

Salvador F. Vargas P.

A r q u i t e c t o

Cedula Prof. 3282431, D.R.yC. 181

MEMORIA DE CALCULO

AMPLIACION EDIFICIO DE OFICINAS
INSTITUTO ESTATAL ELECTORAL DE HIDALGO
Boulevard Everardo Márquez # 115 Colonia Ex-Hacienda de Coscotitlán
Pachuca de Soto, Hgo

NOVIEMBRE DEL 2018

C. Tagle No. 307 Col. El Arbolito, Pachuca de Soto, Hgo. C.P. 42010, Tel. 01-771-7154991, Cel. 044-771-5252165

CONSTANTES DE CÁLCULO

Constantes de calculo

Pesos volumetricos de los materiales

Fy	4,200 Kg/Cm2	Piedra braza	0.0018	Kg/Cm3
		Tezontle	0.0013	Kg/Cm3
F'c	250 Kg/Cm2	Piedra pomex	0.0010	Kg/Cm3
		Tepetate	0.0011	Kg/Cm3
Ft	5 Kg/Cm2	Concreto simple	0.0022	Kg/Cm3
		Concreto reforzado	0.0024	Kg/Cm3
F.C.V.	1.8	Adobe	0.0014	Kg/Cm3
		Ladrillo rojo hecho a mano	0.0017	Kg/Cm3
F.C.M.	1.5	Block maciso de concreto	0.0018	Kg/Cm3
		Loseta de ceramica	0.0035	Kg/Cm3
		Mosaico	0.0040	Kg/Cm3
		Mortero cemento-arena	0.0018	Kg/Cm3
		Mortero cemento-cal-arena	0.0018	Kg/Cm3
		Mortero de yeso	0.0015	Kg/Cm3
		Impermeabilizante	0.0004	Kg/Cm2
		Losa de vigueta y bovedilla	0.0220	Kg/Cm2

Varilla N°	Ø	Diametro Nom	Area Nom	Per. Nominal	Peso
		mm	cm ²	cm	kg/m
2	1/4"	6.4	0.32	2.01	0.251
2.5	5/16"	7.9	0.49	2.48	0.384
3	3/8"	9.5	0.71	2.98	0.557
4	1/2"	12.7	1.27	3.99	0.996
5	5/8"	15.9	1.99	5.00	1.560
6	3/4"	19.1	2.87	6.00	2.250
8	1"	25.4	5.07	7.98	3.975
10	1 1/4"	31.8	7.94	9.99	6.225
12	1 1/2"	38.1	11.4	11.97	8.938

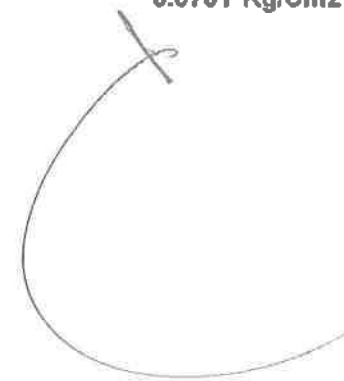
BAJADA DE CARGAS

Losa de azotea fabricada con concreto armado

Aplanado de yeso de 2 cms de espesor			0.0020 Kg/Cm2
Losa de concreto armado			0.0240 Kg/Cm2
Relleno de piedra pomex			0.0040 Kg/Cm2
Entortado de mortero cemento-arena			0.0054 Kg/Cm2
Impermeabilizante			0.0004 Kg/Cm2
Sobrecarga por Reglamento de Construcciones			0.0020 Kg/Cm2
		W=	0.0378 Kg/Cm2
$WM = F.C.M. (W) =$	1.2	0.0378	0.0454 Kg/Cm2
$WV = F.S.V. (F.C.V.) =$	1.4	0.0100	0.0140 Kg/Cm2
$WT = WM + WV$			0.0594 Kg/Cm2

Losa de entrepiso fabricada con concreto armado

Aplanado de yeso de 2 cms de espesor			0.0020 Kg/Cm2
Losa de concreto armado			0.0240 Kg/Cm2
Piso de loseta de ceramica			0.0035 Kg/Cm2
Mortero cemento-arena para colocacion de piso			0.0036 Kg/Cm2
Sobrecarga por Reglamento de Construcciones			0.0020 Kg/Cm2
		W=	0.0351 Kg/Cm2
$WM = F.C.M. (W) =$	1.2	0.0351	0.0421 Kg/Cm2
$WV = F.S.V. (F.C.V.) =$	1.4	0.0200	0.0280 Kg/Cm2
$WT = WM + WV$			0.0701 Kg/Cm2

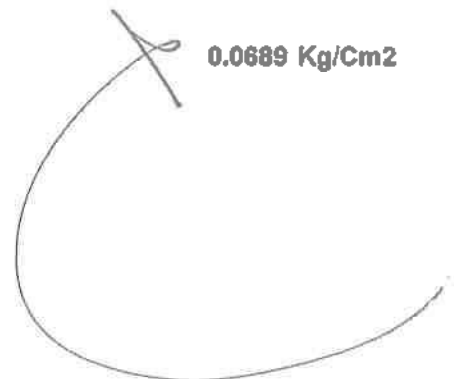


Losa de azoteas fabricada con vigueta y bovedilla (poliestireno) BP-20+5/75

Aplanado de yeso de 2 cms de espesor			0.0020 Kg/Cm2
Losa de vigueta y bovedilla			0.0180 Kg/Cm2
Sobrecarga por especificacion de fabricante			0.0050 Kg/Cm2
Relleno de piedra pomex			0.0040 Kg/Cm2
Entortado			0.0054 Kg/Cm2
Impermeabilizante			0.0004 Kg/Cm2
Sobrecarga por Reglamento de Construcciones			0.0020 Kg/Cm2
		W=	0.0368 Kg/Cm2
$WM=F.S.M.(W)=$	1.2	0.0368	0.0442 Kg/Cm2
$WV=F.S.V.(F.C.V.)=$	1.4	0.0100	0.0140 Kg/Cm2
WT=WM+WV			0.0582 Kg/Cm2

Losa de entrepiso fabricada con vigueta y bovedilla (poliestireno) BP-20+5/75

Aplanado de yeso de 2 cms de espesor			0.0020 Kg/Cm2
Losa de vigueta y bovedilla			0.0180 Kg/Cm2
Sobrecarga por especificacion de fabricante			0.0050 Kg/Cm2
Mortero cemento-arena para colocacion de piso			0.0036 Kg/Cm2
Piso de loseta de ceramica			0.0035 Kg/Cm2
Sobrecarga por Reglamento de Construcciones			0.0020 Kg/Cm2
		W=	0.0341 Kg/Cm2
$WM=F.S.M.(W)=$	1.2	0.0341	0.0409 Kg/Cm2
$WV=F.S.V.(F.C.V.)=$	1.4	0.0200	0.0280 Kg/Cm2
WT=WM+WV			0.0689 Kg/Cm2



