

870115

7
201
Universidad Autónoma de Guadalajara

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE UNA NAVE
INDUSTRIAL DE 156 M. DE LONGITUD POR 20 M.
DE ANCHO

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A

MANUEL FERNANDO ESCOTO PALACIOS

GUADALAJARA, JAL. 1990



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

GENERALIDADES.-

La planta de "CELULOSA Y DERIVADOS S.A.. DE C.V." (CYDSA), planta "CRYSEL" inició sus operaciones en septiembre de 1967. Se localiza al sureste de la ciudad de Guadalajara en el Km. # 3 de la carretera a El Salto , Jal.

La principal actividad de la planta, es la producción de fibras acrílicas, la cual se vende al cliente en 3 presentaciones, cable, greña y mecha (teñida o cruda)

Dentro de las ampliaciones de la planta, el departamento de ingeniería de proyectos se decidió a construir una nave industrial que serviría para montar maquinaria de hilado, que sería la más grande y moderna del mundo, es de esta nave sobre la que se elaboró el siguiente trabajo.

La planta "CRYSEL" es una fábrica limpia, puesto que no produce humos negros, ruidos, ni malos olores, y trata químicamente el agua en sus procesos antes de enviarla a sus redes de drenaje, contribuyendo de esta manera a evitar la contaminación de la comunidad.

Los recursos naturales, la cercanía del mercado, la posibilidad de obtención de mano de obra capacitada y la cercanía del Pacífico para futuras exportaciones, fueron factores determinantes para que el consejo de administración del grupo CYDSA, decidiera construir en el municipio de el Salto, Jal., su moderna y funcional fábrica de fibras acrílicas, la primera y la más grande de su tipo.

CAPITULO II

DESCRIPCION DEL EDIFICIO

DESCRIPCION DEL EDIFICIO.-

Considerando el alineamiento de las construcciones anteriores de la planta y las dimensiones del terreno, se realizó el proyecto con las siguientes características:

El predio cuenta con una superficie de 9,300 m²; colinda con la carretera al poniente con 50 mts. de frente considerando la zona federal; al norte con 186 mts. con la planta Good-Year; al oriente con 50 Mts. con un lote baldío y al sur con 186 mts. con la planta CYDSA ya construida (Plano # 1)

El proyecto se realizó considerando los resultados del estudio del consejo de administración, ya que se requería de una ampliación de la planta para abastecer la gran demanda de su producto y así, considerando la inversión del edificio, se llegó a la conclusión siguiente:

Se construirá una nave industrial con techo de diente de sierra, con grandes claros entre columnas en el sentido transversal, bóveda de ladrillo de lama, por las altas temperaturas de la maquinaria y cargas pesadas de ductos y tuberías en el techo, piso estructural por el tránsito de montacargas pesados, muros con block hueco para absorber ruidos y temperaturas, armaduras para soportar la cubierta de diente de sierra, ventanería de fierro tubular para fachadas, columnas de acero, cimentación con zapatas aisladas y contratraves de concretos (Planos # 2 y # 4)

Esta nave servirá para dar cabida a una serie de máquinas para fabricar hilo sintético; la cimentación de estas máquinas deberá estar alineadas con mucha precisión, puesto que deberá correr el hilo sintético fabricado, en línea recta durante todo el proceso de su elaboración.

El área techada o construida, es de 3,120 m², con 156 m de largo por 20 mts. de ancho, con 2 corredores laterales de 4 mts. de ancho y un pasillo principal central de 12 mts. de ancho. (Plano # 2, Planta de Distribución)

Los corredores laterales se destinaron para oficinas, bodegas, talleres, baños y vestidores.

Se instaló herrería tubular de fierro en toda la fachada principal y también en todas las armaduras de diente de sierra, tanto en ventanas abajo de la ventanería, como en puertas, se recubrió el muro bajo de la fachada principal con barro vitrificado.

Se construyó una banqueta de 2 mts. de ancho por todo lo largo de la fachada principal con jardinería en un costado de esta.

CAPITULO III

ESPECIFICACIONES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

El objeto de hacer el presente estudio fué el de conocer el tipo de terreno y su estatigrafía y en consecuencia la capacidad de carga del mismo.

Dicho estudio se contrató con un laboratorio especializado en la materia y se obtuvieron los siguientes resultados:

1.- GENERALIDADES

En el punto indicado con S-1 en la planta de distribución (plano # 2) se perforó un sondeo continuo inalterado de 8.5 mts. de profundidad con extracción de muestras remoldeadas de 5 pulgadas de diámetro y con relación simultánea de la prueba de penetración normal.

Todas las muestras se clasificaron en húmedo y en seco con el criterio SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS), y se determinó su contenido normal de agua mediante el secado a temperatura constante de 105 grados Centígrados durante 18 hrs.

2.- ESTRATIGRAFIA Y PROPIEDADES DEL TERRENO

En esta región de El Salto, Jal., por lo general el suelo y el subsuelo son arcillosos (no expansivos) y el estrato firme se encuentra demasiado profundo por lo que se decidió la aplicación de las zapatas aisladas.

3.- DISCUSION.

Como se proyectó construir una nave industrial cuyas descargas en cimentación son conocidas, la obra se implantó a base de zapatas aisladas, desde el nivel 4.30 mts. mejorando el terreno d cada excavación con un colchón de ARENA AMARILLA compactada al 90 % PROCTOR, en un área poco mas grande que la base de la zapata y un peralte de 1.30 mts., arriba de este, un colchón de hormigón pobre con la misma área de la arena y con peralte de un metro (Det. # 1, plano # 3).

El nivel freático se localizó a 9.50 mts. bajo el nivel del terreno natural en época de lluvias.

Por lo consiguiente se diseñaron zapatas de sección constante. (Detalle # 1, plano # 3).

4.- CIMENTACION

La cimentación la forman 84 zapatas, con un volumen de excavación de aproximadamente 71 m³ por zapata, dando un total de excavación de 5,964 m³.

Las trabes de cimentación o contratraves se construyeron como ligas de cimentación a lo largo de la nave industrial ligando así a las zapatas (Detalle # 2, plano # 3).

5.- PROTECCION DE COLINDANCIAS

Puesto que la obra se construyó sobre el nivel natural del terreno, solamente se tomaron precauciones necesarias para evitar molestias a las propiedades vecinas y fueron reparados los daños que se causaron durante e inmediatamente después del lapso de construcción.

CIMENTACION

ZAPATAS.-

- Especificaciones:

Se utilizó concreto $f'c=200$ kg/cm² y acero $F_y=6,000$ kg/cm² (por especificaciones de diseño) en zapatas, dados y contratraveses, ligando estas últimas a las zapatas, trabajando a flexión, se diseñaron de 3.00 X 3.50 mts. y 50 cm. de peralte, reforzados con varillas de 3/8" en un sentido y de 5/8" en el otro a cada 13 y 15 cm. respectivamente formando un emparrillado. (Detalle # 1, plano # 3).

Los dados se diseñaron de 80 X 45 cms. reforzados con 8 varillas de 1" y estribos de 1/4" a cada 20 cms.

Las contratraveses fueron de 70 X 30 cms. reforzados con 6 varillas de 1" en los extremos superior e inferior y 4 varillas de 1/2" en el centro, con estribos de 3/8" a cada 20 cms. (Detalle # 2, plano # 3).

Todo este diseño resultó de un cálculo desarrollado anteriormente por un calculista.

-Trabajo Constructivo:

En el desplante de zapatas, se consolidó el terreno arcilloso con un colchón de arena amarilla compactada con un pisón a mano en capas de 14 cms. hasta obtener un resultado del 90 % PROCTOR y un espesor de 1.30 mts. (Detalle # 1, plano # 3).

Después de rellenar con arena amarilla hasta su nivel especificado y de obtener los resultados de compactación satisfactorios, se procedió a rellenar arriba de la torta de arena amarilla, con hormigón pobre de $f'c=25$ kg/cm² hasta su nivel especificado, utilizando cimbra muerta de ladrillo de lama dándole un espesor de 1.00 mt. (Detalle # 1, plano # 3).

En esta torta de arena amarilla compactada servirá para compensar los cambios bruscos del terreno, producidos por asentamientos espontáneos o por fallas en el terreno, y la torta de hormigón pobre servirá para darle más capacidad de carga al terreno arcilloso.

El siguiente proceso fue el de colocar las varillas de refuerzo de las zapatas, comprobando correctamente los centro de ejes, dimensiones y especificaciones constructivas, para colocar a la vez las varillas principales del dado, y así poder cimbrar y colar correctamente

las zapatas. Después de colar las zapatas y esperar que fraguara se procedió a curar con agua.

A continuación se colocaron los estribos especificados de los dados, amarrándolos a las varillas principales para después cimbrar, revisando debidamente: escuadra, nivel, centro y plomos y así proceder a colar hasta su nivel bajo de trabe.

Para revisar las escuadras de los dados, se toma un eje de referencia alineado con el trazo de cada zapata en un sentido y en otro y se pasa dicha escuadra a la base del dado haciendo coincidir con el centro de la zapata y así trazar las dimensiones del dado.

Para checar los niveles se toman de los bancos de nivel ya preestablecidos y se pasan a la zapata para checar (según planos) la altura a que se deberá de colar el dado. De igual manera se trasladan los centros de los dados, bajando ejes en ambos sentidos y así hacer coincidir en el centro del dado. Una vez armando la cimbra se procede a checar los plomos de los dados con piedras colgantes en las cuatro esquinas del dado sujetándolas con alambres de la parte mas alta de la cimbra y separadas de esta 10 cms. para así poder ver en que sentido o de que lado está desplomado.

Posteriormente se excavaron las cepas de las contratraves de cimentación tal como lo especifica el detalle # 2 (plano # 3), se procedió a cimbrar los cachetes laterales de cimbra muerta de ladrillo de lama, para después colar a su altura de diseño.

Para continuar el colado de los dados hasta su nivel especificado, se colocaron las anclas que sujetaran posteriormente a las columnas de acero de la superestructura, del detalle 1 y 1-A (Plano # 4).

ESTRUCTURA:

La estructura fué construida de acero tanto en columnas como en vigas, traveses, armaduras y cubierta de diente de sierra.

El cálculo estructural se efectuó mediante los planos respectivos en base al reglamento de construcciones.

ANCLAS.-

8 anclas por dado de acero redondo, de alta resistencia, de 1" de diámetro con rosca estandar de 8 h/pulg. con una longitud de rosca de 6 cms. según detalle 1-A (Plano # 4). Estas anclas tienen una longitud total de 76 cms. con 15 cms. de gancho y servirán para sujetar a las columnas principales de la estructura.

- Trabajo Constructivo:

Una vez coladas las traveses en su lecho superior se deberán de continuar el armado de los dados, y ahí colocar sus respectivas anclas, previamente revisadas con una plantilla semejante a las placas de las columnas, para así posteriormente cimbrar y colar el dado hasta su nivel especificado.

COLUMNAS.-

-Especificaciones:

Las columnas están formadas por dos vigas IPR de 14" * 8" * 79 Kg/ml., cada una, (Detalle # 1, Plano # 3), soldadas por el canto de los patines con soldadura AWS-7018 con penetración a 90 grados con un cordón de 10 cm. a cada 60 cm. con placas de base de 1" de espesor con barrenos y cartelas, según lo indica en el Plano # 5.

-Trabajo Constructivo:

El peso total de cada columna es de 1,108 Kg. por lo que se tuvieron que montar sobre sus dados con una grúa.

El montaje de columnas se realizó con una grúa de 10 ton. izándolas de 1/3 superior de la columna para facilitar su montaje y colocación.

Una vez coincidiendo los barrenos de la placa de la columna en las anclas ahogadas en el dado se procedió a colocar las tuercas de cada ancla basándose en la nivelación del dado para posteriormente checar su plomo con niveles de mano y su alineación con respecto a los ejes en ambos sentidos y al mismo tiempo que se apretaban las tuercas para dejar las columnas bien definidas en su posición.

Para poder plomear las columnas se calzó con pedacera de fierro entre la placa y el dado, y apretando poco a poco las tuercas, llegará la columna a su verticalidad perfecta. Inmediatamente después, se rellenaron los huecos con un agregado metálico expansor (FERROLITH).

