



**Temario Propuesto para la Tesis de Proyecto Cálculo
y Diseño, de una Escuela Federal en Matehuala, S. L. P.**

TESIS PROFESIONAL

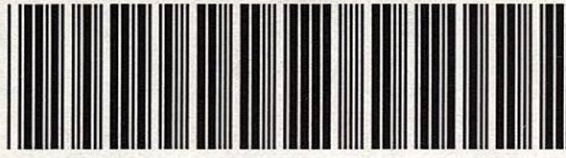
JESUS RASILLO AVILA

San Luis Potosí, S. L. P.

1976

20
C. 1
R3
.M6
LB3219

P. 1976
TESIS PROFESIONAL
JESÚS RASILLO AVILA



1080073079

LEZIS PROFESSIONAL

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

Escuela de Ingeniería

**Temario Propuesto para la Tesis de Proyecto
Cálculo y Diseño, de una Escuela Federal en
Matehuala, S. L. P.**

T E S I S

Que para obtener el título de :

I N G E N I E R O C I V I L

p r e s e n t a :

J E S U S R A S I L L O A V I L A

T
LB3219
646
R3



(73079)





DIRECCION

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI
ESCUELA DE INGENIERIA

Av. de los Poetas

SAN LUIS POTOSI, S. L. P., MEXICO

Junio 26 de 1975.

Al Pasante Sr. Jesús Rasillo Avila,
P r e s e n t e .

En atención a su solicitud relativa me es grato indicar a Usted que el H. Consejo Técnico Consultivo de la Escuela de Ingeniería ha designado como Asesor del - Trabajo Recepcional que deberá desarrollar en su Exámen -- Profesional de Ingeniero Civil, al Sr. Ing. José Victoriano Martínez Gómez. Así mismo el Tema propuesto para el mismo es:

"TEMARIO PROPUESTO PARA LA TESIS DE PROYECTO CALCULO Y DISEÑO, DE UNA ESCUELA FEDERAL EN MATEHUALA, S.L.P.".

TEMARIO:

- I.- ANTECEDENTES.
- II.- DESCRIPCION PROYECTO ARQUITECTONICO.
- III.- CALCULO ESTRUCTURAL.
- IV.- PRESUFUESTO.
- V.- PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION.
- VI.- BIBLICGRAFIA.

Ruego a Usted tomar debida nota de que en cumplimiento con lo especificado por la Ley de Profesio--- nes, debe prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentar su Exámen Profesional.

A t e n t a m e n t e .

" MODOS ET CUNCTARUM RERUM MENSURAS AUDEBO "

EL DIRECTOR DE LA ESCUELA.
Maximino Torres Silva
ING. MAXIMINO TORRES SILVA.

I N D I C E

CAPITULO I ANTECEDENTES	2
GENERALIDADES	3
CARACTERISTICAS GEOGRAFICAS	3
EDUCACION	3
POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA	4
CARACTERISTICAS DE LAS NECESIDADES DEL LUGAR	4
ESTADISTICA	5
HISTORIA	5
CONCLUSION	6
CAPITULO II DESCRIPCION PROYECTO ARQUITECTONICO	7
EDIFICIO A	8
EDIFICIO B	8
EDIFICIO C	9
EDIFICIO D	9
EDIFICIO E	10
EDIFICIO F	10
EDIFICIO G	11
EDIFICIO H	13
CAPITULO III CALCULO ESTRUCTURA	14
ARMADURA 1	15
ARMADURA 2	27
DISEÑO JUNTAS	34
DISEÑO DE COLUMNAS	40
DISEÑO DE ZAPATAS	45
CAPITULO IV PRESUPUESTO	48
ANALISIS PRECIO UNITARIOS	49
PRECIOS UNITARIOS	52
PRESUPUESTO	56

CAPITULO V PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION	70
CAPITULO VI BIBLIOGRAFIA	78

CAPITULO I

ANTECEDENTES

GENERALIDADES.-

La localidad de Matehuala, cabecera municipal del Municipio del mismo nombre, está situado al noreste de la Ciudad de San - - Luis Potosí, a 193 Kms, y al suroeste de la Ciudad de Saltillo, - Coah., a 257 Kms.

Tiene una población de 35.000 habitantes y el Municipio cuenta con 53.245 habitantes, siendo población rural 18.245. La Ciudad cuenta con todos los servicios municipales: agua potable, drenaje, alumbrado, correos, telégrafo, teléfonos, etc.

CARACTERISTICAS GEOGRAFICAS.-

Latitud Norte : 23° 8'
Longitud Norte : 100° 12' 04"
Altitud : 1.588 Mts sobre el nivel del mar.
Clima : Seco estepario.
Temperatura media anual : 18°

EDUCACION

Matehuala cuenta con: Jardin de Niños, 9 Primarias (3 particulares), 4 Secundarias (2 particulares) y una Preparatoria. Saben leer y escribir 24.466 habitantes, no saben leer y escribir - 7.154 habitantes.

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA DE 12 AÑOS Y MAS POR RAMA DE ACTIVIDAD.

Agricultura, Ganadería, Pesca y Caza	3.874
Industria del Petróleo	14
Industria Extractiva	396
Industria de Transformación	1.831
Construcción	866
Generación y Distribución de Energía Eléctrica	64
Comercio	1.540
Transporte	290
Servicio	2.026
Gobierno	253
No especificado	<u>1.011</u>
	<u>TOTAL HABITANTES</u> 12.165

CARACTERISTICAS DE LAS NECESIDADES DEL LUGAR.

Matehuala es una población que tiene carencias por su cercanía a dos ciudades grandes, como son Monterrey y San Luis Potosí y por el desierto que la rodea y la emigración constante hacia Estados Unidos.

En seguida, anoto los servicios que se necesitan, que fueron resultado de la investigación que realicé:

I.- La elaboración de un plano regulador para el mejor crecimiento de la Ciudad y el buen funcionamiento de su sistema vial.

II.- La construcción de un Centro Deportivo y Social para -- que la juventud de la población tenga un lugar de esparcimiento y recreación.

III.- La construcción de una Central Camionera para mejorar el sistema vial, ya que actualmente se encuentran aisladas.

IV.- La unificación de los servicios públicos para un mejor funcionamiento y atención al público.

V.- La construcción de un Palacio Municipal en donde estén localizadas todas las oficinas del Ayuntamiento, para un buen funcionamiento de los servicios de las primeras Autoridades Gubernamentales del Municipio.

VI.- La construcción y ampliación de las Escuelas Federales de la localidad, con el propósito de satisfacer las necesidades educativas, que se han convertido en un grave problema para la entidad, ya que los actuales edificios son insuficientes para la importancia de la población en nivel escolar.

ESTADISTICA

NUMERO TOTAL DE ALUMNOS ACTUALMENTE	1.101
TURNO VESPERTINO	472
TURNO MATUTINO	629
TRABAJA UN PROMEDIO DE 55 ALUMNOS EN CADA AULA	
TOTAL DE AULAS	12
TOTAL DE MAESTROS	43

HISTORIA

La Escuela se fundó el 11 de Marzo de 1940, con el nombre de "ESCUELA SECUNDARIA FEDERAL POR COOPERACION No. 5", designación -

..... con la que trabajó hasta el 1º. de Enero de 1966, fecha en que fue absorbido por la federación el pago de todo su personal.

Cuando la Escuela se fundó tenía 42 alumnos de primer año, y 11 maestros.

De la fecha de su fundación al 30 de Noviembre del mismo año funcionó en el local de la escuela ARTICULO 123 ASARCO.

Del 30 de Noviembre de 1940 hasta el 30 de noviembre de 1941 ocupó la casa ubicada en la esquina de Ocampo y Juárez.

Cambiandose en esa fecha al local de Escobedo No. 14 donde - funcionó hasta el 30 de Septiembre de 1961, en que nuevamente se cambió al local que hoy ocupa la Escuela Preparatoria donde trabajó hasta el 31 de Octubre de 1968.

Desde esta fecha hasta el 8 de Marzo de 1973, ocupó el local de la Escuela Altamirano, ubicada en Tomasa Estevez y Bocanegra.

Y en esa fecha se cambió al edificio que actualmente ocupa— que es la primera etapa de la Escuela que nos ocupa.

CONCLUSION.

De todo lo anterior anotado, propongo el tema de Escuela Secundaria Federal E.S. 342-3, resolviendo así, una pequeña parte— del problema educacional de falta de aulas, dando un mejor servicio a la población escolar para el mejor desarrollo de su nivel - intelectual.

CAPITULO II

DESCRIPCION PROYECTO ARQUITECTONICO

La Escuela Secundaria Federal Matehuala, cuenta con un terreno de aproximadamente 12.500 M², entre las calles de Julian de los Reyes, Francisco I. Madero y la carretera a San Luis Potosí.

El acceso y estacionamiento está por la calle de Francisco I Madero.

Consta de 8 edificios, entre aulas, talleres y oficinas administrativas, una cancha de basquet, plaza cívica, patio de maniobras y la caseta de oxígeno y acetileno.

Todas las ventanas o áreas de ventilación están colocadas de norte a sur, para evitar que los rayos solares, sobre todo los del poniente, entren por las mismas.

EDIFICIO A

Está colocado enfrente del acceso, consta de 14 entrejes de 3.06 x 8.00 m, y alberga las oficinas administrativas, la biblioteca, archivo, sanitarios, separados los 2 primeros por un pórtico de 3 entrejes.

EDIFICIO B

Es el primer edificio de los colocados al oriente del terreno.

Es un edificio de 2 pisos construido con estructura metálica prefabricado U-2 tipo CAPFCE.

Consta de 11.5 entrejes de 3.06 x 8.00 m, distribuido en 4-aulas de 2.5 entrejes en cada planta y la escalera de 1.5 entrejes. El área de pasillos queda hacia el sur.

Cada aula cuenta con un estrado hecho de material, para dar al maestro mayor dominio visual del salón.

EDIFICIO C

Este es el segundo edificio de los colocados al oriente, está separado del edificio B, por una zona de andadores al aire libre, de aproximadamente, 5 entreejes de 3.06m.

Este edificio está construido con estructura metálica prefabricada U-1 tipo CAPFCE, y ocupa una superficie de 10 entreejes de 3.06 x 8.00 m. El área de pasillos da al norte, viendo hacia el edificio B.

Este edificio consta de un laboratorio triple, con un salón de reactivos y su bodega, ocupando este conjunto, 5 entreejes.

Separando a los sanitarios del laboratorio, se encuentra un pórtico de 2 entreejes.

Los sanitarios de hombres y mujeres, ocupa una superficie de 3 entreejes, constando los sanitarios de hombres, con 5 W.C., 5 - migitorios y 5 lavabos, y los de mujeres, con 10 W.C., y 5 lavabos.

EDIFICIO D

Es el tercero de los edificios colocados al oriente, separado del edificio C por una zona de andadores al aire libre.

Este edificio al igual que el edificio B, está construido con estructuras metálicas U-2 tipo CAPFCE, y sobre la misma superficie de 11.5 entreejes de 3.06 x 8.00m, con la zona de andadores hacia el norte.

Cuenta en la planta baja con 2 aulas normales y un taller de mecanografía, separada de las aulas por la escalera de 1.5 entre-

.....ejes.

En la planta alta tiene también 2 aulas y un taller de dibujo colocado sobre el taller de mecanografía, ambos con una superficie de 5 entreejes de 3.08 x 8.00m, cada uno.

EDIFICIO E

Es un edificio de estructura U-1 tipo CAPFCE, colocado al poniente del terreno. El primero de los colocados a la derecha del edificio de oficinas, con una superficie de 11 entreejes de 3.06 x 8.00m.

El área de circulación dá hacia el norte y se comunica a la plaza cívica.

Consta de 3 habitaciones, la primera colocada al poniente -- del edificio está destinada para salón, la habitación central es un salón de usos múltiples, el cual se destina al uso que las autoridades quieran darle, y el del extremo derecho, es una salón de enseñanza audiovisual, con su cuarto de proyección, en el cual se pueden pasar películas, además de darsele el uso de un salón de clases normal.

EDIFICIO F

Es un edificio situado casi al centro del terreno, enfrente de la plaza cívica, con la circulación hacia la misma. Es el más chico de los edificios, con una superficie de 8 entreejes de -- 3.06 x 8.00m, en una sola planta.

Consta del taller de Industria del Vestido, y está proyectado con las instalaciones necesarias para colocar las máquinas de coser, además de tener un cubículo para el jefe de taller, teniendo pequeños vestidores donde se efectúan las pruebas.

Tiene también un pequeño recinto de 1 entreje de 3.06x8.00m para la intendencia de la escuela, o puede también estar en el, - la Sociedad de Alumnos de la misma.

Por último y en el extremo poniente del edificio, se encuentran colocadas, la cooperativa y su bodega.

La cooperativa cuenta con las instalaciones hidráulicas necesarias, como son: fregadero y una salida de gas, en caso que se quisiera poner una estufa para elaborar alimentos.

EDIFICIO G

Es el más grande y completo de los edificios. Este alberga - los talleres de Soldadura-forja y Carpintería (provisionalmente)- además de contar con la caseta para los tanques de oxígeno y acetileno.

Ocupa una superficie de 24 entrejes de 4.00 x 4.00m cada uno, es un edificio construido de material, muros de ladrillo y - columnas de concreto colocadas a 4m centro a centro en los muros- cabeceras y divisorios.

La cubierta es una estructura metálica diente de sierra hecha en la obra, y cubierta con lámina pintora, con un aislante de espuma plástica para evitar el calor y los ruidos.

El piso es de concreto armado para soportar las cargas que - en el se van a concentrar.

La comunicación con las demás áreas de la escuela, está por el norte.

La entrada está cubierta por 4 portones de 2.00m x 3.50m de altura, para que pueda entrar en caso dado, alguna pluma, grúa, - etc.

En el lado sur comunicado por el mismo número de portones, -

.... se encuentra un patio de maniobras con acceso a la calle Julian de los Reyes, lo suficientemente grande para que maniobren camiones en tareas de carga y descarga.

En su interior el taller de soldadura y forja, tiene una caseta guarda-herramientas con anaqueles, hecha de tela de alambre y perfiles metálicos.

Esta caseta está colocada en la esquina norte poniente del edificio.

En el lado poniente del edificio, están colocados 6 cubículos para soldadura, dos de estos cubículos son para soldar con rectificador, uno para soldar con generador y tres para soldar con transformador.

En la esquina sur-poniente, está la caseta de forja, que cuenta con depósitos para agua, aceite y cal. Uno más grande para carbón, dos yunques, un esmeril doble y la fragua con su campana de humos.

El taller consta también de 6 mesas para soldadura autogena y una trinchera en el piso para la instalación del oxígeno y acetileno.

Dos mesas para corte también colocadas a cada lado de la trinchera.

Cuatro bancos de trabajo con prensas para tubo y tornillos de banco colocados enfrente del pizarrón.

Cuenta con una dobladora para lámina, una cizalla para lámina, un taladro de banco con soporte metálico y un esmeril doble sobre soporte metálico.

Todo esto que acabo de describir, ocupa un área de 12.00m — 20m, y el resto del área, la ocupa el taller de carpintería que provisional equipado con mesas de trabajo y caseta guarda he--

.....rramientas, este está en una superficie de 12 x 12m.

EDIFICIO H

Es un edificio de las mismas características del edificio G, con estructura de concreto cubierta metálica y con un área de 12- x 20m.

Está colocado al sur y al poniente del terreno, con su área- de circulación hacia el norte, y hacia el sur se comunica con el- patio de maniobras.

En el centro de todo este conjunto de edificios, se encuen-- tra la plaza de honor, con un Hasta-Bandera, sobre una superficie de 936.36M2.

Al poniente de la plaza cívica se encuentran las canchas de- basquet, entre los edificios E y G-H.

El proyecto antes descrito se planeó para construirse en - - tres etapas.

La primera etapa que se construyó, fue en 1972, y abarcó los edificios B, C y D, además de los pasillos de comunicación y anda- dores entre ellos, así como la plaza cívica y una cancha de bas-- quet.

La segunda etapa se construyó en el año de 1974, y consta de los edificios F y G, además de la caseta de oxígeno y acetileno y los andadores para comunicar estos edificios con la plaza cívica.

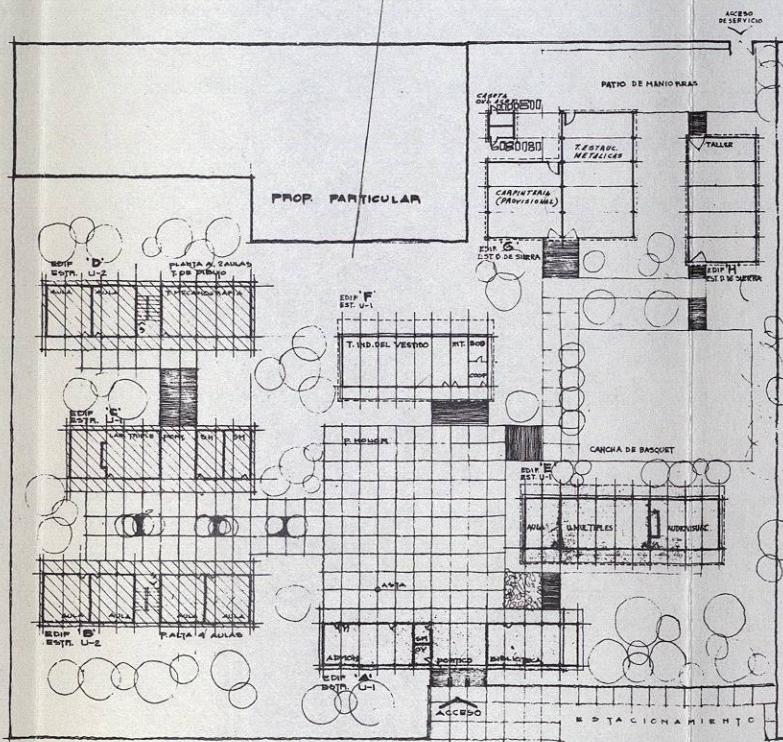
Todo el resto del proyecto está para una etapa futura, y son los edificios A, E y H, así como la otra cancha de basquet, el pa- tio de maniobras, el estacionamiento y las áreas de comunicación- faltantes.

El resto del terreno es área verde.

HACIA SAN LUIS POTOSÍ

HACIA SALTILLO

CALLE JULIAN DE LOS RIVEROS

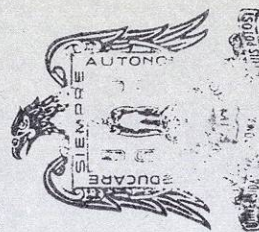


CALLE Fco. I MADERO

12 MAYO 72

ETAPA 1972 EDIF. B, C y D

SISTEMA DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

FALTANTES

- A-1 OBRAS EXTERIORES ETAPA 1972
- B-1 ARQUITECTONICO EDIF. B ESTRUCTURA U-2
- B-2 FACHADAS EDIF. B
- C-1 ARQUITECTONICO EDIF. C ESTRUCTURA U-1
- C-2 LABORATORIO
- C-3 ESTRADO LABORATORIO
- SM DETALLE MAMPARAS SANITARIOS
- D-1 ARQUITECTONICO EDIF. D ESTRUCTURA U-2
- D-2 FACHADAS EDIF. D ESTRUCTURA U-2
- D-3 AMUEBLADO T. MECANOGRAFIA
- D-4 AMUEBLADO T. DIBUJO

ETAPAS DE CONSTRUCCION

1972	EDIFS. B, C y D
EXISTENTE	EDIFS. B, C y D
1974	EDIFS. F y G
FUTURA	EDIFS. A, E y H

ESCUELA DE INGENIERIA U. A. S. L. P.

PLANTA DE CONJUNTO UBIC. MATEHUALA S.L.P. ESCALA 1 : 400

TRABAJO RECCIONAL

SR. JESUS BASILLO AVILA

SAN LUIS POTOSI S. L. P.

PLANO 1

CAPITULO III

CAPITULO III
CALCULO ESTRUCTURAL.

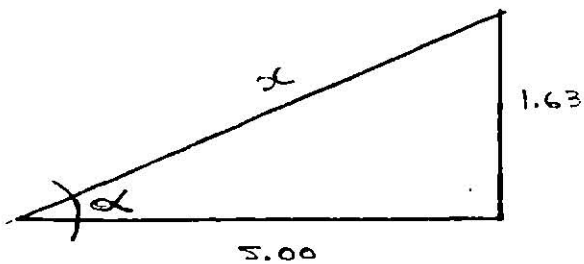
Para el capítulo de Cálculo Estructural, se hará por pasos - empezando por determinar las cargas exteriores, luego se calculará y diseñará la Armadura 1, continuando con la Armadura 2.

