



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

FACULTAD DE INGENIERIA

"PROYECTO Y CONSTRUCCION DE UNA EMPACADORA DE CARNES
FRIAS PARA LA SECUNDARIA TEC. MARAVILLAS, MEXQUITIC S.L.P."

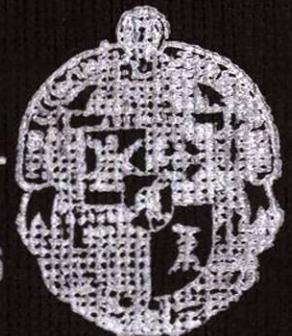
TRABAJO RECEPTACIONAL

JOSE RICARDO TORRES JUAREZ

219

SAN LUIS POTOSI, S.L.P.

1986



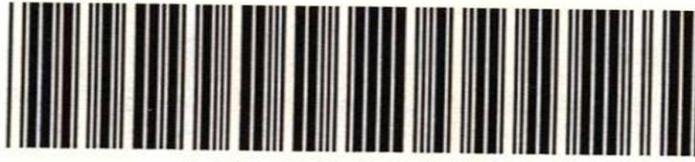
T

LB3219

.M6

T6

C.1



1080073111



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

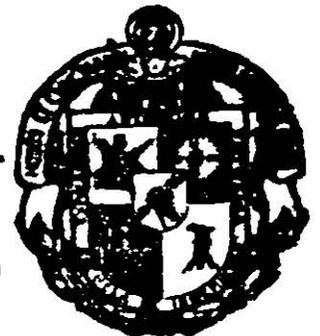
FACULTAD DE INGENIERIA

**"PROYECTO Y CONSTRUCCION DE UNA EMPACADORA DE CARNES
FRIAS PARA LA SECUNDARIA TEC. MARAVILLAS, MEXQUITIC S.L.P."**

**TRABAJO RECEPCIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A :
JOSE RICARDO TORRES JUAREZ**

SAN LUIS POTOSI, S.L.P.

1986



T
LB 3219
.M 6
T 6





DIRECCION

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI
ESCUELA DE INGENIERIA
DR. MANUEL NAVA * TELEFONO 3-11-84
APARTADO POSTAL 579
SAN LUIS POTOSI, S. L. P., MEXICO

Julio 9, 1986

Al Pasante Sr. José Ricardo Torres Juárez,
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 Facultad de Ingeniería ha designado como Asesor del Trabajo Recepcional que deberá desarrollar en su Examen Profesional de Ingeniero Civil, al Sr. Ing. J. Jesús Puente Navarro. Así como el Título propuesto para el mismo es:

" PROYECTO Y CONSTRUCCION DE UNA EMPACADORA DE CARNES FRIAS PARA LA SECUNDA RIA TEC. MARAVILLAS, MEXQUITIC S.L.P. "

TEMARIO:

- I.- INTRODUCCION
- II.- ANALISIS ESTRUCTURAL DEL PROYECTO
- III.- CUANTIFICACION DE VOLUMENES DE OBRA
- IV.- ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
- V.- PROGRAMA DE OBRA
- VI.- PROGRAMAMA DE SUMINISTROS
- VII.- CONCLUSIONES
- BIBLIOGRAFIA

Ruego a usted tomar debida nota de que en cumplimiento con lo especificado por la Ley de Profesiones debe prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentar su Examen Profesional.

" MODOS ET CUNCTARUM RERUM MENSURAS AUDEBO "

~~EL DIRECTOR DE LA FACULTAD~~

~~ING. JAIME VALLE MENDEZ~~

'mvsm.

A MIS PADRES:

Sr. Raúl Mario Torres Galván
Sra. Ma. Esthela Juárez de Torres
Por todo el amor que me han dado en
la trayectoria de mi vida.

A MIS HERMANOS:

Raúl
Lucía
Verónica
y a Jesús por su apoyo en el
desarrollo del presente tra-
bajo.

A MIS MAESTROS:

Con gratitud y respeto.

A MIS AMIGOS.

A DIOS.

PROYECTO Y CONSTRUCCION DE
EMPACADORA DE CARNES PARA LA SEC. TECNICA
MARAVILLAS, MEXQUITIC, S.L.P.

TRABAJO RECEPCIONAL

JOSE RICARDO TORRES JUAREZ

SAN LUIS POTOSI, S.L.P.

1986.

T E M A R I O

- I.- Introducción.
- II.- Análisis Estructural del Proyecto.
- III.- Cuantificación y volúmenes de Obra.
- IV.- Análisis de P.U.
- V.- Programa de Obra.
- VI.- Programa de Suministros.
- VII.- Conclusiones.

CAPITULO I

INTRODUCCION

GENERALIDADES DEL PROYECTO

El tema a tratar en este trabajo recepcional reúne algunos aspectos referentes a la Ingeniería Civil, estos, siendo ya aplicados a la empackadora de carnes en estudio, desde el análisis estructural, su costo y evaluación, hasta la planeación y programación de la misma.

Esta obra dada a concurso por invitación y en base a precios unitarios por el Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE), como parte del programa a ejercer en el año en curso.

La compañía denominada Asesoría Urbana Integral con fecha 7 de febrero de 1986 se presentó al concurso, obteniendo éste posteriormente, y por lo tanto, ganando el derecho de construir la obra mencionada.

OBJETIVO.-

Los centros de desarrollo escolar, y en este caso tan especial Empacadora de Carnes, tienen como objetivo fundamental el que los alumnos, en la crianza y explotación del ganado, desarrollando un trabajo aprovechen al máximo los recursos de un alimento tan básico como lo es la carne, integrándose así a la vida productiva de nuestra sociedad.

UBICACION.-

El terreno en que se localizará la Empacadora de Carnes en estudio se encuentra dentro de la Secundaria Técnica No. 22 Maravillas Mexiquitic, S.L.P. a cinco kilómetros en la salida hacia la carretera a Zacatecas.

NORMAS PARA SERVICIOS TECNICOS.

GENERALIDADES.-

Aquí se establecerán las normas que deberán cumplir los estudios y proyectos que se elaboren para las construcciones escolares, y se precisan: La información básica requerida para la planeación, las recomendaciones sobre dimensiones y ubicación de los terrenos, los espacios educativos y los modelos de programas arquitectónicos para los distintos niveles escolares.

PLANEACION.-

Estará basada en las fuentes de información siguientes:

- Ultimo censo nacional de población y vivienda, SPP.
- Catalogo nacional de escuelas, SEP.
- Catalogo nacional de locales escolares, SEP.
- Estadísticas continuas del sistema educativo, SPP.
- Sistema de información de inmuebles escolares, CAPFCE.
- Estudios de factibilidad para escuelas de nueva creación, CAPFCE
- Proyecciones demográficas, Consejo Nacional de Población.
- Estudios realizados por los gobiernos de los Estados.

También se deberá tomar en cuenta las consideraciones y prioridades siguientes:

- Demanda: El calculo de la demanda para educación secundaria y nivel medio podrá hacerse de acuerdo con lo fijado en los estudios de factibilidad.
- Capacidad Instalada: Se determinará del analisis del catalogo nacional de inmuebles, SEP y del sistema de información de inmuebles escolares CAPFCE, teniendo en cuenta además, el estudio físico de los propios inmuebles, el número de locales, y los turnos que operen estas instalaciones.

- Zona de Influencia: Estrá determinada por el tiempo de movilización de los alumnos que concurren a la escuela y que no deberá de ser mayor para escuelas secundarias de 45 minutos o de 4 kms. para los que setrasladen caminando, y de 25 kms. cuando exista algún medio de transporte público.

El radio de acción de la zona de influencia se calculará con la expresión.

$$\text{Radio de acción} = \frac{\text{Población general servida por la escuela.}}{\text{Densidad de población} \times 3.1416}$$

$$\text{Población general servida} = \frac{\text{Cap. total de la esc. doble turno.}}{\text{Demanda esc. para el nivel educativo.}}$$

La demanda escolar sera igual a un porciento de la población general.

$$\text{Zona de influencia } \delta = (\text{Radio de acción})^2 \times 3.1416$$

Area de absorción.

Se puede observar que si la densidad de población aumenta, el area de absorción disminuye; y que si el radio de acción excede las distancias de acuerdo a los tiempos fijados anteriormente, y si la demanda lo justifica, se requerira una instalación escolar adicional

Nivel Educativo: El numero de alumnos sera de cuarenta como minimo y de cincuenta y seis como maximo, para las escuelas secundarias - generales y tecnicas.

SELECCION DEL TERRENO.-

Los factores principales que hay que tener en cuenta para la selección del terreno en que se construirá una instalación escolar son:

- Zona de influencia o Radio de Acción:
- Contar con servicios publicos de agua potable, alcantarillado y energía electrica.
- Ubicado cerca de areas culturales, deprotivas y/o recreativas.
- Retirado de zonas de contaminación ambiental, fisica y moral.

- Contar con acceso libre por calles de poco tránsito y baja velocidad.
- Tener de preferencia forma rectangular, proporción 5:3, pendiente no mayor del 15% y las dimensiones señaladas posteriormente.
- Estar localizado en zonas que no ofrezcan peligro de inundación y deslaves, y que presenten suelos de buena calidad para la cimentación.
- La climatología del lugar, para la correcta orientación de los edificios dentro del terreno.

Las dimensiones y superficies mínimas que deberá cumplir los terrenos destinados a la construcción de una instalación escolar, según el nivel educativo, tipo de escuela y modalidad a la que se vaya a destinar la propia instalación se fija en el cuadro siguiente:

REQUISITOS DIMENSIONALES

EDUCACION BASICA Y MEDIA						TERRENO.			SUPERFICIE TOTAL (M ²)
MODALIDAD	EST. EDUC.	NUMERO ALUMNOS	NUMERO PISOS	SUPERFICIE (M ² /ALUMNO)		DIMENSIONES (M)			
				OCUPADA	LIBRE	TOTAL	FRENTE	FONDO	
SECUND.	4-4-4	600	1	4.52	12.0	16.52	77.0	128.0	10,000.
TECNICA	6-6-6	900	1 y 2	3.42		15.42	92.0	153.0	14,000.
BACH. TEC.	4-4-4	600	1	3.73	13.0	16.73	78.0	129.0	10,000.
CETA.									100 ha.
BACH. TEC.	6-6-6	900	1 y 2	3.52	13.0	16.52	95.0	158.0	15,000.
CBTIS									
NORMAL	2-2-2	400	1	6.40	13.0	19.40	68.0	114.0	7,800.
ALBERGUE		48	1	5.00	5.4	10.40	17.0	29.0	500.

PRODUCCION AGROPECUARIA

NORMAS DE SUPERFICIE DE ESPACIOS EDUCATIVOS (m²)

MODFLO ARQUITECTONICO SECUNDARIA TECNICA	Estructura Educativa	4 - 4 - 4												Indices y Observaciones
		4 - 4 - 4						6 - 6 - 6						
		4	6	8	10	12	14	16	18					
	Numero de Grupos	-	251	251	451	551	651	751	851					
	No. Alumnos Min	200	300	400	500	600	700	800	900					
	Tipo de Esp. Max													
	Aulas didacticas		420				300	360	420					1.2 m ² /Alumno-grupo 0.9 m ² /Alumno
	Aulas de Ciencias			252		420		420						
	Laboratorios Multidiscip.			96				192						
	Taller diferencial	144	336		456		456	648						
	Administración				120		120	144						10 m ² /Persona Admt. 0.3 m ² /Alumno
	Biblioteca		96		144		192	240						
	Almacen				48			48						
	Servicio Medico					12		12						
	Orientación Vocacional					12		12						
	Intendencia				24		24	24						
	Cooperativa				24		24	24						
	Circulaciones	125	163	270	294	332	426	447	459					17% Area cubierta
	Area cubierta	749	979	1417	1763	1993	2555	2684	2765					3.0 m ² /Alumno
	Plaza Civica		440					660						0.73 m ² /Alumno
	Canchas Deportivas	448	657		1105		1105	1314						1 cancha/ 5 grupos
	Zona Verde			5000				7500						Para ordenamiento Arq.
	Circulaciones	1178	1219		1309		1705	1746						17% Area descubierta.
	Area Descubierta	7066	7316		7854		10970	11220						12.5 m ² /Alumno
	SUPERFICIE Bruta	7815	8295	8733	9079	9847	13515	13904	13976					15.5 m ² /Alumno
	TOTAL Neta	7800	8300	8750	9100	9850	13500	13900	14000					

SUPERFICIES DE LABORATORIOS Y TALLERES PARA SECUNDARIAS.

ESCUELA ESPACIO	SUPERFICIE (M ²)			INDICE (M ² /ALUMNO)
	SEC. GRAL.	SEC. TEC.	TV SEC.	
Laboratorios:				
Multidisciplinario	96	96		2.0
Laboratorio.Taller:			48	1.6
Talleres:				
Apicultura		90		1.8
Dibujo	120	120		2.4
Frutas		120		2.4
Mecanografía	120	120		2.4
Nautica		120		2.4
Carnes		144		2.9
Carpinteria	144	192		2.9-3.8
Construcción		192		3.8
Electricidad	144	192		2.9-3.8
Electronica	144	192		2.9-3.8
Inst. Hidraulica		192		3.0
Maq. Herramientas	144	192		2.9-3.8
Mec. Automotriz	144	192		2.9-3.8
Soldadura	144	192		2.9-3.8
Productos Lacteos		144		2.9
Refrigeración		144		2.9

PROGRAMACION.-

La programación de las construcciones escolares estará basada en lo que corresponda a las políticas y prioridades del sector educativo y en la disponibilidad de los recursos considerando:

- Los objetivos y metas, a corto, mediano y largo plazo.
- Las acciones que han de realizar y los resultados previsibles.
- La calendarización física y financiera de los recursos necesarios para su ejecución.
- Los planes de desarrollo económico y social de los Estados y Municipios.
- El empleo de los recursos humanos y la utilización de los materiales propios de la región donde se ubiquen las obras.

La programación se elaborará apoyándose en las fuentes de información siguientes:

- Objetivos programáticos de plan nacional de educación, SEP.
- Programas y metas del sector educativo, SEP.
- Manual de elaboración del programa de acción del sector educativo, SEP/
- Manual de operación de los programas de inversión vigentes, SPP.
- Manual de integración del proyecto preliminar del programa de ampliación y conservación de la infraestructura física educativa, CAPFCE.
- Estudios de Factibilidad para escuelas de nueva creación, CAPFCE
- Glosario de términos programáticos y presupuestarios, SPP.

EVALUACION.-

La evaluación de la programación de las construcciones escolares - estará basada en el manual de programación y presupuestación del sector educativo, en los ámbitos de acción nacional y estatal.

Se llevará a cabo comparando lo planeado y programado con los resultados obtenidos, determinando en los diferentes ámbitos de acción las desviaciones y sus causas, conforme a la estructura programática vigente por subprograma y proyecto, en los sigs. conceptos.

- Espacio Educativos.
- Inversiones.
- Recursos Financieros.

La evaluación estará dirigida principalmente a las siguientes acciones:

- Cumplimiento de metas.
- Asignación de recursos.
- Cumplimiento de los modelos vigentes y su comportamiento.
- Utilización de los locales.
- Utilización de los equipos.
- Oportunidad de las obras.
- Impacto social y educativo en la región.

PROYECTOS

GENERALIDADES.-

La elaboración de los proyectos de las instalaciones escolares estará basada en los requerimientos proporcionados por el area de -- planeación educativa de la SEP, en cuanto a su ubicacion, plan maestro y etapas de desarrollo.

Los proyectos comprenderan los aspectos arquitectonicos, estructurales, de instalaciones, especificaciones y de mobiliario y equipo

Los proyectos deberan cumplir con las disposiciones legales y reglamentarias siguientes:

- Ley de Obras Publicas y su reglamento.
- Ley federal para prevenir y controlar la contaminación ambiental
- Ley federal de protección del patrimonio cultural.
- Reglamento de ingenieria sanitaria de la Secretaria de Salubridad y asistencia.
- Reglamento de Higiene del trabajo.
- Reglamento de Obra e Instalaciones Electricas de la Comisión Federal de Electricidad.
- Reglamento de la distribución de gas de la direccion general de energía SEPAFIN.
- En su caso, reglamento de construcciones del distrito federal.
- En su caso, reglamento de construcciones de la entidad federativa en la que se vaya a realizar la obra.

CAPITULO II

ANALISIS ESTRUCTURAL

PROYECTO ARQUITECTONICO

El proyecto arquitectonico deberá de ser la representación o expresión grafica de la solución a los requerimientos proporcionados -- por el area de planeación educativa de la SEP, en su realización -- comprenderá dos etapas:

- Anteproyecto
- Proyecto Definitivo

El anteproyecto contemplará las distintas alternativas de solución que se someteran a la consideración del area correspondiente de la SEP para su selección, y aprobación en su caso, constará de los -- planos siguientes:

- Planta de conjunto o plan maestro...
- Plantas generales de los edificios.
- Fachadas o alzados.

