

V. 28-3-43

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE INGENIEROS

TESIS QUE PARA SU EXAMEN PROFESIONAL DE

INGENIERO CIVIL

PRESENTA EL PASANTE

ENRIQUE COLIN OSANPE.

MEXICO D. F.

1943.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ESCUELA NAC. DE INGENIEROS
Dirección.
Núm. 731-647
Exp. Núm. 731/214.2/-

Al Pasante de la carrera de
Ingeniero Civil de esta Escuela
Señor Enrique Colín Osanto,
P r o s e n t o .

En atención a la solicitud presentada por usted a esta Dirección pidiendo toma para su tesis de examen profesional, me es grato dar a usted a continuación el que aprobado por esta Dirección, se ha servido proponer el señor profesor Ing. Alfonso Fernández Varela.

"A partir de los proyectos existentes en la Secretaría de Marina sobre la construcción del Malecón del puerto de Acapulco y tomando en cuenta la Zona ganada al mar con dichas obras, hacer el estudio necesario que fija los tipos de superficies cubiertas con bodegas, almacenes y oficinas, así como los valores de las superficies descubiertas y su distribución en patios de vías de comunicación que deben proyectarse para operación del puerto de Acapulco, tomando en cuenta todos los datos concernientes al desarrollo del mismo y al equipo de grúas que se proponga para el alije de las embarcaciones.

Presentar los proyectos correspondientes con dichas obras, dando memoria descriptiva, los cálculos justificativos, los planos correspondientes, e indicando los procedimientos de construcción que deben de seguirse, y el presupuesto general."

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

"POR MI RAZA HABLABA EL ESPIRITU"
México D. F., a 18 de mayo de 1942.

EL DIRECTOR

Ing. Mariano Moctezuma.

GENERALIDADES.

Del tamaño del hinterland o sea de la zona del país que sirve un puerto depende la importancia del mismo, fácil es comprender que mientras más medios de comunicación tenga el puerto con el interior del país mayor será el tamaño del hinterland hasta cierto límite, lo cual tendrá como consecuencia lógica un aumento en su movimiento.

Acapulco el mejor puerto natural de la República Mexicana, se encuentra situado en el litoral del Océano Pacífico, en el Estado de Guerrero, hasta hace poco tiempo la comunicación del puerto con el interior era muy deficiente, actualmente cuenta con una magnífica carretera que lo une a la Capital de la República, lo cual le ha hecho cobrar cierta importancia, sobre todo como centro de turismo dada su belleza natural, pero para que el puerto cobre su debida importancia como puerto comercial, es indispensable unirlo al interior de la República por medio de vías ferreas, actualmente el ferrocarril llega unicamente hasta la población de Balsas.

Los puertos para su desarrollo, además de tener una eficiente comunicación con el interior del País o mejor dicho con su hinterland, deben de contar además con obras o instalaciones que faciliten el movimiento tanto de mercancía como de pasajeros.

Como la mercancía desde su punto de partida hasta llegar a su destino, generalmente debe de pasar por diferentes medios de transporte, tales como marítimo, terrestre, ya sea por ferrocarril o autocamiones, es fácil comprender que es muy difícil sincronizar los movimientos de todos ellos, quiero decir, que al pasar la mercancía de un medio de transporte a otro lo hiciera inmediatamente sin tener que sufrir demoras, lo cual es el ideal a que el movimiento de mercancías aspira pero lo cual es practicamente imposible de lograr, pues por regla general en el lugar de cambio de un medio de transporte a otro hay pérdida de tiempo o

congestión de movimientos, lo cual da por resultado un acumulamiento temporal de la mercancía y como consecuencia la necesidad de construir lugares apropiados para resguardarla de la intemperie y almacenarla mientras le llega su turno de ser embarcada, los lugares que sirven para este último propósito los podemos dividir en dos grupos: Almacenes (Transit Sheds) y Bodegas (Warehouse).

Almacenes (Transit Sheds) son los edificios construidos en la proximidad del maldón, o sobre los muelles, que tiene por objeto principal el de almacenar temporalmente la mercancía resguardándola de la intemperie, mientras le llega su turno para ser embarcada a su destino, además en ellos se efectúa la revisión de la misma, su clasificación y separación en lotes según su destino para facilitar de este modo su embarque.

Bodegas (Warehouse) son edificios construidos con el fin de guardar la mercancía durante temporadas más o menos largas, y sacarla cuando las necesidades del comercio así lo exijan.

Según Erysson and Cunningham, el tiempo que deben de permanecer las mercancías en los almacenes no debe de exceder de 42 a 72 horas, cuando la mercancía permanece un tiempo mayor del tiempo arriba indicado deberá de cobrarse una determinada cantidad a los propietarios de ella, con objeto de obligar los a retirarla, pues de otro modo, se produciría una congestión de mercancías que dificulta su manejo; si se requiere que la mercancía permanezca largo tiempo almacenada, deben de establecerse bodegas para estos fines, de preferencias situadas un poco retiradas de la vanguardia del frente del maldón.

Los almacenes (Transit Sheds) pueden ser de un piso, de dos o varios pero por regla general se consideran suficientes aún en los principales puertos uno o dos pisos, esto naturalmente depende de las condiciones locales.

El area y capacidad de almacenaje varía en los diferentes casos considerablemente, rara vez, es práctico darle a los almacenes una capacidad igual o semejante a la capacidad de los barcos que atracan, aunque sin embargo esto en el fondo es una necesidad.

MOVIMIENTO EN UN PUERTO.

Para el movimiento en un puerto podemos efectuar la siguiente división:

- 1º.- Pasajeros de 1a, 2a, y 3a. clase.
- 2º.- Carga en General
- 3º.- Mercancia a granel
- 4º.- Mercancia de distinta naturaleza y tamaños diversos.

De acuerdo con su objeto predominante los puertos se dividen actualmente en:

- 1º.- Puertos de comercio general.
- 2º.- Puertos especializados.
- 3º.- Puertos de escala
- 4º.- Puertos militares.

Los puertos de comercio general tienen por papel primordial producir en las mejores condiciones posibles de rapidez, seguridad y economía, el transbordo de las mercancías entre los barcos y el muelle, cañon, furgon de ferrocarril o chalon. Los barcos cargan o descargan la totalidad o la mayoría de su tonelaje y esos movimientos constituyen la operación principal para la cual el puerto esta destinado. Los puertos especializados son puertos comerciales en los cuales la gran mayoría de la mercancía que se maneja es de una sola clase, los principales son los de pesca, los petroleros, los carboneros y de maderera, estos puertos deben de estar dotados de maquinaria propia para la manutención o sea el movimiento de la mercancía, tales como elevadores, bandas-

cin fin o formadas de congilones etc.

Los de pesca tienen organizaciones diversas según se trate de pescado fresco o salado. La manutención del pescado fresco debe ser sumamente rápida pues se descompone con facilidad y es carga de mucho valor, además el puerto debe de proveer hielo en proporción de 1 tonelada por tonelada de pescado. Si se trata de pescado salado es la sal el producto de importancia para el abastecimiento del puerto.

Los puertos petroleros deben de tener sistema de bombeo, conducción y almacenamiento para el petróleo que entra o sale, los puertos de carbón, nitratos (en Chile) o minerales deben de estar provistos de aparatos especiales para la rápida manutención de esos materiales que se cargan y descargan a granel, esto es, sin estar empacados.

Los puertos de escala son aquellos que se encuentran sobre las grandes líneas de navegación y en los cuales las embarcaciones se detienen sólo para desembarque y embarque de una parte de sus pasajeros y carga o descarga de alguna mercancía. En estos puertos es necesario considerar un mínimo de pérdida de tiempo para las embarcaciones y además instalaciones necesarias para completar su aprovisionamiento en caso necesario.

Los puertos militares no requieren en general maquinaria para la manutención y movimientos de la mercancía, de ella son hechos por chalanos. La rapidez de los movimientos de la mercancía es secundaria. En estos puertos los barcos se mantienen en general fondeados en la rada que debe de ser extensa y amplia. Las instalaciones de tierra están compuestas de talleres, diques de reparación y arsenales. Su situación es escogida estratégicamente y no tiene nada que ver con las condiciones especiales del hinterland, que no es-

necesario que exista.

En general un Puerto Comercial de cierta importancia, está dividido en secciones especializadas y aún tiene una sección militar siendo solo en raras ocasiones cuando esta totalmente definida y existe como única, una de esas características.

Para nuestro estudio consideramos al Puerto de Acapulco como un puerto de comercio en general, dentro de las suposiciones que haremos, se encuentran la de que este puerto cuenta con comunicaciones con el hinterland por medio de vía férrea, y además trabajando a su máxima capacidad.

DEFINIDAS FASES DEL MOVIMIENTO DE LA MERCANCIA EN UN PUERTO

Las maniobras de la mercancía las podemos dividir en diferentes fases que a continuación mencionaremos:

Carga y descarga en tierra, esto es de los camiones, carros de ferrocarril o simplemente afuera del muelle.

Alije que es el transporte de la mercancía entre tierra y el barco y estiba y desestiba que es un movimiento de la carga a bordo del barco. Las personas que efectúan estos trabajos se designan respectivamente por los nombres de cargadores, alijadores y estibadores, el movimiento más importante desde el punto de vista del equipo del muelle es el alije. Esta operación se puede efectuar de las siguientes maneras:

- 1º.- A mano y con accesorios de mano.
- 2º.- Con gruas.
- 3º.- Con transportadores mecánicos.

1º.- El alije a mano se hace por medio de un plano inclinado que va del barco al muelle, sobre los hombros de los obreros o con carretillas (carrións).

(diablos), este sistema es poco eficiente, siempre se usa en combinación con los aparatos elevadores propios del barco, generalmente la tendencia de los puertos americanos es atenerse a este equipo extraño al muelle, pues los buques modernos están dotados siempre de cuando menos con dos mástiles de carga, la potencia de cada mástil es generalmente de 2 a 3 toneladas, llegando los grandes barcos de carga a tener mástiles con una capacidad de carga de 10 a 20 toneladas,

El rendimiento de la descarga a mano como es fácil comprender depende absolutamente del número de trabajadores y de la organización del trabajo.

2º.- Con gruas propias del muelle, el mecanismo común es de gruas rotatorias que se pueden desalojar sobre el muelle para colocarse cerca de las escotillas de los barcos. Los tipos esenciales de las gruas son: Gruas de acero, de pilón de pórtico y de medio pórtico.

Las gruas de carro tienen la pluma derecha o curva, esta última disposición es útil para la descarga de barcos de alto bordo.

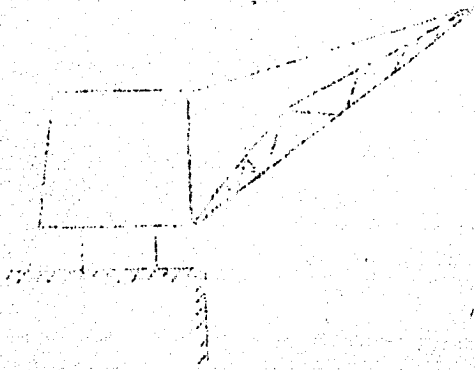


fig.

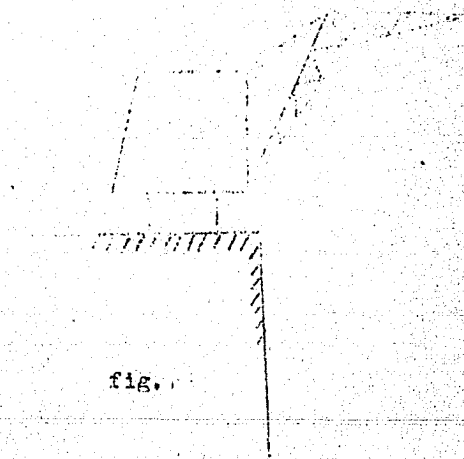


fig.

Estas gruas tienen el inconveniente de que el gruero tiene poca visibilidad toda vez que las operaciones en el puente están fuera de su vista, porque son por lo general gruas de poca potencia.

Las gruas de Pílon tienen la caseta de control sobre una base alta

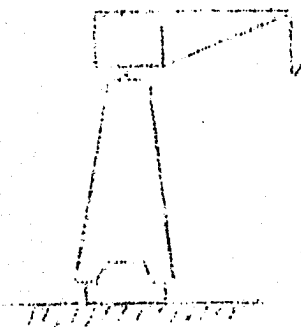


fig. 4

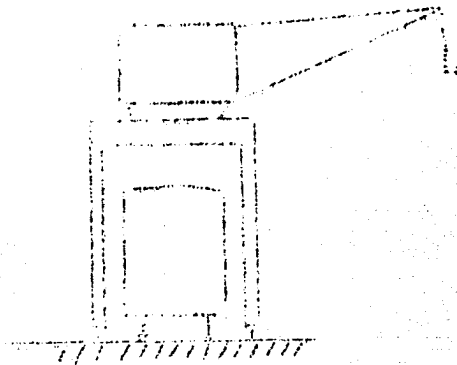


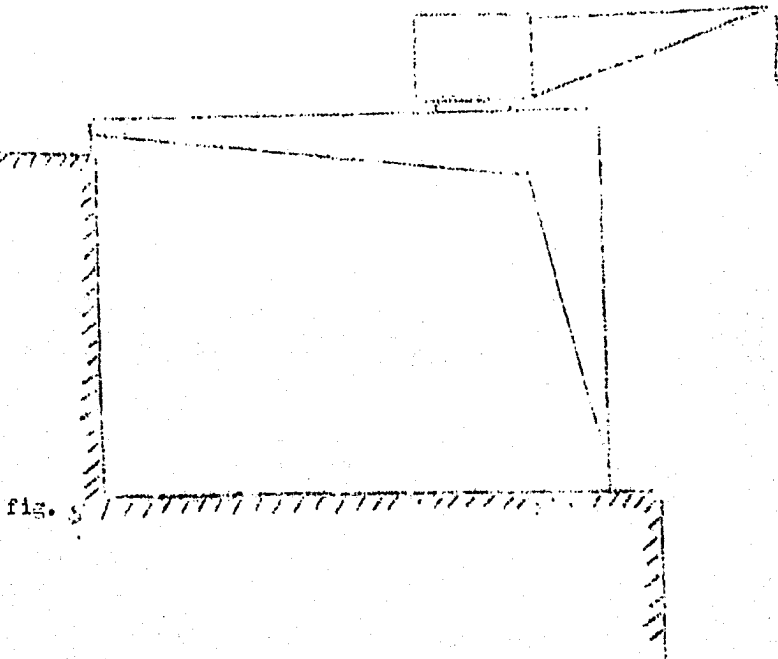
fig. 5

Cuando esta base permite el paso bajo de ella a un tron se denomina gruas de pórtico, tienen cuatro movimientos uno total y horizontal del aparato sobre su vía, otro particular horizontal de la caseta y la pluma, otro de inclinación de la pluma y otro de ascenso y descenso de los cables.