Cada columna tiene colocadas mensulas para apoyo de armaduras trabes (Planos # 6, 7 y 8)

ARMADURAS

El tipo de armadura que se utilizó, fue plana parecida a la de tipo Pratt. Esta formada por cuatro tramos de canal de 6" liviano como cuerda superior e inferior, 42 ángulos de 4" * 4" * 1/4" formando cajón. El peso total de la armadura fué de 1.5 toneladas, y en total fueron 28 armaduras colocadas a cada 6 mts. (Plano # 6)

-Trabajo Constructivo:

La estructura se fabricó en el taller dibujándola primeramente con gis en el piso y sobre el dibujo se colocaron los canales y los ángulos según su diseño, para poder puntear, revisar escuadras y ángulos, así poder soldar a cordón corrido todos los nudos a tope.

-Montaje:

Por lo general el montaje de armadura parece de lo más sencillo. Columnas de 9 mts. de alto y armaduras de 12 mts. de largo que pesan 1 1/2 toneladas, nos ponen a analizar en como colocarlas en su lugar.

El montaje se hizo con dos grúas por sus extremos y se colocó sobre las ménsulas de las columnas, en donde un apoyo de la armadura es fijo y el otro es móvil. Entre la placa de base de la armadura y la placa de apoyo de la ménsula, se colocaron dos placas de teflón por apoyo, de 1/4" de espesor, para que trabajara la armadura como una viga simplemente apoyada. (Plano # 8).

TRABES Y VIGAS DE ACERO

-Especificaciones:

Por lo general las vigas y traveses se emplean como elementos estructurales que soportan cargas externas de gran magnitud. En las obras de ingeniería se le llama trabe a un elemento estructural, ya sea de concreto o de acero que soporta las cargas de otras vigas, por lo general son de alma delgada y reforzada, y los patines son gruesos y cortos. Las vigas por el contrario tienen alma de peralte chico y patines proporcionalmente grandes.

Entre traveses y vigas de acero tanto en pasillos como en diente de sierra, se colocaron en la obra 110 toneladas.

Trabajo Constructivo:

Todas las vigas y traveses se cortaron en el campo. En el montaje se utilizaron malacates y sogas para colocarlas en su lugar, e inmediatamente puntear, revisar nivel y escuadras o ángulos respectivamente, después, soldar a cordón corrido, definitivamente. Se utilizó soldadura AWS - 7018 con penetración, a 90 grados a cordón de 10 cm. de longitud a cada 60 cm. de centro a centro del cordón

Se colocaron 490 toneladas de vigas IPR de 12" * 4" * 25.4 kg/ml liviano en diente de sierra, 14 toneladas de vigas de 15" * 8" * 31.7 kg/ml liviano en los claros de 4 mts. en los pasillos y 39 toneladas de vigas de 10" * 4" * 25.4 Kg/ml liviano (Detalle # 1, Plano # 2); (Detalle # 3, Plano # 4).

BOVEDA.-

-Especificaciones:

En esta nave se optó por la bóveda de cuña con ladrillo de lama, acabado aparente limpio y cepillado por la parte inferior y con un escarce mínimo de 13 cms. utilizando cerchas como escantillón, con tirantes de 5/8" de diámetro redondo como separadores entre vigas a cada 1.5 mts. y soldadas a ellas. Detalle # 2 (Plano #4).

Se construyó con ladrillo de lama, rojo, recocido, acunado, pegado con mortero de Calhídra-Arena Amarilla proporción 1:3. Se construyeron 3,280 m².

La Bóveda de la marquesina de la fachada principal fué de tipo catalana con ladrillo de lama rojo y pegado con el mismo proporcionamiento anterior. Se colocaron 187 m².

-Trabajo Constructivo:

Se elaboró la revoltura en mezcleros especiales de acero para de ahí transportarla y elevarla con malacates hasta los andamios elevados donde se encuentran situados los oficiales albañiles.

Una vez teniendo cerca el oficial albañil, el ladrillo y la mezcla, se procederá a colocarlo entre las vigas con un escarce aproximado de 13 cms. hasta cubrir un tramo entre viga y viga, ya que la separación entre vigas es de 1.2 mts.

HORMIGON.-

-Especificaciones:

Las funciones principales del hormigón sobre la bóveda de cuña es dar pendientes para que corran las aguas pluviales, emparejar las ondulaciones y dar una superficie plana, apalillada para poder aplicar mejor el impermeabilizante y el ladrillo de azotea.

La fabricación del hormigón es en base de cal-jal-arena amarilla, en proporción 1:5:5. Se colocaron 3,260 m² de hormigón con un espesor variable de 5 cm. a 15 cm. dependiendo de la pendiente hacia el

bajante y del área de la azotea y así dar una inclinación del 2 % para que corra el agua de las lluvias hacia los bajantes.

- Procesos constructivos:

Una vez colocada la bóveda de ladrillo de lama se colocó el hormigón sobre esta con carretilla y se extendió procurando dejar pendientes de 2% mínimo hacia los bajantes. Es conveniente usar muestras o venas de hormigón en diversas partes del área a colocar y cada muestra deberá llevar su altura correspondiente para cuando quede extendido el material se obtenga la pendiente establecida y pueda correr el agua hacia los bajantes.

Inmediatamente después de colocar el hormigón y antes de que fragüe, se inicia el apalillado con plana para dar un acabado más fino y así poder colocar mejor el impermeabilizante.

IMPERMEABILIZACIONES.-

-Especificaciones:

* Materiales Utilizados:

- Tapa poro (Emultex-tp)
- Asfalto oxidado
- Membrana de refuerzo
- Arena de Río
- Petróleo diáfano

-Trabajo Constructivo:

Sobre el entortado del mortero se aplicó; primero, una capa de asfalto oxidado en un sentido, arriba de este una capa de membrana de refuerzo (fibra de vidrio) y sobre esta otra capa de asfalto oxidado y luego otra capa de membrana de refuerzo para terminar con otra capa de asfalto oxidado, y un riego final con arena fina de río .

El objeto principal de la arena es de permitir pisadas sobre el asfalto caliente sin que se impregne sobre las suelas de los zapatos, y para darle un mejor acabado al techo.

Se debe de aplicar el asfalto mediante broche de ixtle o cepillo de fibra dura, dejándose secar unos 30 min. aproximadamente, y en seguida colocar la membrana de refuerzo, con su resina aplicada con rodillos de mano y dejándolo secar unos 30 min. hasta completar las tres capas de asfalto y dos de membrana de refuerzo, tratando de que queden cruzados los sentidos de aplicación de las capas de membranas de refuerzo

ENLADRILLADO DE AZOTEAS.-

-Especificaciones:

Construido con loseta de barro de 15 x 15 cms. pegado con mortero de cal-cemento-arena de río en proporción 1:4:10 y lechadeado con cemento.

-Trabajo constructivo:

Este tipo de enladrillado se aplica directamente sobre el asfalto pegándolo con su mortero antes mencionado y nivelándola con regla para asegurar una capa pareja de enladrillado y así posteriormente se aplicará una lechadeada de cemento que consiste en agua y cemento proporcionando las partes hasta dejar una pasta delgada de fácil manejo para su aplicación, para posteriormente rellenar las juntas y asegurar mas la impermeabilidad. Se enladrillaron 3,260 m².

La lechadeada consiste en una mezcla de agua y cemento que se desparrama sobre el enladrillado de azotea, aplicándolo con un escoba dándole un terminado escobillado.

Para asegurar la impermeabilidad que existen entre los pretilos y la bóveda se colocaron zavaletas a 45 grados, y pegados con el mismo material de barro. Se colocaron 1,254 mts. lineales de zavaleta. Ver detalle # 1 (Plano # 10).

PISOS DE CONCRETO.-

-Especificaciones:

Por lo general los pisos industriales se construyen con un espesor de 20 cms. y se refuerza con acero que absorva la flexión y los cambios de temperatura, y un endurecedor metálico final.

-Trabajo Constructivo:

Para poder colocar el piso de concreto se tuvo que hacer un mejoramiento del terreno:

1.- Un boleo de piedra de cantos rodados no mayores de 10 cms. de diámetro, formando una capa de 20 cms. de espesor. Esta capa es la que se desplanta primero en el nivel 0.95, ya que el nivel 0.0 se localiza en el piso de concreto terminado. Se coloca el boleo limpio de impureza con camiones de volteo y se extiende para compactarlo o acomodarlo con el mismo peso del camión pasándole por arriba del material por lo menos tres veces con el fin de disminuir los huecos. Su función principal es de aumentar el valor del soporte del terreno y trabajar como filtro-dren.

2.- Se coloca un sello de grava de 3/4" Se de 10 cm. de espesor, y arriba de esta un sello de grava de 1/2" también de 10 cm. de espesor. Este tipo de capa servirá para sellar y no dejar pasar materiales grandes, filtrando fugas de agua que hubiera en la nave industrial.

3.- Una sub-base de 20 cm. de espesor de arena amarilla compactada al 85% PROCTOR. Una base de 15 cm. del mismo material que el anterior, pero compactada al 90 % PROCTOR. Esta dos capas se desplantaron hasta el nivel -0.20 y su función principal consisten en dejar una casa estable y con una superficie mula de porosidad para poder colocar el piso de concreto.

Una vez rellenada la última capa de arena amarilla, se colocó el armado inferior del piso con varillas del # 3 a cada 20 cm. formando un emparrillado, se colocaron silletas de varillas de 5/16" a cada metro

en ambos sentidos para lograr la separación del emparrillado superior que está formando con la misma varilla que la inferior (Detalle # 2, Plano # 10).

Antes de comenzar a colar se dejaron listones de madera a cada 6.0 mts en el sento longitudinal para hacer las veces de juntas, se humedeció el piso como es costumbre y se procedió a colar y vibrar el concreto hasta su nivel especificado, dándole un acabado pulido poco antes de fraguar. Se espera 4 ó 5 horas para fraguar y posteriormente se procede a curar con agua.

Se define al curado como el proceso mediante el cual se mantiene un contenido de humedad satisfactorio y una temperatura favorable en el concreto durante la hidratación de los materiales cementantes, de manera que puedan desarrollarse las propiedades deseadas en el concreto. El curado resulta esencial en la obtención de concreto de calidad. La resistencia potencial y la durabilidad del concreto se desarrollarán totalmente solo si éste se cura en forma adecuada durante un período apropiado antes de entrar en servicio.

Existen dos sistemas generales para mantener la presencia de cantidad de agua requerida para la hidratación, la cuál es suministrada inicialmente por el agua del mezclado del concreto (1) Creando un ambiente húmedo por medio de la aplicación continua o frecuente de agua a base de anegamientos, rocío, vapor o materiales de recubrimientos saturados de agua, con mantas de algodón o yute, tierra, arena, aserrín, paja o heno; y (2) previniendo la pérdida de agua de mezclado del concreto por medio de materiales, selladores, como hojas de papel o plástico, impermeables, o aplicando un compuesto líquido para formar membranas depurado al concreto recién colocado.

En esta obra se utilizó el sistema de bañados de agua.

MUROS.-

-Especificaciones:

Todos los muros que se construyeron fueron de block hueco de jal-creto de 14 cm. pegado con mortero de cemento-cal-arena de río, en proporciones de 1:4:10. Las dimensiones de cada ladrillo son de 14 * 20 * 40, se colocó acomodándolo tipo soga.

- Trabajo constructivo:

El trabajo consistió en desplantar primeramente sobre la trabe de cimentación una hilada de ladrillo, con el fin de estudiar y corregir posibles fallas de distribución. Una vez aprobado el desplante citado se comenzó a levantar cada muro por hiladas, revisando en cada una el plomo y el nivel, respetando un paño establecido. Al centro de cada claro entre columna y columna de acero se dejaron huecos en el piso para amarrar, cimbrar y colar los castillos. Se construyeron 3,828 m² de muro. (Detalle # 3, Plano # 10).

CASTILLOS.-

-Especificaciones:

Formados con acero de refuerzo ARMEX-4, cimbra de madera acabado común. Concreto de $f'c=200$ kg/cm², las varillas se amarraron a

las barbas que se dejaron ahogadas en el piso y en la parte superior se soldaron a la trabe de acero. Por lo general, el castillo trabaja a flexión en dos sentidos y muy poco a compresión (Detalle # 3, Plano # 10).

