIG. 22}$$

$$fa = 14909 / 7.68 = 1941.28 \text{ Kg / m}^2.$$

$$e_0 = \frac{h}{300} + \frac{b_1}{24} \quad e_v = L_2 + \frac{b_2}{24} \quad M_v = P e_a$$

$$e_{a1} = \frac{171.25}{300} + \frac{17.9}{24} = 1.32 \quad e_{a2} = \frac{68.5}{300} + \frac{6.4}{24} = 0.425$$

$$M_1 = 19679.9 \text{ Kg} - \text{cm}.$$

$$M_2 = 7380 \text{ Kg} - \text{cm}.$$

$$K_1 = \frac{c}{Fa \bullet A} + \frac{M_1}{Fo_{m_{xx}} \bullet S} = \frac{14909}{1020(15.36)} + \frac{19679.9}{1500(38)} = 1.297$$

$$fp = 1020 \text{ Kg / cm}^2.$$

$$K_2 = \frac{P/2}{A_1(Fa_2)} + \frac{M/2}{F_1 \bullet S} = \frac{7455}{1254.5(7.68)} + \frac{7380/2}{1500(38)} = 1.16$$

$$fp = 1254.5 \text{ Kg / cm}^2.$$

M

Como ambos son mayor que 1.00 cambiar la sección

Se aumenta la sección, 2 L1 64 x 13 $A = 18.96 \text{ cm}^2.$

$L_{xx} = 70.76 \text{ cm}^4.$

$I_{yy} = 2(35.38 + (1/2(3.8)+1.88)9.48) = 348.88 \text{ cm}^4.$

$$r_x = \sqrt{\frac{70.76}{18.96}} = 1.93 \quad \left(\frac{KL}{r_x} \right) = \frac{1(171.25)}{1.93} = 38.73$$

$$r_y = \sqrt{\frac{348.88}{18.96}} = 4.29 \text{ cm.} \quad \left(\frac{KL}{r_y} \right) = \frac{1(171.25)}{4.29} = 39.92$$

$$R_{ige} \frac{KL}{r_x} = 89 \quad Fa = 1010 Kg / cm^2.$$

$$fa = \frac{14909}{1896} = 786.34 Kg / cm^2.$$

$$fa < Fa \therefore ok.$$

$$Fa = 1374.0 Kg /$$

$$\left(\frac{KL_2}{r_2} \right) = \frac{69.10}{1.93} = 35.80$$

cm2.

Calculando las excentricidades :

$$e_{a1} = \frac{e_1}{300} + \frac{b_1}{24} = \frac{171.25}{300} + \frac{16.6}{24} = 1.26$$

$$M = Pe_{a1} = 14909(1.26) = 18,822.60 Kg \cdot cm.$$

$$e_{a2} = \frac{e_2}{300} + \frac{b_2}{24} = \frac{68.5}{300} + \frac{6.4}{24} = 0.495$$

$$M = Pe_{a2} = 14909(0.495) = 7379.96 Kg \cdot cm.$$

$$K_1 = \frac{14909}{1009(18.96)} + \frac{18882.6}{1500(42)} = 1.07$$

$$K_2 = \frac{7455}{13.74(948)} + \frac{3689.98}{1500(7.17)} = 0.94$$

REVISION MEDIANTE FLEXOCOMPRESION

$$C = 33.08 \text{ Kg.} \quad \text{Sección} \quad 2 \perp 38 \times 5 \quad A = 6.46 \quad I = 7.49 \text{ cm}^4.$$

$$r = \sqrt{\frac{I}{A}} = 1.08 \text{ cm.}$$

$$\frac{KL}{r} = \frac{1(50)}{1.08} = 46.43$$

$$fa = \frac{3308}{6.46} = 512 Kg / cm^2.$$

$$Fa = 1314 Kg / cm^2.$$

$$fa < Fa = 1314 Kg / cm^2.$$

$$e_a = \frac{L_1}{300} + \frac{3.8}{24} = 0.38$$

$$M = P e_a = 3308(0.38) = 1279.10 Kg - cm.$$

∴ ok.

$$K = \frac{3308}{6.96(1314)} + \frac{1279.10}{1500(3.94)} = 0.61$$

REVISANDO LA SECCION 2 LI 32 X 5

$$A = 5.58 \text{ CM}^2.$$

$$J = 2.84 \text{ CM}^4.$$

$$r = \sqrt{\frac{2.84}{5.58}} = 0.71 \text{ cm.}$$

$$\frac{KL}{r} = \frac{1(50)}{0.71} = 70$$

$$F_a = 1157.40 \text{ Kg} / \text{cm}^2.$$

< F_a ∴ ok.

$$f_a = \frac{3308}{5.58} = 592.83 \text{ Kg} / \text{cm}^2.$$

$$e_a = \frac{68.5}{500} + \frac{3.2}{24} = 0.36$$

$$M = P e_a = 3308(0.36) = 1196.39 \text{ Kg} - \text{cm.}$$

$$K = \frac{3308}{5.58(1157.40)} + \frac{1196.39}{1500(1.78)} = 0.96$$

$$K_1 = \frac{9117}{1029(11.62)} + \frac{11282.3}{1500(22)} = 1.10$$

$$K_2 = \frac{4558.5}{1255(5.81)} + \frac{4537}{1500(4.92)} = 1.24$$

∴

No se acepta la sección, se debera

aumentar a 2 LI 64 x 6.

$$I_{xx} = 58.28 \text{ cm}^4.$$

$$A = 15.36 \text{ cm}^2.$$

$$I_{yy} = 2(29.14 + 7.68(1.96 + 1.6)^2) = 252.95 \text{ cm}^4.$$

$$\begin{aligned}
 r_x &= \sqrt{\frac{58.28}{15.36}} = 1.95 & \left(\frac{KL}{r} \right)_x &= \frac{1(171.25)}{1.95} = 87.82 \\
 r_y &= \sqrt{\frac{252.95}{15.36}} = 4.06 \text{ cm.} & \left(\frac{KL}{r} \right)_y &= \frac{1(171.25)}{4.06} = 42.18 \\
 Rige \left(\frac{KL}{r} \right)_x & & Fa &= 1019 \text{ Kg / cm}^2. \\
 & & Fa &= 1255 \text{ Kg / cm}^2. \\
 \left(\frac{KL}{r} \right)_z &= \frac{1(69.3)}{1.24} = 55.89 \rightarrow Fa = 1255 \text{ Kg / cm}^2.
 \end{aligned}$$

EXCENTRICIDADES

$$\begin{aligned}
 e_{z1} &= 1.24 \text{ --- } M_1 = 11,282.3 \text{ --- } K \text{ --- } m. \\
 e_{z1} &= 0.5 \text{ --- } M_2 = 4537 \text{ --- } Kg \text{ --- } m. \\
 K_1 &= \frac{9117}{1019(15.36)} + \frac{11282.3}{1500(31.67)} = 0.82 \\
 K_2 &= \frac{4558.5}{1255(6.39)} + \frac{4537}{1500(6.39)} = 0.95 \therefore \text{ se acepta la sección.}
 \end{aligned}$$

CUERDA SUPERIOR

2 L1 64 X 6

A=15.36

T=7111

$$f_t = 7111 / 15.36 = 462.96 \text{ kg / cm}^2.$$

$$F_t = 0.6 F_y = 1518 \text{ Kg / cm}^2. \quad \text{que presenta la cuerda superior por lo tanto ok.}$$

$$C = 2972 < 9117 \text{ Kg}$$

MONTANTES

C=2426 Kg.

2 □ 32 x 5

A=5.58 cm².

I= 4.301 cm⁴.

$$I_{xx} = 4.306 \text{ cm}^2.$$

$$r_x = \sqrt{\frac{4309}{5.58}} = 0.88 \text{ cm}$$

$$\frac{KL}{r} = \frac{1(60)}{0.88} = 68.27 \text{ --- } > Fa = 1170 \text{ Kg / cm}^2.$$

$$fa = \frac{2426}{5.58} = 434 \text{ Kg / cm}^2.$$

$$fa < Fa \text{ :...ok.}$$

Excentricidad

$$e_{x1} = \frac{60}{300} + \frac{32}{64} = 0.70$$

$$M = 0.7 \geq (2426) = 1698.2 \text{ Kg / cm}^2.$$

$$K = \frac{2426}{1170(5.58)} + \frac{1698.2}{1500(2.69)} = 0.79$$

Revisión...de...diagonales.

$$T = 2.779 \text{ Kg. --- } 2\Gamma..32x5 \text{ --- } A = 5.58$$

$$f_T = \frac{2779}{5.58} = 498.03 \text{ Kg / cm}^2.$$

$$f_T < F_T.$$

$$C = 1176 \text{ Kg.}$$

$$fa = \frac{1176}{5.58} = 210.75 \text{ Kg / cm}^2.$$

$$I_{xx} = 5.08 \text{ cm}^4 \text{ --- } r_x = 0.95 \text{ cm. --- } \left(\frac{KL}{r} \right)_x = \frac{1(81)}{0.95} = 85.26$$

$$I_{yy} = 41.94 \text{ cm}^2 \text{ --- } r_y = 2.74 \text{ cm --- } \left(\frac{KL}{r} \right)_y = \frac{1(81)}{2.74} = 29.56$$

$$Rige \left(\frac{KL}{r} \right)_y \text{ --- } > Fa = 1040 \text{ Kg / cm}^2.$$

Resumiendo cada angulo por separado.

$$\left(\frac{KL}{r} \right)_x = \frac{1(81)}{0.97} = 83.5 \text{ --- } > Fa = 1054 \text{ Kg / cm}^2.$$

Calculo de excentricidades

$$e_{a1} = \frac{\ell_1}{300} + \frac{b_1}{24} = \frac{81}{300} + \frac{9.6}{24} = 0.67$$

$$M = 1176(0.67) = 787.92 \text{ Kg} \cdot \text{cm}.$$

$$e_{a2} = \frac{L_2}{300} + \frac{b_2}{24} = \frac{81}{300} + \frac{3.2}{24} = 0.40$$

$$M_2 = 1176(0.4) = 470.4 \text{ Kg} \cdot \text{cm}.$$

$$K_1 = \frac{1176}{1041(5.58)} + \frac{787.92}{1500(8.73)} = 0.26$$

$$K_2 = \frac{588}{1054(2.79)} + \frac{470.4}{1500(116)} = 0.47$$

Por lo tanto los elementos son adecuados para estos elementos mecanicos.

REVICION DE ELEMENTOS ARMADURA 3.

Cuerda Inferior sección 2 □ 51 x 5. A = 9.22cm².

Ixx=22.90 cm⁴.

$$I_{yy} = 2(11.45 + 4.61(1.57 + 1.6)^2) = 115.56 \text{ cm}^4.$$

$$r_x = \sqrt{\frac{22.90}{9.22}} = 1.58 \text{ cm} - \left(\frac{KL}{r} \right)_x = \frac{1(171.25)}{1.58} = 108.39$$

$$r_y = \sqrt{\frac{115.56}{9.22}} = 3.54 \text{ cm} - \left(\frac{KL}{r} \right)_y = \frac{1.0(171.25)}{3.54} = 48.38$$

$$Rige \text{ --- } > \left(\frac{KL}{r} \right)_x = 108.39 \text{ --- } > Fa = 840 \text{ Kg} / \text{cm}^2.$$

$$fa = \frac{4334}{9.22} = 470 \text{ Kg} / \text{cm}^2.$$

$$fa < Fa \dots \text{ok}.$$

$$\left(\frac{kl}{r} \right)_x = \frac{69.30(1.0)}{0.99} = 7.0 \text{ --- } > Fa = 1500.50 \text{ Kg} / \text{cm}^2.$$

Excentricidades

$$e_{a1} = \frac{\ell_1}{300} + \frac{b_1}{24} = \frac{171.25}{300} + \frac{13.4}{24} = 1.13$$

$$M_1 = 1.13(4334) = 4893. Kg - cm.$$

$$e_{a2} = \frac{\ell_2}{300} + \frac{b_2}{24} = \frac{69.3}{300} + \frac{51}{24} = 0.44$$

$$M_2 = 0.44(4334) = 1922.13 Kg - cm.$$

$$K_1 = \frac{4343}{840(9.22)} + \frac{4893}{1500(3789)} = 0.65$$

$$K_2 = \frac{2167}{1500.5} + \frac{1922.13}{1500(3.11)} = 0.73$$

Se acepta la sección para cuerda inferior.

CUERDA SUPERIOR 2 L 51 X 5 A= 9.22

$$T = 3408 \text{ Kg.}$$

$$f_T = \frac{3408}{9.22} = 369.63 \text{ Kg / cm}^2.$$

$$F_T = 0.6F_y = 1518. \text{ Kg / cm}^2.$$

$$f_T < F_T \text{ -- } \therefore \text{ ok.}$$

$$C = 3408. \text{ Kg.}$$

$$f_a = \frac{3408}{9.22} = 369.63. \text{ Kg / cm}^2.$$

$$\frac{KL}{r} = \frac{171.25}{1.58} = 10839 \text{ -- } > F_a = 840 \text{ Kg / cm}^2.$$

$$f_a < F_a \text{ -- } \therefore \text{ ok}$$

MONTANTES

$$C = 1.096 \text{ Ton.} \quad 2 \square 32 \times 5 \quad A = 5.58$$

$$I_{xx} = 5.08$$

$$r_x = 0.88$$

$$\frac{KL}{r} = \frac{1.0(60)}{0.88} = 68.27 \text{ --- } > Fa = 1170 Kg / cm^2.$$

$$fa = 215 Kg / cm^2 \dots < Fa \therefore ok.$$

$$e_x = \frac{60}{300} + \frac{32}{24} = 0.33$$

$$M = Pe_x = 0.33(1.096) = 0.365 Kg \cdot cm.$$

$$K = \frac{1096}{1170(5.08)} + \frac{365}{1500(2.69)} = 0.27$$

$\therefore$

la sección es aceptable.

DIAGONALES

$$T = 1301 \text{ Kg.}$$

$$f_T = \frac{1301}{5.08} = 256.10 Kg / cm^2.$$

$$F_T = 0.6F_y = 1518 Kg / cm^2.$$

$$f_T < F_T \text{ --- } \therefore ok.$$

$$C = 1176$$

$$fa = \frac{1176}{5.08} = 231.50 Kg / cm^2.$$

$$I_{xx} = 5.08 cm^2 \dots r_x = 0.95 cm \dots \left(\frac{KL}{r} \right)_x = \frac{1.0(81)}{0.95} = 85.26$$

$$I_{yy} = 41.94 cm^4 \dots r_y = 2.74 cm \dots \left(\frac{KL}{r} \right)_y = \frac{1.0(81)}{2.74} = 29.56$$

$$R_{ige} \left(\frac{KL}{r} \right)_x \text{ --- } > Fa = 1040 Kg / cm^2.$$

$$fa < Fa$$

$$\left(\frac{KL}{r} \right)_x = \left(\frac{1.0(81)}{0.97} \right) = 13.50 \text{ --- } > Fa = 1054 Kg / cm^2.$$

Calculo de excentricidades

$$e_{a1} = \frac{\ell_1}{300} + \frac{b_1}{24} = \frac{81}{300} + \frac{13.4}{24} = 0.83$$

$$M_1 = 974 Kg - cm.$$

$$e_{a2} = \frac{81}{300} + \frac{3.2}{24} = 0.40$$

$$M_2 = 474.32 Kg - cm.$$

$$K_1 = \frac{1176}{1040(5.08)} + \frac{974}{1500(8.73)} = 0.297$$

$$K_2 = \frac{588}{1054(2.74)} + \frac{474.32}{1500(1.16)} = 0.47$$

∴

La sección se acepta.

DISEÑO DE COLUMNA DE CONCRETO

Datos:

∅ 40 cm.

P=8.41 Ton.

My=8.18 Ton.

H=5.00 m.

f'c = 250 Kg/cm².

fy = 4200 kg/cm².

$$A_{col.} = \frac{\pi \circ D^2}{4} = 1256.64 cm^2.$$

Efectos de esbeltes

Dirección 'x'

Δx = 0.70 (de listado)

$$\frac{H}{1500} = 0.33 cm. --- > \Delta x > \frac{H}{1500} \therefore \text{Se presentan los efectos de esbeltes.}$$

$$\psi = \frac{\frac{\pi \bullet d^4}{64} / 500}{\frac{45203}{410} + \frac{21561}{910}} = \frac{\frac{125663.71}{500}}{110 + 2368} = \frac{251}{13368} = 1.87$$

$$K = 1.25$$

$$H' = KH = 1.25 \bullet (500) = 625 cm.$$

$$r = \sqrt{\frac{\frac{\pi \bullet D^4}{64}}{\frac{\pi \bullet D^2}{2}}} = \sqrt{\frac{2 \pi \bullet D^4}{64 \pi \bullet D^2}} = \sqrt{\frac{D^2}{32}} = \frac{D}{\sqrt{32}} = \frac{40}{\sqrt{32}} = 7.07 cm.$$

$$\frac{H'}{r} = \frac{625}{7.07} = 88.39$$

DISEÑO DE COLUMNAS

$$F_{ab} = \frac{Cm}{1 - \frac{P_u}{P_c}} \geq 1.0$$

$$EI = \frac{0.4 \cdot Ec \cdot \sqrt{f'c} \cdot Ac}{(H')^2} = \frac{0.4(10000)\sqrt{125663.7}}{1.6} = 4967,293,890$$

$$P_c = \frac{F_R \pi^2 EI}{(H')^2} = \frac{0.9 \pi^2 (4967293890)}{(625)^2} = 112954. Ton.$$

$$Cm = 0.6 + 0.4 \frac{M_1}{M_2} \geq 0.4$$

$$Cm = 0.80$$

$$F_{ab} = \frac{0.80}{1 - \frac{11396}{112.954}} = 0.73..... \therefore F_{ab} = 1.0$$

$$F_{as} = 1 + \frac{Wu/h}{R/Q - 1.2Wu/h}$$

$$R = 3.27 / 0.007 = 467143$$

$$\frac{Wu}{h} = \frac{77kg/m}{5.00m} = 15.4kg/m^2.$$

$$F_{as} = 1 + \frac{15.40}{\frac{934285.7}{2} - 1.2(15.4)} = 1.000003$$

$$\therefore F_{as} = 1.0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} F_{ab} = 1.0 \\ F_{as} = 1.0 \end{array} \right\} ..$$

Dirección "x"

DIRECCION Y

$$K = 2.0$$

$$H = 2.0(5.0) = 10.00$$

$$\frac{H'}{r} = \frac{10.00}{7.07} = 141.44$$

$$P_c = \frac{F_R \pi \cdot E \cdot J}{(H')^2} = 44122$$

DIRECCION Y

$$K = 2.0$$

$$H' = 2.0(5.0) = 10.00$$

$$\frac{H'}{r} = \frac{10.00}{7.07} = 141.44$$

$$P_c = \frac{K_g \pi^2 E J}{(H')^2} = 44122$$

$$F_{ab} = \frac{C_m}{1 - \frac{P_u}{P_c}} = 0.759 \text{ ---- } \Rightarrow F_{ab} = 1.0$$

$$F_{as} = 1 + \frac{\frac{W_u}{h}}{R/\delta - 1.2 \frac{W_u}{h}} = 1 + \frac{15.4}{286126.79/2 - 1.2(15.4)} = 1.1$$

$$R/\delta \text{ marco} = \frac{2.18}{0.022857} = 95335.28 \text{ ---- } \Rightarrow 286,126.79 \text{ / utropico.}$$

Combinaciones

Dirección "x"

C.V.

$$P = 8.41$$

$$M_y = 1.52 \text{ Ton} \cdot m.$$

$$M_x = 0$$

SISMO

$$P_x = -0.409$$

$$P_y = 0$$

$$M_x = 2.834 \text{ Ton} \cdot m.$$

$$M_y = 8.175 \text{ Ton} \cdot m.$$

memoria de calculo estructural.

$$M_{2E} = M_u = 1.52 \text{ Ton} \cdot m.$$

$$e_{x\min} = 0.05 \cdot h = 2 \text{ cm}.$$

$$Pue_{\min} = 8.41(0.02) = 0.168 \text{ Ton} \cdot m.$$

$$M_{2E} > Pue_{\min}.$$

$$\therefore M_{2bx} = 1.52 \text{ Ton} \cdot m.$$

Dirección "y"

$$M_{2E} = 0$$

$$e_{y\min} = 0.05 \cdot h = 2 \text{ cm}.$$

$$Pue_{\min} = 8.41(0.02) = 0.168 \text{ Ton} \cdot m.$$

$$M_{2E} < Pue_{\min}.$$

$$M_{Rby} = 0.168 \text{ Ton} \cdot m.$$

100% de los efectos del componente x

En dirección x

$$Pu = (1.10)(0.409) = 0.450 \text{ Ton}.$$

$$M_{2x} = (1.10)(2.83) = 3.117 \text{ Ton} \cdot m.$$

M

$$M_{2x} = 0$$

En dirección y

100 % de los efectos del componentes Y

En la dirección x

$$Pu = 0$$

$$M_{2y} = 0$$

$$M_{2y} = (1.10)(8.175) = 8.99 \text{ Ton} \cdot m.$$

En la dirección y

Dimencionamiento considerando la flexocompresión principal en la dirección x.

$$Pu = (8.41)(1.10) + 0.45 = 9.70 \text{ Ton}.$$

$$M_{cx} = (1.0)(1.52) + (1.0)(3.117) = 4.64 \text{ Ton-m.}$$

$$\text{Pero no menor que } P_{uemin} = (9.70)(0.02) = 0.194 \text{ Ton-m.}$$

$$\text{Por lo tanto } M_{cx} = 4.64 \text{ Ton-m.}$$

Momento amplificado de diseño, en la dirección y

$$M_{cx} = (F_{aby})(M_{by}) + (F_{asy})(M_{sy})$$

$$M_{cy} = 0.168 + 1.10(8.99) = 10.05$$

$$P_u = 9.7 \text{ Ton.}$$

$$M_{cx} = 4.64 \text{ Ton-m.}$$

$$M_{cy} = 10.05 \text{ Ton-m.}$$

$$e_x = \frac{4.64}{9.70} = 0.47$$

$$e_y = 1.04$$

$$K = \frac{P_u}{(F_R)(D^2)(f''c)} = \frac{9700}{(0.70)(40)^3(170)} = 0.0509$$

$$R = \frac{Mu}{F_R D^3 f''c} = \frac{0.05 E^s}{(0.70)(40)^3(170)} = 0.13$$

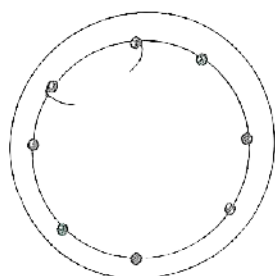
$$P = q \frac{f''c}{f_y} = 0.44 \frac{170}{4200} = 0.0178$$

$$A_s = \rho \frac{\pi \cdot D^2}{4} = 0.0178 \frac{\pi \cdot (40)^2}{4} = 22.38 \text{ cm}^2, \text{ --- } > 19.64 \text{ cm}^2.$$

Inercia sera agrietada deformación lateral como $A = \alpha \cdot r^2$.

FIG.

memoria de cálculo estructural.