Las gruas de medio pórtico son las que tienen un riel al nivel de malecón y el otro más elevado, generalmente sobre el muro del almacén, tienen la ventaja de que ocupan menos espacio de muelle o de malecón, de este tipo se usan en los puertos de Havre y Liverpool.

El número de gruas en los malecones se estima en necesario para cubrir con cada máquina de 25 a 50 metros lineales, la potencia de las gruas que se emplean para el alijo de las embarcaciones es generalmente de 1500 a 3000 kgs. en terminos generales, para pesos superiores se pueden reunir dos de

ellas, en algunos puertos existe una grua fija con potencia de 20 o más toneladas para cargas excepcionalmente pesadas



CALCULO DEL AREA DE LOS ALMACENES

Para poder calcular el area destinada a los almacenes se necesita primeramente determinar el movimiento que pueda haber de mercancías, así es que el primer paso que dará será el de determinar la cantidad de movimiento de mercancías y su naturaleza probable.

Utilizando datos estadísticos durante un periodo de once años que se fueron proporcionados por la Secretaría de la Economía Nacional por conducto de su Dirección General de Estadística, forme la siguiente tabla adjunta la cual nos da una idea del movimiento tanto de carga como de pasajeros que ha habido en el Puerto de Acapulco en el periodo de tiempo comprendido de los años de 1930 a 1940.

Además adjunto un informe detallado acerca del movimiento de carga tanto de entradas como de salidas que hubo en el Puerto de Acapulco durante el año de 1935, para dar también una idea de la naturaleza de las mercancías que se han movido en dicho Puerto.

RESUMEN DEL MOVIMIENTO DE MERCANCIAS TAMPO DE ENTRADAS COMO DE SALIDAS

HABIDO EN EL PUERTO DE ACAPULCO DURANTE EL AÑO DE 1935.

S A L I D A S			E N T R A D A S		
	K g s .	Valor		K g s .	Valor
Brea	350	138	Cascalote	19169	1620
Chicle	65	12	Chicle	268	67
Carton vegetal.....	28	3	Varicos Forest Transfer.	12000	1400
Maderas labradas...	3630	1012	Ajonjolí.....	149725	7071
Ajonjolí	406507	56960	Algodon	67591	45933
Arroz	1222	485	Algodon(desperdicios)..	6681	950
Cacao	1272	4644	Arroz	29450	3740
Café	58751	34952	Café	2918	1329
Copra	100000	6120	Coco de Agua	733	160
Chile	22	18	Copra	165107	24446
Especias	1090	1333	Coquito de Aceite	9349	7400

S A L I D A S		E N T R A D A S	
	'K g s.'	'\$ Valor'	
Frijol	12651	236	Chile
Frutas Frescas	151	85	Frutas Frescas
Frutas Secas	11125	4335	Frutas Secas
Honequen	58	100	Maiz
Legumbres	345	133	Tobacco
Maiz	3274	308	Varios Agricolas
Papa	547	157	Alcohol
Pasturas	1249	571	Almidon
Aceite de Coco	18459	8855	Azucar
Alcohol	8256	5914	Harina
Almidon	100	153	Piloncillo
Azucar	70983	15835	Aceite Vegetal
Harina	94020	28472	Varios Agricolas Trans-
			formados.....
Miel de Caña	58	20	Gas Oil
Piloncillo	35	10	Gasolina
Aceite Vegetal	757	714	Lubricantes
Varios Agricolas -			
Transformados.	50	15	Petroleo Combustible ...
Gas Oil	5148	504	Sal de Mar
Gasolina	51959	15657	Varios de Extracción ...
Lubricantes	1639	348	Telas
Metalos Industriales	4542	1079	Varios de Hilados y Teji-
			dos.....
Parafina	13341	7993	Carne Saca
Varios de Extracción	607	303	Erao
Petroleo Combustible	98582	20511	Pescado Pordino
Estopa	46	45	Gasas
Hilo	177	766	Manteca de Cerdo
Telas	112147	295665	Pescado Fresco y Seco ..
Varios de Hilados y			
Tejidos.....	1812	3051	Pielos de Lagarto.....
Manteca de Cerdo...	27863	3161	Pielos ordinarios sin --
			Curtir
Pescado Fresco y Seco	6	10	Queso y Mantequilla ...
Pielos de Lagarto ..	2214	2500	Varios de animales y sus
			Productos
Pielos ordinarios -			
sin Curtir	124142	58227	Aparatos y material Elec-
			trico
Queso y Mantequilla	100	90	Armas, municiones y explo-
			sivos.....
Varios de Animales y			
Productos.....	336	315	Calzado
Aguas Minerales y -			
Gasas.....	7583	1199	Cerveza
Aparatos y Material			
Electrico ...	1574	2311	Cigarros y Puros

S A L I D A S		E N T R A D A S	
	Valor		Valor
Armas, Municiones y Explosivos	2559'	2463'	Conservas alimenticias
Calzado	4125'	8584'	Vegetales
Ceramica	213'	1069'	Confección u Jercia
Certeros	37239'	17746'	Cristal y Vidrio
Cigarros y Fajos	11906'	27511'	De cuero y adornaciones
Conservas Alimenticias			De Palma
Animales	277'	840'	
Conservas Alimenticias			
Vegetales	4393'	1389'	Navajas
Confección y Jercia	15790'	7202'	Mercedería
Cristal y Vidrio	1510'	4756'	Jabon Corriente
De cuero y Adornaciones			
De Henequen	1465'	2161'	Lencería y Ropa
De Palma	1447'	1550'	Libros y Material Escolar de Escritorios
Envasas	77250'	2187'	Maquinaria y Aparatos Científicos y Accesorios
Dulces y Galletas	5432'	6170'	Materia para Construcción
Ferretoria	188639'	5711'	Mercadería de Casa y Mercadería en general
Fosforos y Cencillos	4645'	79012'	Mercedería
Jabon Corriente	117046'	7522'	Materiales curiales Orinales
Lencería y Ropa	17071'	153712'	Productos Químicos y Farmacéuticos
Libros y Material Escolar y de Escritorio			
Maquinaria, aparatos y científicos y Accesorios			
Materiales para Construcciones			
Mercadería de Casa y Mercadería en general			
Mercedería			
Papel para envoltura			
Pastas para Copia			
Productos Químicos y Farmacéuticos			
Vehículos y Accesorios			
Volas para elabrado			
Vinos y Licores			
Varios manufacturados			
T O T A L E S	2185793'	1279500'	T O T A L E S
			13313720'
			872183'

NAVEGACION INTERNACIONAL (AFRICA Y DE EUROPA) Y DE CAROLINAS

PUNTO DE ARRIBADA, CUBA.

Años de 1930 a 1940

CLASE DE NAVEGACION Y AÑO	ENTRADA										
	Buques			Tonelaje neto de registro			Carga	Pasajeros	Buques		
	Cargas	en	Total	de Buques	de Buques	Total	Tonelaje		Cargas	en	Total
dos	registro		en Buques	en Buques				dos	registro		
TOTAL											
1930	78	23	101	52 797	9 620	62 423	3 350	333	79	161	
1931	84	35	119	38 569	9 421	48 010	1 270	568	94	27	
1932	87	37	124	50 267	26 611	79 870	2 350	625	97	24	
1933	104	23	127	20 715	7 036	28 354	1 875	406	112	15	
1934	132	94	227	50 796	133 322	184 178	2 317	1 168	153	70	
1935	166	70	236	51 505	133 689	184 994	3 445	1 259	130	52	
1936	175	84	259	31 245	238 592	269 837	4 471	1 879	105	54	
1937	139	68	197	8 609	450 851	459 460	3 679	2 700	152	44	
1938	108	59	167	17 325	290 355	316 720	3 502	1 315	112	39	
1939	138	70	208	11 463	297 414	308 882	4 139	1 072	136	87	
1940	125	62	187	23 292	247 166	270 460	6 793	999	124	62	
AFRICA											
1930	9	3	12	15 565	2 604	18 249	732	12	4	2	
1931	8	6	14	15 490	5 649	21 137	300	81	3	5	
1932	11	11	22	26 276	21 355	47 631	183	194	15	39	
1933	4	8	12	9 039	741	9 830	97	24	4	7	
1934	11	26	37	17 156	37 403	104 539	501	529	6	33	
1935	7	29	36	11 635	103 935	115 620	120	70	3	30	
1936	3	39	42	12 504	219 774	232 675	1 245	1 272	2	40	
1937		57	57		450 127	450 127		2 288	22	30	
1938	3	52	55	8 414	298 648	307 062	387	1 054	4	48	
1939		72	72		257 292	257 292		3	633	68	
1940		42	42		237 451	237 451		66	359	44	
EUROPA											
1930	11	11	24	16 256	2 670	20 926	509	30	13	10	
1931	10	5	15	13 497	2 466	15 843	592	29	15	6	
1932	8	14	22	16 320	7 689	26 009	362	53	9	10	
1933	5	4	9	6 748	6 096	12 844	146	131	6	4	
1934	4	16	20	5 586	24 419	30 005	38	122	10	10	
1935		6	6		6 241	6 241		18		9	
1936		4	4		14 157	14 157		21		2	
1937		2	2		133	133				7	
1938		1	1		40	40				6	
1939		4	4		223	223				7	
1940	2	4	6	3 698	6 069	14 767	1 764	26		2	

LA INTERNACIONAL (MIGRACION DE ESCUELA) Y DE CARAVANAS

PUNTO DE ACUMULO, CUBA.

Años de 1930 a 1940

PASAJE		SALIDA									
Fecha de registro		Carga	Buques			Terceriza nota de registro			Carga	PASAJE	
Boques	Total	Tercerizadas	BOB	Carga	Boques	Total	Boques	Total	Tercerizadas	BOB	BOB
Boques	Total	Tercerizadas	BOB	Carga	Boques	Total	Boques	Total	Tercerizadas	BOB	BOB
9 620:	62 423:	3 354:	313:	79:	16:	95:	58 399:	3 451:	52 352:	1 740:	340
9 421:	48 010:	3 273:	568:	94:	27:	121:	38 707:	9 328:	48 035:	2 177:	369
26 611:	79 870:	2 356:	625:	97:	24:	121:	65 809:	14 018:	79 827:	2 256:	385
7 636:	28 354:	1 675:	408:	112:	15:	127:	24 546:	3 775:	28 363:	1 350:	434
133 382:	184 170:	2 317:	1 168:	158:	70:	223:	61 722:	122 469:	184 191:	1 708:	1 009
133 689:	184 594:	3 445:	1 259:	130:	52:	232:	58 452:	122 760:	184 212:	2 245:	645
236 592:	269 837:	4 471:	1 373:	105:	54:	239:	33 418:	237 948:	271 366:	2 072:	1 164
450 851:	459 460:	3 674:	2 700:	152:	34:	196:	219 956:	239 250:	459 206:	3 275:	2 019
395 395:	316 720:	3 509:	1 315:	111:	59:	170:	47 750:	274 096:	321 854:	2 559:	1 179
297 414:	308 882:	4 139:	1 072:	136:	87:	223:	10 424:	280 527:	290 951:	2 478:	822
247 168:	270 460:	6 792:	299:	154:	62:	186:	20 934:	259 626:	280 562:	3 648:	1 127
2 684:	18 249:	731:	121:	41:	21:	61:	6 523:	139:	6 662:	121:	13
5 645:	21 137:	309:	81:	31:	51:	81:	7 259:	2 299:	9 558:	14:	29
21 355:	47 633:	183:	194:	15:	29:	24:	39 769:	7 714:	47 479:	244:	68
741:	9 830:	87:	24:	41:	71:	111:	10 922:	1 952:	12 874:	81:	83
37 203:	104 539:	501:	529:	61:	33:	39:	8 285:	103 973:	112 250:	90:	593
103 985:	115 620:	124:	701:	34:	30:	33:	7 201:	100 936:	111 227:	171:	141
219 774:	232 678:	1 245:	1 272:	21:	30:	42:	13 997:	232 415:	246 412:	119:	502
450 127:	550 127:	1 245:	2 280:	22:	30:	52:	212 390:	236 099:	448 489:	187:	1 621
298 643:	307 062:	387:	1 054:	4:	43:	52:	38 636:	272 413:	311 107:	38:	833
295 292:	295 292:	31:	633:	1:	65:	65:	7 603:	277 068:	277 068:	1:	226
237 451:	237 451:	66:	359:	2:	44:	46:	7 603:	249 128:	256 811:	633:	351
2 670:	20 926:	509:	361:	13:	101:	23:	22 721:	3 785:	32 507:	345:	30
2 346:	15 643:	524:	291:	15:	6:	21:	21 728:	5 692:	27 420:	260:	26
7 689:	26 009:	362:	53:	9:	10:	19:	20 039:	6 109:	26 148:	398:	19
6 096:	12 044:	146:	131:	6:	41:	19:	8 097:	1 703:	9 800:	185:	39
24 417:	30 005:	38:	122:	10:	101:	20:	13 683:	8 819:	22 502:	190:	59
6 841:	6 841:	19:	122:	10:	91:	91:	9 545:	9 545:	9 545:	45:	16
14 157:	14 157:	24:	122:	10:	2:	2:	1 769:	1 769:	1 769:	1:	2
133:	133:	1:	122:	10:	71:	71:	1 769:	1 769:	1 769:	1:	2
40:	40:	1:	122:	10:	6:	6:	1 023:	1 023:	1 023:	1:	2
223:	223:	1:	122:	10:	7:	7:	660:	660:	660:	1:	2
6 059:	14 767:	1 764:	26:	2:	2:	2:	6 193:	6 193:	6 193:	1:	2

MANUFACTURA DE BIENES BIENALES (CARRILES Y DE BARRILES) Y DE CARRILES

FABRICA DE CARRILES, S.A.