Losa de azoteas reticular con bovedilla de poliestireno (35 cm de peralte)

Aplanado de yeso de 2 cms de espesor	0.0020 Kg/Cm2
Losa reticular con bovedilla de poliestireno	0.0350 Kg/Cm2
Entortado	0.0054 Kg/Cm2
Impermeabilizante	0.0004 Kg/Cm2
Sobrecarga por Reglamento de Construcciones	0.0020 Kg/Cm2

W= 0.0448 Kg/Cm2

WM=F.S.M.(W)= 1.2 0.0448 0.0538 Kg/Cm2

WV=F.S.V.(F.C.V.)= 1.4 0.0100 0.0140 Kg/Cm2

WT=WM+WV 0.0678 Kg/Cm2

Losa de entrepiso reticular con bovedilla de poliestireno (35 cm de peralte)

Aplanado de yeso de 2 cms de espesor	0.0020 Kg/Cm2
Losa reticular con bovedilla de poliestireno	0.0350 Kg/Cm2
Piso de loseta de ceramica	0.0035 Kg/Cm2
Sobrecarga por Reglamento de Construcciones	0.0020 Kg/Cm2

W= 0.0425 Kg/Cm2

WM=F.S.M.(W)= 1.2 0.0425 0.0510 Kg/Cm2

WV=F.S.V.(F.C.V.)= 1.4 0.0200 0.0280 Kg/Cm2

WT=WM+WV 0.0790 Kg/Cm2



Muro de block maciso de concreto 12x20x40 asentado con cemento-cal-arena

Aplanado de yeso de 2 cms de espesor			0.0045 Kg/Cm2
Block maciso de concreto			0.0525 Kg/Cm2
Mortero cemento-cal-arena			0.0049 Kg/Cm2
Cadena de concreto armado			0.0180 Kg/Cm2
		W=	0.0799 Kg/Cm2
WM=F.S.M.(W)=	1.2	0.0799	0.0959 Kg/Cm2
WT=WM			0.0959 Kg/Cm2



CALCULO DE LOSA RETICULAR (Entrepiso) TRAMO 1-3, A-C

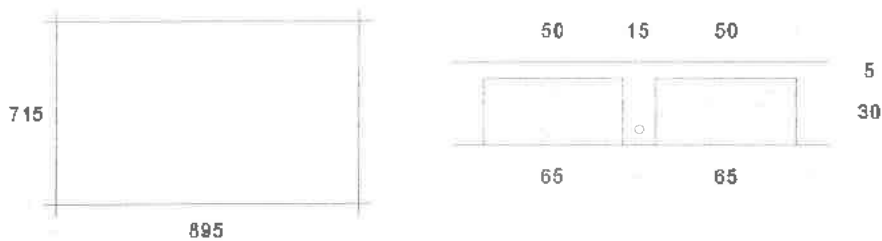
La losa reticular es un proceso constructivo para la construcción de entrepisos y azoteas, en las que se optimiza el uso de acero y concreto al integrarse el casetón en la sección de losa que no esta sujeta a ningún esfuerzo mecánico.

Se considera el diseño de un tablero aislado y monolitico con el borde mostrado en la figura, empleando casetones de 50x50x30 cms, una capa de compresion de 5 cms y nervaduras de 15 cm de ancho.

DATOS:

F'c	=	250		a1	=	7.15
Fc	=	113		a2	=	8.95
N	=	13		Seccion propuesta		
Fy	=	4200		B	=	15
Fs	=	2100		D	=	35
J	=	0.87		d'	=	33.5
Q	=	20		Separacion	=	65

CARGA MUERTA + CARGA VIVA = W = 790 KG/M²



RELACION DE CLAROS

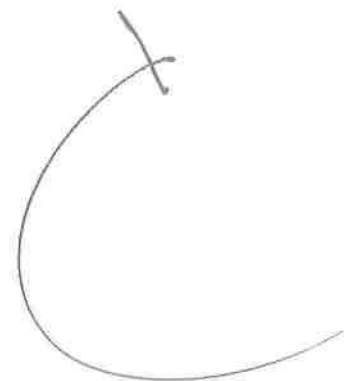
$$\text{Claro corto/Claro largo} = \frac{7.15}{8.95} = 0.80 \rightarrow 0.80$$

PREDIMENSIONAMIENTO DEL ESPESOR DE LA LOSA RETICULAR

Control de altura minima Formula 9-12 del ACI 318-05

$$h_{min} = \frac{L_n(800 + 0.0712F_y)}{36000 + 5000\beta(\alpha_m - 0.2)} = \frac{983,640.80}{36,000.00} = 27.32 \text{ cms}$$

$$h_{aligerada} = \frac{\Sigma(l \text{ cont}) + 1.25\Sigma(l \text{ discont})}{200} + 2.5 = \frac{\quad}{0.58} = 35.54 \text{ cms} \rightarrow 35 \text{ cms}$$



METODO DE COEFICIENTESCarga x claro² x coeficiente x 1.4

Momentos positivos	=	790	x	51.12	x	640	x	1.4	=	3,618.66
	=	790	x	80.10	x	500	x	1.4	=	4,429.67
Momentos negativos	=	790	x	51.12	x	430	x	1.4	=	2,431.28
	=	790	x	80.10	x	330	x	1.4	=	2,923.58
Momentos flexionante positivos	=	3,618.66	x	0.6	=	2171.19				
	=	4,429.67	x	0.6	=	2657.80				
Momentos flexionante negativos	=	2,431.28	x	0.6	=	1458.77				
	=	2,923.58	x	0.6	=	1754.15				

COMPROBACION DE LA SECCION

$$M_c = Qbd^2 = 20 \times 15 \times 1225 = 367,500$$

CALCULO DE AREAS DE ACERO**Claro corto negativo**

$$A_s = \frac{M}{F_s \cdot J D} = \frac{145877}{63945} = 2.28$$

$$\text{Usando varilla de } 1/2'' = \frac{2.28}{1.27} = 1.80 \rightarrow 2\emptyset 1/2''$$

Claro largo negativo

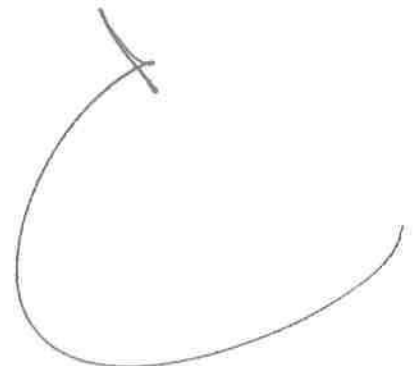
$$A_s = \frac{M}{F_s \cdot J D} = \frac{175415}{63945} = 2.74$$

$$\text{Usando varilla de } 1/2'' = \frac{2.74}{1.27} = 2.16 \rightarrow 2\emptyset 1/2''$$