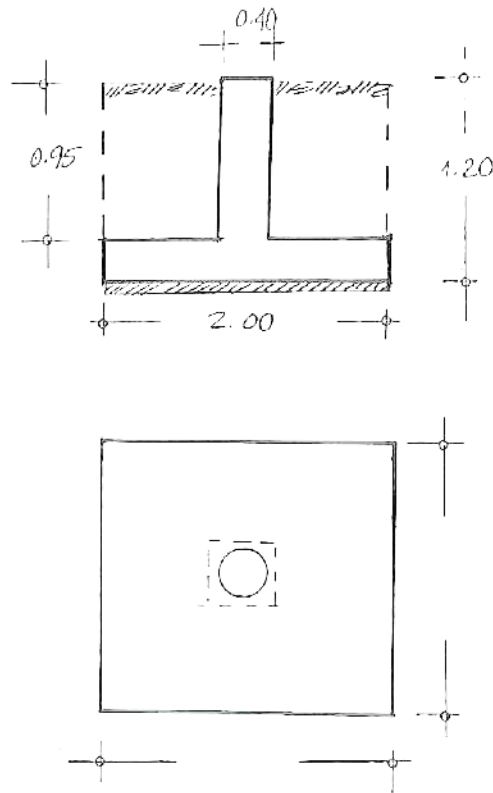
$$\delta_{\max} = \frac{F \cdot \ell^3}{3EI} = \frac{2.05(410)^3}{3(10000)(\sqrt{250})(37699)} = 7.11 \text{ cm.} - a = 9 \text{ cm.}$$

$$0.006h = 0.006(500) = 3.00 \therefore \text{no - pasa - por - deform.}$$

Se - tiene - con - $\varnothing = 50 \text{ cm.}$

$$\delta_{\max} = \frac{F \cdot \ell^3}{3EI} = \frac{2050(410)^3}{(3)(10000)(\sqrt{250})(92039)} = 3.23 \text{ cm.}$$

Se - acepta - $\varnothing = 50 \text{ cm.}$



DISEÑO DE LA CIMENTACION

ZAPATA EJE A-2

$$P_T = 8.41 \text{ Ton.}$$

$$M_y = 8.18 \text{ Ton} \cdot \text{m.} \rightarrow \text{Sismo.}$$

$$q_a = 12 \text{ Ton} / \text{m}^2.$$

PESO - TOTAL.

$$P_o P_{oMat.} = (0.8)(1.0)(1.6)(0.95) = 1.216 \text{ Ton.}$$

$$A_{COL} = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = 0.25 \text{ m}^2.$$

$$A_{ter.} = 3.74 \text{ m}^2.$$

$$PoPo_{MAT.} = (0.95)(3.74)(1.6) = 5.69 Ton.$$

$$PoPo_{CDM.} = ((0.225(0.95) + (2)(2)(0.2))(2.40) = 8.41$$

$$P_{TOT.} = 8.41 + 8.18 = 16.59.. Ton.$$

Revisando - Esfuerzos.

$$\frac{P}{A} \pm \frac{M}{S} = \frac{16.59}{4} \pm \frac{8.18}{1.33} = 4.14 \pm 6.15 = \left[\begin{array}{c} +10.30 \\ -2.13 \end{array} \right] \therefore \exists - tensiones$$

No es aplicable la formula de la escuadria.

$$x = \frac{2p}{3 \cdot q_u \cdot B} = \frac{2(16.59)}{3(12)(1.33)(2)} = 0.35$$

$$e = \frac{M}{P} = \frac{8.18}{16.59} = 0.49$$

$$e + x = 0.84$$

$$L = 1.67m.$$

$$B = 2.0$$

$$x = \frac{2(1.4)(16.59)}{3(12)(2.0)(1.33)} = 0.485m.$$

$$e = 0.49$$

$$e + x = \frac{L}{2} \rightarrow L = 2(e + x) = 2(0.49 + 0.49) = 1.95m.$$

$$\therefore la - zapata - sera = (2.00)(2.00).$$

REVICION - POR - FLEXION.

$$Mu = q_c \frac{\ell^2}{2} = 12 \left(\frac{(0.8)^2}{2} \right) = 3.84 - Ton \cdot m.$$

$$d = \sqrt{\frac{3(Mu)}{14.8(f'c)}} + 6 = \sqrt{\frac{3(4.22E^5)}{14.8(250)}} + 6 = 16.68$$

$$h = 20cm.$$

$$d = 16cm.$$

REVICION - POR - CORTANTE .

a) - Como - viga - ancha.

$$Va = q_a(\ell - d) = 12(80 - 20) = 7.20Ton.$$

$$V = \frac{V}{bd} = \frac{(14)(7.20)}{(100)(20)} = 5.04Kg / cm^2.$$

$$V_{CR} = (0.8)(0.5)\sqrt{f'c} = (0.8)(0.5)\sqrt{5.66}Kg / cm^2.$$

$$V < V_{CR} \therefore -- > Ok.$$

DISEÑO - POR - FLEXION

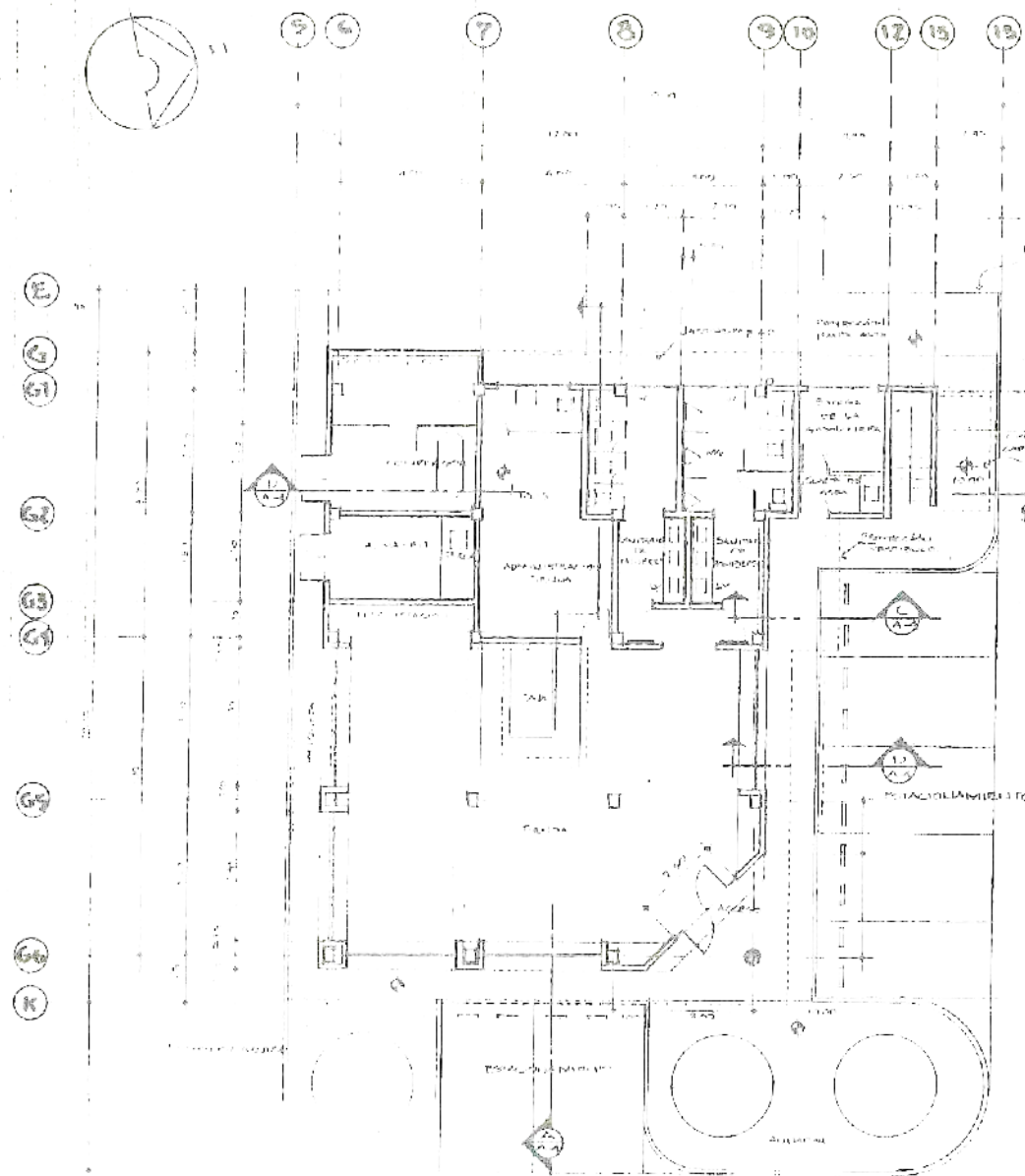
$$Mu = 4.22Ton \cdot m.$$

$$As = \frac{4.22E^5}{(0.9)(4200)(0.9)(20)} = \frac{Mu}{F_R \cdot F_Y \cdot Z} = 6.20cm^2.$$

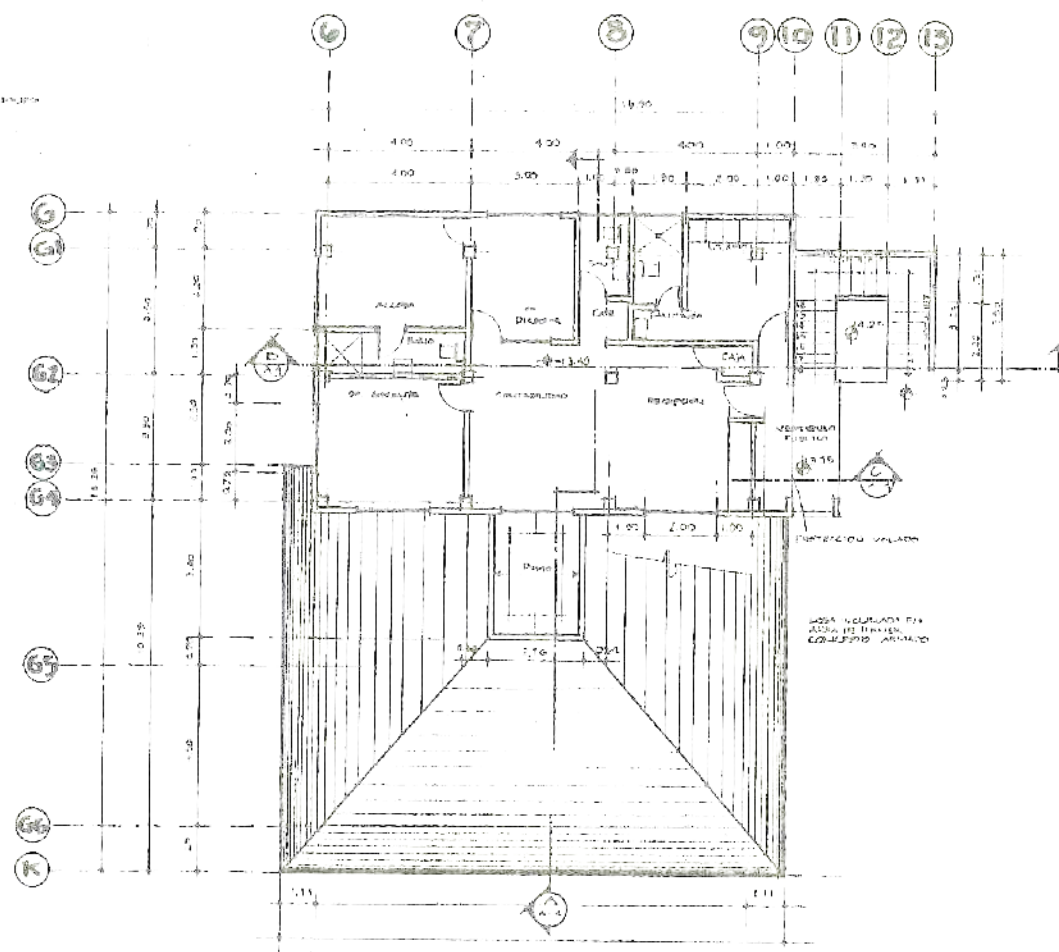
$$As_{min} = \frac{0.70\sqrt{f'c}}{f_y} = 0.7 \frac{\sqrt{250}}{4200} (100)(20) = 5.27cm^2.$$

$$\therefore \#Varr. = \frac{6.20}{1.27} = 4.88 - --- > \frac{100}{5} = 20cm.$$

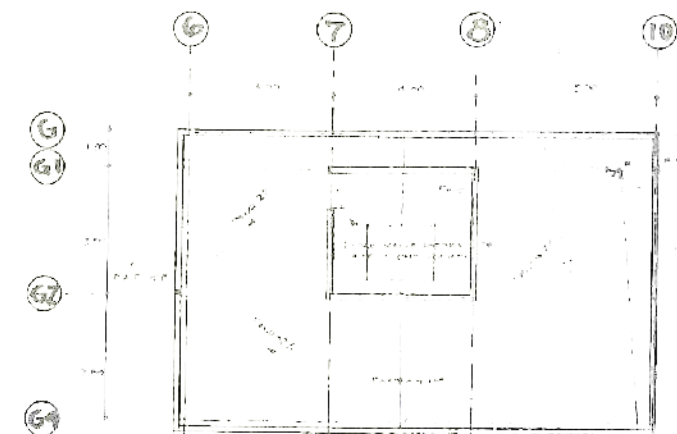
$$\#4 @ 20cm.$$



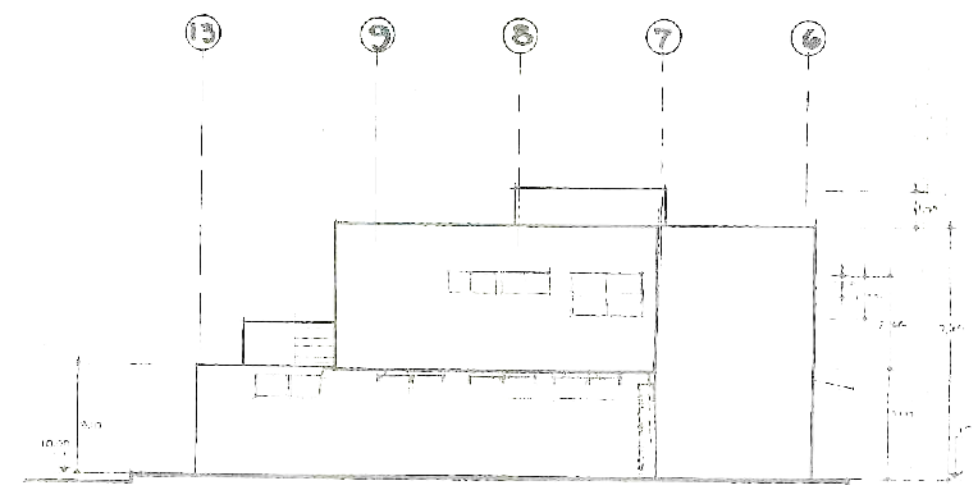
PLANTA BAJA



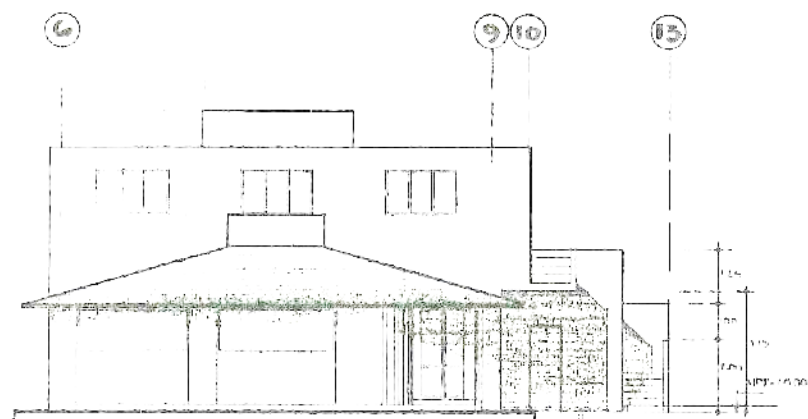
PLANTA ALTA OFICINAS AZOTEA



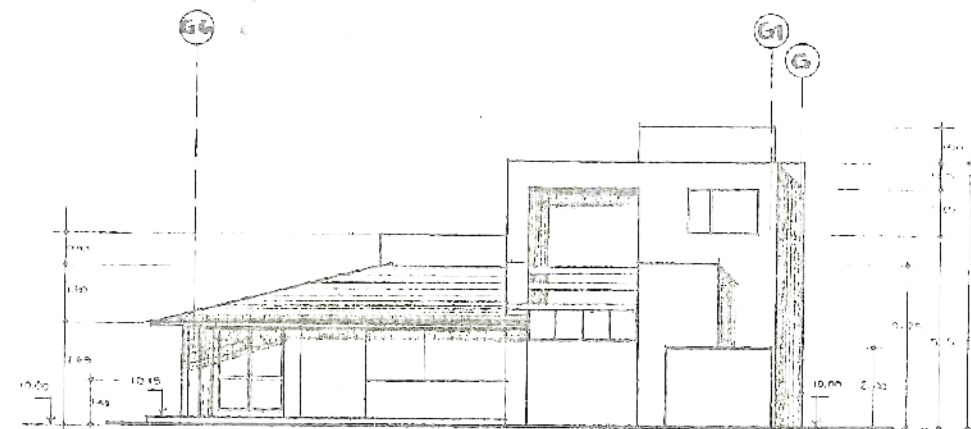
PLANTA AZOTEA OFIC.



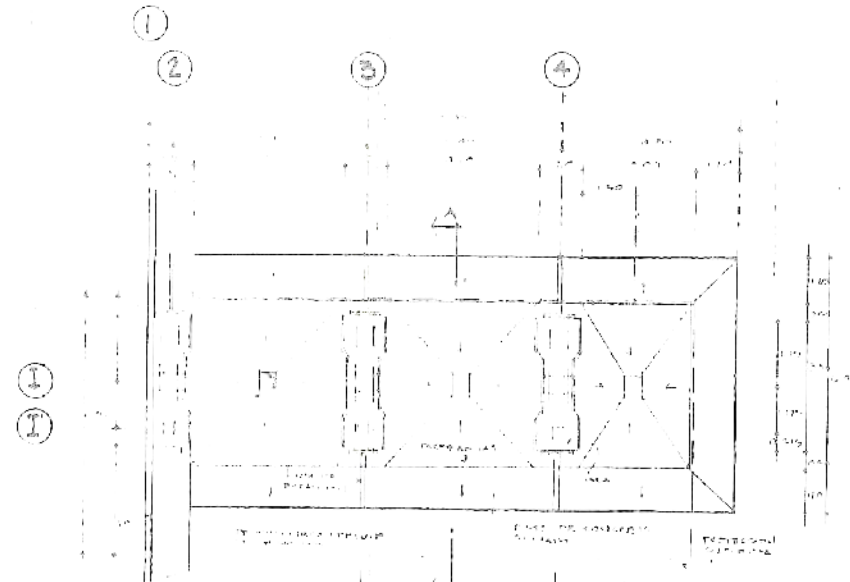
FACHADA POR EJE G



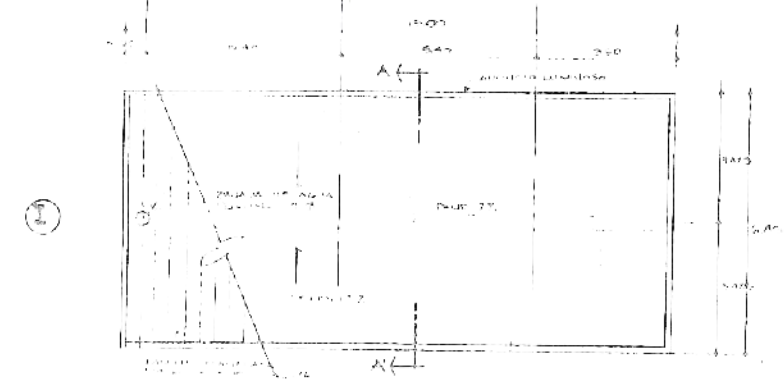
FACHADA POR EJE K



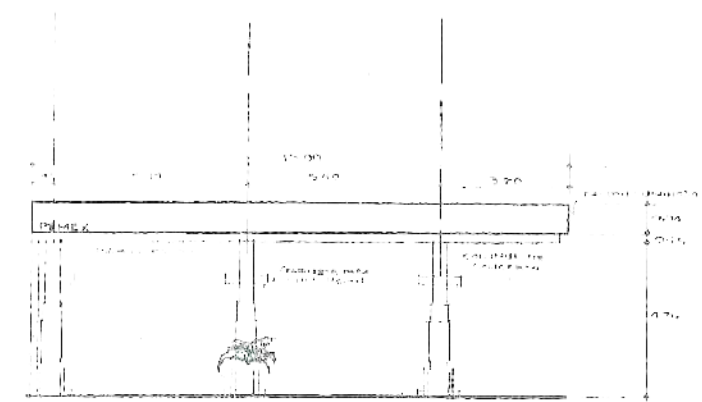
FACHADA POR EJE 13



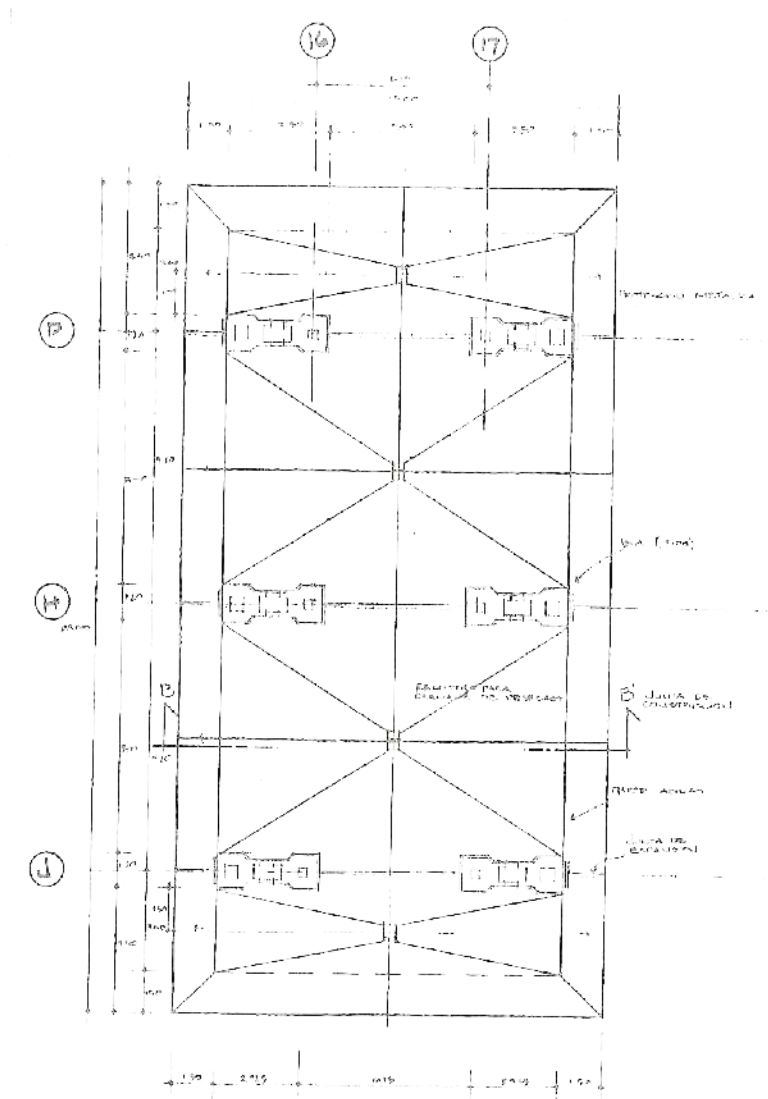
PLANTA DE PISOS
MODULO DE DIESEL



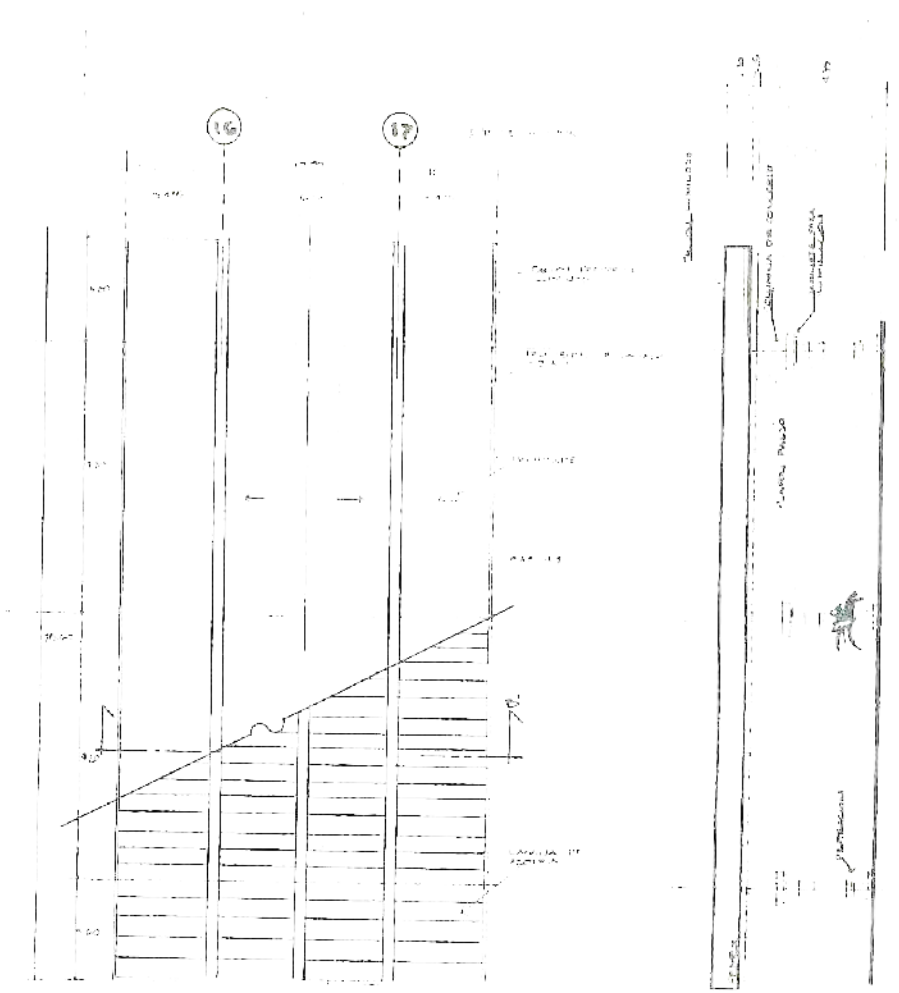
PLANTA CUBIERTA.



ELEVACION

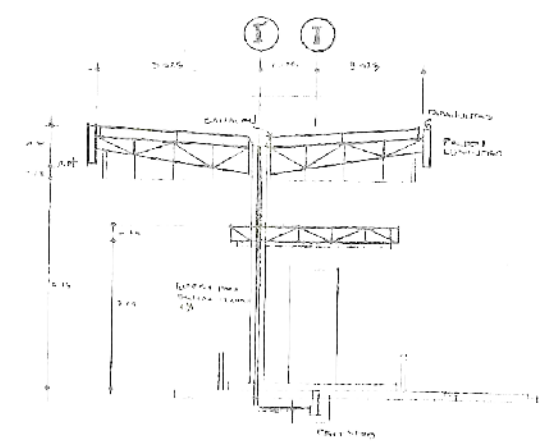


PLANTA DE PISOS
MODULO DE GASOLINA

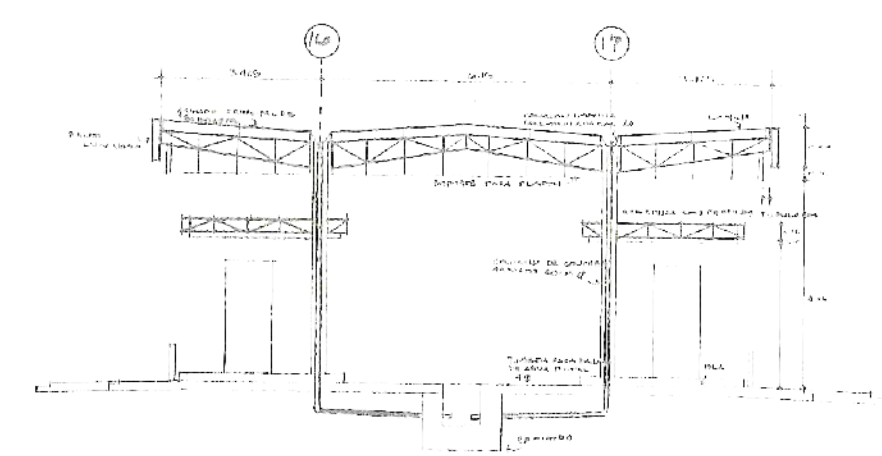


PLANTA CUBIERTA

ELEVACION.

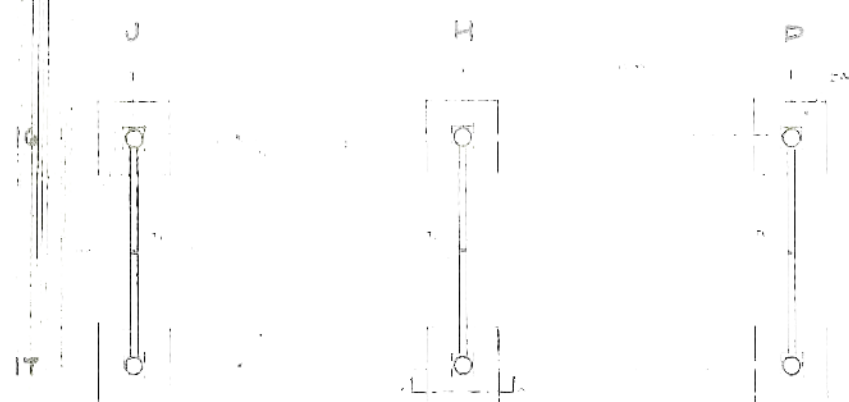


SECCION TRANSVERSAL
MODULO DIESEL.