Años de 1930 a 1940

EMPRESA

CLASE DE MANUFACTURA Y AÑO

Años	Carga FOS	En Maestre	Total	Total de encargos (en Maestre)	Materiales	Carga	FOS	Barriles	
								Carga	Total
1930	561	91	652	18 976	4 272	23 248	291	571	4
1931	661	24	685	9 502	1 430	11 032	458	761	16
1932	68	12	80	5 609	567	6 230	376	73	2
1933	95	11	106	4 861	791	5 650	253	102	4
1934	118	52	170	27 074	21 750	49 634	517	142	27
1935	159	25	184	32 370	22 263	62 133	478	177	23
1936	172	21	193	18 341	4 661	23 002	607	183	12
1937	129	9	138	6 239	591	9 201	412	139	7
1938	105	6	111	8 911	707	9 618	261	107	5
1939	132	17	149	11 466	1 099	13 567	439	136	12
1940	123	16	139	14 594	3 648	18 242	614	122	16

Continúa

Como se ve por la tabla conteniendo los datos estadísticos a cerca del tráfico tanto de cabotaje como de altura, el tonelaje de mercancías que se manejan en el puerto de Acapulco es sumamente reducido, pues podemos decir que en un período de once años, el promedio del movimiento de mercancías (entradas y salidas) alcanza a ser de 5933 toneladas anuales y el promedio de pasajeros en un período de tiempo igual o sea de los años de 1930 a 1940 es de 1984 pasajeros anuales este movimiento tan reducido tanto de mercancías como de pasajeros es fácil de explicarse, pues a pesar de ser el Puerto de Acapulco el mejor puerto natural de la República, pues posee una bahía amplia y bien protegida, no cuenta con obras necesarias para su operación, pues la única obra que existía hasta hace poco era un pequeño muelle de madera, el cual se encuentra en lamentable estado y únicamente sirve para que atraquen a él pequeñas embarcaciones que hacen el servicio de cabotaje. Actualmente se está terminando el muro del malecón que se está construyendo y con el cual se le ha girado al mar una superficie de terreno aproximadamente 3.5 Has., este muro tiene una longitud de 494.40 metros, de estos 234 metros tienen una profundidad de -10 metros y en los restantes tiene profundidades que varían de 3.00 a 5.00 metros, los 234 metros que tienen una profundidad de -10 metros se destinan en los proyectos de la Secretaría de Marina, para la navegación de altura y los restantes con profundidades variando de 3.00 a 5.00 para la navegación de cabotaje.

Uno de los principales factores que ha impedido el desarrollo del puerto de Acapulco es la falta de comunicaciones con su hinterland, pues aunque de algunos años a esta fecha cuenta con una magnífica carretera que lo une con la Ciudad de México, la cual lo ha hecho cobrar cierta importancia, principal

mente como centro de turismo; la falta de un ferrocarril ha impedido su verdadero desarrollo como Puerto comercial; actualmente el ferrocarril llega sólo hasta la población de Balsas del Estado de Guerrero, al día que se prolongue este ferrocarril hasta Acapulco, este puerto realmente desarrollarse y cobrar importancia como Puerto Comercial.

La conclusión que sacamos de los datos estadísticos es de que siendo el movimiento tan reducido no nos sirve ni siquiera para tener un indicio de la cantidad de mercancía que se mueva en dicho puerto.

Para la resolución del problema partiremos del dato obligado que nos queda, el cual es la longitud del muelle, y tomaremos como punto de partida esta dimensión para hacer el cálculo del movimiento de mercancías, haremos la suposición de que el muelle se encuentra trabajando a su máxima capacidad y si como la de que ya existe un ferrocarril hasta el Puerto, después de resolver el problema desde el punto de vista anterior indicaremos las obras necesarias para la operación del Puerto en las condiciones actuales es decir sin ferrocarril.

Antes de proceder al cálculo del tonelaje de mercancías que se pueden mover haremos las transcripciones de algunos conceptos.

La parte delantera de un barco se llama "proa", la parte de atrás se llama "popa", se llama "estribor" el lado derecho, "babor" el lado izquierdo -- viendo el barco desde "popa", la mayor dimensión entre la "proa" y la "popa" se llama "oslorá", la anchura máxima entre babor y estribor se llama "manga" la altura del casco se llama "Escribá", la profundidad a que llega debajo del agua se llama "calado", la altura a que sube desde la línea de flotación se llama altura de "borda".

La relación entre la eslora, la manga y el calado es hasta cierto punto fija, la relación de la eslora a la manga es de 3 a 5 en los barcos de maderera, de 7 a 8 en los de carga y de 9 a 10 en los Paqueboats.

La relación del calado a la manga es generalmente de 0.55 en los grandes Paqueboats de 0.40 en los acorazados de 0.32.

La relación entre el calado y la eslora es fundamental, de 0.05 a 0.07 en los barcos de carga y de 0.04 a 0.03 en los Paqueboats.

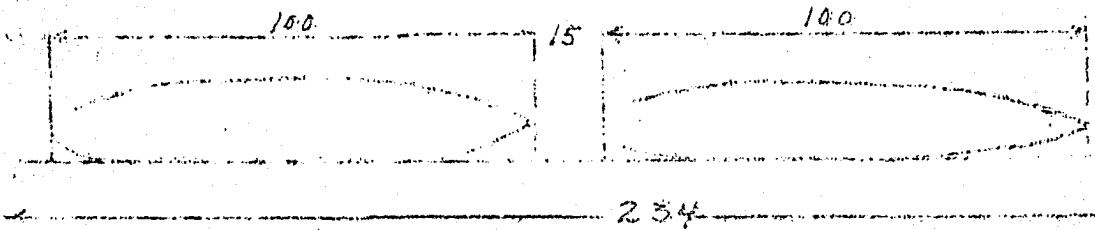
Se llama obra viva a todas las estructuras debajo de la línea de flotación a barco cargado y obras muertas las que están encima de esta línea.

DIMENSIONES USUALES DE LOS BARCOS DE CARGA

Denominación	Eslora mts.	Manga mts.	Calado mts.	Ponderaje neta	P. Mo- triz.
Valeros	30 a 50	13-17.6	a 2.5	4 a 8000	
Cargos M	100	15	6.90	6000	2400
" " "	118	15.70	7.60	8000	3600
" " "	134	18.30	8.50	10000	4000
Petrolesse	123	16.00	7.65	8000	3100
" "	130	17.50	7.95	10000	3850
" "	167	21.00	9.35	15000	4300

Teniendo nuestro muelle como indicamos anteriormente una longitudinal para que atraquen buques de calado de (8 a 9 metros), de 234 metros, consideramos que atraquen a nuestro muelle dos buques de 100 metros de eslora con una manga de 15 metros y un calado de 6.90, suponiendo que destinaremos dos gruas pa

ra cada barco tendremos:



Con mercancías diversas el peso que se alija en cada operación es generalmente de 500 kgs. y se hacen de 20 a 30 operaciones por hora; el rendimiento por grua por día de 8 horas de trabajo se puede estimar en 50 a 100 toneladas, como para las grandes barcos de carga, mientras más rápido se efectúen las maniobras de carga o descarga es mejor para ellos, pues, durante su estancia en el puerto tiene fuertes gastos que cubrir, sueldos de la marinería, estables etc., en los puertos de cierta importancia se acostumbra efectuar el alijo de las embarcaciones durante las 24 horas del día tendremos: - que si por cada ocho horas de trabajo (tomando un promedio) se pueden alijar 75 toneladas por grua, durante las 24 horas del día se alijarán $75 \times 3 = 225$ toneladas; siendo ^{dos} ~~una~~ gruas las que operan por cada barco, tendremos al día alijados por barco $225 \times 2 = 450$ toneladas, siendo dos barcos los que pueden

atrascar, el alijo por día de los dos barcos será de $450 \times 2 = 900$ toneladas por día de 24 horas de trabajo, en 72 horas que es el tiempo que consideramos de almacenaje, aunque aquí en México resulte un poco restringido este período de tiempo tendremos que la mercancía que se nos acumula en esas 72 horas es de $900 \times 3 = 2700$ toneladas. Así es que la superficie que destinaremos a los almacenes (transit sheds) será la necesaria para almacenar 2700 toneladas.

Siendo la densidad que se considera para la mercancía en general, como promedio de 0.7 y como la estiba a mano para que sea económica solo permite una altura de 1.50 metros se tendrá que por metro cuadrado de superficie se podrá almacenar $1.00 \times 1.50 \times 0.7 = 1.05$ toneladas.

La superficie necesaria para almacenar las 2700 toneladas es de $\frac{2700}{1.05} = 2570$ metros cuadrados, además hay que considerar el espacio para circulación -- que se ha encontrado ser suficiente de un 30% de superficie destinada al -- almacenamiento, así es que la superficie total necesaria para almacenar -- las 2700 toneladas es de 2570 más 771 = 3341 metros cuadrados, suponiendo que el ancho de los almacenes sea de 22 metros la longitud necesaria será de $\frac{3341}{22} = 150$ metros.

Con objeto de circunscribir los incendios en el caso de que estos se presenten así como de hacer más difíciles las confuciones con la mercancía, supondremos que construiremos dos almacenes con las siguientes dimensiones exteriores de 23.40 x 84.00

La estancia de la mercancía en los almacenes es muy corta si se requiere que esta permanezca más tiempo deben de establecerse bodegas para estos fines. Las bodegas están limitadas en su ancho por la iluminación, bajo este-

punto de vista se ha encontrado que 25 metros es una buena dimensión para el largo generalmente tiene una dimensión de 50 metros. En el proyecto destinaremos dos superficies de 25 por 50 metros separadas 20 metros entre sí para bodegas.

PROYECTO Y CALCULO DE LOS ALMACENES.

En los almacenes al proyectarse deben de tenerse en consideración los incendios por lo que deben de construirse de materiales de ser posible a prueba de incendio, aunque se aumente su costo, principalmente en aquellos almacenes en que se van a almacenar mercancías de valor. En tiempos pasados se han construido los almacenes de madera, principalmente en los países en que esta abunda, pero la tendencia actualmente es la de construir los almacenes con materiales a prueba de incendio, las estructuras metálicas también se emplean pero para darles una mejor protección contra el fuego deben de recubrirse, con materiales aislantes tal protección se ha dado a los almacenes del Canal de Panamá, revistiendo los miembros de las armaduras del techo y las columnas con mortero de cemento de $1\frac{1}{2}$ pulgada de espesor todos los miembros de las armaduras de los almacenes fueron recubiertos excepto los de la cuerda superior que quedaban protegidos por la loza de concreto del techo.

Para las paredes se han usado diversos materiales de construcción, lámina de fierro galvanizado, madera, mampostería, concreto, etc. La lámina galvanizada es ligera y a prueba de incendio, pero cuando esta expuesta al aire del mar, se deteriora rápidamente, por lo que debe de tenerse cuidado de tenerla siempre cubierta con una capa impermeable de pintura.

Los almacenes voy a proyectarlos con estructura de concreto armado, pues aunque el costo inicial de la estructura de concreto armado es más elevado -- que el de la estructura metálica, esta no requiere un costo de conservación -- tan elevado como el de la estructura metálica, pues a ésta última hay que castarla pintando, frecuentemente porque la ataca el salitre de mar, además el -- concreto es superior en cuanto a su resistencia al fuego se refiera^R las estructuras metálicas.

El proyecto de los almacenes se puede ver en el plano respectivo.

El cálculo del almacén lo efectuaremos de la siguiente manera:

Techo de losa de concreto con trabes que reciben el peso de la losa, las cuales lo transmiten a marcos rígidos colocados a cada 6 metros.

" Cálculo de la losa del techo "

Computo de Cargas.

Impermeabilización de la losa del Techo:

Capa de asfalto completamente diluido con tractolina,

Capa de asfalto más consistente (2mm. de espesor)

Capa de ruberoido 1 MM. de espesor (cartón impregnado de asfalto)

Capa de graso (arena gruesa)

Capa de mortero de cemento,

Capa de ladrillo cocido 2cms. de espesor.

Capa de lechada de cemento puro.

La impermeabilización del techo tendrá con los materiales arriba indicados un espesor aproximado de 5 cms., suponiendo un promedio de peso de 1600 - Kg/m^3 , o los materiales arriba indicados, calculare las cargas que soporta la losa.

Rocubrimiento: $1600 \times 0.05 = 80 \text{ Kg/m}^2$

Peso de la losa de 10 cm. de espesor (supuesto) $= 240 \text{ "}$

Carga viva $= 150 \text{ "}$

Carga viva más carga muerta ... $= 470 \text{ Kg/m}^2$

Calcularemos la losa como continua, la separación entre trabes es de 2.75 m. y la separación entre marcos es de 6.00 m. Como la relación entre la mayor dimensión de la losa y la menor es de $\frac{6.00}{2.75} = 2.08$ la losa la podemos considerar como apoyada.

Los momentos máximos tanto positivos como negativos que se nos presentan en la losa considerándola para el cálculo como una viga continua de 1.00 m. de ancho son:

$\frac{w_1^2}{12}$ on los claros interiores.

$\frac{w_1}{10}$ en los claros extremos.

Como el momento que se presenta mayor número de veces es el que gobierna la sección de la pieza, proporcionaremos nuestra losa con un momento de $\frac{w_1^2}{12}$ y aumentaremos el As en los claros extremos para resistir el momento flexionante en ellos de $\frac{w_1}{10}$

$M_1 = \frac{470 \times 2.75^2}{12} = 296 \text{ Kg-mts.}$

$M_2 = \frac{470 \times 2.75}{10} = 356 \text{ Kg-mts.}$

Diseño de la losa.