Con base en la alternativa aprobada se elaborarán los anteprovee-- tos estructurales y de instalaciones, con los que se definiran; eg cuadrías aproximadas de los elementos estructurales, juntas de construcción, ductos para instalaciones, posición de bajadas y sube-- taciones, cubos de escalera y los demás conceptos necesarios para la elaboración del proyecto definitivo.

El proyecto arquitectonico definitivo comprenderá los planos sigs:

- Conjunto y Localización: Croquis de las calles de la población -- en las que se localice el terreno, indicando linderos y servicios-- publicos; plano topografico del terreno con curvas de nivel, la u-- bicación de los edificios, ejes principales y cotas de los distin-- tos niveles.

- Plan Maestro: En el que se contemplarán, la zonificación, orientación y posición en el terreno de los edificios educativos; los ejes principales, distancias entre edificios, bancos de nivel y puntos de conexión a los servicios de drenaje, agua potable y energía eléctrica, así como las obras exteriores.

- Plantas: En el que se señalarán las dimensiones de los locales, - escaleras, espesores de muros, escuadras de la estructura, ejes y niveles; Las especificaciones de los pisos, muros, cancelas y plafones, uniones entre muro y estructura, canceleria y muros; juntas de construcción; giros de puertas; la posición de mobiliario y equipo; ventilación cenital; tipo de estructura, ductos de instalaciones, lamparas, etc.

- Fachadas: Que comprenderá, el desarrollo longitudinal total en - alzado del local; ejes, alturas de entrepiso y niveles; puertas y - ventanas; peraltes, rodapiés y rampas; las especificaciones de acabados de muros y cubiertas; identificación de puertas y ventanas juntas de construcción y volados.

- Cortes: En el que se indicarán, las dimensiones de elementos constructivos, alturas de entrepiso, niveles volados, cubierta, tipo de estructura, desplantes de columnas, dados de cimentación, muros de contención, etc.

- Ventanería, Cancelería y Puertas: En el que se representarán, las escuadras, calibres tipo de perfiles así , como las características de los elementos y materiales.

- Detalles Constructivos: En el que se consignarán, las alturas de entrepiso y dimensiones de los elementos constructivos; en general cualquier detalle constructivo que requiera de un plano arquitectónico para su construcción.

- Mobiliario y Equipo: En el que figurarán en plantas, las guías electromagnéticas de los distintos talleres y laboratorios, así como las correspondientes al mobiliario que deberá quedar colocado - en los locales.

PROYECTO ESTRUCTURAL

GENERALIDADES.-

El proyecto estructural deberá satisfacer los requisitos de seguridad que una construcción tenga que cumplir contra estados límites de falla, y proporcionar un comportamiento adecuado de servicio durante el funcionamiento normal de la estructura.

ANTEPROYECTO.-

Contemplará algunas soluciones del proyecto y proporcionará al anteproyecto arquitectónico tipo de estructuras posibles o factibles opciones de cimentación y las escuadrías aproximadas de los elementos, constará de los planos siguientes:

- Alternativas de cimentación y estructuras.
- Plantas generales y escuadrías aproximadas de los elementos.
- Memoria estructural del anteproyecto.

Proyecto definitivo, que constará de los planos siguientes:

- Excavaciones y/o anchos de cepas.
- Plano estructural de la cimentación.
- Planos estructurales de entrepisos y azoteas.
- Memoria de cálculo detallado.

DESARROLLO DEL METODO:

- Diseño de las secciones propuestas del marco.
- Longitud efectiva columna trabe.
- Momentos de Inercia minimos.

Momentos de Inercia minimos:

Columnas.-

$$\text{fórmula} = \frac{(B \times H^3) - B (H - 2h)^3 + b (H - 2h)^3}{12}$$

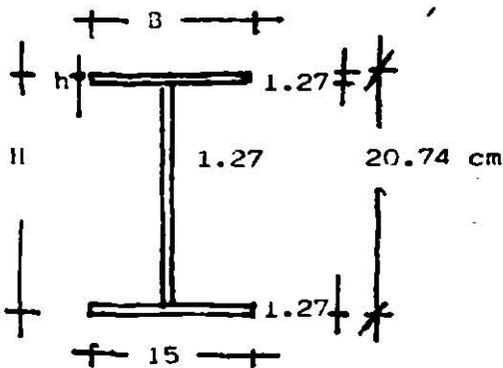
$$I_{\min} = \frac{(15 \times 20.74^3) - 15 (20.74 - 2.54)^3 + 1.27 (20.74 - 2.54)^3}{12}$$

$$\text{Trabes.-} \quad = 4253.89 \text{ cm}^4$$

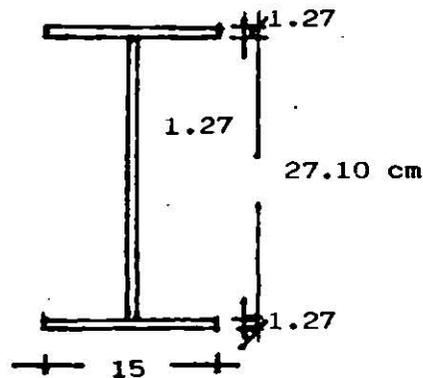
$$I_{\min} = \frac{(15 \times 27.10^3) - 15 (27.10 - 2.54)^3 + 1.27 (27.10 - 2.54)^3}{12}$$

$$= 7297.95 \text{ cm}^4$$

SECCION COLUMNA



SECCION TRABE



ANALISIS DE CARGAS

1) Cargas muertas: Son las que actúan permanentemente en una construcción y deberán considerarse como tales, los pesos de los materiales y de las instalaciones.

Peso Propio de la Estructura:

1.- Columnas:

Patines	= 3.5 mlx 2 x 6 pzas x 15.18	= 637.56 Kg
Alma	= 3.5 mlx 1 x 6 pzas x 18.34	= 385.14
Placas	= 0.347 x 1 x 6 pzas x 20.87	= <u>43.45</u>
		1066.15

2.- Trabes T-1 :

Patines	= 8.0 mlx 2 x 3 pzas x 15.18 kg/ml	= 728.64
Alma	= 8.0 x 1 x 3 pzas x 24.66	= 591.84
Placas	= 0.51 x 9 pzas x 30.36	= <u>272.73</u>
		1593.21

3.- Trabes T-2 :

Sup	=1.205 ml x 6 pzas x 15.18 kg/ml	= 109.75
Potín Inf	=1.182 ml x 6 pzas x 15.18	= 107.65
Alma	=1.194 ml x 6 pzas x 20.24	= 144.93
Placas	=0.510 ml x 6 pzas x 30.36	= <u>92.90</u>
		455.23

4.- Largueros o Polines:

Utilizaremos mon-ten 5MT14 a cada 1.33 m

6 pzas x 12 ml x 3.475 Kg/ml	= 250.20 Kg
------------------------------	-------------

5.- Lamina Zintro Cal. 26:

Area total = 8 x 12 = 96 m ²	
Peso Lamina = 4.73 kg /m ² x 96	= 454.08 kg

6.- Tornilleria y Varillas de Contraventeo:

Por especificación de 3 a 5 kg/m²

$$\begin{aligned} W \text{ accesorios} &= \text{Long. horiz.} \times \text{separación entre marcos} \times 5 \text{ kg/m}^2 \\ &= 8.0 \text{ m} \times 6.0 \text{ m} \times 5 \text{ Kg/m}^2 = 240 \text{ kg} \end{aligned}$$

Peso Propio de la Estructura = 4058.87 kg

$$\text{Carga Muerta} = \frac{4,058.87 \text{ kg}}{(8 \times 12) \text{ m}^2} = 42.27 \text{ Kg/m}^2$$

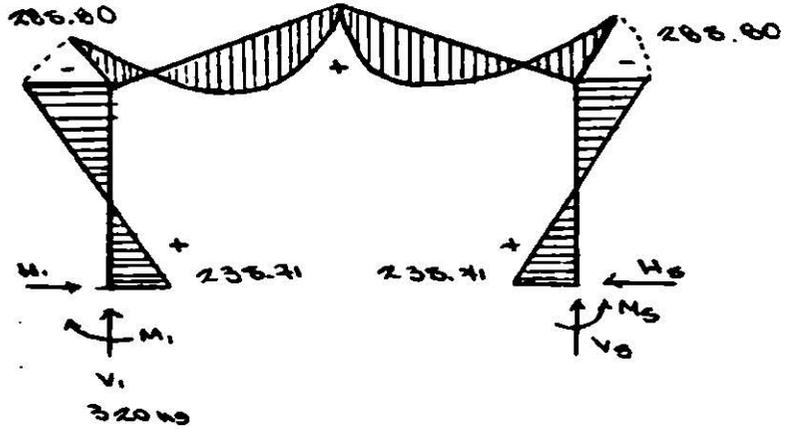
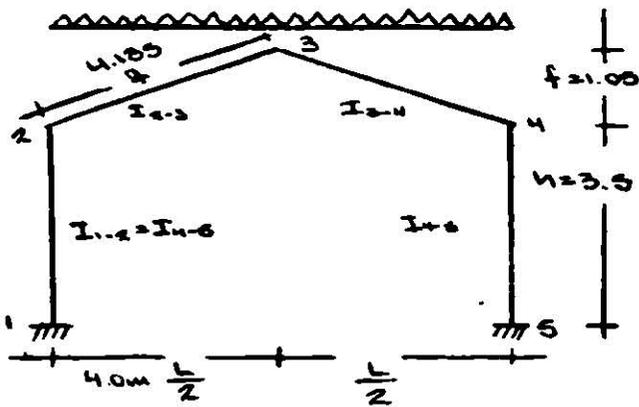
CARGA MUERTA:

$$W_m = 45 \text{ kg/m}^2$$

Por especificación

$$W_m = 80 \text{ kg/m}^2 \text{ (minima)}$$

$$W_m(ml) = 80 \times (8 \times 6) / 8 = 640 \text{ kg/ml}$$



Constantes de la Estructura:

$$\phi = I_{1-2} / I_{2-3} \times q/h$$

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

$$A = \frac{3(1 - \phi\psi)}{2(1 + \phi\psi^2)}$$

$$B = \frac{6(1 + \phi)}{1 + \phi\psi^2}$$

$$D = 16(3 + \phi)$$

$$F = 12(2 + 2\phi - A(1 - \phi\psi))$$

$$G = 2 + \frac{5A\psi}{4}$$

$$J = 2A + \frac{58\psi}{8}$$

$$H_1 = H_5 = \frac{WL\phi}{Fh}$$

$$V_1 = V_5 = W/2$$

$$M_2 = M_4 = \frac{-\psi LG\phi}{F}$$

$$M_1 = M_5 = \frac{WL\phi}{F} (J - G)$$

$$M_3 = -\frac{WLG\phi}{F} + \frac{WL}{8} - H_5 f$$

$$I_{1-2} = .425389 \text{ m}^4 \quad f = 1.05 \text{ m}$$

$$I_{2-3} = .729795 \text{ m}^4 \quad h = 3.50 \text{ m}$$

$$\phi = \frac{.425389}{.729795} \times \frac{4.135}{3.500} = .688640$$

$$\psi = \frac{1.05}{3.50} = 0.30$$

$$A = \frac{3(1 - 0.688640 \times 0.30)}{2(1 + 0.688640 \times 0.30^2)} = 1.120656$$

$$B = \frac{6(1 + 0.688640)}{1 + 0.688640 \times 0.30^2} = 9.540540$$

$$D = 16(3 + 0.688640) = 59.018240$$

$$F = 12(2 + 2 \times 0.688640 - 1.120656(1 - 0.688640 \times 0.30)) = 29.857711$$

$$G = 2 + \frac{5 \times 1.120656 \times 0.30}{4} = 2.420246$$

$$J = 2 \times 1.120656 + \frac{58 \times 0.30}{8} = 4.416312$$

$$H_1 = H_5 = \frac{640 \times 8 \times 0.688640}{29.857711 \times 3.50} = 33.7394 \text{ kg}$$

$$V_1 = V_5 = \frac{640}{2} = 320 \text{ kg}$$

$$M_2 = M_4 = \frac{-640 \times 8 \times 2.420246 \times 0.688640}{29.857711} = -285.80 \text{ Kg-m}$$

$$M_1 = M_5 = \frac{640 \times 8 \times 0.688640}{29.857711} (4.416312 - 2.420246) = 235.7114 \text{ Kg-m}$$

$$M_3 = -\frac{640 \times 8 \times 2.420246 \times 0.688640}{29.857711} + \frac{640 \times 8}{2} - 33.7394 \times 1.05$$

$$M_3 = 318.7720 \text{ Kg-m}$$

CARGA POR GRANIZO

Considerando 5 cm de Espesor en la cubierta

$$\text{Area Total} \times 0.05 \text{ m} = 8 \times 12 \times 0.05 = 4.8 \text{ m}^3$$

$$W_g = 4.80 \text{ m}^3 \times 800 \text{ Kg/m}^3$$

$$W_g = 3840 \text{ kg}$$

$$\text{Carga por granizo} = \frac{3840 \text{ Kg}}{96 \text{ m}^2} = 40 \text{ Kg/m}^2$$

Criterio de analisis de cargas:

Los momentos por carga de nieve y/o granizo corresponderan a la mi tad de los momentos por carga muerta, por corresponder esta a la - mitad de la otra teniendo exactamente las mismas condiciones.

DISEÑO POR VIENTO

Las presiones o succiones debidas al viento se supondran perpendiculares a la superficie sobre la cual actuan; Su intensidad se calculará con la expresi3n:

$$p = 0.0055 c v^2$$

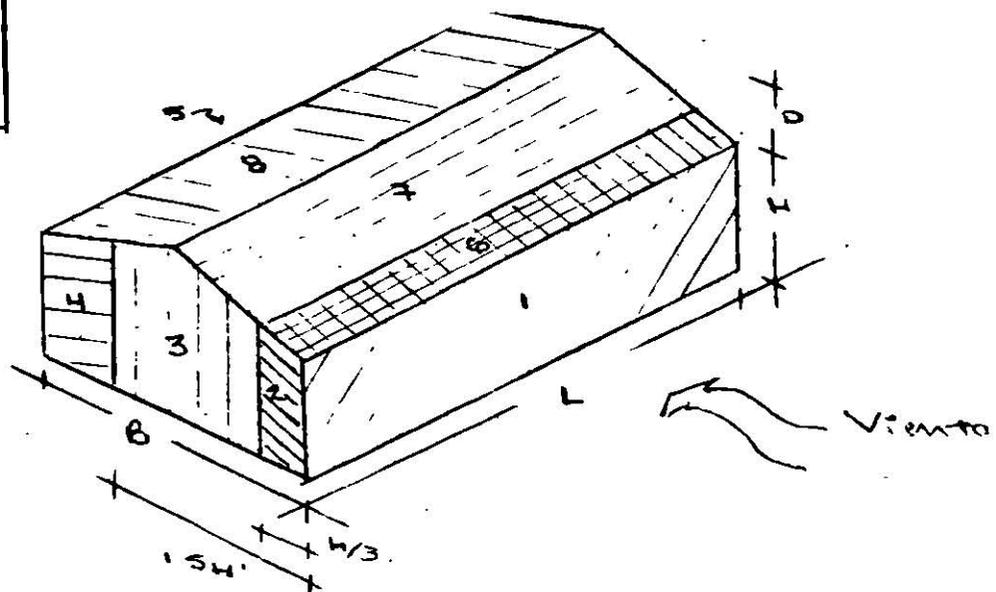
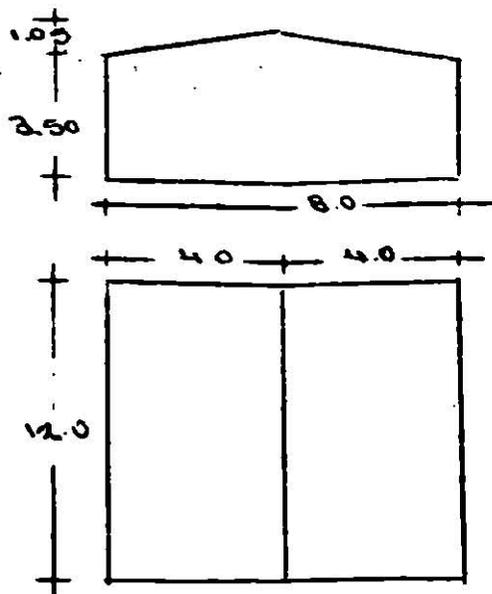
donde

- p: presi3n o succi3n del viento (Kg/m²)
- c: factor de empuje (sin dimensiones)
- v: velocidad de dise1o (Km/hr)

VIENTO NORMAL A LAS GENERATRICES:

Velocidad de dise1o segun Art 253 D.F. $V=80$ Km/hr

Coefficientes de Empuje segun el Inst. Ing. UNAM



De acuerdo con el Art 255 Reg. D.F. los coeficientes son, para los muros:

$$\begin{aligned}c_1 &= 0.75 \\c_2 &= -1.75 \\c_3 &= -1.00 \\c_4 &= -0.40 \\c_5 &= -0.68\end{aligned}$$

$$\text{Pra el techo: } \tan \emptyset = \frac{D}{(B/2)} = 1.05/4 = 0.2625$$

$$\emptyset = \text{ang tan } (0.2625) = 14.70^\circ \text{ menor } 65^\circ$$

D/H = 1.05/3.50 = 0.30 = 0.30 por lo tanto para la superficie de barlovento se obtendran mediante interpolación.

$$c'_6 = -1.75 + 0.0385 \emptyset = -1.75 + 0.0385 \times 14.70 = -1.1840$$

$$c''_6 = 0.5 \tan \emptyset = 0.5 \times 0.2625 = 0.13125$$

interpolando linealmente

$$c_6 = c'_6 + (D/4 - 0.3) \frac{c''_6 - c'_6}{1 - 0.30}$$

$$c_6 = -1.1840 + (0.30 - 0.30) \frac{0.13125 - (-1.1840)}{1 - 0.30} = -1.18$$

$$c'_7 = -1.0 + 0.027 \times 14.70 = -0.60$$

$$c''_7 = 0.40 \times 0.2625 = 0.105$$

interpolando linealmente

$$c_7 = -0.60 + (0.30 - 0.30) \frac{(0.105 - (-0.60))}{1 - 0.30} = -0.60$$

Para la superficie de sotavento

$$c_8 = -0.68$$

Según el Art 256, y dado que en este caso $n=0$, las presiones interiores se toman con el signo desfavorable del coeficiente: $c' = \underline{+}0.3$

El efecto combinado de presiones exteriores e interiores se toma - sumando los coeficientes de empuje correspondientes.

$$\bar{c}_1 = c_1 + c' = 0.75 + 0.30 = 1.05$$

$$\bar{c}_2 = - 2.05$$

$$\bar{c}_3 = - 1.30$$

$$\bar{c}_4 = - 0.70$$

$$\bar{c}_5 = - 0.98$$

$$\bar{c}_6 = - 1.38$$

$$\bar{c}_7 = - 0.90$$

$$\bar{c}_8 = - 0.98$$

Obteniendo las presiones

$$p_1 = (0.0055) (80)^2 (1.05) = 36.96 \text{ kg/m}^2$$

$$p_2 = - 72.16 \text{ kg/m}^2$$

$$p_3 = - 45.76$$

$$p_4 = - 24.64$$

$$p_5 = - 34.49$$

$$p_6 = - 48.57$$

$$p_7 = - 31.68$$

$$p_8 = - 34.49$$

$$A_1 = (3.50) (6.0) = 21.0 \text{ m}^2$$

$$A_6 = (1.20) (6.0) = 7.20 \text{ m}^2$$

$$A_7 = (2.93) (6.0) = 17.58 \text{ m}^2$$

$$A_8 = (4.13) (6.0) = 24.78 \text{ m}^2$$

$$A_5 = (3.50) (6.0) = 21.00 \text{ m}^2$$

$$W_1 = (21.00) (36.96) = 776.16 \text{ Kg}$$

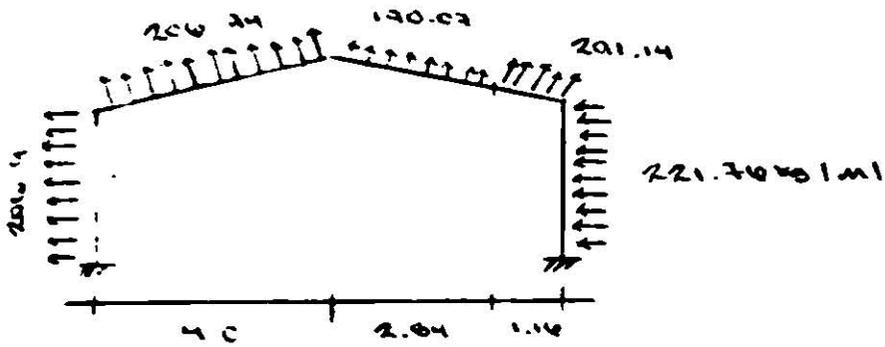
$$W_6 = (7.20) (-48.57) = -349.70$$

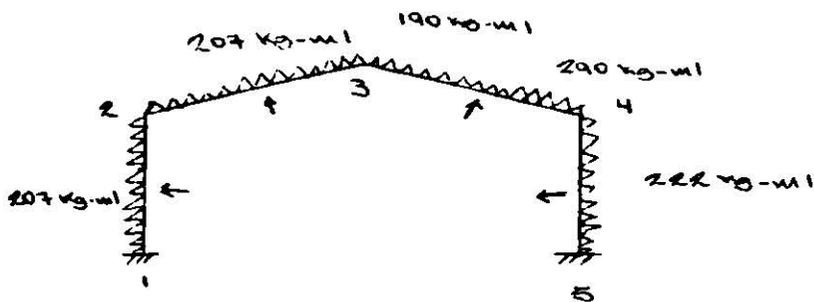
$$W_7 = (17.58) (-31.68) = -556.94$$

$$W_8 = (24.78) (-34.49) = -854.66$$

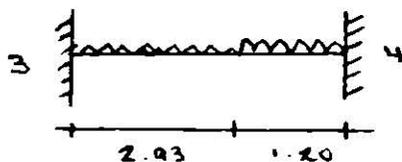
$$W_5 = (21.00) (-34.49) = -724.29$$

en A₁ $W_{ml} = 776.16 / 3.50 = 221.76 \text{ Kg/ml}$
 en A₆ $W_{ml} = -349.70 / 1.20 = -291.14$
 en A₇ $W_{ml} = -556.94 / 2.93 = -190.08$
 en A₈ $W_{ml} = -853.66 / 4.13 = -206.93$
 en A₅ $W_{ml} = -724.29 / 3.50 = -206.96$





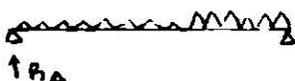
Resolveremos por el método de barra plana la barra 3-4 para encontrar los momentos de empotramiento.



$$EM_B = RAX \cdot 4.13 - 190 \times 2.93 \left(\frac{2.93}{2} + 1.20 \right) - 290 \times \frac{1.20^2}{2}$$

$$RA = 410.0$$

$$0 = x = 2.93$$



$$M = RAX \cdot x - 190 \times \frac{x^2}{2}$$

$$dM = RA - 190 \cdot x \quad x = 2.16 \quad M = 442.37 \text{ max}$$

$$2.93 = x = 4.13$$

$$M = RAX - 190 \cdot x \cdot 2.93 \left(x - \frac{2.93}{2} \right) - 290 \left(x - \frac{2.93}{2} \right)^2$$

$$x = 2.93 \quad M = 385.73$$

$$M = M_i - \frac{M_i z d_A z}{I_y e}$$

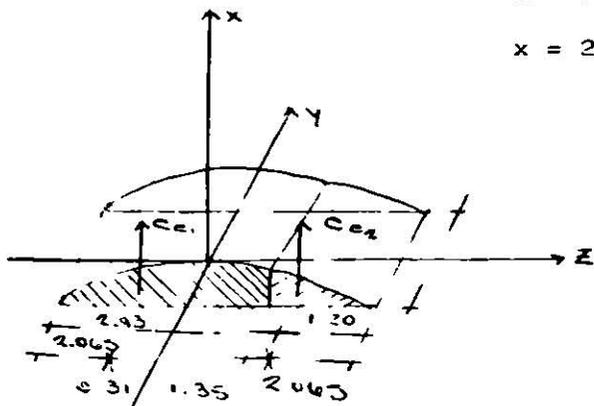
$$C_e = M_i d_A e \quad C_{ez} = M_i z d_A e$$

$$A = \frac{n \cdot b h}{n+1} \quad X_c = \frac{n+1}{2n+1} b$$

$$A = \frac{2}{3} b h \quad X_c = \frac{3}{5} b$$

$$I_y = \frac{1}{12} b h^3 - \frac{1}{12} \left(\frac{1}{1.72} \right) (4.13)^3$$

$$I_y = 3.41 / EI$$



$$Cez = Ce_1 Z_1 + Ce_2 Z_2$$

$$Ce_1 Z_1 = \frac{2}{3} (2.93) (442.37) \left(\frac{1}{1.72 EI} \right) (-0.31) = -155.74/EI$$

$$Ce_2 Z_2 = \frac{2}{3} (1.20) (385.73) \left(\frac{1}{1.72 EI} \right) (1.35) = 242.20/EI$$

$$Cez = -\frac{155.74}{EI} + \frac{242.20}{EI} = 86.46/EI$$

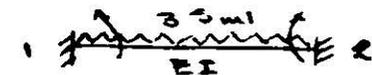
$$M = H_1 - \left[\frac{86.46/EI}{3.41/EI} Z \right]$$

$$M_3 = 0 - 25.35 \times -2.065 = 52.36 \text{ ASB}$$

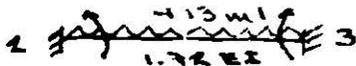
$$M_4 = 0 - 25.35 \times 2.065 = -53.36$$

Método de cross.

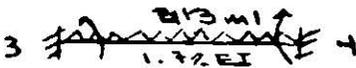
1ª Obtención de los momentos de empotramiento de c/u de las barras.



$$-\bar{M}_{12} = \bar{M}_{21} = \frac{wl^2}{12} = \frac{0.207 \times 3.5^2}{12} = 0.21$$



$$-\bar{M}_{23} = \bar{M}_{32} = \frac{0.207 \times 4.13^2}{12} = 0.29$$



$$-\bar{M}_{34} = \bar{M}_{43} = 0.052$$



$$\bar{M}_{45} = -\bar{M}_{54} = \frac{0.222 \times 3.5^2}{12} = 0.23$$

2ª Obtención de las Rigideces Angulares.

$$(ra)_{12} = 0$$

$$(ra)_{21} = 4EI/L = 4EI/3.5 = 1.14 EI$$

$$(ra)_{23} = 4 \times 1.72EI/4.13 = 1.67 EI$$

$$(ra)_{32} = 1.67 EI$$

$$(ra)_{34} = 1.67 EI$$

$$(ra)_{43} = 1.67 EI$$

$$(ra)_{45} = 4EI/3.5 = 1.14 EI$$

$$(ra)_{54} = 0$$

Rig. Angular de los nudos:

$$(ra)_2 = (ra)_{21} + (ra)_{23} = 1.14 EI + 1.67 EI = 2.81 EI$$

$$(ra)_3 = (ra)_{32} + (ra)_{34} = 1.67 EI + 1.67 EI = 3.34 EI$$

$$(ra)_4 = (ra)_{43} + (ra)_{45} = 1.67 EI + 1.14 EI = 2.81 EI$$

$$(ta)_{21} = \frac{1}{2} \qquad (ta)_{32} = \frac{1}{2} \qquad (ta)_{43} = \frac{1}{2}$$

$$(ta)_{23} = \frac{1}{2} \qquad (ta)_{34} = \frac{1}{2} \qquad (ta)_{45} = \frac{1}{2}$$

Factores de Distribución:

$$(F_D)_{21} = \frac{(ra)_{21}}{(ra)_2} = \frac{1.14 EI}{2.81 EI} = 0.40$$

$$(F_D)_{23} = \frac{1.67 EI}{2.81 EI} = 0.60$$

$$(F_D)_{32} = \frac{1.67 EI}{3.34 EI} = 0.50$$

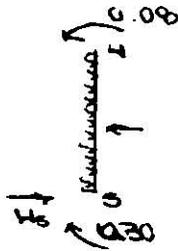
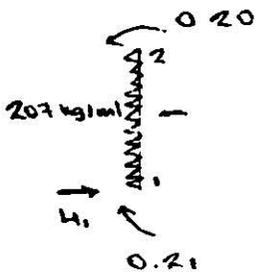
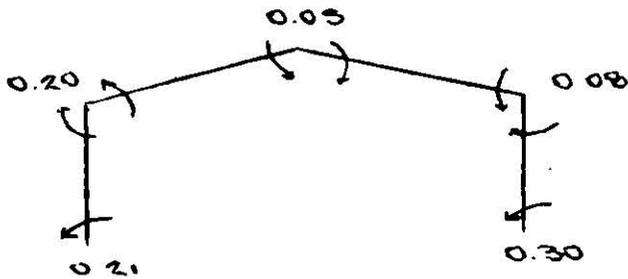
$$(F_D)_{34} = \frac{1.67 EI}{3.34 EI} = 0.50$$

$$(F_D)_{43} = \frac{1.67 EI}{2.81 EI} = 0.60$$

$$(F_D)_{45} = \frac{1.14 EI}{2.81 EI} = 0.40$$

1	2		3		4		5
	0.40	0.60	0.50	0.50	0.6	0.40	
-0.21	0.21	-0.29	-0.29	-0.05	0.22	0.23	-0.22
0.02	0.03	0.05	0.02				
		0.08	0.16	0.16	0.03		
-0.02	-0.03	-0.05	-0.02	-0.11	-0.22	-0.14	-0.07
		0.03	+0.07	0.06	0.03		
	-0.01	-0.02		-0.01	-0.02	-0.01	0
			0.01				
-0.21	0.20	-0.20	-0.05	0.05	-0.08	0.08	-0.30

ETAPA - 0



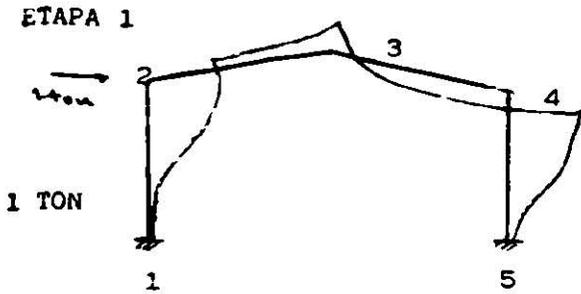
$$1 - 2 \sum M_2 = 0 = -0.20 + 0.21 + 0.207 \times \frac{3.5^2}{2}$$

$$- 3.5 H_1 ; H_1 = 0.37$$

$$4 - 5 \sum M_4 = 0 = -0.08 + 0.30 + \frac{0.22 \times 3.5^2}{2}$$

$$- 3.5 H_2 ;$$

$$H_2 = 0.17$$



$$(r1)_{21} = 6 EI/L^2 = 6 EI/ 3.5^2 = 0.49 EI$$

$$(M)_{21} = A (r1)_{21} ;$$

$$A = 10/0.49 EI = 2.04 EI$$

$$(M)_{12} = (M21) (t1)_{21} = 1.0 \times 1 = 1.0$$

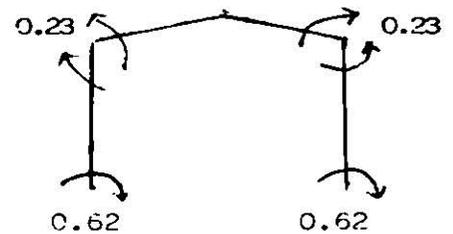
$$(r1)_{32} = \frac{6 (1.72) EI}{4.13^2} = 0.61 EI$$

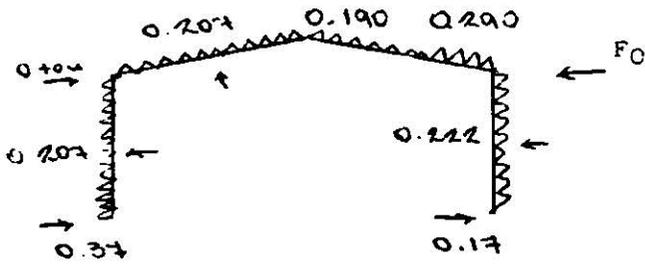
$$(M)_{32} = A (r1)_{32}$$

$$(M)_{32} = 2.04 EI (0.61 EI) = 1.24$$

$$(M45) = 2.04 EI (0.49 EI) = 1.0$$

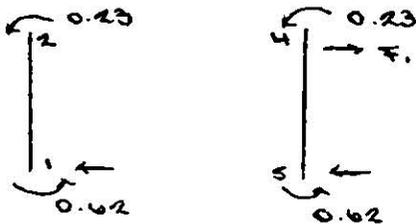
	2		3		4		5
	0.40	0.60	0.50	0.50	0.60	0.40	
1.0	1.0	1.24	1.24	1.24	1.24	1.0	1.0
-0.45	<u>-0.90-1.34</u>		-0.67				
	-0.45		<u>-0.91-0.91</u>		-0.45		
0.09	<u>0.18 0.27</u>		0.14-0.54		<u>-1.07 -0.72</u>		-0.36
	0.10		<u>+0.21 0.20</u>		0.10		
-0.02	<u>-0.04 -0.06</u>		-0.05 -0.03		<u>-0.06 -0.04</u>		-0.02
	0.01		<u>0.03 0.03</u>		0.01		
	<u>-0.1</u>				<u>-0.01</u>		
0.62	0.23-0.23		0.0 0		-0.23		0.62





$$\begin{aligned} \sum F_x = 0 \\ F_{horiz} = 0 \\ 1.0 - 0.203 \times 3.5 + 0.37 \\ - 0.207 \cos 75.3^\circ \quad (4.13) \\ + 0.190 \cos 75.3^\circ (1.93) \\ + 0.29 \cos 75.3^\circ (1.20) \\ - 0.222 (3.5) + 0.17 - F_0 = 0 \\ F_0 = 0.026 \end{aligned}$$