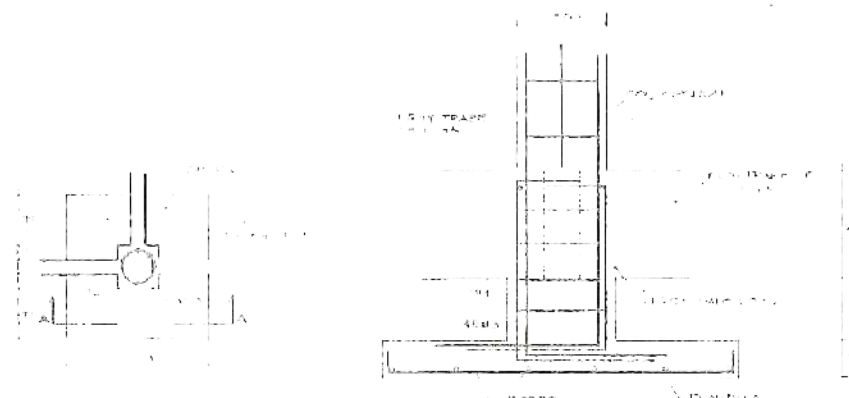


SECCION TRANSVERSAL
MODULO GASOLINA.

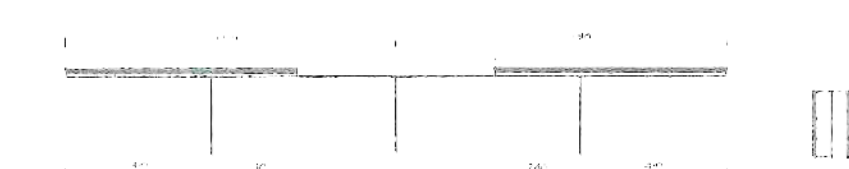
PROYECTO: TESIS "ELABORACION DE UNA ESTACION DE COMBUSTIBLES"		
TITULO: MODULO DE GASOLINA Y DIESEL.	NO DE PLANO:	A-03
CONTIENE: PLANTAS, FACHADAS, CORTES Y DETALLES.		
PLANTERO: Ulises Cervantes Pardo.	Para obtener el título de Ing. Civil.	
UBICACION: BUENAVISTA, TAMPICO, TAMAULIPAS, MEXICO.		
FECHA: 10/05/2010.		



PLANTA DE CIMENTACION

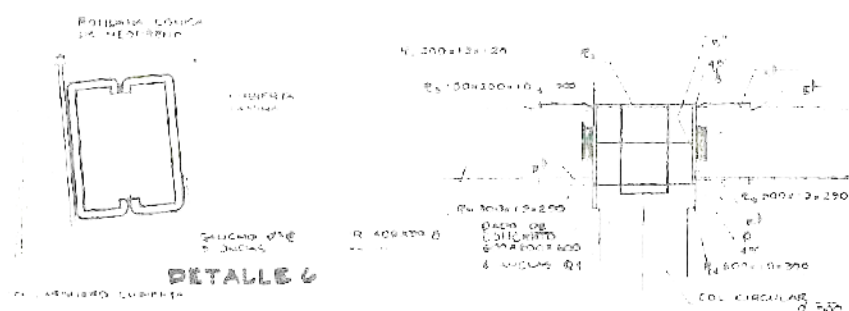


CORTEA-A
ZAPATA TIPO

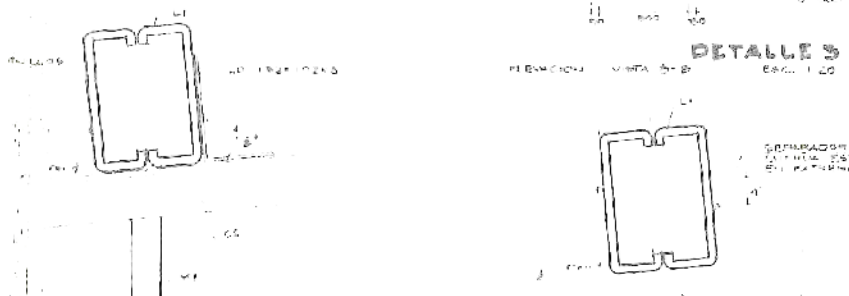


PLANTA

REFUERZO EN TM



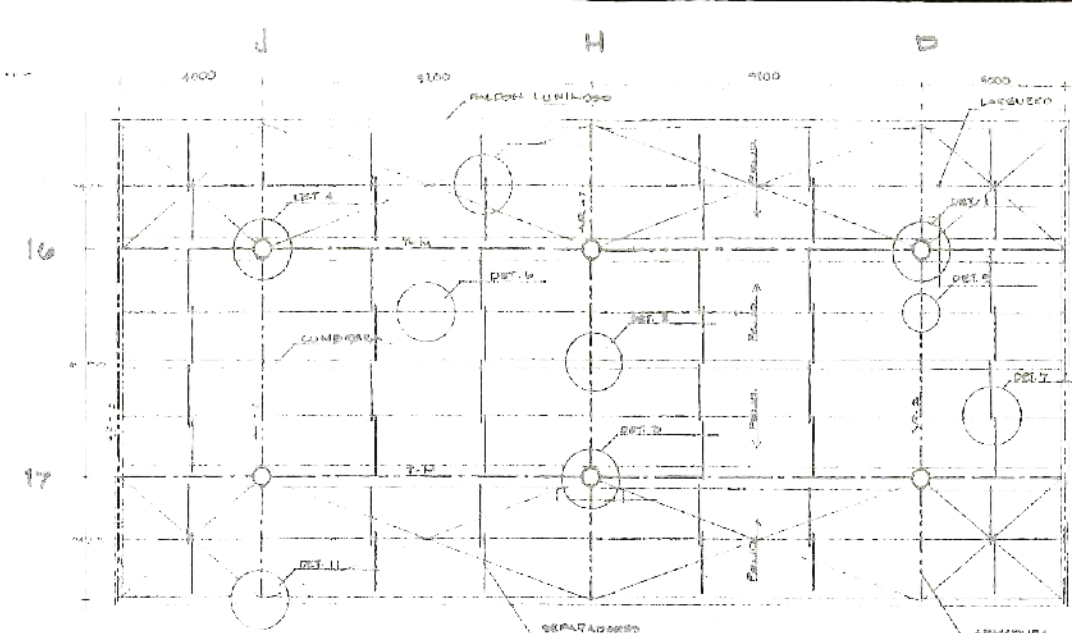
DETALLE 4



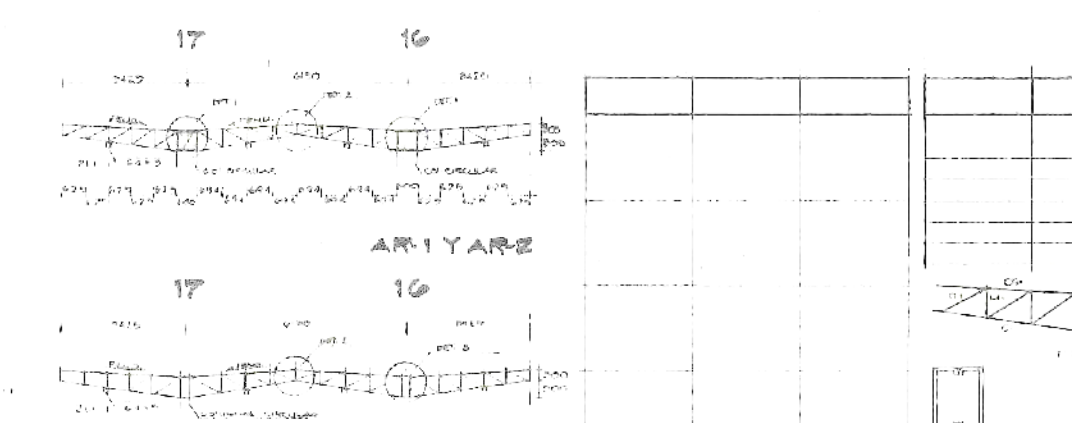
DETALLE 5



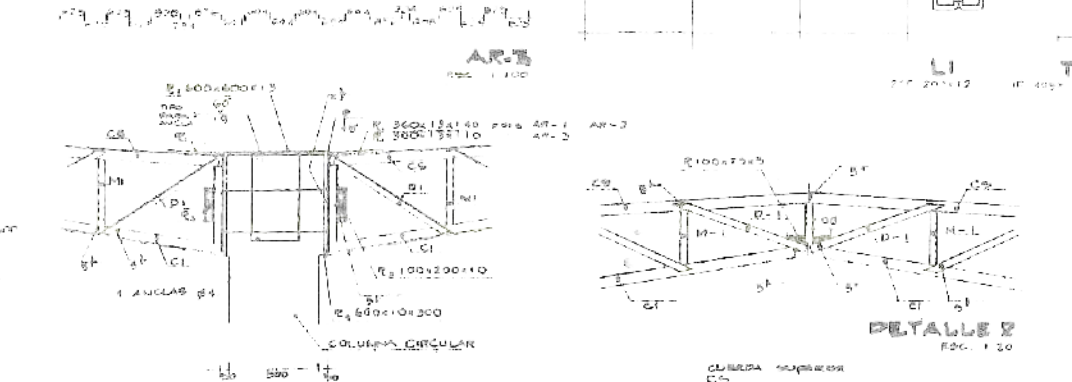
DETALLE 6



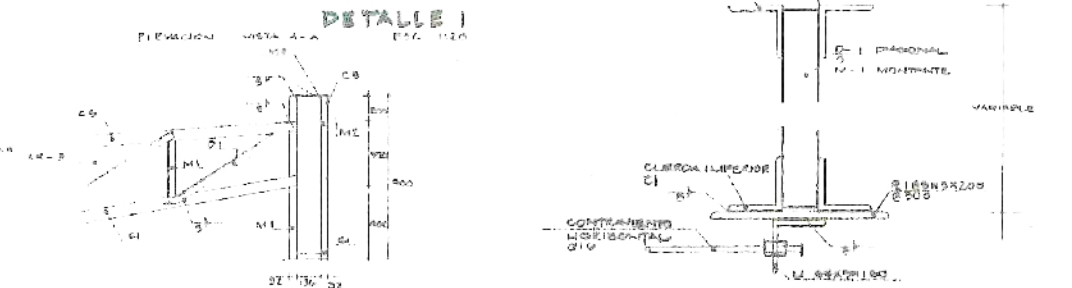
PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO



DETALLE 7



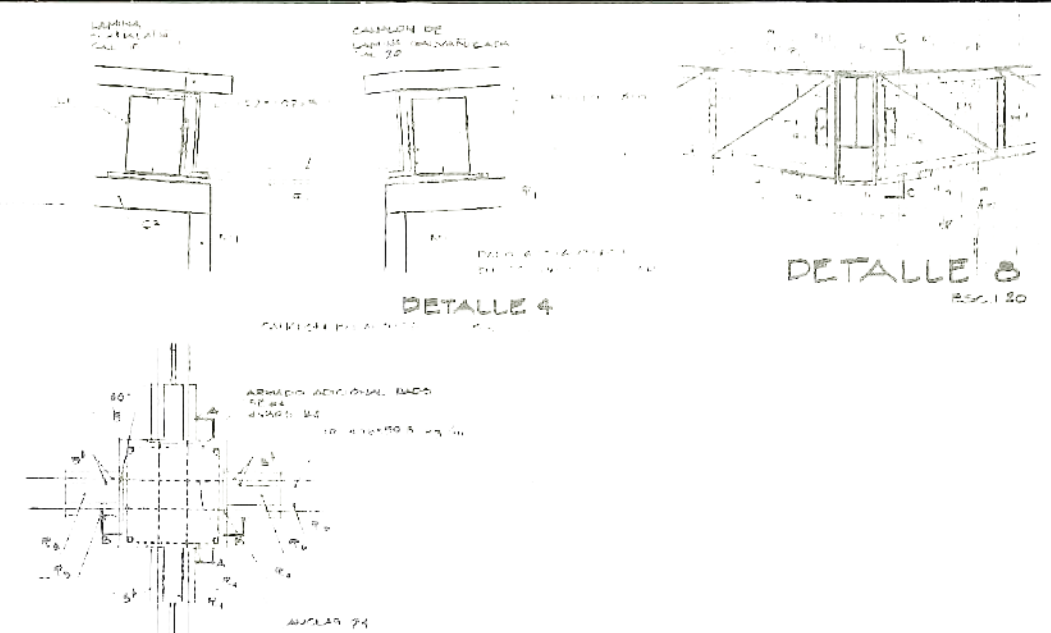
DETALLE 8



DETALLE 9

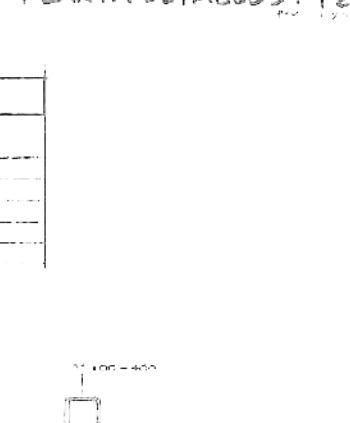


ALZADO DE ARMADURA
Y DETALLE DE CONTRAVIENTO
HORIZONTAL

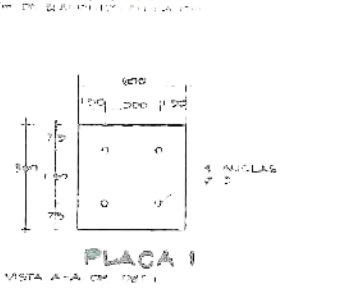


DETALLE 11

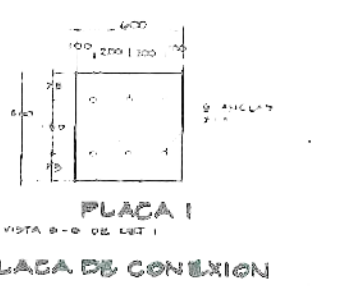
PLANTA DETALLES 1 Y 2



DETALLE 12



DETALLE 13



DETALLE 14

PLACA DE CONEXION

ESPECIFICACIONES

ACERO

* LOS PERFILES ESTRUCTURALES SERAN DE ACERO A-36, 6-200 Kg/cm² CON EXCEPCION DE LOS QUE TIENAN UN $\sigma_y = 150 \text{ Kg/cm}^2$

* LA SOLDADURA SERA AWS E CON ELECTRODO E-70, CUBIERTO E-70

* LAS ANCLAS, CONTRAVIENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES ASI COMO LOS SEPARADORES DE LARGUERO SERAN VARRILLAS CORBINADAS $\sigma_y = 400 \text{ Kg/cm}^2$

* ANTES DE LA ACABADO FINAL DE LA PINTURA SE APLICARAN 2 MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA PARA PROTEGER LA ACER

CONCRETO

* SE COLOCARAN PLANTILLAS DE CONCRETO SIMPLE $1 \times 100 \text{ Kg/cm}^2$ DE 05 CM DE ESPESOR

* LOS BLOQUES BAJOS FUNDAS SERAN DE MATERIAL MEJORADO COMPACTADO EN CAPAS DE 20 CM AL 95% PRUEBA PROCTOR ESTANDAR

* EL CONCRETO UTILIZADO TENDRA UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION $f_{ck} = 150 \text{ Kg/cm}^2$ UN TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO DE 02 CM Y UN PESO VOLUMETRICO MEDIO FRESCO MINIMO DE 2400 Kg/m³

* EL ACERO DE REFUERZO TENDRA UN ESPESOR DE FUENTE $\sigma_y = 400 \text{ Kg/cm}^2$ EXCEPTO EL NO. 1 PL. EL $\sigma_y = 150 \text{ Kg/cm}^2$ COMPANINMO

* RECOBRIMIENTOS LIBRES: ZAPATAS 4 CM, COLUMNAS Y CONTRAVIENTOS 7 CM

* LAS LONGITUDES DE ANCLAJE Y TRASLAPES SERAN DE 35 ϕ PARA LAS 17 ϕ Y 45 ϕ PARA LAS 19 ϕ CON UN RADIO DE DORADO DE 15 ϕ

NOTAS

* ADOPTAR EN MILIMETROS

* SOLDADURA EN MILIMETROS

* VERIFICAR COTAS EN PLANOS ADYACENTES

* CARGA VIVA MAXIMA EN LOSA DE AZOTEA 170 Kg/m²

* SE CONSIDERA UNA CAPACIDAD DE CARGA AUSENTE DEL TERRENO DE 12 Ton/m²

PROYECTO: TEMA "ELABORACION DE UNA ESTACION DE COMBUSTIBLE"		
TITULO: MODULO DE GASOLINA	NO DE PLANO:	C-01
CONTENIDO: CIMENTACION Y PLANTA ESTRUCTURAL		
ELABORADO: Diseño Civil para	Para obtener el plano de la	
UBICACION: BUENAS AEROPORTOS EN TUBIANA RUMIYU		
FECHA: 10/05/2011	Escalado: 1:50	Escalado: 1:50

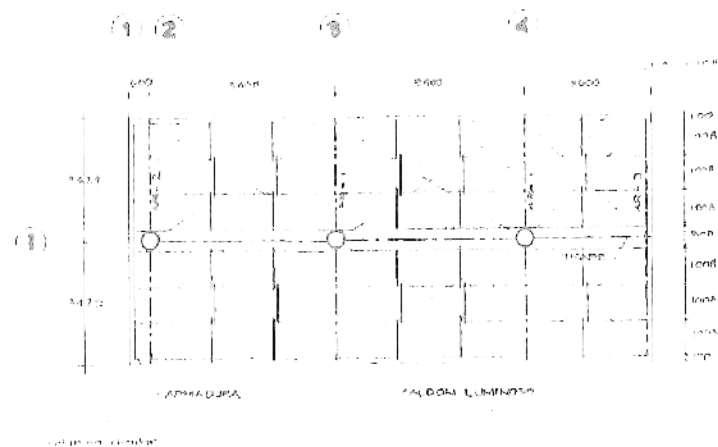
PLANTA DE CIMENTACIÓN



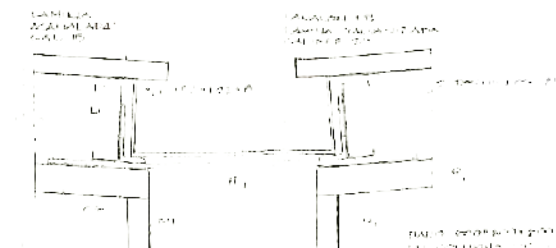
C-1



TL



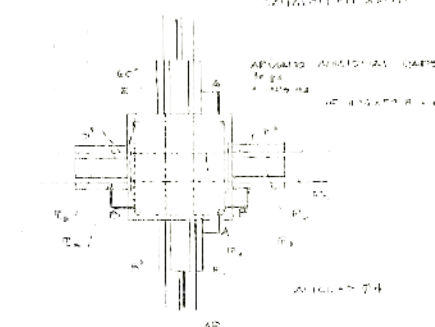
PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO



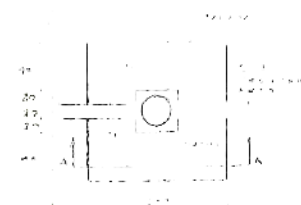
DETALLE 4



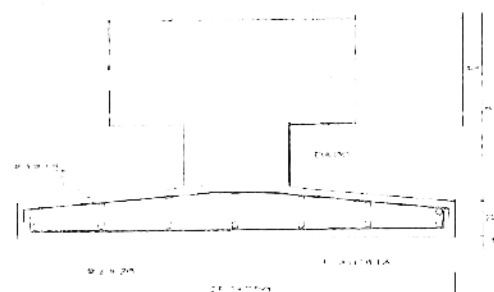
DETALLE 8



PLANTA DETALLES 1 Y 2

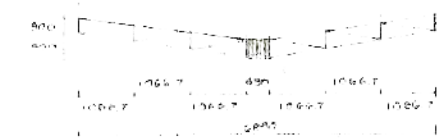


PLANTA

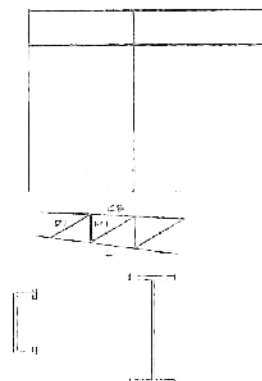
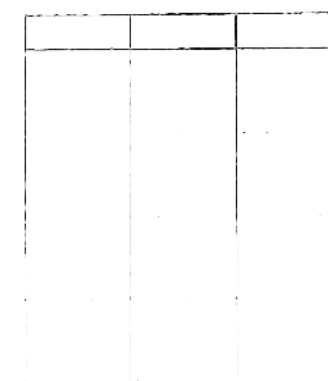
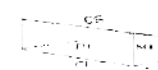


CORTÉ

ZAPATA TIPO



SECCIÓN ARMADURA



LI TM UNION



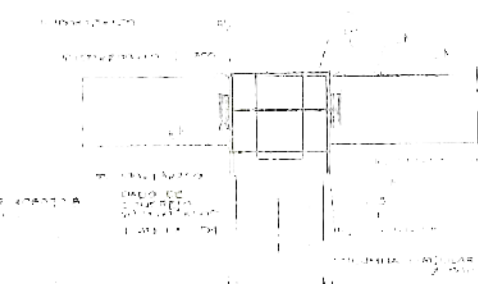
ARMADURA DE FALDON

NOTA: VERIFICAR EL TIPO DE MATERIAL

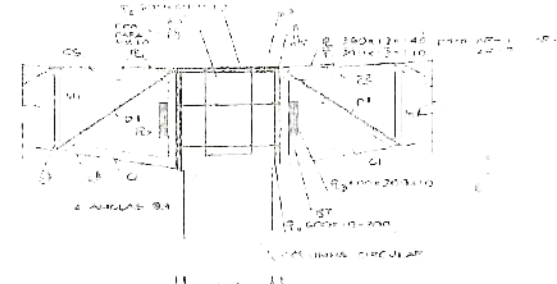
ESPECIFICACIONES

1. EL MATERIAL DE ACERO DEBE SER DE TIPO A-36 O EQUIVALENTE, CON UN MÓDULO DE ELASTICIDAD DE 29×10^6 PSI.
2. EL MATERIAL DE ACERO DEBE SER DE TIPO A-36 O EQUIVALENTE, CON UN MÓDULO DE ELASTICIDAD DE 29×10^6 PSI.
3. EL MATERIAL DE ACERO DEBE SER DE TIPO A-36 O EQUIVALENTE, CON UN MÓDULO DE ELASTICIDAD DE 29×10^6 PSI.
4. EL MATERIAL DE ACERO DEBE SER DE TIPO A-36 O EQUIVALENTE, CON UN MÓDULO DE ELASTICIDAD DE 29×10^6 PSI.
5. EL MATERIAL DE ACERO DEBE SER DE TIPO A-36 O EQUIVALENTE, CON UN MÓDULO DE ELASTICIDAD DE 29×10^6 PSI.
6. EL MATERIAL DE ACERO DEBE SER DE TIPO A-36 O EQUIVALENTE, CON UN MÓDULO DE ELASTICIDAD DE 29×10^6 PSI.
7. EL MATERIAL DE ACERO DEBE SER DE TIPO A-36 O EQUIVALENTE, CON UN MÓDULO DE ELASTICIDAD DE 29×10^6 PSI.
8. EL MATERIAL DE ACERO DEBE SER DE TIPO A-36 O EQUIVALENTE, CON UN MÓDULO DE ELASTICIDAD DE 29×10^6 PSI.
9. EL MATERIAL DE ACERO DEBE SER DE TIPO A-36 O EQUIVALENTE, CON UN MÓDULO DE ELASTICIDAD DE 29×10^6 PSI.
10. EL MATERIAL DE ACERO DEBE SER DE TIPO A-36 O EQUIVALENTE, CON UN MÓDULO DE ELASTICIDAD DE 29×10^6 PSI.
11. EL MATERIAL DE ACERO DEBE SER DE TIPO A-36 O EQUIVALENTE, CON UN MÓDULO DE ELASTICIDAD DE 29×10^6 PSI.
12. EL MATERIAL DE ACERO DEBE SER DE TIPO A-36 O EQUIVALENTE, CON UN MÓDULO DE ELASTICIDAD DE 29×10^6 PSI.
13. EL MATERIAL DE ACERO DEBE SER DE TIPO A-36 O EQUIVALENTE, CON UN MÓDULO DE ELASTICIDAD DE 29×10^6 PSI.
14. EL MATERIAL DE ACERO DEBE SER DE TIPO A-36 O EQUIVALENTE, CON UN MÓDULO DE ELASTICIDAD DE 29×10^6 PSI.
15. EL MATERIAL DE ACERO DEBE SER DE TIPO A-36 O EQUIVALENTE, CON UN MÓDULO DE ELASTICIDAD DE 29×10^6 PSI.
16. EL MATERIAL DE ACERO DEBE SER DE TIPO A-36 O EQUIVALENTE, CON UN MÓDULO DE ELASTICIDAD DE 29×10^6 PSI.
17. EL MATERIAL DE ACERO DEBE SER DE TIPO A-36 O EQUIVALENTE, CON UN MÓDULO DE ELASTICIDAD DE 29×10^6 PSI.
18. EL MATERIAL DE ACERO DEBE SER DE TIPO A-36 O EQUIVALENTE, CON UN MÓDULO DE ELASTICIDAD DE 29×10^6 PSI.
19. EL MATERIAL DE ACERO DEBE SER DE TIPO A-36 O EQUIVALENTE, CON UN MÓDULO DE ELASTICIDAD DE 29×10^6 PSI.
20. EL MATERIAL DE ACERO DEBE SER DE TIPO A-36 O EQUIVALENTE, CON UN MÓDULO DE ELASTICIDAD DE 29×10^6 PSI.