El concreto que se utilizará será de las siguientes características:

$f'_c = 140 \text{ kg/cm}^2$ o sea la fatiga de ruptura del concreto a los 28 días.

$$f_c = 0.45f'_c = 63 \text{ kg/cm}^2$$

$$n = 15$$

el fierro empleado será de $f_s = 1200 \text{ Kg/cm}^2$

con otras características las constantes para flexión son:

$$k = 0.44C$$

$$j = 0.853$$

$$p = 0.0115$$

$$K = 11.822$$

el momento flexionante es igual a: $M = Kbd^2 \dots d = \sqrt{\frac{29600}{11.822 \times 100}} = 5 \text{ cms.}$

Por razones constructivas no es conveniente colar losas de menos de 8 cms. de espesor por lo tanto el peralte real de la losa será de 8 cms.

$$A_s = pd = 0.0115 \times 100 \times 5 = 5.70 \text{ cm}^2$$

utilizando varillas de 3/8 de pulgada de cuya A_s es de 0.71 cm^2 el número de varillas necesario para el armado de la losa será de:

$$\frac{5.70}{0.71} = 8 \text{ varillas, por metro lineal.}$$

Por lo tanto el espacio deberá de ser de varillas de 3/8" a cada 12.5 cms. c.a.c., por especificación la separación máxima de las varillas de esfuerzo deberá de ser $2.5d$, siendo D el peralte efectivo de la losa; $2.5 \times 5 = 12.5 \text{ cms.}$, como se ve la separación de las varillas esta en limite de lo prescrito.

En las losas apoyadas el refuerzo va en un solo sentido, pero hay necesidad de colocar otra armadura llamada de temperatura, para evitar que abran grietas en el concreto debido al cambio de temperatura.

Los americanos acostumbran poner este refuerzo con una separación igual a la del fierro de refuerzo, pero la práctica europea especifica que la se-

paración de estas varillas no debe ser superior a 5 veces el peralte efectivo de la losa.

Por especificación el refuerzo de temperatura debe de ser 0.003 de ^{bd} ~~de~~ ~~de~~.

$$0.003 \text{ bd} = 0.003 \times 100 \times 5 = 1.5 \text{ cm}^2$$

utilizando varillas de 3/8 de pulgada de ϕ el número de varillas necesarias será el siguiente:

$$\frac{1.5}{0.71} = 3 \text{ varillas de } 3/8 \text{ " } \phi .$$

las cuales estarían separadas 33.3 cms., pero por especificación la separación máxima debe de ser de:

$$5 \times d = 5 \times 5 = 25 \text{ cms. c. a c.}$$

asi es que el fierro de refuerzo sera con varillas de 3/8 de pulgada de diámetro separadas 12.5 cms. c. a c. , el fierro de temperatura será de 3/8 de pulgada de diámetro separadas las varillas 25 cms. c. a c. el peralte total de la losa será de 8 cms.

En los claros extremos el momento es de 355 Kgs.-mtrs.

el area de acero necesaria será de:

$$A_s = \frac{M_s}{f_s j d} = \frac{35600}{1800 \times 0.853 \times 5} = 6.95 \text{ cm}^2$$

con varillas de 3/8 " : $\frac{6.95}{0.71} = 9.8$ aproximadamente 10 varillas

la separación de las varillas en los claros extremos de la losa deberá de ser 10 cms. c. a c.

" Cálculo de los Traves "

Las nervaduras las consideraremos trabajando como vigas T, supondremos las dimensiones de la pieza para calcular su peso propio.

$$\begin{aligned} 0.16 \times 0.40 \times 5.60 \times 2400 &= 860 \text{ peso de la nervadura.} \\ 2.75 \times 5.60 \times 470 &= 7240 \text{ peso de la carga} \\ &= 8100 \text{ Kg. carga total.} \end{aligned}$$

D a t o s :

$$d = 36 \text{ cms.}$$

$$\frac{t - 8}{d} = 0.22 ; j = 0.90$$

$$b' = 18 \text{ cms.}$$

$$b = 120$$

$$M = 377000 \text{ kg. cms.}$$

$$A_s = \frac{M}{f_s \cdot j \cdot d} = \frac{377000}{1200 \cdot 0.90 \cdot 36} = 9.72 \text{ cms}^2$$

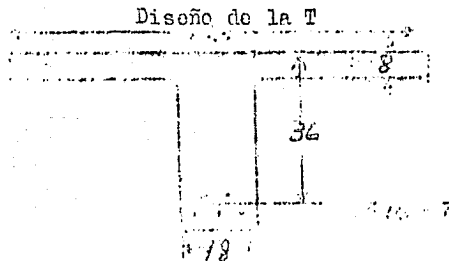
$$kd = \frac{2nA_g d + bt^2}{2nA_s + 2bt} = \frac{2 \cdot 15 \cdot 36 \cdot 9.72 + 120 \cdot 64}{2 \cdot 15 \cdot 9.72 + 2 \cdot 120 \cdot 8} = 15 \text{ cm.}$$

$$f_c = \frac{f_s \cdot kd}{n \cdot (d - kd)} = 80 \cdot \frac{15}{36 - 15} = 57 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{o.k.}$$

número de varillas necesarias:

Utilizando varillas de 5/8" $A_s = 1.98$ tendremos

$$\frac{9.72}{1.98} = 4.8 \text{ colocaremos 5 varillas de } 5/8" \phi$$



- - Cálculo de los esfuerzos cortantes - -

El esfuerzo cortante en los apoyos de la viga vale: $V = \frac{wl}{2} = \frac{8100}{2} =$

4050, el esfuerzo cortante unitarios vale:

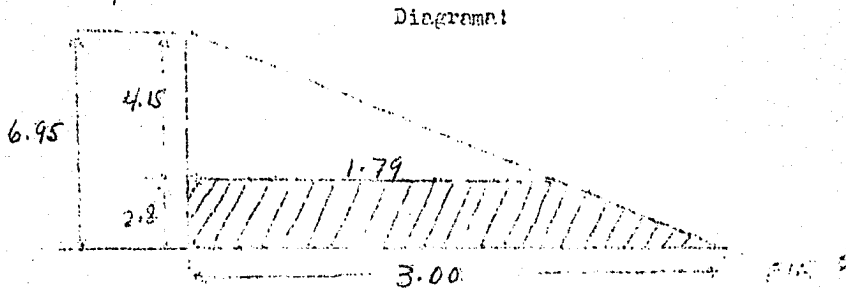
$$v = \frac{V}{b' \cdot j \cdot d} = \frac{4050}{18 \cdot 0.90 \cdot 36} = 6.95 \text{ kg/cm}^2$$

el concreto que estamos trabajando puede resistir sin armado especial al es

fuerzo cortante $0.02f'_c = 0.02 \cdot 140 = 2.8 \text{ kg/cm}^2$

$$v = 6.95 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{2.5 \text{ kg/cm}^2}{4.15 \text{ kg/cm}^2}$$



zona de armado: $\frac{6.95}{3.00} = \frac{4.15}{z} \therefore z = \frac{3.00 \times 4.15}{6.95} = 1.79$

el esfuerzo cortante total en la zona no asegurada ; que es donde se necesita el refuerzo, pues en la zona asegurada lo toma el concreto vale:

$$T = \frac{4.15 \times 1.79 \times 18}{2} = 6595 \text{ kgs.}$$

recurriendo a estribos de $1/4''$ tendremos que cada estribo resiste:

$$t = 2 \times 0.75 \times 1200 \times 0.32 = 576 \text{ kgs.}$$

el número de estribos necesarios es : $n = \frac{T}{t} = \frac{6595}{576} = 11.4$
colocaremos 12 estribos de $1/4''$.

La repartición de estribos se puede efectuar de diversas maneras y utilizare las gráficas que para el efecto traen los apuntes de concreto del Ing.

A. Muñoz.

Distancias al Apoyo.

Calculada	Real
4	4
11	11
19	19
28	28

Distancias al Apoyo

Calculada	Real	
37	37	
48	48	
57	57	
59	69	
82	82	
98	98	Separación Máxima por
117	117	especificación = 18 cms.
147	135	
	153	

$= \frac{d}{2}$

Cálculo de los marcos.

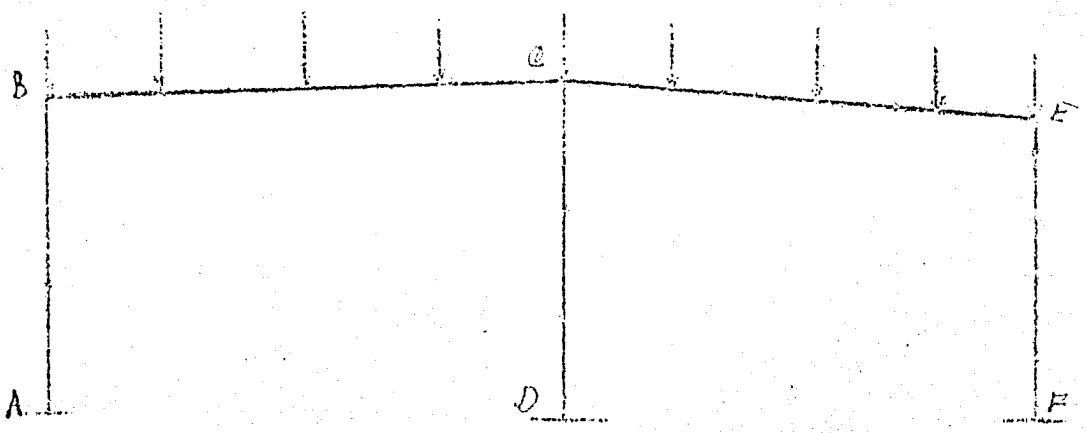
Los marcos reciben concentraciones que le transmiten las nervaduras, estas concentraciones tienen un valor de 7940 kgs., supondremos las dimensiones de la trabe para tomar en cuenta su peso propio, y para mayor sencillez consideraremos este peso de trabe distribuido en las concentraciones que recibe.

$$0.40 \times 0.90 \times 11 \times 2400 = 9500 \text{ peso propio de la trabe}$$

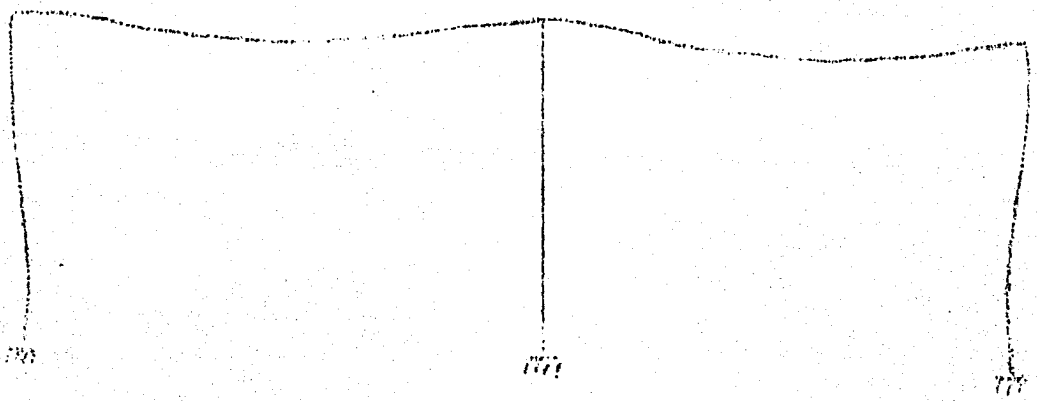
sumando el valor de las concentraciones más el peso propio de la trabe correspondiente a cada concentración tendremos que el valor total de las concentraciones será de :

$$7940 + 2360 = 10300 \text{ kgs.}$$

10300 kgs.



Condición de Carga.



Deformación del Marco.

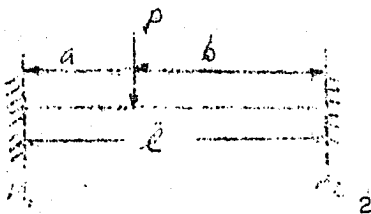
En el siguiente cuadro se dan los datos de la estructura necesarios para el cálculo.

PIEZA	L mts.	SECCION cms.	I cm ⁴	RIGIDEZ $\frac{I}{L}$
A-B	4,50	40 X 40	213000	474
B-C	11,00	40 X 90	2430000	2200
C-L	5,00	40 X 40	213000	426
C-E	11,00	40 X 90	2430000	2200
E-F	4,50	40 X 40	213000	474

Factor de Translado -0.5

Cálculo de los momentos de empotramiento.

Los momentos en una viga con una carga concentrada en un punto cualquiera están dados por las fórmulas siguientes:



$$M_1 = \frac{P \times a \times b^2}{l^2}$$

$$M_2 = \frac{P \times a^2 \times b}{l^2}$$

$$M = \frac{10300 \times 2.75 \times 8.25^2}{11^2} = - 5200 \text{ kg mts.}$$

$$M = \frac{10300 \times 5.5^2 \times 5.5}{11^2} = - 14100 \text{ kg mts.}$$

$$M = \frac{10300 \times 8.25^2 \times 2.75}{11^2} = - 15900 \text{ kg mts.}$$

$$M_t = - 5200 - 14100 - 15900 = -35200 \text{ kg mts.}$$

factores de distribución:

dividiendo las rigideces de las piezas entre 425, tendremos que las rigideces relativas de las piezas son las siguientes:

$$\frac{474}{425} = 1.12$$

$$\frac{2200}{425} = 5.17$$

$$\frac{425}{425} = 1$$

factor de distribución para las columnas extremas nodo " A "

$$\frac{1.12}{1.12 + 5.17} = 0.18$$

Factor de distribución para la trabe

$$\frac{5.17}{1.12 + 5.17} = 0.82$$

Factor de distribución para la trabe (nodo " B ")

$$\frac{5.17}{5.17 + 1 + 5.17} = 0.46$$

Factor de distribución para la columna central.

$$\frac{5.17}{5.17 + 1 + 5.17} = 0.08$$

en la siguiente hoja se ve la distribución de momentos.