HERRERIA.-

-Especificaciones:

Fabricadas con perfiles tubulares de lámina calibre 18 PROLAMSA, manguetes del mismo material, junquillos de lámina, sellador de vinilo para vidrios, anclas, soldaduras, pijas, etc.

-Proceso Constructivo:

Para colocar las ventanas de la armadura principal según detalle # 3 (Plano # 4), se tuvieron que hacer primeramente en el taller, llevarlas a la obra, subirlas a la azotea del diente de sierra y ahí colocarlas y soldarlas a la armadura, revisando previamente plomos, escuadras y alineamientos. La longitud de este tipo de ventanas es de 11.64 de longitud * 1.70 mts. de altura, con manguetes verticales a cada 72 cms.

Se colocaron 23 ventanas de ese tipo, en cada una de las armaduras, formando un total de 514.49 m².

Las ventanas de la fachada principal fueron fabricadas y colocadas con el mismo material pero con dimensiones de 2 mts. de altura * 5.8 mts. de largo con 6 manguetes verticales y 3 horizontales.

Para fijar este tipo de herrería primeramente se presentaron las piezas en el sitio, para verificar dimensiones y funcionamiento de mecanismos. Posteriormente se procedió a abrir las cajas para ahogar los anclajes y colocarlas en su lugar.

COLOCACION DE BAJADAS DE AGUAS PLUVIALES.-

-Especificaciones:

Materiales Utilizados:

- Cúpulas de fierro fundido
- Lámina pinto calibre 18
- Abrasaderas
- Mortero
- Cemento y arena 1:30

-Trabajo Constructivo:

Se abrieron huecos en la azotea en los puntos especificados donde se recoleciona el agua pluvial para colocar las cúpulas de fierro

fundido con sus coladeras para recibirlas con su mortero. Posteriormente por abajo de la bóveda donde coinciden con las cúpulas se insertaron los bajantes de lámina pintor de 20 x 20 sujetos con cinchos a las columnas para así conectarlos al drenaje de aguas pluviales. Detalle # 3 (Plano # 4).

ALBAÑALES Y REGISTROS.-

- Especificaciones:

Tubos de concreto de 12", 8" y 6" de diámetro. Pendiente de 1.5%, registros a cada 6 mts. construidos de tabique rojo recocido, con sus tapaderas de concreto armado. Ver Planta de Distribución. (Plano # 2).

- Trabajo constructivo:

Por ser necesario desalojar las aguas industriales jabonosas, negras, se tendió una línea de albañal con tubería de concreto según el diámetro requerido.

La colocación de tubos se efectuó de abajo hacia arriba siguiendo la pendiente de 1.5 % y con el macho en la parte baja, humedeciendo tanto la superficie exterior del macho como la interior de la campana.

Se colocó una torta de mortero de cemento-arena 1:4 en la parte inferior de la campana y se colocó el macho del tramo siguiente sobre el

mortero de manera que las superficies interiores de los tubos en contacto quedarán rasantes y a tope. La porción restante en cada junta se llenó con morteros en cantidad suficiente para formar un borde que cubriera todo su perímetro y se extendiera por lo menos 5 cms. fuera de la campana.

Para evitar la evaporación del agua del mortero la junta debió mantenerse húmeda durante un período de 48 hrs.

Los registros, cuya función principal es la de dar acceso a las tuberías para su desazolve, limpieza o revisión, fueron hechas de tabique rojo recocido y aplanados interiormente con mortero cemento-arena 1:4, con espesor mínimo de 1 cm. y terminado fino de cemento-arena pulida con llana metálica. (Plano # 5).

Los registros colocados en la línea del albañal llevan al fondo una media caña, asentado sobre la base de concreto.

Los tubos de descarga de aguas negras fueron conectados al albañal por medio de codos de fierro fundido. (Plano # 5).

Las líneas de desagüe de aguas pluviales fueron conectadas a una fosa de absorción natural.

Las dimensiones de los registros fueron de 80 * 80 * 1.70 mts. promedio de profundidad y su localización obedece a la posición de las

bajadas de aguas negras y sobre la línea principal del albañal se colocaron 12 piezas.

Se colaron tapas para los registros sobre marcos de fierro ángulo de 2" * 1/4" y varillas del # 3 a cada 15 cms. en ambos sentidos y jaladeras, sentadas sobre dala coronamiento reforzado y marco apoyo con fierro ángulo de 2" * 1/4" anclados a los registros.

En algunas tapas se colocaron coladeras de fierro fundido (40 * 40), con trampa al centro de la misma para evitar olores y recibir aguas de lavado de pisos o de maquinaria.

VIDRIERIA.-

-Especificaciones:

El vidrio plano que se produce en el país se encuentra en el mercado en las siguientes clases, medidas y pesos:

sencillo (1.0 * 1.60 m; 6 kg/m²)

medio doble (1.30 * 1.80 m; 9 kg/m²)

doble 4 mm. (2.0 * 2.40 m; 12 kg/m²)

triple de 5 mm. (2.20 * 2.70 m; 15 kg/m²)

triple de 6 mm. (2.20 * 2.70 m; 17 kg/m²)

Vidrio translucido no transparente o impreso especial de 3.5 mm (de 0.80 a 1.0 * 2.80 a 3.0 m; 13 kg/m²) como son las clases denominadas gotas de agua, concha, nido de abeja, etc. y en 5 mm., el rallado cuadrícula y acanalado tapiz.

- Colocación:

Se utilizó en su totalidad el medio doble.

La colocación de vidrio medio doble correspondió a las ventanas de la fachada principal, fueron 277 m² colocados. De 5 mm en la ventanería de la armadura principal, y se colocaron 530 m², según detalle # 3 (Plano # 4)

La colocación de vidrios en herrería de fierro se realizó por medio de molduras de sobreponer sujetas a los manguetes con pijas metálicas, dejando una holgura equivalente al 50 % del espesor del vidrio, entre la cara interna de la cañuela y el propio vidrio en donde se colocó un sello de mastique.

El mastique para ventanas metálicas es una mezcla homogénea de pigmentos (povos de mármol, blanco de España, con aceite de linaza y elementos catalizadores.

Para la aplicación del mastique, la superficie debe estar exenta de polvo y humedad, además el vidrio no debe colocarse directamente al marco metálico pues puede estrellarse; para evitarlo se

directamente al marco metálico pues puede estrellarse; para evitarlo se aplica una capa de mastique, en seguida se coloca el vidrio presionando para expulsar el mastique el cuál debe removerse rebanando con cuidado para no dejar oquedades o grietas que permitan la penetración del agua, finalmente debe sellarse en toda su longitud con abundante mastique en forma achaflanada.

Para sellar el espacio entre cañuela y vidrio, y para mejor protección del mastique, debe aplicarse pintura de esmalte como mínimo 2 semanas después de haber sido colocado.

PINTURA.-

La pintura es un tratamiento que se aplica sobre las superficies de acabado para protección, limpieza y decoración de los elementos.

Las pinturas constan generalmente de dos partes: los pigmentos y el vehículo (resina).

Los pigmentos son materiales colorantes sólidos finamente molidos y que una vez preparada la pintura se encuentran en ella en estado de dispersión. Son elementos no volátiles.

El vehículo es la parte líquida que contiene una cierta porción de sustancias volátiles, las que al evaporarse, permiten que las no volátiles se depositen formando la llamada película o capa de pintura.

Los vehículos imprimen las cualidades de adherencia, brillo, flexibilidad, resistencia y facilidad de manejo y aplicación a las pinturas en tanto que los pigmentos proporcionan las características de color y cubrimiento; en algunas pinturas se logran mediante la combinación de las propiedades del vehículo y el pigmento, propiedades especiales como la anticorrosividad, la desprendibilidad, etc.

RECUBRIMIENTO DE PINTURA VINILICA

-Especificaciones:

Se utilizó sellador vinílico, pintura vinilica, agua y brocha de cerda de 6".

Color crema en interiores y amarillos en exteriores.

-Aplicación:

Se aplicó en muros de fachas, oficinas, talleres, etc.

Primeramente fueron limpiadas las superficies por cubrir y se hizo un resane general con plaste hecho a base de blanco de España y la pintura apropiada, aplicando con espátula. En seguida se lijó la superficie para eliminar rebabas o bordes del plaste y se aplicó una mano de pintura del color y calidad aprobado, en los resanes exclusivamente. A continuación se aplicó una mano con sellador vinílico-agua en proporción volumétrica 1:15 y finalmente 2 manos de pintura a

base de dos partes de vinílicas por 3 partes de agua, con intervalos de 6 hrs. como mínimo, hasta obtener una superficie tersa y uniforme.

Cabe hacer notar que se revisó el no tener superficies húmedas, salitrosas o engrasadas.

Se utilizaron andamios de seguridad para la aplicación de pintura. Se colocaron 2,459 m² de pintura vinílica.

RECUBRIMIENTO DE PINTURA DE ESMALTE.-

-Especificaciones:

Se utilizó pintura anticorrosiva tipo AMERCOAT-86 primario, para columnas, placas, ménsulas, vigas, armaduras, etc.; fondo anticorrosivo, cromato de zinc en herrería.

-Aplicación:

Tras limpiar cuidadosamente las superficies, se aplicó una mano de anticorrosivo primario y posteriormente dos manos de pintura de esmalte, aplicandolos en intervalos de 6 hrs. como mínimo. Se colocaron 11,266 m² de pintura de esmalte Alkidalico anticorrosivo.

C A P I T U L O I V

ANALISIS DE COSTOS

Y

PRECIOS UNITARIOS PRINCIPALES

ANALISIS DE COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS.-

Para este estudio se tomaron como base los rendimientos de mano de obra del último tabulador de destajos con el sindicato industrial de trabajadores, albañiles de la C.T.M., y con los sindicatos de la C.R.O.C. Así como los costos de materiales básicos actualizados.

DEFINICIONES.

COSTO.- Valor de los recursos necesarios para producir un bien o proporcionar un servicio.

PRECIO.- Valor de venta de un bien o de un servicio. El precio esta integrado por los costos, la utilidad y otros cargos adicionales que seran detallados más adelante.

COSTO UNITARIO.- Costo por unidad de producción.

PRECIO UNITARIO.- Precio por unidad de producción.

ANALIS DE COSTO UNITARIO.- Es la elaboración del costo y proporción en que cada uno de los componentes de un bien intervienen en unidad de producción.

OBRA.- Es la satisfacción de una necesidad, ya sea estética, de abrigo, de alimento o de supervivencia.

BALANCE DE UNA OBRA.- Para realizar una obra se requiere de una técnica para plantearla, un tiempo para construirla y los recursos necesarios para ejecutarla.

Respecto a la técnica, podemos decir que actualmente no existe obra imaginada por el hombre que no sea posible realizar, puesto que, tanto la propia tecnología, como el desarrollo de procesos constructivos han alcanzado horizontes no imaginados.

En relacion al tiempo, tambien podemos afirmar que las nuevas diciplinas de programacion proporcionan al hombre la posibilidad de realizar cualquier obra en condiciones de tiempo que anteriormente se podrian considerar imposibles. pero en referencia al costo (recursos), si bien se acepta que está intrínsecamente ligado con los anteriores elementos de base; tienen tambien un valor sustancial, hasta cierto punto inconmovible; es decir, los dos factores anteriores están, en cierta forma, supeditados al tercero.

CLASIFICACION DE COSTOS.

De manera muy general, los costos se pueden clasificar como DIRECTOS e INDIRECTOS.

COSTOS.- Son los gastos que efectúa el constructor directamente en el sitio mismo de la obra y que tiene aplicación a un producto determinado de la mosma. Se dividen en:

- A.) Mano de Obra (salarios y destajos)
- B.) Materiales.
- C.) Maquinaria, Equipo y Herramienta.

COSTOS INDIRECTOS.- Son los gastos técnico-administrativos (no incluidos en los costos directos) necesarios para la correcta ejecucción de

un proceso constructivo; es decir, los gastos que tiene que hacer el constructor por concepto de la administración, dirección técnica, organización, vigilancia, supervisión, fletes, viáticos, financiamiento, etc., de la obra, pudiendose ejecutar lo más apegado a la realidad.

Para nuestra obra consideramos:

8 % Administración de Obra.