DETALLE 6



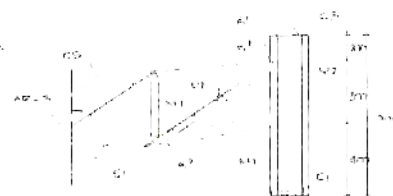
DETALLE 3



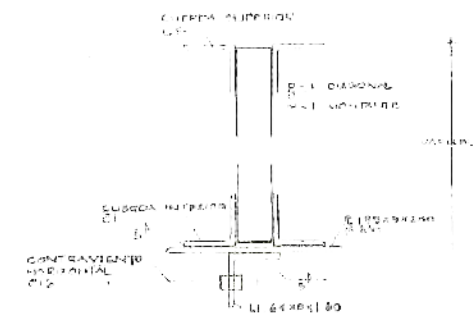
DETALLE 1



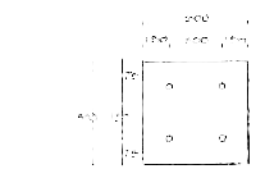
DETALLE 7



DETALLE 5



ALZADO DE ARMADURA Y DETALLE DE CONTRAVIENTO HORIZONTAL



PLACA 1

PARA VISTA A LA DE FLECHA



PLACA 1

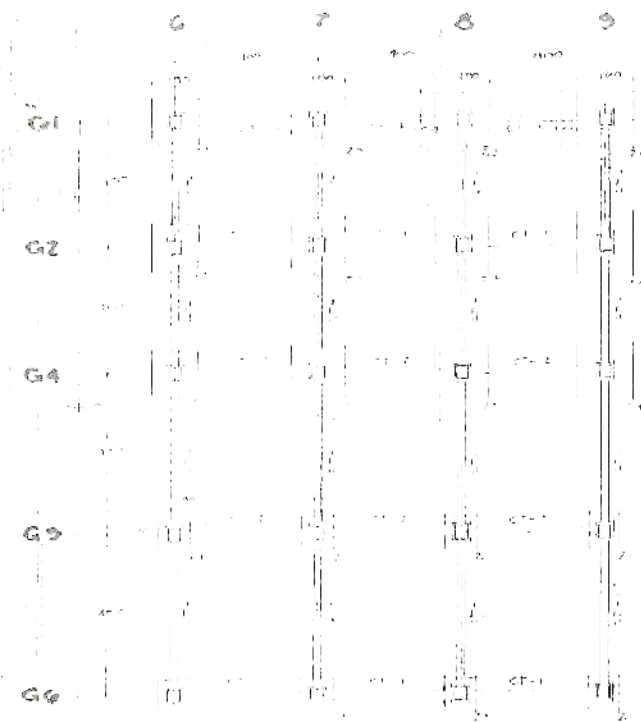
PARA VISTA A LA DE FLECHA

PLACA DE CONEXION

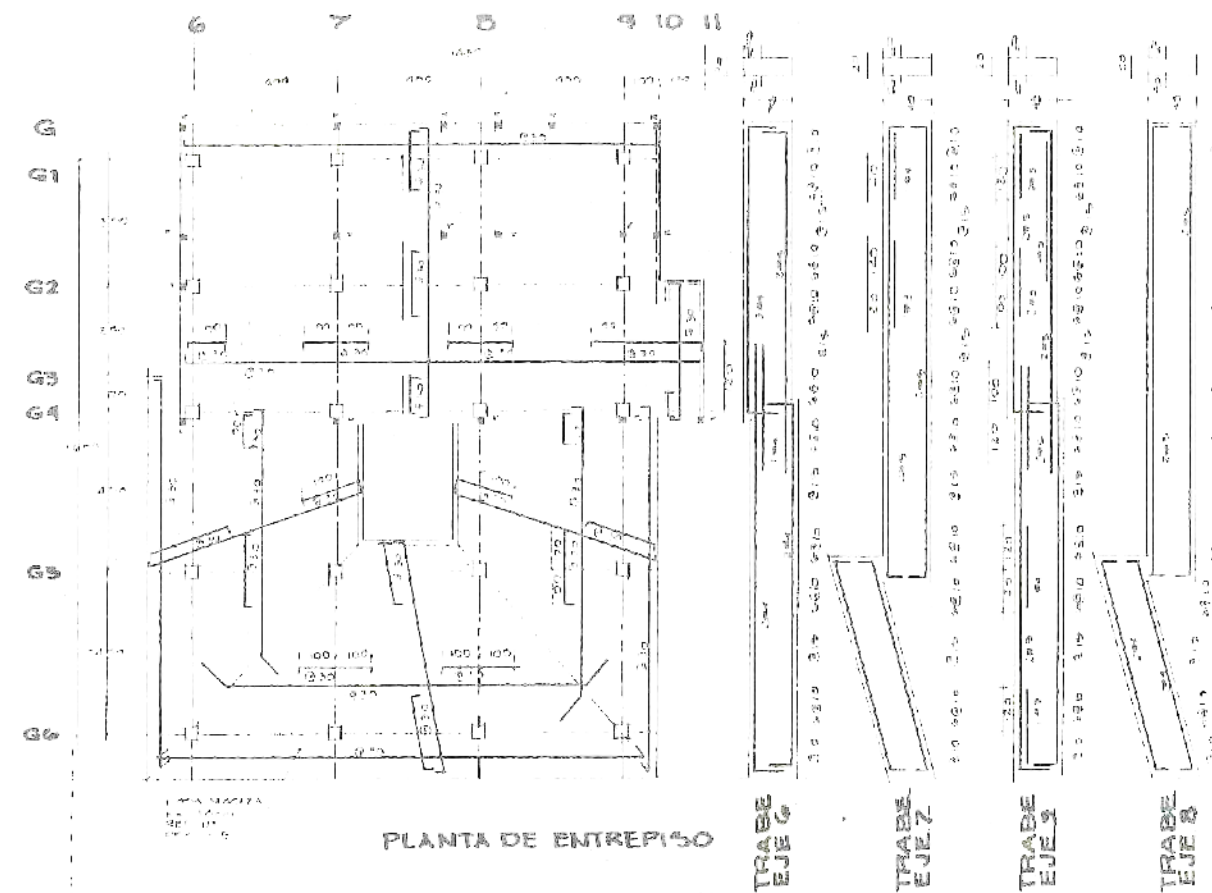
PROYECTO: TESIS "ELABORACION DE UNA ESTACION DE COMBUSTIBLE"

TITULO	MODULO DE DIESEL	INSTR. PLANO
CONTENIDO	CIMENTACION Y PLANTA ESTRUCTURAL	02
DI. APROBADO	Diego Camacho Torres	Para firmar el libro de Ing.
UBICACION	BULEVAR ARBOREDAÑO, SON. TOLUANA E.C. MEXICO	
ESCALA	1:50	FECHA

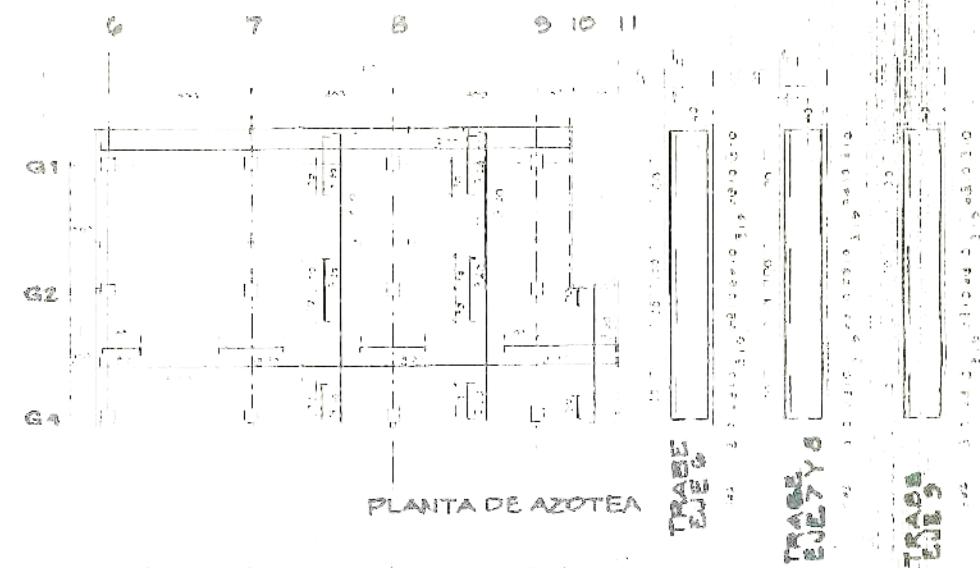
PROYECTO: TESIS "ELABORACION DE UNA ESTACION DE COMBUSTIBLE"



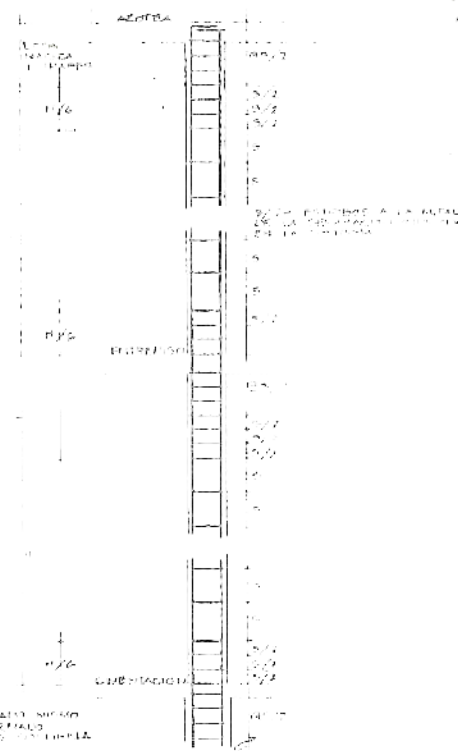
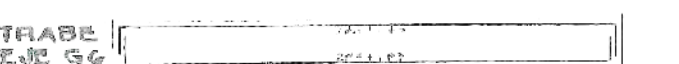
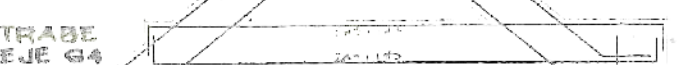
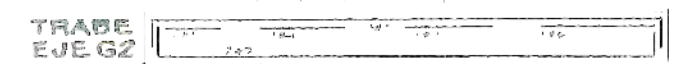
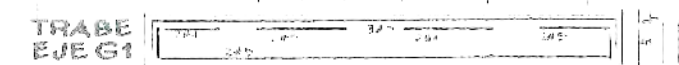
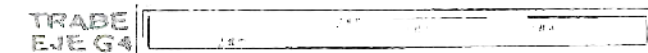
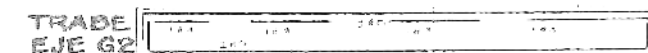
PLANTA DE CIMENTACION



PLANTA DE ENTREPISO



PLANTA DE AZOTEA



ESTRIBOS ADICIONALES EN COLUMNAS

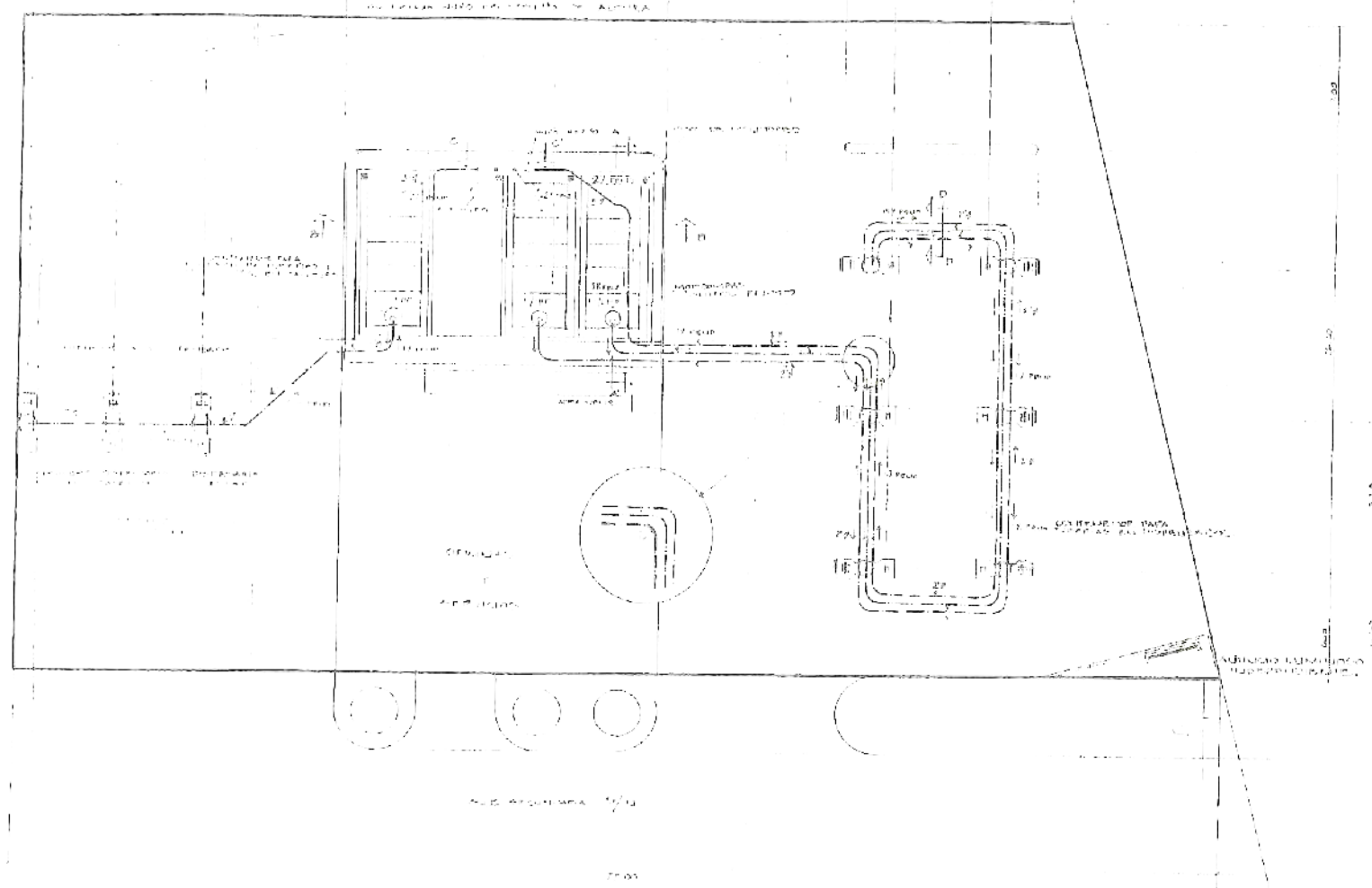
ESPECIFICACIONES

- 1. SE CONSIDERAN PLANTILLAS DE CONCRETO SIMPLE EN 100 KG/M³.
- 2. LOS RELLenos DE CONCRETO DE MATERIAL MEDIANO COMPACTADO EN CAPAS DE 15 CM AL 90% DE LA PROPIEDAD POR ESTANDAR.
- 3. EL CONCRETO UTILIZADO DEBE SER RESISTENTE A LA COMPRESION DE 150 KG/CM² EN LA MAYOR MAYORIA DEL AREA DE LA OBRA DE 15 CM EN 15 CM. VOLUMEN RECTANGULAR EN UNO DE LOS LADOS DE 15 CM X 15 CM X 15 CM.
- 4. EL ACERO DE REFORZAMIENTO DEBE SER DE TIPO A-60 - 400 MPa Y DE DIAMETRO 12.5 CM. EL ACERO DE REFORZAMIENTO DEBE SER DE TIPO A-60 - 400 MPa Y DE DIAMETRO 12.5 CM.
- 5. RECOMENDACIONES: LUBRICAR LAS COLUMNAS Y TRABES Y CONTRASOSTENES AL MOMENTO DE SER CONCRETADAS CON PERNO DE ALAMBRE DE 1/4" DE DIAMETRO.
- 6. EN LA CONSTRUCCION DE LAS COLUMNAS Y TRABES SE DEBE USAR UN PLANO DE CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE LAS COLUMNAS Y TRABES.

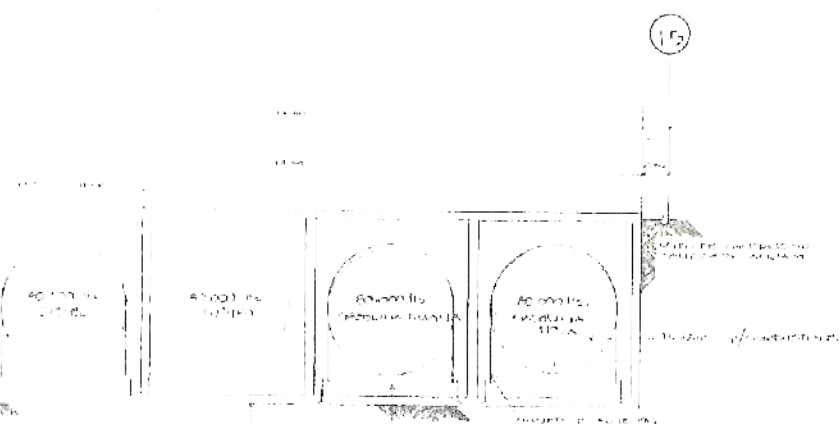
NOTAS

- 1. NOTAS EN GENERAL.
- 2. CARGA VENTANA VENTANA VENTANA.
- 3. SE CONSIDERA UNA CARGA DE CARGA VENTANA DE 150 KG/M².
- 4. EN LA CONSTRUCCION DE LA OBRA SE DEBE USAR UN PLANO DE CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE LA OBRA.

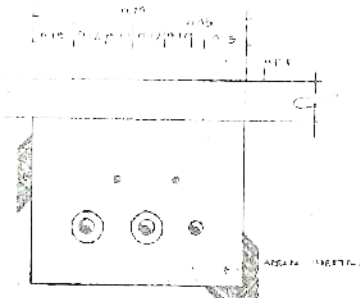
PROYECTO: TESIS "ELABORACION DE UNA ESTACION DE COMBUSTIBLE"		
TITULO: MODULO DE OFICINAS	NO DE PLANO: 1	1
CONTIENE: CIMENTACION Y PLANTA ESTRUCTURAL DE ENTREPISO Y AZOTEA.		
ELABORADO: Damián Campillo Pardo	Para obtener el título de Ing.	
UBICACION: DEL VECINARIO AEROPORTUARIO EN TIERRA DE C. MEXICO		
ESCALA: 1:100	ACOTACION: 1:100	FECHA: 10/01/2010



PLANTA CON DISTRIBUCION GENERAL DE TUBERIAS

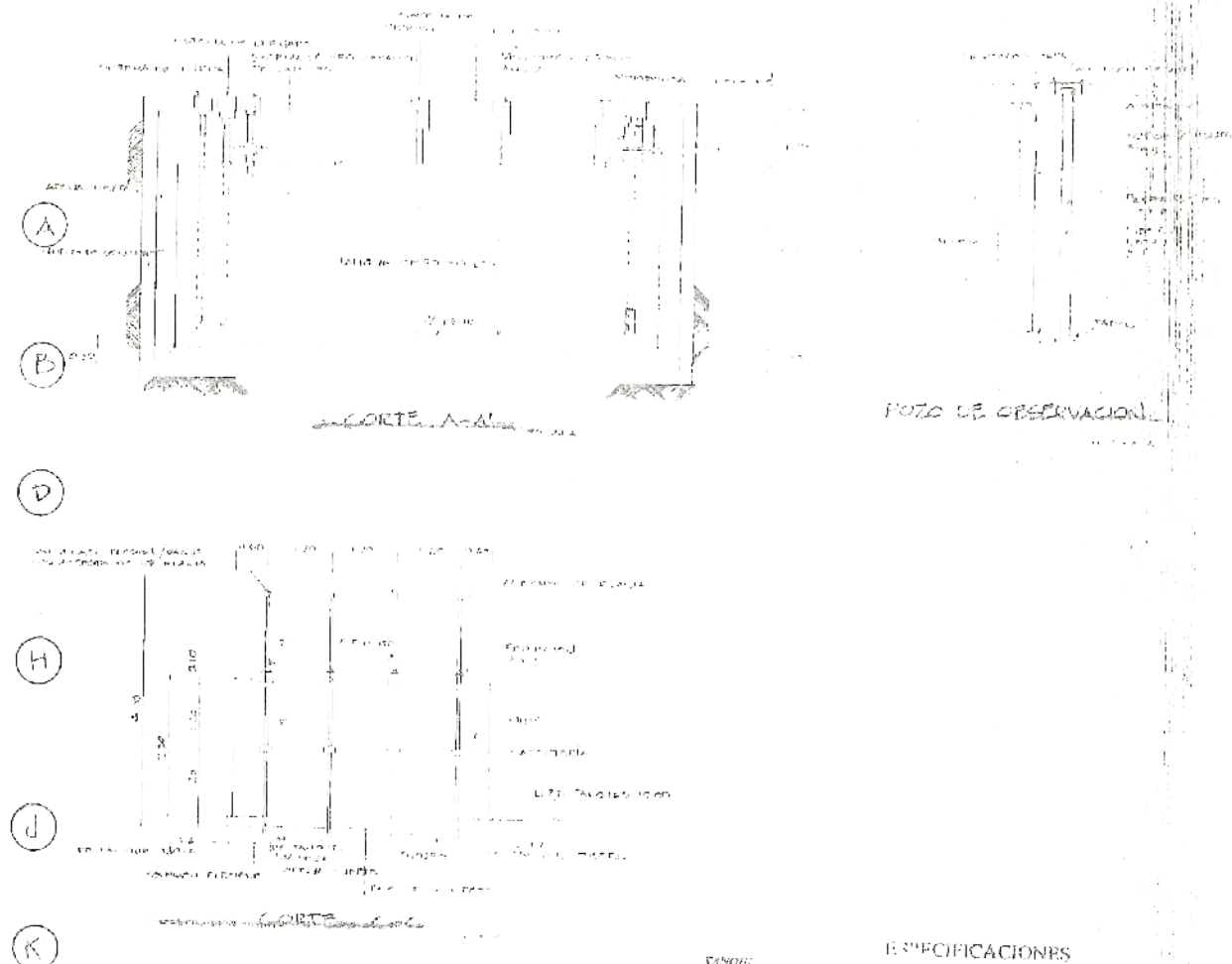


CORTE B-B



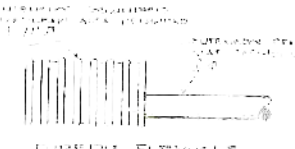
CORTE C-C

SECCIONES DE INST. DE TUBERIA DE CANTIDAD Y MEDIDAS

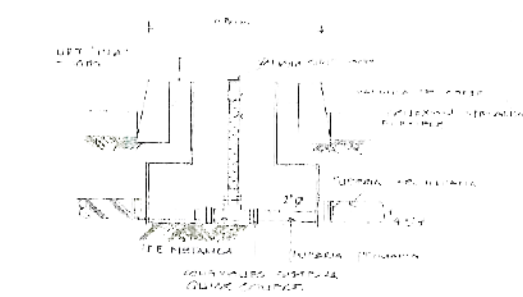


CORTE A-A

POZO DE OBSERVACION



TUBERIA FLEXIBLE



FORMACION A. DISPENSARIOS

ESPECIFICACIONES

- PINTURA:**

SE PINTARAN TODAS LAS PARTES EXTERIORES Y INTERIORES CON PINTURA DE COLOR BLANCO, EXCEPTO LAS PARTES QUE SE INDICAN EN OTRO LUGAR.
- DISPENSARIOS:**

SE INSTALARAN EN CADA UNO DE LOS PUNTOS INDICADOS EN LA PLANTA, CON LA CANTIDAD Y MEDIDAS QUE SE INDICAN EN EL DETALLE.
- CONTENEDORES:**

SE INSTALARAN EN CADA UNO DE LOS PUNTOS INDICADOS EN LA PLANTA, CON LA CANTIDAD Y MEDIDAS QUE SE INDICAN EN EL DETALLE.
- TUBERIAS:**

SE USARAN TUBERIAS DE ACERO, CON UN DIAMETRO DE 1/2" PARA LAS TUBERIAS DE AGUA Y 3/4" PARA LAS TUBERIAS DE GAS. LAS TUBERIAS DE AGUA SE INSTALARAN CON UN ESPACIO DE 1" ENTRE ELLOS, Y LAS TUBERIAS DE GAS CON UN ESPACIO DE 2" ENTRE ELLOS. LAS TUBERIAS DE AGUA SE INSTALARAN CON UN ESPACIO DE 1" ENTRE ELLOS, Y LAS TUBERIAS DE GAS CON UN ESPACIO DE 2" ENTRE ELLOS.
- PUERTAS EN TUBERIAS:**

SE INSTALARAN EN CADA UNO DE LOS PUNTOS INDICADOS EN LA PLANTA, CON LA CANTIDAD Y MEDIDAS QUE SE INDICAN EN EL DETALLE.
- FORMACION A. DISPENSARIOS:**

SE INSTALARAN EN CADA UNO DE LOS PUNTOS INDICADOS EN LA PLANTA, CON LA CANTIDAD Y MEDIDAS QUE SE INDICAN EN EL DETALLE.

PLANTA GENERAL DE LAS INSTALACIONES DE COMBUSTIBLE			
PROYECTO	PLANTA GENERAL	FECHA	1950
CONSEJO	INSTALACION AGNICA	FECHA	1950
FECHA	1950	FECHA	1950
FECHA	1950	FECHA	1950
FECHA	1950	FECHA	1950

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
AREAS EXTERIORES Y URBANIZACION				
PRELIMINARES				
Clave 1.1 Trazo y nivelación con equipo topografico.	M2.	2,313.70	1.50	3,424.28
Clave 1.2 Retiro de malla ciclónica 2 m. de altura	M2.	230.00	8.80	2,024.00
Clave 1.3 Despalme del terreno con maquinaria 60 cm. de espesor.	M3.	1,903.20	11.67	22,210.34
Clave 1.4 Elaboración de terraplen y nivelación del predio con tepetate compactado con maquinaria a 90 % de la P.P.S en una capa de 30 cm,previa escarificación y compactación del terreno despalinado.	M3.	951.60	72.66	69,143.26
Clave 1.5 Carga y acarreo de material producto del despalme con maquinaria, incluye: retiro hasta el lugar autorizado para ello.	M3	2,474.16	35.71	88,352.25
Clave 1.6 Elaboración de base para pavimentos, 30 cm. de espesor con grava cementada compactada al 90 % P.P.S.	M3.	951.60	118.98	113,221.37
BARDA DE COLINDANCIA.				
Clave 2.1 Excavación con maquinaria hasta 1 m. de profundidad, incluye : acomodo de material fuera de la fosa.	M3.	46.20	12.82	592.28
Clave 2.2 Aline manual de cepas 10 cm. de espesor	M2.	115.50	6.11	705.71
Clave 2.3 Carga y acarreo de material producto de la excavación hasta un lugar autorizado.	M3	60.05	35.71	2,144.39
Clave 2.4 Elaboración de plantilla de concreto simple $F'c=100$ Kg/cm2. 5 cm. de espesor.	M2.	115.50	20.66	2,386.23
Clave 2.5 Habilitado y armado de asero de refuerzo en cimentación, resistencia normal $F'y=4200$ - Kg/cm2. del # 3,4 y 5 incluye silletas tras - lapes ganchos etc.	Kg.	485.00	3.48	1,687.80
Clave 2.6 Cimbra en cimentación acabado comun en - ambas caras, inc. : Habilitado, cimbrado y desimbrado.	M2.	88.00	43.42	3,820.96

TABLA DE SUELDOS

En la tabla anterior corresponde por cada columna:

a) **Sueldo mensual** es el sueldo diario x 365 días / 12 meses, por lo tanto Sueldo Mensual = $365 / 12 = 30.4$

S.M. = 30.40 (promedio).

b) **Prima vacacional** se considera una antigüedad de un año, por lo que y de acuerdo al artículo 76 de la ley del Trabajo, para dicha antigüedad se señalan 6 días laborales por año y de acuerdo al artículo 80, los trabajadores tendrán derecho a una prima no menor de 25% sobre los salarios que les correspondan durante el periodo de vacaciones, se señala una prima vacacional no menor de 25 %, por lo que la prima vacacional es $25 \% \times 6 \text{ días} / 365 = 0.411 \%$

c) **Aguinaldo** de acuerdo al artículo 87, los trabajadores tendrán derecho a un aguinaldo anual correspondiente a un mínimo de quince días de salario, por lo cual $15 / 365 = 4.11 \%$.

d) **Salario integrado** el salario integrado corresponderá a la suma del salario mensual más la prima vacacional más el aguinaldo.

e) **Cuota patronal I.M.S.S.** la industria de la construcción esta incluida en la clase V, y cada empresa de acuerdo a su índice de siniestralidad, podrá quedar clasificada en el riesgo:

RIESGO	CUOTA PATRONAL	CUOTA OBRERO PATRONAL
Maximo	21.35	25.86
Medio	19.16	23.66
Mínimo	16.97	21.47

Cuotas a considerar en el caso de salarios mínimos.

f) **Impuesto sobre remuneraciones pagadas** este impuesto es actualmente el 1.25% sobre el salario integrado.

g) **Infonavit** actualmente Fonavit (Instituto Nacional de fomento a la vivienda de los trabajadores y Fomento a la vivienda de los trabajadores) actualmente el 5% sobre el salario integrado.

h) **S.A.R.** (Fondo de ahorro para el retiro) es el 2% del salario diario integrado.

i) **Guarderías** a partir del 30 de diciembre de 1988 corresponde al 1% sobre el salario integrado.

j) **Impuesto sobre nominas** a partir de enero de 1988 se implantó un impuesto de 2% sobre el salario diario integrado, en el Distrito Federal.

k) **Total mensual** que representa el costo mensual de cada trabajador para la empresa, en el Distrito Federal.