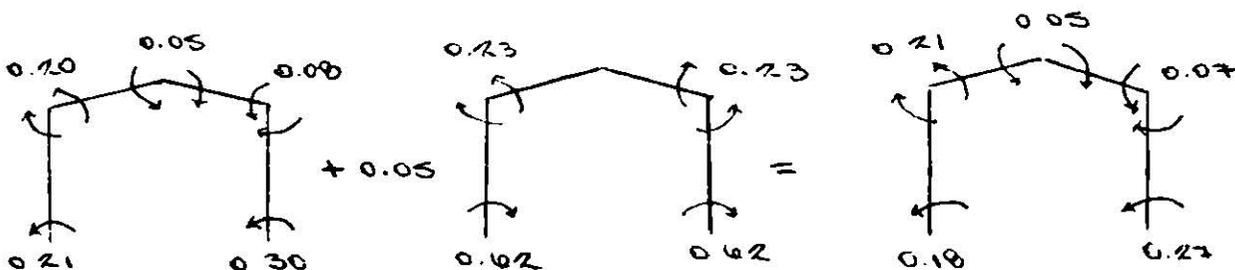
E - 1



$$\begin{aligned} 1 - 2 = \sum M_2 = -0.23 - 0.62 + 3.5 H_1 \\ H_1 = 0.24 \\ 4 - 5 = \sum M_5 = -0.23 - 0.62 - 3.5 H_5 \\ H_5 = 0.24 \\ \sum F_h = -0.24 - 0.24 + F_1 = 0 \\ F_1 = 0.48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_0 + \alpha F_1 = 0 \\ -0.026 + \alpha 0.48 = 0 \\ \alpha = 0.05 \end{aligned}$$

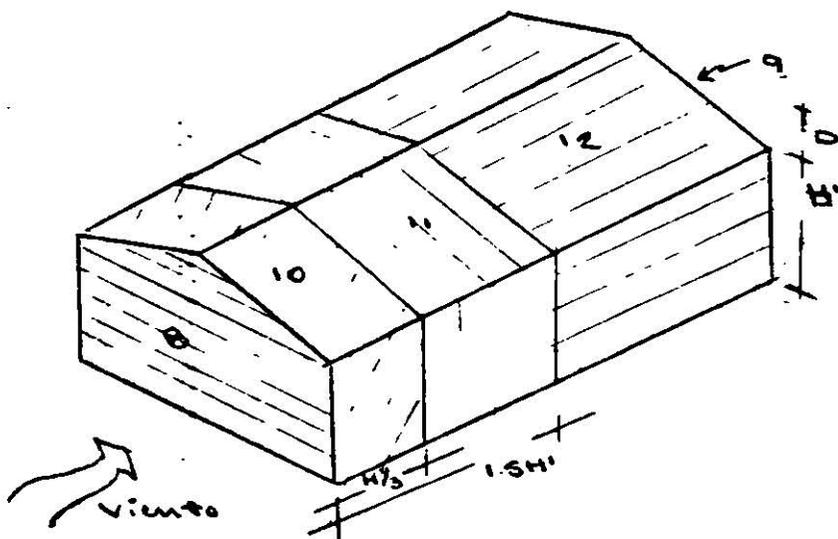
$$M_{fin} = M_0 + \alpha M_i$$



VIENTO PARALELO A LAS GENERATRICES:

Velocidad de diseño segun Art 253 D.F. $V=80$ km/hr

Coefficientes de empuje



De acuerdo con el Art. 255 se obtiene

$$c_8 = 0.75$$

$$c_9 = -0.68$$

$$c_{10} = -1.75$$

$$c_{11} = -1.00$$

$$c_{12} = -0.40$$

Para presiones interiores

$$c' = \pm 0.30$$

Por lo tanto, los efectos combinados exteriores e interiores se toman como:

$$\bar{c}_8 = c_8 + c' = 0.75 + 0.30 = 1.05$$

$$\bar{c}_9 = -0.98$$

$$\bar{c}_{10} = -2.05$$

$$\bar{c}_{11} = -1.30$$

$$\bar{c}_{12} = -0.70$$

Presiones

$$p_8 = (0.0055) (80)^2 (1.05) = 36.96 \text{ kg/m}^2$$

$$p_9 = -34.50$$

$$p_{10} = -72.20$$

$$p_{11} = -45.80$$

$$p_{12} = -24.60$$

MARCO A

Columna:

$$W_{10} + W_{11} = (3.50 \times 1.16) (-72.20) + (3.50 \times 1.84) (-45.80) \\ = -588.08 \text{ Kg/m}^2$$

$$W_{m1} = -588.08 / 3.50 = -168.02 \text{ Kg/ml}$$

Trabe:

$$W_{10} + W_{11} = (4.13 \times 1.16) (-72.20) + (4.13 \times 1.84) (-45.80) \\ = -693.93 \text{ Kg/m}^2$$

$$W_{m1} = -693.93 / 4.13 = -168.02 \text{ Kg/ml}$$

MARCO B

Columna:

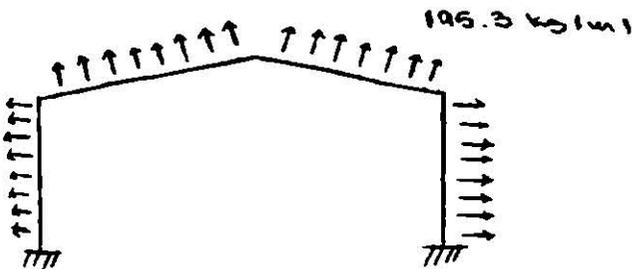
$$W_{11} + W_{12} = (3.50 \times 2.25) (-45.80) + (3.50 \times 3.75) (-24.60) \\ = -683.55 \text{ Kg/m}^2$$

$$W_{m1} = -683.55 / 3.5 = -195.30 \text{ Kg/ml}$$

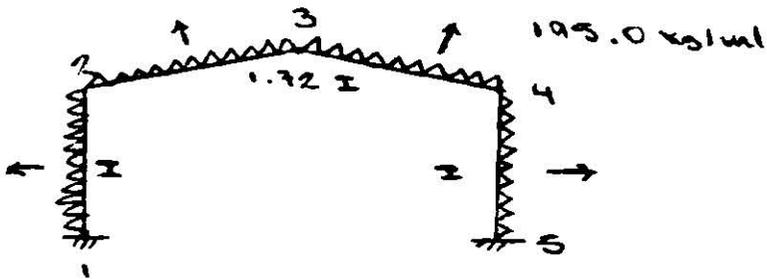
Trabe:

$$W_{11} + W_{12} = (4.13 \times 2.25) (-45.80) + (4.13 \times 3.75) (-24.60) \\ = -806.58 \text{ Kg/m}^2$$

$$W_{m1} = -806.58 / 4.13 = -195.30 \text{ Kg/ml}$$



ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA



MÉTODO DE CROSS

1.- Obtención de los momentos de empotramiento en c/u de las barras

$$\begin{array}{c} \text{1} \quad \text{2} \\ \text{---} \\ \text{3.50} \end{array} \quad -M_{12} = M_{21} = \frac{wl^2}{12} = \frac{0.195 (3.5)^2}{12} = 0.199$$

$$\begin{array}{c} \text{2} \quad \text{3} \\ \text{---} \\ \text{4.13} \end{array} \quad -M_{23} = M_{32} = \frac{wl^2}{12} = \frac{0.195 (4.13)^2}{12} = 0.277$$

2.- Obtención de las rigideces angulares, transportes angulares y factores de distribución.

$$(r_a)_{12} = 0$$

$$(r_a)_{21} = 4EI/L = 4EI/3.5 = 1.14 EI$$

$$(r_a)_{23} = 4EI/L = 4(1.72 EI)/4.13 = 1.67 EI$$

$$(r_a)_{32} = 1.67 EI$$

$$(r_a)_{34} = 1.67 EI$$

$$(r_a)_{43} = 1.67 EI$$

$$(r_a)_{45} = 4EI/3.5 = 1.14 EI$$

Rigidéz angular de los nudos.

$$(r_a)_2 = (r_a)_{21} + (r_a)_{23} = 1.14EI + 1.67EI = 2.81EI$$

$$(r_a)_3 = (r_a)_{32} + (r_a)_{34} = 1.67EI + 1.67EI = 3.34EI$$

$$(r_a)_4 = (r_a)_{43} + (r_a)_{45} = 1.67EI + 1.14EI = 2.81EI$$

Transporte angular

$$(t_a)_{21} = 1/2$$

$$(t_a)_{32} = 1/2$$

$$(t_a)_{43} = 1/2$$

$$(t_a)_{23} = 1/2$$

$$(t_a)_{34} = 1/2$$

$$(t_a)_{45} = 1/2$$

Factores de distribución.

$$(FD)_{21} = (r_a)_{21} / (r_a)_{23} = 1.14EI / 2.81EI = 0.40$$

$$(FD)_{23} = 1.67EI / 2.81EI = 0.60$$

$$(FD)_{32} = 1.67EI / 3.34EI = 0.50$$

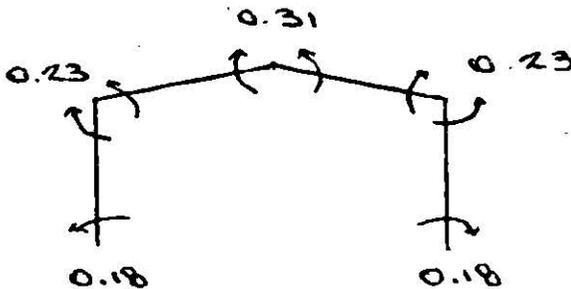
$$(FD)_{34} = 1.67EI / 3.34EI = 0.50$$

$$(FD)_{43} = 1.67EI / 2.81EI = 0.60$$

$$(FD)_{45} = 1.14EI / 2.81EI = 0.40$$

	1	2	3	4	5
\overline{FD}		0.40 0.60	0.50 0.50	0.60 0.40	
\overline{M}	-0.199	+0.199 -0.277	+0.277 -0.277	+0.27 -0.199	+0.199
	0.02	0.03 0.05	0.03		
		-0.01	-0.02 -0.01	0.0	
			-0.03	-0.05 -0.03	-0.02
			0.02 0.01		
	-0.18	+0.23 -0.23	+0.31 -0.31	+0.23 -0.23	+0.18

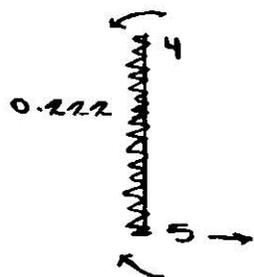
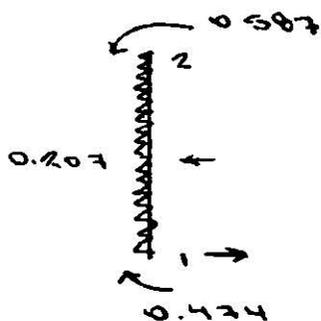
Por tener condiciones de carga simétricas el marco no tiene desplazamientos horizontales, por lo tanto no hay Etapa-1



Valor de las fuerzas cortantes máximas

Cuando el momento es mínimo; el cortante es máximo.

Columna:



$$\sum M_2 = 0.474 - 0.587 + 0.207 \times \frac{3.5^2}{2}$$

$$- H_1 \times 3.5 = 0$$

$$H_1 = 0.330 \text{ Ton}$$

$$\sum M_4 = 0.474 - 0.017 + 0.222 \times \frac{3.5^2}{2}$$

$$- H_5 \times 3.5 = 0$$

$$H_5 = \underline{\underline{0.519 \text{ Ton}}}$$

$$M_3 = 0.088 - 0.587$$

$$+ 0.207 \text{ Sem } 75.3^2 \times \frac{4.13^2}{2}$$

$$- V_2 \times 4.13 = 0$$

$$V_2 = \underline{\underline{0.292 \text{ Ton}}}$$

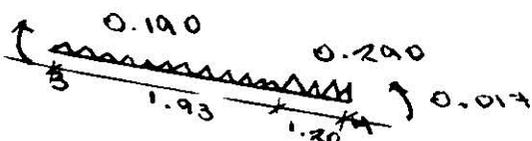
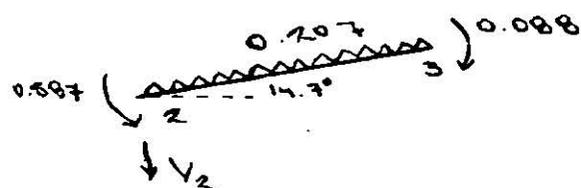
$$M_3 = 0.088 - 0.017$$

$$- 0.190 \text{ Sem } 75.3 \times \frac{1.93^2}{2}$$

$$- .290 \text{ Sem } 75.3 \times 1.20 \left(1.93 + \frac{1.2}{2}\right)$$

$$- V_4 \times 4.13 = 0$$

$$V_4 = 0.106$$



Criterio de análisis

$$W_T = V_m + W_{\max} \text{ Viento} + 50 \% \text{ Nieve}$$

$$M_T = M_{wm} + M_{w\max} \text{ Viento} + 50 \% M \text{ Nieve}$$

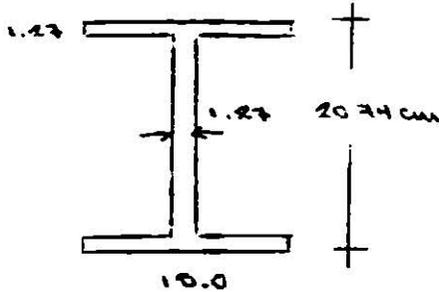
MOMENTOS	1	2	3	4	5
W_m	+ 0.235	- 0.285	+ 0.318	+ 0.285	+ 0.235
W_v (normal)	+ 0.18	- 0.21	+ .05	- 0.07	- 0.27
W_v (paralelo)	+ 0.18	- 0.23	- 0.31	- 0.23	+ 0.18
W_n	+ 0.118	- 0.143	+ 0.159	- 0.143	+ 0.118
$W_n + W_v$ (n) + 50 % W_n =	0.474	- 0.567	0.448	- 0.144	0.024
$W_n + W_v$ (p) + 50 % W_n =	0.474	- 0.587	0.088	- 0.017	0.474

Para fines de diseño trataremos el momento máximo.