5 % Administración Central.

3 % Imprevistos.

2 % Seguros y Fianzas.

1.5 % Financiamiento.

19.5 % Porcenta Total.

UTILIDAD.-

La utilidad deberá expresarse como porcentaje de la suma de los costos directos, más indirectos, en cada concepto de trabajo.

Para nuestra obra, consideraremos el 8 % de utilidad.

CARGOS ADICIONALES.-

Serán expresados como un porcentaje de la suma del costo directo más el indirecto, más la utilidad, en cada concepto de trabajo.

COSTOS DE MANO DE OBRA.

DETERMINACION DEL FACTOR PARA SALARIO REAL.

SALARIO BASE.- Es el que estipula la ley, a través de la comisión nacional de salarios mínimos, para cada tipo de trabajador.

PERCEPCION ANUAL.- Es lo que realmente percibe en un año, es decir, el salario base, por el número de días del año. Si se toma en cuenta que hay un año bisiesto en cada 4 años:

$$\text{PERCEPCION ANUAL} = \text{SALARIO BASE} \times 365.25$$

PRIMA VACACIONAL.- Según el artículo # 80 de la Ley Federal del Trabajo, los trabajadores tendrán derecho a una prima no menor del 25% de los salarios que le correspondan durante el período de vacaciones, siendo 6 días las vacaciones mínimas:

$$\text{PRIMA VACACIONAL} = \text{SALARIO BASE} \times 6 \times 0.25 \text{ SALARIO BASE} \times 1.5$$

TOTAL DEVENGADO ANUAL.- Es la suma de: percepción anual, prima vacacional y gratificación anual.

CUOTA I.M.S.S.- Para la industria de la construcción se definieron porcentaje sobre el total devengado:

PARA EL PEON(salario minimo)= 23.66125

PARA SALARIOS SUPERIORES AL MINIMO= 19.162125

RENUMERACIONES PAGADAS(EDUCACION).- Se paga el 1 % del total devengado(total de ingresos anuales).

GUARDERIAS.- Se paga el 1% del total devengado (total de ingresos anuales)(diario oficial del 4 de enero de 1988)

INFONAVIT.- Se paga también el 5 % sobre el total devengado, de acuerdo a las nuevas disposiciones fiscales (Diario Oficial del 7 de Enero de 1982).

SALARIO REAL.- Es el coeficiente que resulta de dividir la suma anual entre los días efectivos que se trabajan durante el año. Estos días se calculan como sigue:

Días no laborables de 1990.	
Domingos (art. L.F.T.)	52

Descansos obligatorios(art. 74 L.F.T.)

1ro. de Enero	1
5 de Febrero	1
21 de marzo	1
1ro. de Mayo	1
16 de Septiembre	0
20 de Noviembre	1
1ro. de Diciembre de cada 6 años	0.17
25 de Diciembre	1
Días de costumbre popular o fiestas religiosas:	
Semana Santa	3
3 de Mayo (día del albañil)	0
12 de octubre(romería Virgen de Zapopan)	1
2 de Noviembre (Día de muertos)	1

Vacaciones mínimas (art. 76 L.F.T.)	6
-------------------------------------	---

Días por lluvia o enfermedad	4
------------------------------	---

TOTAL días no laborables en 1990	73.17
----------------------------------	-------

Días pagados:	365.25
---------------	--------

Días efectivos trabajados:365.25-73.17 = de donde,	292.08
---	--------

SALARIO REAL = SUMA ANUAL / 292.08

DETERMINACION DE FACTORES PARA SALARIO REAL:

1. SALARIO MINIMO:

A) SALARIO BASE (PEON):	\$9,325
B) PERCEPCION ANUAL (AX365.25):	\$3,405,956
C) PRIMA VACACIONAL (A X 1.5):	\$13,988
D) GRATIFICACION ANUAL (A X 15):	\$139,875
E) TOTAL DEVENGADO ANUAL (B+C+D):	\$3,559,819
F) CUOTA I.M.S.S.(E X 23.662125/100):	\$842,329
G) IMPUESTO S/REMUN. PAGADAS(E X 0.01):	\$35,598
H) GUARDERIAS(E X 0.01):	\$35,598
I) INFONAVIT (E X .05):	\$177,991
J) SUMA ANUAL CON INFONAVIT (E + F + G + H + I):	\$4,651,335
K) SUMA ANUAL SIN INFONAVIT (E + F + G + H):	\$4,473,344
L) DIAS NO LABORABLES DE 1990:	73.17
M) DIAS LABORABLES POR AÑO (365.25-L):	292.08
N) SALARIO REAL CON INFONAVIT (J / M):	\$15,925
O) SALARIO REAL SIN INFONAVIT (K / M):	\$15,315
P) FACTOR 1 (N / A):	1.7078
Q) FACTOR 2 (O / A):	1.6424

DETERMINACION DE FACTORES PARA SALARIO REAL:

2. SALARIOS MAYORES QUE EL MINIMO:

A) SALARIO BASE (OFICIAL ALBAÑIL):	\$13,615
B) PERCEPCION ANUAL (AX365.25):	\$4,972,879
C) PRIMA VACACIONAL (A X 1.5):	\$20,423
D) GRATIFICACION ANUAL (A X 15):	\$204,225
E) TOTAL DEVENGADO ANUAL (B+C+D):	\$5,197,526
F) CUOTA I.M.S.S.(E X 19.162125/100):	\$995,956
G) IMPUESTO S/REMUN. PAGADAS(E X 0.01):	\$51,975
H) GUARDERIAS(E X 0.01):	\$51,975
I) INFONAVIT (E X .05):	\$259,876
J) SUMA ANUAL CON INFONAVIT (E + F + G + H + I):	\$6,557,310
K) SUMA ANUAL SIN INFONAVIT (E + F + G + H):	\$6,297,433
L) DIAS NO LABORABLES DE 1990:	73.17
M) DIAS LABORABLES POR AÑO (365.25-L):	292.08
N) SALARIO REAL CON INFONAVIT (J / M):	\$22,450
O) SALARIO REAL SIN INFONAVIT (K / M):	\$21,561
FACTOR 1 (N / A):	1.6489
FACTOR 2 (O / A):	1.5836

TABULADOR DE SALARIOS:

CATEGORIAS DE PERSONAL	SALARIO BASE	SALARIO REAL C/INFONAVIT	SALARIO REAL S/INFONAVIT
PEON	\$9,325	\$15,925	\$15,315
AYUDANTE	\$10,338	\$17,046	\$16,370
ALBAÑIL	\$13,615	\$22,450	\$21,561
CARPINTERO DE OBRA NEGRA	\$12,670	\$20,892	\$20,063
CARPINTERO DE MUEBLES	\$13,365	\$22,038	\$21,163
AZULEJERO	\$13,300	\$21,930	\$21,061
CHOFER DE CAMION	\$13,930	\$22,969	\$22,058
EBANISTA	\$13,552	\$21,313	\$21,460
ELECTRICISTA	\$13,300	\$21,930	\$21,061
FIERRERO	\$13,110	\$21,617	\$20,760
HERRERO	\$13,110	\$21,617	\$20,760
PINTOR	\$12,985	\$21,411	\$20,562
PLOMERO	\$13,045	\$21,510	\$20,567
VIDRIERO	\$13,300	\$21,930	\$21,061
YESERO	\$12,065	\$20,784	\$19,960
OPERADOR DE MAQUINA LIGERA	\$11,841	\$19,525	\$18,751
VELADOR	\$12,035	\$19,845	\$19,057
TOPOGRAFO	\$27,844	\$45,912	\$44,091
IMPERMEABILIZADOR	\$15,560	\$25,658	\$24,640

ANALISIS DETALLADO DEL PRECIO UNITARIO DE ALGUNOS CONCEPTOS PRINCIPALES

MALACATE MIPSAs, MODELO M-100,
CON MOTOR DE GASOLINA DE 12 H.P. Y
CAPACIDAD PARA 100 Mts. DE CABLE.

DATOS GENERALES:

Precio de adquisición (Fecha de cotización)		\$8,555,000
Equipo Adicional: Pluma, gamcho, triang.		\$4,335,000
Valor Inicial (VA):		\$12,890,000
Valor de Rescate (VR):	10.00%	\$1,289,000
Tasa Anual de Interes (i):	54.00%	
Prima anual de seguros (s):	3.50%	
Vida Economica(VE):	7000 Horas	5 años
Horas Anuales de Uso (Ha):	1400 Horas	
Potencia del Motor (HP):	12 H.P.	
Potencia de Operacion (HPop):	10.8 Factor =>	0.9
Coefficiente de Almacenaje (K):	0.016	
Coef. de Mantenimiento (Q):	0.6	

CARGOS FIJOS:

Depreciacion (D= (VA-VR) / VE):		1,657.29
Inversion (I= ((VA+VR) / 2 x Ha) x i):		2,734.52
Seguros (S= ((VA+VR) / 2 x Ha) x s):		177.24
Almacenaje (A= K x D):		26.52
Mantenimiento (T= Q x D):		994.37

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA: 5,589.94

CONSUMOS:

Combustibles:			
Diesel ((Lts/Hra/HP) x HPop):	0.1514	0	0
Gasolina ((Lts/Hra/HP) X HPop):	0.2172	457	99.2604
Energia Eléc. ((KW/Hra/HP) x HPop):	0.746	0	0
Lubricantes:			
Cap. del Recipiente (C):	1.5 lts.		
Cambios de Aceite (t):	25 Hrs.		
Motor((C/t+factor) x HPop):Factor =>	0.003	2250	
Llantas (VLL x 1.3 / HV):	0 Pzas.	0	0
Vida Util (HV):	0 Hras.		0
Estopa (Kg/48 Hrs x Sem.):	0 Kgs.		0
Grasa (Kg/48 Hrs x Sem.):	0 Kgs.		0
Otros Consumos:	0 Pzas.		0

SUMA CONSUMOS POR HORA: \$99.26

OPERACION:

Operador (Jor / (8 Hrs x 0.75)):
2 Ayudantes (Jor / (8 Hrs x 0.75)):
Suma Salarios por Hora:
Hora Efectiva Trabajada:

SUMA OPERACION POR HORA: 0
COSTO DIRECTO HORA MAQUINARIA (H.M.D.): \$5,689.19

REVOLVEDORA PARA CONCRETO MARCA. MIPS A

DATOS GENERALES:

Precio de adquisición (Fecha de cotización) 7,000,000
 Equipo Adicional: Pluma, gamcho, triang. 196,438

Valor Inicial (VA): 7,196,438
 Valor de Rescate (VR): 10.00% 719,644
 Tasa Anual de Interes (i): 54.00%
 Prima anual de seguros (s): 3.50%
 Vida Economica(VE): 4200 Horas 3 años
 Horas Anuales de Uso (Ha): 1400 Horas
 Potencia del Motor (HP): 8 H.P.
 Potencia de Operación (HPop): 7.2 Factor => 0.9
 Coeficiente de Almacenaje (K): 0.0135
 Coef. de Mantenimiento (Q): 0.6

CARGOS FIJOS:
 Depreciación (D= (VA-VR) / VE): 1,542
 Inversión (I= ((VA+VR) / 2 x Ha) x i): 1,527
 Seguros (S= ((VA+VR) / 2 x Ha) x s): 99
 Almacenaje (A= K x D): 21
 Mantenimiento (T= Q x D): 925

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA: 4,114

CONSUMOS:

Combustibles:
 Diesel ((Lts/Hra/HP) x HPop): 0.1514 0 0
 Gasolina ((Lts/Hra/HP) X HPop): 0.2172 457 714.67
 Energía Eléc. ((KW/Hra/HP) x HPop): 0.746 0 0
 Lubricantes:
 Cap. del Recipiente (C): 1.2 lts.
 Cambios de Aceite (t): 25 Hrs.
 Motor((C/t+factor) x HPop):Factor => 0.003 2250 156.6
 Llantas (VLL x 1.3 / HV): 2 Pzas. 98219 51.07
 Vida Util (HV): 5000 Hras.
 Estopa (Kg/48 Hrs x Sem.): 0 Kgs.
 Grasa (Kg/48 Hrs x Sem.): 0 Kgs.
 Otros Consumos: 0 Pzas.