Cada Estado de la República Mexicana, al igual que en el Distrito Federal, tiene la posibilidad de implantar impuestos Estatales sobre los sueldos y salarios, los cuales tendrán que investigarse en cada Estado.

FACTOR DE SALARIO REAL.

La Ley del Trabajo, la costumbre y el medio ambiente reducen el tiempo efectivo de trabajo, por lo cual se recomienda valorar esta incidencia, para cada obra y para cada lapso de construcción según:

Factor desalario real = Período considerado total / Período trabajado real.

Donde período trabajado real es igual, al período considerado total menos los días no trabajados. Los días no trabajados para la república mexicana son:

a) **Domingos** (52 por año)

La Ley federal en su artículo 69, señala que por cada 6 días de trabajo corresponde un día de descanso, que en la industria de la construcción es costumbre sea el domingo.

b) **Días festivos** (7.17 al año)

La Ley federal del trabajo, en su artículo 74, señala como días de descanso obligatorios.:

1ro. de enero.

5 de febrero.

21 de marzo.

1ro. de mayo

16 de septiembre.

20 de noviembre.

1ro. de diciembre.

25 de diciembre.

El que determine las leyes Federales y locales electorales en caso de elecciones ordinarias, para efectuar jornada electoral.

c) **Días de costumbre** (6 a 8 por año)

d) **Vacaciones** (6 a 22 días por año).

Los trabajadores que tengan mas de un año de servicio disfrutaran de un período anual de vacaciones pagadas, que en ningún caso podra ser inferior a 6 días laborales, y que en ningún caso podra ser inferior a 6 días laborales, y que aumentara 2 días laborales, hasta llegar a doce por cada año subsecuente de servicios.

Despues del 4to año, el período aumentara en 2 días por cada cinco de servicio.

e) **Mal tiempo** (varia)

Es indudable que el mal tiempo afecta la productividad y su importancia radica en el tipo de la construcción y en la etapa constructiva en el cual se presenta el fenómeno.

ANALISIS DEL FACTOR DE DIAS INHABILES.

CONCEPTO	FECHAS	DNT	PCT
Inicio de la obra	15 de enero de 1996		
Terminación de la obra.	16 de mayo de 1996		121
Domingos		17	
Festivos	5 de febrero de 1996.	1	
	21 de marzo de 1996.	1	
	1 de mayo de 1996.	1	
Costumbre	4 de abril de 1996		1
	5 de abril de 1996		1
	3 de mayo de 1996	1	
	10 de mayo de 1996	1	
Vacaciones		2	
Mal tiempo		2	
SUMAS		28	121

Factor de dias inhables = $PCT / (PCT - DNT) = 121 / (121 - 28) = 1.301$

Por lo tanto el factor de dias inhaviles para 121 dias = 1.301

**INTEGRACION DE SALARIO REAL.
"A"**

ZONA SALARIO MINIMO

SALARIO MINIMO \$ 15.52

CATEG. 2%	S. MIN. Y SAL. OFIC. SAL. DIAR. INTEG. VIAT. Y OTROS. TOTAL	FACT. OFER. DEM. INSS. 23.33 19.66.	SAL. VIG. OBRA IMP. / REMUN.FAO. 1.25%	FACT. DIAS INHAB. FONIA-VIT. 5% / SAL. INTEG.	AGUIN 4.11% SAR 2% / SAL. / SAL. INTEG.	PRIMA VAC. 0.411% IMP. / NOM.					
PEON	15.27 0.684	1.6633	25.40 45.80	1.3011	0.0411	0.0041	34.20	8.09	0.43	1.71	0.684
ALBAN	22.29 1.32	2.21	49.27 85.75	1.3011	0.0411	0.0041	66.27	12.70	0.82	3.31	1.32
PIERR.	21.47 1.32	2.385	51.21 89.44	1.3011	0.0411	0.0041	68.94	13.55	0.862	3.34	1.37
PLUM.	21.38 1.38	2.39	51.09 89.35	1.3011	0.0411	0.0041	68.78	13.52	0.86	3.439	1.38
ELECT.	21.78 1.39	2.36	51.40 90.54	1.3011	0.0411	0.0041	69.71	13.70	0.87	3.48	1.39
ALUM.	22.29 1.41	2.36	52.60 91.98	1.3011	0.0411	0.0041	70.81	13.92	0.88	3.54	1.41
SOLO	21.99 1.40	2.50	54.97 95.97	1.3011	0.0411	0.0041	74.01	14.54	0.925	3.70	1.40
CARP.	20.74 1.42	2.468	51.18 91.96	1.3011	0.0411	0.0041	70.79	13.92	0.88	3.54	1.42
PESTOR	21.26 1.32	2.32	49.27 86.16	1.3011	0.0411	0.0041	66.33	13.04	0.829	3.31	1.32
TOPOG.	23.67 1.74	2.73	64.62 113.0	1.3011	0.0411	0.0041	87.00	17.10	1.08	4.35	1.74
CADEN	19.09 0.76	1.48	28.25 50.66	1.3011	0.0411	0.0041	38.03	8.74	0.47	1.80	0.76

INTEGRACION DE SALARIO REAL.

ZONA SALARIO MINIMO "A"

SALARIO MINIMO \$ 15.52

PROFESION	SALARIO MINIMO SAL. OFIC	FACT. OTER DEMANDA	SAL. MIN OBRER	FACT. DIAS DE FERIALES	ACUMULADO 4.10%	PRIMA VAC 84.10%	SAL. DIAS DIFER	INDE DE 33 DE 35	IMP. + REMUNERA O 1.10%	FORNANT SAL. SAL DIFER	SAL. PAGA DIFER	IMP. + NORM. 2%	TOTAL + CIF. 2 S	TOTAL
PEON	15.27	1.6633	25.49	1.3011	0.0411	0.0041	34.20	8.09	0.43	1.71	0.064	0.684		45.80
ALBANIL	22.09	2.21	49.27	1.3011	0.0411	0.0041	66.37	12.70	0.62	3.31	1.32	1.32		85.75
PIERRERO	21.47	2.385	51.21	1.3011	0.0411	0.0041	68.94	13.55	0.861	3.34	1.37	1.37		89.44
PLOMERO	21.38	2.39	51.09	1.3011	0.0411	0.0041	68.78	13.52	0.86	3.439	1.38	1.38		89.35
ELECTRICO	21.78	2.36	51.40	1.3011	0.0411	0.0041	69.71	13.70	0.87	3.48	1.39	1.39		90.54
ALUMINERO	22.29	2.36	52.60	1.3011	0.0411	0.0041	70.81	13.92	0.88	3.54	1.41	1.41		91.98
SOLDADOR	23.99	2.50	51.97	1.3011	0.0411	0.0041	74.01	14.54	0.925	3.76	1.40	1.40		93.97
CARPINTERO	20.74	2.468	51.18	1.3011	0.0411	0.0041	70.79	13.92	0.88	3.54	1.42	1.42		91.96
PINTOR	21.26	2.32	49.27	1.3011	0.0411	0.0041	66.35	13.04	0.829	3.31	1.32	1.32		86.16
TOPOGRAFO	23.67	2.73	64.62	1.3011	0.0411	0.0041	87.00	17.10	1.08	4.35	1.74	1.74		113.0
CADENERO	19.09	1.48	28.25	1.3011	0.0411	0.0041	38.03	8.74	0.47	1.90	0.76	0.76		50.66

ANALISIS DE MANO DE OBRA

CATEGORIA	DESCRIPCION	CANT.	UNI.	SALARIO COMP.	SAL. TOT.
TRAZO					
Peon		1.00	Jor.	45.80	45.80
Maestro de obra		0.10	%	85.75	8.575
Herramienta de mano.		0.03	%	48.08	1.44
CUADRILLA NO. 1					55.82
ALBAÑILERIA					
Peon		1.09	Jor.	45.80	49.92
OF. Albañil		1.09	Jor.	85.75	93.48
Herramienta		0.30	Jor.	138.02	4.14
CUADRILLA NO. 2					147.53
HERRERIA					
OF. Herrero		1.09	Jor.	95.97	104.60
AY. Herrero		1.09	Jor.	46.34	50.97
Herramienta		0.03	%	146.65	4.40
CUADRILLA NO 3					159.97
FABRICACION DE CONCRETO					
Peon		9.09	Jor.	45.80	416.32
Herramienta		0.03	%	432.77	12.98
CUADRILLA NO. 4					429.30
CARPINTERIA OBRA NEGRA.					
OF. Carpintero		1.09	Jor.	91.96	100.23
AY. Carpintero		2.20	Jor.	46.15	101.54
Herramienta		0.03	%	195.01	5.85
CUADRILLA NO 5					207.62
ACABADOS					
Peon		1.09	Jor.	45.80	49.92
OF. Albañileria		1.09	Jor.	85.75	93.46
Herramienta		0.03	%	140.06	4.20
CUADRILLA NO. 6					147.58

CATEGORIA	DESCRIPCION	CANT.	UNL.	SALARIO COMP.	SAL. TOT.
=====					
==					
PINTURA					
Peon		1.09	Jor.	45.80	49.92
OF. Pintor		1.09	Jor.	86.16	93.91
Herramienta		0.03	%	138.02	4.14
CUADRILLA NO. 7					147.97

TOPOGRAFIA					
Topografia		1.00	Jor.	113.00	113.00
Cadeneros		2.00	Jor.	50.60	101.20
Herramienta		0.03	%	201.23	6.04
CUADRILLA NO. 8					220.24

ABILITADO DE ACERO					
OF. Fierro		1.09	Jor.	84.98	89.44
AY. Fierro.		2.20	Jor.	46.15	101.54
Herramienta		0.30	%	195.01	5.85
CUADRILLA NO. 9					196.83

COLADO DE CONCRETO CON CARRETILLA					
Peon.		17.98	Jor.	45.80	823.48
OF. Albañil		3.00	Jor.	85.75	257.25
Cabo de oficio		1.00	Jor.	95.04	95.04
Herramienta		0.03	%	994.94	29.85
CUADRILLA NO. 10					1,205.62

PLOMERIA					
Peon		1.09	Jor.	45.80	49.14
Oficial Plomero		1.09	Jor.	89.35	97.39
Herramienta		0.03	%	141.74	4.25
CUADRILLA NO. 11					150.78

CÁRPINTERIA OBRA BLANCA.					
OF. Carpintero especializado		1.09	Jor.	91.96	100.23
AY. Carpintero		1.09	Jor.	46.34	50.97
Herramienta		0.03	%	146.65	4.40
CUADRILLA NO. 12					155.61

CATEGORIA	DESCRIPCION	CANT.	UNL.	SALARIO COMP.	SAL. TOT.
=====					
==					
ELECTRICIDAD					
	OF. Electricista	1.09	Jor.	90.54	98.69
	AY. Electricista	1.09	Jor.	46.34	50.97
	Herramienta	0.03	%	144.92	4.35
CUADRILLA NO. 13					154.01

VIDRIOS Y ALUMINIO					
	OF. Aluminero	1.09	Jor.	91.98	100.26
	AY. Aluminero	1.09	Jor.	46.34	50.97
	Herramienta	0.03	%	147.11	4.41
CUADRILLA NO. 14					155.63

ESTRUCTURISTAS Y SOLDADORES.					
	OF. Estructuristas soldador	1.09	Jor.	95.97	104.60
	AY. Soldador	1.09	Jor.	47.58	52.33
	Herramienta	0.03	%	150.71	4.52
CUADRILLA NO. 15					161.45

COLADO DE CONCRETO					
	Peon	11.00	Jor.	45.80	503.80
	OF. Albañil	2.20	Jor.	85.75	188.65
	Herramienta	0.03	%	660.77	19.82
CUADRILLA NO. 16					712.27

ANALISIS DE COSTO HORARIO

TIPO DE MAQUINARIA.

Tractor Cat. D7-H Caterpillar 215 H.P.

Precio de adquisición (Pa)	: \$	470,500	Combustible (c')	: \$	0.1514
Equipo adicional (Ea)	: \$	----	Precio combustible (Pc)	: \$	1.10
Valor de las llantas	: \$	----	Capacidad del carter (C)	: \$	25.00
Valor inicial (Va=Pa+Ea-Vn).	: \$	470,500	Cambio de lubricante (T)	: \$	250
Valor de rescate (Vr=%Va)	: \$	94,100	Lubricante (al)	: \$	0.00358
Vida economica de la maquina (Ve)	: \$	12,000	Precio del lubricante (Pl)	: \$	10.60
Vida economica de llantas (Hv)	: \$	----	Tasade interes anual (i)	: \$	26.65
Horas trabajadas al año (Ha)	: \$	2,000	Prima anual seguro (s)	: \$	3.0
Potencia (J)	: \$	215	Factor de mantenimiento (Q)	: \$	0.80
Potencia del equipo (HP)	: \$	172	Factor de operación (Fo)	: \$	0.80
Salario por operación (So)	: \$	100.96			

DESCRIPCION DEL CONCEPTO

IMPORTE

CARGOS FIJOS

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	\$ 31.37
Interes	$I = ((Va + Vr) / (2Ha)) * i$	\$ 37.62
Seguro	$S = ((Va + Vr) / (2)) * ((S) / (Ha))$	\$ 4.23
Mantenimiento	$T = Q * D$	\$ 25.09

\$ 98.31

CARGOS POR CONSUMOS.

Cargos por combustibles	$E = c' * Hp * Pc$	\$ 28.64
Cargos por lubricante	$AL = ((C/T) * Pl) + (al * HP * Pl)$	\$ 7.59
Cargos por llantas	$N = Vn / Hv.$	\$ 0.00

\$ 36.23

CARGOS POR OPERACION

$Co = (So / Ha) * (\text{días laborables al año})$	\$ 14.69
--	----------

TOTAL COSTO HORARIO

=====

\$ 149.23

ANALISIS DE COSTO HORARIO

TIPO DE MAQUINARIA.

Cargadora retroexcavadora CASE mod. 580-K con motor.

Precio de adquisición (Pa)	: \$ 330,689.15	Combustible (c')	: \$ 0.1514
Equipo adicional (Ea)	: \$ -----	Precio combustible (Pc)	: \$ 1.10
Valor de las llantas	: \$ 788.99	Capacidad del carter (C)	: \$ 20.00
Valor inicial (Va=Pa+Ea-Vn).	: \$ 329,900.16	Cambio de lubricante (T)	: \$ 200.00
Valor de rescate (Vr=%Va)	: \$ 65,980.03	Lubricante (al)	: \$ 0.00307
Vida economica de la maquina (Ve)	: \$ 13,076	Precio del lubricante (Pl)	: \$ 10.60
Vida economica de llantas (Hv)	: \$ 2,000	Tasade interes anual (i)	: \$ 38.00
Horas trabajadas al año (Ha)	: \$ 1,860	Prima anual seguro (s)	: \$ 3.00
Potencia (J)	: \$ 63.00	Factor de mantenimiento (Q)	: \$ 0.70
Potencia del equipo (HP)	: \$ 50.40	Factor de operación (Fo)	: \$ 0.80
Salario por operación (So)	: \$ 149.42		

DESCRIPCION DEL CONCEPTO

IMPORTE

CARGOS FIJOS

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	\$ 20.18
Interes	$I = ((Va + Vr) / (2Ha)) * i$	\$ 40.44
Seguro	$S = ((Va + Vr) / (2)) * ((S) / (Ha))$	\$ 3.19
Mantenimiento	$T = Q * D$	\$ 14.13

\$77,94

CARGOS POR CONSUMOS.

Cargos por combustibles	$E = c' * Hp * Pc$	\$ 8.39
Cargos por lubricante	$AL = ((C/T) * Pl) + (al * HP * Pl)$	\$ 2.70
Cargos por llantas	$N = Vn / Hv.$	\$ 0.39

\$ 11.49

CARGOS POR OPERACION

$Co = (So / Ha) * (\text{días laborables al año})$	\$ 23.38
--	----------

TOTAL COSTO HORARIO

=====

\$ 112.81

ANALISIS DE COSTO HORARIO

TIPO DE MAQUINARIA.

Teodolito de micrometro WILD T-1 incluyendo estuche y tripode GST20.

Precio de adquisición (Pa)	: \$	25,358	Combustible (c')	: \$	-----
Equipo adicional (Ea)	: \$	----	Precio combustible (Pc)	: \$	----
Valor de las llantas	: \$	----	Capacidad del carter (C)	: \$	-----
Valor inicial (Va = Pa + Ea - Vn).	: \$	25,358	Cambio de lubricante (T)	: \$	-----
Valor de rescate (Vr = %Va)	: \$	3,358	Lubricante (al)	: \$	0.00307
Vida economica de la maquina (Ve)	: \$	10000	Precio del lubricante (Pl)	: \$	----
Vida economica de llantas (Hv)	: \$	---	Tasade interes anual (i)	: \$	20.00
Horas trabajadas al año (Ha)	: \$	2000	Prima anual seguro (s)	: \$	2.0
Potencia (J)	: \$	----	Factor de mantenimiento (Q)	: \$	0.50
Potencia del equipo (HP)	: \$	----	Factor de operación (Fo)	: \$	0.80
Salario por operación (So)	: \$	-----			

DESCRIPCION DEL CONCEPTO

IMPORTE

CARGOS FIJOS

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	\$ 2.28
Interes	$I = ((Va + Vr) / (2Ha)) * i$	\$ 1.39
Seguro	$S = ((Va + Vr) / (2)) * ((S) / (Ha))$	\$ 0.14
Mantenimiento	$T = Q * D$	\$ 1.14

		\$ 4.96

CARGOS POR CONSUMOS.

Cargos por combustibles	$E = c' * Hp * Pc$	\$ 0.00
Cargos por lubricante	$AL = ((C/T) * Pl) + (al * HP * Pl)$	\$ 0.00
Cargos por llantas	$N = Vn / Hv.$	\$ 0.00

		\$ 0.00

CARGOS POR OPERACION

Co = (So / Ha) * (dias laborables al año)	\$ 0.00

TOTAL COSTO HORARIO	\$ 4.96

ANALISIS DE COSTO HORARIO

TIPO DE MAQUINARIA.

Motoconformadora catterpillar Mod. 120 B con motor.

Precio de adquisición (Pa)	: \$	316,288	Combustible (c')	: \$	0.1514
Equipo adicional (Ea)	: \$	-----	Precio combustible (Pc)	: \$	1.10
Valor de las llantas	: \$	788.99	Capacidad del carter (C)	: \$	27.00
Valor inicial (Va= Pa+Ea-Vn).	: \$	315,499	Cambio de lubricante (T)	: \$	200
Valor de rescate (Vr- %Va)	: \$	63,099	Lubricante (al)	: \$	0.00358
Vida economica de la maquina (Ve)	: \$	10000	Precio del lubricante (Pl)	: \$	10.60
Vida economica de llantas (Hv)	: \$	2000	Tasade interes anual (i)	: \$	20.0
Horas trabajadas al año (Ha)	: \$	2000	Prima anual seguro (s)	: \$	2.0
Potencia (J)	: \$	125	Factor de mantenimiento (Q)	: \$	0.80
Potencia del equipo (HP)	: \$	100	Factor de operación (Fo)	: \$	0.80
Salario por operación (So)	: \$	149.4			

DESCRIPCION DEL CONCEPTO

IMPORTE

CARGOS FIJOS

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	\$ 25.24
Interes	$I = ((Va + Vr) / (2Ha)) * i$	\$ 18.93
Seguro	$S = ((Va + Vr) / (2)) * ((S) / (Ha))$	\$ 1.89
Mantenimiento	$T = Q * D$	\$ 20.19

		\$ 66.25

CARGOS POR CONSUMOS.

Cargos por combustibles	$E = c' * Hp * Pc$	\$ 16.65
Cargos por lubricante	$AL = ((C/T) * Pl) + (al * HP * Pl)$	\$ 5.23
Cargos por llantas	$N = Vn / Hv.$	\$ 0.39

		\$ 22.27

CARGOS POR OPERACION

Co = (So / Ha) * (dias laborables al año)	\$ 21.74
---	----------

TOTAL COSTO HORARIO \$ **110.27**

ANALISIS DE COSTO HORARIO

TIPO DE MAQUINARIA.

Camión de volteo de 7 m^3 con motor diesel de 122.80 Hp.

Precio de adquisición (Pa)	: \$	116,211.73	Combustible (c')	: \$	0.1514
Equipo adicional (Ea)	: \$	-----	Precio combustible (Pc)	: \$	1.10
Valor de las llantas	: \$	4,350	Capacidad del carter (C)	: \$	8.00
Valor inicial (Va=Pa+Ea-Vn).	: \$	111,861.73	Cambio de lubricante (l)	: \$	3000
Valor de rescate (Vr=%Va)	: \$	22,372.41	Lubricante (al)	: \$	0.00358
Vida economica de la maquina (Ve)	: \$	10000	Precio del lubricante (Pl)	: \$	10.6
Vida economica de llantas (Hv)	: \$	2000	Tasade interes anual (i)	: \$	26.65
Horas trabajadas al año (Ha)	: \$	2000	Prima anual seguro (s)	: \$	3.00
Potencia (J)	: \$	122.8	Factor de mantenimiento (Q)	: \$	0.70
Potencia del equipo (HP)	: \$	98.24	Factor de operación (Fo)	: \$	0.80
Salario por operación (So)	: \$	67.72			

DESCRIPCION DEL CONCEPTO

IMPORTE

CARGOS FIJOS

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	\$ 8.95
Interes	$I = ((Va + Vr) / (2Ha)) * i$	\$ 8.94
Seguro	$S = ((Va + Vr) / (2)) * ((S) / (Ha))$	\$ 1.01
Mantenimiento	$T = Q * D$	\$6.26

		\$ 25.16

CARGOS POR CONSUMOS.

Cargos por combustibles	$B = c' * Hp * Pc$	\$ 16.36
Cargos por lubricante	$AL = ((C/T) * Pl) + (al * HP * Pl)$	\$ 3.76
Cargos por llantas	$N = Vn / Hv.$	\$ 2.17

		\$ 22.29

CARGOS POR OPERACION

$Co = (So / Ha) * (\text{días laborables al año})$	\$ 9.85
--	---------

TOTAL COSTO HORARIO

\$ 57.31

ANALISIS DE COSTO HORARIO

TIPO DE MAQUINARIA.

Revolvedora Mipsa de 1 saco de cemento para concreto de 8 Hp.con motor de gasolina.

Precio de adquisición (Pa)	: \$	4,331.2	Combustible (c')	: \$	0.2271
Equipo adicional (Ea)	: \$	-----	Precio combustible (Pc)	: \$	1.2
Valor de las llantas	: \$	-----	Capacidad del carter (C)	: \$	3.0
Valor inicial (Va=Pa+Ea-Vn).	: \$	4,331.2	Cambio de lubricante (T)	: \$	50
Valor de rescate (Vr=%Va)	: \$	866.24	Lubricante (al)	: \$	0.00307
Vida economica de la maquina (Ve)	: \$	8000	Precio del lubricante (Pl)	: \$	6.5
Vida economica de llantas (Hv)	: \$	----	Tasade interes anual (i)	: \$	38.0
Horas trabajadas al año (Ha)	: \$	1544	Prima anual seguro (s)	: \$	3.0
Potencia (J)	: \$	8.00	Factor de mantenimiento (Q)	: \$	0.9
Potencia del equipo (HP)	: \$	6.4	Factor de operación (Fo)	: \$	0.8
Salario por operación (So)	: \$	47.76			

DESCRIPCION DEL CONCEPTO

IMPORTE

CARGOS FIJOS

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	\$ 0.43
Interes	$i = ((Va + Vr) / (2Ha)) * i$	\$ 0.64
Seguro	$S = ((Va + Vr) / (2)) * ((S) / (Ha))$	\$ 0.05
Mantenimiento	$T = Q * D$	\$ 0.39

		\$ 1.51

CARGOS POR CONSUMOS.

Cargos por combustibles	$E = c' * Hp * Pc$	\$ 1.74
Cargos por lubricante	$AL = ((C/T) * Pl) + (al * HP * Pl)$	\$ 0.52
Cargos por llantas	$N = Vn / Hv.$	\$ 0.00

		\$ 2.26

CARGOS POR OPERACION

Co = (So / Ha) * (dias laborables al año)	\$ 9.00
---	---------

TOTAL COSTO HORARIO \$ 12.78

ANALISIS DE COSTO HORARIO

TIPO DE MAQUINARIA.

Compactador mecanico manual (bailarina)con motor de 5 HP de gasolina.