Terminadas las armaduras, se diseñan las juntas soldadas de dichas armaduras.

Ya teniendo las cargas que transmiten las fuerzas externas - y el peso de la Armadura, se calculan y diseñan las columnas

La última parte de este capítulo, son las zapatas, pues se tienen que sacar todas las cargas que van a estar soportando.

ARMADURA I



$$\tan \alpha = \frac{1.63}{5.00} = 0.326$$

$$\alpha = \text{ang. tang } 0.326 = 18.05^\circ$$

$$\alpha = 18.05^\circ$$

Longitud útil de techo

$$x = \sqrt{16 + 2.07^2} = \sqrt{18.07^2} = 4.25 \quad \text{bibliografía 1-8}$$

Las dimensiones de la lámina Pintro son:

$$4.00 \times 0.84 \text{ m}$$

$$\text{Sup} = 3.32 \text{ M}^2$$

Por el traslape de las láminas se tiene una superficie util-
de

$$\text{Sup útil} = 4.00 \times 0.72$$

$$= 2.88 \text{ mm}^2$$

$$\text{peso por pieza} = 14.87 \text{ Kg.}$$

$$\text{peso por metro lineal} = 3.70 \text{ Kg.}$$

Area cubierta

$$4.00 \times 4.25 = 17.00 \text{ M}^2$$

bibliografía 1-8

$$\text{No. de lam.} = \frac{\text{A. techo}}{\text{A. útil de c/lam}} = \frac{17.00}{2.88} = 5.90 \text{ lam.}$$

Peso del techo de lámina Pintro

$$W \text{ techo} = \text{No. lam} \times \text{Kg/lam}$$

$$= 5.90 \times 14.87 \text{ Kg} = 87.73$$

$$W \text{ techo} = 87.73 \text{ Kg.}$$

Peso accesorios:

Se considera 7.5 Kg por cada metro²

$$W \text{ accesorios} = \text{A. techo en proyección horizontal} \times 7.5 \text{ Kg.}$$

por cada metro cuadrado

$$W \text{ acc.} = 4.00 \times 4.00 \times 7.50 = 120 \text{ Kg}$$

$$W \text{ acc.} = 120 \text{ Kg.}$$

Carga de Viento:

Se considera una velocidad del viento de 110 K.P.H.

$$P_h = 0.0064 \times 110^2 = 77.44 \text{ Kg/m}^2 \quad \text{bibliografía 3}$$

$$P_n = \frac{P_h \times 2 \sin \alpha}{1 + \sin^2 \alpha} = \frac{77.44 \times 2 \times 0.3098}{1 + 0.096} = \frac{47.98}{1.096} = 43.78$$

$$P_h = 77.44 \text{ Kg/m}^2$$

$$P_n = 43.78 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Area} = 4.25 \times 4.00 = 17.00 \text{ M}^2$$

$$W \text{ viento} = P_n \times \text{Area} = 43.78 \times 17.00 = 744.26 \text{ Kg.}$$

GARGA DE NIEVE

Por recomendación se tomarán 122.00 Kg/m^2 de proyección horizontal.

$$W \text{ nieve} = 122.00 \times 4.00 \times 4.0 = 1952 \text{ Kg.}$$

$$W \text{ nieve} = 1952 \text{ Kg.}$$

GARGA DE LA ARMADURA

Para sacar la carga de la armadura, primero se calculan las cargas de los largueros.

Peso del techo y los accesorios

$$W = W \text{ techo} + W \text{ acc.}$$

$$= 87.73 + 120$$

$$= 207.73 \text{ Kg.}$$

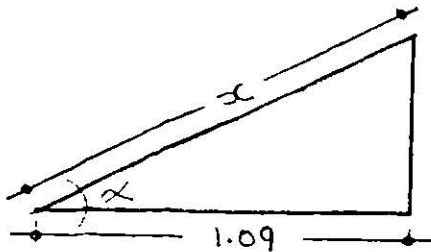
bibliografía 8

$$\frac{W}{A. \text{ total}} = \frac{207.73}{17} = 12.22 \text{ Kg/m}^2$$

Area de carga del larguero en proyección horizontal.

$$4.00 \times 1.09 = 4.36 \text{ M}^2$$

Area de carga del larguero en proyección inclinada.



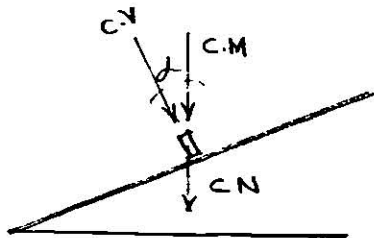
$$\begin{aligned} \cos \alpha &= \frac{1.09}{x} \therefore x = \frac{1.09}{\cos 18.05^\circ} \\ &= \frac{1.09}{0.9514} = 1.15 \end{aligned}$$

$$4.00 \times 1.15 = 4.60 \text{ M}^2$$

Carga muerta = $4.36 \times 12.22 = 53.28 \text{ Kg.}$

Carga viento = $4.60 \times 43.78 = 201.39 \text{ Kg.}$

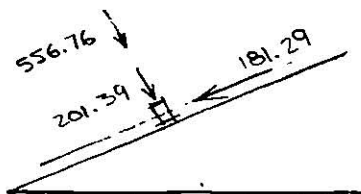
Carga nieve = $122.0 \times 4.36 = 531.92 \text{ Kg.}$



$$\begin{aligned} \text{CM} + \text{CN} &= 53.28 + 531.92 \\ &= 585.20 \text{ Kg.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (\text{CM} + \text{CV}) \text{ Sen } \alpha &= 585.20 \times 0.3098 \\ &= 181.29 \text{ Kg.} \end{aligned}$$

$$(\text{CM} + \text{CV}) \text{ Cos } \alpha = 585.20 \times 0.9514 = 556.76 \text{ Kg.}$$



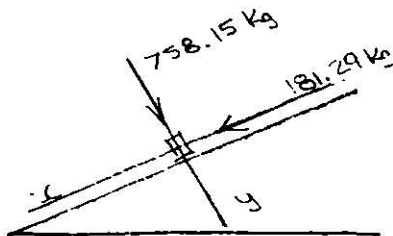
$$W = 556.76 + 201.39 = 758.15 \text{ Kg.}$$

$$W = 181.29 \text{ Kg.}$$

$$f = 2100 \text{ Kg/cm}^2$$

$$W_1 = \frac{758.15 \text{ Kg}}{4.00} = 189.54 \text{ Kg.}$$

$$W_2 = \frac{181.29}{4.00} = 45.32 \text{ Kg.}$$



$$M_x = \frac{W_1 L^2}{8} = \frac{189.54 \times 16}{8} = 37908 \text{ Kg-cm}$$

$$M_y = \frac{W_2 L^2}{8} = \frac{45.32 \times 16}{8} = 9064 \text{ Kg-cm}$$

$$S = \frac{M_x}{f} + \frac{M_y}{f} = \frac{37908}{2100} + \frac{9064}{2100} = 18.05 + 4.32$$

$$S = 22.37 \text{ cm}^3$$

Teniendo el módulo de sección en el manual para constructores, se escoje el monten.

bibliografía 2

Secc 5 Mt 12

peso por metro lineal 5.07 t_G/ml

W larg.= 5.07 x 4.00 x 5= 101.40 Kg.

CARGA DE LA ARMADURA.

Para empezar el diseño de la Armadura, se debe primeramente suponer un peso propio de dicha Armadura.

Para establecer este peso propio, se puede utilizar la experiencia del calculista o algunas tablas y curvas.

Una expresión satisfactoria para suponer el peso propio fue presentada en Engineering News Record, en 1919 en un artículo de Robins. Fleming, y es la siguiente:

$$W = \sqrt{\frac{w a^3}{s}} (4 l^2 + 19 l)$$

bibliografía 1

en donde

W= Peso total de la armadura.

w= peso sobre la armadura.

s= Esfuerzo permisible

a= Distancia de centro a centro de armadura.

l= Claro de la armadura.

Entonces primeramente se encuentra la w sobre la armadura

SUMA CARGAS.

W techo= 87.73 Kg.

W acc. 120.00 Kg.

W viento= 744.26 Kg.

W nieve= 1952.00 Kg.

W larg.= 101.40 Kg.

EW= 3005.39 Kg.

$$w = \frac{EW}{A. \text{ total}} = \frac{3005.39}{17.00} = 176.78$$

$$W \text{ armadura} = \sqrt{\frac{w a^3}{s}} (4 l^2 + 19 l)$$

$$= \sqrt{\frac{176.78 \times 4.00^3}{1200}} (4 \times 4^2 + 19 \times 4)$$

$$= \sqrt{0.589} \times 140$$

$$= 0.766 \times 140 = 107.24 \text{ Kg.}$$

W armadura= 107.24 Kg.

La carga muerta es el peso propio de la Armadura.

C Muerta= W arm + W lar + W acc + W techo

$$= 107.24 + 101.40 + 120.00 + 87.73$$

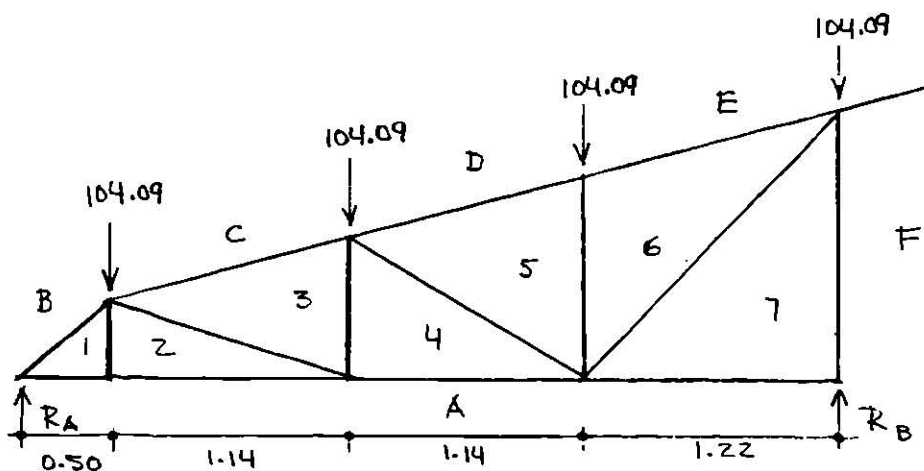
Carga Muerta= 416.37 Kg.

C. Viento= 744.26 Kg.

C. Nieve= 1952.00 Kg.

Teniendo la carga muerta se hace el estudio por medio de un diagrama de Maxwell o Cremona de los esfuerzos a que está sometida la armadura.

$$= \frac{416.37}{4} = 104.09 \text{ Kg.}$$



Cálculo de las Reacciones

$$\sum F_v = 0$$

$$R_a + R_b = 416.37$$

$$\sum M_b = 0$$

$$4 R_a - 104.09 (3.50) - 104.09 (2.36) - 104.09 (1.22) = 0$$

$$R_a = \frac{104.09 (3.50 + 2.36 + 1.22)}{4} = \frac{736.96}{4} = 184.24 \text{ Kg.}$$

$$184.24 + R_b = 416.37$$

$$R_b = 416.37 - 184.24 = 232.12 \text{ Kg.}$$

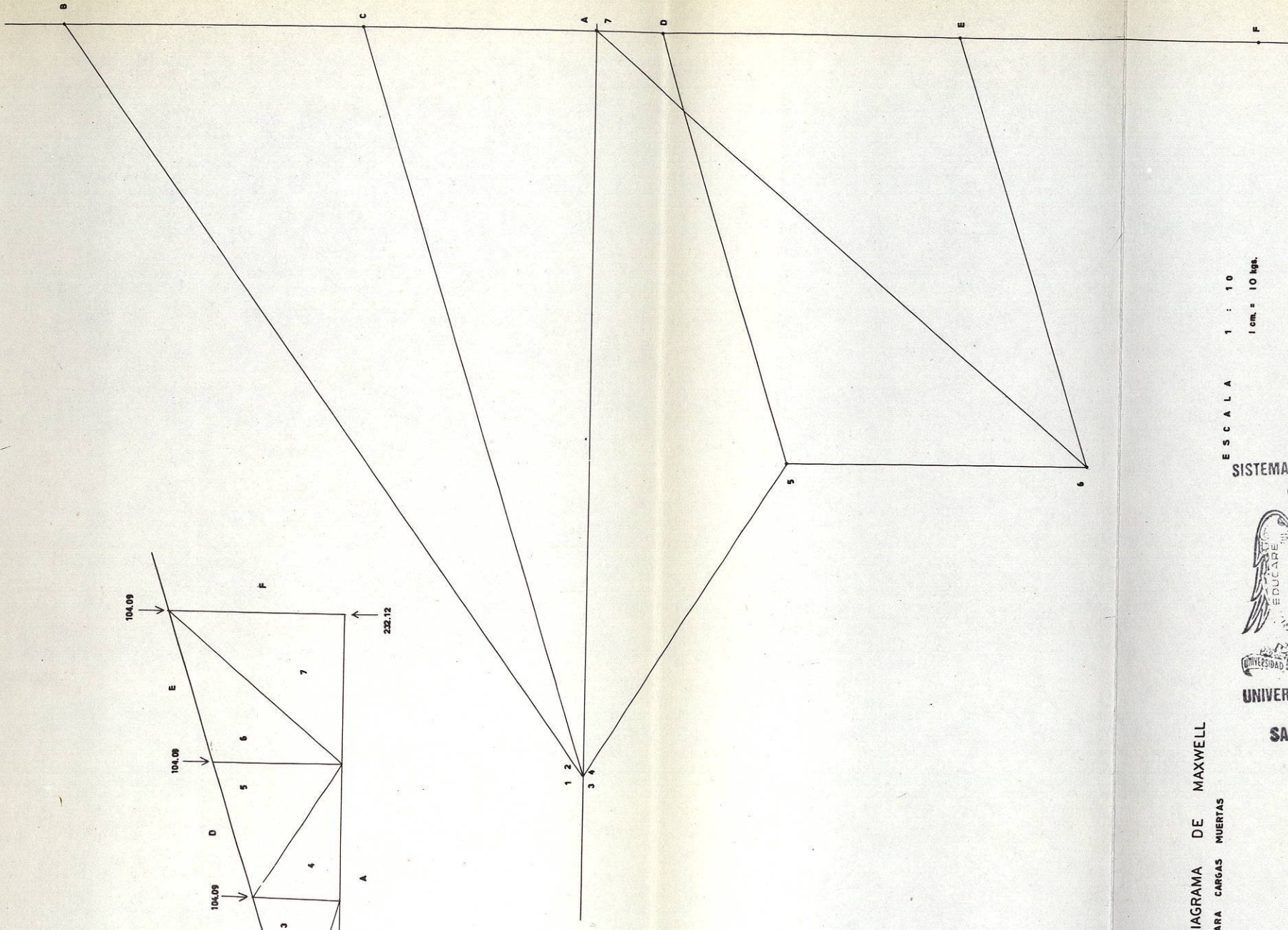
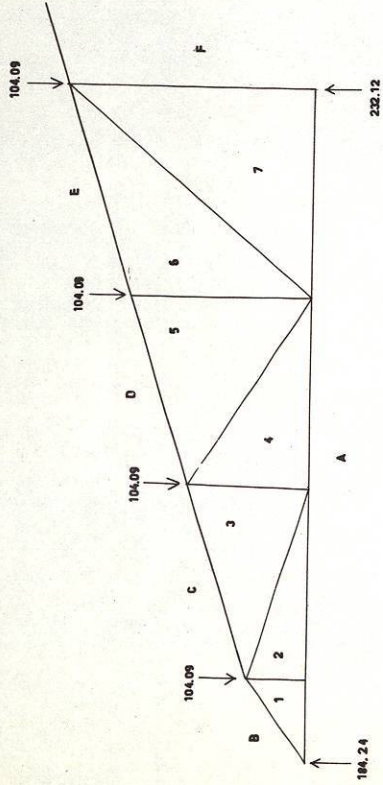


DIAGRAMA DE MAXWELL
PARA CARGAS MUERTAS

ESCALA 1 : 10
1 cm. = 10 kgs.

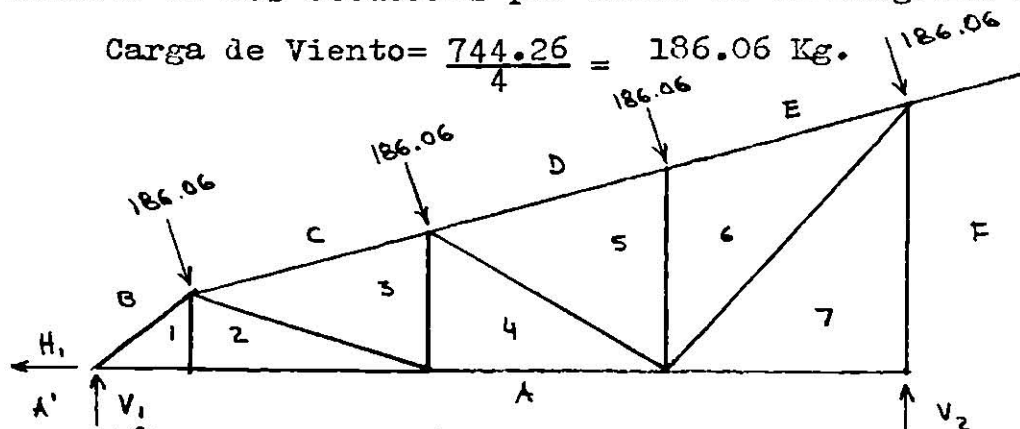


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE
SAN LUIS POTOSÍ

SISTEMA DE BIBLIOTECAS

Concentración de cargas de Viento de izquierda a derecha y -
cálculo de los esfuerzos por medio de un Diagrama de Maxwell.