587 Kg - m

DISEÑO DE LA ESTRUCTURA

COLUMNA



$$I_y = (15 \times 20.74^3) - (15) (20.74 - 2.54)^3 / 12 + 1.27 (20.74 - 2.54)^3 / 12$$

$$I_y = 4253.89 \text{ cm}^4$$

$$A = 2 (15) (1.27) + (1.27) (20.74 - 2.54)$$

$$A = 61.21 \text{ cm}^2$$

RADIO DE GIRO.

$$r_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{4253.89 \text{ cm}^4}{61.21 \text{ cm}^2}} = 69.50 \text{ cm}$$

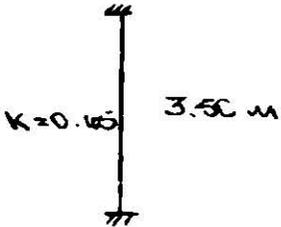
MODULO DE SECCION.

$$S_y = \frac{I_y}{X} = \frac{4253.89}{10.37} = 410.21 \text{ cm}^3$$

ESFUERZOS PERMISIBLES.

$$f_a = \frac{V}{A} \quad f_a = \frac{519}{61.21} = 8.48 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_b = \frac{M}{S_y} \quad f = \frac{527}{410.21} = 1.43 \text{ Kg/cm}^2$$



RELACION DE ESBELTEZ

$$\frac{KL}{r_y} = \frac{0.65 \times 350}{69.50} = 3.27$$

$$C_c = \sqrt{\frac{2 \pi^2 E}{f_y}} = \sqrt{\frac{2 \times 3.1416^2 \times 2.1 \times 10^6}{2530}} = 126$$

$$3.27 \leq 126 \quad \therefore$$

$$F_1 = \left[\frac{1 - \frac{(KL/r)^2}{2 Cc^2}}{F_y} \right]$$

$$\left[\frac{5 + \frac{3 (KL/r)}{8 Cc} - \frac{(KL/r)^3}{8 Cc^3}}{3} \right]$$

$$F_a = \left[\frac{1 - \frac{(3.27)^2}{2 \times 126^2}}{2530} \right] = \frac{2529.15}{1.68} = 1508.68$$

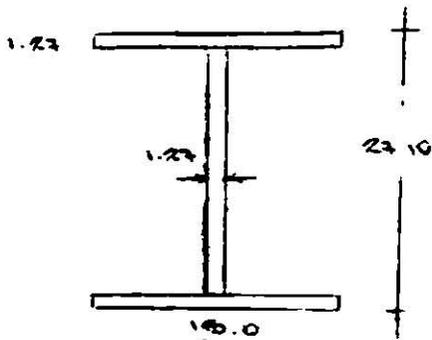
$$\left[\frac{5 + \frac{3 (3.27)}{8 \times 126} - \frac{(3.27)^3}{8 \times 126^3}}{3} \right]$$

Por especificación $F_b = 0.6 F_y = 1518 > 1508.68 \quad \therefore \text{OK}$

$\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_b}{F_b} = 1.0 \leq$ Por flexocompresión

$$\frac{8.48}{1508.68} + \frac{1.43}{1518} = 0.01 \leq 1.0 \quad \therefore \text{OK}$$

TRABE



$$I_y = \frac{(15 \times 27.10^3)}{12} - 15 (24.56) + 1.27 (24.56)^3$$

$$I_y = 7297.95 \text{ cm}^4$$

$$A = 2 (15 \times 1.27) + 1.27 (24.56)$$

$$A = 69.29 \text{ cm}^2$$

1.- FLEXION:

$$F_b = \frac{F_y}{FS} = \frac{2530}{1.65} = 1533.30$$

$$S_y = \frac{I_y}{X} = \frac{7297.95 \text{ cm}^4}{13.55 \text{ cm}} = 538.59 \text{ cm}^3$$

$$M_b = F_b \cdot S_y \geq M \text{ max}$$

$$M_b = 1533.3 \times 538.59 = 825,826.33 \text{ Kg-cm}$$

$$825,826.33 \text{ Kg-cm} > 58,700 \quad \therefore \text{OK}$$

2.- CORTANTE:

$$V = 292 \text{ Kg}$$

$$f_v = \frac{V}{A} = \frac{292}{69.29} = 33.08 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_v = 0.4 F_y = 0.4 \times 2530 = 1012 \text{ Kg/cm}$$

$$F_v \leftarrow f_v \quad 33.08 \leftarrow 1012 \quad \text{OK}$$

3.- FLECHA PERMISIBLE: (CARGA MUERTA).

$$\Delta_{\max} = \frac{WL^4}{384 EI}$$

$$W = 6.40 \text{ Kg-cm}$$

$$L = 826 \text{ cm}$$

$$E = 2.1 \times 10^6 \text{ Kg/cm}^2$$

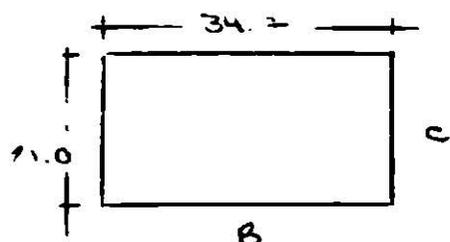
$$I = 12470.23 \text{ cm}^4$$

$$\Delta_{\max} = \frac{(6.4) (826)^4}{(384) (2.1 \times 10^6) (12470.23)} = 0.30 \text{ cm}$$

$$\Delta_{\text{Permisible}} = \frac{L}{200} = \frac{826}{200} = 4.13 \text{ cm}$$

$$0.30 \triangleleft 4.13 \quad \therefore \text{OK}$$

PLACA DE APOYO COLUMNA



Concreto $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

Esfzo. $p = 0.25 \times 210 = 52.5 \text{ Kg/cm}^2$

$$\text{Area} = \frac{519}{52.5} = 9.89 \text{ cm}^2$$

Area real = $728.70 \text{ cm}^2 \quad \therefore \text{OK}$

CORTANTE EN ANCLAS

Suponemos 4 anclas $\emptyset 1''$

Area $\emptyset 1'' = 5.07 \text{ cm}^2$

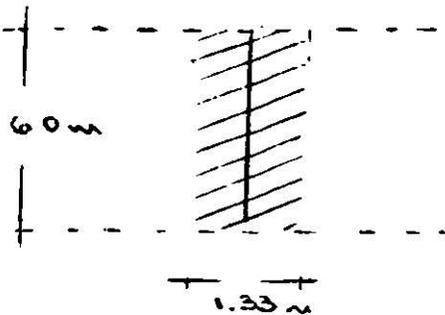
Esfzo. corte = 1054 Kg/cm^2

Resistencia de una ancla = $5.07 \times 1054 = 5343.78 \text{ Kg.}$

Resistencia de 4 anclas = $4 \times 5343.78 \text{ Kg} = 21375.12$

$21375.12 = 475.0 \quad \therefore \text{OK}$

DISEÑO DE LOS LARGUEROS DEL TECHO

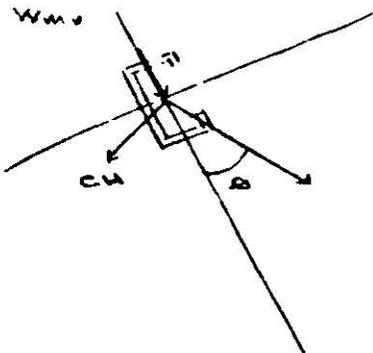


$$\text{Carga de viento} = 72.5 \text{ Kg/cm}^2 \times 1 \text{ m}^2 = 72.5 \text{ Kg.}$$

$$\text{Carga muerta} = \text{Lámina} + \text{peso propio}$$

$$= 4.73 \text{ Kg/cm}^2 \times 1.33 \times 6 + 3.475 \times 6 = 58.60 \text{ Kg.}$$

$$\text{CargaM} + \text{CargaV} = 72.50 + 5860 = 131.10 \text{ Kg.}$$



$$\text{Sen } 14.70^\circ = \text{CH} / 131.10$$

$$\text{CH} = \text{Sen } 14.70^\circ (131.10)$$

$$\text{CH} = 33.27 \text{ Kg.}$$

$$\text{Cos } 14.70^\circ = \text{Cv} / 131.10$$

$$\text{Cv} = \text{Cos } 14.70 \times 131.10$$

$$\text{Cv} = 126.81$$

$$\text{Cvml} = \frac{126.81}{6} = 21.13 \text{ Kg/ml}$$

$$\text{Chml} = \frac{33.27}{6} = 5.55 \text{ Kg/ml}$$

$$S = S_y + S_x$$

$$S = M_x / F + M_y / F$$

$$M = Wl^2 / 8$$

$$M_x = 5.55 (6)^2 / 8 = 24.98 \text{ Kg/ml} = 2498 \text{ Kg-cm}$$

$$M_y = 21.13 (6)^2 / 8 = 95.09 \text{ Kg/ml} = 9509 \text{ Kg-cm}$$

SUSTITUYENDO:

$$S = \frac{2498 \text{ Kg-cm}}{1520 \text{ Kg/cm}^2} + \frac{9509 \text{ Kg-cm}}{1520 \text{ Kg/cm}^2}$$

$$S = 1.64 + 6.26 = 7.90 \text{ cm}^3$$

DEL MANUAL AHMSA

Perfil monten 5" MT 14

$$S_y = 7.37 > 1.64 \quad \therefore \text{OK}$$

$$S_x = 57.7 > 6.26 \quad \therefore \text{OK}$$

Monten 5" MT 14

ANALISIS DE LA CIMENTACION

Zapata Aislada.-

Datos:

$$f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$fc = 90 \text{ Kg/cm}^2$$

$$K = 0.50$$

$$n = 14$$

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

$$fs = 2000 \text{ Kg/cm}^2$$

$$j = 0.83$$

$$R = 18.70$$

$$Rt = 8 \text{ ton/m}^2$$

CARGAS

$$\text{Estructura} = 45 \text{ kg/m}^2 \times 24 \text{ m}^2 = 1080 \text{ kg}$$

$$\text{Elementos} = 90 \text{ Kg/m}^2 \times 24 \text{ m}^2 = \underline{2160 \text{ kg}}$$

$$3240 \text{ kg}$$

Al calcular una zapata aislada deberá tomarse en cuenta los sigs. esfuerzos:

-Penetración.

-Momento flexionante.

-Esfuerzo Cortante.

-Esfuerzos de adherencia entre el acero y el concreto.

Peralte por penetración:

$$S' = 4(70 + d) = 4d + 280$$

$$\text{multiplicando por } d \quad S'd = 4d^2 + 280d$$

$$\text{Sección necesaria} \quad S'd \text{ nec} = 3240 \text{ kg} / 0.5 \sqrt{f'c} = 458.21 \text{ cm}^2$$

$$\therefore 458.21 = 4d^2 + 280d$$

$$4d^2 + 280d - 458.21 = 0 \quad \text{entre } 4$$

$$d^2 + 70d - 115 = 0$$

$$d = \frac{-70 \pm \sqrt{70^2 - 4(1)(-115)}}{2(1)}$$

$$d = 1.60 \text{ cm}$$

Por especificación $d = 15.0 \text{ cm}$; $h = 17.50 \text{ cm}$

Calculo del ancho de la zapata:

$$A = 3.24 \text{ ton} / 8 \text{ ton/m}^2 = 0.43 \text{ m}^2$$

$$a_1 = a_2 = 0.43 = 0.66 \text{ m}$$

Por especificación $a_1 = a_2 = 1.0 \text{ m}$

Peralte por Momento flexionante:

$$R_n = 3.24 / (1.0)^2 = 3.24 \text{ t/m}^2$$

$$M_{\max} = R_n x^2 / 2 = 3.24 x 0.275^2 / 2$$

$$M_{\max} = 0.12 \text{ t-m}$$

$$d = 1200.0 / 18.70 x 100 = 2.53 \text{ } \therefore \text{ por especificación}$$

Peralte por cortante:

$$V = 3.24 \text{ t/m}^2 x 0.275 = 0.891 \quad v = V/bd$$

$$v = 891/100 x 7.08 = 1.25 \text{ cm } \therefore \text{ por especificación}$$

Peralte por Adherencia:

$$U = 2.25 f'c / \phi$$

$$U = 2.25 200 / 1.27 = 25.05$$

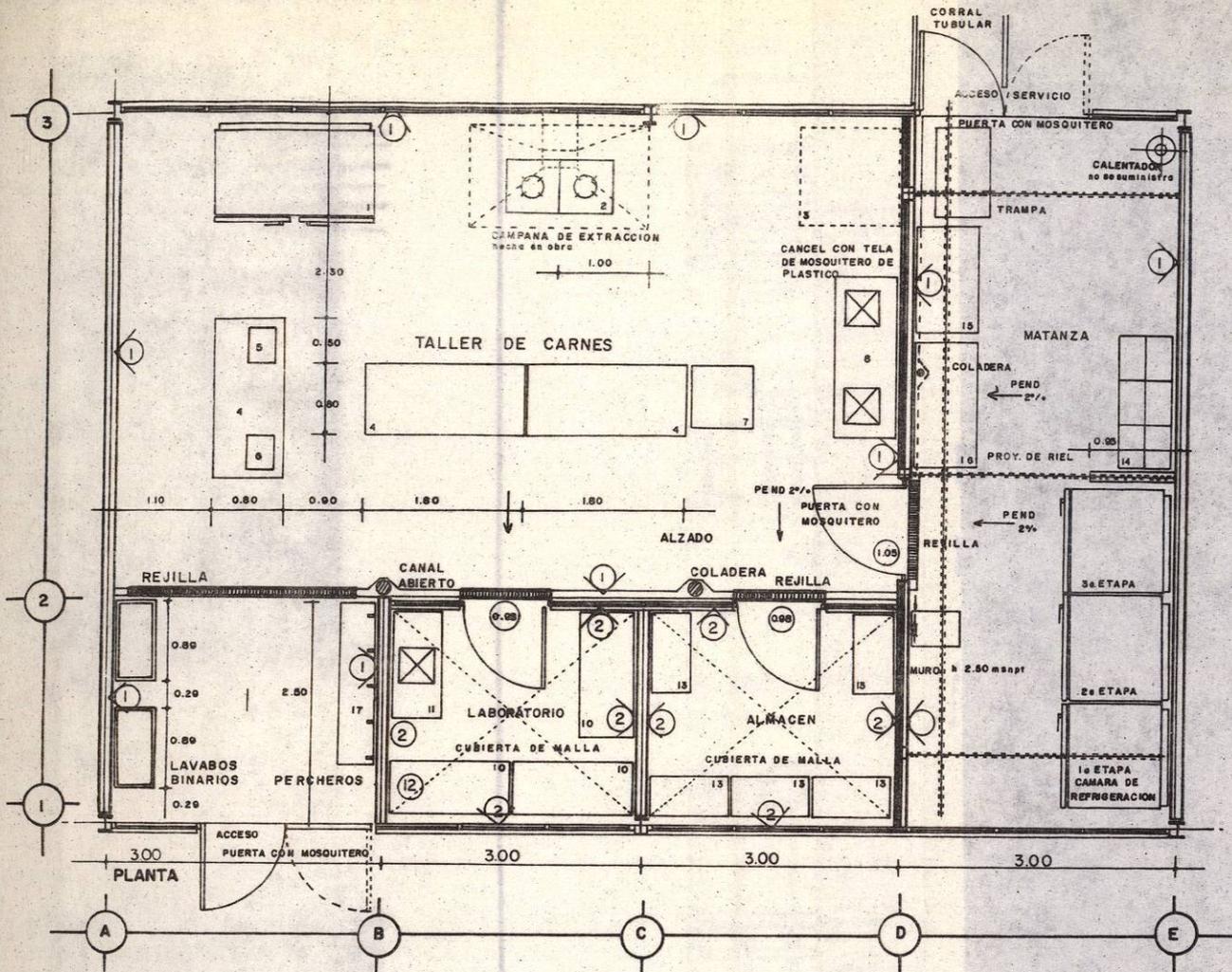
$$U = V / \phi j d \quad d = V / U \phi j$$

$$d = 891 / 25.05 x (5 x 3.99) 0.83 = 2.15 \text{ } \therefore \text{ por especificación.}$$

Calculo del area de acero:

$$A_s = M_{\max} / f_s j d = 12000 / (2000 x 0.83 x 1^2) = 0.48 \text{ m}^2$$

\therefore por especificación $\phi 1/2$ a cada 20 cm en ambos sentidos.



ESPECIFICACIONES

ESTRUCTURA T-84

MUROS DE TABIQUE COMUN O SIMILAR EN EL EXTERIOR SE TERMINARA CRITERIO DE LA JEFATURA DE ZONA

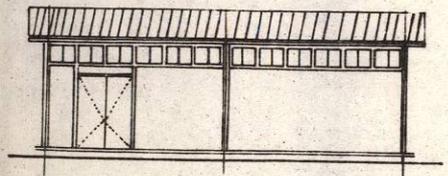
ACABADOS ①-MATERIAL VIDRIADO HASTA LECHO BAJO DE CANCELERIA (1.98 M. Y 1.00 M.S.N.P.T) RESTO APLANADO DE MEZCLA ACABADO FINO PINTADO CON VINILICA COLOR BLANCO
 ②- ZOCLO DE MATERIAL VIDRIADO (10CM) EL RESTO APLANADO DE MEZCLA ACABADO FINO CON VINILICA COLOR BLANCO, EXCEPTO EN LA MESA DE LAVADO DE LABORATORIO LA CUAL LLEVARA RECUBRIMIENTO DE MATERIAL VIDRIADO A UNA ALTURA DE 0.60 M. DEL NIVEL SUPERIOR DE LA CUBIERTA

PISOS CONCRETO SIMPLE $f'c = 100 \text{ kg/cm}$ ESCOBILLADO FINO CON BROCHA ACABADO CON ENDURECEDOR QUIMICO O QL DE FESTER O DURALON LIQUIDO DE PRECONSA.