" Acción del Viento "

En los edificios cuando las trabes son mucho más rígidas que las columnas, concretando, más cuando la rigidez de las columnas ^{es 5 veces mayor que la de las trabes}, se pueden considerar las trabes como infinitamente rígidas con relación a las columnas, en el presente caso como se cae dentro del límite arriba mencionado, supondremos la trabe como infinitamente rígida con relación a las columnas.

Supondremos una presión de viento de 200 kg/m^2

$$6.00 \times 4.50 \times 200 = 5400 \text{ kg.}$$

Los momentos extremos en la columna expuesta al viento es :

$$\frac{Wl}{12} = \frac{5400 \times 4.50}{12} = 2250 \text{ kg/mts.}$$

el marco sufre un desalojamiento lateral; $F = \frac{5400}{2} = 2700 \text{ kgs.}$ debido a -

la fuerza F, esta fuerza produce momentos en las columnas los cuales son proporcionales a las rigideces de las mismas, estos momentos tienen los siguientes valores:

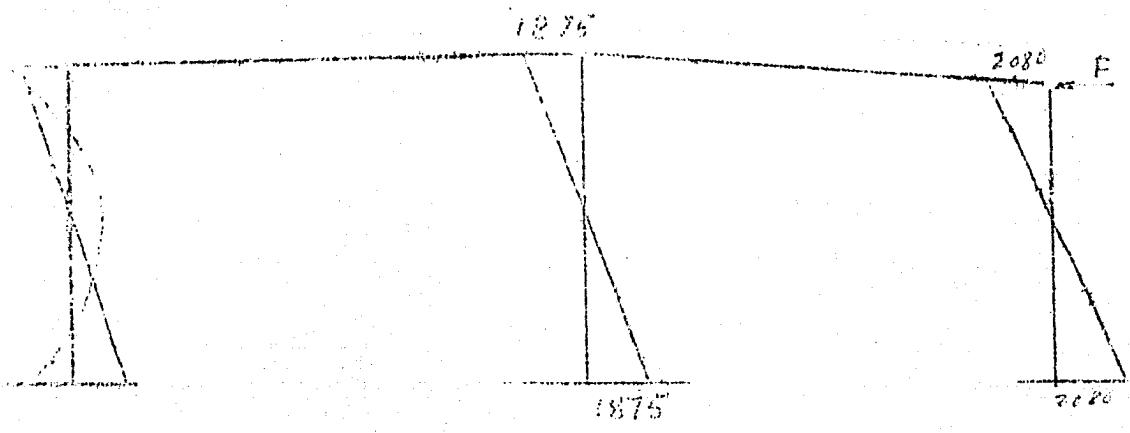
Para las columnas exteriores:

$$\frac{1.12}{1 + 1.12 + 1.12} \times \frac{4.50}{2} \times 2700 = 2080 \text{ kg mts.}$$

Para la columna central:

$$450 \times 2700 \times \frac{1}{1 + 1.12 + 1.12} = 1875 \text{ kg mts.}$$

Para el proporcionamiento de las piezas, tomo como base los momentos debidos a las cargas estáticas, siendo los momentos ocasionados por el viento - accidentales, solamente los tomaremos en cuenta cuando estos aumenten los momentos debidos a la carga estática.



MOMENTOS POR VIENTO

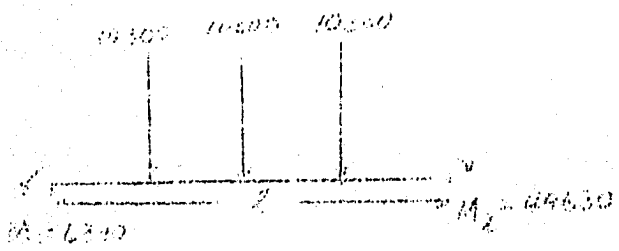
fig.

Momentos máximos en las columnas exteriores :

$$6340 + 2080 = 8420 \text{ kants.}$$

Momento máximo en la columna central = 1875 Kants.

Cálculo de los esfuerzos cortantes en la trabe de los marcos:



$$V_1 = \frac{m_2 + m_1}{l} \cdot l$$

$$V_1 = 15450 + \frac{-49530 + 6340}{11} = 15450 - 3930 = 11520$$

$$V_2 = 5150 + \frac{-106670 + 6340}{11} = 5150 - 3930 = 1220$$

$$v_1 = (15450 - 20600) + \frac{-49530 + 6340}{11} = -5150 - 3930 = -9080$$

$$v_2 = (15450 - 30900) + \frac{-49530 + 6340}{11} = 15450 - 3930 = -19380$$

Cálculo de los momentos flexionantes

Los momentos flexionantes los calcularemos a partir de los esfuerzos cortantes:

tes:

$$M_0 = -6340$$

$$M_1 = (11520 \times 2.75) + (-5340) = 25360 \text{ kgs. mts.}$$

$$M_2 = 25360 + (1220 \times 2.75) = 28690 \text{ kgs. mts.}$$

$$M_3 = 28690 + (-9080 \times 2.75) = 3690 \text{ kgs. mts.}$$

$$M_4 = 3690 + (-19380 \times 2.75) = -49530 \text{ kgs. mts.}$$

En las siguientes hojas se encuentran la construcción de los diagramas de esfuerzos cortantes y momentos flexionantes de las trabes de los marcos.

Diseño de la Trabe

$$d = \sqrt{\frac{M}{k \cdot b}} = \frac{4953000}{11.85 \times 40} = 102 \text{ cm.}$$

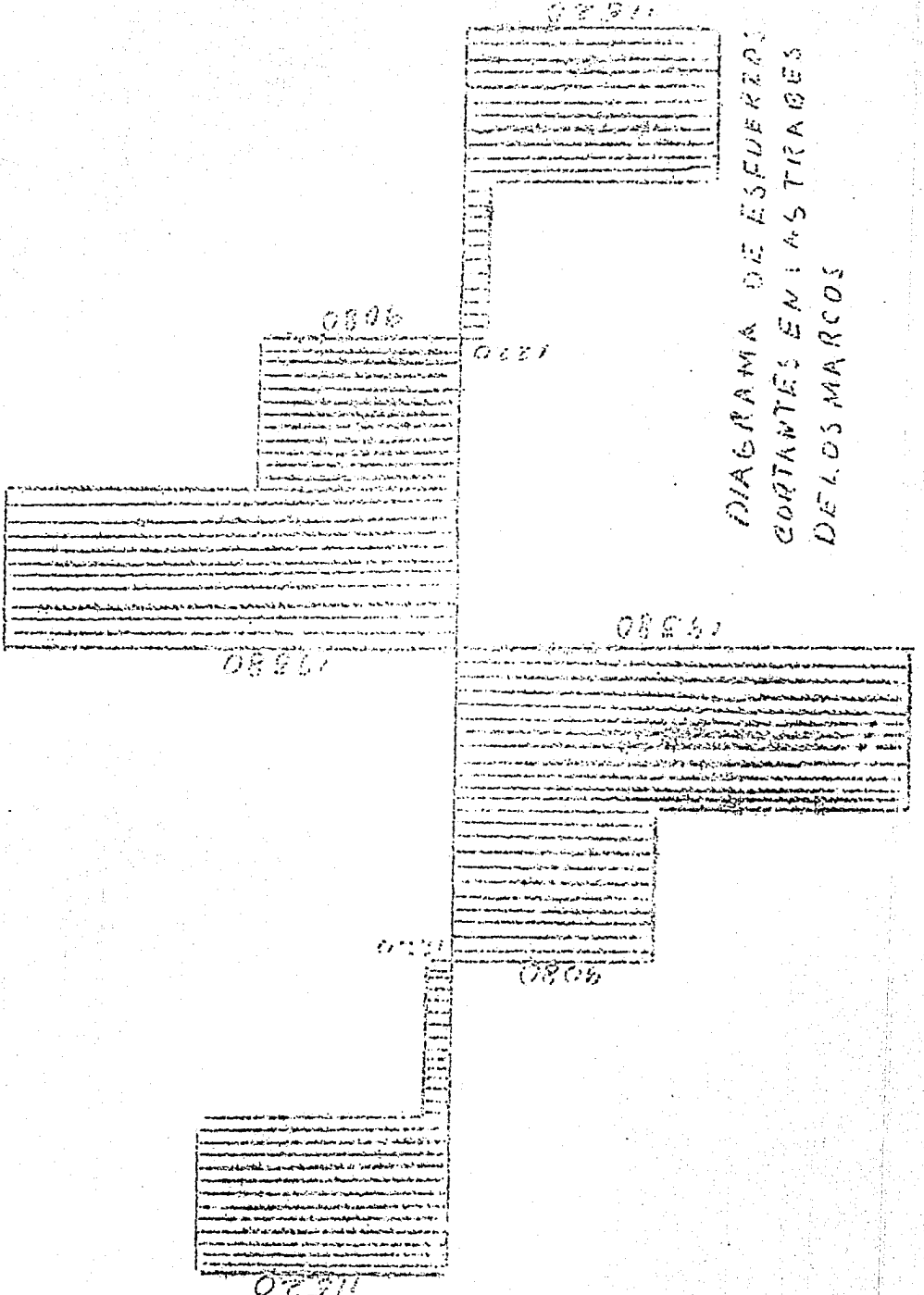
$$A_{s1} = \frac{M_a}{f_s j d} = \frac{4953000}{1200 \times .853 \times 102} = 46 \text{ cm}^2 \text{ el momento negativo}$$

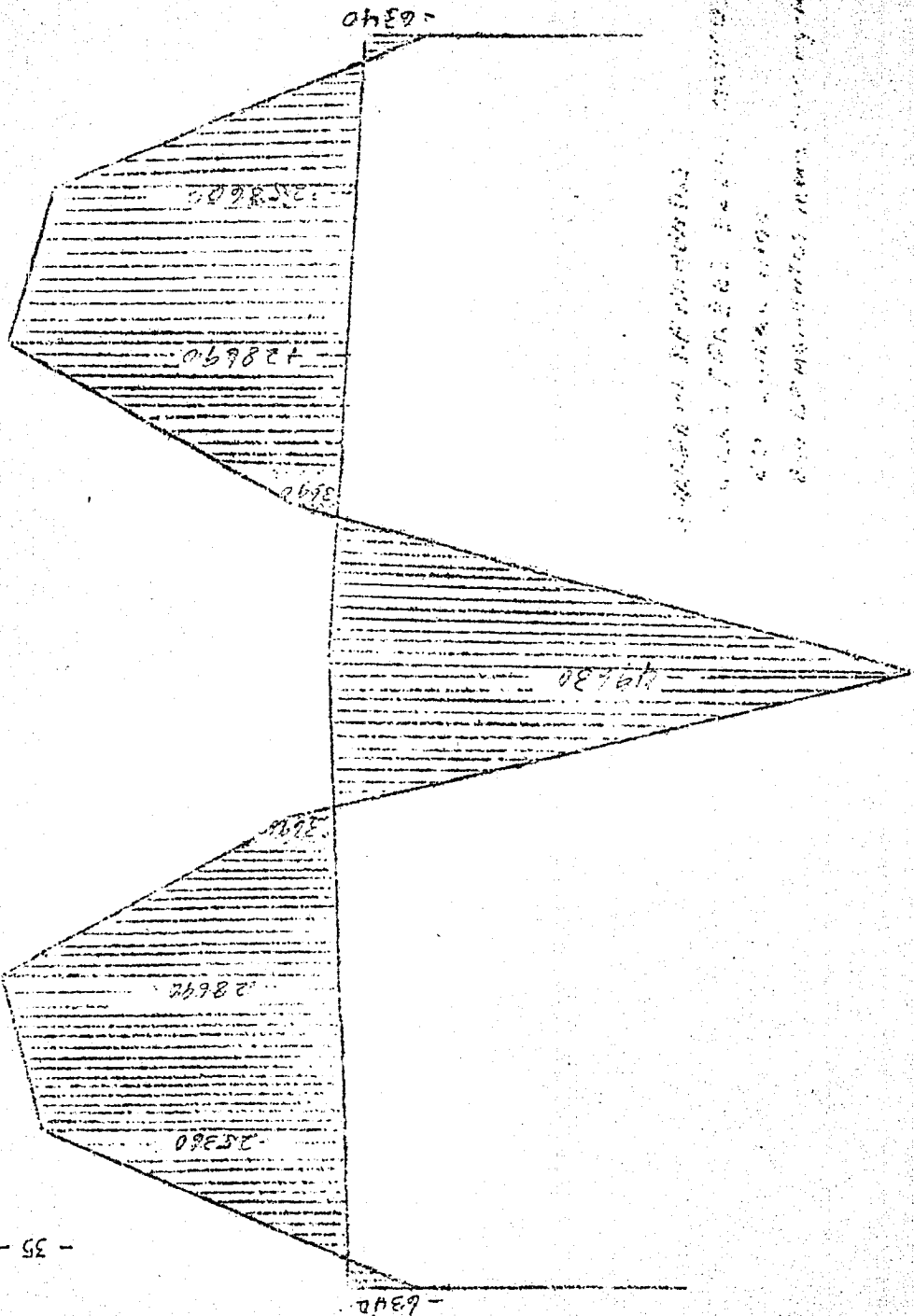
máximo en la trabe lo resistiremos con 9 varillas 1" ϕ

$$A_{s2} = \frac{2869000}{1200 \times .853 \times 102} = 27.5 \text{ cm}^2 \text{ el momento positivo máximo lo}$$

resistiremos con 10 varillas de 3/4" ϕ

DIAGRAMA DE ESQUERDAS
CORTANTES EN LAS TRABES
DE LOS MARCOS





1. The shaft is of uniform diameter
 2. The shaft is of uniform length
 3. The shaft is of uniform material
 4. The shaft is of uniform weight

adherencia:

$$u = \frac{V}{2.0 \text{ jd}} = \frac{19380}{59.80 \times .853 \times 102} = 3.8 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{O. K.}$$

Repartición de estribos:

El concreto puede resistir sin armado especial al esfuerzo cortante

$$.02 f'_c = 2.8 \text{ kg/cm}^2$$

$$v = \frac{11520}{b \cdot j \cdot d} = \frac{11520}{40 \times .905 \times 102} = 3.3$$

$$v = 3.3 - 2.8 = 0.5 \text{ kg/cm}^2$$

$T = 0.5 \times 40 \times 275 = 5500 \text{ kg}$; utilizando estribos de un cuarto de pulgada

de diámetro. $t = 2 \times 0.75 \times 1200 \times 0.32 = 576 \text{ kgs}$. $n - \frac{T}{t} = 9.6$

$s = \frac{275}{9.6} = 27.5 \text{ cms}$; el calculo de los demás esfuerzos cortantes se hizo de una manera semejante.