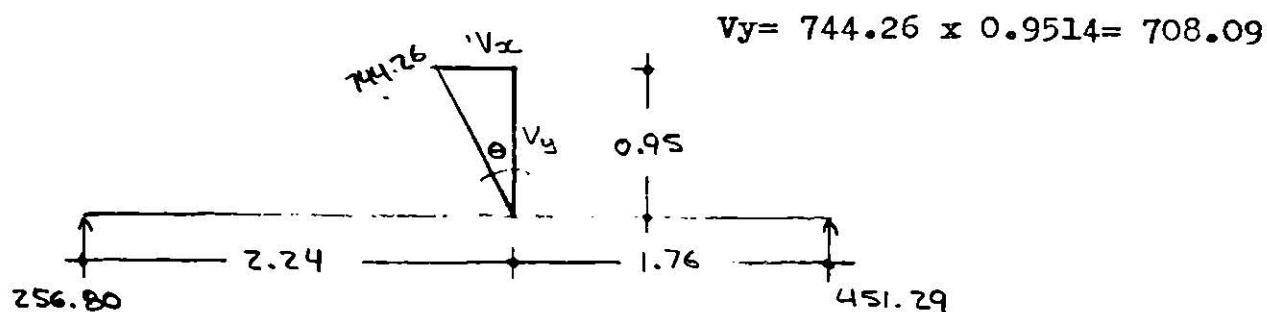
$$\text{Carga de Viento} = \frac{744.26}{4} = 186.06 \text{ Kg.}$$



Cálculo de Reacciones.

$$\theta = 18.05^\circ$$

$$744.26 (\cos \theta) = V_y$$

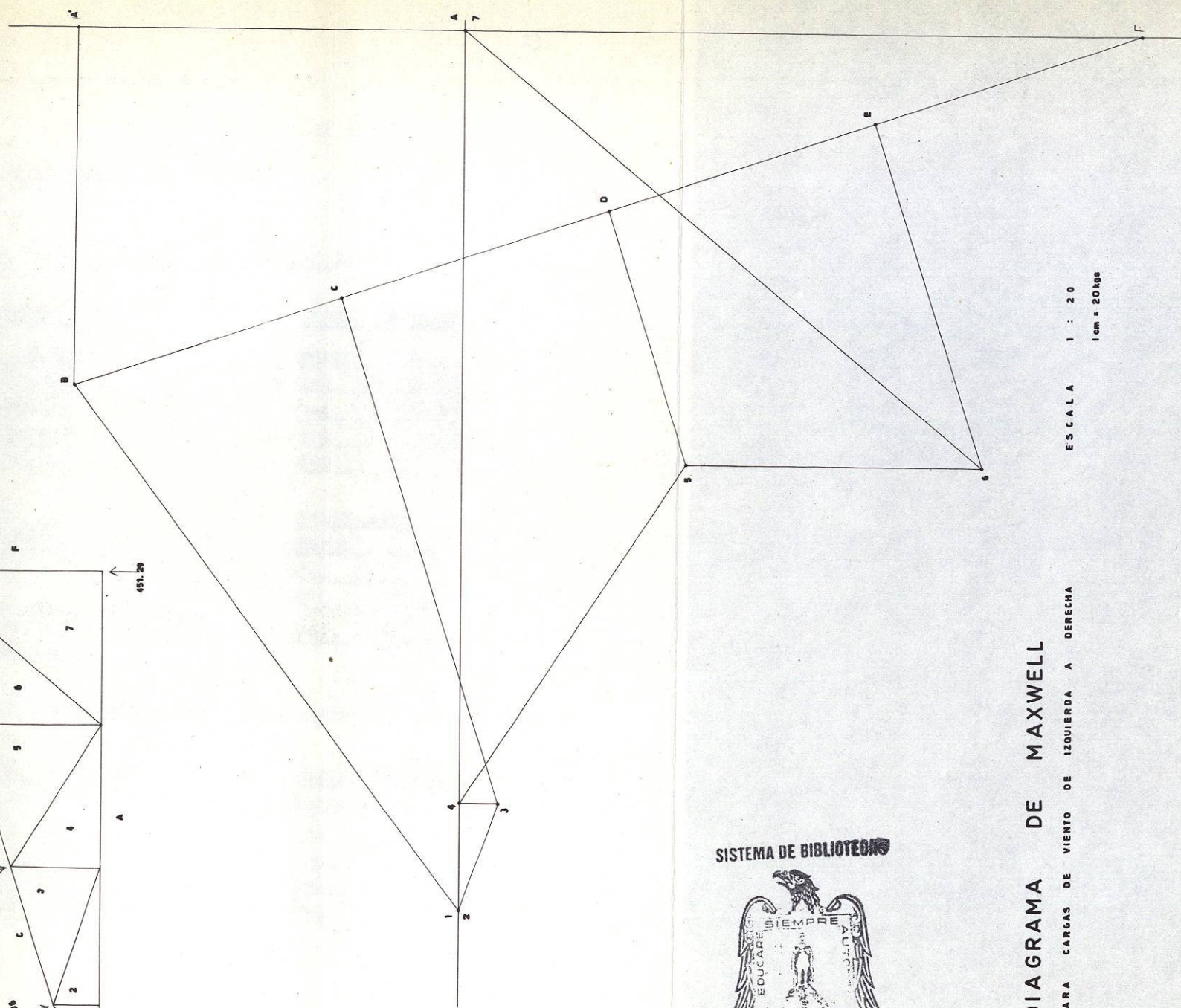
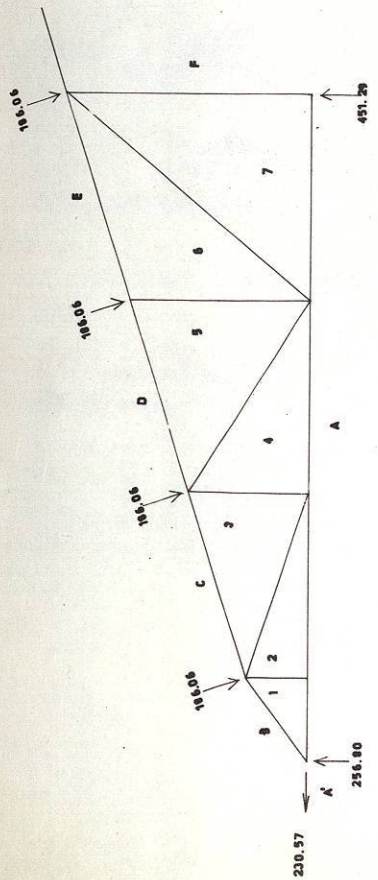


$$\begin{aligned} V_x &= 744.26 (\text{Sen } \theta) \\ &= 744.26 (0.3098) \\ &= 230.57 \end{aligned}$$

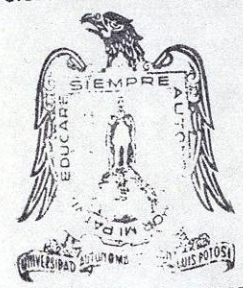
$$Efv = V_1 + V_2 = 708.09$$

$$EM_2 = V_1 (4) - 708.09 (1.76) + 230.57 (0.95)$$

$$V_1 = \frac{1246.24 - 219.04}{4} = 256.80$$



SISTEMA DE BIBLIOTECA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE
SAN LUIS POTOSÍ

DIAGRAMA DE MAXWELL

PARA CARGAS DE VIENTO DE IZQUIERDA A DERECHA

ESCALA 1 : 20
1cm = 20kgs

$$V_2 = 708.09 - 256.80 = 451.29$$

$$EI_1 = 0 = -V_2 (4) + 708.09 (2.24) + 230.57 (0.95)$$

$$\frac{1586.12 + 219.04}{4} = V_2 = 451.29$$

Analisis de Cargas Muerta de la Armadura 1

CUERDA SUPERIOR

Barra	C.M.
1-2	310.50
C-3	262.50
D-5	150.50
E-6	150.50

CUERDA INFERIOR

Barra	C.M.
1-2	- 250.00
2-A	- 250.00
4-A	- 250.00
7-A	0

MONTANTES

Barra	Carga
1-2	0
3-4	0
5-6	104.00
7-F	232.00

DIAGONALES

Barra	C. M.
2-3	0
4-5	127.50
6-7	225.00

Analisis de cargas de Viento de Izquierda a Derecha de la Armadura 1

CUERDA SUPERIOR

Barra	C. V.
B-1	424.00
C-3	344.00
D-5	172.00
E-6	235.00

CUERDA INFERIOR

Barra	C. V.
1-A	- 569.00
2-A	- 569.00
4-A	- 499.00
7-A	0

MONTANTES	
Barra	C. V.
1-2	0
3-4	- 26.00
5-6	196.00
7-F	451.00

DIAGONALES.	
Barra	C.V.
2-3	74.00
4-5	266.00
6-7	- 445.00

Tabla de Fuerzas de la Armadura 1

	Barra	C. M.	C.V. (I-D)	COMBINACIONES
C. SUP.	B-1	310.50	424.00	734.50
	C-3	262.50	344.00	606.50
	D-5	150.50	172.00	322.50
	E-6	150.50	235.00	385.50
C. INF.	1-A	- 250.00	- 569.00	- 819.00
	2-A	- 250.00	- 569.00	- 819.00
	4-A	- 250.00	- 499.00	- 749.00
	7-A	0	0	0
MONT.	1-2	0	0	0
	3-4	0	- 26.00	- 26.00
	5-6	104.00	196.00	300.00
	7-F	232.00	451.00	683.00
DIAG.	2-3	0	74.00	74.00
	4-5	127.50	266.00	393.50
	6-7	225.00	- 445.00	- 220.00

Datos para el diseño de la Armadura 1

	100% C.M.	100% C.V.	CARGA TOTAL
Cuerda Superior Barra B-1	310.50	424.00	734.50 compresión
Cuerda Inferior Barras (1-A) (2-A)	- 250.00	- 569.00	- 819.00 tensión
Diagonales Barra 4-5	127.50	266.00	393.50 compresión
Montantes 7-F	232.00	451.00	683.00 compresión

Con estos datos se diseñan los Miembros de la Armadura 1

Cuerda Superior de la Armadura 1, diseñada a flexocompresión

P= 734.50 compresión

Long 0.58 m

W= 712.18 Kg/m²



M= $\frac{712.18 \times (58)^2}{10} = 23.96 \text{ Kg-m}$

ángulo de lados iguales.

bibliografía 2

L 3/4 x 3/16

A= 1.59

S= 0.39

r= 0.38

Se utiliza la fórmula de la escuadría para revisar a flexocompresión.

bibliografía 9

$$\frac{\frac{N}{A}}{F_a} + \frac{\frac{M}{S}}{F_b} \leq 1$$

$$\frac{K l}{r} = \frac{1 \times 58}{0.38} = 152.63 \quad \therefore$$

luego $F_a = 449 \text{ Kg/m}^2$

$$F_b = \frac{843700}{\frac{I_d}{a t}} = \frac{843700}{\frac{58 \times 1.9}{1.9 \times 4.8 \times 2}} = \frac{843700}{1.824}$$

$$F_b = \frac{843700}{60.42} = 13963.92$$

$$\therefore \frac{734.50}{\frac{3.18}{449}} + \frac{2395}{\frac{0.73}{13963.92}} \leq 1 \geq 0.514 + 0.22 = 0.734$$

$$0.734 \leq 1$$

Cuerda Inferior

P= - 819.00 tensión

Long 0.42 m
1.10 m

tensión $f = 1520 \text{ Kg/cm}^2$

ángulo de lados iguales \perp $3/4 \times 1/8$ $A = 1.11 \text{ cm}^2$

$r = 0.38 \text{ cm}$

$$P = 1.11 \times 1520 \times 2 = 3374.40 \text{ Kg/cm}^2$$

$$3374.40 \text{ Kg/cm}^2 > 819.00 \text{ Kg/cm}^2$$

Diagonales.

$P = 393.50$ compresión

Long = 1.35 m

ángulo de lados iguales

\perp $1'' \times 1/8''$

$A = 1.52 \text{ cm}^2$

$r = 0.51 \text{ cm}$

$$\frac{K L}{r} = \frac{1 \times 135}{0.51} = 264.71 \therefore \quad \frac{F_a = 10\,480\,000}{(K L/r)^2}$$

$$\text{luego } \frac{F_a = 10\,480\,000}{(264.71)^2} = \frac{10\,480\,000}{70\,071.38} = 149.56$$

$$P = F_a \times A = 149.56 \times 1.52 = 227.33 \text{ Kg/cm}^2$$

$$227.33 \times 2 = 454.66$$

$$\text{Luego } 454.66 \text{ Kg/cm}^2 > 393.50 \text{ Kg/cm}^2$$

Montantes.

$P = 683$ compresión

Long 1.50 m

ángulo de lados iguales

\perp $1\ 1/4'' \times 1/8''$

$A = 193. \text{ cm}^2$

$r = 0.64 \text{ cm}$

$$\frac{K L}{r} = \frac{1 \times 150}{0.64} = 234.37 \therefore$$

Bibliografía 2

$$F_a = \frac{10\,480\,000}{(234.37)^2} = \frac{10\,480\,000}{54\,929.30} = 190.79$$

$$P = 190.79 \times 1.93 = 368.22 \Rightarrow 368.22 \times 2 = 736.44$$

$$734.44 \text{ Kg/cm}^2 > 683.00 \text{ Kg/cm}^2$$

DISEÑO ARMADURA 2

Para empezar el diseño de la Armadura, se debe primeramente suponer un peso propio de dicha Armadura.

Para establecer este peso propio, se puede utilizar la experiencia del calculista o algunas tablas y curvas.

Una expresión satisfactoria para suponer el peso propio -- fue presentada en Engineering News Record, en 1919m en un artículo de Robins. Fleming, y es la siguiente:

$$W = \sqrt{\frac{w a}{s}} (4 l^2 + 19 l) \quad \text{bibliografía 9}$$

en donde:

W= Peso total de la armadura.

w= peso sobre la armadura.

s= Esfuerzo permisible.

a= Distancia de centro a Centro de armadura.

l= Claro de la armadura.

Entonces primeramente se encuentra la w sobre la armadura

C. Muerta= 416.37 Kg.

C. Viento= 744.26 Kg

C. Nieve = $\frac{1952.00}{3112.63}$ Kg
3112.63 Kg

Cada armadura l transmite un peso de 3112.63 Kg

para conocer una w por metro cuadrado .°.

$$W = \frac{EW}{A. \text{ total}} = \frac{3112.63 \times 4 \text{ Kg}}{12 \times 4} = \frac{12450.52}{48} = 259.38 \text{ Kg}$$

Obtenida w se puede calcular W

$$W \text{ armadura} = \sqrt{\frac{w a}{s}} (4L^2 + 19L)$$

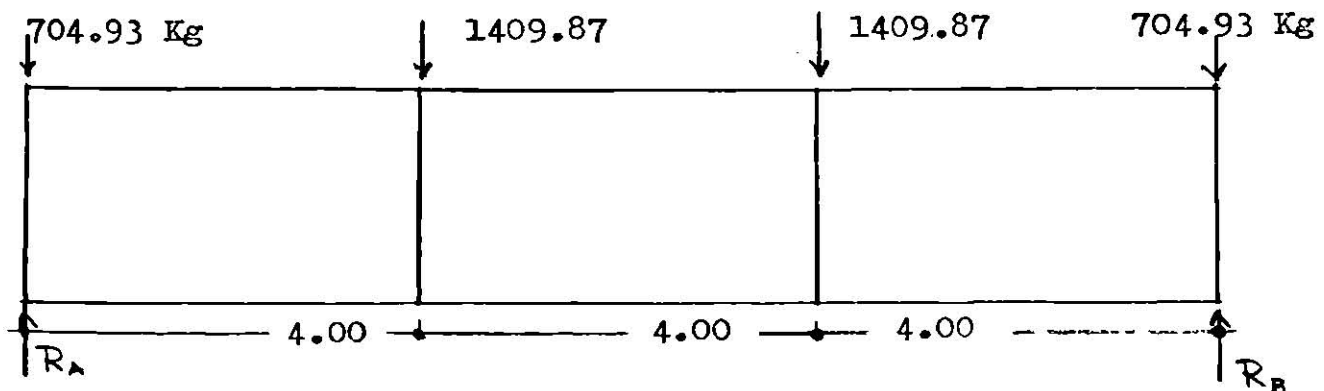
$$= \sqrt{\frac{259.38 \times 4}{1200}} (4 \times 144 + 19 \times 2)$$

$$= 0.93 (576 + 228) = 747.72$$

Por la concentración de cargas:

Carga Concentrada Central	C.M.=	416.37 Kg
	C.V =	744.26 Kg
	C arm=	$\frac{249.24}{1409.87}$ Kg

Carga Concentrada Extrema	C.M.=	208.18 Kg
	C.V =	372.13 Kg
	C arm=	$\frac{124.62}{704.93}$ Kg.



Teniendo los cargos concentrados se procede al cálculo de las reacciones.

$$\sum F_v = 0 = 704.93 + 1409.87 + 1409.87 + 704.93 - 2R_a$$

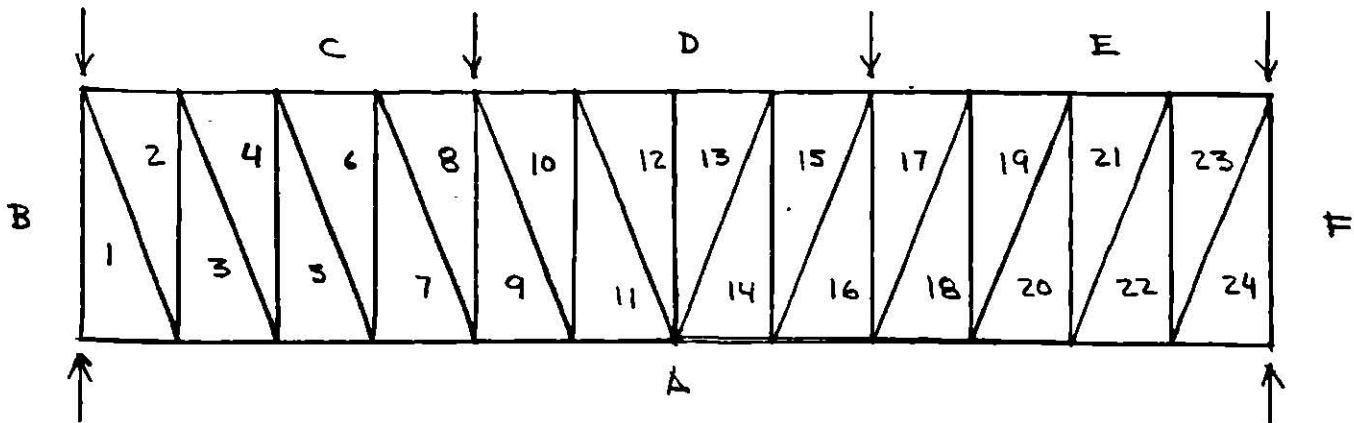
$$\frac{4229.6}{2} = R_a = 2114.80 \text{ Kg.}$$

$$\sum M_a = 0 = 1409.87 (4) + 1409.87 (8) + 704.93 (12) - R_b (12)$$

$$= 5639.48 + 11278.96 + 8459.16 - 12 R_b = 0$$

$$\therefore R_b = \frac{25377.60}{12} = 2114.80 \text{ Kg.}$$

$$R_b = R_a = 2114.80 \text{ Kg.}$$



Conociendo las Cargas externas de la Armadura, se puede — por medio de un Cremona, conocer los esfuerzos internos de la Armadura

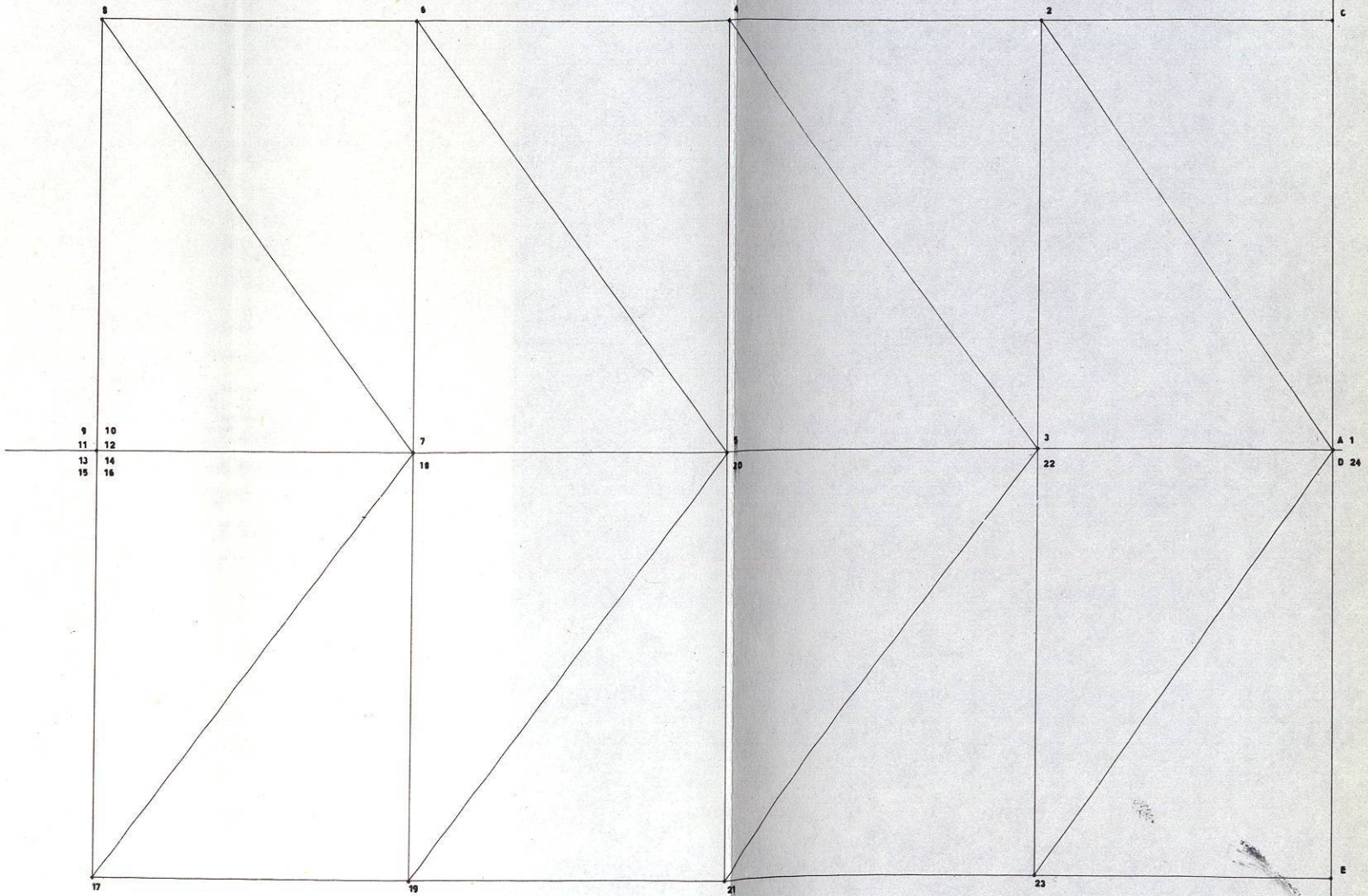
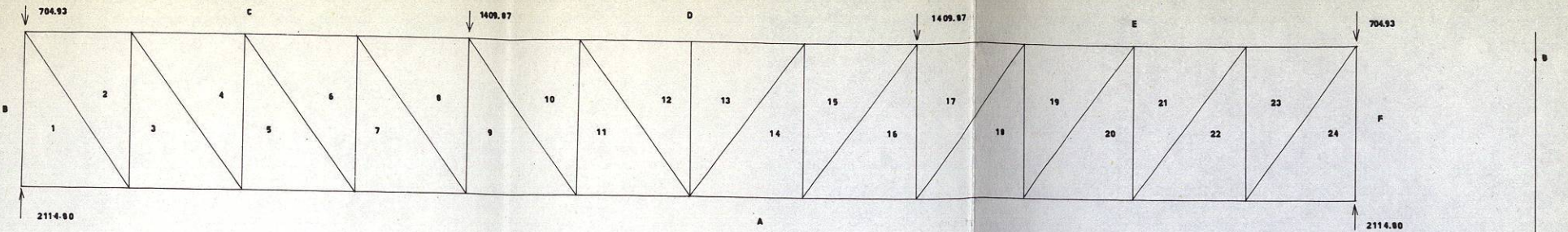


DIAGRAMA DE MAXWELL

PARA CARGAS MUERTAS

E S C A L A

1 : 100
1 cm. = 100 kgs.