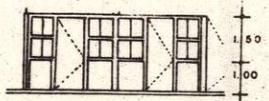
CANCELERIA TIPO CAPFCE 1500 ó 1800

NOMENCLATURA

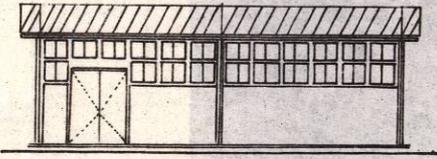
Nº	NOMBRE	PZA
1	REFRIGERADOR 4 PTAS TIPO VITRINA	
2	ESTUFON	1
3	ANUMADOR	1
4	MESA DE TRABAJO	3
5	MOLINO	1
6	EMPASTADORA	1
7	TAJO	1
8	MESA DE LAVADO	1
9	BASCULA	1
10	MUEBLE DE GUARDADO	3
11	MESA DE LAVADO	1
12	AUTOCLAVE	1
13	ANAQUELES TIPO ESQUELETO	5
14	TINA LAVADO DE VISCERAS	1
15	TINA PARA ESCALDADO	1
16	MESA PARA DESOLLADO	1
17	BANCA	



FACHADA PRINCIPAL



ALZADO INTERIOR



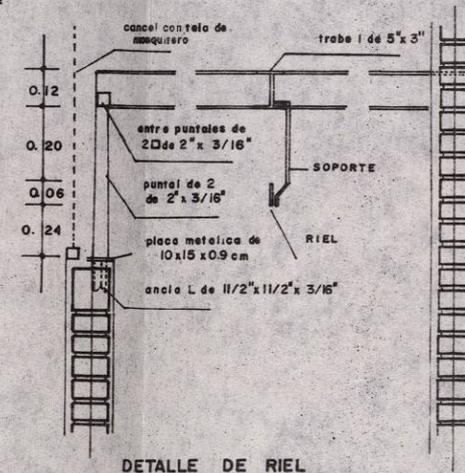
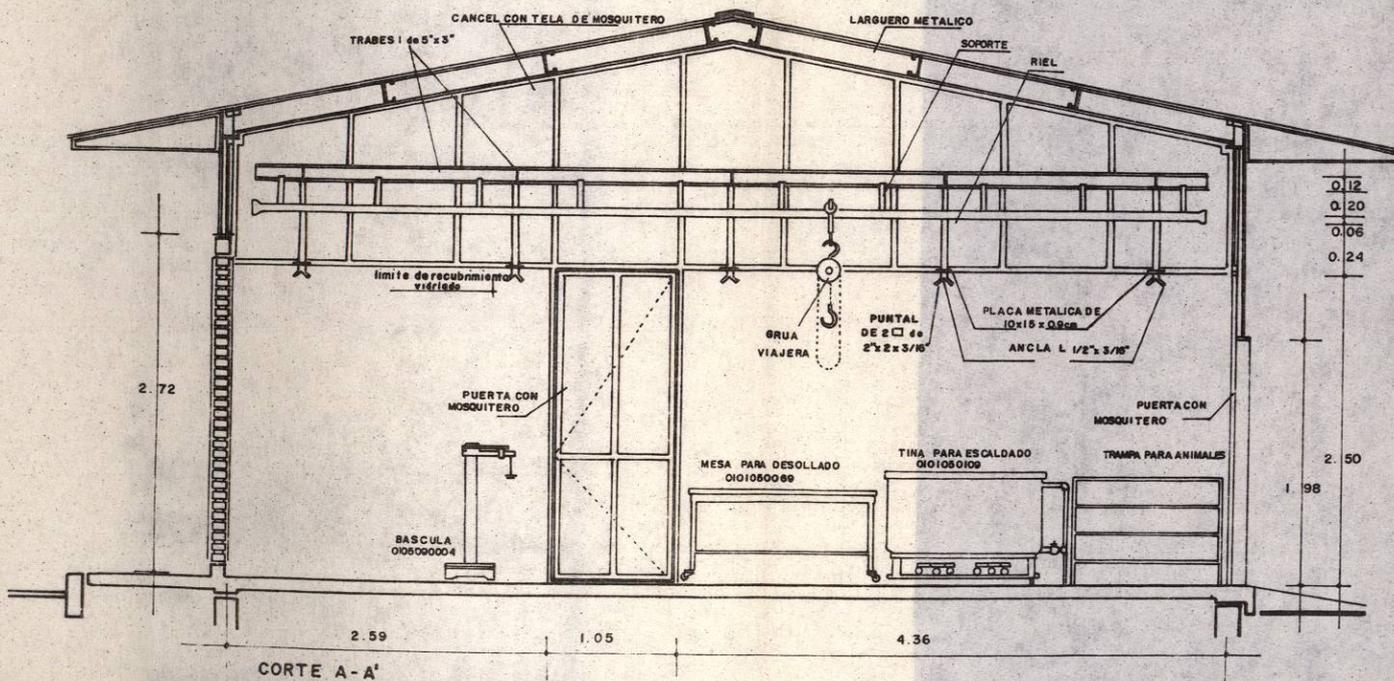
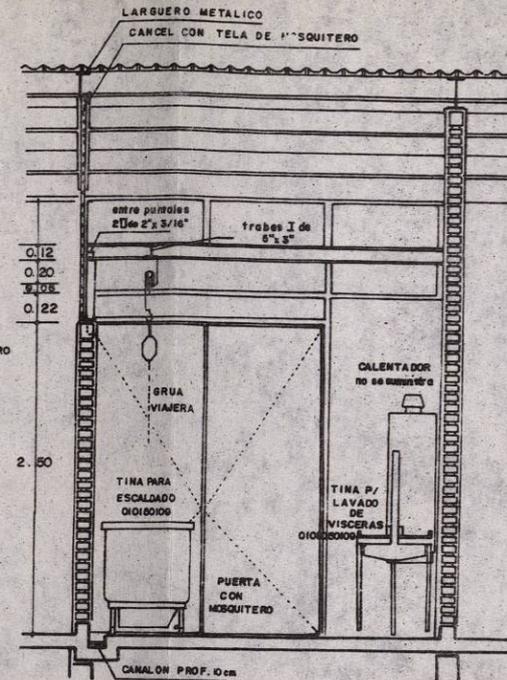
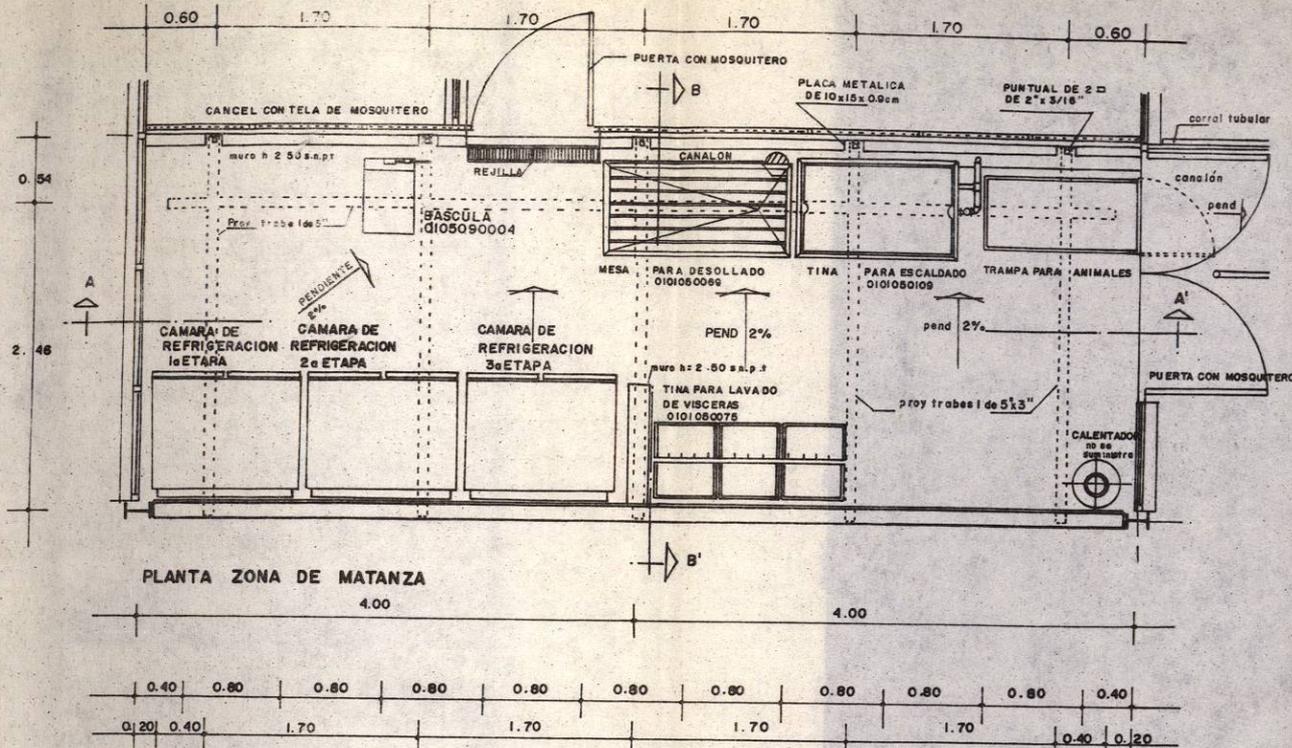
FACHADA POSTERIOR

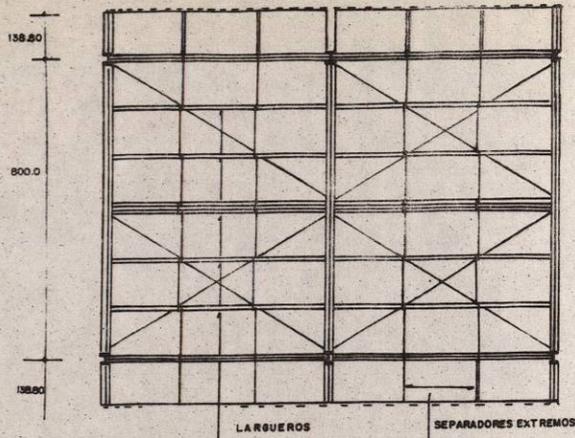
ESCUELA DE INGENIERIA
 UNIVERSIDAD AUTONOMA SAN LUIS POTOSI

PLANTA ARQUITECTONICA
 EMPACADORA DE CARNES

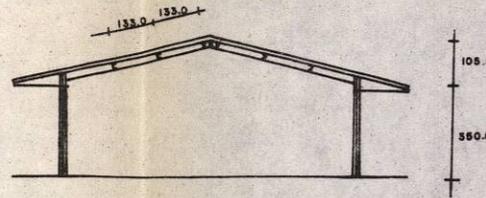
TRABAJO RECEPCIONAL
 RICARDO TORRES JUAREZ

SAN LUIS POTOSI, SLP. 1986

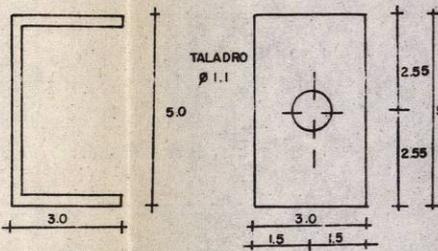




PLANTA DE CUBIERTA

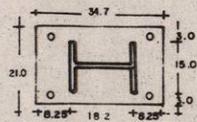
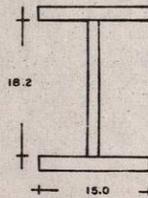
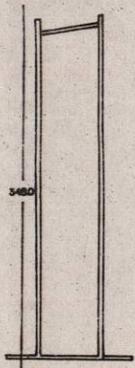
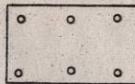


CORTE TRANSVERSAL

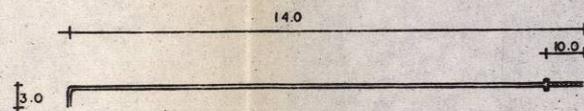


SECCION DE SEPARADOR

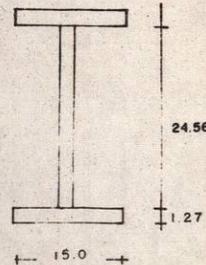
PLACA TAPA



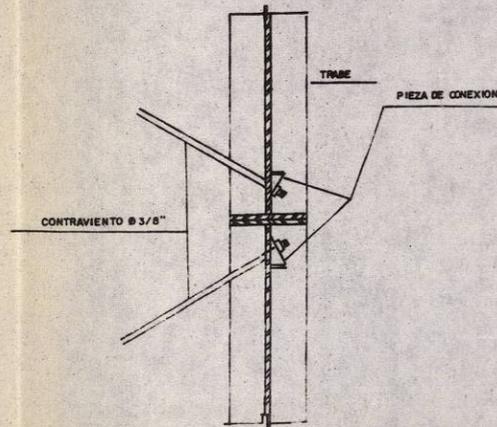
COLUMNA Y PLACA BASE



SEPARADOR O 3/8" REDONDO LISO



TRABE



DETALLE DE COLOCACION DE CONTRAVIENTO

ESPECIFICACIONES

ACOTACIONES EN CENTIMETROS

TODO EL ACERO EMPLEADO EN LA ESTRUCTURA SERA ASTM A-36 $f_y = 2530 \text{ Kg/cm}^2$

SE USARA SOLDADURA AL ARCO SUMERGIDO CON ELECTRODO RECUBIERTO CLASIFICACION GPO E-60 DE LA AMERICAN WELDING SOCIETY (AWS)

VERIFICAR MEDIANTE PRUEBAS DE LABORATORIO QUE EL ACERO DE LAS PIEZAS ESTRUCTURALES CORRESPONDA AL ESPECIFICADO

TODOS LOS ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA PREVIAMENTE LIMPIOS SE TERMINARAN CON DOS MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA COLOR OXIDO AL HULE CLORADO APLICADO CON PISTOLA DE AIRE

SE EMPLEARA TORNILLERIA DE ACERO ASTM A-325

ESCUOLA DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD AUTONOMA SAN LUIS POTOSI

PLANO ESTRUCTURAL

TRABAJO RECEPTACIONAL
RICARDO TORRES JUAREZ

SAN LUIS POTOSI, SLP. 1986

CAPITULO III
CUANTIFICACION Y VOLUMENES DE OBRA

CUANTIFICACION Y VOLUMENES DE OBRA

GUIA PARA CUANTIFICAR VOLUMENES DE OBRA

TRABAJOS PRELIMINARES:

Limpia, traza y nivelación del terreno, se especifica tipo de vegetación y se toma en cuenta la superficie total de trabajo, se cuantifica en M2.

Excavación a mano, tomando 0.20 más a cada lado, que lo indicado en el proyecto, con ancho mínimo de 0.60 m. para colocación de cimbra, para profundidades mayores de 1.50 m. consideran taludes con 1:2, excepto para excavación en roca o tepetate, se cuantifica en M3.

Plantilla de concreto; especificando el espesor, calidad del concreto, se cuantifica todo el ancho de la cepa y se mide en M2.

Relleno de cepas; generalmente es la diferencia entre el volumen de la excavación, y el volumen de cimientos que quedan dentro de la excavación, se indica el número y espesor de capas, material y porcentaje de compactación.

2.- CIMENTACION Y EXTRUCTURA:

Concretos; clasificandolos de acuerdo con la F'C, el tamaño del agregado grueso, con el cemento normal o rápido y su peso, cuantificandose por M3.

Cimbras, tomando en cuenta el acabado común ó aparente, tipo de material, cuantificandose en M2.

Acero de refuerzo, varilla o alambrón, se clasifica esperandolo de acuerdo a su resistencia, el diametro, cimentaciones o estructura, se debe incluir los ganchos, escuadras, anclajes y traslapes, así como el desperdicio y el alambre recocido para amarrar, cubicando en Kgs.

3.- ALBAÑILERIA:

Muros; se cuantifica en M2 especificando tipo y dimensiones del tabique

o block, espesor del muro, tipo del mortero y espesor de juntas, acabado común o aparente.

Cadenas y castillos; se cubican por M1, especificando las dimensiones de la sección, indicando además el acero de refuerzo y la cimbra en contacto, ya sea común o aparente.

Acabados en azoteas; enladrillado por metro cuadrado indicando el tipo de ladrillo, dimensiones, mortero y suespesor.

Inpermeabilización: Especificando el tipo de material a utilizar y las capas que se le darán, se cuantifica por M2.

4.- ACABADOS EN MUROS:

Aplanado de yeso; por M2 especificando el acabado y el espesor.

Azulejos y mosaicos; cuantificando por M2, especificando tipo, dimensiones morteros y lechadas.

5.- MUEBLES, SANITARIOS Y ACCESORIOS:

Incluyendose suministro, colocación, limpieza y desperdicios, especificando marca, modelo, color, así como el tipo de accesorios.

6.- HERRERIA, ALUMINIO Y CARPINTERIA:

Suministro por incluir; colocación, pintura y desperdicios, especificando tipo de material.

7.- CERRAJERIA Y HERRAJES:

Indicandose el tipo; incluyendo suministro, colocación y limpieza.

8.- PINTURA:

Especificar el tipo de pintura (vinilica, esmalte, laca, etc.), número de manos, espesor de capas, selladores, anticorrosivos y preparaciones.

9.- INSTALACIONES ELECTRICAS:

Generalmente cuantificandose por salida, incluyendo ranurado, alambrado, entubado, colocación de cajas y accesorios, éstas normalmente se subcontrata.

CUANTIFICACION:

La cuantificación, de una obra es una parte muy importante para el presupuesto de una obra:

En este caso se utiliza un proceso, el cual se auxilia de formatos previamente elaborados, estos formatos reciben el nombre de numeros generadores y se presentan a continuación:

Al igual que en los análisis de Precios Unitarios, se presentan solo algunos conceptos cuantificados, con el fin de dar una guía para la elaboración de cualquier otro concepto.