Claro corto positivo

$$A_s = \frac{M}{F_s \cdot J D} = \frac{217119}{63945} = 3.40$$

$$\text{Usando varilla de } 1/2'' = \frac{3.40}{1.27} = 2.67 \rightarrow 3\emptyset 1/2''$$



Claro largo positivo

$$A_s = \frac{M}{F_s \cdot J D} = \frac{265780}{63945} = 4.16$$

$$\text{Usando varilla de } 1/2'' = \frac{4.16}{1.27} = 3.27 \rightarrow 3\emptyset 1/2''$$

REVISION DEL ESFUERZO CORTANTE

$$W_{cc} = 790 \times 0.81 = 639.90$$

$$W_{cl} = 790 \times 0.19 = 150.10$$

FUERZAS CORTANTES POR NERVADURA

$$V_c \text{ corto} = \frac{2974}{2} = 1,487$$

$$V_c \text{ largo} = \frac{873}{2} = 437$$

$$V_l \text{ corto} = \frac{1487}{525} = 2.83$$

$$V_l \text{ largo} = \frac{437}{502.5} = 0.87$$

El concreto toma:

$$V_c = 0.25 F_c = 3.95$$

Si el esfuerzo cortante de la pieza fuese menor que el admisible se recomienda colocar estribos que cubran una distancia igual a 1/16 del claro o un peralte de la nervadura o lo que resulte mayor. Este refuerzo se diseñara con 2/3 del cortante total de la sección que tiene un momento negativo



Nervadura corta

$$2/3 \quad x \quad 639.90 \quad = \quad 426.60$$

Distancia que deberá cubrir:

$$1/16 \quad x \quad 7.15 \quad = \quad 0.45 \quad \text{cms}$$

Se usaran estribos de 3/8" a 5,15 y 35 cms del paño de la nervadura

En la nervadura larga se colocaran estribos del mismo diámetro y a la misma distancia que la especificada para la nervadura corta.

REVISION A LA ADHERENCIA

$$\eta \quad = \quad \frac{Vc \text{ corto}}{\Sigma o \quad JD} \quad = \quad \frac{639.90}{243.60} \quad = \quad 2.63$$

El esfuerzo de adherencia admisible

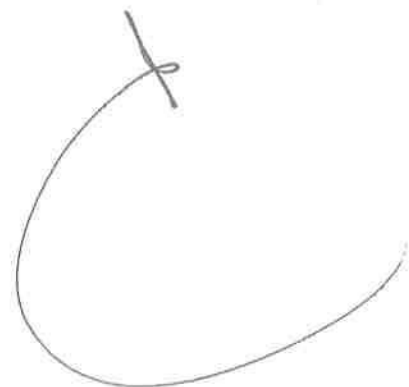
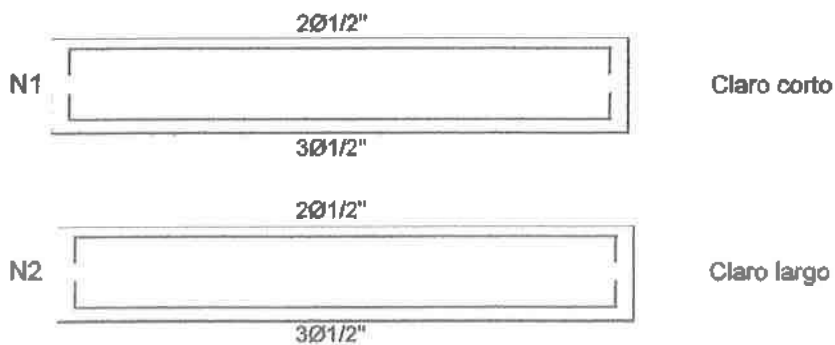
$$\eta \quad = \quad 2.25 \quad x \quad \frac{Fs}{\emptyset} \quad = \quad 25 \quad = \quad \text{k/cm}^2$$

No hay falla por adherencia

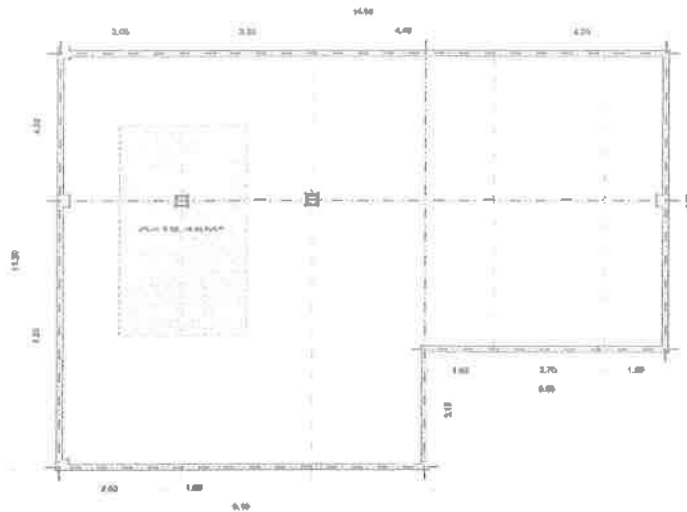
Longitud del anclaje

$$L\emptyset \quad = \quad \frac{Fs\emptyset}{4\eta} \quad = \quad 26.61 \quad \text{cms}$$

Secciones de nervaduras



CÁLCULO DE COLUMNA C-1



AREA TRIBUTARIA = 16.45 M²

PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS

COLUMNAS CONCENTRICAS = $\frac{H}{8} = \frac{2.70}{8} = 0.34$ cms x lado

COLUMNAS EXCENTRICAS = $\frac{H}{9} = \frac{2.70}{9} = 0.30$ cms x lado

COLUMNAS ESQUINA = $\frac{H}{10} = \frac{2.70}{10} = 0.27$ cms x lado

Edif. Categoría A	1500	Kg/m ²
Edif. Categoría B	1250	Kg/m ²
Edif. Categoría C	1000	Kg/m ²

P = CARGA DE SERVICIO	=	1500	Kg/m ²
A = AREA TRIBUTARIA	=	16.45	M ²
N = NUMERO DE PISOS	=	4	Pisos

P (Servicio) = PxAxN = 98700 Kg

AREA DE COLUMNA = $\frac{P (Servicio)}{0.45 (F'c)} = 877.33$ Cm²

L = 29.62 cms x lado

A MINIMA = 900.00 Cm²

SECCION = 30x30 cms x lado

As = 13.5 Cm²

4.70 Var #6

Por lo tanto se utilizaran 6 Var #6

DATOS DE LA VIGA

b = 20 cm
f'c = 250 kg/cm²
f'c = 200 kg/cm²
f'c = 170 kg/cm²
f_y = 4200 kg/cm²
f_y = 2530 kg/cm²
p = 0.008
q = 0.198