SISTEMA DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE SAN LUIS POTOSÍ

SAN LUIS POTOSÍ

ANALISIS CARGAS MUERTAS DE LA ARMA DURA 2

CUERDA SUPERIOR	
Barra	C. M.
C-2	980.00
C-4	2055.00
C-6	3104.00
C-8	4170.00
D-10	4170.00
D-12	4170.00
D-13	4170.00
D-15	4170.00
E-17	4170.00
E-19	3104.00
E-21	2055.00
E-23	980.00

CUERDA INFERIOR	
Barra	C. M.
A-1	0
A-3	- 980.00
A-5	- 2055.00
A-7	- 3104.00
A-9	- 4170.00
A-11	- 4170.00
A-14	- 4170.00
A-16	- 4170.00
A-18	- 3104.00
A-20	- 2055.00
A-22	- 980.00
A-24	0

DIAGONALES	
Barra	C.M.
1-2	- 1715.00
3-4	- 1765.00
5-6	- 1765.00
7-8	- 1765.00
9-10	0
11-12	0
13-14	0
15-16	0
17-18	- 1765.00
19-20	- 1765.00
21-22	- 1765.00
23-24	- 1715.00

MONTANTES.	
Barra	C. M.
B-1	2114.80
2-3	1409.87
4-5	1409.87
6-7	1409.87
8-9	1409.87
10-11	0
12-13	0
14-15	0
16-17	1409.87
18-19	1409.87
20-21	1409.87
22-23	1409.87
24-F	2114.80

DATOS PARA EL DISEÑO DE LA ARMADURA.

	100% C.M.	Carga Total
Cuerda Superior Barra D-12	4170.00	4170.00 Compresión
Cuerda Inferior Barra A-11	- 4170.00	- 4170.00 Tensión
Diagonales Barra 5-6	- 1765.00	- 1765.00 Tensión
Montantes Barra 4-5	1409.87	1409.87 Compresión
Montantes Barras 1-B y 24-F	2114.80	2114.80 Compresión

Con estos datos se diseña los Miembros de la Armadura.

CUERDA SUPERIOR

P= 4170 Kg Compresión sujeta a compresión Long= 1.00

Angulo lados iguales A = 2.74

L 1 3/4 x 1/8 r = 0.89

$$\frac{Kl}{r} = \frac{1 \times 100}{0.89} = 112.36 \text{ .} \cdot \cdot \text{ bibliografía 8}$$

luego $F_a = 802 \text{ Kg/cm}^2$

$$P = 802 \times 2.74 = 2197.48 \text{ Kg/cm}^2$$

$$2197.48 \times 2 = 4394.96 \text{ Kg/cm}^2$$

$$4394.96 \text{ Kg/cm}^2 > 4170 \text{ Kg/cm}^2$$

CUERDA INFERIOR

P= 4170 Kg Tensión sujeta a tensión Long 1.00 m.

f= 1520 Kg/cm² tensión

⊥ ángulo de lados iguales 1" x 1/8"

$$A = 1.52$$

$$r = 0.51$$

$$P = 1520 \times 1.52 = 2310.40$$

$$2310.40 \times 2 = 4620.80 \text{ Kg/cm}^2$$

$$4620.80 \text{ Kg/cm}^2 > 4170.00 \text{ Kg/cm}^2$$

DIAGONALES

P= 1765.00 Tensión sujeta a tensión

$$f = 1520 \text{ Kg/cm}^2$$

⊥ ángulo de lados iguales 3/4" x 1/8"

$$A = 1.11 \text{ cm}^2$$

$$r = 0.38 \text{ cm}$$

$$P = 1520 \times 1.11 = 1687.20 \text{ Kg/cm}^2$$

$$1687.20 \times 2 = 3374.40 \text{ Kg/cm}^2$$

$$3374.40 \text{ Kg/cm}^2 > 1765.00 \text{ Kg/cm}^2$$

MONTANTES CENTRAL.

P= 1409.87 Compresión sujeta a compresión long= 1.35 m

Angulo lados iguales

$$\perp 1 \frac{1}{2} \times 1/8$$

$$A = 2.34 \text{ cm}^2$$

$$r = 0.76 \text{ cm}$$

$$\frac{K l}{r} = \frac{1 \times 135}{0.76} = 177.63 \quad \therefore$$

biblio tabla 2

luego $F_a = 331 \text{ Kg/cm}^2$

$$P = 331 \text{ Kg/cm}^2 \times 2.34 \text{ cm}^2 = 774.54 \text{ Kg.}$$

$$774.54 \times 2 = 1549.08 \text{ Kg/cm}^2$$

$$1549.08 \text{ Kg/cm}^2 > 1409.87 \text{ Kg/cm}^2$$

LONTANTE EXTREMOS

P= 2114.80 Compresión sujeta a Compresión lon= 1.35 m

Angulo lados iguales \perp 1 1/2" x 3/16" A= 3.43

r= 0.74

$$\frac{K l}{r} = \frac{1 \times 135}{0.74} = 182.43 \text{ .}.$$

luego $F_a = 317 \text{ Kg/cm}^2$

$$P = 317 \text{ Kg/cm}^2 \times 3.43 \text{ cm}^2 = 1087.31 \text{ Kg.}$$

$$1087.31 \text{ Kg} \times 2 = 2174.62 \text{ Kg}$$

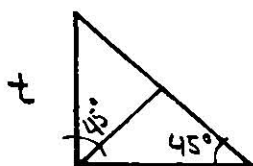
$$2174.62 \text{ Kg} > 2114.80$$

DISEÑO JUNTAS.

Soldadura Eléctrica.

Sección crítica. 0.707 t.

esfuerzo admisible = 0.707 txf



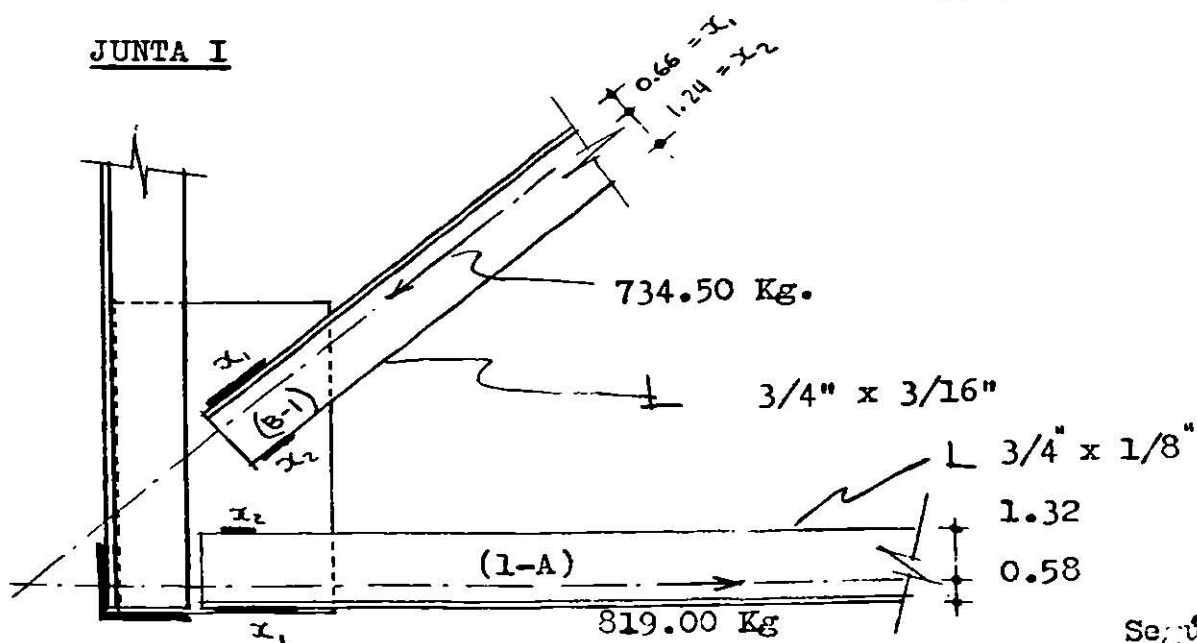
$$\cos.45 = \frac{d}{t} \dots \dots$$

$$d = t \cos 45^\circ$$

$$= 0.707 t$$

bibliografía 8

JUNTA I



Según tabla
en página

Pieza (B-1)

con filete de $1/8 = 0.32$ cm

bibliografía 2

$$L = \frac{734.50/2}{0.707 \times 0.32 \times 1400} = \frac{367.25}{316.74} = 1.16 \text{ cm}$$

Especificaciones según Libro (DISEÑO ESTRUCTURAS METALICAS DE JACK. MC CARROCC PAG 347).

"La longitud mínima de una soldadura de filete no debe de ser menor de 4 veces la dimensión nominal del lado de la Soldadura".

Long. mínima de Soldadura

$$4 D = 4 \times 0.32 = 1.28 \text{ cm} = X_2$$

$$0.66 X_1 = 1.24 X_2 \quad \therefore \quad X_1 = \frac{1.24 \times 1.28}{0.66} = 2.40 \text{ cm.}$$

$$X_1 = 2.40 \text{ cm}$$

$$X_2 = 1.28 \text{ cm}$$

Pieza (1-A)

con filete de $1/8 = 0.32 \text{ cm}$

$$L = \frac{819.00 / 2}{0.707 \times 0.32 \times 1400} = \frac{409.50}{316.74} = 1.29 \text{ cm}$$

$$\begin{array}{c} \xrightarrow{2.276 P_2} \\ P_2 > \leftarrow 3.276 P_2 \end{array}$$

$$0.58 P_1 = 1.32 P_2$$

$$P_1 = 2.276 P_2$$

$$3.276 P_2 = 409.50$$

$$P_2 \frac{409.50}{3.276} = 125 \text{ Kg.}$$

$$\therefore P_1 = 2.276 \times 125 = 284.50$$

Se plantea la siguiente igualdad

$$\frac{1.29}{409.50} = \frac{X_2}{125} \quad \therefore \quad X_2 = \frac{1.29 \times 125}{409.50} = 0.394 \text{ cm}$$

Por la especificación antes citada

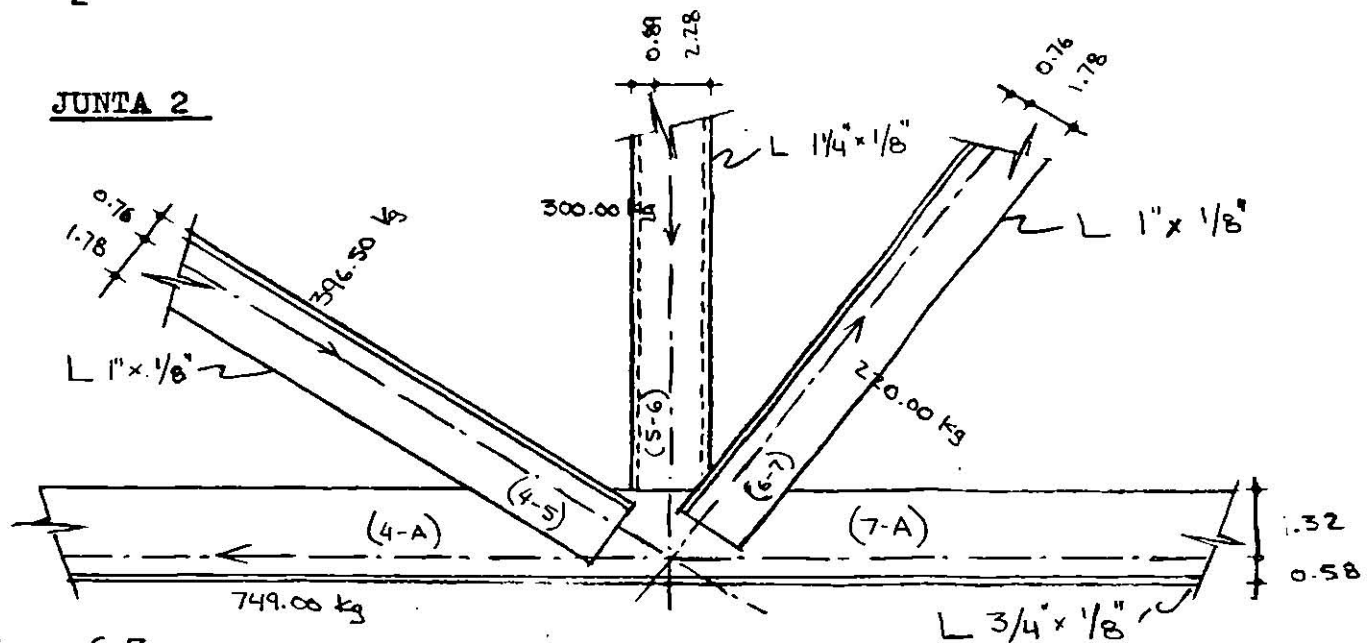
$$X_2 = 4 D = 4 \times 0.32 = 1.28 \text{ cm.}$$

para nivelar los momentos producidos por P_1 y P_2 por sus respectivos brazos de palanca:

$$0.58 X_1 = 1.32 X_2 \therefore X_1 = \frac{1.32 \times 1.28}{0.58} = 2.91$$

$$X_1 = 2.91 \text{ cm}$$

$$X_2 = 1.28 \text{ cm}$$



Pieza 6-7

con filete de $1/8" = 0.32 \text{ cm}$

$$L = \frac{220.00/2}{0.707 \times 0.32 \times 1400} = \frac{110}{316.74} = 0.35 \text{ cm}$$

por especificación

$$L \text{ min} = 4 \times 0.32 = 1.28 \text{ cm}$$

$$X_2 = 1.28 \text{ cm}$$

$$0.76 X_1 = 1.78 X_2 \therefore X_1 = \frac{1.78 \times 1.28}{0.76} = 3.0 \text{ cm}$$

$$X_1 = 3.0 \text{ cm}$$

$$X_2 = 1.28 \text{ cm}$$

Pieza 4-5

Con filete de $1/8'' = 0.32 \text{ cm}$

$$L = \frac{396.50 / 2}{0.707 \times 0.32 \times 1400} = \frac{198.25}{316.74} = 0.62 \text{ cm}$$

por especificación

$$L \text{ min} = 4 D = 4 \times 0.32 = 1.28 \text{ cm}$$

$$X_2 = 1.28 \text{ cm}$$

$$0.76 X_1 = 1.78 X_2 \therefore X_1 = \frac{1.78 \times 1.28}{0.76} = 3.0 \text{ cm}$$

$$X_1 = 3.0 \text{ cm}$$

$$X_2 = 1.28 \text{ cm}$$

Pieza 5-6

Con filete de $1/8'' = 0.32 \text{ cm}$

$$L = \frac{300.00 / 2}{0.707 \times 0.32 \times 1400} = \frac{150.00}{316.74} = 0.47 \text{ cm}$$

por especificación

$$L \text{ min} = 4 D = 4 \times 0.32 = 1.28$$

$$X_2 = 1.28 \text{ cm}$$

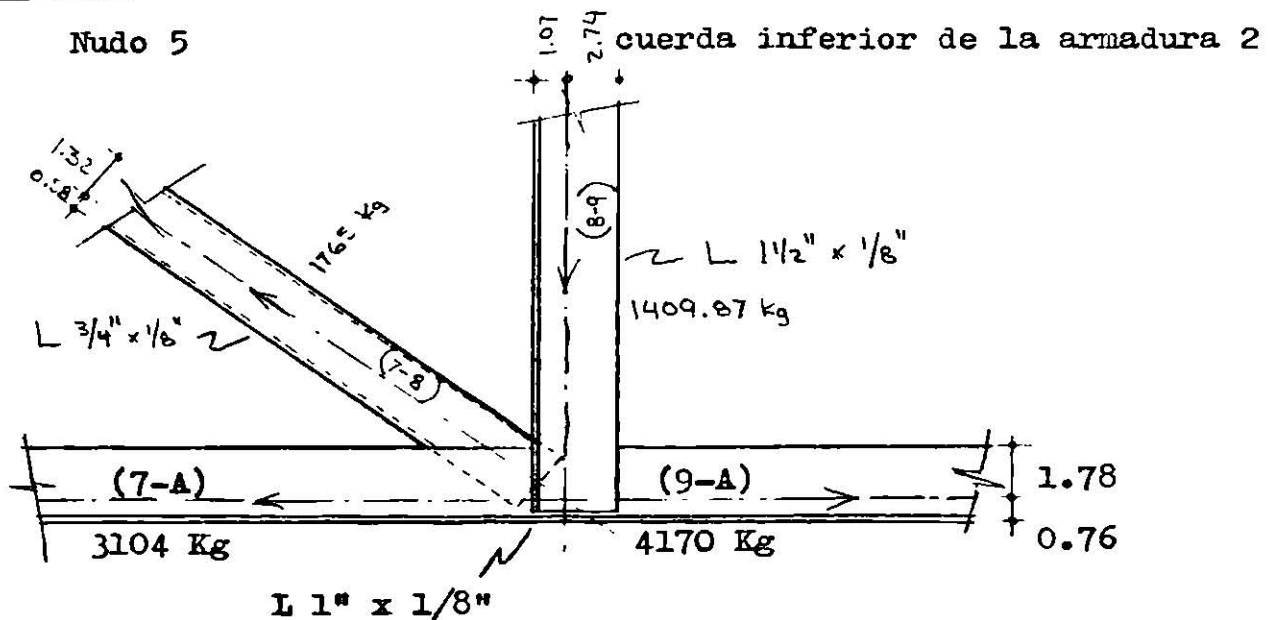
Como los ángulos están colocados en cajón por tanto X_1 y X_2 tienen el mismo brazo de palanca

$$\text{luego } X_1 = 1.28 \text{ cm}$$

$$X_2 = 1.28 \text{ cm}$$

JUNTA 3

Nudo 5



Pieza (8-9)

bibliografía 2

Con filete de $\frac{1}{8} = 0.32$ cm

$$L = \frac{1409.87/2}{0.707 \times 0.32 \times 1400} = \frac{704.93}{316.74} = 2.22 \text{ cm}$$

$$1.07 P_1 = 2.74 P_2$$

$$P_1 = 2.56 P_2 \quad \therefore 3.56 P_2 = 704.93$$

$$P_2 = \frac{704.93}{3.56} = 198.01 \text{ Kg}$$

$$\frac{2.22 \text{ cm}}{704.93} = \frac{X_2}{198.01} \quad \therefore$$

$$P_1 = 198.01 \times 2.56 = 506.90$$

$$\therefore X_2 = \frac{2.22 \times 198.01}{704.93} = 0.62 \text{ cm}$$

por especificación

$$L_{\min} = 4 D = 4 \times 0.32 = 1.28 \text{ cm}$$

$$X_2 = 1.28 \text{ cm}$$

Para igualar los momentos

$$1.07 X_1 = R 74 X_2 \quad \therefore \quad X_1 = \frac{2.74 \times 1.28}{1.07} = 3.28 \text{ cm}$$

$$X_1 = 1.28 \text{ cm}$$

$$X_2 = 3.28 \text{ cm}$$

Pieza 7-8

Con filete de $1/8 = 0.32 \text{ cm}$

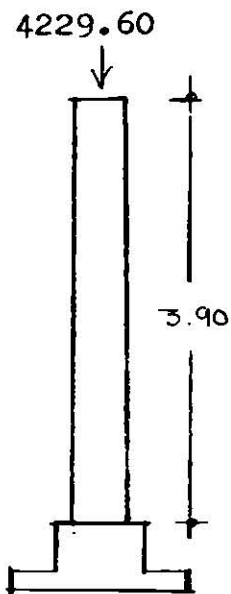
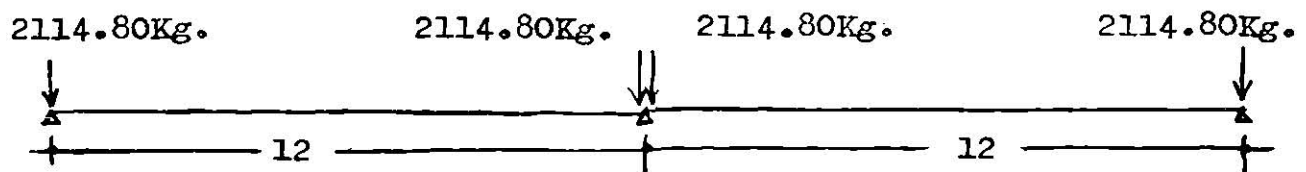
$$L = \frac{1765 / 2}{0.707 \times 0.32 \times 1400} = \frac{882.50}{316.74} = 2.79$$

Como los ángulos estan en cajón y por lo tanto P_1 y P_2 son iguales , les toca la mitad del cordón de soldadura = 1.395 cm y está dentro de especificación.

$$1.395 > 4 D$$

$$1.39 \text{ cm} > 1.28 \text{ cm}$$

DISEÑO DE COLUMNAS.