SUMA CONSUMOS POR HORA: 922

OPERACION:

Operador (Jor / (8 Hrs x 0.75)): 19525 3,254
 2 Ayudantes (Jor / (8 Hrs x 0.75)): 3,254
 Suma Salarios por Hora: 3,254
 Hora Efectiva Trabajada:

SUMA OPERACION POR HORA: 3,254
 COSTO DIRECTO HORA MAQUINARIA (H.M.D.): \$8,290.30

LIMPIEZA TRAZO Y NIVELACION DE
TERRENO SENSIBLEMENTE PLANO, PARA
EFECTOS DE CONSTRUCCION

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO B.	IMPORTE
Materiales:				
Calhidra (25 kg/600 M2)	0.04	kg	123.04	4.92
Madera de 2da. estacas 2"x2"	0.014	PT	1875	26.25
Carrete de hilo(piola) 300 ml.	0.003	PZA	1950	5.85
Mano de Obra				
Limpieza:				
Peon:Rinde 100 M2/JOR	0.01	JOR	15925	159.25
Trazo y Nivelación				
Topografo-2 cadener:600 M2/jor	0.002	JOR	80004	160.01
Herramienta, Equipo o Maquinaria				
Renta de aparatos R-600 M2/jor	0.002	JOR	223000	446.00
Mando intermedio	10.00%		319.26	31.93
Herramienta Menor	3.00%		351.18	10.54
COSTO POR M2:				\$844.74

ACARREO DE MATERIAL SOBRENTE DE
LA CONSTRUCCION, EN CAMION DE
VOLTEO, CARGA A MANO, 1er. KM.

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO B.	IMPORTE
Materiales				
Acarreo 1er. km. segun tarifa de la union de trasportistas	1.35	M3	1400	1,890.00
Mano de Obra:				
Carga: Peon sinde 10 M3/jor	0.1	JOR	15925	1,592.49
Herramienta,Equipo o Maquinaria:				
Mando Intermedio	10.00%		1592.49	159.25
Herramienta Menor	3.00%		1751.74	52.55
COSTO POR M3:				\$3,694.29

* ESTOS SON COSTOS DIRECTOS

RELLENO COMPACTO CON PISON DE MANO
 EN CAPAS DE 20 CMS. DE ESPESOR Y
 HUMEDAD OPTIMA HASTA EL REBOTE DEL
 PISON U 85% PROCTOR CON ARENA AM.

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO B.	IMPORTE
Materiales:				
Arena Amarilla	1.3	M3	20,000.00	26,000
Agua para comp. (300 lts./M3)	0.3	M3	6,667.00	2,000
Madera de 2da. tablon de pasarelas : 1/2"x12"	0.12	PT	1,875.00	225
Mano de Obra:				
Voltear, extender, humedecer y compactar: Peon:rinde 6 M3/jor	0.167	JOR	15,925.00	2,659
Herramienta, Equipo o Maquinaria:				
Mando Intermedio	10.00%		2,659.45	266
Herramienta menor	3.00%		2,925.40	88
COSTO POR M3:				31,238

MORTERO DE CEMENTO GRIS-ARENA DE RIO
 EN PROPORCION 1:5

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO B.	IMPORTE
Materiales:				
Cemento gris (incl. 5% desp.)	0.371	Ton	181,739.00	67,425
Arena de Rio (incl. 10 % de de	1.242	M3	21,000.00	26,082
Agua (acarreo, 30% desp.)	0.339	M3	6,667.00	2,260
Mano de Obra:				
Peon: Rinde 1.48 M3/jor.	0.675	Jor	15,925.00	10,749
Herramienta, Equipo o Maquinaria:				
Mando Intermedio	0.1		10,749.28	1,075
Herramienta Menor	0.03		11,824.21	355
COSTO POR M3:				107,946

* ESTOS SON COSTOS DIRECTOS

**MORTERO DE CEMENTO GRIS-CALHIDRA
ARENA DE RIO EN PROP. 1:4:10**

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO B.	IMPORTE
Materiales:				
Cemento gris (incl. 5% desp.)	0.079	Ton	181,739.00	14,357
Calhidra (incl. 5% desp.)	0.335	Ton	123,043.00	41,219
Arena de Rio (incl. 10 % de de	0.879	M3	21,000.00	18,459
Agua (acarreo, 30% desp.)	0.351	M3	6,667.00	2,340
Mano de Obra:				
Peon: Rinde 1.48 M3/jor.	0.5	Jor	15,925.00	7,962
Herramienta, Equipo o Maquinaria:				
Mando Intermedio	0.1		7,962.43	796
Herramienta Menor	0.03		8,758.68	263
			COSTO POR M3:	85,397

**MORTERO DE CALHIDRA-ARENA AMARILLA
EN PROP. 1:3**

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO B.	IMPORTE
Materiales:				
Calhidra (incl. 5% desp.)	0.247	Ton	123,043.00	30,392
Arena amarilla (incl. 10 % de	1.027	M3	20,000.00	20,540
Agua (acarreo, 30% desp.)	0.281	M3	6,667.00	1,873
Mano de Obra:				
Peon: Rinde 1.48 M3/jor.	0.48	Jor	15,925.00	7,644
Herramienta, Equipo o Maquinaria:				
Mando Intermedio	10.00%		7,643.94	764
Herramienta Menor	3.00%		8,408.33	252
			COSTO POR M3:	61,466

* ESTOS SON COSTOS DIRECTOS

CONSTRUCCION DE BOVEDA DE CUÑA DE LADRILLO
DE LAMA, ASENTADA CON MORTERO CALHIDRA
ARENA AMARILLA 1:3 ACABADO COMUN

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO B.	IMPORTE
Ladrillo de lama	0.095	Mil	100,000.00	9,500
Mortero (incl. 30% desp.)	0.060	M3	61,465.63	3,688
Alambre recocido (tirantes)	0.100	KG	1,715.00	172
Lechada de cem. gris(50% desp)	0.004	M3	271,563.62	1,086
Mano de Obra:				
Acuñado:				
Albañil y peon: R=75 M2/jor	0.013	JOR	38,374.00	499
Lechadeado:				
Albañil y peon: R=11.85 M2/jor	0.084	JOR	38,374.00	3,223
Atrantado:				
Albañil y peon: R=71.50 Pza/jo	0.014	JOR	38,374.00	537
Herramienta, equipo o Maquinaria:				
Mando Intermedio	10.00%		4,259.51	426
Herramienta Menor	3.00%		4,685.47	141
COSTO POR M2:				\$19,272

RELLENO DE HORMIGON DE JAL DE 12
CMS. DE ESPESOR PROMEDIO, LECHADEADA
CON CEMENTO GRIS, EN AZÓTEAS

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO B.	IMPORTE
Hormigon (incl. 10% desp.)	0.154	M3	58,096.94	8,947
Lechada: (incl. 50% desp)	0.004	M3	271,563.62	1,086
Mano de Obra:				
Albañil y peon: R=27.53 M2/jor				
Albañil y peon: R=110 M2/jor	0.036	JOR	38,374.00	1,381
Lechadeado:				
Albañil y peon: R=110 M2/jor	0.009	JOR	38,374.00	345
Herramienta, equipo o Maquinaria:				
Andamios p/ un nivel desp.2500	1	M2	386.33	386
Mando Intermedio	10.00%		1,726.83	173
Herramienta Menor	3.00%		1,899.51	57
COSTO POR M2:				\$12,376

* ESTOS SON COSTOS DIRECTOS

HORMIGON DE CALHIDRA-JAL-ARENA
AMARILLA PARA AZOTEAS

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO B.	IMPORTE
Materiales:				
Calhidra (incl. 5% desp.)	0.119	TON	123,043.00	14,642
Jal (incl. 10% desp.)	0.748	M3	20,000.00	14,960
Arena Amarilla (incl. 10% desp.)	0.697	M3	20,000.00	13,940
Agua (acarreo 30% desp.)	0.378	M3	6,667.00	2,520
Mano de Obra:				
Peon: Rinde 1.48 M3/jor.	0.667	JOR	15,925.00	10,622
Herramienta, Equipo o Maquinaria:				
Mando Intermedio	10.00%		10,621.98	1,062
Herramienta Menor	3.00%		11,684.17	351
COSTO POR M3:				\$58,097

CONCRETO HECHO EN OBRA f'c= 200
KG/cm2, RESISTENCIA NORMAL AGREGADO MAX.
3/4"(19 mm) Y REV. 8-10 cm.

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO B.	IMPORTE
Materiales:				
Cemento gris (incl. 5% desp.)	0.373	TON	181,739.00	67,789
Arena de rfo (incl. 10% desp.)	0.517	M3	21,000.00	10,857
Grava (incl. 30% desp.)	0.715	M3	40,000.00	28,600
Agua (acarreo 30% desp.)	0.254	M3	6,667.00	1,693
Mano de Obra:				
cuadrilla de 8 peones:	0.108	JOR	127,400.00	13,759
Herramienta, Equipo o Maquinaria:				
Revolvedora 1 saco	0.864	Hra.	8,290.31	7,163
Mando Intermedio	10.00%		13,759.20	1,376
Herramienta Menor	3.00%		15,135.12	454
COSTO POR M3:				\$131,691

* ESTOS SON COSTOS DIRECTOS

IMPERMEABILIZACION DE AZOTEAS A
BASE DE UN SELLADOR (TAPA POROS)
2 CAPAS DE ASFALTO BITUMINOZO Y
Y UNA CAPA DE FIBRA DE VIDRIO

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO B.	IMPORTE
Materiales:				
Tapaporos (Emultex-TP)	0.183	LTO	3,452.00	632
Rinde:(6 M2/lt.+ 10% desp.)				
Asfalto Bitumin (Asfaltex 505)	3.300	KG	500.00	1,650
Rinde:1.5 kg/M2+ 10% desp. x 2				
Membrana refuerzo (Permafelt)	1.150	M2	1,890.00	2,174
10% Traslape + 5% desp.)				
Arena de rio cribada	0.004	M3	21,000.00	84
Petroleo diafano	0.750	LTO	300.00	225
Mano de Obra:				
Impermeab. y ayte.R=100 M2/jor	0.010	JOR	42,704.00	427
Herramienta, Equipo o Maquinaria:				
Mando Intermedio	10.00%		427.04	43
Herramienta	3.00%		469.74	14
COSTO POR M2:				\$5,248

MONTAR Y NIVELAR VIGUETAS DE
ACERO PARA BOVEDA CON VIGAS DE
10"X4"X 25.4 KG/ML. LIVIANO

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO B.	IMPORTE
Materiales:				
Viga de 10x4 Liv(incl 3% desp)	26.16	KG	1,973.00	51,614
Soldadura	0.43	KG	4,174.00	1,795
Mano de Obra:				
Habilitado y despatinado	0.04	JOR	38,663.00	1,547
Herrero y ayte.:R=25 ml/jor				
Albañil y peon:R=50 ml/jor	0.02	JOR	38,374.00	767
Herramienta,Equipo o Maquinaria				
Soldadora	0.37	HRA	9,500.00	3,515
Mando Intermedio	0.10		2,314.00	231
Herramienta Menor	0.03		2,545.40	76
COSTO POR ML.				\$59,545
				=====
COSTO DIREC.POR KG	59545.26	ML./ 25.4 KG/ML =		2,344

CONSTRUCCION DE PISO DE CONCRETO DE
 f'c=200 Kg/cm² DE 20 cms DE ESP.
 VIBRADO, CURADO Y REF. CON VARILLA
 F'y=4,200 kG/cm² CON DOBLE EMPARRILLADO
 DE 3/8" @ 20 cm EN AMBOS SENTIDOS.

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO B.	IMPORTE
Materiales:				
Concreto (8% de desp.)	0.216	M3	131,690.09	28,445
Acero de Refuerzo	15.690	Kg	1,338.00	20,993
Mano de Obra:				
Vaciado y terminado				
Albañil y peon.R=14 M2/jor	0.071	JOR	38,374.00	2,725
Afinacion y compactacion				
Albañil y peon.R=42.50 M2/jor	0.023	JOR	38,374.00	883
Prelim. curado concreto c/agua	0.086	M3	6,137.74	528
Herramienta, Equipo y Maquinaria:				
Vibrador	0.0913	HRA	5,475.62	500
Mando Intermedio	0.1000		4,135.00	414
Herramienta Menor	0.0300		4,634.93	139
COSTO POR M2:				\$54,625.75

MURO DE BLOK HUECO DE 14 CMS DE
 ESPESOR, ASENTADO C/MORT. CEM.-CAL
 ARENA DE RIO 1:4:10 CON REFUERZO DE
 ACERO @ 6 HILADAS, ACAB COMUN.