Esta cuantificación no será la definitiva, se checará una vez realizada físicamente el concepto de la obra.

OBRA: EMCAPADORA DE PLAJIO

CARNES SEC. TECNICA # 22

FECHA

(52)

UBICACION: MARAVILLAS, MEXQUITIC. CALCULO

C O N C E P T O	LOCALIZACION		LARGO	ANCHO	ALTO	PZAS.	R E S U L T A D O
	EJE	TRAMO					
CIMBRA PARA CIMENTACION CON MADERA DE PINO DE 3 ^{er} ACABADO COMUN.	CT-1	A-F	1	27.54	0.35	4	9.64
			2	5.98	0.35	4	8.37
				2.92	0.35		1.02
				27.54	0.35		9.64
				5.98	0.35	4	8.37
				2.92	0.35		1.02
	CD-1	1-2	A	8.0	0.25		2.0
			B	7.86	0.25		1.97
			C	7.86	0.25	2	3.94
			D	7.86	0.25	2	3.94
			E	7.86	0.25	2	3.94
			F	7.86	0.25	2	3.94
CT-2	1-2	D	8.0	0.25		2.0	
			7.86	0.50	2	7.86	
							69.62 MP

CONCEPTO	LOCALIZACION	Φ	LARGO	NUM. DE varilla alim.	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12
					0.250	0.364	0.557	0.896	1.360	2.250	3.975	6.225	8.938
ACERO DE REF. EII CON ALAMBRO Fy=2400 Kg/Cm ²	T- 1	2	1.5	189.5	2	142.69							
ACERO DE REF. CON VAR # 3 Fy=4000 Kg/Cm ²		3	28.94	21.7			349.79						
			28.94	21.7			349.79						
			2	21.7			24.17						
			2	12	4		53.47						
			11	46			281.84						
			11	46			281.84						
			2.30	46	2		117.86						
							1458.76						
ACERO DE REF. CON VAR. # 4 Fy=4000 Kg/Cm ²		4	28.94	5	2		288.24						
			1.80	2	18		64.54						
							352.78						

CAPITULO IV

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

GENERALIDADES

Los precios unitarios que forman parte de un contrato, convenio o acuerdo para la ejecución de obras públicas, deberán integrarse tomando en cuenta los criterios que se señalan en esta Sección y lo establecido en la Ley de Obras Públicas y su Reglamento.

DEFINICION DE TERMINOS.-

Para los propósitos de estas reglas y lineamientos señalados a continuación y a fin de precisar el significado convencional de algunos términos en ellas empleados, se establecen las siguientes definiciones.

NORMA DE OBRA PUBLICA.-

Conjunto de disposiciones y requisitos generales establecidos por las Dependencias o Entidades que deben aplicarse para la realización de estudios, proyectos, ejecución y equipamiento de las obras, la puesta en servicio, su conservación o mantenimiento y la supervisión de esos trabajos comprendiendo la medición y la base de pago de los conceptos de trabajo.

ESPECIFICACION.-

Conjunto de disposiciones, requisitos e instrucciones particulares que modifican, adicionan o substituyen a las Normas correspondientes y que deben aplicarse ya sea para el estudio, para el proyecto y/o para la ejecución y equipamiento de una obra determinada, la puesta en servicio, su conservación o mantenimiento y la supervisión de esos trabajos.

CONCEPTO DE TRABAJO.-

Conjunto de operaciones y materiales que de acuerdo con las normas y especificaciones respectivas, integran cada una de las partes en que se dividen convencionalmente los estudios y proyectos, la ejecución y equipamiento de las obras, la puesta en servicio, su conservación o mantenimiento y la supervisión de esos trabajos con fines de medición y pago.

UNIDAD DE MEDIDA.-

La que se usa convencionalmente para cuantificar cada concepto de trabajo para fines de medición y pago.

PRECIO UNITARIO.-

Importe total por unidad de cada concepto de trabajo.

ESTIMACION.-

Valuación de los trabajos ejecutados en determinado período, aplicando los precios unitarios de los conceptos de trabajo pactados durante dicho período.

LIQUIDACION.-

Estimación final en la cual se ajusta el pago total de los trabajos ejecutados en los términos del contrato.

CARGOS QUE INTEGRAN UN PRECIO UNITARIO.-

El precio unitario se integra sumando todos los cargos directos e indirectos correspondientes al concepto de trabajo el cargo por la utilidad del contratista y aquellos cargos adicionales estipulados contractualmente.

CARGOS DIRECTOS.-

Son cargos aplicables al concepto de trabajo que se derivan de las erogaciones por mano de obra, materiales, maquinaria, herramienta, instalaciones y por - patentes en su caso, efectuadas exclusivamente para realizar dicho concepto de trabajo.

CARGOS INDIRECTOS.-

Son los gastos de carácter general no incluidos en los cargos en que deba incurrir "El Contratista" para la ejecución de los trabajos y que se distribuyen en proporción a ellos para integrar el precio unitario.

CARGOS POR UTILIDAD.-

Es la ganancia que debe percibir "El Contratista" por la ejecución del concepto de trabajo.

CARGOS ADICIONALES.-

Son las erogaciones que debe realizar "El Contratista" por estar estipuladas en el contrato, convenio o acuerdo, como obligaciones adicionales, así como los impuestos y derechos locales que se causen con motivo de la ejecución de los trabajos y que no forman parte de los cargos directos, de los indirectos, ni de la utilidad.

CARGOS DIRECTOS.-

CARGO DIRECTO POR MANO DE OBRA.- Es el que se deriva de las erogaciones que hace "El Contratista" por el pago de salarios al personal que interviene exclusiva y directamente en la ejecución del concepto de trabajo.

CARGO DIRECTO POR MATERIALES.-

Es el correspondiente a las erogaciones que hace "El Contratista" para adquirir o producir todos los materiales necesarios para la correcta ejecución del concepto de trabajo.

CARGO DIRECTO POR MAQUINARIA.-

Es el que se deriva del uso correcto de las máquinas consideradas como nuevas y que sean las adecuadas y necesarias para la ejecución del concepto de trabajo.

CARGO POR HERRAMIENTA DE MANO.-

Este cargo corresponde al consumo por desgaste de herramientas de mano utilizadas en la ejecución del concepto de trabajo.

CARGOS INDIRECTOS.-

Corresponden a los gastos generales necesarios para la ejecución de los trabajos no incluidos en los cargos directos que realiza "El Contratista", tanto en sus oficinas centrales como en la obra, y que comprenden entre otros, los gastos de administración, organización, dirección técnica, vigilancia, supervisión, financiamiento, imprevistos, transporte de maquinaria y en su caso, - prestaciones sociales correspondientes al personal directivo y administrativo.

CARGO POR UTILIDAD.-

La utilidad quedará representada por un porcentaje sobre la suma de los cargos directos más indirectos del concepto del trabajo. Dentro de este cargo queda incluido el Impuesto sobre la Renta que por Ley debe pagar "El Contratista".

CARGOS ADICIONALES.-

Son las erogaciones que realiza "El Contratista" por estipularse expresamente en el contrato de obra como obligaciones adicionales, así como los impuestos y derechos locales y Federales que se causen con motivo de la ejecución de los trabajos y que no están comprendidos dentro de los cargos directos, ni en los indirectos, ni en la utilidad.

OBTENCION DEL FACTOR DE INTEGRACION SALARIO

1º FACTOR DE SALARIO REAL

DIAS DEL AÑO = $365 + 0.25$ (año bisiesto) = 365.25 días.

Días no trabajados en el año

Domingos	52 Días	
Vacaciones	6	"
Lluvia o mal tiempo	4	"
Días de costumbre	7	"
Primero de Enero	1	"
Cinco de Febrero	1	"
Veintinueve de Marzo	1	"
Primero de Mayo	1	"
Dieciseis de Septiembre	1	"
Veinte de Noviembre	1	"
Primero de Diciembre	1/6	" cada seis años
Veinticinco de Diciembre	1	"
Enfermedad	<u>6</u>	"
	82.17	

362.25 días de un año
-82.17 días no trabajados
 283.08 días trabajados en un año.

FACTOR DE SALARIO REAL = $\frac{365.25}{283.08} = 1.29$

2º FACTOR DE SALARIO POR PRESTACIONES

SALARIO MINIMO

Ley del Seguro Social a partir del sábado 28 de Junio de 1986.

Enfermedad, generales y maternidad	8.550 %
Invalidez, vejez, cesantia y muerte	5.700 %
R. T.	6.562125 %
Guarderías	<u>1.00 %</u>
	21.812125 %

I.S.R.P.

aguinaldo = 15 días en un año = $\frac{15}{365} \times 100$	4.11 %
---	--------

Prima Vacacional

25 % 6 días = $\frac{0.25 \times 6}{365} \times 100 =$	0.41
--	------

TOTAL	<u>26.332125 %</u>
-------	--------------------

SALARIO SUPERIOR AL MINIMO

I.M.S.S. y Guarderías	16.9375 %
I.S.R.P.	<u>4.52</u>
TOTAL	21.46 %

FACTOR DE INTEGRACION DE SALARIO = FACTOR DE SALARIO REAL x FACTOR DE SALARIO
POR PRESTACIONES.

SALARIO MINIMO

F.I.S. = 1.2903 x 1.2633 = 1.63

SALARIO SUPERIOR AL MINIMO

F.I.S. = 1.2903 x 1.2146 = 1.57

SALARIOS MINIMOS

	BASE	F. I. S	SALARIO INTEGRADO
1.- Salario mínimo general	1,675.00	1.63	2,730.25
2.- Albañilería oficial de	2,445.00	1.57	3,838.65
3.- Buldozer, operador de	2,540.00	1.57	4,034.90
4.- Carpintero de obra negra	2,275.00	1.57	3,571.75
5.- Carpintero en fabricación y rep. de muebles	2,400.00	1.57	3,768.00
6.- Colocador de mosaicos y azulejos, oficial	2,390.00	1.57	3,752.30
7.- Construcción de edificios y casas habitación, yesero en.	2,265.00	1.57	3,556.05
8.- Construcción, herrero en	2,355.00	1.57	3,697.35
9.- Chofer de camión de carga en gral.	2,505.00	1.57	3,932.85
10.- Chofer de camioneta de carga en gral.	2,425.00	1.57	3,807.25
11.- Chofer operador de vehículos con grua	2,320.00	1.57	3,642.40
12.- Draga, operador de	2,605.00	1.57	4,089.85
13.- Eléctricista, oficial de	2,390.00	1.57	3,752.30
14.- Encargado de bodega y/o almacen	2,205.00	1.57	3,461.85
15.- Herrería, oficial de	2,355.00	1.57	3,697.35
16.- Perforista con pistola de aire	2,410.00	1.57	3,783.70
17.- Pintor de casas y edificios, oficial	2,330.00	1.57	3,658.10
18.- Plomero en instalaciones sanitarias	2,345.00	1.57	3,681.65
19.- Soldador con soplete o con arco eléctrico	2,410.00	1.57	3,783.70
20.- Trarcano neumático y oruga, operador de	2,490.00	1.57	3,909.30
21.- Velador	2,160.00	1.57	3,391.20

CARGOS INDIRECTOS.ADMINISTRACION CENTRAL

I HONORARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES	\$ MENSUAL	\$ ANUAL
1º Personal Directivo	1'400,000.00	16'800,000.00
2º Personal Técnico	1'000,000.00	12'000,000.00
3º Personal Administrativo	300,000.00	3'000,000.00
4º I.S.R.P.	12,115.00	145,386.00
5º Pasajes y Viáticos	255,000.00	3'060,000.00
II DEPRECIACION, MANTENIMIENTO Y RENTAS		
1º Edificios y locales	165,000.00	1'980,000.00
2º Muebles y Enseres	45,000.00	540,000.00
3º Depreciacion o renta de vehículos	400,000.00	4'800,000.00
III SERVICIOS.		
1º Consultores, Asesores, Servicios y Laboratorios	50,000.00	600,000.00
2º Estudios e Investigaciones	40,000.00	480,000.00
IV GASTOS DE OFICINA		
1º Papelería y Utiles de Escritorio	32,000.00	384,000.00
2º Correos, Teléfonos, Telegrafos, radio	45,000.00	540,000.00
3º Copias y Duplicados	23,000.00	276,000.00
4º Luz, Agua y otros consumos	4,200.00	50,400.00
5º Gastos de Concursos	18,000.00	216,000.00
V SEGUROS, FIANZAS Y FINANCIAMIENTO.		
1º Primas por Seguros	20,000.00	240,000.00
2º Primas por Fianzas		250,000.00
3º Financiamiento	300,000.00	<u>3'600,000.00</u>
		49'561,826.00
Costo aproximado de Obra x Ejecutar en el año =		625'000,000.00
% Indirecto Admón. Oficina Central =	<u>49'561,826.00</u> =	8%
	625'000,000.00	

ADMINISTRACION DE OBRA

I HONORARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES	\$ MENSUAL
1º Personal Técnico	415,350.00
2º Personal Administrativo	80,000.00
3º Personal en Transito	80,000.00
4º I.S.R.P.	2,250.00
5º Pasajes y Viáticos	28,500.00
II DEPRECIACION, MANTENIMIENTO Y RENTAS	
1º Edificios y Locales	20,000.00
2º Locales de Mantenimiento y Guarda	20,000.00
3º Bodegas	20,000.00
4º Muebles y Enseres	12,500.00
6º Depreciación o renta y operación de vehículos	40,000.00
III FLETES Y ACARREOS	
1º De Campamentos	25,000.00
2º De Equipo de Construcción	130,000.00
3º De Plantas y Elementos para Instalaciones	25,000.00
4º De Mobiliario	25,000.00
IV GASTOS DE OFICINA	
1º Papelería y Utiles de Escritorio	12,000.00
2º Correos, Teléfonos, Telegrafos y radio	25,000.00
3º Situación de Fondos	3,800.00
4º Copias y Duplicados	10,000.00
5º Luz, Agua y otros consumos	2,100.00
V DEPRECIACION, MANTENIMIENTO Y RENTA DE CAMPAMENTOS	160,000.00
VI TRABAJOS, PREVIOS Y AUXILIARES	
1º Construcción y Conservación de Caminos de Acceso	-o-
2º Montajes y Desmantelamiento de equipo	60,000.00
	<u>1'185,250.00</u>
Costo directo de obra	\$ 62'500,000.00
Tiempo de Ejecución	6 meses
$\% \text{ Indirectos Admón. Obra} = \frac{1'185,250 \times 6}{62'500,000} = 11 \%$	
	\$ 62'500,000.00

VALUACION DEL FACTOR DE SOBRE COSTO PARA LA CONSTRUCCION DE:

1.- Indirectos Admon. Of. Central	8 %
2.- Indirectos Admon. de Obra	11 %
3.- Utilidades	10 %

Costo Directo	100.0	
Admon. Central	8.0	
Admon. de Obra	<u>11.00</u>	
	119.00	
Utilidad	<u>11.90</u>	
F.SC.	130.90	31 %

Precio unitario = costo directo x factor de sobre costo.

COSTO HORARIO DE MAQUINARIA O EQUIPO

MAQUINA: Revolvedora de un saco.

Datos Generales:

1.- Valor de adquisición (Va)	662,000.00	6.- Horas por año (Ha)	1400 Hr/año
2.- Valor de rescate (Vr)	66,200.00	7.- Motor gasolina de	840
3.- Tasa de interés (i)	.72	8.- Factor de operación	0.60
4.- Prima de seguro (s)	1.5%	9.- Potencia de Op.	4.80 HP
5.- Vida económica (Ve)	3 años	10.- Factor de mto. (Q)	0.60

I.- CARGOS FIJOS

Depreciación D=	$\frac{Va-Vr}{Ve}$	$\frac{662,000-66,200}{3 \times 1400} = 141.85$
Inversión:	$I = \frac{Va+Vr}{2Ha} (i) =$	$\frac{662,000+66,200}{2 \times 1400} (0.72) = 187.25$
Seguros:	$S = \frac{Va+Vr}{2Ha} (s) =$	$\frac{512,000+66,200 \times 0.015}{2 \times 1400} = 3.90$
Mantenimiento: M=QD=	0.60×152.57	$= \frac{85.97}{\$ 418.97}$

II.- COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES:

Combustible: Gasolina:	$0.240 \times 4.80 \text{ HP op} \times 55$	$\$ 140 = 63.36$
Diesel:	$0.200 \times \text{Ho op} \times$	$\$ 140 =$
Lubricante: Gasolina:	$0.0023 \times 4.80 \text{ Hp op} \times 463.30$	$\$ 140 = 5.12$
Diesel:	$0.0034 \times \text{Hp op} \times$	$\$ 140 =$
		<u>63.48</u>

Llantas: $\frac{\text{Valor Ll:}}{Ve}$

III.- OPERACION

Operación = $\frac{\text{Salario operador}}{\text{Hrs, x turno}} = \frac{2896.36}{6.5} = 445.59$

Costo directo hora máquina:

Cargos fijos + Combust. y Lubs. + Operación: 933.04

CAPITULO V
PROGRAMA DE OBRA

PROGRAMA DE OBRA

En todas las obras de Ingeniería, una de las etapas más importantes - es la de elaborar los programas del proyecto. Estos programas se elaboran con el único objeto de obtener un control adecuado del avance de obra, comparando lo ejecutado y manifestado por medio de reportes semanales.