VIGA DE UN CLARO Y CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA

TRABE T-1
Eje 2 Tramo D-E

w (kg/m) = 2000
L = 6.000

DISEÑO POR FLEXION												
SECCION	COEF.	w (kg/m)	L (m)	Mu (kg-cm)	d (cm)	As req.	Armados			Diferen	Lecho	
							Principal	As	Bastones			
D	0	2,000.00	6	-	-	-	2 Var No. 6	2.54	0 bast. No. 1	-	2.54	LS
D	0.06333	2,000.00	6	600,000.00	33.18	5.31	2 Var No. 6	2.54	2 bast. No. 6	1.98	-0.79	LI
B	0	2,000.00	6	-	-	-	2 Var No. 6	2.54	0 bast. No. 1	-	2.54	LS

Peralte efectivo de la viga 32.00

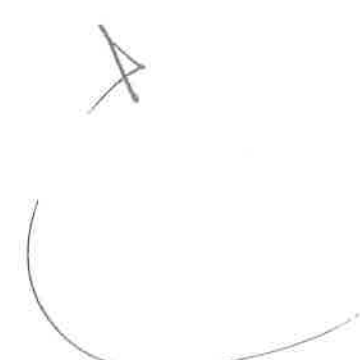
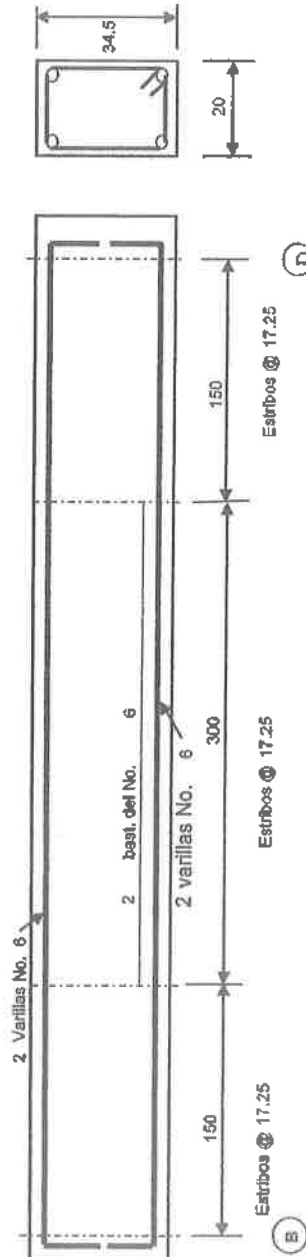
V restricción: 10,861.16 kg

DISEÑO POR CORTANTE

SECCION	COEF.	w (kg/m)	L (m)	Vu (kg)	Vcr	Vre	Separación de estribos			
							Estribos	Av	Sreq	
D	0.5	2,000.00	6	6,000.00	3,185.84	2,814.06	Estribo No. 3	1.42	32.68	17.25
E	0.5	2,000.00	6	6,000.00	3,185.84	2,814.06	Estribo No. 3	1.42	32.68	17.25

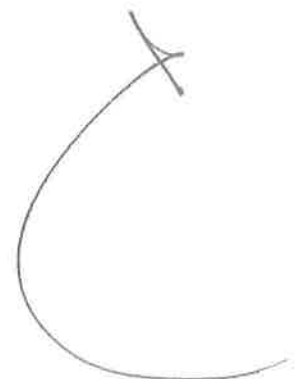
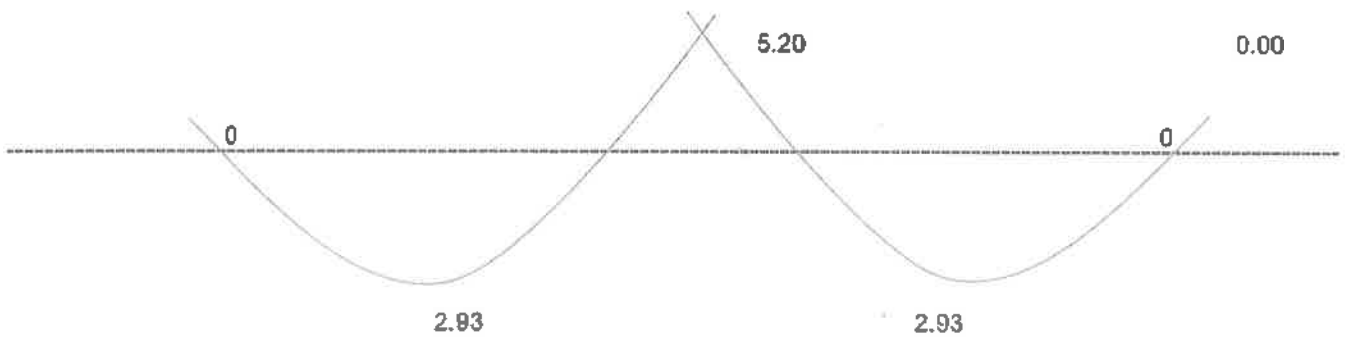
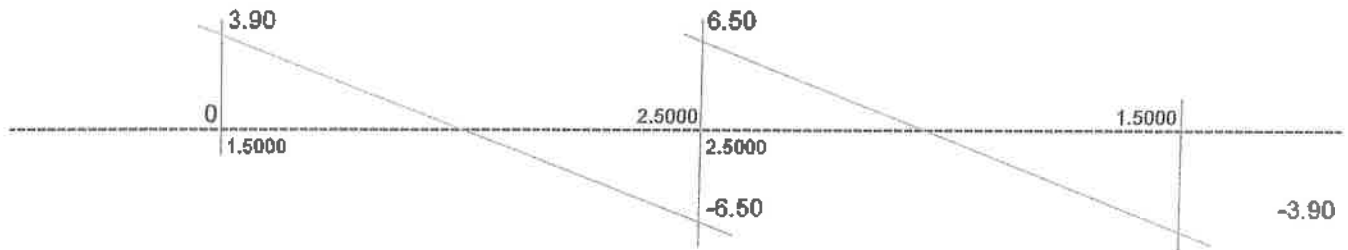
Smax. 41.06