Precio de adquisición (Pa)	: \$	4,500	Combustible (c')	: \$	0.2271
Equipo adicional (Ea)	: \$	-----	Precio combustible (Pc)	: \$	1.20
Valor de las llantas	: \$	-----	Capacidad del carter (C)	: \$	3.0
Valor inicial (Va=Pa+Ea-Vn).	: \$	4,500	Cambio de lubricante (l')	: \$	100
Valor de rescate (Vr=%Va)	: \$	450	Lubricante (al)	: \$	0.00307
Vida economica de la maquina (Ve)	: \$	3840	Precio del lubricante (Pl)	: \$	6.50
Vida economica de llantas (Hv)	: \$	-----	Tasade interes anual (i)	: \$	38.00
Horas trabajadas al año (Ha)	: \$	2000	Prima anual seguro (s)	: \$	3.00
Potencia (J)	: \$	4.00	Factor de mantenimiento (Q)	: \$	0.90
Potencia del equipo (HP)	: \$	3.20	Factor de operación (Fo)	: \$	0.80
Salario por operación (So)	: \$	47.76			

DESCRIPCION DEL CONCEPTO

IMPORTE

CARGOS FIJOS

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	\$ 1.05
Interes	$I = ((Va + Vr) / (2Ha)) * i$	\$ 0.47
Seguro	$S = ((Va + Vr) / (2)) * ((s) / (Ha))$	\$ 0.04
Mantenimiento	$T = Q * D$	\$ 0.95

		\$ 2.51

CARGOS POR CONSUMOS.

Cargos por combustibles	$E = c' * Hp * Pc$	\$ 0.87
Cargos por lubricante	$AL = ((C/T) * Pl) + (al * HP * Pl)$	\$ 0.27
Cargos por llantas	$N = Vn / Hv.$	\$ 0.26

		\$ 1.40

CARGOS POR OPERACION

Co = (So / Ha) * (dias laborables al año)	\$ 6.95
---	---------

TOTAL COSTO HORARIO \$ 10.86

ANALISIS DE COSTO HORARIO

TIPO DE MAQUINARIA.

Vibrador Bosh electrico doble cabeza con generador de gasolina.

Precio de adquisición (Pa)	: \$	8,172.2	Combustible (c')	: \$	0.2271
Equipo adicional (Ea)	: \$	-----	Precio combustible (Pc)	: \$	1.20
Valor de las llantas	: \$	-----	Capacidad del carter (C)	: \$	1.0
Valor inicial (Va=Pa+Ea-Vn).	: \$	8,172.2	Cambio de lubricante (T)	: \$	50
Valor de rescate (Vr=%Va)	: \$	1,634.44	Lubricante (al)	: \$	0.00307
Vida economica de la maquina (Ve)	: \$	8000	Precio del lubricante (Pl)	: \$	6.50
Vida economica de llantas (Hv)	: \$	-----	Tasade interes anual (i)	: \$	38.00
Horas trabajadas al año (Ha)	: \$	1640	Prima anual seguro (s)	: \$	3.00
Potencia (J)	: \$	3.50	Factor de mantenimiento (Q)	: \$	0.60
Potencia del equipo (HP)	: \$	2.80	Factor de operación (Fo)	: \$	0.80
Salario por operación (So)	: \$	47.76			

DESCRIPCION DEL CONCEPTO

IMPORTE

CARGOS FIJOS

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	\$ 0.82
Interes	$I = ((Va + Vr) / (2Ha)) * i$	\$ 1.14
Seguro	$S = ((Va + Vr) / (2)) * ((S) / (Ha))$	\$ 0.09
Mantenimiento	$T = Q * D$	\$ 0.49

		\$ 2.53

CARGOS POR CONSUMOS.

Cargos por combustibles	$E = c' * Hp * Pc$	\$ 0.76
Cargos por lubricante	$AL = ((C/T)*Pl) + (al * HP * Pl)$	\$ 0.27
Cargos por llantas	$N = Vn / Hv.$	\$ 0.26

		\$ 1.21

CARGOS POR OPERACION

Co = (So / Ha) * (días laborables al año)	\$ 8.47
---	---------

TOTAL COSTO HORARIO \$ 12.22

Clave 1.1

TRAZO Y NIVELACION CON EQUIPO TOPOGRAFICO.

Unidad: M2.
 Cantidad: 2,313.70
 Precio Unitario: \$0.354
 Total: \$3,549.21

Insumo	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Total
MATERIALES				
Madera de pino	0.1048	P.T.	2.80	0.29
Hilo	2.00	M.	0.02	0.04
Cal	0.0001	Ton.	290.00	0.03
Pintura Comex	0.001	Lto.	12.20	0.01
Total Materiales: \$			0.37	
MANO DE OBRA				
Cuadrilla de topografo y cadeneros.	0.0030	Jor.	220.14	0.66
Total Mano de Obra:			0.66	
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
Teodolito	0.030	Hra.	4.96	0.15
Total Equipo y Herramienta:			0.15	
COSTO DIRECTO:			1.18	
INDIRECTOS (30 %):			0.354	
TOTAL:			1.534	

Clave 1.2

ELABORACION DE TERRAPLEN Y NIVELACION DEL PREDIO CON TEPETATE COMPACTADO
AL 90 %DE LA P.P.S.

Unidad: M3.
Cantidad: 951.60
Precio Unitario: \$72.72
Total: \$69,200.35

Insumo	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Total
MATERIALES				
Tepetate	1.25	M3.	33.00	41.25
Agua	0.10	M3	25.00	2.50
Pruebas de comp.	0.05	Pza.	56	2.80
Total Materiales: \$			46.55	
MANO DE OBRA				
Cuadrilla de un Peon y + % de Maestro de O.	0.01	Jor.	55.82	0.558
Total Mano de Obra:			0.558	
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
Motoconformadora	0.042	Hrs.	110.27	4.63
Compactador vibratorio	0.037	Hrs.	113.88	4.21
Total Equipo y Herramienta:			8.84	
COSTO DIRECTO:		55.94		
INDIRECTOS (30 %):		16.78		
TOTAL:		72.72		

Clave 1.3

CIMBRA EN CIMENTACION ACABADO COMUN INCLUYE CIMBRADO Y DESIMBRADO.

Unidad: M2.
 Cantidad: 88.00
 Precio Unitario: \$42.12
 Total: \$3,882.56

Insumo	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Total
MATERIALES				
Clavo	0.15	Kg.	2.23	0.33
Diesel	0.10	Kg.	1.10	0.11
Barrote de pino 2x4"	1.50	P.T.	3.10	4.65
Chaffan 1"	1.05	M.L.	0.80	0.84
Polin de 4x4"	1.80	P.T.	1.70	3.06
Ducla 1x4x8"	3.70	P.T.	2.20	8.14
Total Materiales: \$			17.13	
MANO DE OBRA				
Cuadrilla de un carpintero y su ayudante.	0.0810	Jor.	207.62	16.81
Total Mano de Obra:			16.81	
COSTO DIRECTO:			33.94	
INDIRECTOS (30 %):			10.18	
TOTAL:			44.12	

Analisis de precios unitarios

Clave 1.4

ELABORACION DE CASTILLOS Y DALAS DE 15X15 CM DE CONCRETO ARMADO CON 4 VRS. #3 Y EST. #2 @ 15 CM. ACABADO APARENTE Y CHAFLANES ABULTADOS.

Unidad: M.L.
Cantidad: 246.30
Precio Unitario: \$40.27
Total: \$9,918.50

Insumo	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Total
MATERIALES				
Acero de refuerzo #3	2.32	Kg.	1.60	3.71
Alambron de 1/4"	1.493	Kg.	1.75	2.61
Alambre recocido.	0.1930	Kg.	2.50	0.48
Total Materiales: \$			6.80	
MANO DE OBRA				
Cuadrilla de un albañil y su ayudante.	0.080	Jor.	147.53	11.80
Total Mano de Obra:			11.80	
EQUIPO Y AUXILIARES.				
Madera para trabajos menores.	0.30	M2.	26.66	8.00
Concreto F 'c= 150 Kg/Cm2.	0.0225	M3.	194.62	4.38
Total Equipo y Auxiliares:			12.38	
COSTO DIRECTO:		30.98		
INDIRECTOS (30 %):		9.29		
TOTAL:		40.27		

Clave 1.5

TRAMPA DE COMBUSTIBLE DE CONCRETO ARMADO DE 2.00x1.10x1.50 m. DE PROFUNDIDAD.

Unidad:	Pza.
Cantidad:	1.00
Precio Unitario:	\$2,401.71
Total:	\$2,401.71

Insumo	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Total
MATERIALES				
Acero de refuerzo #3	90.77	Kg.	1.60	145.23
Alambre recocido #18	2.30	Kg.	2.50	5.76
Tubo de concreto de 200 MM.	1.00	Pza.	35.80	35.80
Total Materiales: S			209.44	
MANO DE OBRA				
Cuadrilla de un alb. y su ayud.	2.25	Jor.	147.53	331.94
Cuadrilla de un Of. Fierr. y ayud.	0.558	Jor.	196.83	109.83
Total Mano de Obra:			441.77	
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
Concreto F 'c= 200 Kg/cm2.	2.86	M3.	204.15	583.87
Basico de cimbra comun en estruct.	16.17	M2	37.54	607.02
Lechada de cemento gris.	0.010	M3.	537.00	5.37
Total Equipo y Herramienta:			1,196.26	
COSTO DIRECTO:		1,847.47		
INDIRECTOS (30 %):		554.24		
TOTAL:		2,401.71		

Clave 1.6

SUMINISTRO E INSTALACION DE SUBESTACION RURAL, CONSISTENTE EN: POSTE DE CONCRETO, PC-11-700, TRANSFORMADOR 3F DE 75 KVA. 1320/220-127 V., ABRAZADERAS, AISLADORES TIPO CAMPANA, APARTARAYOS AUTOVALVULARES, CORTO CIRCUITO FUSIBLE 14.4 KV, 100 A. PLATAFORMA T-3 ABRAZADERAS MUFA.

Unidad:	Lte.
Cantidad:	1.00
Precio Unitario:	\$39,553.44
Total:	\$39,553.44

Insumo	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Total
MATERIALES				
Subestacion rural c/ poste de concreto				
PC11700, transf. 3F de 75 KVA, 1320/220				
Abraz. aislada tipo campana apartarrayos				
autovalv. corto circuito.				
	1.00	Pza.	19,815.00	19,815.00
Tubo cond. P.G.G. 76 MM.	40.00	M.L.	69.00	2,760.00
Contra monitor 76 MM.	4.00	Jgo.	25.00	100.00
Codo cond. P.G.G. 76 M.M.	4.00	Pza.	61.70	246.80
Cable Cu. Cal. 3/0 THW.	150.00	M.L.	21.50	3,225.00
Cable Cu. Cal. 2/0 THW	50.00	M.L.	16.65	832.50
Cable desnudo Cal. 2 de cobre.	50.00	M.L.	8.81	440.50
Total Materiales: \$			27,416.80	
MANO DE OBRA				
Cuadrilla oficial electricista				
y ayudante de electricista.				
	14.00	Jor	154.01	2,156.14
Total Mano de Obra:			2,156.14	
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
Grúa belt auto prop. mod. LS-08 20				
ton. de 112 H.P.				
	6.00	Hra.	141.63	849.78
Total Equipo y Herramienta:			849.78	
COSTO DIRECTO:			30,425.72	
INDIRECTOS (30 %):			9,127.72	
TOTAL:			39,553.44	

Clave 1.7

HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO EN COLUMNAS CON ALTURA DE 6.00 M. RESISTENCIA NORMAL, F'y =4200 kG/Cm2. DEL #6 Y #3 INCLUYE : TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y ENTONGADOS.

Unidad: Kg.
Cantidad: 850.47
Precio Unitario: \$3.49
Total: \$2,968.10

-----	-----	-----	-----	-----
Insumo	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Total
-----	-----	-----	-----	-----
MATERIALES				
Acero #3 y #6	1.05	Kg.	1.60	1.68
Alambre recocido # 18	0.050	Kg.	2.50	0.13
Pruebas de laboratorio acero.	0.0020	Pza.	70.00	0.14
Estibas, entongados y mov.	1.00	Kg.	0.02	0.02
Total Materiales: S		1.98		
MANO DE OBRA				
Cuadrilla de oficial herrero y su ayudante.	0.0035	Jor.	196.83	0.68
Total Mano de Obra:		0.68		
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
Andamiajes	0.040	%	0.70	0.03
Total Equipo y Herramienta:		0.03		
COSTO DIRECTO:		2.69		
INDIRECTOS (30 %):		0.80		
TOTAL:		3.49		

Clave 1.8

HABILITADO, ARMADO Y MONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA PARA TECHUMBRE A BASE DE ANGULO DE 3/16"x1/4", 1/4"x2 1/2", 3/16" X2", 5/16"x2 1/2" MONTEN DE 8"x3", PLACA DE 300 X 13X140", 600X10X300, ANGULO DE 64X5 X160 CONTRAVENTEO CON ACERO DEL #5, INCLUYE: MANIOBRA, COLOCACION Y PRIMER ANTICORROSIVO.

Unidad: Kg.
Cantidad: 5,691.05
Precio Unitario: \$7.306
Total: \$41,578.81

-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Insuno	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Total		
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
MATERIALES						
Angulo 3/16" x 1 1/4"	0.1560	Kg.	2.20	0.34		
Angulo 1/4"x2 1/2"	0.1370	Kg.	2.20	0.30		
Angulo 3/16"x2 1/2"	0.1890	Kg.	2.20	0.42		
Viga IPR 8"x12"	0.20	Kg.	2.25	0.45		
Monten 8"x3"	0.1570	Kg.	2.25	0.35		
Angulo 5/16"x2 1/2"	0.097	Kg.	2.20	0.21		
Oxigeno	0.0010	M3.	12.30	0.01		
Acetileno	0.0030	Kg.	29.30	0.09		
Soldadura E-7018	0.0070	Kg.	8.50	0.06		
Pruebas Radiograficas.	0.0020	Pza.	70.00	0.14		
Primer Anticorrosivo.	0.010	Lto.	12.15	0.12		
Thinner.	0.0070	Lto.	2.88	0.02		
Placa A-36 E 1/2-3/8	0.0970	Kg.	3.10	0.30		
Acero-5 f y=4200 Kg./Cm2.	0.060	Kg.	1.60	0.10		
Total Materiales: \$			2.91			
MANO DE OBRA						
Cuadrilla de oficial estructurista y ayudante estructurista sold.	0.015	Jor.	161.45	2.42		
Total Mano de Obra:			2.42			
EQUIPO Y HERRAMIENTA						
Soldadura de 300 amp.	0.0027	Hra.	18.40	0.05		
Equipo de oxigeno de acetileno.	0.053	Hra.	1.06	0.06		
Grua Belt auto prop. 20 Ton.	0.0013	Hra.	141.63	0.18		
Total Equipo y Herramienta:			0.29			
COSTO DIRECTO:			5.62			
INDIRECTOS (30 %):			1.68			
TOTAL:				7.306		

Clave 1.9

SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAMINA PINTRO R-72 CAL. 72 EN CUBIERTA, INCLUYE:
FIJACION Y MANIOBRAS PARA SU CORRECTA COLOCACION.

Unidad: M2.
Cantidad: 105.83
Precio Unitario: \$112.26
Total: \$11,881.32

-----	-----	-----	-----	-----
Insumo	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Total
-----	-----	-----	-----	-----
MATERIALES				
Lamina pintro Cal 24	1.10	M2.	41.50	45.65
Ancla galvanizada de 1/4"	4.00	Pza.	3.40	13.60
Perfiles comerciales	1.75	Kg.	2.25	3.94
Sodadora E-7018	0.03	Kg.	8.50	0.26

Total Materiales: \$ 63.45

MANO DE OBRA

Cuadrilla de estructurista sold. y ay. de estructurista soldador.	0.12	Jor.	161.45	19.37
--	------	------	--------	-------

Total Mano de Obra: 19.37

EQUIPO Y HERRAMIENTA

Soldadora de 300 amp.	0.015	Hra.	18.40	0.28
Grúa Belt.	0.023	Hra.	141.63	3.26

Total Equipo y Herramienta: 3.54

COSTO DIRECTO: 86.36
INDIRECTOS (30 %): 25.90

TOTAL:	112.26
---------------	---------------

Clave 1.20

FIJOS DE MADERA TIPO PORCEWALL; INCLUYE HERRAJES Y COLOCACION DE 1.20 X 1.80.

Unidad: Pza.
 Cantidad: 5.00
 Precio Unitario: \$869.57
 Total: \$4,347.85

Insumo	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Total
--------	----------	--------	-----------------	-------

MATERIALES

Fijo de 1.20x1.80 m. de mampara
 tipo porcewall 1.00 Pza. 615.00 615.00

Total Materiales: \$ 615.00

MANO DE OBRA

Cuadrilla de oficial aluminero
 y su ayudante. 0.35 Jor. 154 53.90

Total Mano de Obra: 53.90

COSTO DIRECTO: 668.90
INDIRECTOS (30 %): 200.67

TOTAL: 869.57

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Clave 2.7 Concreto premezclado $f'c=250$ Kg/cm ² , resistencia nominal vaciado con bomba, revendimiento ± 14 cm. T.M.A.3/4 " en cimentación incluye : vibrado.	M3.	22.82	537.76	12,271.68
Clave 2.8 Elaboración de muro de block de concreto 15x20x40 cm colocado al hilo con juntas de cemento-cal-arena 1:3:5 acabado aparente en ambas caras.	M2.	275.00	66.52	18,293.00
Clave 2.9 Elaboración de castillos y dadas de 15x15 cm. concreto armado con 4 vrs. del #3 y es- trios #2 @ 15 cm. acabado aparente y cha- flancs abultados.	ML.	246.30	39.72	9,783.04
Clave 2.10 Pretil de concreto armado 15x20 cm. (Trape- zoidal) con 3 vrs. 3/8 y concreto $f'c=150$ Kg/cm ² .	ML.	110.00	49.48	5,442.80
INSTALACION SANITARIA OBRAS EXTERIORES.				
Clave 1.1 Registro de concreto armado 60x40 cm. muros de 15 cm. concreto $f'c=250$ Kg/cm ² , acero de refuerzo a razón de 120 Kg/m ³ , tapa de placa de 1/2" espesor con contramarco embebido, incluye.: cimbrado, desimbrado, armado, cura- do y vibrado.	Pza.	5.00	1,284.48	6,422.40
Clave 1.2 Registro de concreto armado 40x40 cm. muros 15 cm de espesor concreto $f'c=250$ Kg/cm ² , acero de refuerzo a razón de 120 Kg/m ³ , tapa de rejilla de solera 2" @ 3cm. incluye cimbrado desimbrado, armado, curado y vibrado.	Pza.	1.00	886.57	886.57
Clave 1.3 Pozo de visita común elaborado con tabique ro- jo común, brocal y tapa de concreto armado y firme de concreto armado de 8 cm. de espesor.	Pza.	2.00	1,496.35	2,992.70
Clave 1.4 Trampa de combustibles de concreto armado de 2.00x1.10x1.50 de profundidad.	Pza.	1.00	2,388.93	2,388.93
Clave 1.5 Suministro e instalación de tubería de con- creto simple 150 mm de diam.	ML.	210	30.20	6,342.00
Clave 1.6 Suministro e instalación de tubería de con- creto simple de 200 mm. de diametro.	ML.	38	37.78	1,435.64
Clave 1.7 Excavación para alejar tuberías, registros pozo de visita y trampas de combustibles.	M3.	165.00	24.14	3,983.10

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Clave I.8 Rellenos con material de banco (tepetate) producto de excavación	M3.	48.00	88.67	4,256.16
INSTALACION HIDRAULICA OBRAS EXTERIORES				
Clave I.9 Suministro e instalación de tubería de Cu. tipo "M" de 19 mm. incluye conexión.	ML.	115.00	20.28	2,332.20
Clave I.10 Suministro e instalación de tubería de Cu. tipo "L" de 13 mm. incluye conexión.	ML.	180.00	15.98	2,876.40
Clave I.11 Suministro e instalación de tubería de Cu. tipo "L" de 19 mm. incluye conexión.	ML.	68.00	26.47	1,799.96
Clave I.12 Suministro e instalación de tubería de Cu. tipo "L" de 25 mm. incluye conexión.	ML.	54.00	43.48	2,347.92
Clave I.13 Excavación para alojar tuberías hidráulicas.	M3.	52.00	24.14	1,255.28
Clave I.14 Relleno con tepetate de banco para alojar tuberías.	M3.	58.00	88.67	5,142.84
Clave I.15 Cople de Cu. de 13 mm. de diam. incluye: material, mano de obra y equipo.	Pza.	35.00	5.17	180.95
Clave I.16 Cople de Cu. de 19 mm. de diam. incluye mano de obra y equipo	Pza.	29.00	7.33	212.57
Clave I.17 Cople de Cu. de 25 mm. de diam. incluye : material mano de obra y equipo.	Pza.	10.00	10.50	105.00
Clave E.1 Suministro e instalación de <i>subestación ru- ral</i> , consistente en : poste de concreto, PC -11-700, transformador 3F de 75 KVA1320 /220-127V, brazaderas, aisladores tipo cam- pana, aparatos autovalvulares, corto cir- cuito fusible 14.4 kv, 100A plataforma T-3 abrazaderas y mufa.	LTE.	1.00	39,467.17	39,467.17
Clave E.2 Suministro e instalación de interruptor ter- momagnetico tipo KAL-36200 incluye: mate- riales y mano de obra.	Pza.	1.00	4,544.31	4,544.31
Clave E-3 Suministro e instalación de contactor magne- tico tipo PK-3 con tres paros de emergencia, incluye: materiales y mano de obra	Pza.	1.00	5,131.20	5,131.20

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Clave E-4 Alimentación principal de contactor a <i>tablero de alumbrado</i> , incluye : materiales y mano de obra.	SAL.	1.00	6,602.57	6,602.57
Clave E-5 Alimentación a tableros de <i>oficina y tienda</i> incluye: materiales y mano de obra.	SAL.	1.00	2,908.67	2,908.67
Clave E-6 Alimentación a <i>motores y tanques</i> , incluye: materiales y mano de obra.	SAL.	8.00	1,433.67	11,469.36
Clave E-7 Alimentación a regulador y contacto trifásico, incluye: materiales y mano de obra.	SAL.	1.00	988.70	988.70
Clave E-8 Red de <i>alumbrado exterior</i> , incluye: materiales y mano de obra.	SAL.	6.00	899.13	5,394.78
Clave E-9 Sistema de tierra física, <i>tanques y dispensarios</i> , incluye: materiales y mano de obra.	LTE.	1.00	11,641.94	11,641.94
Clave E-10 Suministro e instalación de tablero "F" de distribución fuerza MCA. federal Pacific, CAT. NBLP-20-4AB,3F, 4H,240V con interruptor principal de 3Px100A, incluye: interruptores derivados: 1 de 2Px15A, 3 de 2Px20A, 4 de 2Px40A, 1 de 3Px15A y de 3Px50A.	Pza.	1.00	5,708.61	5,708.61
Clave E-11 Suministro e instalación de tablero "A" de distribución <i>alumbrado</i> MCA. federal pacific CAT. NBLP-20-4AB,3F,4H,240V con interruptor principal de 3Px100A, incluye: interruptores derivados de 3 de 2Px15A, 6 de 1Px15A, 2 de 1Px20A y 2 de 1Px30A.	Pza.	1.00	4,588.61	4,588.61
Clave E-12 Suministro e instalación de tablero "T" de distribución <i>tienda</i> MCA federal Pacific, CAT. NBLP-08-4ab,3F,4H,240V con interruptor principal de 3Px50A, incluye: interruptores derivados de 1 de 3Px30A, 1 de 1Px20A y 1 de 1Px30A.	Pza.	1.00	3,727.31	3,727.31
Clave E-13 Suministro e instalación de tablero "O" de distribución oficinas MCA Federal Pacific, CAT. NBLP-08-4AB,3F,4H,240V con interruptor principal de 3Px50A, incluye: interruptores derivados 3 de 1Px30A y 1 de 1Px15A.	Pza.	1.00	3,563.51	3,563.51
Clave E-14 Suministro e instalación de luminario tipo bekolite super 15 de 150 W.	Pza.	6.00	1,300.79	7,804.74

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Clave E-15 Suministro, fabricación de anuncio luminoso independiente, a base de estructura metálica y acrílico con logotipo Pemex, incluye: materiales y mano de obra.	Pza.	1.00	30,462.61	30,462.61
Clave E-16 Suministro e instalación de faros de emergencia, incluye: tubo tubería, cableado y conexión a tablero.	Pza.	2.00	983.35	983.35
GUARNICIONES Y BANQUETAS.				
Clave 2.1 Excavación manual en cepas hasta 1 m. de profundidad incluye traspaleos fuera de esta.	M3.	20.30	24.14	490.04
Clave 2.2 Elaboración de guarnición trapezoidal de a 20 y 50 cm. de altura, armada con 4 vrs. # 3 y estribo #2 @ 20 cm, usando concreto F'c=200 Kg/cm ² , con cimbra metálica para acabado aparente.	Ml.	265.00	78.55	20,815.75
Clave 2.3 Elaboración de banquetta de concreto simple F'c=150 Kg/cm ² de 15 cm. de espesor dando la apariencia de adoquín en rectángulos de 30 x60 cm. dibujados en formate espiga por medio de las juntas, adicionando colorante integral negro en la superficie	M2.	195.60	85.12.	16,649.47
PAVIMENTOS				
Clave 3.1 Elaboración de carpeta asfáltica 7cm de espesor con mezcla asfáltica en caliente y manio- bras con maquinaria pesada para lograr una correcta compactación y superficie totalmente nivelada y impermeable.	M2.	1,684.10	38.34	64,568.39
MODULO DE GASOLINAS CIMENTACION				
Clave 4.1 Trazo y nivelación del terreno para des- plante de estructura en módulos de gaso- lina con equipo topográfico.	M2.	343.20	1.48	507.94
Clave 4.2 Excavación en cepas con equipo mecánico en en material seco tipo II zona A, a dos metros acomodo de material fuera de la fosa.	M3.	50.06	13.26	663.80
Clave 4.3 Afinado de taludes y fondo a mano material saturado tipo II.	M2.	187.00	6.44	1,204.28
Clave 4.4 Carga y acarreo de material producto de la excavación hasta un lugar autorizado para ello, carga mecánica.	M3.	50.06	35.71	1,787.64