COLUMNA I

Relación de esbeltes.

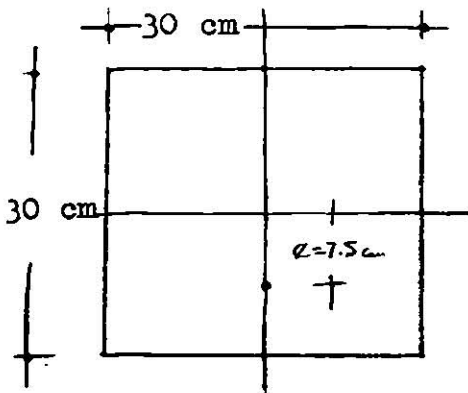
$$\frac{h}{t} = \frac{3.90}{0.30} = 13 > 10$$

por lo tanto es una columna larga.

Es una columna sujeta a flexocompresión con --
una excentricidad.Para el diseño de este tipo de columnas, se pone una carga --
equivalente:

$$P = N \left(1 + \frac{B e}{t} \right) \quad \text{bibliografía 7-9}$$

en donde B varía de 3a 3.5 en columnas de estribos.



$P = 4229.60 \text{ Kg.}$
 $M = 4229.60 \times 7.5 = 31722 \text{ Kg-cm}$
 $F'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 $h = 10$
 $F_y = 4000 \text{ Kg/cm}^2$
 Larga
 Estribos
 Rectangular

$$B = 3.3$$

$$t = 30 \text{ cm}$$

$$e = 7.5 \text{ cm}$$

$$P = 4229.60 \left(1 + \frac{3.3 \times 7.5}{30} \right) = 4229.60 (1.825) = 7719.02 \text{ Kg}$$

$$P = 7719.02 \text{ Kg.}$$

P para columnas largas.

$$P = 0.8 A_g (0.225 f'_c + 0.4 f_y P_g)$$

A_g = área de concreto

P_g = porcentaje de acero.

$$A_g = 30 \times 30 = 900 \text{ cm}^2$$

$$P = 0.8 \times 900 (0.225 \times 210 + 0.4 \times 4000 \times P_g)$$

$$P = 720 (47.25 + 16000 P_g)$$

$$P = 34020 + 1152000 P_g \quad \therefore$$

$$\therefore P_g = \frac{7719.02 - 34020}{1152000} = - \frac{2630098}{1152000} = -0.023\%$$

Revisión de la Columna 1

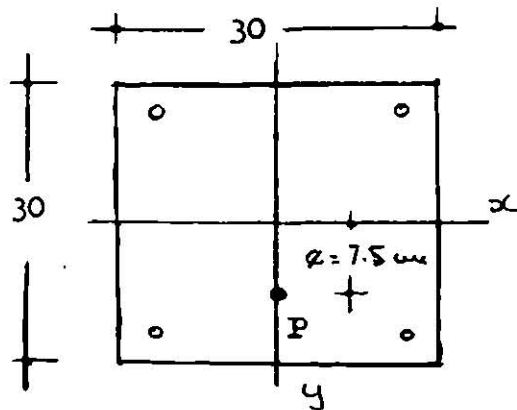
La revisión de una columna o flexocompresión para ver que --
carga puede soportar se basa en la fórmula de la escuadria

$$\frac{f_a}{F_A} + \frac{f_b}{F_B} \leq 1$$

en donde

bibliografía 9

$$f_a = \frac{P}{A_g}$$



$$F_a = 0.8 (0.225 f'_c + 0.4 f_y P_g)$$

$$f_b = \frac{M}{I} \frac{b}{2}$$

$$F_b = 0.45 f'_c$$

$$A_s = 4 \times 1.99 = 7.96 \text{ cm}^2$$

$$A_g = 30 \times 30 = 900 \text{ cm}^2$$

$$P_g = \frac{A_s}{A_g} = \frac{7.96}{900} = 0.0088$$

4 ϕ 5/8

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_y = 4000 \text{ Kg/cm}^2$$

$$h = 10$$

$$\begin{aligned} F_a &= 0.8 (0.225 \times 210 + 0.4 \times 4000 \times 0.009) \\ &= 0.8 (47.25 + 14.4) = 0.8 (61.65) = 49.32 \end{aligned}$$

$$M = 7.5 P$$

bibliografía 7

$$\begin{aligned} I_x &= \frac{30 \times 30^3}{12} + (4 \times 1.99 \times 11.5^2) \left(\frac{n-1}{10-1} \right) = 67500 + (1052.71) (9) \\ &= 67500 + 9474.39 \\ &= 76974.39 \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

$$f_b = \frac{7.5P}{76974.39} \times 15 = 0.00146 P.$$

$$F_b = 0.45 \times 210 = 94.5$$

Fórmula de la escuadria

$$\frac{P}{900 \times 49.32} + \frac{0.00146 P}{94.5} = 1 = \frac{P}{44388} + 0.0000154 P$$

$$P (0.0000225 + 0.0000154) = 1$$

$$P = \frac{1}{0.0000379} = 26\,385.22 \text{ Kg.}$$

$$P = 26.385 \text{ ton.}$$

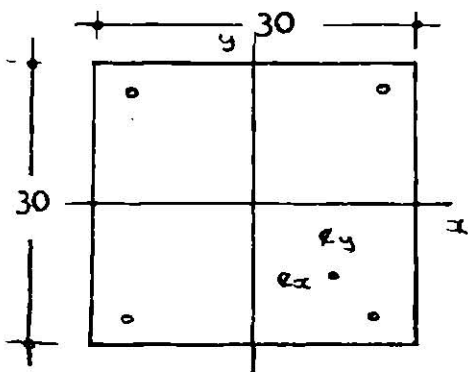
COLUMNA DOS

Revisión de la columna 2 que es una columna sujeta a flexo-compresión con dos excentricidades.

Para revisarla se utiliza la fórmula de la escuadria.

$$\frac{f_a}{F_A} + \frac{f_{bx}}{F_{BX}} + \frac{f_{by}}{F_{BY}} \leq 1$$

bibliografía 7-9



$$e_x = 7.5 \text{ cm}$$

$$e_y = 7.5 \text{ cm}$$

$$A_g = 900 \text{ cm}^2$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_y = 4000 \text{ kg/cm}^2$$

$$n = 10$$

$$4 \phi 5/8'' \quad A_s = 1.99$$

$$f_a = \frac{P}{A_g} = \frac{P}{900}$$

$$P_g = \frac{A_s}{A_g} = \frac{7.96}{900} = 0.0088$$

$$F_a = 0.8 (0.225 f'_c + 0.4 f_y P_g)$$

$$= 0.8 (0.225 \times 210 + 0.4 \times 4000 \times 0.0088)$$

$$= 0.8 (47.25 + 14.08) = 0.8 (61.33)$$

$$F_a = 49.06 \text{ Kg/cm}^2$$

$$= F_{bx} = F_{by} = 0.45 \times f'c = 0.45 \times 210 = 94.50 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{bx} = \frac{M_x}{I_x} \frac{b}{2}$$

$$M_x = 7.5 P$$

$$I_x = \frac{bh^3}{12} + Ad^2 (n-1)$$

$$= \frac{30 \times 30^3}{12} + 4 \times 1.99 \times 11.5^2 (10-1)$$

$$= 67500 + 9474.39$$

$$I_x = 76974.39 \text{ cm}^4$$

$$f_{bx} = \frac{7.5 P}{76974.39} \quad 15 = 0.00146 P$$

$$f_{by} = \frac{M_y}{I_y} \frac{b}{2}$$

$$M_y = M_x$$

$$I_y = I_x$$

$$\therefore f_{by} = f_{bx} = 0.00146 P.$$

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \leq 1 \Rightarrow \frac{P}{900 \times 49.06} + \frac{0.00146 P}{94.50} + \frac{0.00146 P}{94.50} \leq 1$$

$$0.0000225 P + 0.0000154 P + 0.0000154 P \leq 1$$

$$P (0.0000225 + 0.0000154 + 0.0000154) \leq 1$$

$$P (0.0000533) \leq 1 \quad \therefore P = \frac{1}{0.0000533} = 18761.72 \text{ Kg.}$$

$$P = 18.761 \text{ Ton.}$$

Estribos

$$16 \text{ } \emptyset = 16 \times 1.59 = 25.44$$

$$48 \text{ } \emptyset \text{ est} = 48 \times 0.625 = 30.00$$

$$t = 30.00$$

$$\text{est } 1/4 \text{ } \emptyset \text{ } 30 \text{ cm}$$

bibliografia 6

DISEÑO DE ZAPATAS.

Zapata Columna 1

Es una zapata con una excentricidad por la cual se tiene que analizar la fórmula de la escuadría.

Suponiendo un área tal que la ∇ de aproximadamente igual a 1

$$\nabla = \frac{N}{A} + \frac{Mx}{Ix} \quad y$$

bibliografía 7-9

N Es la carga que transmite la columna, más el peso propio de la columna.

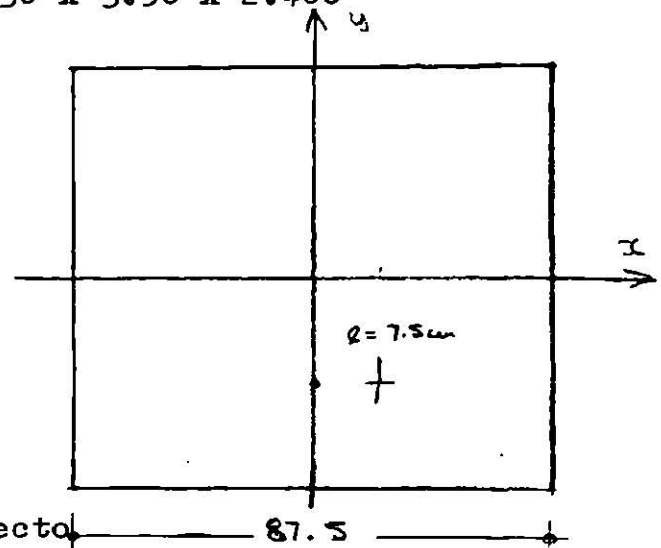
bibliografía 4-5

$$\begin{aligned} N &= 4229.60 + 0.30 \times 0.30 \times 3.90 \times 2.400 \\ &= 4229.60 + 842.40 \\ N &= 5072 \text{ Kg.} \end{aligned}$$

$$Mx = Px \cdot e$$

$$= 5072 \times 7.5 = 38040 \text{ Kg-cm}$$

$$A = 87.5 \times 87.5 = 7656.25 \text{ cm}^2$$



I_x = es el momento de inercia con respecto al eje x de la base de la zapata.

$$I_x = \frac{bh^3}{12} = \frac{87.5 \times 87.5^3}{12} = 4,884,846.90 \text{ cm}^4$$

$$\therefore \nabla = \frac{N}{A} + \frac{Mx}{Ix} \quad y$$

$$\nabla = \frac{5072}{7656.25} + \frac{38040}{4884846.90} \quad (43.75)$$

$$\nabla = 0.66246 + 0.34069$$

$$\nabla = 1.003 \approx 1.0 \text{ Kg/m}^2$$

Para revisar que existían tensiones en la zapata, se vuelve a analizar ahora cambiando la coordenada "Y". Si nos dá el mismo signo está correcto.

$$\nabla = \frac{5072}{7656.25} + \frac{38040}{4884846.90} (-43.75)$$

$$= 0.66246 - 0.34069$$

$$\nabla = 0.322 \text{ Kg/cm}^2$$

Con esta base se diseñó la zapata.

Datos para diseño:

$$r = 1 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$$

$$fs = 1400 \text{ Kg/cm}^2$$

$$A = 2400 \text{ Kg/m}^3$$

$$K = 0.41$$

$$J = 0.863$$

$$R = 11.52$$

$$H_{sup} = 15 \text{ cm.}$$

La reacción neta del terreno, la r menos el peso propio de la zapata

bibliografía 4-5

$$r_n = r - pp = 1.0 - 0.0275 \cdot 62 \quad pp = 0.15 \times 0.87 \times 0.875 \times 2400 = 275.62 \text{ Kg.}$$

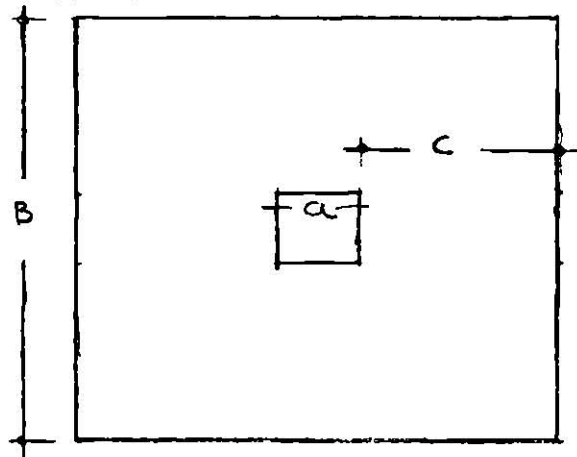
$$r_n = 0.9724 \text{ Kg.}$$

Para conocer la B de la zapata necesaria

$$B = \sqrt{\frac{P}{r_n}} = \sqrt{\frac{5072}{0.9724}} \quad \text{bibliografía 4-5}$$

$$B = 72.22 \text{ cm}$$

Que es menor que la encontrada con la fórmula de la escuadría para soportar el momento producido por la excentricidad. Por lo tanto se deja el anterior.



La distancia que se considera como cantiliver para el cálculo del momento es C.

$$C = \frac{B-a}{2} = \frac{87.5-30}{2} = 28.75 \text{ cm} \quad \text{bibliografía 5-7}$$

Para revisar el peralte por cortante se utiliza la siguiente fórmula:

bibliografía 7

$$\begin{aligned} dv &= \frac{(a+c+d)}{(a+2d)} \frac{(c-d)}{j V_c} & V_c &= 0.03 f'_c \\ & & &= 0.03 \times 140 = 4.2 \\ &= \frac{(30+28.27+10)(18.75)}{(30+20) 0.863 \times 4.2} \\ &= \frac{1280.06}{181.23} = 7.06 \implies dv=7.06 < 10 \text{ cm} \end{aligned}$$

El peralte de 10 cm, es el mínimo por especificación

Para conocer el momento en una zapata se consideran como cantiliver invertido y cuya w es la reacción neta del terreno.

$$M = \frac{w a c^2}{2} = \frac{0.9724 \times 28.75^2}{2} = 401.78 \text{ Kg-cm}$$

Peralte por momento flexionante es

$$dm = \sqrt{\frac{M}{R b}} = \sqrt{\frac{401.87}{11.52 \times 87.5}} = 0.63 \text{ cm} \quad \text{bibliografía 4-5-7}$$

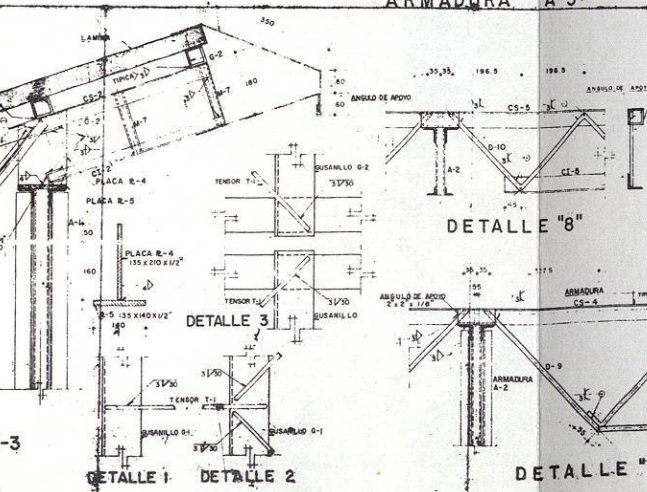
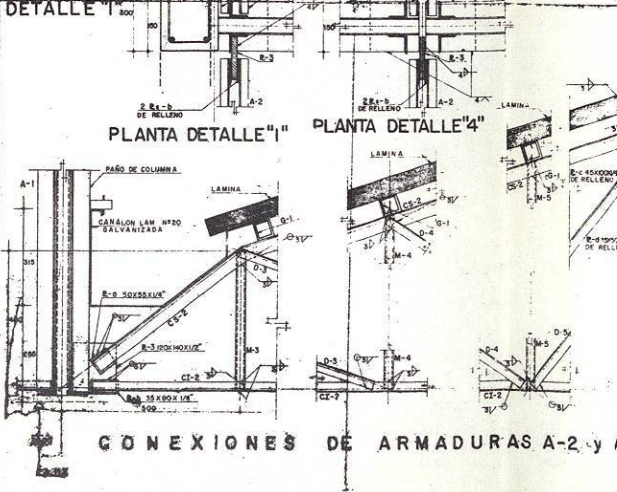
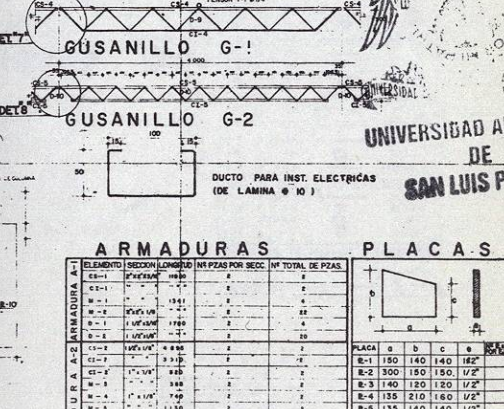
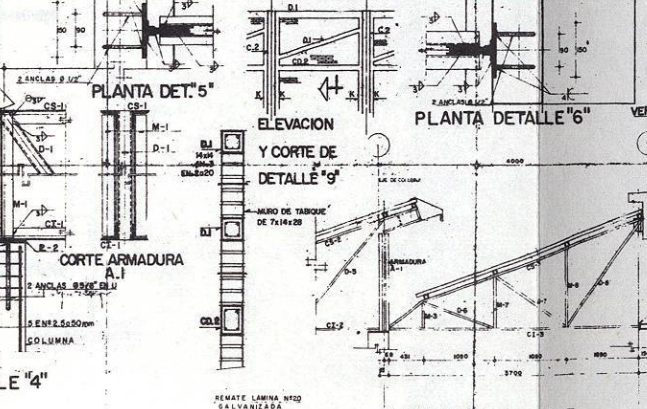
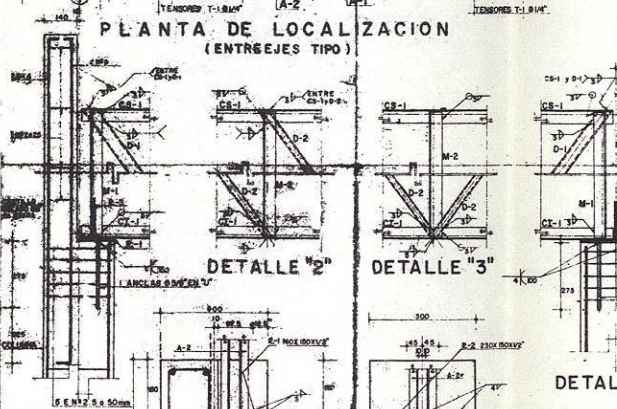
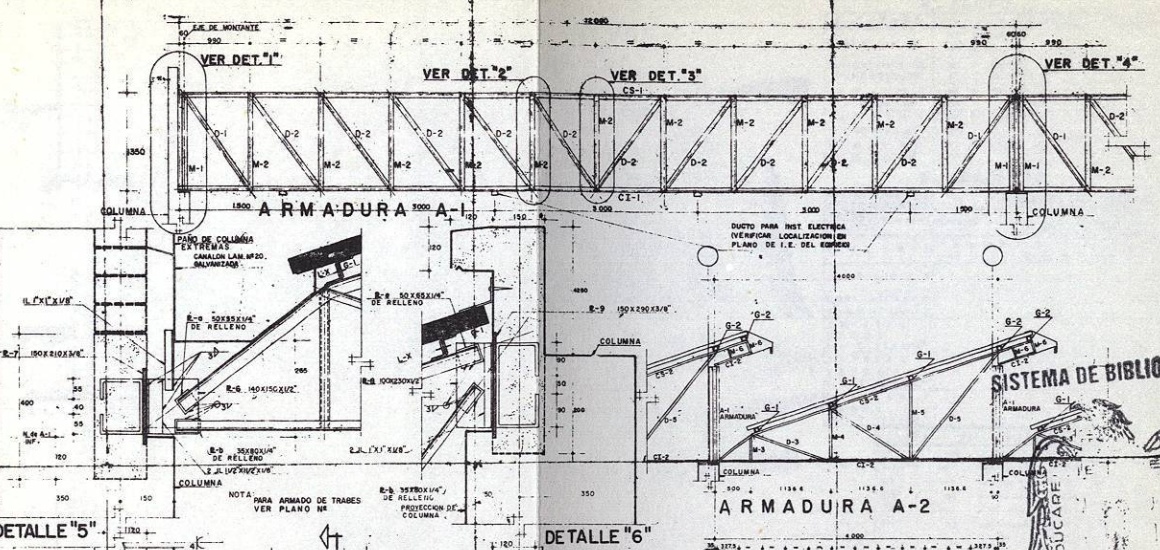
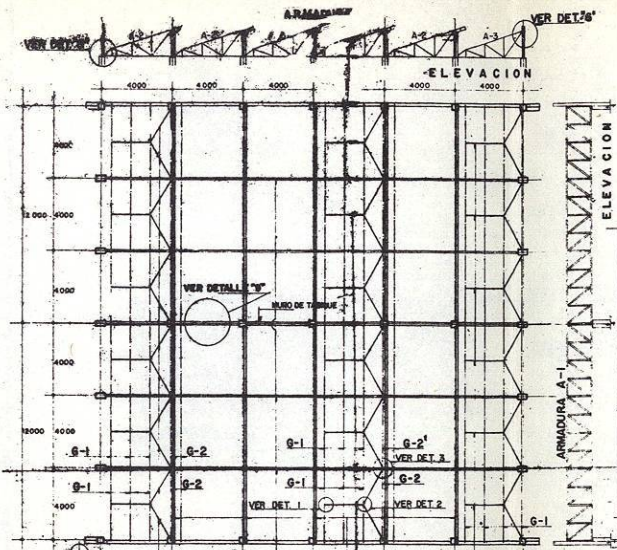
Por lo tanto sigue rigiendo 10 cm=d