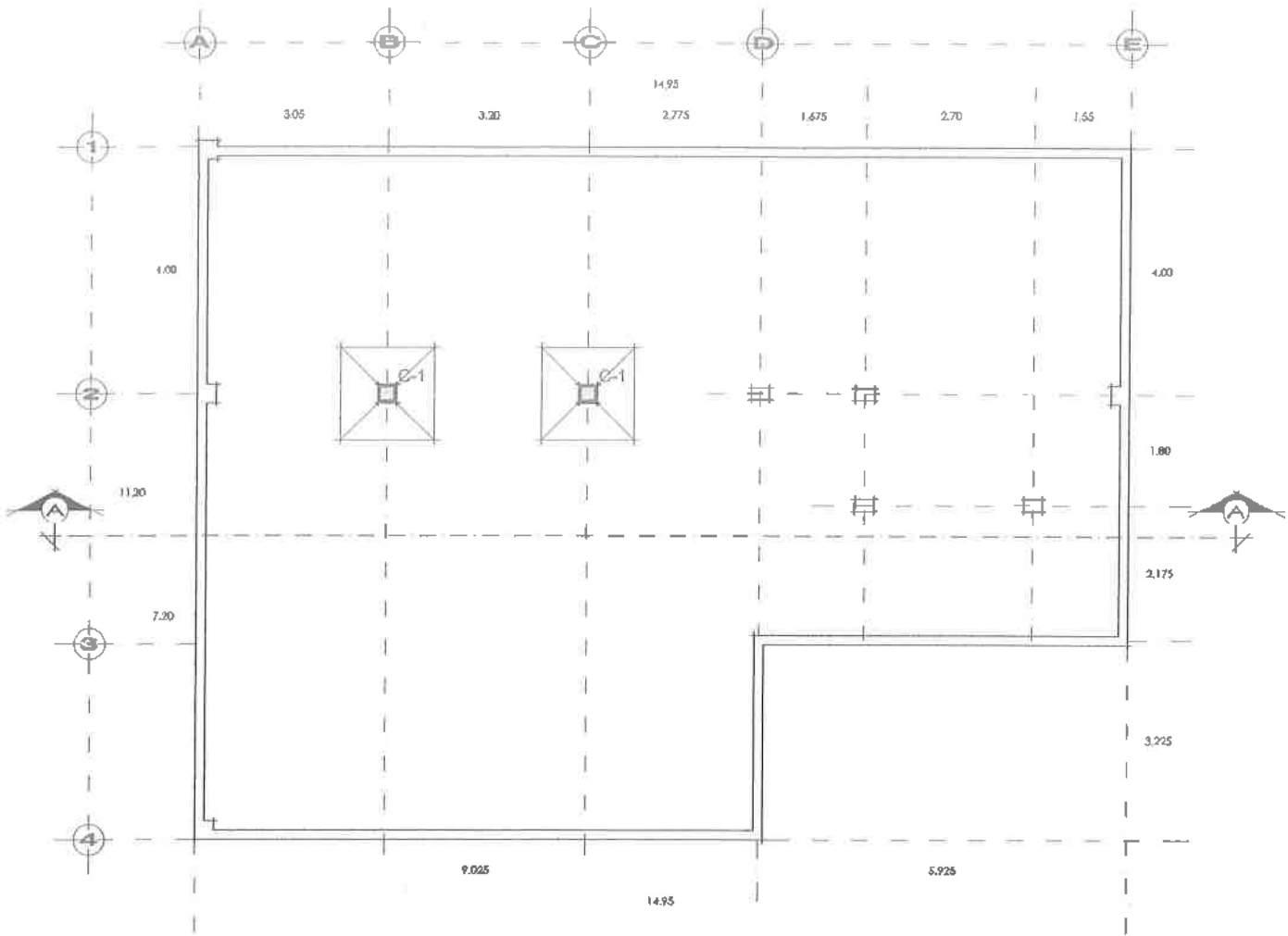
17.25



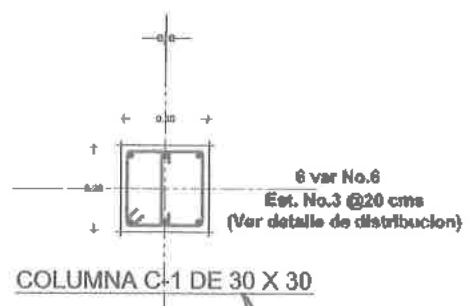
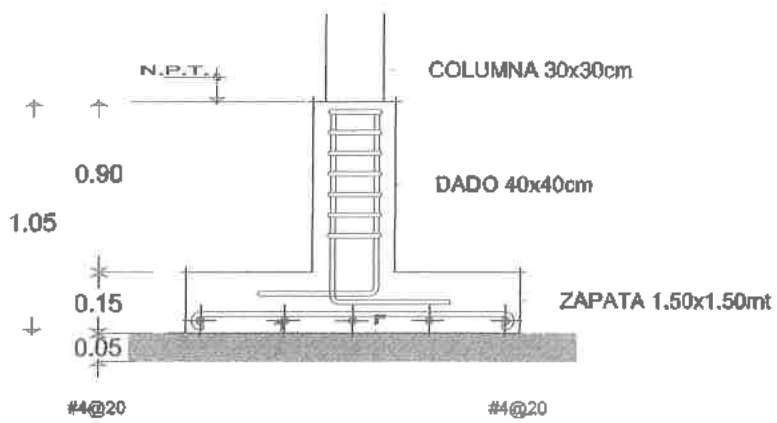
CÁLCULO DE TRABE T-2

W	----- 2.6 -----		----- 2.6 -----		
	1		2		3
L	4.00		4.00		
EI					
K					
FD	1.00		0.50	0.50	1.00
MEP	3.47		-3.47	3.47	-3.47
	-3.47		0.00		3.47
1DIST	-3.47		0.00	0.00	3.47
TRANSPORTE	0.00		-1.73	1.73	0.00
	0.00		0.00		0.00
2DIST	0.00		0.00	0.00	0.00
SUMATORIA	0.00		-5.20	5.20	0.00
VL	5.20		-5.20	5.20	-5.20
AV	-1.30		-1.30	1.30	1.30
VF	3.90		-6.50	6.50	-3.90