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Clave 4.5 Elaboración de plantilla de concreto simple $F'c=100$ Kg/cm ² , hecho en obra, resistencia normal, agregado máximo 3/4" de 5 cm. de espesor.	M2.	29.04	20.66	599.97
Clave 4.6 Habilitado y armado de acero de refuerzo en cimentación, resistencia normal $F'y=4200$ Kg/cm ² del #3 y #4 incluye: traslapes, silletas, ganchos, etc.	KG.	134.22	3.48	467.09
Clave 4.7 Cimbra en cimentación acabado común, incluye habilitado cimbrado y desimbrado.	M2.	80.79	43.42	3,507.90
Clave 4.8 Concreto premezclado $F'c=250$ Kg/cm ² , resistencia normal, vaciado con bomba, revendimiento 14 cm. agregado máximo 1 1/2 en cimentación.	M3.	16.28	537.76	8,754.73
Clave 4.9 Relleno tepetate compactado con maquinaria menor en capas de 20 cm. al 90% proctor.	M3.	16.16	85.90	1,388.14
ESTRUCTURA				
Clave 5.1 Cimbra aparente en columnas de sección circular con sonotubo o similar de 50 cm. de diámetro incluye: habilitado, cimbrado y desimbrado.	M2	53.39	163.34	8,720.72
Clave 5.2 Habilitado y armado de acero de refuerzo en columnas con altura de 6.00 m. resistencia normal, $F'y=4200$ Kg/cm ² , del #6 y #8 incluye: traslapes, silletas, ganchos y entoncados.	KG.	850.47	3.52	2,993.65
Clave 5.3 Concreto premezclado $F'c=250$ Kg/cm ² , resistencia normal, vaciado con bomba, revendimiento 14 cm. agregado máximo 1 1/2 en columnas.	M3.	7.41	62.22	4,166.05
Clave 5.4 Suministro y aplicación de membrana de curado en columnas de concreto, marca curaconsa a PD, a base agua normal.	M2.	53.39	7.18	383.34
clave 5.5 Suministro y colocación de placa metálica de 0.60 x0.30x0.01 ahogadas en columnas, incluye: 4 anclas de 13 mm de diámetro.	Pza.	12.00	242.75	2,913.00
Clave 5.6 Bajada de agua pluvial con cubierta de Fo Fo de 4" de diam. embudida al centro de la columna con una altura de 6.00 m.	BAJADA	6.00	1,026.06	6,156.36

PISOS Y ALBAÑILERIA

presupuesto

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Clave 5.7 Cimbrado y desimbrado con elementos meta- en juntas de construcción con un peralte de 0.20m. incluye: anclaje con varrilla lisa del #3 @ 40 cm. con un extremo engrasado.	ML.	157.20	23.43	3,683.20
Clave 5.8 Habilitado y armado de acero de refuerzo en piso de modulo de gasolina, resistencia normal F'y=4200 Kg/cm2. del #3 @ 20 cm. en ambos sentidos, doble parrilla. incluye : traslapes.	KG.	5,069.00	3.48	17,640.12
Clave 5.9 Concreto premezclado F'c=250 Kg/cm2. resisten- cia normal, vaciado con bomba, agregado maximo 1 1/2 en piso de gasolina.	M3.	45.04	537.76	24,220.71
Clave 5.10 Suministro y aplicación de membrana de curado en piso de Modulo de gasolinas, marca curaconsa a PD a base de agua normal.	M2.	429.00	7.18	3,080.00
Clave 5.11 Acabado fino de mortero cemento arena 1:4 en piso de modulo de gasolinas de 2cm. de esp.	M2.	429.00	18.86	8,090.94
5.12 Junta de dilatación con celotex de 3/4 esp. y sello elastico a base de acrofest de 2cm. de prof.	ML.	157.20	12.66	1,990.15
5.13 Registro de concreto armado 60x40 cm. muros 15 cm. esp. concreto F'c=250 Kg/cm2, acero de refuerzo a razon de 120 Kg/M3., tapa de placa 1/2" de esp. con contramarco embebido, incluye: cimi- brado, decimbrado, armado, curado y vibrado.	Pza.	1.00	1,284.48	1,284.48
Clave 5.14 Registro de concreto armado 40x40 cm., muros 15cm. esp. concreto F'c=250 Kg/cm2, acero de refuerzo a razon de 120 Kg/M3., tapa de rejilla de solera 2" @ 3 cm. incluye: cimbrado, decimbrado armado, curado y vibrado.	Pza.	4.00	886.57	3,546.28
Clave 5.15 Elaboración de isla para montaje de dispensario de 3.50x1.20 con protector metalico perimetral tipo "hueso" y guarnición perimetral de 45x15 cm de concreto armado trapezoidal y firme de concre- to simple de 150 Kg/cm2. de 10 cm esp. armada con malla electrosoldada 6-6/6-6 incluye: relleno de arena interior y de tepetate compactado manual en 15 cm. de espesor para recibir firme.	Pza.	6.00	3,420.00	20,520.00
5.16 Suministro y colocación de protector metalico en islas, a base de tubo negro de 4" de diam. ced. 80 relleno con concreto F'c=200 Kg/cm2, empa- trado al piso y amacizado con concreto, 3 tubos, desarrollo 1.20 m.	Pza.	12.00	582.73	6,992.76

ESTRUCTURA METALICA

presupuesto

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
6.1 Habilitado, armado y montaje de estructura metalica par techumbre a base de angulo de angulo de 3/16"x1/4", 1/4"x2 1/2, 3/16"x2", 5/16"x2 1/2", vigas IPR de 8"x12", monten de 8"x12", monten de 8x3".placa de 300x13 x140, 600x10x300, angulo de 64x5x160, contraventeo con acero del # 5, incluye: manio-bras, colocación y primer anticorrosivo.	KG.	17,507.51	7.19	125,879.00
Clave 6.2 Aplicación de pintura de esmalte anticorro-sivo color blanco en elementos estructurales incluye: material, mano de obra y equipo.	KG.	17,507.51	2.07	36,240.55
TECHUMBRE				
Clave 6.3 Suministro y colocación de lamina pintro R-72 cal. 24 en cubierta , incluye: fijación y maniobras para su correcta colocación.	M2.	377.52	111.31	42,021.75
Clave 6.4 Suministro t colocación de falso plafond a base de lamina acabado acero inoxidable ti-po marimba Levo-Dinae engargolada Cal. 24 en cubierta, incluye: lijación y maniobras para su correcta colocación.	M2.	377.52	111.31	42,021.75
Clave 6.5 Suministro y colocacion de falso plafond a base de lamina acabado acero inoxidable ti-po marimba Levo-dinae engargolada cal. 26 en partes, cada tramo de 20 cm. de ancho, su-jeta a estructura metalica.	M2	377.52	158.74	59,927.52
Clave 6.6 Tapajuntas de lamina galvanizada Cal 26 con un desarrollo de 30 cm. en perimetro de cubier-ta en modulo de gasolina,	ML.	77.20	60.67	4,683.72
Clave 6.7 Elaboración de gabinete luminoso sobre dis-pensarios de 3.50x1.20 m. con estructura me-talica ligera (perfil tubular) y fondo de aluko-bond perimetral, incluye: elementos para so-porte de bases para dos tubos flourescentes de 75 watts y ceja perimetral para apoyo de aerilico difusor	Pza.	6.00	6,564.71	39,388.26
Clave 6.8 Suministro, montaje e instalación de faldon luminoso con estructura de acero de 0.90 m. de altura a base de angulo 1/4x2 1/2 y 3/16x 2 1/2", incluye: Panaflex 940 de 3m y peli-cula protectora GPS.	ML.	78.80	1,726.96	136,084.45
Clave 6.9 Cajillo en perimetro de estructura metalica a base de lamina galvanizada Cal. 26 de 25cm de espesor , incluye: material, mano de obra y equipo.	ML.	78.80	56.25	4,432.50

INSTALACION ELECTRICA

presupuesto

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Clave 7.1 Suministro, instalación y prueba de luminario tipo HIDMD 150 Watts., 220 v. incluye: tubería conduit, cableado y conexión desde tableros en edificio de servicios.	Pza.	10.00	1,296.68	12,966.80
Clave 7.2 Suministro, instalación y pruebas de tubos y acrílico para luminario fluorescente en gabinete sobre islas, incluye : tubería, cable, y conexión desde tableros en edificio admon.	Pza.	6.00	1,623.39	9,740.34
Clave 7.3 suministro, instalación y prueba de tubos para faldon luminoso, incluye: tubería, cable y conexión desde tablero en edificio admon.	Pza.	42.00	555.69	23,338.98
MODULO DIESEL				
CIMENTACION				
Clave 8.1 Trazo y nivelación de terreno para desplante de estructura en módulos de diesel con equipo topografico.	M2	107.88	1.48	159.66
Clave 8.2 Excavación en cepas con equipo mecanico en material seco tipo II zona A, profundidad de 0.00 a 2.00 m. acomodo de material fuera de la fosa.	M3	28.01	13.26	371.41
Clave 8.3 Afine de taludes y fondo a mano material saturado tipo II	M2.	88.27	6.44	568.46
Clave 8.4 Carga y acarreo de material producto de la excavación hasta un lugar autorizado para ello, carga mecanica.	M3.	28.01	35.71	1,000.24
Clave 8.5 Elaboración de plantilla de concreto simple $F'c=100$ Kg/cm2. hecho en obra, resistencia normal, agregado max. 3/4 de 5 cm esp.	M2.	107.88	20.66	2,228.80
Clave 8.6 Habilitado y armado de acero de refuerzo en cimentación resistencia normal $F'y=4200$ Kg/cm2.del #3 y #4 incluye traslapes, silletas, ganchos y entongados.	KG.	599.58	3.48	2,086.54
Clave 8.7 Cimbra en cimentación acabado comun, incluye habilitado, cimbrado, y decimbrado.	M2	27.40	43.42	1,189.71
Clave 8.9 Concreto premezclado $F'c=250$ Kg/cm2 resistencia normal, vaciado con bomba, revendimiento 14 cm. agregado max. 1 1/2" en cimentación - hasta una profundidad de 1.5.	M3.	54.22	85.90	4,657.50

ESTRUCTURA

presupuesto

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Clave 9.1 Cimbra aparente en columnas de sección circular con sonotubo o sim. de 50 cm. de diam. incluye: habilitado, cimbrado y decimbrado.	M2	27.21	163.34	4,444.48
Clave 9.2 Concreto premezclado F'c=250 Kg/cm2. resistencia normal, vaciado con bomba, revendimiento 14 cm agregado max. 1 1/2 en columnas.	M3	3.33	562.22	1,872.19
Clave 9.3 Suministro y aplicación de membrana de curado en columnas de concreto marca curaconsa a PD a base de agua normal.	M2.	27.21	7.18	195.37
Clave 9.4 Suministro y colocación de placa metálica de 0.60x0.30x0.10 ahogadas en columnas incluye: 4 anclas de 13 mm. de diametro.	Pza.	12.00	242.75	2,913.00
Clave 9.5 Suministro y colocación de placa metálica de 0.60x0.30x0.01 m. ahogadas en columnas, incluye: 6 anclas de 13 mm. de diametro.	Pza.	3.00	242.75	728.25
Clave 9.6 bajada de agua pluvial con tubería de Fo.Fo. de 4" de diam. embecida al centro de la columna con una altura de 6.00 m.	BAJADA	3.00	1,026.06	3,078.18
PISOS Y ALBAÑILERIA				
Clave 10.1 Cimbrado y decimbrado con elementos metálicos en juntas de construcción con un peralte de 0.20 m. incluye: anclaje con varrilla lisa del # 3 @ 40 cm. con un extremo engrasado.	ML.	32.12	32.43	752.57
Clave 10.2 Habilitado y armado de acero de refuerzo en piso de modulo de gasolina, resistencia normal F'y=4200 Kg/cm2. del 3 @ 20 cm. en ambos sentidos, doble parrilla. incluye traslapes.	KG.	602.01	3.48	2,094.99
Clave 10.3 Concreto premezclado F'c=250 Kg/cm2 resistencia normal, vaciado con bomba, agregado maximo 1 1/2" en piso de modulo de gasolinas.	M3	21.57	537.76	11,599.48
Clave 10.4 Suministro y aplicación de membrana de curado en piso de modulo de gasolinas, marca curaconsa a PD, a base de agua normal.	M2.	107.88	7.18	774.58
Clave 10.5 Acabado fino de mortero cemento-arena 1:4 en modulo de gasolinas 2 cm de espesor.	M2.	107.88	18.86	2,034.62

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Clave 10.6 Junta de dilatación con celotex de 3/4 espesor y sello elastico a base de aerofest de 2 cm de prof.	ML.	32.12	12.66	406.64
Clave 10.7 Registro de concreto armado 60x40 cm en muros 15 cm. de espesor concreto f'c=250 Kg /cm2. acero de refuerzo a razon de 120 Kg/m3 tapa de placa 1/2" espesor con contramarcos embebido, incluye: cimbrado, descimbrado, curado y vibrado	Pza.	1.00	1,284.48	1,284.48
Clave 10.75 Registro de concreto armado de 40x40 cm armado con acero de refuerzo a razon de 120 Kg. /m3. tapa de rejilla solera de 2" incluye cimbrado decimbrado , curado y vibrado.	Pza.	15.00	1,100.00	16,500.00
Clave 10.8 Elaboración de isla para montaje de dispensarios de 3.50x1.20 m. con protector metalico perimetral tipo lueso y guarnición perimetral de 45x15 cm. de concretoarmado trapezoidal y firme de concreto simple de 150 kg/cm2. de 10 cm de espesor armado con malla electrosodada 6-6/6-6 incluye: relleno de arena interior y de tepetate compactado manual en 15 cm. de espesor para recibir firme.	Pza	3.00	3,420.00	10,260.00
Clave 10.10 Suministro y colocación de protector metalico en islas, a base de tubo de acero negro de 4" de diam. ced. 80 relleno con concreto f'c= 200 Kg/cm2., empotrado al piso y amacizado con concreto.	Pza.	6.00	582.73	3,496.38
ESTRUCTURA METALICA				
Clave 11.1 Habilitado, armado y montaje de estructura metalica para techumbre a base de angulo de 3/16"x1/4", 1/4" 1/4x2 1/2", 3/16x2", 5/16 2 1/2", vigas IPR de 8x3", placa de 300x13x 140, 600x10x300, angulo de 64x5x160, contra venteo con acero del #5, incluye: maniobras, colocación y primer anticorrosivo.	KG.	5,691.05	7.19	40,918.65
Clave 11.2 aplicación de pintura de esmalte anticorrosivo color blanco en elementos estructurales, incluye: material, mano de obra y equipo.	KG.	5,691.05	2.07	11,780.47
TECHUMBRE				
Clave 11.3 Suministro y colocación de lamina pinto R-72 Cal. 24 en cubierta, incluye: fijación maniobras para su correcta colocación	M2.	105.83	111.31	11,779.94

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Clave 11.4 Suministro y colocación de falso plafón a base de lamina acabado de acero inoxidable tipo marimba levo-dimae engargolada Cal. 26 en partes , cada tramo de 20 cm de ancho, sujeta a estructura metalica.	M2.	105.83	158.74	16,799.45
Clave 11.5 Suministro y colocación de canalon para drenaje pluvial, con un desarroyo con lamina galvanizada cal.24 incluye: conexión y sello con la bajada en las columnas y juntas soldadas.	ML.	15.75	141.04	2,221.38
11.6 Tapajuntas de lamina galvanizada calibre 26 con un desarroyo de 30 cms.en perimetro de cubierta en modulo de gasolina.	ML.	42.80	60.67	2,596.68
11.7 elaboración de gabinete luminoso sobre dispensarios de 3.50 x1.20 m. con estructura metalica ligera (perfil tubular) y forro de alukuhond perimetral, incluye: elementos para soporte de bases para tubo flourescentes de 75 watts y ceja perimetral para apoyo de acrílico difusor.	PZA.	3.00	6,564.71	19,694.13
Clave 11.8 Suministro, montaje e instalación de faldon luminoso con estructura de acero de 0.90 m. de altura a base de angulo 1/4x2 1/2 y 3/16x1/2" incluye panaflex 940 y película.	ML.	43.70	1,726.96	75,498.15
Clave 11.9 Cajillo en perimetro de estructura metalica a - base de lamina galvanizada calibre 26 de 25 cm. de espesor incluye: material, mano de obra y equipo.	ML.	43.70	56.25	2,458.13
INSTALACION ELECTRICA -				
Clave 12.1 Suministro, instalación y prueba de luminario tipo HDIMD 150 watts, 220 v. incluye: tubería conduit, cableado y conexión desde tableros en edificio de servicios.	Pza..	6.00	1,296.68	7,780.08
Clave 12.2 Suministro, instalación y pruebas de tubos y acrílico para luminario flourecente en gabinete sobre islas, incluye: tubería, cable y conexión desde tableros en edificio administrativo.	Pza..	3.00	1,623.39	4,870.17
Clave 12.3 Suministro, instalación y prueba de tubos para faldon luminoso, incluye tubería, cable y conexión desde tablero en edificio administrativo.	Pza.	24.00	468.86	11,252.64
Clave 12.4 Suministro e instalación de faros de emergencia incluye tubo, tubería, cableado y conexión a - tablero.	Pza.	1.00	983.35	983.35

TANQUES DE ALMACENAMIENTO
EXCAVACIONES

presupuesto

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Clave 13.1 Excavación con maquinaria hasta 5.50 m. de profundidad incluye: acomodo de material fuera de la fosa.	M3.	1,507.00	16.64	25,076.48
Clave 13.2 Carga y acarreo de material producto de la excavación hasta un lugar autorizado para ello.	M3.	1,90.00	35.71	69,991.60
Clave 13.3 Tablaestacado perimetral a base de madera de pino y vigas "T" metálicas para contener talud.	M2.	374.07	62.76	23,476.63
CIMENTACION				
Clave 13.4 Elaboración de plantilla de concreto simple- $F'c=100$ Kg/cm ² , 5 cm. de espesor.	M2.	274.00	20.76	5,660.84
Clave 13.5 Habilitado, cimbrado y decimbrado acabado común en muros de cimentación.	M2.	929.76	43.47	40,416.67
Clave 13.6 Habilitado, cimbrado y decimbrado acabado común en losa tapa de concreto armado a 5.00 m. de alto.	M2	193.73	44.27	8,576.43
Clave 13.7 Habilitado y armado de acero de refuerzo en estructura, losas y muros. $F'y=4200$ Kg/cm ² . Diam. no. 3,4 5.	M2.	18,830.50	3.58	67,413.19
Clave 13.8 Concreto premezclado $F'c=250$ Kg/cm ² resistencia normal, vaciado con bomba, agreg. max. 1 1/2" en muros, tapa y base.	M3.	203.40	550.32	111,935.09
ALBAÑILERIA				
Clave 13.9 Preparaciones para registros y colocación de tapas de acero para suministro de combustible - diam. 1.35m.	Pza.	4.00	213.03	852.12
Clave 13.10 Pasos en muros máximo 30x30 cm para paso de tuberías de combustible, eléctricos, etc.	Pza.	18.00	125.18	2,253.24
Clave 13.11 Impermeabilización con vaporitite 550 de fester aplicado en muros, losas base y tapa.	M2	1,041.00	14.59	15,188.1
EDIFICIO DE OFICINAS Y SERVICIOS.				
PRELIMINARES.				
Clave 14.1 Trazo y nivelación con equipo topográfico.	M2.	221.00	1.48	327.08

EXCAVACIONES Y TERRACERIAS

presupuesto

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Clave 14.2 Excavación mecánica en material tipo "B", hasta 1.50 de profundidad incluye: Acomodo de material fuera de la cepa.	M3.	124.75	13.26	1,654.19
Clave 14.3 Carga y acarreo por medios mecánicos de material producto de la excavación hasta un lugar autorizado para ello.	M3.	162.60	35.71	5,806.45
CIMENTACION				
Clave 14.4 Relleno topetate compactado con maquinaria menor en capas de 20 cms. al 90% P.S.	M3.	69.92	68.63	4,798.61
Clave 14.5 Elaboración de plantilla de concreto simple F'c=100 Kg/cm2, 5cm. de espesor.	M2	118.17	20.66	2,441.39
Clave 14.6 Habilitado y armado de acero de refuerzo en cimentación del #3, #4 y #5.	KG.	2,136.21	3.48	7,434.01
Clave 14.7 Concreto premezclado F'c=250 Kg/cm2, resistencia normal vaciado con bomba revendimiento +/- 14 cm. T.M.A. 3/4" en cimentación.	M3.	23.21	537.76	12,481.41
Clave 14.8 Cimbra en cimentación acabado común, incluye: habilitado cimbrado y decimbrado.	M2.	172.80	43.42	7,502.98
ESTRUCTURA				
Clave 14.9 Habilitado, cimbrado y decimbrado acabado aparente en columnas, primero y segundo nivel.	M2.	229.32	50.26	11,525.6
Clave 14.10 Habilitado, cimbrado y decimbrado acabado aparente en trabes y losas primero y segundo nivel.	M2.	629.97	50.26	31,662.29
Clave 14.11 Habilitado y colocación de acero de refuerzo en estructura primero y segundo nivel, para diametro del #2.	KG.	687.53	3.86	2,653.87
Clave 14.12 Habilitado y colocación de acero de refuerzo en estructura, primero y segundo nivel para diametro del #3, #4, #5 y #6.	KG.	8,223.63	3.52	28,947.18
Clave 14.13 Suministro, vaciado y vibrado de concreto premezclado F'c=250 Kg/cm2, en columnas.	M3.	25.81	562.22	14,510.90

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Clave 14.14 Suministro, vaciado y vibrado de concreto premezclado F'c=250 Kg/cm ² . en trabas y losas, incluye: elevación con bomba para concreto y vibrado.	M3.	61.89	538.17	33,307.34
Clave 14.15 Suministro y aplicación de membrana de curado en elementos de concreto. marca cura-consa a PD, base agua normal.	M2.	803.00	7.18	5,765.54
ALBAÑILERIA				
Clave 14.16 Elaboración de muro de tabique rojo recocido 6x12x26 cm. asentado con mortero cemento cal-arena en proporción 1:3:5, en juntas de 1.5 con acabado rustico en ambas caras.	M2.	680.50	69.90	47,566.95
Clave 14.17 Aplanado cemento-cal-arena prop. 1:3:5, de 1.5 de espesor acabado repellido a plomo y regla.	M2.	1,425.00	22.72	32,376.00
Clave 14.18 Aplanado rayado vertical, con pasta de cemento-arena prop. 1:4 3mm. de espesor.	M2.	120.32	29.33	3,528.99
Clave 14.19 Aplanado acabado fino (esponja) con pasta cemento arena prop. 1:4, 3 mm. de espesor.	M2	180.97	17.80	3,221.27
Clave 14.20 Elaboración de meseta de 2.50x0.70x0.10 m. para recibir tres lavabos tipo ovalin, de concreto F'c=200 Kg/cm ² ., armada con varrilla del #3, @ 15 cm. ambos sentidos.	M2.	2.00	478.59	957.18
Clave 14.21 Elaboración de muros con panel prefabricado tipo panel w con repellados de mortero cemento arena proporción 1:5, en dos cm. de espesor, acabado repellido por ambas caras.	M2.	6.50	162.38	1,055.47
Clave 14.22 elaboración de castillos de 13x13 cm. con concreto F'c=200 Kg/cm ² . hecho en obra y armado con armex del tipo 15-15-4, acabado comun.	ML.	96.30	32.27	3,107.60
Clave 14.23 Elaboración de cadena de cerramiento con - concreto F'c=200 Kg/cm ² , hecho en obra - armada con armex del tipo 15-15-4, acabado comun.	ML.	140.90	41.96	5,912.16
Clave 14.24 Elaboración de firme de concreto simple - F'c=150 Kg/cm ² ., acabado plana, 8 cm. de espesor a nivel.	M2.	204.25	38.17	7,796.22

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Clave 14.25 Elaboración de rampa y escalones para escalera, de concreto armado, losa rampa de 10 cm de espesor concreto F'c=200 kg/cm2. hecho en obra, 16 escalones de concreto de 1.3 m.de ancho, armada con varrilla del #3 @20 cm. ambos sentidos y cimbra acabado aparente.	ML.	7.70	238.09	1,833.29
Clave 14.26 elaboración de meseta de concreto armado 4.00 x0.70x10 cm. de espesor concreto F'c=200Kg/cm2. armada con varrilla del #3 @ 15 cm. ambos sentidos, cimbra aparente y acabado pulido parte superior.	Pza.	2.00	677.88	1,355.76
Clave 14.27 Relleno en azotea, a base de mezcla de material ligero tipo tezontle cemento y arena prop. 6:1:3 colocado con pendiente y apizonado manual.	M3.	308.06	308.06	4,805.74
Clave 14.28 Entortado y chafalanes con mortero cemento arena en proporción 1:5 en 2 cm. de esp.	M2	104.00	15.50	1,612.00
Clave 14.29 Suministro y aplicación de impermeabilización con doble membrana de refuerzo y capaz de material bituminosos y acabado color terracota, material MCA sika o similar.	M2.	161.00	37.05	5,965.05
Clave 14.30 Colocación y ajuste de puertas de herrería, incluye: emboquillados. De 2.50x2.00.	Pza.	1.00	178.95	178.95
Clave 14.31 colocación y ajuste de puertas de herrería, - incluye: emboquillados. De 3.9x0.90.	Pza.	1.00	164.18	164.18
Clave 14.32 Colocación y ajuste de puertas de herrería, incluye:emboquillados. De 2.50x1.50.	Pza.	2.00	144.95	289.90
Clave 14.33 Colocación de puertas de herrería, incluye: emboquillados. De 2.10x0.90.	Pza.	11.00	103.91	1,143.01
Clave 14.34 Colocación y ajuste de puertas de herrería, incluye: emboquillados De 2.40x1.10 y 1.30x2.90.	Pza.	1.00	139.39	139.19
Clave 14.35 Colocación y ajuste de puertas de herrería, incluye: emboquillados. De 2.40x0.90	Pza.	2.00	136.66	273.32

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Clave 14.36 Forjado de columnas con tabique rojo comun asentado con mortero cemento-cal-arena 1:3:5 junta de 1.5 cm. colocado al hilo, sección 0.80 x0.80x1.25 m. de altura. Por 4 caras.	Pza.	1.00	353.74	353.74
Clave 14.37 Forjado de columnas con tabique rojo comun asentado con mortero cemento-cal-arena 1:3:5 junta de 1.5 cm.; colocado al hilo, sección 0.80 x0.80x1.25 m. de altura. Por 2 caras.	Pza.	2.00	281.25	562.50
Clave 14.38 Forjado de columnas con tabique rojo recocido comun asentado con mortero cemento arena 1:3:5, junta de 1.5 cm. colocado al hilo, sección 0.80x0.80x1.25 de altura.	Pza.	3.00	91.84	275.52
Clave 14.39 Relleno de tezontle en charolas compactado y nivelado para dar pendientes.	m3.	4.28	240.58	1,029.68
Clave 14.40 Impermeabilizante integral en muros y losas de concreto de cisterna con festegral de fester.	M3.	8.81	37.73	332.40
Clave 14.41 Impermeabilización de muros de cisterna por el exterior a base de 1 capa de vaportite 550 de fester, sin diluir.	M2	23.98	14.59	349.87
ACABADOS				
15.1 Elaboración de banqueta de concreto simple F'c=150 Kg/cm2 de 10 cm. de espesor dando la apariencia de adoquin en rectangulos de 30 x60 cm dibujados en forma de espiga por medio de las juntas, adicionando colorante integral negro en la superficie.	M2.	6.24	85.12	531.15
Clave 15.2 Suministro y colocación de loseta esmaltada 31.6x31.6 cm. color blanco, serie fortgress MCA vitromex, colocadas formando reticulas de 9 pzas. juntas a hueso delimitadas con junta perimetral de 1 cm. de ancho, lechada de cemento blanco y boquille color negro asentada con cemento crest.	M2.	118.00	78.16	9,222.88
Clave 15.3 Suministro y colocación de loseta esmaltada 31.6x31.0 cm. color pergamino, serie fortgress, MCA vitromex, colocadas formando reticulas de 9 pzas. juntas a hueso delimitadas con junta perimetral de 1 cm. de ancho, lechada con cemento blanco y boquille color negro asentada con cemento crest.	M2.	171.75	78.16	13,423.98