El programa de obra nos sirve también para controlar pedidos y llegadas de material, equipo a emplear, número de trabajadores, etc.

.Calendario de Trabajo:

El factor tiempo es muy importante, y en toda obra se puede prever cuando se ha fijado de antemano un programa de trabajo.

Existe un procedimiento por medio del cual se puede controlar o delinear el curso de una construcción, este procedimiento consiste en llevar sobre una gráfica, las cantidades de obra y los tiempos en que se realizan dichas cantidades.

La construcción de esta Empacadora de Carnes se programó por el método de Ruta Crítica, que a continuación se explica brevemente.

.Ruta Crítica:

Es un sistema de programación y control que permite conocer las actividades que definen la duración de un proceso productivo.

Cualquier proceso productivo consta de tres fases:

- Planeación: Es el enunciado de las actividades que constituyen el proceso y el orden en que deben de efectuarse (secuencia).

- Programación: Es la elaboración de tablas o gráficas que indiquen los tiempos de terminación, de iniciación y por consiguiente la duración de cada una de las actividades que forman el proceso, en forma independiente.

- **Control:** Se realiza mediante la elaboración de tablas o graficas que permiten conocer las consecuencias de un atraso o un adelanto - en cualquier actividad de un proceso productivo, y tomar las correspondientes desiciones.

VENTAJAS DE LA PROGRAMACION:

- 1.- Permite conocer los diferentes órdenes de importancia de las actividades.
- 2.- Permite conocer cuales son las actividades que controlan el tiempo de duración de un proceso.
- 3.- Permite conocer los recursos requeridos para cualquier momento de la ejecución del proceso.
- 4.- Permite analizar el efecto de cualquier situación imprevista y sus consecuencias en la duración total del proceso.
- 5.- Permite deslindar responsabilidades de los diferentes organis--mos que intervienen en un proceso.
- 6.- Permite programar más lógicamente.

LISTA DE ACTIVIDADES:

En la lista de actividades no debemos olvidar los tiempos necesarios para proyectos y trámites, indispensables para la ejecución de - un proceso productivo, así como las actividades específicas de construcción.

TABLA DE SECUENCIAS:

En esta tabla de secuencias debemos señalar, cuáles actividades son simultáneas, cuáles inmediatas anteriores y cuáles inmediatas poste--riores, tomando en cuenta indicar en dicha tabla de secuencias las--limitaciones de espacio y de recursos, así como una muy importante, que es la "decisión del responsable", es decir, la orden que aún no teniendo a primera vista razón lógica, debe efectuarse de ese modo.

PROCESO PRODUCTIVO:

Aceptando que cualquier proceso productivo necesita de una planeación, una programación y un control, aplicaremos esto al método de la Ruta Crítica encontrando lo siguiente:

- | | | |
|------------------|---------------------------|---|
| | 1. Lista de actividades | a) Proyectos
b) Tramites
c) Ejecución |
| | | d) Limitación de Espacio
e) Limitación de Recursos
f) Limitación de Responsable
g) Inmediata anterior
h) Simultánea
i) Inmediata posterior |
| I. PLANEACION | 2. Tabla de Secuencias | |
| | 3. Dibujo de Diagramas | j) Actividades reales
k) Actividades ficticias |
| | 1. Valuación de Tiempos | l) Jornadas
m) Días, horas, etc. |
| II. PROGRAMACION | 2. Obtención Ruta Crítica | n) Fecha primaria
-Iniciación
-Terminación

o) Fecha última
-Iniciación
-Terminación |
| | 3. Análisis y reducciones | p) Holgura total
q) Holgura libre
r) Holgura independiente
s) Modificar secuencias
t) Modificar duración |

- III. CONTROL
1. Uso de Holguras
(Repartición de recursos)
 2. Reducción de tiempos
(Pendiente de Costos)

LISTA DE ACTIVIDADES:

1. Limpia y trazo
2. Excavación
3. Acero en cimentación
4. Cimbra en cimentación
5. Concreto en cimentación
6. Drenaje PVC y registros
7. Montaje y nivelación de Est. Metalica
8. Colocación de cubierta
9. Muros de tabique
10. Castillos de concreto
11. Firmes de concreto
12. Colocación de Herrería
13. Cerajería
14. Instalación Electrica
15. Instalación Hidraulica
16. Aplanados de mezcla
17. Pisos de cemento pulido
18. Vidrios
19. Pintura
20. Puertas y mamparas
21. Colocación de muebles sanitarios
22. Accesorios Electricos
23. Limpieza general

TABLA DE SECUENCIAS:

ACTIVIDAD	SECUENCIA
A	B
B	C
C	D
D	E
E	F,G,I
F	N
G	H
H	L
I	J
J	K
K	P
L	M
M	O
N	P
O	P
P	Q
Q	R,T,U
R	S
S	V
T	V
U	V
V	W
W	-

VALUACION DE TIEMPO:

Tomando en cuenta las limitaciones de espacio, de recursos y de de ci ón de responsable, procedemos a hacer la valuación de los tiempos de duración de las actividades.

Es indudable que dependiendo del criterio personal del programador y del sistema de pago de la mano de obra, los tiempos de duración por actividad tengan un rango de variación muy grande. Trataremos, aceptando, los rendimientos desarrollados para el análisis de P.U., integrando la fórmula siguiente:

$$JG = \frac{CO}{RG}$$

Donde: JG = Jornadas por Grupo.

CO = Cantidad de Obra.

RG = Rendimiento del Grupo.

De donde la duración de cada actividad, dependerá del número de -- grupos que eficientemente puedan asignarse a la actividad en estudio, tomando en cuenta las limitaciones de espacio y de personal -- por lo cual, la "duración normal" de una actividad (DN) será:

$$DN = \frac{JG}{NG}$$

Donde: JG = Jornadas necesarias por grupo y

NG = Número de grupos que pueden trabajar simultáneamente

TABLA DE VALUACION DE TIEMPOS

	J	Descrip. Actividad	Un	C.O.	G	R.G.	J.G.	N.G.	D.N.	DN Fin
A	B	Limpia y Trazo	m ²	134	2	70 m ² /J	1.91	2	0.95	1
B	C	Excavación	m ³	52	1	2 m ³ /J	26.0	4	6.50	7
C	D	Acero en cimentación	Kg	605	3	0.17Ton/J	3.56	1	3.56	4
D	E	Cimbra en cimentación	m ²	57	4	7.5 m ² /J	7.60	2	3.80	4
E	FGI	Concreto en ciment.	m ³	7.5	1	1.5 m ³ /J	5.00	5	1.00	1
F	N	Drenaje PVC y Regs.	lote	1	5	0.3 l/J	3.30	1	3.30	3
G	H	Montaje y Niv. E. M.	Kg	3237	6	0.34Ton/J	9.52	2	4.76	5
H	L	Colocación de Cub.	m ²	133	6	25 m ² /J	5.32	2	2.66	3
I	J	Muros de Tabique	m ²	125	2	11 m ² /J	11.3	2	5.68	6
J	K	Castillos de Conc.	ml	92	2	10 ml/J	9.20	2	4.60	5
K	P	Firmes de Conc.	m ²	94	2	10 m ² /J	9.40	2	4.70	5
L	M	Colocación de Herrería	m ²	48	2	6.5 m ² /J	7.30	2	3.69	4
M	O	Cerrajería	pza	2	6	2 pza/J	1.00	1	1.00	1
N	P	Inst. Electrica	lote	1	7	0.25lote/J	4.00	1	4.00	4
O	P	Inst. Hidraulica	lote	1	5	0.20lote/J	5.00	2	2.50	3
P	Q	Aplanados de Mezcla	m ²	125	2	11 ml/J	11.3	2	5.68	7
Q	RTU	Pisos de Cem. Pulido	m ²	94	2	18 m ² /J	5.22	1	5.22	5
R	S	Vidrios	m ²	32	6	28 m ² /J	1.14	1	1.14	1
S	V	Pintura	m ²	235	9	25 m ² /J	9.40	3	3.13	3
T	V	Puertas y Mamparas	pza	3	4	4 pza/J	0.75	1	0.75	1
U	V	Col. Muebles Sanit.	pza	6	5	3 pza/J	2.00	1	2.00	2
V	W	Accesorios Elect.	lote	1	7	0.5lote/J	2.00	1	2.00	2
W	-	Limpieza Gral.	lote	1	8	0.3lote/J	3.33	1	3.30	3

Grupos:

1.- Peón

2.- Oficial + Peón

3.- Ferrero + Ayudante

4.- Carpintero + Ayudante

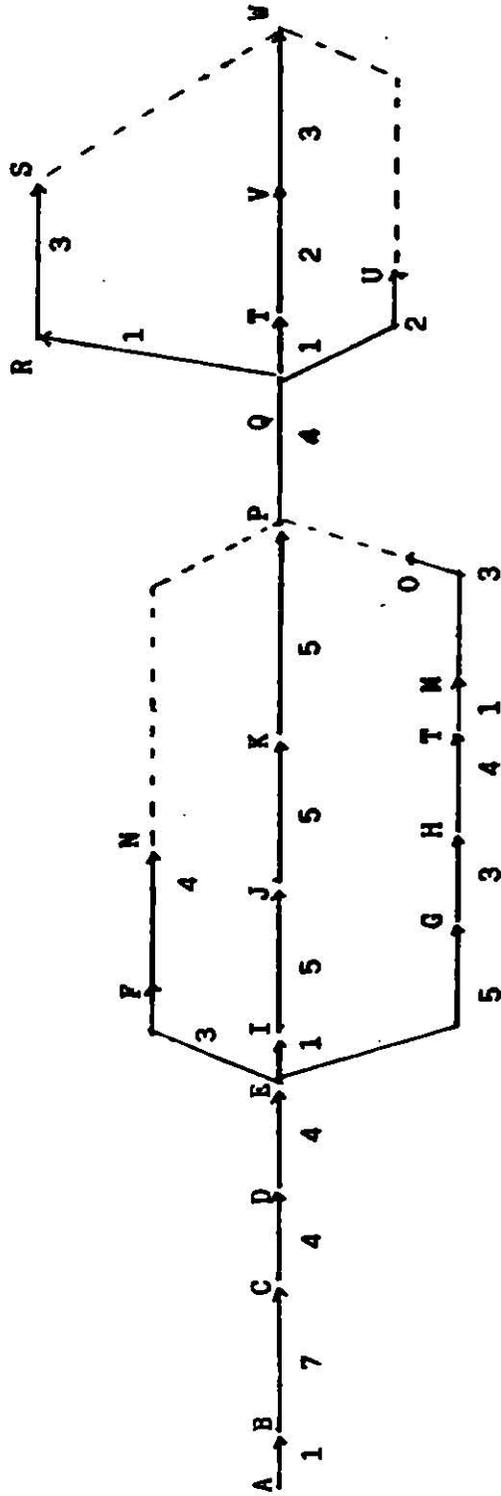
5.- Plomero + Ayudante

6.- Herrero + Ayudante

7.- Electricista + Ayudante

8.- 3 Peones

9.- Pintor + Ayudante



RUTA CRITICA:

TIEMPO OPTIMO:

A B C D E I J K P Q T V W = 37 días calendario

A B C D E G H I M P Q T V W = 37 días calendario.

CAPITULO VI
PROGRAMA DE SUMINISTROS

En forma paralela, es recomendable el desglose de los insumos más importantes de la obra en cuestión, apoyandose en la tabla de explosión de materiales.

En este programa permite a la Empresa Constructora programar y controlar en forma escolar sus suministros de mano de obra, equipo y materiales, así como también un posible abatimiento de costos al reducir desperdicios, especializar mano de obra, utilizar eficientemente el equipo, y lograr un control - adecuado de crédito y flujo de efectivo para los materiales.

RESUMEN EXPLOSION DE MATERIALES:

<u>No.</u>	<u>MATERIAL</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CANTIDAD</u>
1.-	Cemento	Ton	11.9
2.-	Arena	M3	27.3
3.-	Grava	M3	13.8
4.-	Agua	M3	9.4
5.-	Acero de Ref.	Kg	820.0
6.-	Est. Met.	Kg	3237.0
7.-	Cubierta	M2	133.0
8.-	Alambrón Ø ½	Kg	150.0
9.-	Alambre # 18	Kg	26.8
10.-	Clavo	Kg	18.1
11.-	Madera	Pt	370.0
12.-	Tabique	Pza	7525.0
13.-	Vidrios	M2	32.0
14.-	Pintura	Lto	29.4
15.-	Material PVC e Hidr.	Lote	1.0
16.-	Mat. Eléctrico	Lote	1.0
17.-	Herrería	Lote	1.0
18.-	Cerrajería	Pza	2.0
19.-	Muebles sanitarios	Lote	1.0
20.-	Puertas y mamparas	Lote	1.0

N.O.	C O N C E P T O	UN	C.O.	M3 concreto	M3 mezcla	M2 cubierta	ton cemento	M3 arena	M3 grava	M3 arena	Kg ACEO.	Kg A.H.	Kg A.H.	Kg Clavo	Pza. Tablones	Ft Madera	LTO. Burbuja	LTO. Solucion
1	LIMPIA Y TAZO	M2	134															
2	EXCAVACION	M3	52															
3	ACERO DE CUBIERTAS	KG	666								8218,0005	37	18,12	15,44	6,75	308		
4	CUBIERTA EN CEMENT.	M2	57			57												
5	CONCRETO EN CIMENT.	M3	75	3,5														
6	REJANE PISO Y TERS	PZA	5															
7	REJANE Y INV. ASFALT.	M3	327															
8	COLOCACION DE CUBIERTA	M2	133															
9	MARCS DE TABIQUE	M2	125															
10	CASTILLOS DE CONCRETO	ML	92															
11	FIRMES DE CONCRETO	M2	94															
12	COLOCACION DE HERRERIA	M2	48															
13	CEJAERIA	PZA	2															
14	INSTALACION ELECT.	LOTE	1															
15	INSTALACION HIB.	LOTE	1															
16	APUNTES DE MEZCLA	M2	125															
17	PISOS DE CEMENTO	M2	94															
18	VIDRIOS	M2	32															
19	PINTURA	M2	235															
20	PLANCHAS Y WATERS	PZA	3															
21	REDES SWIT.	PZA	6															
22	ACCESORIOS ELECT.	LOTE	1															
23	L.PINTA GENERAL	LOTE	1															
				11,90	27,31	13,81	9,35	18,10	7525	369	29,40	14,10						

CAPITULO VII

C O N C L U S I O N E S

C O N C L U S I O N E S

- El trabajo recepcional a presentar reúne algunos aspectos relacionados con la Ingeniería Civil pasando por experiencias propias de la obra.

Estructuralmente en lo que se refiere a CAPFCE se podría abatir costos adecuando y apegando más los proyectos a las zonas donde se va a construir la obra, esto es; según las características del clima, terreno y materiales a utilizar.

En lo que se refiere al Capítulo de Precios Unitarios en donde se estima previamente el costo probable de la obra, es de suma importancia tomando en cuenta todos aquellos factores que afectan a la misma, como son: Los rendimientos según el lugar y clima, los materiales, fletes y sus índices de escalación — todo esto apegado a un programa de trabajo definido, pues en la actualidad — más importante en cualquier obra es tiempo - costo.

B I B L I O G R A F I A

Lineamientos para la integración de precios unitarios y del procedimiento para el ajuste de los mismos.

Secretaria de Programación y Presupuesto. Diario Oficial.

Costo y tiempo en edificación.

Ing. Carlos Suárez Salazar.

Normas y costos de construcción.

Plazola.

Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcción e instalaciones.

Comite Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas.

Apuntes de construcción II

Ing. Jesús Puente Navarro.

Apuntes de análisis estructural II

Ing. Carlos Escudero Robles.

Apuntes de Estructuras de metal

Ing. Leopoldo Stevens Amaro.

Análisis estructural.

Heberto Castillo.

Manual de diseño por viento.

Comisión Federal de Electricidad.

Manual de estructuras de metal.

Instituto de ingeniería UNAM

Manual de AHMSA

Ley del Seguro Social

Curso análisis de precios unitarios.

ICIC Ing. Jesús Puente Navarro.

COPY - MASTER

Av. Venustiano Carranza 1160-D

San Luis Potosi

TEL: 364-57