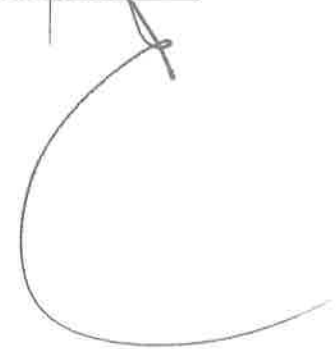


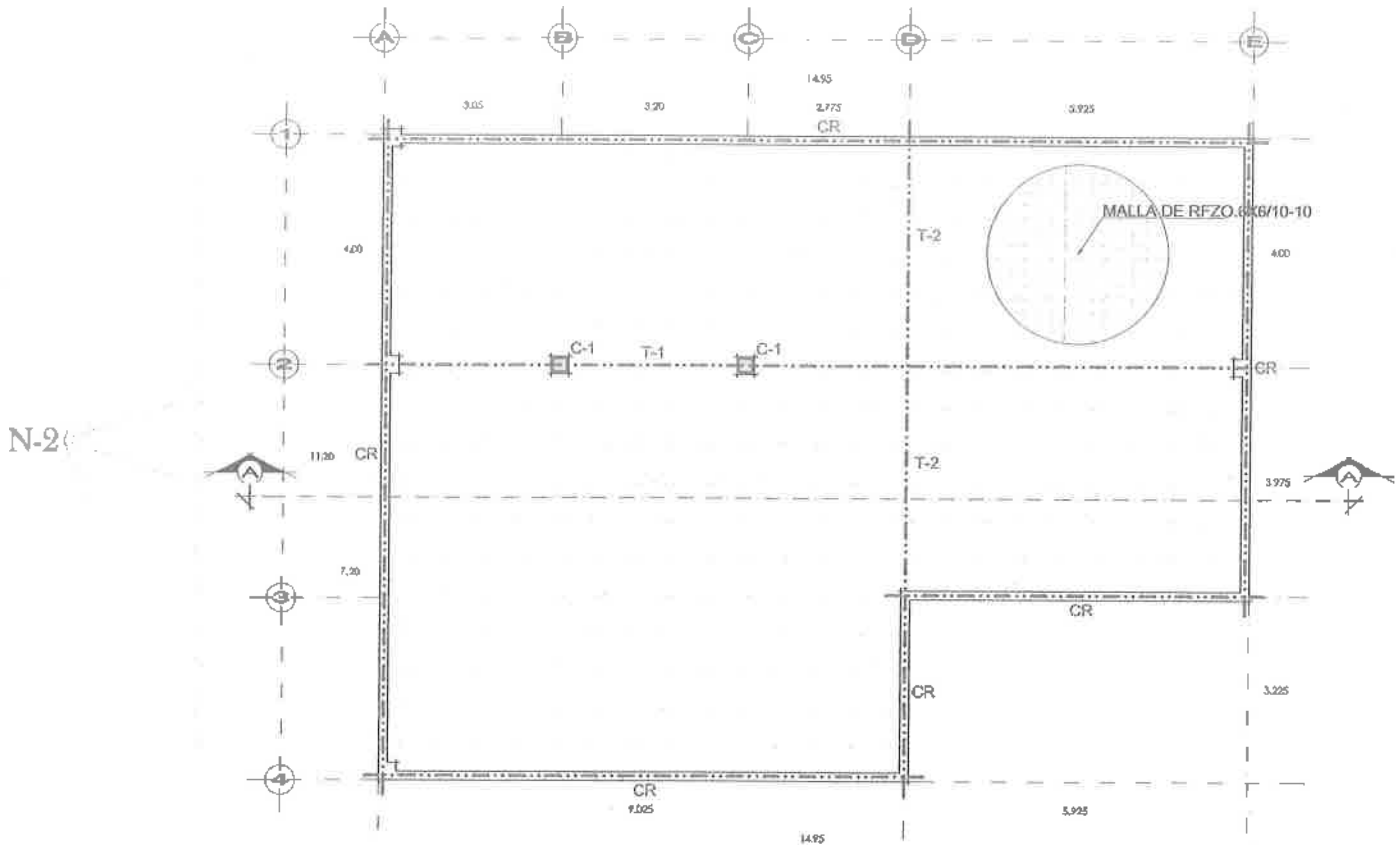


PLANTA BAJA



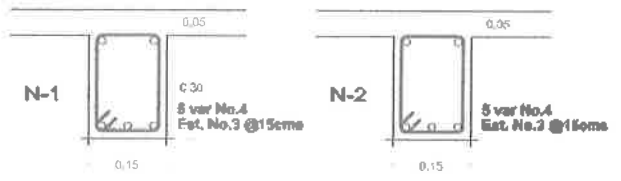
ZAPATA CORRIDA Z-1
 ESCALA: 6/1 ACOT. M



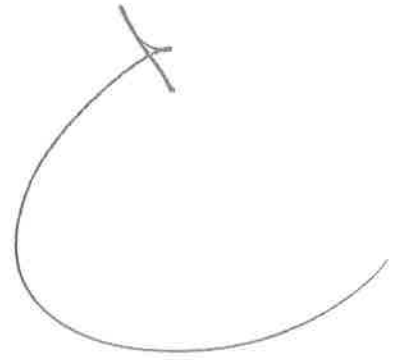


LOSAS 3er Y 4to NIVEL

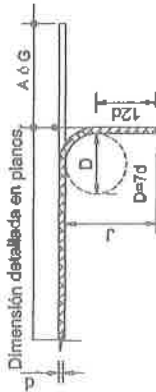
N-1



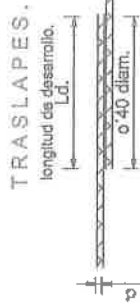
TIPO DE NERVADURAS



DIMENSIONES RECOMENDADAS Y MINIMAS PARA GANCHOS DE 90°.



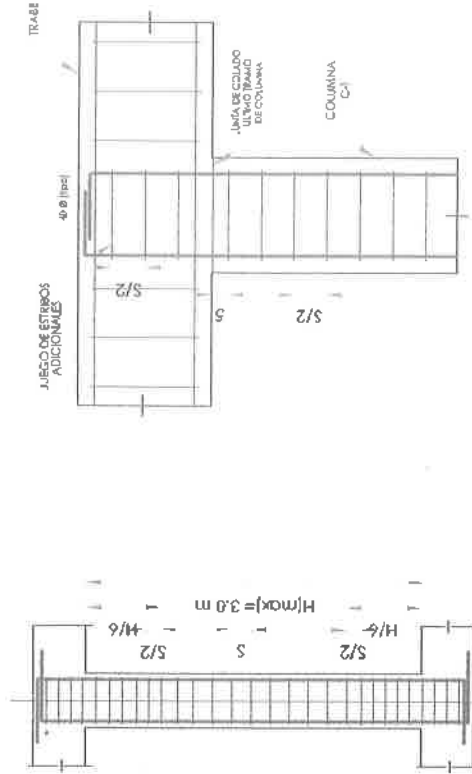
DIAMETRO DE VARILLA.	A ó G cm.	D		J cm.
		puig.	cm.	
1/4"	8	1 3/4"	4.4	9.5
3/8"	13	2 5/8"	6.7	15.2
1/2"	18	3 1/2"	8.9	21.0
5/8"	23	4 3/8"	11.1	27.3
3/4"	25	5 1/4"	13.3	30.5
1"	36	7"	17.8	42.5



DIAMETRO. (d) DE VARILLA.	40 diámetros. cm.	Ld. en cm. (basica)	
		TENSION.	COMPRESION.
3/8"	38	30	20
1/2"	50	32	23
5/8"	64	40	24
3/4"	76	51	31
1"	100	90.3	54