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO B.	IMPORTE
Materiales:				
Block (10% desp.)	12.50	PZA	530.00	6,625
Mortero (incl.30% desp.)	0.02	M3	84,517.85	1,690
Armax 15-2 (incl. 13% desp.)	1.13	ML	2,053.00	2,320
Mano de Obra:				
Albañil y peon R= 21 M2/jor	0.048	JOR	38,374.00	1,842
Herramienta, Equipo y Maquinaria:				
Andamio 21.00/M2/jor	1.00%	M2	185.00	2
Mando Intermedio	10.00%		1,841.95	184
Herramienta Menor	3.00%		2,026.15	61
COSTO POR M2:				\$12,724

ZAPATAS DE CONCRETO ARMADO DE 3.00 X
 3.5 X 0.50 MTS. CON $f''c=200$ Kg/cm²
 ACERO DE REFUERZO DE $F'Y=6000$ Kg/cm²
 DEL No. 3 Y No. 5 FORMANDO UN EMPARRILADO
 INCLUYENDO CIMBRA VIBRADO Y DESIMBRADO

1.- Cimbra.-

Muros de tabicon 9 x 14 x 28, asentado
 con mortero cemento arena 1:5.

Cuadrilla de trabajo: (A)

5 Peones	5	15,925		79,625
5 Oficiales	5	22,450		112,252
1 Maestro	1	25,700		25,700
Desgaste herramienta (cuchara de albañil, nivel de burbuja, plomada equipo de carpintero, etc.) con valor de: 550000 X				0.0033
				1,815
				\$219,392

COSTO DIA PAREJA 219391.94 /5 43,878.39

Peon	15,924.87
Oficial	22,450.39
	43,878.39 / DIA

Cantidad de mortero por M2 de muro: 9 x 14 x 28

$(2.8 + 0.9) \times 1.4 \times 0.1 \times (10,000/28 \times 9) =$	20.56	lts
Desperdicio 20%	4.11	lts
	24.67	lts. / M2

Hechura de Muro para Cimbra

Material:				
Tabicon	0.044	MILL	100,000.00	4,400
Mortero (cem-ar 1:5)	0.025	M3	120,493.25	3,012
				7,412

Mano de Obra: Considerando 9 M2 pareja/dia

Oficial	0.111	Jor	22,450.39	2,492
Peon	0.111	Jor	15,924.87	1,768
				4,260

COSTO POR M2: \$11,672

2.- ACERO DE REFUERZO.-

Habilitado y Armado con una cuadrilla
 de 5 parejas (un oficial especializado
 y un ayudante) y un maestro

ESTÁ TESIS NO DEBE
 SALIR DE LA BIBLIOTECA

Cuadrilla de trabajo : (B)

1 oficial especializado	1	21,617.00	21,617
1 ayudante	1	17,046.00	17,046
1/5 Maestro	0.2	25,700.00	5,140
Desgaste de herramienta y equipo (Dobladora y cortadora para la varilla, grifas y ganchos para amarrar, cepillos de alambre, etc.)			
con valor de:	450,000	0.0033	1,485
COSTO DIARIO:			43,803

Rendimiento por pareja por tonelada de fierro de refuerzo

Costo M.O.-Acero de Refuerzo Jor	3.5	43,803.00	153,311
----------------------------------	-----	-----------	---------

3.- Concreto.-

Concreto Premezclado f'c= 200 Kg/cm ²			
Incluye rendimiento esp. I.S.I.M. 4%			
Acarreo, bombeo y laboratorio			121,922

Costo del vaciado y picado del concreto.

Consideramos 5 Parejas (Cuadrilla A)			
para un colado de 100 M ³ diarios con bomba.			
(5 / 100) x 42709 = \$ 2135 / M ³			2,135

Costo del vibrador del concreto

Jornada de trabajo:	8	Hr	
Jornada efectiva de trabajo:	6.5	Hr	
Volumen vibrado por día:	50	M ³	
Costo Horario vibrad. Dynapac:	5475.62		
Costo del vibrador por M ³	5475.62	6.5	712

COSTO DIRECTO

124,769

Teniendo en cuenta los análisis de costos unitarios directos de cada elemento que intervienen en el precio unitario en el estudio y considerando las cubicaciones reales que se tuvieron en la obra, podemos calcular el costo unitario directo real por M³ de concreto armado en zapatas de cimentación

M³ de concreto armado = 318 M³

DATOS REALES

Cimbra muerta	2,140	11,672	24,978,037.00
Acero de Refuerzo:			
Varilla 5/8"	10,451	1,223	12,781,573.00
Varilla 3/8"	6,967	1,338	9,321,846.00
Armado y Habilitado	17,967	244	4,383,948.00
Alambre Recocido	263	1,715	451,045.00
Concreto Premezclado	318	131,690	41,877,449.00

C.D. por M³ - CONCRETO CIM. ARM. COL. (\$93,793,898/318)

COSTO POR M³:

294,949.00

CAPITULO V

PRESUPUESTO DE LA OBRA

PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA NAVE INDUSTRIAL TIPO
 DIENTE DE SIERRA DE 156 MTS DE LONGITUD POR 20 MTS DE ANCHO
 UBICADO EN EL KM # 3 CARR. A EL SALTO, JAL. PROPIEDAD DE
 "CELULOSA Y DERIVADOS S.A."

CONCEPTO	CANT	UNID	P.UNIT	IMPORTE
1.- PRELIMINARES Y CIMENTACION				
**Limpieza trazo.	3120	M2	845	2,635,589
**Excavacion en terreno natural con mat. tipo 1 con retroexcavadora	8094	M3	5,290	42,817,260
**Retiro del mat. sobrante fuera de la planta a 3 km.	8000	M3	3,694	29,552,000
**Rellenos con Ar.-Am. compactada en capas de 20 cms. al 90% PROCTOR SOBRE terreno nat. excavado.	1565	M3	31,238	48,887,470
**Rellenos con hormigon f'c=25 Kg/cm2 para bases de zapatas	931	M3	87,157	81,143,167
**Concreto Reforzado f'c=200 Kg/cm2 para zapatas	318	M3	294,949	93,793,782
**Concreto Reforzado f'c=200 Kg/cm2 para dados	69	M3	353,162	24,368,178
**Concreto Reforzado f'c=200 Kg/cm2 para trabes	231	M3	355,135	82,036,185
**Adquisicion y colocacion de drenaje recolector de aguas pluv. con tuberia de concreto	392	ML	10,156	3,981,152
**Construccion de registros para recoleccion de aguas pluviales	28	PZAS	66,706	1,867,768
TOTAL CIMENTACION Y PRELIMINARES				\$411,082,551

CANT UNID P.UNIT IMPORTE

II.- ESTRUCTURA

**Construccion y coloca. de columnas	74138	KGS	19,001	1,408,696,138
**Construccion y coloc. de armaduras	59096	KG	4,738	279,996,848
**Adquisicion, habilitado y colocacion de vigas IPR 10 x 4 en diente de sierra	49034	KG	2,344	114,935,696
**Adquisicion, habilitado y colocacion de vigas IPR 15" Liv.	54076	KG	2,344	126,754,144
TOTAL ESTRUCTURA				\$1,930,382,826

III.- CUBIERTA

**Construccion de boveda acuñada con ladrillo de lama rojo recocido	3280	M2	19,272	63,212,160
**Construccion y coloc. de hormigon para azoteas	3260	M2	12,376	40,345,760
**Adq. y colocacion de cupulas de coladeras para aguas pluviales	78	PZAS	20,030	1,562,340
**Impermeabilizante de azoteas	4312	M2	5,248	22,629,376
**Enladrillado de azoteas con ladrillo de barro de 15 x 15	3260	M2	11,707	38,164,820
**Construccion de zavaleta con ladrillo de barro	1254	ML	4,859	6,093,186
TOTAL CUBIERTA				\$172,007,642

	CANT	UNID	P.UNIT	IMPORTE
IV.- ALBAÑILERIA				
**Adq. y aplicacion de impermeabilizante sobre parte superior de trabes	197	ML	3,187	627,839
**Construccion de muros de block de 14 cms	3828	M2	12,724	48,707,472
**Const. de cerramientos de concreto de 15 x 20	673	ML	21,698	14,602,754
**Const. de castillos de concreto de 15 x 20	673	ML	24,230	16,306,790
**Hechura de filetes y boleados	899	ML	968	870,232
**Relieno con material graduado formado por tres capas de:				
a)Boleo de 20 cms. esp. con piedra de canto rodado	626	M3	55,997	35,054,122
b)Sello de 5 cms. de esp. con grava de 3/4"	157	M3	50,441	7,919,237
c)base de 35 cms de esp. con Arena AM. al 90% PROCTOR	1096	M3	22,004	24,116,384
**Contruccion de piso de concreto armado de f'c=200 kg/cm2 de 20 cms de espesor	3120	M2	54,626	170,433,120
TOTAL ALBAÑILERIA				\$318,637,950

V.- HERRERIA

**Adq. habilitado, fab. y colocacion de ventanas	2037	KG	5,676	11,562,012
TOTAL HERRERIA				\$11,562,012

	CANT	UNID	P.UNIT	IMPORTE
VI.- VIDRIOS				
**Adq. y colocación de cristal flotado de 5 mm de espesor	729	M2	66,501	48,479,229
TOTAL VIDRIOS				\$48,479,229
VII. PINTURA				
**Adq. y aplicación de dos manos de anticorrosivo en acero y herrería	11926	M2	4,819	57,471,394
**Adq. y aplic. de dos manos de pint. vinílica	2459	M2	3,056	7,514,704
TOTAL DE PINTURA				\$64,986,098
VIII.- LIMPIEZA DE LA OBRA				
**Limpieza durante la obra	3120	m2	360	1,123,200
**Limpieza gruesa al final de la obra	3120	M2	306	954,720
TOTAL LIMPIEZA				\$2,077,920

RESUMEN

I.- PRELIMINARES Y CIMENTACION	\$411,082,551
II.- ESTRUCTURA	\$1,930,382,826
III.- CUBIERTA	\$172,007,642
IV.- ALBAÑILERIA	\$318,637,950
V.- HERRERIA	\$11,562,012
VI.- VIDRIOS	\$48,479,229
VII.- PINTURA	\$64,986,098
VIII.- LIMPIEZA DIARIA Y AL FINAL DE LA OBRA	\$2,077,920
 TOTAL COSTO DIRECTO	 \$2,959,216,228
INDIRECTOS DEL 19.5	\$577,047,164
TOTAL COSTO DIRECTO E INDIRECTOS	\$3,536,263,392
UTILIDAD DEL 8 %	\$282,901,071
TOTAL COSTO DIR. INDIR. Y UTILIDAD	\$3,819,164,464
I.V.A.	\$572,874,670
 GRAN TOTAL	 <u>\$4,392,039,133</u>

TIEMPO DE EJECUCION : 6 MESES

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

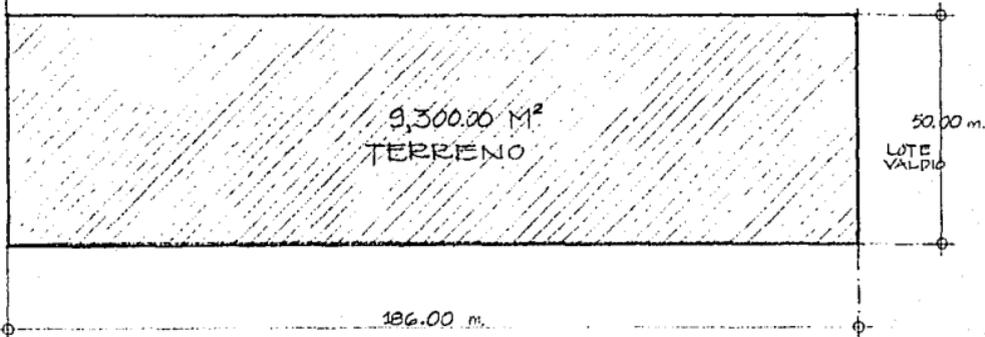
Aún cuando existen reglas o cánones para construir un edificio como el del estudio presente, con determinado tipo de materiales, es muy conveniente recordar que dado el incremento demográfico industrial tan acelerado en corto tiempo se habrá duplicado o triplicado el número de edificaciones similares a la estudiada, y por ello es conveniente el estudio constante de las inovaciones de materiales para la construcción que existen para el mercado con el fin de lograr un mayor abaratamiento de los mismos y un aumento de calidad que permitan técnicas más rápidas, seguras y cómodas de construcción.