$$As = \frac{0.85M}{f_s j d} = \frac{0.85 \times 401.87}{1400 \times 0.863 \times 10} = 0.0283 \text{ cm}^2$$

$$As = 0.0283$$

Por lo tanto el acero principal y el de refuerzo se colocaron por especificación $\emptyset 5/16 @ 25 \text{ cm}$, en ambos sentidos.

Se utilizará la misma zapata para la columna 2



ARMADURAS				PLACAS			
ELEMENTO	SECCION	LONGITUD	Nº PZAS POR SECC.	Nº TOTAL DE PZAS.	PLACA	G	C
ARMADURA A-1	CS-1	1200	2	2	E-1	150	150
ARMADURA A-1	M-1	1200	2	2	E-2	300	150
ARMADURA A-1	D-1	1200	2	2	E-3	140	120
ARMADURA A-1	M-2	1200	2	2	E-4	135	160
ARMADURA A-1	D-2	1200	2	2	E-5	135	140
ARMADURA A-1	M-3	1200	2	2	E-6	140	150
ARMADURA A-1	D-3	1200	2	2	E-7	150	210
ARMADURA A-1	M-4	1200	2	2	E-8	230	100
ARMADURA A-1	D-4	1200	2	2	E-9	230	150
ARMADURA A-1	M-5	1200	2	2	E-10	100	100
ARMADURA A-1	D-5	1200	2	2	E-11	55	50
ARMADURA A-1	M-6	1200	2	2	E-12	80	35
ARMADURA A-1	D-6	1200	2	2	E-13	100	45
ARMADURA A-1	M-7	1200	2	2	E-14	100	45
ARMADURA A-1	D-7	1200	2	2	E-15	100	45
ARMADURA A-1	M-8	1200	2	2	E-16	100	45
ARMADURA A-1	D-8	1200	2	2	E-17	100	45
ARMADURA A-1	M-9	1200	2	2	E-18	100	45
ARMADURA A-1	D-9	1200	2	2	E-19	100	45
ARMADURA A-1	M-10	1200	2	2	E-20	100	45
ARMADURA A-1	D-10	1200	2	2	E-21	100	45
ARMADURA A-1	M-11	1200	2	2	E-22	100	45
ARMADURA A-1	D-11	1200	2	2	E-23	100	45
ARMADURA A-1	M-12	1200	2	2	E-24	100	45
ARMADURA A-1	D-12	1200	2	2	E-25	100	45
ARMADURA A-1	M-13	1200	2	2	E-26	100	45
ARMADURA A-1	D-13	1200	2	2	E-27	100	45
ARMADURA A-1	M-14	1200	2	2	E-28	100	45
ARMADURA A-1	D-14	1200	2	2	E-29	100	45
ARMADURA A-1	M-15	1200	2	2	E-30	100	45
ARMADURA A-1	D-15	1200	2	2	E-31	100	45
ARMADURA A-1	M-16	1200	2	2	E-32	100	45
ARMADURA A-1	D-16	1200	2	2	E-33	100	45
ARMADURA A-1	M-17	1200	2	2	E-34	100	45
ARMADURA A-1	D-17	1200	2	2	E-35	100	45
ARMADURA A-1	M-18	1200	2	2	E-36	100	45
ARMADURA A-1	D-18	1200	2	2	E-37	100	45
ARMADURA A-1	M-19	1200	2	2	E-38	100	45
ARMADURA A-1	D-19	1200	2	2	E-39	100	45
ARMADURA A-1	M-20	1200	2	2	E-40	100	45
ARMADURA A-1	D-20	1200	2	2	E-41	100	45
ARMADURA A-1	M-21	1200	2	2	E-42	100	45
ARMADURA A-1	D-21	1200	2	2	E-43	100	45
ARMADURA A-1	M-22	1200	2	2	E-44	100	45
ARMADURA A-1	D-22	1200	2	2	E-45	100	45
ARMADURA A-1	M-23	1200	2	2	E-46	100	45
ARMADURA A-1	D-23	1200	2	2	E-47	100	45
ARMADURA A-1	M-24	1200	2	2	E-48	100	45
ARMADURA A-1	D-24	1200	2	2	E-49	100	45
ARMADURA A-1	M-25	1200	2	2	E-50	100	45
ARMADURA A-1	D-25	1200	2	2	E-51	100	45
ARMADURA A-1	M-26	1200	2	2	E-52	100	45
ARMADURA A-1	D-26	1200	2	2	E-53	100	45
ARMADURA A-1	M-27	1200	2	2	E-54	100	45
ARMADURA A-1	D-27	1200	2	2	E-55	100	45
ARMADURA A-1	M-28	1200	2	2	E-56	100	45
ARMADURA A-1	D-28	1200	2	2	E-57	100	45
ARMADURA A-1	M-29	1200	2	2	E-58	100	45
ARMADURA A-1	D-29	1200	2	2	E-59	100	45
ARMADURA A-1	M-30	1200	2	2	E-60	100	45
ARMADURA A-1	D-30	1200	2	2	E-61	100	45
ARMADURA A-1	M-31	1200	2	2	E-62	100	45
ARMADURA A-1	D-31	1200	2	2	E-63	100	45
ARMADURA A-1	M-32	1200	2	2	E-64	100	45
ARMADURA A-1	D-32	1200	2	2	E-65	100	45
ARMADURA A-1	M-33	1200	2	2	E-66	100	45
ARMADURA A-1	D-33	1200	2	2	E-67	100	45
ARMADURA A-1	M-34	1200	2	2	E-68	100	45
ARMADURA A-1	D-34	1200	2	2	E-69	100	45
ARMADURA A-1	M-35	1200	2	2	E-70	100	45
ARMADURA A-1	D-35	1200	2	2	E-71	100	45
ARMADURA A-1	M-36	1200	2	2	E-72	100	45
ARMADURA A-1	D-36	1200	2	2	E-73	100	45
ARMADURA A-1	M-37	1200	2	2	E-74	100	45
ARMADURA A-1	D-37	1200	2	2	E-75	100	45
ARMADURA A-1	M-38	1200	2	2	E-76	100	45
ARMADURA A-1	D-38	1200	2	2	E-77	100	45
ARMADURA A-1	M-39	1200	2	2	E-78	100	45
ARMADURA A-1	D-39	1200	2	2	E-79	100	45
ARMADURA A-1	M-40	1200	2	2	E-80	100	45
ARMADURA A-1	D-40	1200	2	2	E-81	100	45
ARMADURA A-1	M-41	1200	2	2	E-82	100	45
ARMADURA A-1	D-41	1200	2	2	E-83	100	45
ARMADURA A-1	M-42	1200	2	2	E-84	100	45
ARMADURA A-1	D-42	1200	2	2	E-85	100	45
ARMADURA A-1	M-43	1200	2	2	E-86	100	45
ARMADURA A-1	D-43	1200	2	2	E-87	100	45
ARMADURA A-1	M-44	1200	2	2	E-88	100	45
ARMADURA A-1	D-44	1200	2	2	E-89	100	45
ARMADURA A-1	M-45	1200	2	2	E-90	100	45
ARMADURA A-1	D-45	1200	2	2	E-91	100	45
ARMADURA A-1	M-46	1200	2	2	E-92	100	45
ARMADURA A-1	D-46	1200	2	2	E-93	100	45
ARMADURA A-1	M-47	1200	2	2	E-94	100	45
ARMADURA A-1	D-47	1200	2	2	E-95	100	45
ARMADURA A-1	M-48	1200	2	2	E-96	100	45
ARMADURA A-1	D-48	1200	2	2	E-97	100	45
ARMADURA A-1	M-49	1200	2	2	E-98	100	45
ARMADURA A-1	D-49	1200	2	2	E-99	100	45
ARMADURA A-1	M-50	1200	2	2	E-100	100	45

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

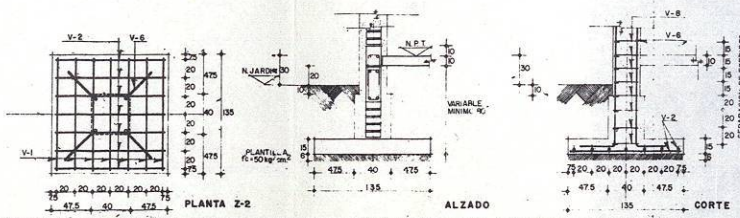
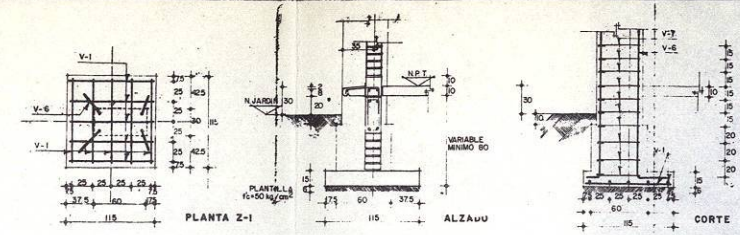
ESCUELA DE INGENIERIA U. A. S. L. P.

ARMADURA Y DETALLES DE TALLERES - DIENTE DE SIERRA, ESTRUCTURA CON CUBIERTA DE LAMINA PINTRO.

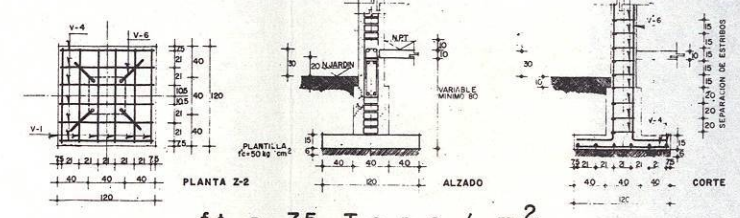
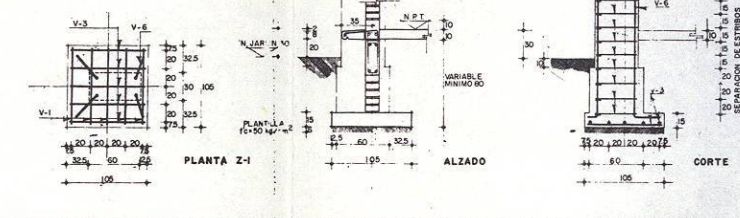
TRABAJO REVISIONAL

SR. JESUS MARCELLO AVILA

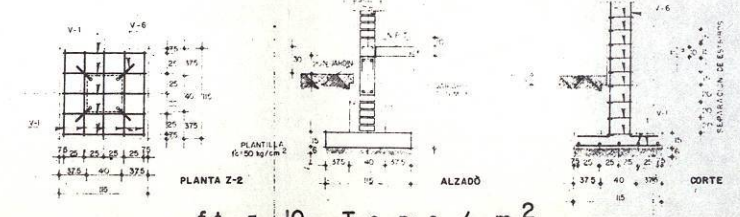
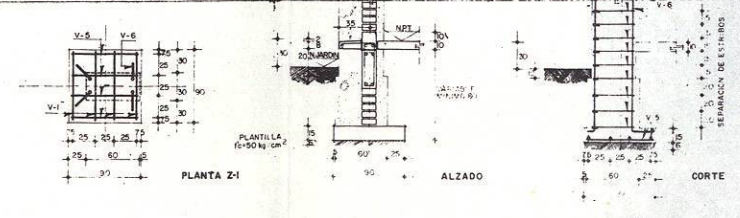
SAN LUIS POTOSÍ, S. L. P. PLANO 3



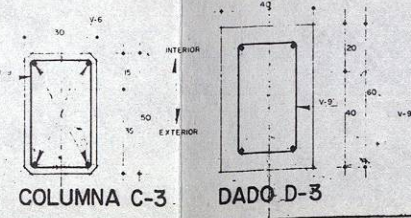
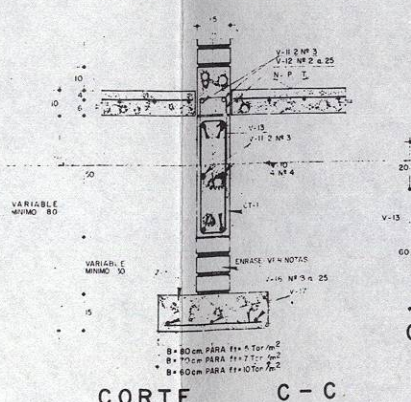
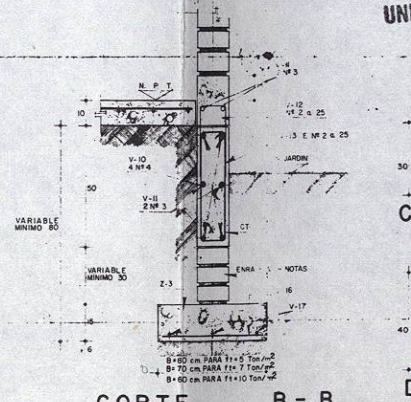
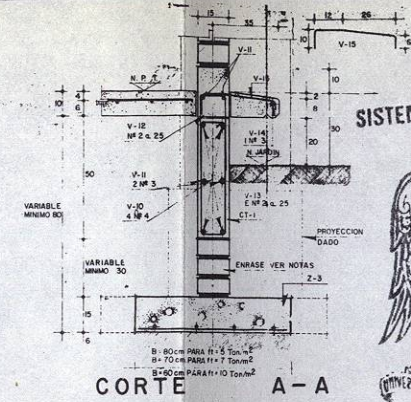
ft. = 5 Tons / m²



ft. = 7.5 Tons / m²



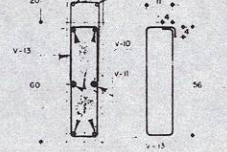
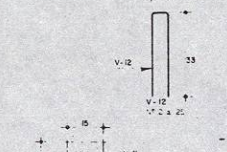
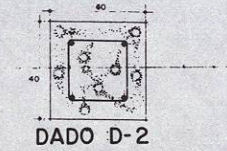
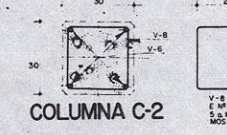
ft. = 10 Tons / m²



SISTEMA DE BIBLIOTECA



COLUMNA C-2 DADO D-2



A. ACERO

ELEMENTO	V. ARRILLAS	PESO	TOTAL
CADENAS	Nº 3 (3/8")		
CONTRATRABES DE CIMENTACION	Nº 2 (1/4")		
ZAPATAS	Nº 5 (5/8")		
ZAPATAS	Nº 2 (1/4")		
ZAPATAS	Nº 3 (3/8")		
ZAPATAS	Nº 3 (3/8")		

B. CONCRETO

CANTIDAD DE MATERIAL NECESARIO PARA M3 DE CONCRETO

ELEMENTO	VOLUMEN TOTAL DE CONCRETO
CADENAS	
CONTRATRABES DE CIMENTACION	
ZAPATAS Y DADOS	
ZAPATAS Y DADOS	
ZAPATAS Y DADOS	

LISTA DE VARILLAS

VARILLAS Nº	LONG.	CROQUIS	PESO/PIEZA
V-1	107		0.600
V-2	127		0.707
V-3	97		0.540
V-4	112		0.624
V-5	82		0.457
V-6	5 VAR		VARIABLE
V-8	24		0.430
V-9	25		0.584
V-10	4 VAR		VARIABLE
V-11	3		VARIABLE
V-12	2		0.192
V-13	2		0.355
V-14	3 VAR		VARIABLE
V-15	5 VAR		0.135
V-16	7 VAR		VARIABLE
V-17	7 VAR		VARIABLE
V-18	2		0.120
V-19	3 VAR		VARIABLE
V-20	4 VAR		VARIABLE
V-21	3 VAR		VARIABLE
V-22	2		0.390
V-23	2		0.250
V-24	2		0.208

DETALLE DE DOBLEZ Y TRASLAPES

NUMERO	C	D	E
1	2	3	5
2	3	2	4
3	4	3	2
4	5	4	3
5	2	5	4
6	3	4	5
7	4	5	2
8	5	2	3

ESPECIFICACIONES

CIMBRA:
Se usará madera de terciopilo, en el caso de ser de otros aparatos, en el caso de usarse otros, se deberá especificar en el presupuesto.

CONCRETO:
Se usará cemento Portland tipo I, de 200 kg, con agregado en cuenta la humedad y el tamaño de agregado. Se usará arena de río, con módulo de finura de 2.5, y grava con módulo de finura de 3.0. El agua de curado será potable.

ACERO:
Se usará acero de construcción, tipo A, con resistencia mínima de 4200 kg/cm² y elongación mínima de 18%.

ESCUELA DE INGENIERIA
U. A. S. L. P.

DETALLES GENERALES DE CIMENTACION
TALLERES DIENTE DE SIERRA ENTREJE 4 x 12 m.

TRABAJO DE EJECUCION DE OBRAS DE CONCRETO Y ACERO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

CAPITULO IV

CAPITULO IV

PRESUPUESTO

ANALISIS PRECIOS UNITARIOS

1.- Determinación del salario real.

Salario base peón \$ 58.75 a Febrero de 1976

A.- Cálculo del factor por dias no laborables.

I.- Dias no laborables.

Septimo dia	52.00 dias
Descanso obligatorio	
Dias festivos	7.00
(1° de Enero, 5 de Febrero, 21 de Marzo, 1° de Mayo, - 5 de Mayo, 16 de Septiembre 20 de Noviembre)	
Vacaciones	6.00
Por enfermedad	3.00
Factores metereológicos	<u>4.00</u>
	72.00 Dias.

II.-Prestaciones por dias no laborables.

Prima de vacaciones 0.25 x 6.00	1.50 dias
Aguinaldo	<u>15.00</u>
	16.50 dias.

Total dias no laborables.