Cálculo de las columnas. A y B (exteriores).

Pieza sometida a compresión y flexión, se trata de una columna larga, ya que su relación entre su longitud y su menor dimensión es mayor de 10

$$\frac{h}{d} = \frac{450}{40} = 11.25$$

Según especificaciones para columnas largas, la carga admisible para una columna larga es:

$$P = P \left(1.3 + 0.03 \frac{h}{d} \right) \text{ en donde } P \text{ es la carga admisible para una}$$

columna corta dada por la siguiente fórmula.

$$P = 0.8 \left(0.225 f'_c A_g + A_s f_s \right)$$

considerando una A_s de 0.01 que es el mínimo permitido para columnas:

$$A_g = 40 \times 40 = 1600 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 1600 \times 0.01 = 16 \text{ cm}^2$$

$$P = 0.8 \left(0.225 \times 140 \times 1600 + 16 \times 1200 \right) = 69600$$

$$M = 8420 \text{ kg mts.}$$

$$P = 11520 + 5760 = 17280$$

$$e = \frac{M}{P} = \frac{842000}{17280} = 48.7$$

$$h = 40$$

$$b = 40$$

fig.

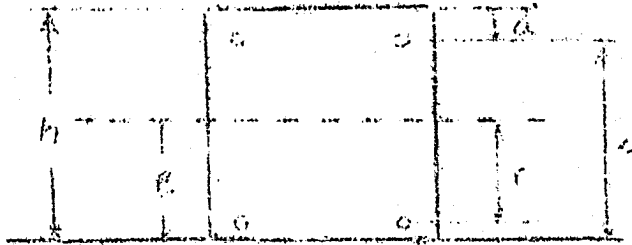
$$d_1 = 0.15 h$$

$$d = 3/4 \text{ cms.}$$

$$r = 1/4 \text{ cms.}$$

$$c = 20 \text{ cms.}$$

$$p = 0.033$$



$$f_n = 0.8 \left[\frac{0.225 \times 140 + 1200 \times 0.033}{1 + 14 + 0.033} \right] = 39 \text{ kg/cm}^2$$

$$e = \frac{f_n}{0.45 f_c} = \frac{39}{53} = 0.62$$

$$I = I_c + I_B ; I = \frac{bh^3}{12} + (n-1) A_B r^2 = 213000 + 148000 = 361000$$

$$A = \text{area de la seccion transformada} = 40 \times 40 + 20 \times 52.5 = 2335$$

$$R^2 = \frac{I}{A} = \frac{361000}{2335} = 154.6$$

$$ec = 48.7 \times 20 = 974 \text{ cm}^2$$

$$\frac{ec}{R^2} = \frac{974}{154.6} = 6.3$$

$$f_{oc} = f_n \frac{1 + \frac{ec}{R^2}}{1 + 0 \frac{ec}{R^2}} = 39 \frac{9.7}{6.37} = 59.7 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{d_1}{h} = \frac{6}{40} = 0.15$$

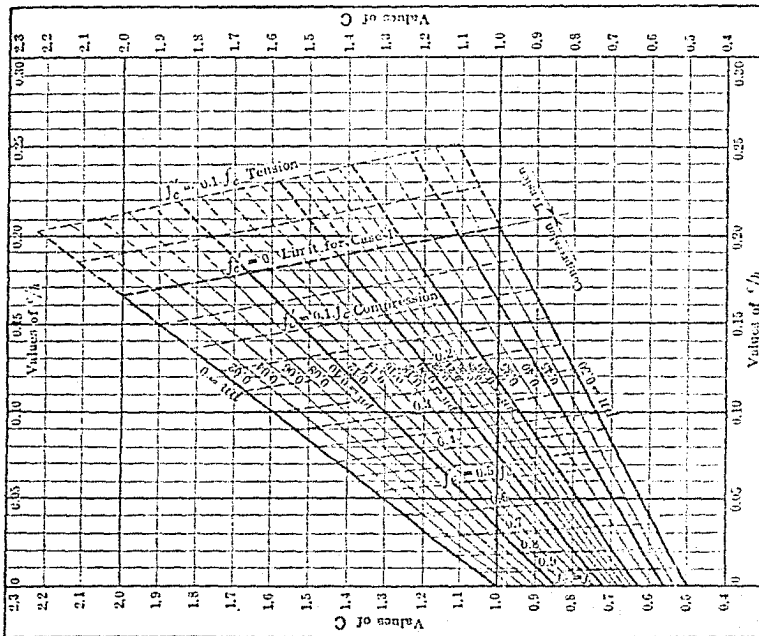


DIAGRAM 15.—Bending and Direct Stress. Case I. Rectangular Sections.

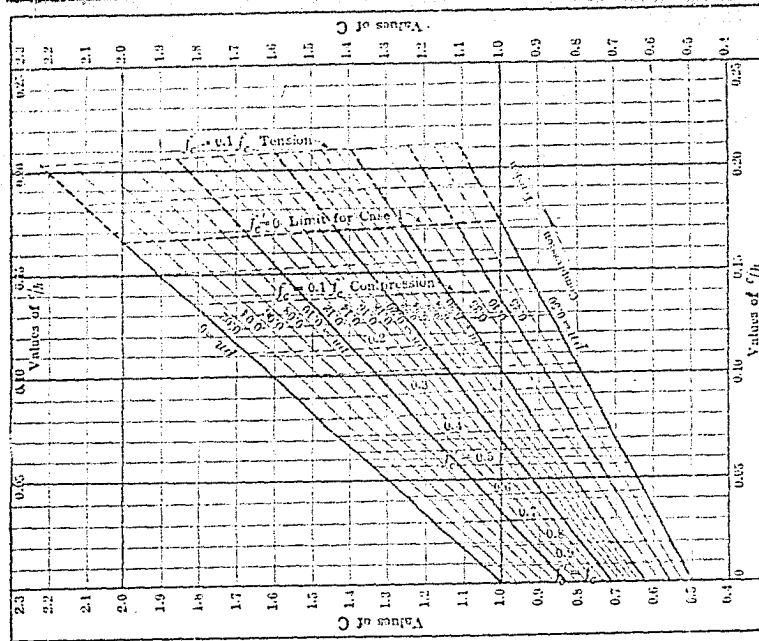


DIAGRAM 16.—Bending and Direct Stress. Case I. Rectangular Sections.

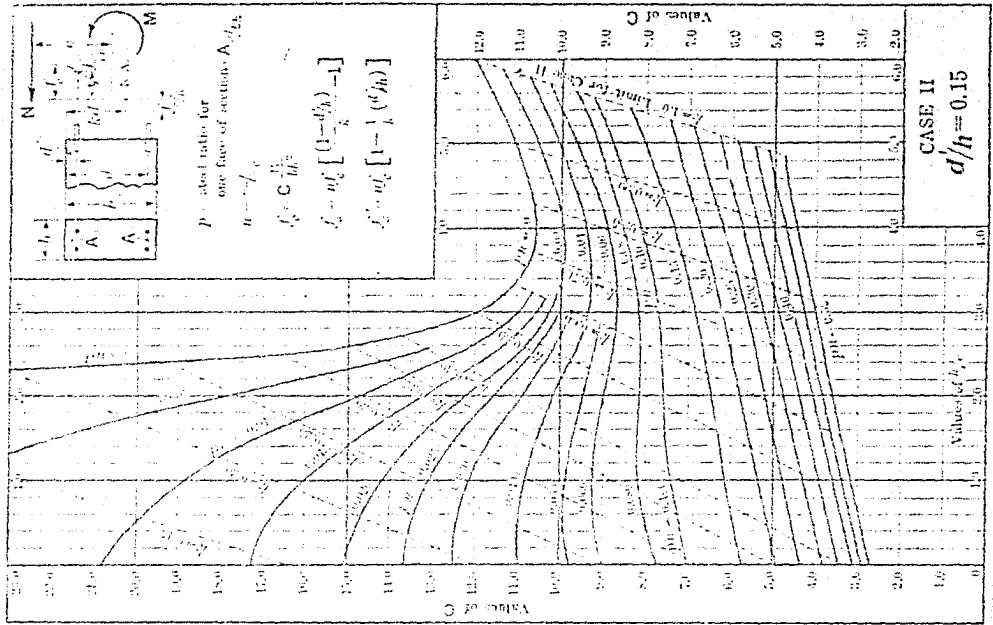
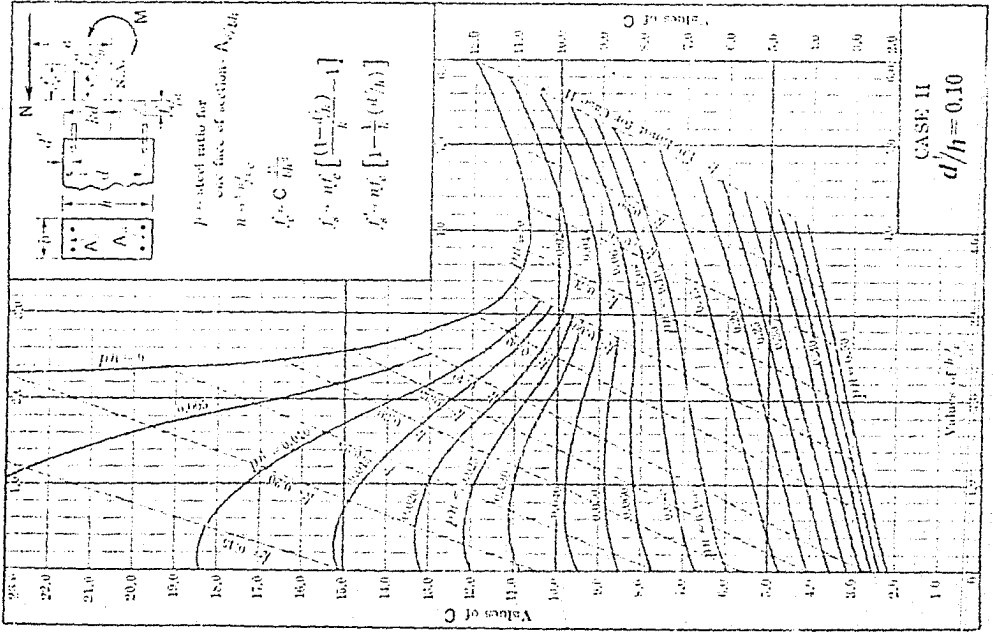


FIGURE 10.—Bending and Direct Stress. Case II. Rectangular Sections.

FIGURE 11.—Bending and Direct Stress. Case II. Rectangular Sections.

Usando los diagramas del Turnoaurc and Maurer para piezas sometidas a compresión y flexión tendremos:

Usando el diagrama # 20

$$\frac{h}{o} = \frac{40}{48.7} = 0.823$$

$$\frac{p_n}{2} = 0.0165 \times 15 = 0.248$$

Entrando con estos valores de $\frac{h}{o}$ y p_n en la gráfica # 20 encontraremos los siguientes valores.

$$c = 4.7$$

$$k = 0.54$$

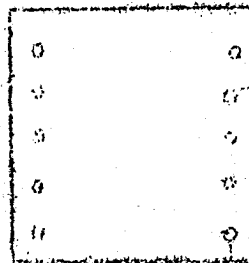
Con el valor de c , encontrado en la gráfica los sustituimos en la siguiente fórmula y calculamos la fatiga del concreto .

$$f_c = c \frac{M}{bh^2} = 4.7 \times \frac{842000}{40 \times 1600} = 61.6$$

Esta fatiga del concreto esta ligeramente excedida de las que marcan las especificaciones, pero consideraremos la solución correcta:

$$A_s = pbh = 0.033 \times 40 \times 40 = 52 \text{ cm}^2$$

$$\frac{52}{5.07} \approx 10 \text{ varillas de } 1'' \phi$$



Cálculo de la columna central.

$$P = 19380 + 10300 = 29680 \text{ kgs.}$$

$$M = 1875 \text{ kgs mts.}$$

$$e = \frac{M}{P} = \frac{187500}{29680} = 6.32 \text{ cms.}$$

$$d' = \frac{6}{40} = 0.15$$

$$\frac{e}{h} = \frac{6.32}{40} = 0.158$$

$$p = 0.01 \text{ pn} = 0.01 \times 15 = 0.15$$

Con los valores de $\frac{e}{h}$ y de pn entramos en el diagrama

#15 y encontramos los siguientes de c ,

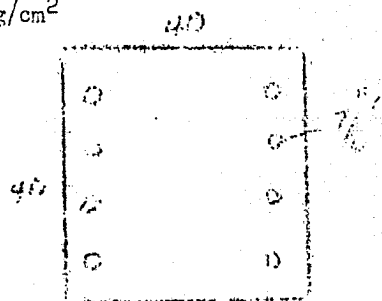
$c = 1.43$ que sustituyendolo en la fórmula siguiente encontramos la

fatiga del concreto $f_c = c \times \frac{P}{bh}$

$$f_c = 1.43 \times \frac{29680}{1500} = 1.43 \times 19.79 = 28.5 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_s = pbh = 0.02 \times 1500 = 32 \text{ cm}^2$$

$$\frac{32}{3.88} = 8 \text{ varillas de } 7/8'' \phi$$



Cálculo de los Cimientos.