Por lo tanto es muy necesario una continua actualización de conocimientos del ingeniero a fin de lograr una mayor efectividad en su ejercicio profesional.

Finalmente quiero agregar que si el presente trabajo puede presentar ayuda a alguien en algún momento, habré de sentirme satisfecho por haber logrado mi propósito.

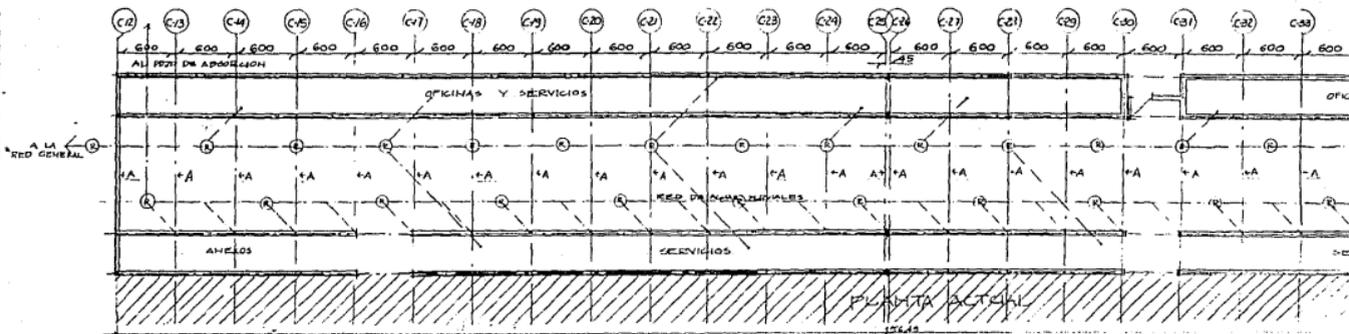
CARRETERA A EL SALTO
(KM. # 5)

PLANTA GOOD-YEAR

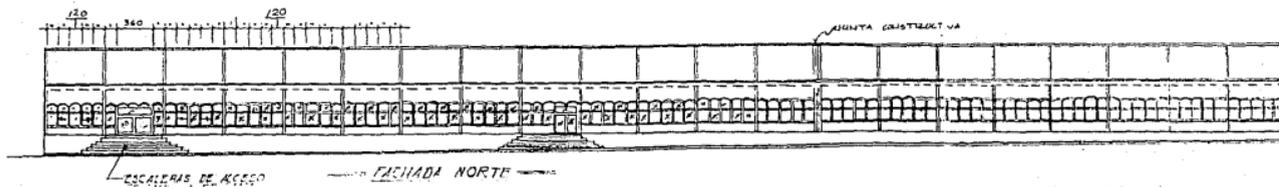


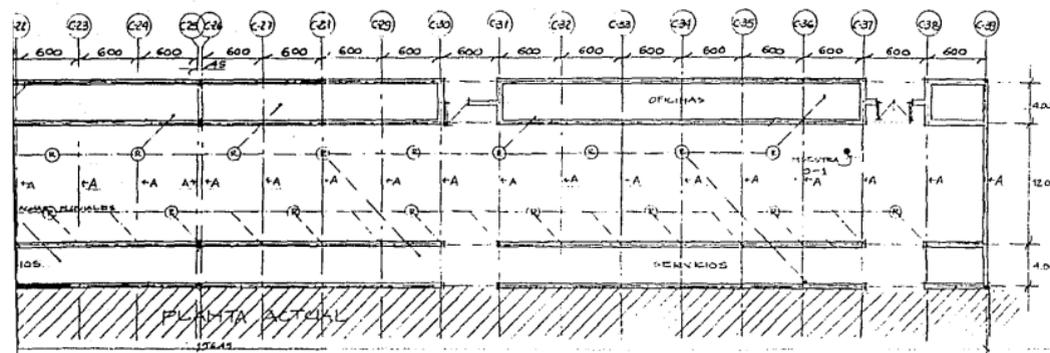
PLANTA CYDSA

PLANO	CROQUIS DE LOCALIZACION	
1	Fac de Ingenieria	U.A.G.
	Tesis Profesional	
	MANUEL ESCOTO PALACIOS	



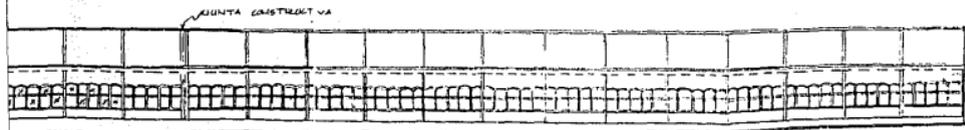
PLANTA DE DISTRIBUCION
ESCALA 1:250



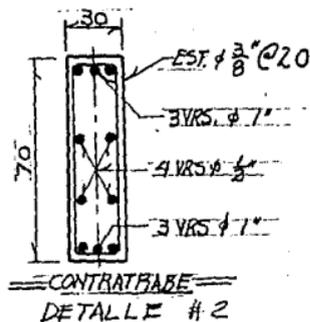
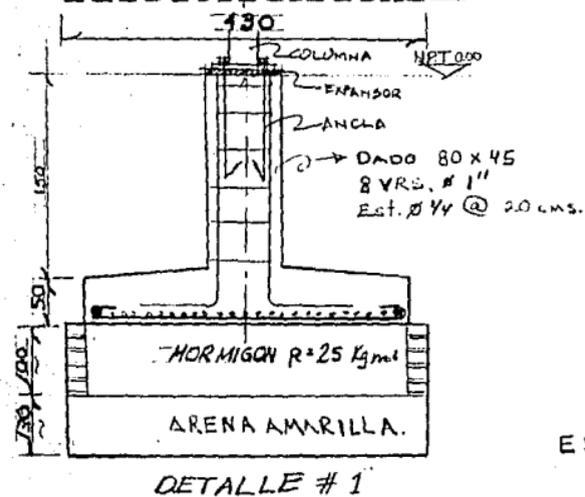
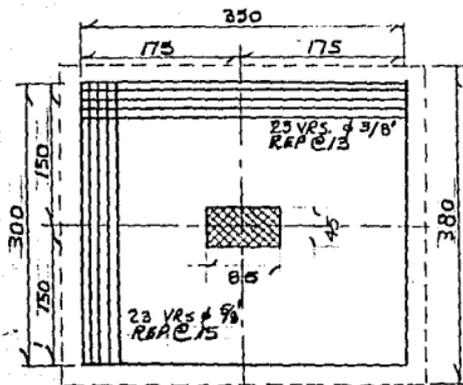


PLANTA DE DISTRIBUCION
ESCALA 1:250

SIMBOLOGIA	
A	= ARMADURA

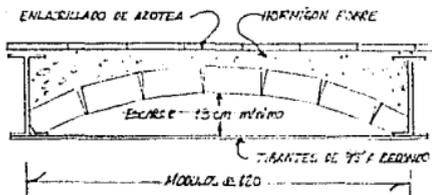


PLANO	Fachada y Planta
	Facultad de Ingenieria U. A. G.
2	Tesis Profesional
	MANUEL ESCOTO PALACU



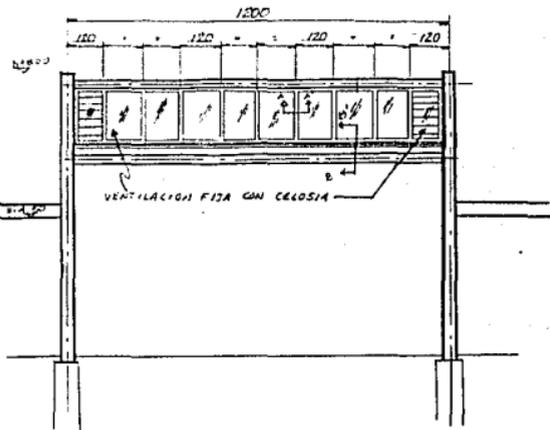
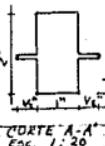
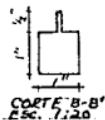
ESC 1:50

PLANO	Zapatas y Contratrabe
3	Facultad de Ingeniería U. A. G.
	Tesis Profesional
	MANUEL ESCOTO PALACIOS



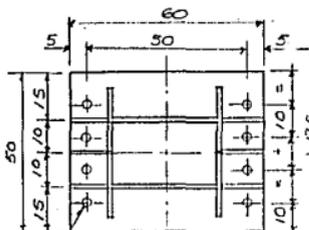
DETALLE DE BOVEDA

ESCALA 1:10
DETALLE # 2



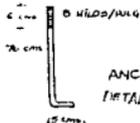
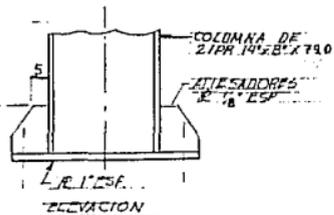
LOCALIZACION DE VENTANAS
EN DIENTE DE SIERRA

1100
DETALLE # 3



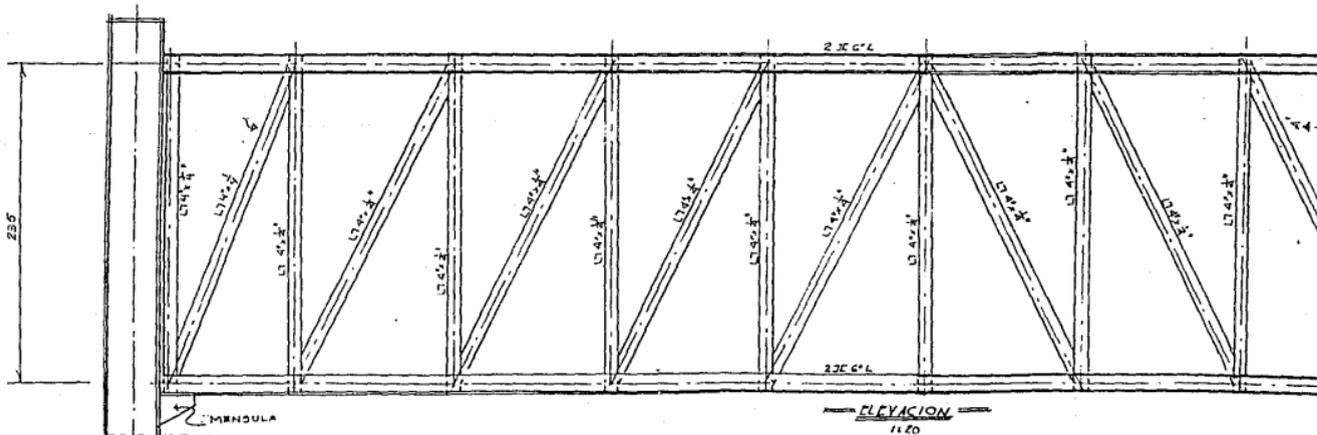
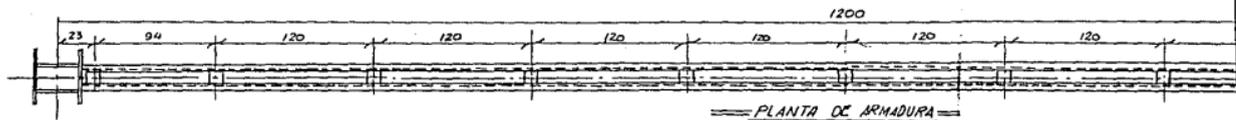
8 BARRIDOS DE
7.5 Ø