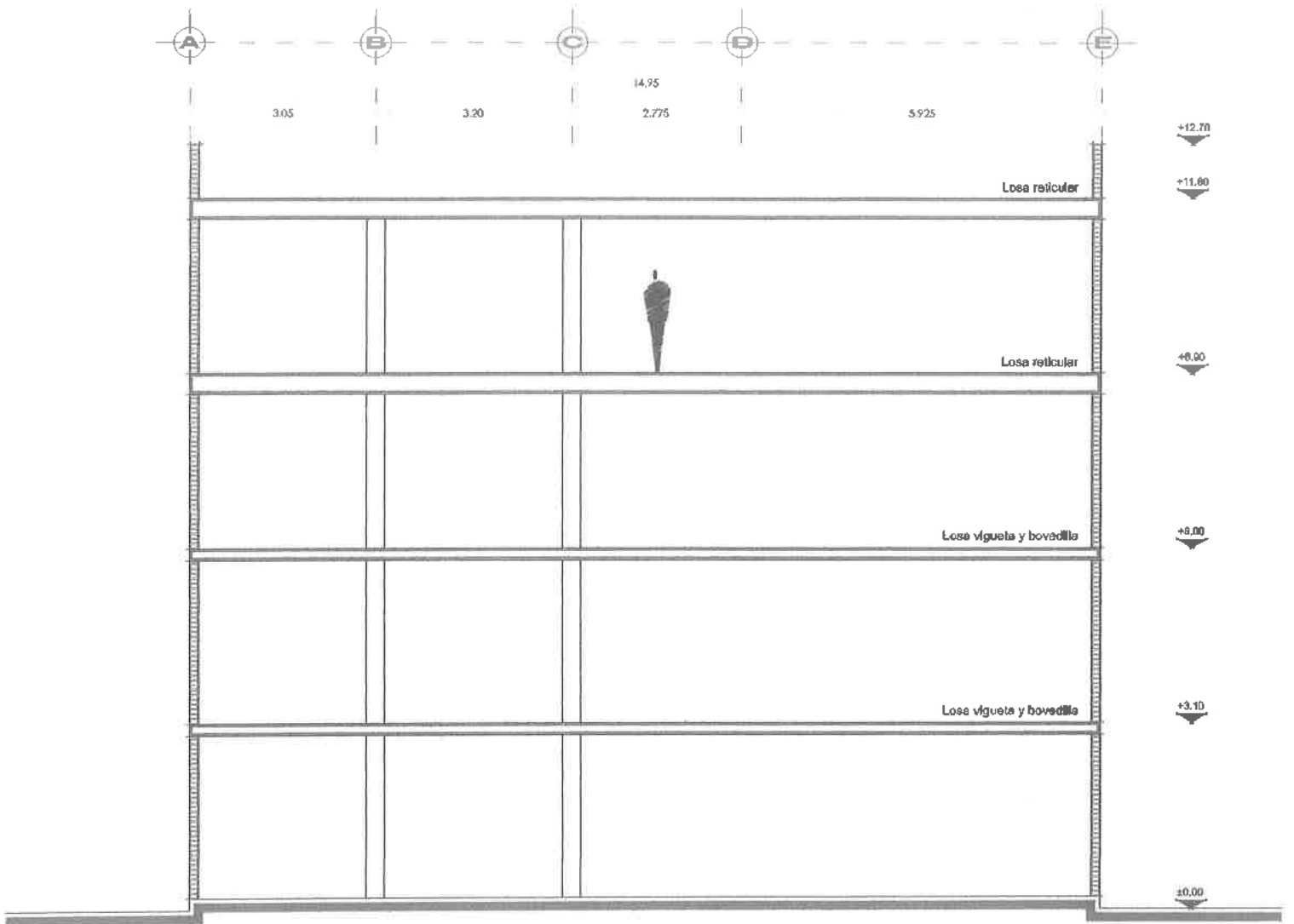
TABLA DE PROPORCIONAMIENTO DE CONCRETO.

RESISTENCIA A LA COMPRESION. F'cm [KG./CM2.]	AGREGADO GRUESO 18 mm [3/4 "]				
	100	150	200	250	300
CONSUMO POR M3. DE CONCRETO.	AGUA. [LTS.]	202	202	202	202
	CEMENTO. [KG.]	262	306	348	388
	ARENA. [LTS.]	605	560	555	535
	GRAVA. [LTS.]	630	630	630	630
CONSUMO POR CADA 50 KG. DE CEMENTO.	AGUA. [LTS.]	36	33	28	28
	ARENA. [LTS.]	115	95	80	70
	GRAVA. [LTS.]	120	103	90	80

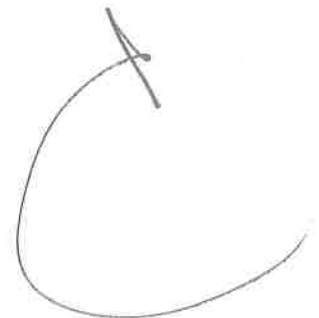


DISTRIBUCION DE LA SEPARACION DE ESTRIBOS CON LA ALTURA

REMATE DE COLUMNAS



CORTE ESQUEMATICO



NOTAS GENERALES

- 1.- ACOTACIONES EN METROS, DETALLES EN CM.
- 2.- TODAS LAS ACOTACIONES DEBERAN VERIFICARSE EN PLANOS ARQUITECTONICOS Y/O EN SITIO.
- 3.- PARA LOCALIZACION Y DIMENSIONES DE DUCTOS E INSTALACIONES DIVERSAS QUE DEBAN QUEDAR EMBEBIDAS, CONSULTAR LOS PLANOS CORRESPONDIENTES.
- 4.- LAS MODIFICACIONES QUE SUFRA ESTE PLANO SE INDICARAN EN EL CUADRO.
- 5.- PLANOS DE REFERENCIA : ARQUITECTONICOS
- 6.- ESPECIFICACIONES. SE CEÑIRA LA OBRA A LAS ESPECIFICACIONES GENERALES QUE MARCA EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION DEL DISTRITO FEDERAL 2014, Y SUS NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS.

MATERIALES

- 1.- CONCRETO $f'c=250$ Kg/cm² EN SUPERESTRUCTURA Y EN CAPA DE COMPRESION.
- 2.- ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm².
- 3.- LOSA RETICULAR A BASE DE ACERO DE REFUERZO Y BOVEDILLA DE POLIESTIRENO $l_{max} = 35$ CMS.
- 4.- BLOCK MACISO DE CONCRETO 12x20x40 cm.
- 5.- TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO 3/4".
- 6.- EL MORTERO QUE SE EMPLEE EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE MAMPOSTERIA DEBERA TENER UNA RESISTENCIA EN COMPRESION DE POR LO MENOS 125 kg/cm (MORTERO TIPO I).