La cimentación de las columnas la haremos con zapatas de cimentación en seguida doy una tabla con las presiones admisibles en diferentes clases de terrenos :

PRESIONES ADMISIBLES EN LAS DIFERENTES CLASES DE TERRENCOS.-

<u>Clase de terreno</u>	<u>Presiones Admitidas</u>
Fango, formaciones plustros.....	0 kg/cm ²
Rollones, basureros viejos.....	0.5 " "
Tierra virgen vegetal.....	0.5 a 1 " "
Torróno aluvial y barro húmedo con 30 a 70% de - arena.....	0.8 a 1.6 " "
Rollono de arena asentada.....	1. " "
Rollono de arena asentada algo húmedo.....	1.5 " "
Arena fina bien asentada.....	3. " "
Arena gruesa bien asentada.....	4. " "
Arena de desembocadura de Ríos y Bahías.....	5. " "
Arena gruesa y gravilla bien asentada en profun- didades de 6 metros en adelante.....	6.5 a 7.5 " "
Arcilla húmeda.....	1.6 a 2.2 " "
Arcilla compacta mezclada con arena.....	4 a 5 " "
Arcilla amarilla.....	4.4 a 5.5 " "
Arcilla compacta azul y merga dura.....	5.4 a 8.7 " "
Tizar suave arcilloso.....	1.1 a 1.6 " "
Tizar blanco con grava.....	2.2 a 3.3 " "
Grava compacta limpia.....	6.5 a 9.8 " "

Siendo el terreno en el lugar en donde se van a construir los almacenes un relleno de arena supondremos una fatiga de trabajo a este terreno de 1 kg. por cm^2 .

Cálculo de la zapata de la columna central.

Como la columna entra a una profundidad en el terreno de 1.50 mts. y además el piso de cemento del almacén le da cierta rigidez a la columna supondremos que el momento en la parte inferior de la columna lo toma el empotramiento y calcularemos la zapata de cimentación considerando únicamente la carga axial.

$$F = 29680 \text{ kgs.} = \text{carga axial.}$$

$$2500 \text{ kgs.} = \text{peso de la columna de } (0.40 \times 0.40 \times 6.5 \times 2400)$$

$$\underline{3620 \text{ kgs.}} = \text{peso del cemento aproximado}$$

$$P_t = 36000 \text{ kgs.}$$

Dimensiones del Cimiento

$$A = \text{area} = \frac{36000}{1} = 36000 \text{ cm}^2$$

$$a = \sqrt{36000} = 190 \text{ cms.}$$

Determinación del peralte

a) por penetración

$$F_p = (36000 - 1500) \times 1 = 34400 \text{ kgs.}$$

La sección resistente del cemento a la penetración, multiplicada por la fatiga del concreto a dicho esfuerzo debe ser igual a dicha carga.

$$f_p = 0.12 f_c = 16.8 \text{ kg/cm}^2$$

$$4 \times 40 \times d \times 16.8 = 34400$$

$$d = \frac{34400}{4 \times 40 \times 16.8} = 13.25 \text{ cms.}$$

b) por esfuerzo cortante.

El peralte por esfuerzo cortante esta dado por la siguiente fórmula:

$$d = - \frac{1.75 \frac{v}{W} + 2}{7 \frac{v}{W} + 4} a + \sqrt{\left[\frac{1.75 \frac{v}{W} + 2}{7 \frac{v}{W} + 4} a \right]^2 + \frac{A - a^2}{4 + 7 \frac{v}{W}}}$$

Aplicando los valores a nuestro caso:

$$v = 2.8 \text{ kg/cm}^2$$

$$W = 1.00 \text{ kg/cm}^2$$

$$A = 36000 \text{ cm}^2$$

$$a^2 = 1600 \text{ cm}^2$$

$$a = 40 \text{ cms.}$$

$$d = - \frac{1.75 \times 2.8 + 2}{7 \times 2.8 + 4} \times 40 + \sqrt{\left[\frac{1.75 \times 2.8 + 2}{7 \times 2.8 + 4} \times 40 \right]^2 + \frac{36000 - 1600}{7 \times 2.8 + 4}}$$

$$d = - 11.53 + \sqrt{135.2 + 1456} = - 11.52 + 39.9 = 28.38$$

c) Cálculo por refuerzo metálico.

Si nos fijamos un refuerzo máximo de varillas de 3/8"

($A_B = 0.71 \text{ cm}^2 \phi = 0.95 \text{ cms}$) a una separación de 0.10 c. a c. tendremos:

$$A_B = 0.71 \times 10 = 7.1 \text{ cm}^2 / \text{m. l.}$$

Puesto que el ancho del cimiento es de 1.90

$$A_B = 7.1 \times 1.90 = 13.5 \text{ cm}^2$$

$$u = 0.0375 f'_c = 5.25$$

$$f_B = \frac{2 u c}{\phi} = \frac{2 \times 5.25 \times 75}{0.95} = 830 \text{ kg/cm}^2$$

$$k = \frac{63}{63 + 80} = 0.43$$

$$j = 1 - \frac{16}{3} = 1 - 5.33 = 0.857$$

$$M = \frac{W}{2} (a + 1.2 c) c^2 = \frac{1}{2} (40 + 1.2 \times 75) 75^2 = 356000$$

$$A_s = \frac{M}{f_s s j} = \frac{M}{A_s^2 s j}$$

$$d = \frac{356000}{15.8 \times 830 \times 0.857} = 38.2$$

d) por momento:

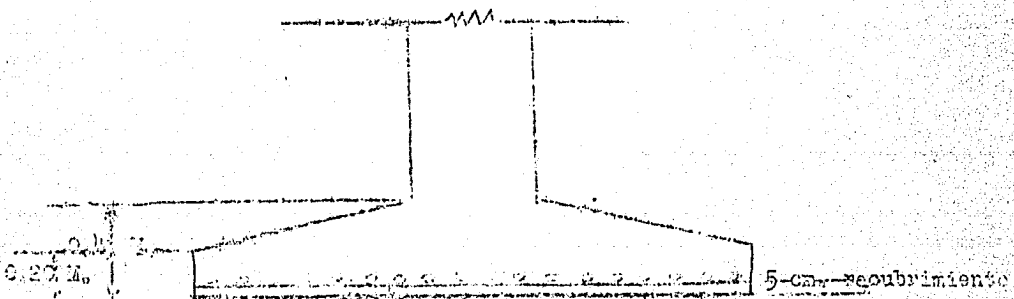
$$d = \frac{M}{f_s s j}$$

$$d = \sqrt{\frac{356000}{15.8 \times 830}} = \sqrt{277.5} = 16.66$$

Em: 15.85
 Ten: 28.38
 M: 38.2
 Ma: 12.12

} d

Como puede verse la sección de refuerzo gobierna la pieza, en este caso el peralte por Ma = 38.2



Cálculo de las Zapatas de las Columnas Exteriores.

$$p = 11520 + 5150 = 16670$$

$$\text{peso de la columna} = .40 \times .40 \times 6.00 \times 2400 = 2300 \text{ kgs}$$

$$\text{peso aproximado del cimiento} = 1.45 \times 1.45 \times .30 \times 2400 = 1520$$

$$P_t = 16670 + 2300 + 1520 = 20490 \text{ kgs.}$$

$$A = \frac{P}{f} = \frac{20490}{1} = 20490 \text{ cm}^2$$

$$a = \sqrt{20490} = 145$$

determinación del pedestal.

a) por penetración.

$$P_p = (20490 - 1500) \times 1 = 18990$$

La sección resistente del cemento a la penetración multiplicada por la fatiga del concreto a dicho esfuerzo debe ser igual a dicha carga.

$$f_p = 0.12 f_c' = 16.8 \text{ kg/cm}^2$$

$$4 \times 40 \times d \times 16.8 = 18990 \therefore$$

$$d = \frac{18990}{4 \times 40 \times 16.8} = 7.02 \text{ cms.}$$

b) por esfuerzo cortante:)

$$d = - \frac{1.75 \frac{v}{W} + 2}{7 \frac{v}{W} + 4} a + \sqrt{\left[\frac{1.75 \frac{v}{W} + 2}{7 \frac{v}{W} + 4} a \right]^2 + \frac{A - a^2}{7 \frac{v}{W} + 4}}$$

Aplicando los valores de nuestro caso.

$$v = .02 f_c' = 2.8 \text{ kg/cm}^2$$

$$W = 1.0 \text{ kg/cm}^2$$

$$A = 20490 \text{ cm}^2$$

$$\frac{v}{W} = \frac{2.8}{1} = 2.8$$

$$a^2 = 1600 \text{ cm}^2$$

$$a = 40 \text{ cm.}$$

$$d = \frac{1.75 \times 2.8 + 2}{7 \times 2.8 + 4} \times 40 + \sqrt{\left[\frac{1.75 \times 2.8 + 2}{7 \times 2.8 + 4} \times 40 \right]^2 + \frac{20490 - 1600}{7 \times 2.8 + 4}}$$

$$d = 11.68 + \sqrt{136.2 + 800} = -11.68 + 33 = 21.32$$

c) - Cálculo por refuerzo metálico.

Un refuerzo máximo de varillas de 3/8"

($A_s = 0.71 \text{ cm}^2 \phi = 0.95 \text{ cms.}$ a una separación de 0.10 mts. c. a c. Ten-

dremos

$$A_s = 0.71 \times 10 = 7.1 \text{ cm}^2 / \text{m. l.}$$

Puesto que el ancho del cemento es de 1.43

$$A_s = 7.1 \times 1.43 = 10.15 \text{ cm}^2$$

$$u = 0.075 f'_c = 5.25$$

$$f_s = \frac{2 u c}{j} = \frac{2 \times 5.25 \times 5.15}{.95} = 569 \text{ kg/cm}^2$$

$$k = 0.43$$

$$j = 0.857$$

$$M = \frac{W}{2} (a + 1.2 c) c^2 = \frac{1}{2} (40 + 1.2 \times 5.15) \frac{51.5^2}{2} = 135000 \text{ kg cms.}$$

$$A_s = \frac{M}{f_s j d}$$

$$d = \frac{M}{A_s f_s j} = \frac{135000}{10.15 \times 569 \times 0.857} = 26.4$$

d) por momento.

$$d \sqrt{\frac{M}{k b}} = \sqrt{\frac{135000}{11.6 \times 143}} = 8.95$$

Resumiendo los resultados obtenidos.

Penetración $d = 7.02$

Esfuerzo cortante $d = 21.32$

Refuerzo metálico $d = 25.4$

Momento $d = 3.95$

Como 5 cms. de recubrimiento tendremos:

$$25.4 + 5 = 31.4 \text{ cms.}$$

El proyecto de la zapata puede verse en el plano respectivo.

CALCULO DE LAS SUPERFICIES DESCUBIERTAS

Patios.- Un sistema de vías dentro de límites definidos utilizadas para formar trenes, estacionar carros y otros trabajos, no sujetos a itinerarios, pero sujetos a señales y órdenes establecidas en lo que se llama Patio de Ferrocarril.

La capacidad de las vías de carga deberá computarse bajo la base de designar 45 pies, para cada carro de ferrocarril, (45 X 0.3048 = 13.70 metros) debe de procurarse aunque no es absolutamente indispensable tener raíles del mismo número, generalmente en los ferrocarriles americanos se recomiendan raíles del #8, lo mismo debe procurarse de que las dimensiones de los switches sean uniformes. El radio límite que permite a los carros pasar por una curva sin que sus esquinas adyacentes se toquen es aproximadamente de 175 pies.

- Carros de Ferrocarril -

Capacidad y tamaño de los carros de carga de ferrocarril.

La capacidad de los carros de carga del ferrocarril ha estado aumentando año por año, en el año de 1870 los carros de ferrocarril tomando una capacidad promedio, era de aproximadamente 20,000 libras, en 1916 la mayoría de los carros caja de ferrocarriles, tenían una capacidad de 70,000 o más, sólo una mínima parte tenían una capacidad menor de 60,000 libras, y la mayor parte de ellos eran carros refrigeradores o carros para servicios especiales.

El ancho exterior de los carros de carga varían de 3 pies 7 pulgadas a un ancho máximo de 10 pies 4.5 pulgadas, estos carros tienen trucks de 6 ruedas, los carros caja son generalmente de una altura total de 13 a 14 pies, algunos carros, para transportar automóviles y menaje de casa o muebles, cuya carga unitaria por pie cúbico no es muy grande, tiene una altura total de aproximadamente 15 pies. El promedio de el largo de los carros de carga tal como se

re en el diseño de Patios se considera ahora de 45 pies, lo que antiguamente se permitía eran 40 pies.

Tomando una capacidad promedio para los carros de ferrocarril de 30 toneladas para mover las 900 toneladas anuales necesitamos 30 carros de ferrocarril, como dijimos antes según la A. R. E. A. (American Railroad Engineering Association) se deben de tomar 45 pies o sean 13.70 metros de longitud por carro de ferrocarril, para el proyecto de patios, así es que los 30 carros de carga ocuparán un espacio de 411 metros lineales, por lo tanto establecemos tres vías de el lado de los almacenes opuesto al muelle además esta estableceremos una vía de el lado del muelle con objeto de que mercancía tal como maquinaria pesada, fierro, madera, etc. que generalmente se transborda directamente de los barcos a los vagones de ferrocarril o viceversa, pueda moverse más fácilmente.

La superficie descubierta que necesitamos de el lado de los almacenes que dá al muelle para alojar la vía del ferrocarril y la vía de las gruas y además considerando también un espacio para colocación de mercancías es una faja que tiene un ancho de 11.35 metros, por toda la longitud que ocupan los almacenes que se proyectan. De el lado de los almacenes opuesto al muelle la faja de terreno destinada a alojar las tres vías que se proyectan, para mover la mercancía tienen un ancho de 14 metros .

Una idea más clara de lo dicho anteriormente puede formarse viendo el plano en que se muestra la disposición general de las diversas obras de almacenes, vías, bodegas y oficinas que se proponen para la operación del Puerto de Acapulco.

CONCLUSIONES.

Para la operación del puerto de acapulco bajo el punto de vista de que este cuente con una comunicación eficiente con su hinterland y suponiendo una capacidad máxima de trabajo las superficies cubiertas es como ca continuación se expresa:

Para el tránsito de mercancías se construirán 3 almacenes de las siguientes dimensiones para cada uno de ellos 23.40 X 34 mts.

2 bodegas para mercancías con las siguientes dimensiones para cada una de ellas 23.40 X 50 mts.