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Clave 15.4 Recubrimiento de muros con pasta grano de marmol color blanco, con resinas acrilicas.	M2.	680.00	40.96	27,852.80
Clave 15.5 Recubrimiento de muros con pasta grano de marmol color obscuro, con resinas acrilicas.	M2.	750.00	41.02	30,765.00
Clave 15.6 Lambrin de azulejo de 20x30 cm. serie rave- llo color color verde MCA vitromex, con ce- nefa tipo moderna color verde de esta misma serie, colocada a 1.8m. de altura asentado con adhesivo MCA crest en 3 mm. de espesor colocado a plomo y regla, juntas a hueso lecha- das con cemento blanco.	M2.	58.00	79.87	4,632.46
Clave 15.7 Suministro y colocación de teja de barro es- maltada, de 15x30 cm. tipo fayenza color - grafito MCA. Sta. Julia, asentada con morte- ro cemento-arena 1:4.	M2.	152.00	98.64	14,993.28
Clave 15.8 Suministro y aplicación de pintura vinilica en muros y plafones MCA. comex, linea vini- mex, en dos o tres aplicaciones, segun se requi- era hasta lograr un acabado correcto.	M2.	408.22	12.99	5,302.78
Clave 15.9 Elaboración de falso plafond, a base de placas acoustone de 61x61 cm, suspensión visible de aluminio anodizado natural textura tirol plan- chado.	M2	110.50	147.50	16,298.75
Clave 15.10 Textura escobillada sobre concreto fresco de firmes, sin agregar agua ni cemento.	M2	36.75	10.53	386.98
Clave 15.11 Cubierta de marmol Sto. Tomas con preparacio- nes para ovalines incluye: zoclo y faldon perime- tral, asentada con cemento blanco, sección 0.60 x2.40 m.	Pza.	2.00	1,107.46	2,214.92
Clave 15.12 Fijos de manpara tipo porcewall; incluye: herrajes y colocación. De 1.20 x 1.80 m. de altura.	Pza.	5.00	868.44	4,342.20
Clave 15.13 Fijos de manpara tipo porcewall; incluye: herrajes y colocación. De 0.40 x 1.80 de altura.	Pza.	6.00	396.54	2,379.24
Clave 15.14 Fijos de manparas tipo porcewall; incluye herrajes y colocación. De 0.60 x 1.80 m de altura.	Pza.	3.00	560.34	1,681.02

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Clave 15.15 Puerta de mampara tipo porcewall., incluye: chapas herrajes y colocación de 0.60 x 1.80 m. de altura.	Pza.	7.00	580.03	4,060.21
Clave 15.16 Cerca de malla tipo ciclón galvanizada con fondo de PVC verde abertura 5.5x5.5 cm. Cal. 10.5, incluye: 2 fijos de 1.60x2.10 m. no in- cluye alambre de puas.	Pza.	1.00	1,720.50	1,720.50
INSTALACION HIDROSANITARIA				
Clave 16.1 Trazo, ranura y ramaleos hidraulico y sani- tario para inodoro con fluxometro, incluye: material y mano de obra para instalación, mon- taje y prueba.	SAL.	7.00	584.69	4,092.83
Clave 16.2 Trazo ranura y ramaleos hidraulico y sani- tario para migitorio con fluxometro accio- nado automaticamente para sensor termico incluye: material y mano de obra para insta- lación montaje y pruebas.	SAL.	3.00	584.69	1,754.07
Clave 16.3 Trazo, ranura y ramaleos hidraulico y sani- tario para lavabo tipo ovalin con llave tipo economizadora accionada automaticamente por sensor termico. incluye: material y mano de obra para instalación, montaje y prueba.	SAL.	6.00	584.69	3,508.14
Clave 16.4 Trazo, ranura y ramaleos hidraulico y sanitario para inodoro de tanque, incluye: material y mano de obra para instalación montaje	SAL.	4.00	584.69	2,338.76
Clave 16.5 Trazo, ranura y ramaleos hidraulico y sanitario para regadera con servicio de agua caliente fria incluye: material y mano de obra para instalaci- ón, montaje y prueba.	SAL.	2.00	584.69	1,169.3
Clave 16.7 Suministro e instalación de equipo hidroneu- matico completo incluye: tanque cilindrico, 2 bombas de 1 Hp. c/u, tablero decontrol	SAL.	1.00	28,095.44	28,095.44
Clave 16.8 Elaboración de instalación hidraulica y elec- trica así como montaje y prueba de calenta- dor solar.	SAL.	1.00	584.69	584.69
Clave 16.9 Salida sanitaria y prueba para coladera de pi- so bajo.	SAL.	4.00	50.45	201.80
Clave 16.10 Salida para regadera de azotea (columna BAP)	SAL.	2.00	476.22	952.44
Clave 16.11 Inodoro de porcelana mod. zafiro de ideal std. con fluxometro mod. 110 de 32 mm. helvex.	PZA	7.00	1,020.60	7,144.20

presupuesto

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Clave 16.12 Inodoro con tanque color hueso mod. greco vitromex o sim.	Pza.	4.00	667.75	2,671.00
Clave 16.13 Mingitorio color blanco mod. niagara de ideal std. con fluxometro mod. 185 de 32 mm.	Pza.	3.00	1,089.40	3,268.20
Clave 16.14 Lavabo ovalin grande color granate mod. tulipan de vitromex con llave economizadora accionada electronicamente incluye: cespel cromado.	Pza.	6.00	2,523.36	15,140.16
Clave 16.15 Lavabo pedestal color hueso mod. trebol vitromex o similar con cespel cromado y llave mezcladora economica.	Pza.	4.00	636.96	2,547.84
Clave 16.16 Regadera electrica 110/127 v MCA sloan o sim.	Pza.	2.00	2,155.92	4,311.84
Clave 16.17 Tarja de acero inox.con escubridor incluye cespel, plomo y llave cuello de ganso.	Pza.	1.00	1,402.06	1,402.06
Clave 16.18 Suministro e instalaci3n de coladera helvex mod. CH-24.	Pza.	4.00	272.82	1,091.28
Clave 16.19 Suministro e instalaci3n de coladera Helvex mod. 444.	Pza.	2.00	200.14	400.28
INSTALACION ELECTRICA.				
Clave 17.1 Salidas electricas con tuberia conduit PGG y cable con forro THW MCA condumex, monterrey o sim. incluye Salidas electricas con tuberia conduit PGG y cable de cu. con forro THW MCA condumex, monterrey o sim. incluye: ranurados, guias, material etc. Para contactos inc. el contacto trifasico a tierra.	SAL.	31.00	187.97	5,827.07
ILUMINACION				
Clave 17.3 Unidad de iluminaci3n fluorescente tipo SLIM-LINE de 2x75w en gabinete de lujo incluye: Bases, tubos, balastra etc.	Pza.	29.00	323.45	9,380.05
Clave 17.4 Arbotante decorativo con foco de 75 w construlita o similar.	Pza.	6.00	138.85	833.10
Clave 17.5 Spot dirigible con lampara par-16 de 75 w. construlita o similar.	Pza.	16.00	141.45	2,263.20

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
HERRERIA				
Clave 18.1 Suministro y fabricación de puertas a base de perfiles de aluminio duranodick línea 1,750 incluye: bisagras hidráulicas y cierrapuertas automatico, cristal claro 6mm. Puerta P-1 de 2.50x2.00 m.	Pza.	1.00	5,325.62	5,325.62
Clave 18.2 Suministro y fabricación de puertas a base de perfiles de aluminio duranodick línea 1,750, incluye: Bisagras hidráulicas y cierrapuertas automatico, cristal claro 6 mm. Puerta P-2 de 3.00x0.90 con antepecho de 0.90x0.90.	Pza.	2.00	2,040.41	4,761.52
Clave 18.3 Suministro y fabricación de puertas a base de perfiles de aluminio duranodick línea 1,750, incluye: Bisagras hidráulicas y cierrapuertas automatico, cristal claro 6 mm. Puerta P-3 de 2.50x1.50 m.	Pza.	2.00	2,380.76	4,761.52
Clave 18.4 Suministro y fabricación de puertas a base de perfiles de aluminio duranodick línea 1,750, incluye: Bisagras hidráulicas y cierrapuertas automatico, cristal claro 6 mm.	Pza.	11.00	998.00	10,978.00
Clave 18.5 Suministro y fabricación de puertas a base de perfiles de aluminio duranodick línea 1,750, incluye: Bisagras hidráulicas y cierrapuertas automatico, cristal claro 6 mm. Puerta P-5 de 2.40x1.10 m. con fijo de 1.30 x2.90 mts.	Pza.	1.00	4,735.63	4,735.63
Clave 18.6 Suministro y fabricación de puertas a base de perfiles comerciales de lamina negra MCA prolanosa o sim. incluye: Una mano de primer anticorrosivo y 2 manos de pintura de esmalte epoxico, no incluye colocación Puerta P-6 de 2.40x0.90 mts.	Pza.	2.00	2,210.74	4,421.48
Clave 18.7 Estructura tridimensional y domo a base de perfil PTR 1"x1"x3/32" y cristal flotado claro de 6 mm. incluye: anticorrosivo, pintura de esmalte epoxico, materiales, mano de obra sección 3.30x2.60 y domo a 2 aguas de 1.20x2.60 m. y domo a 2 aguas de 1.20x2.60x 0.55 m.	Pza.	1.00	7,886.62	7,886.62
ALUMINIO				
Clave 19.1 Suministro y fabricación de ventana a base de perfiles de aluminio comerciales en anodizado duranodick, incluye: Fijación, suministro y colocación de cristales, vinilos, etc. Ventana V-1 de 1.50x3.30 m. línea 3" cristal 6mm.	Pza.	2.00	2,195.75	4,391.50

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Clave 19.2 Suministro y fabricación de ventana a base de perfiles de aluminio comercial en anodizado duranodick, incluye: Fijación, suministro y colocación de cristales, vinilos, etc. Ventana V-2 de 1.50x3.80 m línea 3" cristal 6 mm.	Pza.	3.00	2,316.50	6,949.50
Clave 19.3 Suministro y fabricación de ventana a base de perfiles aluminio comercial en anodizado duranodick, incluye: Fijación, suministro y colocación de cristales, vinilos, etc. Ventana V-3 de 0.90x3.05 línea 2" cristal 4 mm. opaco. V-3 de 0.90x3.05 línea 2" cristal 4 mm opaco	Pza.	1.00	1,839.03	1,839.03
Clave 19.4 Suministro y fabricación de ventana a base de perfiles de aluminio comercial en anodizado duranodick, incluye: Fijación, suministro y colocación de cristales, vinilos, etc. V-4 de 0.90x0.54 línea 1 1/2" cristal 4mm.	Pza.	1.00	315.28	315.28
Clave 19.5 Suministro y fabricación de ventana a base de perfiles de aluminio comerciales en anodizado duranodick, incluye: fijación, suministro y colocación de cristales, vinilos, etc. V-5 de 0.70x2.00 línea 1 1/2" cristal 4 mm.	Pza.	2.00	1,033.54	2,067.08
Clave 19.6 suministro y fabricación de ventana a base de perfiles de aluminio comercial en anodizado duranodick, incluye: fijación, suministro y colocación de cristales, vinilos etc. V-6 de 0.70x0.54 línea 1 1/2" cristal 4 mm.	Pza.	2.00	313.79	627.58
Clave 19.7 Suministro y fabricación de ventana de perfiles de aluminio comerciales en anodizado - duranodick incluye: Fijación suministro y colocación de cristales, vinilos etc. V-7 de 0.70x1.40 línea 1 1/2" cristal filtrazol 6mm.	Pza.	1.00	715.95	715.95
Clave 19.8 Suministro y fabricación de ventana a base de perfiles de aluminio comerciales en anodizado duranodick, incluye: Fijación, suministro y colocación de cristales vinilos etc. V-8 de 1.25x2.00 filtrazol 6 mm. humo.	Pza	6.00	1,426.45	8,558.70
Clave 19.9 Suministro y fabricación de ventana a base de perfiles de aluminio comerciales en anodizado duranodick, incluye: Fijación, suministro y colocación de cristales vinilos etc. V-9 de 0.70x1.00 cristal filtrazol 6 mm.	Pza.	1.00	659.05	659.05

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Clave 19.91 Suministro y fabricación de ventana a base de perfiles de aluminio comerciales en anodizado duranodik, incluye: Fijación suministro y colocación de cristales, vinilos etc. V-10 de 0.70x1.30 cristal filtrasol 6 mm.	Pza.	2.00	753.65	1,507.30
Clave 19.92 Suministro y fabricación de ventana a base de perfiles de aluminio comerciales en anodizado duranodik, incluye: Fijación, suministro y colocación de cristales, vinilos etc.. V-11 de 1.25x1.50 cristal filtrasol 6 mm.	Pza.	1.00	1,140.11	1,140.11
Clave 19.93 Suministro y fabricación de ventana a base de perfiles de aluminio comerciales en anodizado duranodik, incluye: Fijación, suministro y colocación de cristales, vinilos etc.	Pza	1.00	585.35	585.35
BARDA EXTERIOR Y JARDINERIA.				
Clave 20.00 Elaboración de banquetta de concreto simple $F'c=150$ Kg/cm ² . de 10 cm de espesor dando la apariencia de adoquín, en rectangulos de 30 x60 dibujados en forma de espiga por medio de las juntas, adicionando colorante integral negro en la superficie.	M2.	148.00	85.12	12,597.76
Clave 20.1 Suministro y colocación de adocreto rectangular 15x30x5 cm. incluye: cama de arena de espesor.	M2.	145.62	68.38	9,957.50
Clave 20.2 Elaboración de guarnición trapezoidal 15x20 cm. y 50 cm de altura armada con 4 vrs. del # 3 y estribo # 2 @ 20 cm, usando concreto $F'c=200$ Kg/cm ² . con cimbra metálica para acabado aparente.	ML.	87.00	78.55	6,833.85
Clave 20.3 Tope de guarnición de concreto simple $F'c=150$ Kg/cm ² . pintada con pintura amarillo transito, de 30 cm. de largo.	Pza.	14.00	39.42	551.88
Clave 20.4 Elaboración de carpeta asfáltica 7 cm. de espesor con mezcla asfáltica en caliente y maniobras con maquinaria pesada para lograr una correcta compactación y superficie totalmente impermeable y nivelada.	M2.	95.00	38.00	3,642.30
Clave 20.5 Suministro y colocación de tierra negra para jardín.	M3.	15.12	144.24	2,180.91
Clave 20.6 Suministro y colocación de pasto de alfombra.	M2.	37.78	22.66	856.09
Clave 20.7 Elaboración de junta de control, incluye: corte con disco 1/5 del espesor y aplicación de arojet en caliente.	ML.	26.40	16.93	446.95

PRESUP.

AREAS EXTERIORES Y URBANIZACION.		PARCIAL.	TOTAL
PRELIMINARES.			3424.28
			2024
			22210.34
			69143.26
			88352.25
			113221.37
		SUMATORIA	298375.5
BARDA DE COLINDANCIA.			592.28
			705.71
			2144.39
			2386.23
			1687.8
			3820.96
			12271.68
			18293
			9783.04
			5442.8
		SUMATORIA	57127.89
INSTALACION SANITARIA		PARCIAL.	TOTAL
OBRAS EXTERIORES.			
		6422.4	
		886.57	
		2992.7	
		2388.93	
		6342	
		1435.64	
		3983.4	
		4256.16	
		SUMATORIA	28707.8
INSTALACION HIDRAULICA Y ELECTRICA.		PARCIAL.	TOTAL
OBRAS EXTERIORES		2332.2	
		2876.4	
		1799.96	
		2347.92	
		1255.28	
		5142.84	
		180.95	
		212.57	
		105	
		39467.17	
		4544.31	
		5131.2	
		6602.57	
		2908.67	
		11469.36	
		988.7	
		5394.78	

PRESUP.

		11644.94	
		5708.61	
		4588.61	
		3727.31	
		3563.51	
		7804.74	
		30462.61	
		903.35	
		SUMATORIA	161243.56
PAVIMENTOS GUARNICIONES Y BANQUETA		PARCIAL.	TOTAL
VIALIDADES.			
		490.04	
		20815.75	
		16649.47	
		64568.39	
		507.94	
		663.8	
		1204.28	
		1787.64	
		599.97	
		467.09	
		3507.9	
		8754.73	
		1388.14	
		SUMATORIA	121405.14
ESTRUCTURA		PARCIAL.	TOTAL
ACERO DE REFUERZO.			
		8720.72	
		2993.65	
		4166.05	
		383.34	
		2913	
		6156	
		SUMATORIA	25332.76
PISOS Y ALBANILERIA		PARCIAL.	TOTAL
		3683.2	
		17640.42	
		24220.74	
		3080	
		8090.94	
		1990.15	
		1284.48	
		3546.28	
		20520	
		6992.76	
		SUMATORIA	91048.97

PRESUP.

ESTRUCTURA METALICA.		PARCIAL.	TOTAL
TECHUMBRE.		125879	
		36240.55	
		42021.75	
		42021.75	
		59927.52	
		4683.72	
		39388.26	
		136084.45	
		4432.5	
		SUMATORIA	490679.5
INSTALACION ELECTRICA EN EDIFICIOS.		PARCIAL.	TOTAL
		12966.8	
		9740.34	
		23338.98	
		SUMATORIA	46046.12
CIMENTACION EN MODULO DIESEL.		PARCIAL.	TOTAL
		159.66	
		371.41	
		568.46	
		1000.24	
		2228.8	
		2086.54	
		1189.71	
		4657.5	
		SUMATORIA	12262.32
ESTRUCTURA		PARCIAL.	TOTAL
CIMBBRA COLADOS ETC.		4444.48	
		1872.19	
		195.37	
		2913	
		728.28	
		3078.18	
		SUMATORIA	13231.5
PISO		PARCIAL.	TOTAL
MODULO DIESEL		752.57	
		2094.99	
		11599.48	
		774.58	
		2034.62	
		406.64	
		1284.48	

PRESUP.

		10260	
		3496.38	
		SUMATORIA	32703.74
ESTRUCTURA METALICA		PARCIAL	TOTAL
TECHUMBRE.		40918.65	
		11780.47	
		11779.94	
		16779.45	
		2221.38	
		2596.68	
		19694.13	
		75498.15	
		2458.13	
		SUMATORIA	183726.98
INSTACION ELECTRICA		PARCIAL	TOTAL
MODULO DIESEL		7780	
		4870.17	
		11252.64	
		983.35	
		25076.48	
		69991.6	
		23476.63	
		5660.84	
		40416.67	
		8576.43	
		67413.19	
		111935.09	
		852.12	
		2253.24	
		15188.19	
		327.08	
		1654.19	
CIMENTACION		5806.45	403514.36
		4798.61	
		2441.39	
		74.3401	
		12481.41	
		7502.98	
			27298.7301
ESTRUCTURA		11525.62	
		31662.29	
		2653.87	
		28947.18	
		14510.9	
		33307.34	
		5765.54	
			128372.74

PRESUP.

ALBANILERIA		47566.95	
		32376	
		3528.99	
		3221.27	
		957.18	
		1055.47	
		3107.6	
		5912.16	
		7796.22	
		1833.29	
		1355.76	
		4805.74	
		1612	
		5065.05	
		178.95	
		164.18	
		289.9	
		1143.01	
		139.19	
		273.32	
		353.74	
		562.5	
		275.52	
		1029.68	
		332.4	
		349.87	
			126185.94
ACABADOS		531.15	
		9222.88	
		13423.98	
		27852.8	
		30765	
		4632.46	
		14993.28	
		5302.78	
		16298.75	
		386.98	
		2214.92	
		4342.2	
		2379.24	
		1681.02	
		4060.21	
		1720.5	
		SUMATORIA	139808.15
INSTALACION HIDROSANITARIA		PARCIAL	TOTAL
		4092.83	
		1754.07	
		3508.14	
		2338.76	

PRESUP.

		1169.38	
		28095.44	
		584.69	
		201.8	
		952.4	
		7444.2	
		2671	
		3268.2	
		15140.16	
		2547.84	
		4311.84	
		1402.06	
		1091.28	
		400.28	
			80974.37
ILUMINACION		PARCIAL	TOTAL
INSTALACION		5827.07	
		9380.05	
		833.1	
		2263.2	
		SUMATORIA	18303.42
HERRERIA		PARCIAL	TOTAL
		5325.62	
		4761.52	
		4761.52	
		10978	
		4735.63	
		4421.48	
		7886.62	
		4391.5	
		6949.5	
		1839.03	
		315.28	
		2067.08	
		627.58	
		715.95	
		8558.7	
		859.05	
		1507.3	
		1440.44	
		585.35	
		SUMATORIA	72527.15
JARDINERIA		PARCIAL	TOTAL
BARDA EXTERIOR		12597.76	
		9957.5	
		6833.85	
		551.88	
		3642.3	

PRESUP.

		2180.91	
		856.09	
		446.95	
	SUMATORIA	37067.24	
PRESUPUESTO DE LA ESTACION DE COMBUSTIBLES		2629586.84	

VI.-BIBLIOGRAFIA

- ☞ Geografía e historia de Baja California.
Ma. del Carmen Marquez de Romero Acevez.
- ☞ Tijuana su historia y sus hombres.
Aguirre Celso.
- ☞ Datos obtenidos del Areopuerto Internacional de Tijuana . Abelardo L. Rodríguez.
- ☞ Baja California Tomo I.
Antonio Zavala Abascal.
- ☞ Notas informativas.
Radio, Diario Reforma y planta de Pemex en Rosarito B.C.
- ☞ Dirección de Ecología del Estado de B.C. 1990.
- ☞ Plan ambiental fronterizo primera etapa 1992/1994.
- ☞ Secretaría de programación y presupuesto.
Comisión de Estudios del Territorio Nacional.
- ☞ Memoria del Primer Congreso Regional de Historia.
Gobierno del Estado de Baja california 1958.
- ☞ Discuciones Internas sobre las labores de investigación y docencia.
Dra. Margarita López martínez.
CICESE 1988.
- ☞ Discuciones Internas sobre las labores de investigación y docencia.
CICESE 1988.
- ☞ Carta Geologica, Detenal Plan Municipal de Desarrollo de Tijuana 1990-1992.
- ☞ Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal Tijuana B.C. Marzo 1990.
- ☞ Física de Suelos Uthea.
Rover Godner.

☞ Geología Aplicada a la ingeniería.
P. Pamiukov.

☞ Mecánica de Suelos.
Juarez Badillo Tomo I

☞ Manual de Instalaciones Hidráulicas, Sanitarias, Aire, Gas y Vapor.
Ing. Sergio Zepeda C.

☞ Instalaciones Eléctricas Residenciales.
Ing. Becerril, L. Diego Onesimo.

☞ Manual de Costos y Precios en la Construcción
Ing. Carlos Suarez Salazar e Ing. Jesús Enrique Herrera Rodelo.

☞ Mecánica de Materiales.
Ferdinand P. Beer, & E. Russell Johnston, Jr

☞ Cálculo vectorial Beer Johnston.

☞ Expedientes de Estaciones de Combustibles.

➤ »Reglamento de la ley de edificaciones Estado de Baja California.

➤

➤ »Diseño de estructuras de concreto conforme al reglamento ACI 318-83

➤

➤ »Aspectos fundamentales de concreto reforzado

➤ Oscar M. Gonzalez Cuevas.

V.-CONCLUSIONES.

Debido a la información recabada se puede concluir que es necesario tener en cuenta los requisitos y especificaciones que marca Pemex, los programas de desarrollo urbano de la región, los estudios del uso del suelo por parte de Ecología, y así como el plan de contingencias para hacer frente a los accidentes que existen en este tipo de giro comercial, percatarse que la estación en cuestión cumpla con estos requisitos, ya que de esta manera se garantiza tranquilidad a las diferentes autoridades de los tres niveles de gobierno, ya que las estaciones de combustibles son susceptibles a fugas de su producto, poniendo en riesgo a los habitantes, el equilibrio ecológico y la contaminación del suelo.

De antemano sabemos que el negocio de las gasolineras es a largo plazo, ya que las inversiones que se realizan para la construcción y operación son grandes. Si sabemos que el costo promedio para la obra civil es de \$ 2'500,000.00 y la obra electromecánica es de \$ 500,000.00 aproximadamente, y las ventas de una estación con buena ubicación es de 100,000 litros diarios, y si las utilidades por litro de combustible es de 0.03 pesos/litro y se tienen que los gastos de operación aproximados son de \$ 1000.00 se tiene una utilidad diaria aproximada de $(100,000)(0.03) - 1000.00 = 2000.00$ pesos diarios y al año sería la cantidad de $(2000.00)(365) = 730,000.00$ pesos.

Considerando un terreno de 50 m. X 50m. con un valor promedio el metro cuadrado en la zona vale \$ 225.00 es igual a \$ 562,500.00 lo que hace una inversión total de 3'562,500.00 y para obtener la recuperación se tiene $\frac{3'562,500}{730,000} = 4.88 \text{ años}$. sin olvidar que la vida útil de los tanques de

almacenamiento es de 40 años se obtiene que las utilidades una vez recuperada la inversión serán de 730,000.00 al año durante un período de 35 años, resultando durante este período que existen utilidades como para

construir $\frac{(35)(730,000.00)}{3'562,500} = 7$ Estaciones observándose la factibilidad del

proyecto en 35 años, tomando en cuenta una muy buena administración. Debido a esto y a las facilidades por parte de Pemex se observa la proliferación de estaciones de combustible por toda la ciudad, tan solo en el área de estudio existen operando tres gasolineras con un radio de separación de 400 m. y están por concluir 2 más, lo que hace más claro el indicador de factibilidad. Sin embargo la inversión inicial es muy fuerte y el período de recuperación de la inversión es largo pero seguro, lo que las hace ser un patrimonio de padres a hijos y es así como se ve el negocio de las gasolineras.