72.00 + 16.50= 88.50 dias

Dias laborables reales.

$$365.00 - 72.00 = 293.00 \text{ dias}$$

Factor por dias no laborables.

$$\frac{293.00}{1} = \frac{88.50}{x} \quad \therefore \quad \frac{88.50 \times 1}{293.00} = 0.3020$$

B.- Cálculo del factor de incremento a la cuota del Seguro Social por dias laborables.

Cuota fija del Seguro Social 0.196875

$$\text{Factor S.S.} = 0.196875 \times 1.3020 = 0.2563$$

C.- Impuesto por educación.

$$\text{Impuesto } 1\% \therefore \text{Factor} = 0.01 \times 1.3020 = 0.0130$$

D.- INFONAVIT 5% sobre salarios

$$\text{Impuesto } 5\% \therefore \text{Factor} = 0.05 \times 1.3020 = 0.0651$$

E.- Maestro de Obra 10% sobre salarios

$$\text{Factor} = 0.10 \times 1.3020 = 0.1302$$

FACTOR DEL SALARIO REAL DEL PEON.

a.- Por dias no laborables	0.3020
b.- Cuota del Seguro Social	0.2563
c.- Impuesto por educación	0.0130
d.- Impuesto de la vivienda	0.0651
e.- Maestro de Obra.	<u>0.1302</u>
	0.7666

FACTORES DEL SALARIO REAL DEL ALBAÑIL.

B.- Cuota por el Seguro Social

Cuota fija S. S. = 0.159375

Factor S.S. = 0.159375 x 1.3020 = 0.2075

FACTOR DEL SALARIO REAL DEL ALBAÑIL.

a.- Por dias no laborables	0.3020
b.- Cuota del Seguro Social	0.2075
c.- Impuesto por educación	0.0130
d.- Impuesto de la vivienda	0.0651
e.- Maestro de Obra.	<u>0.1302</u>
	0.7178

Multiplicando los salarios base por los factores del salario real se obtienen los salarios reales.

Ejemplo:

SALARIO REAL DEL PEON

58.75 x 1.7666= \$ 103.79

SALARIO REAL DEL ALBA

ÑIL.

80.00 x 1.7178= 137.42

Al Salario nominal se aumenta el 76.66% para obtener salarios reales, referenciando lo anterior al costo total de la Obra, podemos interpretarlo de la siguiente manera:

Consideremos que la mano de obra es el 30% del costo, si le aplicamos el 76.66% al 30% del costo, nos da un 22.99% sobre el costo total de la obra.

ESPECIFICACION: EXCAVACION A MANO EN TERRENO				CLAVE:				UNIDAD
TIPO "A", INCLUYE AFINE DE TALUDES EN SECCION OBLIGADA.				UBICACION: SECUNDARIA				M3
				MATEHUALA.				
No.	C O N C E P T O	MATERIALES			OBRA DE MANO			COSTO
		U.	cantidad	p.u.	Importe	U.	(%)rend	
	MANO DE OBRA.							
	PEON.				J	0.250	103.79	25.95
FECHA:	1 Peón excavación 4 M ³ por jornal.				MATERIALES			
FORMULO:	rendimiento 1/4= 0.250				OBRA DE MANO:			s/s.s. c/s.s. 25.95
REVISO:	20.5				HERR.Y EQUIPO: 3%			0.78
					COSTO DIRECTO:			26.73
					UTILIDAD Y G.G.: %			32.21
					PRECIO UNITARIO:			

ESPECIFICACION: MORTERO CEMENTO, CAL, ARENA.				CLAVE:				UNIDAD:
1: 3: 12				UBICACION: SECUNDARIA				M3
				MATEHUALA.				
No.	C O N C E P T O	MATERIALES			OBRA DE MANO			COSTO
		U.	cantidad	p.u.	Importe	U.	(%)rend	
	CEMENTO GRIS NORMAL	Tn	0.13	500.00	65.10			
	CALHIDRA.	Tn	0.18	400.00	72.00			
	ARENA	M3	1.03	30.00	31.50			
	AGUA	M3	0.25	1.00	0.25			
FECHA:					MATERIALES			188.85
FORMULO:					OBRA DE MANO:			s/s.s. c/s.s.
REVISO:					HERR.Y EQUIPO:			
					COSTO DIRECTO:			
					UTILIDAD Y G.G.: %			
					PRECIO UNITARIO:			

ESPECIFICACION: MURO DE TABIQUE ROJO COMUN DE				CLAVE:				UNIDAD	
12 Cm ESPESOR ASENTADO CON MORTERO CEMEN				UBICACION: SECUNDARIA				M2	
TO-CAL-ARENA 1: 3: 12 ACABADO COMUN.				MATEHUALA					
No.	C O N C E P T O	MATERIALES			OBRA DE MANO			COSTO	
		U.	cantidad	p.u.	Importe	U.	(%)rend		s.real
	TABIQUE ROJO RECOCIDO	Pz.	70.35	0.40	28.14				
	MORTERO CEM-CAL-ARENA 1:3:12	M3	0.04	188.85	7.55				
	ANDAMIOS	Lo.	1.00	1.00	1.00				
	MANO DE OBRA OFICIAL Y PEON					1	0.09	241.40	21.71
FECHA:	1 OFICIAL Y 1 PEON 11M2 POR JOR.				MATERIALES		36.69		
FORMULO:	REND= $\frac{1}{11} = 0.09$				OBRA DE MANO:		s/s.s.		c/s.s. 21.71
REVISO:	20.5				HERR. Y EQUIPO: 3%				0.65
					COSTO DIRECTO:				59.05
					UTILIDAD Y G. G. : %				12.10
					PRECIO UNITARIO:				71.15

ESPECIFICACION: CONCRETO f'c 150 KG/CM2				CLAVE:				UNIDAD:	
				UBICACION: SECUNDARIA				M3	
				MATEHUALA.					
No.	C O N C E P T O	MATERIALES			OBRA DE MANO			COSTO	
		U.	cantidad	p.u.	Importe	U.	(%)rend		s.real
	CEMENTO GRIS NORMAL	Tn	0.321	500.00	160.50				
	ARENA.	M3	0.609	50.00	30.45				
	GRAVA	M3	0.6615	65.00	43.00				
	AGUA	M3	0.212	1.00	0.21				
FECHA:					MATERIALES		234.16		
FORMULO:					OBRA DE MANO:		s/s.s.		c/s.s.
REVISO:					HERR. Y EQUIPO:				
					COSTO DIRECTO:				
					UTILIDAD Y G. G. : %				
					PRECIO UNITARIO:				234.16

ESPECIFICACION: CIMBRA LIMITE LOCA PISO					CLAVE:			UNIDAD
					UBICACION: SECUNDARIA			M2
					MATEHUALA			
No.	C O N C E P T O	MATERIALES			OBRA DE MANO			COSTO
		U.	cantidad	p.u.	Importe	U.	(%)rend	
	MADERA DE PINO DE 3A	Pt	3.00	5.00	15.00			
	CLAVO	Kg	0.10	15.00	1.50			
	ALAMBRE RECOCIDO # 18	Kg	0.10	12.00	1.20			
	DIESEL	Lt	1.00	0.50	0.50			
FECHA:					MATERIALES		18.20	
FORMULO:					OBRA DE MANO:		s/s.s.	c/s.s.
REVISO:					HERR. Y EQUIPO:			
					COSTO DIRECTO:			
					UTILIDAD Y G.G.:		%	
					PRECIO UNITARIO:			18.20

ESPECIFICACION: REVOLVEDORA GASOLINA DIESEL.					CLAVE:			UNIDAD:
					UBICACION: SECUNDARIA			M3
					MATEHUALA			
No.	C O N C E P T O	MATERIALES			OBRA DE MANO			COSTO
		U.	cantidad	p.u.	Importe	U.	(%)rend	
	GASOLINA	Lt	0.935	2.50	2.34			
	ACEITE	Lt	0.03	10.00	0.30			
	REVOLVEDORA.	J				1	0.071	78.45
								8.21
FECHA:					MATERIALES			
FORMULO:					OBRA DE MANO:		s/s.s.	c/s.s.
REVISO:					HERR. Y EQUIPO:			
					COSTO DIRECTO:			
					UTILIDAD Y G.G.:		%	
					PRECIO UNITARIO:			8.21

ESPECIFICACION: PISO DE CONCRETO f'c 150 Kg/cm ²							CLAVE:		UNIDAD
de 10 CM ESPESOR ACABADO PULIDO O RAYADO CON							UBICACION: SECUNDARIA		M ²
BROCHA DE PELO, LOSAS 3.06 x 2.00 M, JUNTAS-FRIAS ACABADOS CON VOLTEADOR.							MATEHUALA		
No.	C O N C E P T O	MATERIALES			OBRA DE MANO			COSTO	
		U.	cantidad	p.u.	Importe	U.	(%)rend		s.real
	CONCRETO f'c 150 KG/M ²	M3	0.105	234.16	24.59				
	CIMBRA LIMITE LOSA PISO	M2	0.20	18.20	3.64				
	CEMENTO GRIS NORMAL	Tn	0.007	500.00	1.00				
	REVOLVEDORA GASOLINA ACEITE	M3	0.10	8.21	0.82				
	MANO OBRA OFICIAL Y PEON					1	0.10	241.40	24.14
FECHA:		1 OFICIAL Y 1 PEON 10 M ² POR JOR.			MATERIALES				30.05
FORMULO:		REND = $\frac{1}{10} = 0.10$			OBRA DE MANO:		s/s.s.		c/s. 24.14
REVISO:		20.5			HERR. Y EQUIPO: 3%				0.72
					COSTO DIRECTO:				54.91
					UTILIDAD Y G.G.: %				11.26
					PRECIO UNITARIO:				66.17

ESPECIFICACION:							CLAVE:		UNIDAD:
							UBICACION:		
No.	C O N C E P T O	MATERIALES			OBRA DE MANO			COSTO	
		U.	cantidad	p.u.	Importe	U.	(%)rend		s.real
FECHA:					MATERIALES				
FORMULO:					OBRA DE MANO:		s/s.s.		c/s.s.
REVISO:					HERR. Y EQUIPO:				
					COSTO DIRECTO:				
					UTILIDAD Y G.G.: %				
					PRECIO UNITARIO:				

PRESUPUESTO SECUNDARIA FEDERAL DE MATEHUALA

CONCEPTO	EDIFICIOS	
	"E"	"G"
Trabajos Preliminares	\$ 7,179.03	\$ 6,951.73
Cimentación	21,402.38	37,970.74
Armado de Estructura	11,516.02	14,993.21
Muros, Cadenas y Cas	25,499.85	21,483.00
Entrepiso		
Cubierta	56,817.00	132,000.00
Cancelería	4,180.03	31,794.15
Instalación Eléctrica	21,390.68	63,420.00
Instalación Sanitaria	4,400.00	
Instalación Especial		
Pises	23,345.69	29,001.60
Recubrimientos	1,835.59	32,190.86
Pintura	6,826.08	17,887.44
Carpintería y Acabado		
Mobiliario		
S U M A	\$ 184,392.35	\$ 387,692.73

IMPORTE DE EDIFICIOS	<u>\$ 572,085.08</u>
RED EXTERIOR DE EDIFICIOS	<u>61,667.00</u>
OBRA EXTERIOR	<u>\$ 43,392.16</u>
IMPORTE EXTERIOR	<u>\$ 105,059.16</u>
IMPORTE DE ESTE PRESUPUESTO	<u>\$ 677,144.24</u>

PRESUPUESTO
Comite administrador del programa
federal de construcción de escuelas

57
SEC. FEDERAL

Nombre de la Escuela DE MATEHUALA
Localidad MATEHUALA
Municipio MATEHUALA

Partida y Especificación	Cantidad	Unid.	P.Unitario	Importe
TRABAJOS PRELIMINARES.				
Limpia, traza y nivelación del terreno,- (Area de Edificio)	E. 321.00	M2	2.58	\$ 828.10
	G. 480.00			1,238.40
Excavación a mano en terreno tipo B-hasta una profundidad de 1.50 Mt. Incl. afine de taludes, en sección obligada.	E. 91.41	M3	20.56	1,879.39
	G. 85.49			1,757.67
Relleno y compactación de tierra, con pisón de mano y agua en capas de 0.20 m2. de espesor, incluyendo acarreo libre a 20 Mt. (Medir compactado)	E. 66.16	M3	56.41	3,732.09
	G. 53.11			2,995.94
Acarreos de tierra en carretilla, hasta 50 Mt. (Medir abundado)	E. 13.13	M3	6.06	79.57
	G. 17.04			103.26
Acarreo de tierra en camión hacia ó fuera de obra, cargado a pala de mano (Medir abundado)	E. 32.83	M3	20.10	659.88
	G. 42.61			856.46

PRESUPUESTO:

NOMBRE DE LA ESCUELA SECUNDARIA
FEDERAL DE MATEHUALA
LOCALIDAD MATEHUALA
MUNICIPIO MATEHUALA

Partida y especificación	Cantidad	Unid.	p.Unitario	Importe
CIMENTACION.				
Plantilla de concreto para cimentación f'c-100 Kg/cm ² . de 0.06 mt. de espesor.	E. 78.64	M2	23.59	1,855.12
	G. 130.19			3,071.18
Plantilla de agregado "Em - beco", para recibir base de columna metálica de mt. de espesor (Pz.de 0.40 X 0.40-Mt.)	18.00	Pz.	30.50	549.00
Concreto f'c-150Kg/cm ² . 1: 2:3:.5 cemento normal, T.- M.A. -3/4"	E. 24.65	M3	349.45	8,613.94
	G. 26.29			9,187.04
Cimbra común de cimenta - ción incluye cimbrado y de scimbrado.	E. 100.38	M2	50.58	5,077.22
	G. 148.84			7,528.33
Acero alta resistencia fy- 4,000 Kg/cm ² habilidade y- armado en cimentación.	E. 618.57	Kg	4.58	2,833.05
	G. 3,323.73			15,222.68
Muretes de tabique rojo - recocidade mt. de espesor acabado no aprente asen - tado con mortero cemento arena 1;5)para enrase de cimentación).	E. 4.20	M2	49.27	206.93
	G. 46.32			2,282.19

PRESUPUESTO:

NOMBRE DE LA ESCUELA SECUNDARIA
FEDERAL DE
LOCALIDAD MATEHUALA
MUNICIPIO MATEHUALA

Partida y Especificación	cantidad	Unid.	P.Unitario	Importe
Rodapié de concreto f'c-50 Kg/cm2. aparente 1 cara, de sección 20x20 mt. armada 1/4 Ø # 2 fy- Kg/cm2. y estribos Ø 1/4" a cada mt. E.	28.48	M1	60.84	\$ 1,732.72
Impermeabilización prefabricada en cimentación para des- plante de muro con, Imperme- va Standard de Protexa e Fla xine # 45 de Garza. E.	84.96	M1	6.29	534.00
G.	108.00			679.32
ARMADO Y ESTRUCTURA.				
Flete de Estructura: E.	17,716.94	Kg	0.25	4,429.24
Armado nivelación y plomeo - de estructura metálica tipo- U-1 proporcionada por el Capfce. E.	17,716.94	Kg	0.40	7,086.78
Concreto f'c-150 Kg/cm2. pa- ra trabes y losas, cemento - normal, T.M.A. de 3/4"(en - estructura tradicional). G.	20.74	M3	309.67	6,422.56
Cimbra aparente en columnas - incluyendo cimbrado y descim- brado. G.	100.00	M2	57.61	5,761.00
Acero alta resistencia fy- -- 4000 Kg/cm2. habilidate y ar- mado en columnas trabes y lo- sas. G.	613.46	Kg	4.58	2,809.65

PRESUPUESTO:

60

NOMBRE DE LA ESCUELA SECUNDARIA
FEDERAL DE MATEHUALA
LOCALIDAD MATEHUALA
MUNICIPIO MATEHUALA

Partida y Especificación	cantidad	Unid.	P.Unitario	Importe
Suministro y colocación de estructura metálica diente de sierra. G.	\$ 480.00	M2	200.00	96,000.00
MUROS CADENAS Y CASTILLOS.				
Cadena de de desplante de concreto f'c-50 Kg/cm2. - aparente, de secc. 10x 15 mts armada con 2.5 Ø # fy 150 Kg/cm2 y estribos Ø # 2 a cada .20 Mts. en planta baja. F.-	1.28	M3	369.03	472.36
G.-	1.50			553.55
Ceja trapezoidal adesada a cadena de desplante, de concreto f'c-0.50 Kg./cm2 aparente de secc. 0.20 armada con 2.5 Ø # , fy-150 Kg/cm. 2. y ganchos de mt. de acero fy-150 a/c mt. acabado con - volteador. E.-	1.42	M3	369.03	524.02
G.-	2.52			929.96
Cadena de repisón de concreto f'c-50 Kg/cm2, no aparente, de sección 0.08 x 0.10- mts. armada con Ø # Kg/cm2 y estribos Ø # fy- Kg/cm2- a/c (PB y PA) E.-	0.35	m3	369.03	129.16
G.-	0.12			44.28
Castillos de concreto f'c-50 Kg/cm2.- aparente de secc. 0.14x0.14 mt armados con Ø # fy- Kg/cm2. G.-	4.24	M3	369.03	1,564.69

PRESUPUESTO

61
 Nombre de la Escuela Se. Federal
 de MATEHUALA
 Localidad MATEHUALA
 Municipio MATEHUALA

Partida y Especificación	Cantidad	Unid.	P.Unitario	Importe
Muros de tabique rojo recocido de 14 mt. de espesor, acabado no aparente, asentado con mortero cemento arena 1:5	G.- 373.26	M2	49.27	\$ 18,390.52
Muros de Block de barro de .10 Mts. de espesor, acabado aparente asentado con mortero cemento arena 1:4 incluyendo refuerzos horizontal piramide a cada 4 hiladas, castillos ahogados armados con 1 Ø # 3 fy-2, 530 Kg/cm2. a cada 1.00 mt. con juntas de 0.007 de espesor.	E.- 99.04	M2	165,26	16,367.35
Muros de piedra blanca 0.07 mt. de espesor acabado aparente asentado con mortero cemento arena 1:4 incluyendo.	E.- 49.31	M2	162.38	8,006.96
CUBIERTAS				
Losa de azotea de concreto f'c para estructura armada con Kg/cm2. de fierre fy- aparente y terminado fino para recibir impermeabilizante, incluyendo juntas de celotex goteros chafalones y frentes de losa.	E.- 321.00	M2	150.00	48,150.00

PRESUPUESTO

NOMBRE DE LA ESCUELA SEC. FEDERAL
DE MATEHUALA
LOCALIDAD MATEHUALA
MUNICIPIO MATEHUALA

Partida y Especificación	Cantidad	Unid.	P.Unitario	Importe
Colocación de techumbre de lámina pintada proporcionada por el Capfce. Incl. Plafón de aislal. G.-	480.00	M2	30.00	14,400.00
Impermeabilización de azotea con productos Protexa o similar. E.-	321.00	M2	27.00	8,667.00
Suministro y colocación de bastidor para aislal. G.-	480.00	M2	45.00	21,600.00
CANCELERIA				
Colocación de tapagotero de lámina suministrado por el Capfce, incluye suministro de anclas de placas de 0.05x0.05 x 0.006 Mt. E.-	77.08	M1	23.04	1,775.92
Colocación de cancelería y puerta de aluminio suministrada por Capfce. E.-	57.33	M2	24.73	1,417.77
Colocación de Chapas suministradas por el Capfce. E.-	4.00	Pz.	30.00	120.00
Suministro y colocación de chapas. G.-	4.00	Pz.	160.00	640.00
Suministro y colocación de cancelería de lámina # 18, en perfiles tubulares comerciales. E.-	1.49	M2	112.36	167.42
G.-	162.54			18,262.99
Suministro y colocación de puerta y mamparas doble tamaño de lámina estriada cal. # según plano. E.-	2.88	M2	242.68	698.92
G.-	53.12			12,891.16

PRESUPUESTO:

NOMBRE DE LA ESCUELA SECUNDARIA
FEDERAL DE MATEHUALA
LOCALIDAD MATEHUALA
MUNICIPIO MATEHUALA

Partida y Especificación	Cantidad	Unid.	P.Unitario	Importe
Suministro y colocación de puer- ta y mamparas doble tambor de- lámina estriada cal. # según - plane. E.-	2.88	M2	242.68	698.92
G.-	53.12			12,891.16
INST.HIDRAULICA Y SANITARIA.				
Instalacion de muebles sanita - rios incl. material hidráulico en fierre galvanizado C-40, ma- terial sanitario de P.V.C. y co- locación de mueble. E.-	3.00	Sal	750.00	2,250.00
Suministro y colocación de gan- chos # 303 Ideal ó similar E.-	1.00	Pz.	35.00	35.00
Suministro y colocación de ja - boneras # 304 " Ideal Standard- ó similar ". E.-	1.00	Pz.	35.00	35.00
Suministro y colocación de pape- leras # 308 " Ideal Standard" ó similar. E.-	1.00	Pz.	35.00	35.00
Suministro de W. C. tanque bajo "Ideal Standard" modelo "Duplex" ó similar, incluye tubo alimen- tador, pijas y cuello de cera.E.-	1.00	Pz.	500.00	500.00
Suministro de lavabo "Ideal Stan- dard" modelo "Veracruz" ó similar incluye llave de aleta "Galgo", - tubo alimentador contra "Cowen" de latón cromado ø 32 mt y cespól.E.-	2.00	Pz.	330.00	660.00

PRESUPUESTO:

NOMBRE DE LA ESCUELA SECUNDARIA
FEDERAL DE
LOCALIDAD
MUNICIPIO

MATEHUALA
MATEHUALA
MATEHUALA

Partida y Especificación	Cantidad	Unid.	P.Unitario	Importe
Suministro y colocación de co - laderas " Helvex" # E.-	1.00	Pz.	250.00	500.00
Suministro y colocación de re - gaderas # incl. instalación Hi- dráulica. E.-	1.00	Pz.	385.00	385.00
INSTALACION ELECTRICA ESPECIAL.				
Salida de centro aislada, inclu- ye apagadores con tubo conduit - de fierro galvanizado pared gru- esa. E.-	36.00	Sal	135.34	4,872.24
Salida de concreto monofásico - en muro para aulas, con tubo c- conduit de fierro galvanizado - pared gruesa. E.-	8.00	Sal	77.68	621.44
Salida de contacto monofásico - en muros para aulas, con tubo - conduit P.V. C. normal. E.-	28.00	Sal	100.00	2,800.00
Armado y colocación de lámparas fluorescentes de sobreponer (38x 130 Cm.) tipo Capfce 2x40 W y 4 x 40W. incl. balazos. E.-	32.00	Pz.	45.00	1,440.00
Idea. Tipo L-1 E.-	4.00	Pz.	35.00	140.00
Tablero de Control, similar a no incluye interruptor termo- magnético . E.-	1.00	Pz.	9,097.00	9,097.00

PRESUPUESTO:

NOMBRE DE LE ESCUELA SECUNDARIA
FEDERAL DE MATEHUALA
LOCALIDAD MATEHUALA
MUNICIPIO MATEHUALA

Partida y Especificación	Cantidad	Unid.	P.Unitario	Importe
Registros de piso de 30 x 30 x 30.	1.00	Pz.	230.00	230.00
Apagador sencille E.-	5.00	Sal	150.00	750.00
Contactos de pisos. E.-	8.00	Sal	180.00	1,440.00
Salida para lámpara fluorecente - tipo L-1 tira continua empotrada- en ducto metálico de instalaciones inclute ducto metálico de instala- ciones, suministro, colocación, a- lambre y conección (No incluye el- gabinete). G.-	126.00	Pz.	90.00	11,340.00
Tableros de control. G.-	1.00	lo.	15,000.00	15,000.00
Salida de piso trifásico para ali- mentación maquinas de taller. G.-	31.00	Sal	360.00	11,160.00
Salida en muro para contacto mono- fásico 125 volts. G.-	24.00	Sal	180.00	4,320.00
Salida en muro para contacto tri- fásico 220. volts. G.-	10.00	Sal	360.00	3,600.00
Electroducto para alimentación - tableros. G.-	1.00	Pz.	18,000.00	18,000.00
PISOS				
Firme de concreto f'c-100 kg/cm2. de mt. de espesor. E.-	142.95	M2	41.08	5,972.39
Pise de concreto rayado f'c-150 - kg/cm2 de 0.12 mt. de espesor a - cabado rayado ó pulido incluye - compactación. E.-	94.60	M2	60.42	5,715.73

PRESUPUESTO:

NOMBRE DE LA ESCUELA SECUNDARIA
FEDERAL DE
LOCALIDAD MATEHUALA
MUNICIPIO MATEHUALA

Partida y Especificación	Cantidad	Unid.	P.Unitario	Importe	
E.-	480.00			29,001.60	
Pisos de mosaico de granito - tipo peñuela de 0.30 x 0.30 - mt, asentado con mortero ce - mento blanco.	E.-	142.95	M2	81.55	11,657.57
RECUBRIMIENTOS					
Aplanado fino en muros con - mortero cemento cal-arena 1: 3:20 a plomo y regla.	G.-	548.69	M2	20.96	11,500.54
Suministro y colocación de - azulejo de lamesa ó similar,- asentado con mortero cemento- arena 1:5 y junteado con ce - mento blanco,	E.-	18.14	M2	101.19	1,835.59
	G.-	204.47			20,690.32
PINTURA					
Pintura vinílica a 3 manos, - en muros incluye limpieza de- de la superficie.	G.-	548.69	M2	10.73	5,887.44
Pintura de esmalte anticorro- sivo a 3 manos, en tapagotero, incluye limpieza de la super - ficie.	E.-	66.16	M1	6.11	404.24
Pintura de esmalte anticorro - sivo a 3 manos de estructura - metálica, de 1 piso (Proyecc - ión del edificio) incluye lím- pieza de la superficie.	E.-	321.00	M2	10.61	3,405.81

PRESUPUESTO:

NOMBRE DE LA ESCUELA SECUNDARIA
FEDERAL DE
LOCALIDAD MATEHUALA
MUNICIPIO MATEHUALA

Partida y Especificación	Cantidad	Unid.	P.Unitario	Importe
Pintura de esmalte anticorrosivo a 3 manos en estructura metálica diente de sierra incluye limpieza de la superficie.	G.- 480.00	M2	25.00	12,000.00
Barniz en muros.	E.- 99.04	M2	16.94	1,677.74
Limpieza de pisos de concreto con cepillo, agua y ácido clorhídrico al 50%.	E.- 94.60	M2	1.68	158.93
Limpieza de muros de block vidriado con cepillo, agua y ácido clorhídrico.	E.- 373.26	M2	2.14	798.78
Limpieza de vidrios con agua y jabón ambas caras.	E.- 37.65	M2	1.41	53.09
Pintura vinílica en filete de losa.	E.- 66.16	M1	4.95	327.49
RED EXTERIOR DE EDIFICIOS.				
Suministro y colocación de tubo sanitario de concreto Ø 0.10 mt incluyendo excavación, tendido y relleno.	E.G.- 19.00	M1	37.04	703.76
Suministro y colocación de tubo sanitario de concreto Ø - 0.15 mt, incluyendo excavación, tendido y relleno.	E.G.- 76.00	M1	42.29	3,214.04

PRESUPUESTO:

NOMBRE DE LA ESCUELA SECUNDARIA
FEDERAL DE MATEHUALA
LOCALIDAD MATEHUALA
MUNICIPIO MATEHUALA

Partida y Especificación	Cantidad	Unid.	P.UNITARIO	Importe
Registro de tabique común aplanado interiormente de 0.40 x 60 x 1.00-mt. de profundidad con tapa de concreto de 0.40 x 0.70 mt. marce y -contramarce de "L" de 38x3.2 mm. y obturador hidráulico. E.G.-	3.00	Pz.	254.56	764.68
Registro de tabique común aplanado interiormente de 0.40x 0.60x 0.40-de profundidad con tapa de concreto de 40 x 70 cm. marce y contra -marce. E.G.-	4.00	Pz.	171.38	685.52
Suministro y tendido de tubo hidráulico de fierre galvanizado de cédula 40, incluyendo conexión, tendido, excavación y relleno. E.G.-				
Ø - 13 mm.	2.00	M1	30.00	60.00
Ø - 19 mm.	57.00	M1	33.00	1,881.00
Ø - 25 mm.	43.00	M1	41.00	1,763.00
Ø - 32 mm.	29.00	M1	48.00	1,392.00
Ø - 38 mm.	7.50	M1	60.00	450.00
Suministro y colocación de válvula. E.G.-	3.00	Pz.	175.00	525.00
Válvula de acoplamiento rápido Lav-0-Mex Ø -25 mm, con tapa de metal # 25 y acoplador modelo 25-C. E.G.-	2.00	Pz.	80.00	160.00
Codo giratorio para manguera de 25 x 25 mm. E.G.-	2.00	Pz.	34.50	69.00
1.- Lote de instalación eléctrica.E.G.	1.00	Lc.	50,000.00	50,000.00

PRESUPUESTO:

NOMBRE DE LA ESCUELA SECUNDARIA
FEDERAL DE MATEHUALA
LOCALIDAD MATEHUALA
MUNICIPIO MATEHUALA

Partida y Especificación	Cantidad	Unid.	P.Unitario	Importe
OBRA EXTERIOR				
Limpia traza y nivelación del terreno.	280.00	M2	2.58	722.40
Excavación en terreno común para - rodapié.	17.34	M3	20.56	356.51
Relleno y compactación de tierra, - con pisón de mano y agua en capas.	11.04	M3	56.41	622.77
Acarreo de tierra en Carretilla.	3.28	M3	6.06	19.88
Acarreo de tierra en camión.	8.19	M3	20.10	164.62
Piso de concreto rayado.	280.00	M2	60.42	16,917.60
Grava cementada	600.00	M2	25.00	15,000.00
Rodapié de concreto	157.60	M1	60.84	9,588.38

CAPITULO V

PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIONES

Para conocer los pros y las contras, que podría tener la - - obra, se hizo primero la visita de Inspección.

En esta visita los objetivos principales fueron:

PRIMERO:

Conocer el terreno mismo de la construcción, para ver que tipo de suelo era, y ver que no hubiera algún otro tipo de problema como podría ser que no existiera agua, drenaje o luz eléctrica.

Estos datos son importantes para pensar de antemano como se-resuelven, como sería el caso de una fosa séptica, si no existie-ra drenaje, o hacer los trámites necesarios en ausencia de cual--quiera de los otros dos casos.

SEGUNDO:

Investigar donde están los bancos de material, o en este ca-so contratar al materialista adecuado para que no exista ningún -contratiempo.

También conseguir los proveedores de los demas materiales de construcción como son; cemento, cal, ladrillo, varilla, madera, - etc, por ser economicamente incosteable llevarlos desde San Luis-Potosí.

Para la construcción de la obra se organizó de la siguiente-manera:

Un Ingeniero residente, el cual era el jefe y responsable de la obra, de el dependían el Maestro Mayor de la obra y el bodegue-ro, así como los demás subcontratistas.

Todas las ordenes dadas o canceladas del supervisor por parte de CAPFCE tenían que estar escritas en la Bitacora de Obra, para aclaraciones futuras.

El primer paso de construcción, fue el trazo de los edificios por el Ingeniero y colocar referencias independientes para poder ir checando la construcción, además de colocar el banco de nivel en un lugar bien localizado.

A continuación se procedió a la excavación para la cimentación, la cual se realizó a mano y con herramienta menor, como son picos, cuñas y palos.

Al mismo tiempo que se hacia la excavación, otro equipo de oficiales se dedicaba al habilitado del fierro para zapatas, columnas y contratrabes.

Al terminar la excavación se procedió al colado de las plantillas de concreto pobre, estos fueron con el fin de:

PRIMERO:

Tener una superficie plana para la buena colocación del acero y el desplante correcto de las zapatas.

SEGUNDO:

Para evitar que el concreto al estar en contacto directo con la tierra perdiera su proporcionamiento correcto de agua, por el fenomeno de absorción que la tierra le haría al concreto.

Ya teniendo todo lo anterior, se empezó a cimbrar los contratrabes y las zapatas, lo cual se hizo con madera de primera sin cepillar por no necesitarse un terminado aparente.

Para proceder al colado del concreto, se analizaron los materiales en el laboratorio para dar un proporcionamiento adecuado -

.... a la calidad de los materiales para una resistencia de concreto ($f'c$) requerida, la cual fue de $f'c$ 150 Kg/cm² con un proporcionamiento de 1:3:3 y 202 litros de agua.

Se indicó por parte del laboratorio que se debían de hacer de 3 a 5 cilindros de prueba para cada día de colado, indicando la forma en que debían de colarse estos, así como también la forma de curarse.

Estos deberían de llevar la fecha en que se colaran para poder irlos trotando a los 7, 14 y 28 días, y así comprobar si se estaban obteniendo las resistencias de concreto ($f'c$) previstas.

A continuación se colaron los dados con las mismas indicaciones que las zapatas y contratrabes.

Para la construcción de las columnas, ya antes el equipo de carpinteros tenían que haber habilitado cuando menos cuatro juegos de formas de columna.

Los cuales se hicieron con triplay marino de 19m y chaflán triangular de 1" por necesitar estar estos con un terminado aparente.

Las formas se reforzaron con barrotes de 2" x 4" para dar más rigidez a los mismos y facilitar su colocación. Estas formas debían de impregnarse de diesel para facilitar el descimbrado y con esto lograr un mejor terminado.

El supervisor del CAPFCE indicó que se colocaran a la altura prevista unas falsas de madera para poder anclar a su tiempo las cadenas de liga que llevarían los muros de tabique, las cuales irían a la mitad y en parte superior de las columnas.

También sugirió no se colaran las columnas desde la parte superior de las formas si no en dos etapas por mitad de altura para evitar la disgregación molecular del concreto debido a la caída.

El colado de las columnas se realizó en forma monolítica y con revolvedora de un saco, respetando los proporcionamientos indicados, se le agregó un aditivo acelerante de fraguado con el fin de poder descimbrar mas aprisa y acelerar el ritmo de la obra.

Al terminar el colado de cada columna se colocaban las placas metálicas en la parte superior de las mismas que soportarían la estructura metálica.

El equipo de coladores trabajó sobre una torre de obra falsa para evitar el desplome de las columnas o ruptura de algún torzal que pudiera traer como consecuencia un abultamiento en la columna

Despues del tiempo requerido de fraguado se procedía a descimbrar las columnas y antes de volver a colocar las formas se tenían que limpiar completamente y volver a aplicar diesel en todas las caras de las formas para lograr el terminado antes dicho.

Cuando el avance en el colado de las columnas lo permitió, se procedió al desplante de los muros de tabique, los cuales estaban sobre los contratraves que tenían un adelgazamiento en la parte superior que serviría como zoclo aparente.

Los muros entre columnas tenían dos costillas en los arillos para dar rigidez por no poder anclarse el tabique en las columnas

Las cadenas intermedios y superiores estaban ancladas a los castillos para formar marcos, y estos a su vez anclados a las columnas en las falsas antes descritas, con lo que se lograba una rigidez bastante aceptable.

Para cuando se avanzaba en el concepto de columnas se habilitó un taller de soldadura donde se empezó la construcción de Arma do Metálico diente de sierra.

Cuando se concluyeron los conceptos de columnas y muros de -

.... tabique., se empezaron las instalaciones de drenaje, agua, y luz que quedarían enterrados en el piso, así como sus registros - y el forjado de la trinchera que serviría como dren y además alojara las tuberías de oxígeno y acetileno.

También se colaron las bases de concreto armado que tendrían las mesas de trabajo, tornillos de banco, fragua y esmeriles.

Se ranuró y colocó también la tubería que iría en las paredes.

A continuación se empezaron los aplanados de cemento-cal-arena, este concepto se hizo antes del piso para evitar que el piso se rayara.

La mano de obra en los aplanados necesitaban mucha atención - por ser lo que se veía en la fachada, y con este fin se pidió -- que fuera aplanado fino acabado esponja.

Como se explicó en párrafos anteriores, ya se había empezado la construcción de la estructura, trabajo para el cual se llevó - mano de obra especializada de San Luis, teniendo cuidado en respetar el tipo de electrodo y de corriente que se debía usar en las soldaduras, y revisando después de una por una, para ver que no - estuvieran porosas y quitando el cascarón para que con el tiempo - no se cayera y empezara a verse deteriorado.

Conforme avanzaba el concepto de aplanados, se fueron arribando a su lugar las estructuras (armadura 2).

Las Armaduras 1 y 2 se armaron completamente abajo, lo único que se hizo arriba fue unir las entre sí.

Para su colocación se usó una pluma para subir primero todas las armaduras A-2, después de colocadas y soldadas a sus placas - en cada columna se procedió a subir las armaduras A-1, las cuales ya nada más se soldaban como se explica en la Junta] a la armadura 2

Después de tener las Armaduras colocadas, se pudieron atacar 4 conceptos que fueron:

PRIMERO.- El colado de las gargolas de fachadas que era -- por donde iba a descargar el agua los canalones.

SEGUNDO.- La colocación de los canalones de lámina galvanizada que están debajo de cada diente de la Armadura, para recoger el agua y desalojarla por las gargolas.

TERCERO.- La primera mano de pintura de la Armadura para -- que después al colocar la lámina no quedaran detalles.

CUARTO.- El más importante de los cuatro que era el colado de los pisos.

El concreto especificado para los pisos, era de f'c 150 -- Kg/cm².

Para el colado del piso se cimbró por cuadros de 4.00 x -- 2.00m, en forma de ajedrez, con lo cual se facilitaba la mano de obra y se obtenía mejor terminado.

Para dar el terminado requerido, se dejaba fraguar un poco el concreto, y cuando esto se lograba se le daba plana, después se pulía con una lechada de Agua-Cemento bastante rica y dejando la fraguar un poco. Luego se procedía al terminado rayado, espolvoreando un poco de cemento en polvo y dando el rayado con una escoba y regla para que quedara derecho.

Al día siguiente que los pisos iban alcanzando su fraguado inicial, se descimbraban para poder colar los siguientes cuadros a los cuales les servía de cimbra los pisos antes colados.

Para no dejar detalles en los aplanados y también colar -- los últimos cuadros de piso que son los de las puertas, se colocaron antes, las ventanas y los portones, los cuales suministró--
CAFFCL.

Ya teniendo terminados los pisos, los aplanados, las gargas, los canalones, colocada la ventanería y Armada la Estructura con su primer mano de pintura, se empezó a colocar el aislante de espuma plástica, para lo cual se colocaron unos largueros galvanizados sección tee de 1" en forma de parrilla en los cuales entraba el cuadro de espuma plástica de 1.00 x 0.60 m.

Al terminar cada entreeje, se procedía a colocar inmediatamente y directamente sobre la espuma plástica, la lámina Pintro.

La lámina se sujetaba por medio de ganchos y estos a su vez se colocaban agarrados al montante.

En la parte de arriba, el gancho tenía rosca para apretar y sujetar la lámina, los ganchos se colocaban en la parte de arriba del canal, para evitar las goteras, además de que dichos orificios se impermeabilizaban.

Terminado de colocar el techo de lámina Pintro, y espuma plástica, se hizo la última etapa de el concepto de electrificación, que consistía en alambrar las tuberías, colocar apagadores y las lamparas.

También después de terminar el techo, se colocó la caseta-guarda-herramienta, de antemano fabricada, así como las mesas de trabajo.

Y por último se pintó la herrería y las paredes para que ya nada las deteriorara o manchara.


La instalación de equipo de taller es un concepto que correspondía a técnicos especializados de CAPFCE realizar.

CAPITULO VI

CAPITULO VI

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Diseño de Estructuras Metálicas.
Ing. Jack C. McCormac.
Ed. Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A.
2a. Edición traducida al Español 27 de Abril de 1972
- 2.- Manual para Constructores.
Cia. Fundidora de Acero Monterrey, S.A.
Edición 1965
- 3.- Manual A.H.E.S.A. para Ingenieros.
Altos Hornos de México, S.A.
1a. Edición Junio de 1970
- 4.- Diseño Simplificado de Concreto Reforzado.
Arq. Harry Parker M.C.
Edición Limusa, S.A.
2a. Reimpresión 1974
- 5.- Concreto, Diseño Plástico (teoría elástica)
Ing. Marco Aurelio Torres H.
Ed. Patria, S.A.
2a. Edición Octubre de 1968
- 6.- Reglamento de las Construcciones del Concreto Reforzado.
(ACI 318-71) y comentarios.
Inst. Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C.
2a. Reimpresión Septiembre de 1973
- 7.- Apuntes de Concreto I y II
Ing. Maximino Torres Silva.
- 8.- Apuntes Estructuras de Metal.
Ing. Leopoldo Stevens.
- 9.- Apuntes Diseño Estructural.
Ing. José Victoriano Martínez Gómez.
- 10.- Costos y Tiempo en Edificación.
Suarez y Salazar.
Limusa Wiley.



TESIS
Gorostiza 5
México, D. F.

Pino Suárez 410
4-31-38
Guadalajara, Jal.