Como en los puertos además de los empleados destinados a atender el funcionamiento de los almacenes, debe de existir un superintendente general, bajo cuyas órdenes y responsabilidad directa están los demás empleados, destinaremos una superficie cubierta de 20x 10 metros para sus oficinas destinadas a atender el funcionamiento del puerto. además estableceremos 2 superficies cubiertas de 10x 30 metros, una de ellas destinada para talleres que se utilicen en la reparación de maquinaria etc, del puerto, y la otra destinada a bodega para herramientas, lubricantes etc, destinados también para la operación del puerto.

Como en el desarrollo del problema se ha supuesto que con el alijo de la embarcaciones de altura y menor, proveerse también la iluminación apropiada del muelle y los Almacenes para facilitar de este modo la operación del alijo durante la noche

Para el alijo de la embarcaciones de altura destinaremos 4 gruas de portico con una potencia de 3000 kgs. cada una, con coacción propia, proporcionada por motores Diesel, y cuyo costo aproximado según se me proporcione por una casa comercial es de \$50,000

PROYECTOS DE CONSTRUCCION

Se procederá primero a consolidar y nivelar el terreno del relleno por medio de riego y una aplastadora de 5 toneladas, en las obras provisionales que se hacen, son la construcción de un almacén provisional de madera para guardar herramientas y materiales de construcción, construcción de casetas para veladores,

Deberá hacerse la conexión de agua potable así como la construcción del drenaje, se hará la instalación de M.C. provisionales, procurando que estén en el sitio en donde quedarán instalados los definitivos

El siguiente paso será el trazado y excavación de cepas para la cimentación, la cual se desplantará sobre una capa de pedregal de cubique de 10 cms de espesor, la cual deberá taparse, después se procederá a el cimbrado de las columnas y colocación del fierro de refuerzo, cimbrado y colocación del fierro de refuerzo para techos y losas, cuando de los elementos anteriormente mencionados, se colocará antes de proceder a el colado la tubería de los conductores eléctricos que vaya a quedar anegado en el concreto, pues es muy conveniente que la instalación eléctrica sea oculta, para eliminar así posibles causas de incendio en los almacenes, después se procederá a efectuar el relleno para el piso. construcción de los muros de retención de las plataformas, después se procederá a la construcción de los muros, colocación de puertas y ventanas, así como a el acabado del piso del almacén el cual consistirá de 15 cms de espesor, (13 cms. de firme y 2 cms de fino)

Deberá de procurarse que en la estructura de concreto armado, la

La distancia mínima entre las varillas y el exterior sea de cuando menos 5 cms. esto tiene por razón la de que el aire de mar ataca al fierro lo cual ha sido causa del fracaso de algunas estructuras de concreto armado en los puertos, pero se ha comprobado que con una protección de concreto de 5 cms, el fierro se encuentra a salvo de esta contingencia, con objeto de darle una mayor rigidez a la estructura, así como para evitar asentamiento desiguales, es conveniente ligar las zapatas de cimentación por medio de una dala de concreto armado.

La unión entre refuerzos para varillas cuyo diametro es menor de $5/8$ " se hará por medio de traspas, para las varillas cuyo diametro sea mayor de $5/8$ " la unión de las varillas deberá de hacerse por medio de soldadura de arco eléctrico.

La preparación de concreto deberá de hacerse por medio de mezcladora mecánica, su transporte vertical por medio de un elevador de madera, y su transporte horizontal por medio de camiones.

Para los cimientos el concreto deberá de tener una altura de revenimiento de 4 cms, para las losas del techo y las trabes la altura de revenimiento deberá de ser de 10 cms., y para las columnas la altura de revenimiento deberá de ser de 15 cms.

El último paso que se hará en la construcción de los almacenes, será el aplomado de los muros, rosnes y limpieza general.

Se tendrá especial cuidado todo la naturaleza del clima de acapulco que después del desahorro de de los elementos estructurales de concreto armado de los almacenes este se cure por lo menos durante 10 días consecutivos.

Como el problema se ha resuelto desde el punto de vista de que el muelle se encuentre trabajando a su máxima capacidad, las obras proyectadas son excesivas por las necesidades actuales, es mi criterio de que la construcción de las obras, se haga de una manera gradual, medida que las necesidades del puerto así lo exijan.

El presupuesto general es el siguiente:

3 Almacenes C/u a \$35000.00 -----	\$255000.00
2 bodegas C/u a \$45000.-----	\$ 90000.00
Taller, bodega y Oficinas Gmles.-----	\$ 40000.00
4 Grupos de pórtico de potencia de 3000 Kgs. cada uno a \$50000.00 C/u-----	\$200000.00
2 Kas. de vi. en patio a 45000.00/Km-----	\$ 90000.00

	\$633000.00
Imprevistos 10 % -----	\$ 63300.00
Dirección Técnica 3 % -----	\$ 54640.00

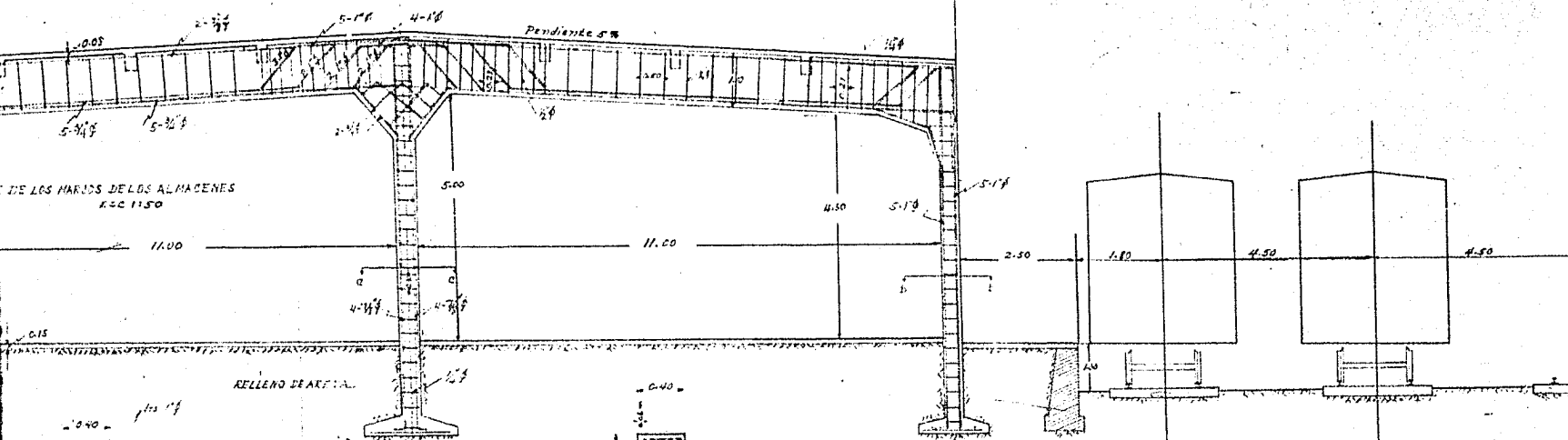
Total--	\$305940.00

Solo me resta explicar a los señores sindicales, benevolencia para este modesto trabajo.

México D. F. a 20 de marzo de 1943.

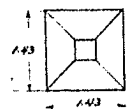
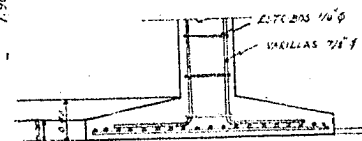
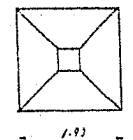
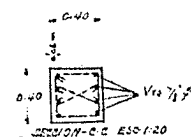
Enrique Collin Osance.

23.20



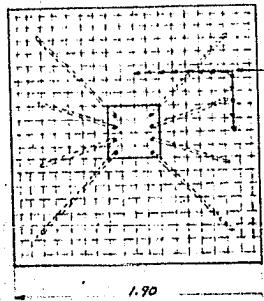
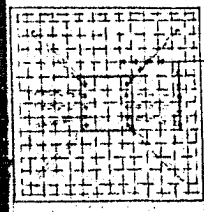
DE LOS Muros DE LOS ALMACENES
E.S.C. 1/50

RELLENO DE ARENIA



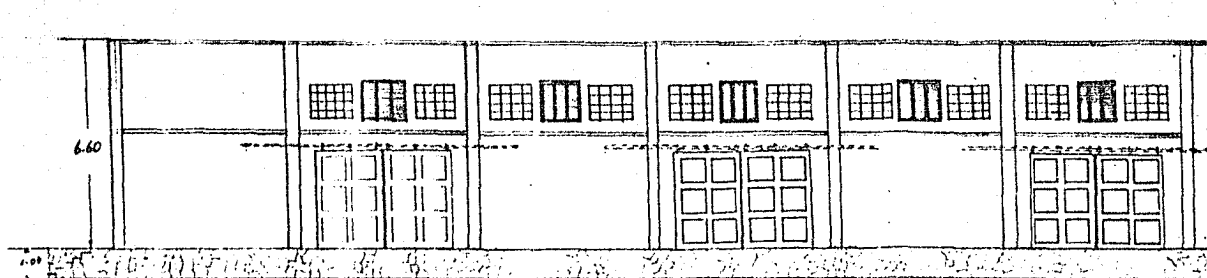
DETALLES DE LAS ZAPATAS A y B
E.S.C. 1/20

DETALLE DE LA ZAPATA C
E.S.C. 1/20

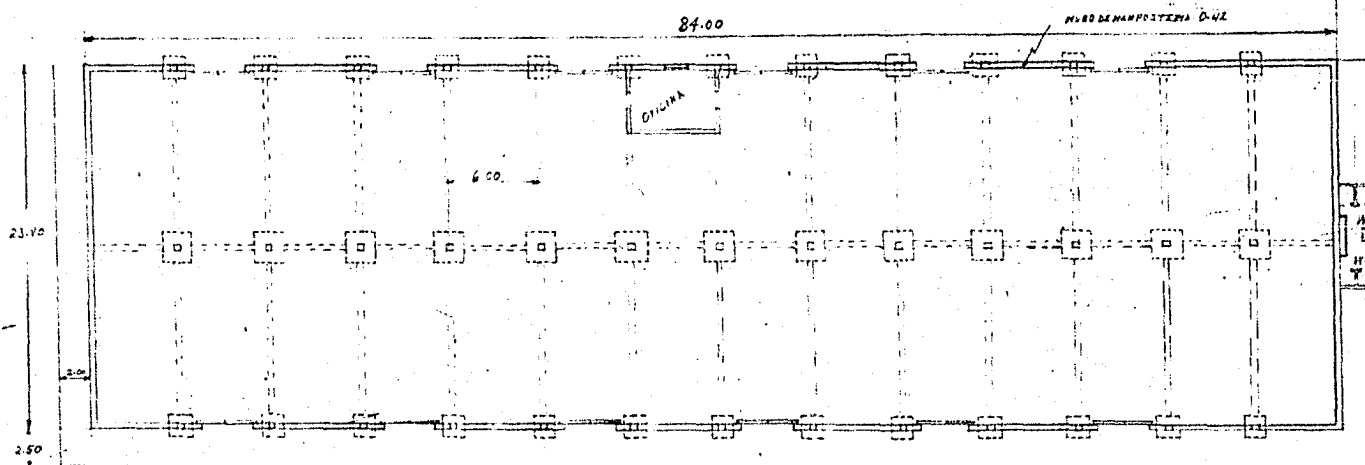


ESQUEMA

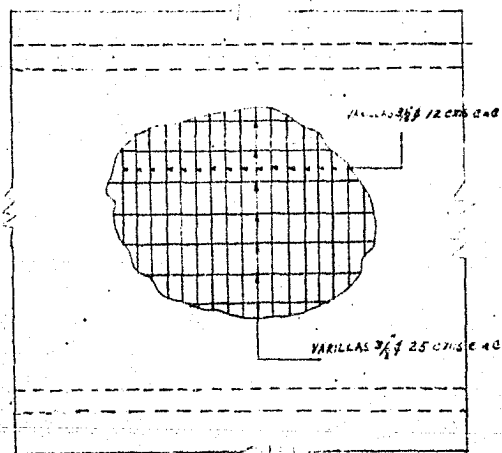
DISP
Y VIA
DE L
CEN.



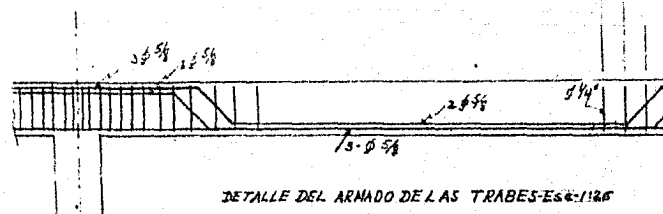
ELEVACION LATERAL Esc 1/100



PLANTA Esc-1/200



DETALLE DEL ARMADO DE LA LOSA DEL TECHO Esc-1/25



DETALLE DEL ARMADO DE LAS TRABES Esc-1/25

PALACIO FEDERAL

TRATEN
10x30 M

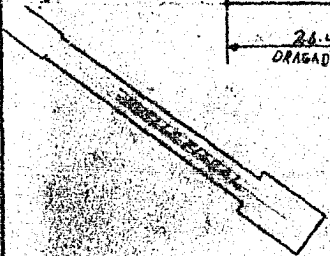
BOVEN
10x30 M

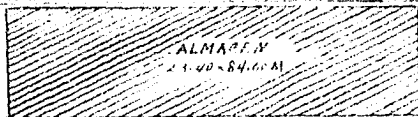
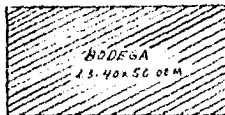
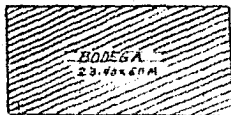
10x30 M

ALMACEN
20.40 x 34.00 M

24.40
DRAGADO DE 3.00 A 5.00

224.00
DRAGADO A ESCALA





284.00 M
DRAGADO A - 10.00 M

0 10M 20M 30M

ESCUELA NACIONAL DE INGENIEROS
TESIS PROFESIONAL
DISPOSICION GENERAL DE
LOS ALMACENES BODEGAS
OFICINAS Y VIAS
ENRIQUE COLIN D. J.