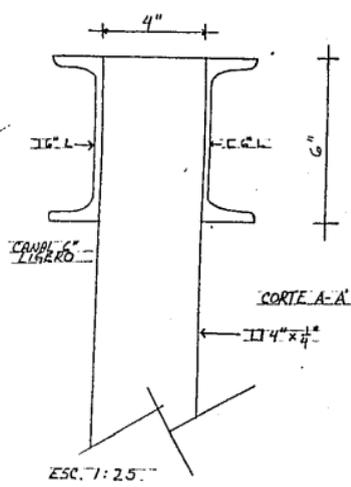
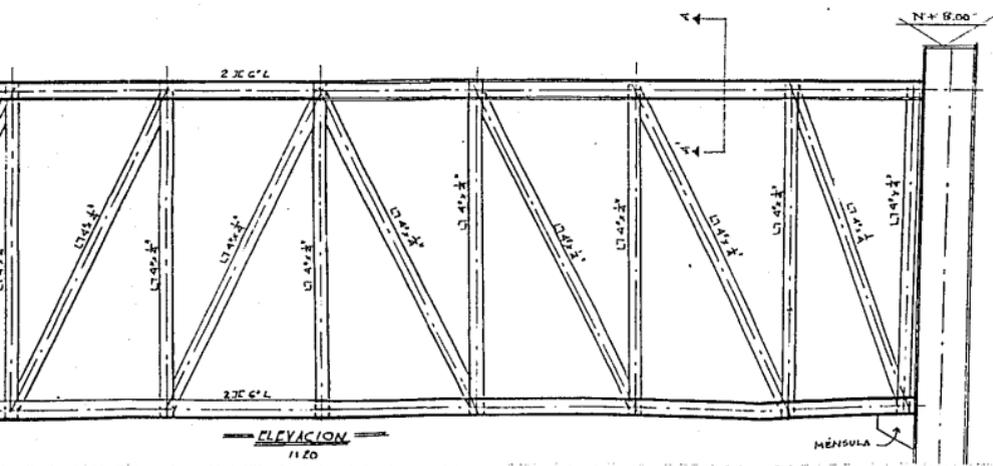
DETALLE # 1



ANCLAS
DETALLE # 1-A

4	PLANO	Detalles Constructivos
		Facultad de Ingeniería U. A. G.
		Tesis Profesional
		MANUEL ESCOTO PALACIOS

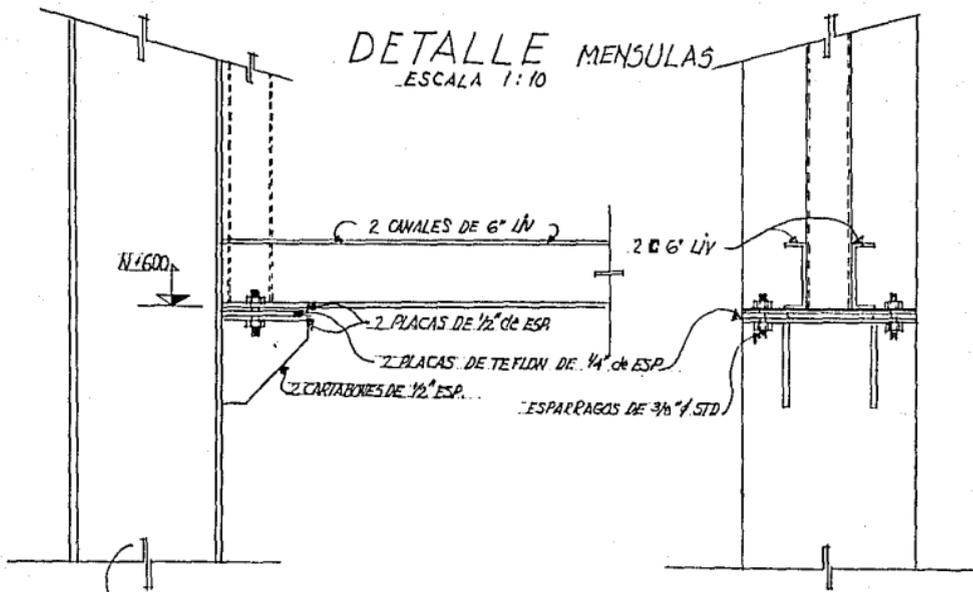




PLANO 6	Armadura Principal
	Facultad de Ingenieria U. A. G.
	Tesis Profesional
	MANUEL ESCOTO PALACIOS

DETALLE MENSULAS

ESCALA 1:10

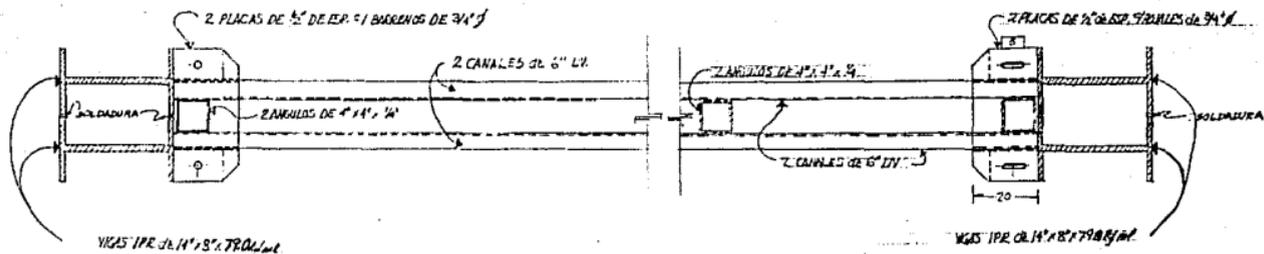


*COLUMNA DE 2 IPR DE 14" X 85T908/m

NOTA:

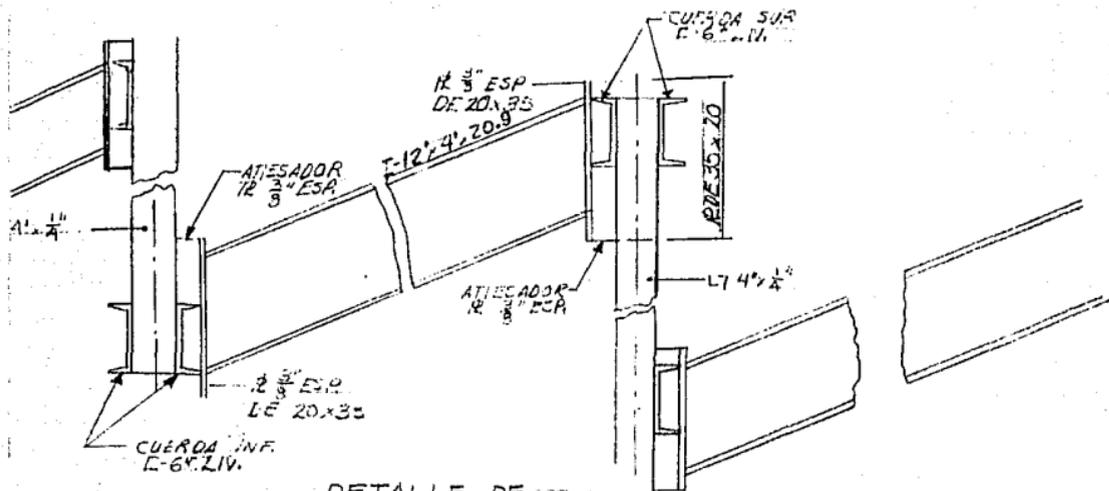
LAS ACOTACIONES SON EN CENTIMETROS
LOS NIVELES SON EN METROS

PLANO	DETALLE DE MENSULAS
7	Facultad de Ingeniería U. A. G.
	Tesis Profesional
	MANUEL ESCOTO PALACIOS



APOYO EN ARMADURA (PLANTA)

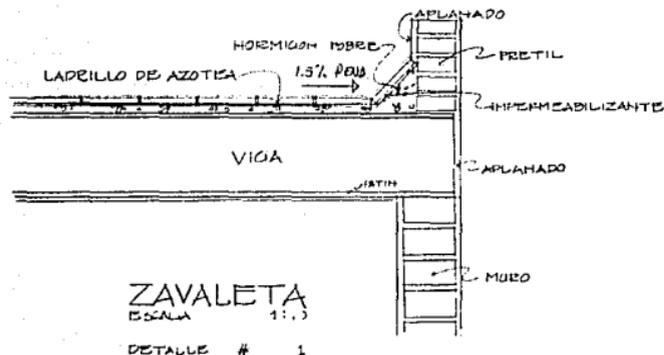
	PLANTA	Apoyos de Armaduras
		Facultad de Ingeniería U. A. G.
		Trabajo Profesional
		MANUEL ESCOTO PALACIOS



— DETALLE DE —
 — SUJECION DE VIGA EN D. DE SIERRA —

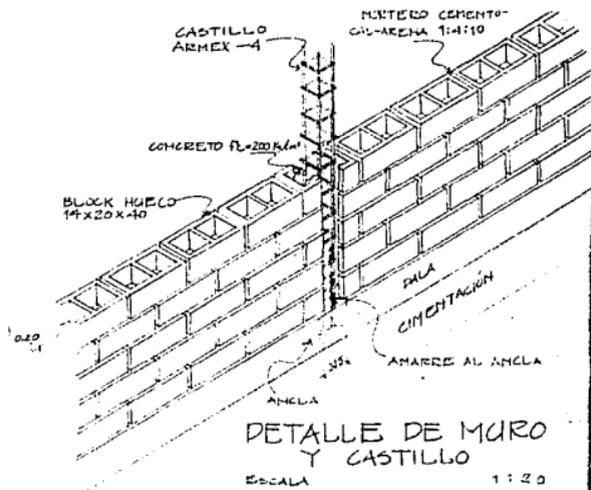
110

PLANO	Detalle Diente de Sierra
9	Facultad de Ingenieria U. A. G.
	Tesis Profesional
	MANUEL ESCOTO PALACIOS



ZAVALETA
ESCALA 1:10

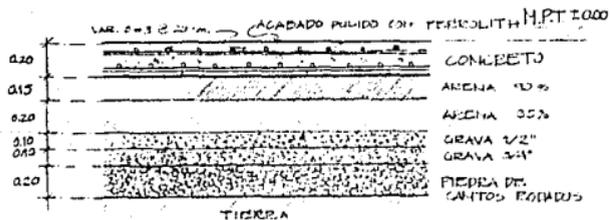
DETALLE # 1



DETALLE DE MURO
Y CASTILLO

ESCALA 1:20

DETALLE # 3



DETALLE DE PISO
ESCALA 1:20

DETALLE # 2

PLANO	DETALLES CONSTRUCTIVOS
10	Facultad de Ingeniería C.A.G.
	Tecno Profesional
	MANUEL ESCOTO P.

BIBLIOGRAFIA

MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES

AUTOR: Ing. Carlos Crespo Villalaz

EDIT.: Librería Font S.A.

CIMENTACIONES DE ESTRUCTURAS

AUTOR: C.W. Dunham

EDIT.: MacGraw-Hill de México S.A. de C.V.

2da. Edición 1977

DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO

AUTOR: Boris Bresler

T.Y. Lin

John B. Scalzi

EDIT.: Limusa México

1978 Tercera Reimpresión

NORMAS Y COSTOS DE CONSTRUCCION

AUTOR: Alfredo Plazola Cisneros

Alfredo Plazola Anguiano

VOL. 3 ANALISIS DE COSTOS Y DESTAJOS

EDIT: Limusa, México

4ta. Edición 1979

Tercera Reimpresión 1983

MANUAL DE INSTALACIONES HIDRAULICAS

AUTOR: Sergio Zepeda C.

EDIT: Limusa S.A. de C.V.

Primera Edición 1986

ACTUALIZACION AL CATALOGO AUXILIAR DE COSTOS

DIRECTOS DE EDIFICACION

AUTOR: C.N.I.C. delegación Jalisco

EDIT: Departamento Técnico

Mayo de 1988

TEKIS ARTÉK

... las hacemos mejor...!!

TESIS • COPIAS • ENCUADERNADOS • TRANSCRIPCIONES • REDUCCIONES • AMPLIFICACIONES • IMPRESIONES • ACETATOS • ALBANESES • COPIAS DE PLANOS • ENCUADERNADOS FINOS EN PIEL

AV. UNION No. 135 esq. López Cotilla
Tel. 166•271