NOTAS ADICIONALES

- 1.- TODOS LOS MUROS TABIQUE ESTARAN CONFINADOS CON CASTILLOS Y DALAS.
- 2.- TODAS LAS LOSAS SE COLARAN MONOLITICAMENTE CON SUS APOYOS.
- 3.- EN ELEMENTOS QUE NO ESTARAN EXPUESTOS A LA INTEMPERIE, EL RECUBRIMIENTO LIBRE MINIMO DE TODA BARRA DE REFUERZO SERA EL MAYOR DE LOS DOS VALORES SIGUIENTES:
EL MAYOR DIAMETRO DEL REFUERZO LONGITUDINAL ó 2 cm EN TRABES Y COLUMNAS Y 1.5 EN LOSAS.
- 4.- EN ELEMENTOS EXPUESTOS A LA INTEMPERIE, EL RECUBRIMIENTO SERA EL DOBLE DE LOS DOS VALORES INDICADOS EN EL PARRAFO ANTERIOR.
- 5.- NO SE ADMITERAN PAQUETES DE VARILLAS, A EXCEPCION DE QUE SE INDIQUE.
- 6.- LA MINIMA SEPARACION HORIZONTAL LIBRE ENTRE VARILLAS SERA EL MAYOR DE LOS DOS VALORES SIGUIENTES: EL DIAMETRO DE LA VARILLA MÁS GRUESA, O 1.5 EL TAMAÑO DEL AGREGADO.
- 7.- LAS LONGITUDES DE ANCLAJE RECTO Y TRASLAPES PARA VARILLAS CORRUGADAS SE ESPECIFICAN EN LA TABLA DE VARILLAS.
- 8.- SI NO SE HACE OTRA INDICACION, TODAS LAS VARILLAS TERMINADAS EN ESCUADRA SE ANCLARAN EN LOS ELEMENTOS PERPENDICULARES.
- 9.- EN COLUMNAS, LA SEPARACION DE LOS ESTRIBOS SE EMPEZARAN A CONTAR A PARTIR DEL PAÑO DEL APOYO COLOCANDOSE EL PRIMERO A 5 cm. DE DICHO PAÑO. EN LOS EXTREMOS SUPERIOR E INFERIOR SE COLOCARÁN A LA MITAD DE LA SEPARACION INDICADA EN UNA LONGITUD DE 60 cm. AUNQUE NO ES REQUISITO REGLAMENTARIO SE RECOMIENDA APLICAR EL MISMO CRITERIO PARA CASTILLOS.
- 10.- EN MUROS DE TABIQUE QUE QUEDEN ENTERRADOS SE IMPERMEABILIZARAN APLICANDO UNA CAPA DE ASFALTO EN AMBAS CARAS.

Salvador F. Vargas P.

A r q u i t e c t o
Cedula Prof. 3282431, D.R.yC. 181

MEMORIA DE CALCULO

AMPLIACION EDIFICIO DE OFICINAS
INSTITUTO ESTATAL ELECTORAL DE HIDALGO
Boulevard Everardo Márquez # 115 Colonia Ex-Hacienda de Coscotitán
Pachuca de Soto, Hgo

NOVIEMBRE DEL 2018

CONSTANTES DE CÁLCULO

Constantes de calculo

Pesos volumetricos de los materiales

Fy	4,200 Kg/Cm2	Piedra braza	0.0018	Kg/Cm3
		Tezontle	0.0013	Kg/Cm3
F'c	250 Kg/Cm2	Piedra pomex	0.0010	Kg/Cm3
		Tepetate	0.0011	Kg/Cm3
Ft	5 Kg/Cm2	Concreto simple	0.0022	Kg/Cm3
		Concreto reforzado	0.0024	Kg/Cm3
F.C.V.	1.8	Adobe	0.0014	Kg/Cm3
		Ladrillo rojo hecho a mano	0.0017	Kg/Cm3
F.C.M.	1.5	Block maciso de concreto	0.0018	Kg/Cm3
		Loseta de ceramica	0.0035	Kg/Cm3
		Mosalco	0.0040	Kg/Cm3
		Mortero cemento-arena	0.0018	Kg/Cm3
		Mortero cemento-cal-arena	0.0018	Kg/Cm3
		Mortero de yeso	0.0015	Kg/Cm3
		Impermeabilizante	0.0004	Kg/Cm2
		Losa de vigueta y bovedilla	0.0220	Kg/Cm2

Varilla N°	Ø	Diametro Nom	Area Nom	Per. Nominal	Peso
		mm	cm ²	cm	kg/m
2	1/4"	6.4	0.32	2.01	0.251
2.5	5/16"	7.9	0.49	2.48	0.384
3	3/8"	9.5	0.71	2.98	0.557
4	1/2"	12.7	1.27	3.99	0.996
5	5/8"	15.9	1.99	5.00	1.560
6	3/4"	19.1	2.87	6.00	2.250
8	1"	25.4	5.07	7.98	3.975
10	1 1/4"	31.8	7.94	9.99	6.225
12	1 1/2"	38.1	11.4	11.97	8.938

BAJADA DE CARGAS

Losa de azotea fabricada con concreto armado

Aplanado de yeso de 2 cms de espesor			0.0020 Kg/Cm ²
Losa de concreto armado			0.0240 Kg/Cm ²
Relleno de piedra pomex			0.0040 Kg/Cm ²
Entortado de mortero cemento-arena			0.0054 Kg/Cm ²
Impermeabilizante			0.0004 Kg/Cm ²
Sobrecarga por Reglamento de Construcciones			0.0020 Kg/Cm ²
		W=	0.0378 Kg/Cm²
WM=F.C.M.(W)=	1.2	0.0378	0.0454 Kg/Cm ²
WV=F.S.V.(F.C.V.)=	1.4	0.0100	0.0140 Kg/Cm ²
WT=WM+WV			0.0594 Kg/Cm²

Losa de entrepiso fabricada con concreto armado

Aplanado de yeso de 2 cms de espesor			0.0020 Kg/Cm ²
Losa de concreto armado			0.0240 Kg/Cm ²
Piso de loseta de ceramica			0.0035 Kg/Cm ²
Mortero cemento-arena para colocacion de piso			0.0036 Kg/Cm ²
Sobrecarga por Reglamento de Construcciones			0.0020 Kg/Cm ²
		W=	0.0351 Kg/Cm²
WM=F.C.M.(W)=	1.2	0.0351	0.0421 Kg/Cm ²
WV=F.S.V.(F.C.V.)=	1.4	0.0200	0.0280 Kg/Cm ²
WT=WM+WV			0.0701 Kg/Cm²

Losa de azoteas fabricada con vigueta y bovedilla (poliestireno) BP-20+5/75

Aplanado de yeso de 2 cms de espesor			0.0020 Kg/Cm2
Losa de vigueta y bovedilla			0.0180 Kg/Cm2
Sobrecarga por especificacion de fabricante			0.0050 Kg/Cm2
Relleno de piedra pomex			0.0040 Kg/Cm2
Entortado			0.0054 Kg/Cm2
Impermeabilizante			0.0004 Kg/Cm2
Sobrecarga por Reglamento de Construcciones			0.0020 Kg/Cm2
		W=	0.0368 Kg/Cm2
WM=F.S.M.(W)=	1.2	0.0368	0.0442 Kg/Cm2
WV=F.S.V.(F.C.V.)=	1.4	0.0100	0.0140 Kg/Cm2
WT=WM+WV			0.0582 Kg/Cm2

Losa de entrepiso fabricada con vigueta y bovedilla (poliestireno) BP-20+5/75

Aplanado de yeso de 2 cms de espesor			0.0020 Kg/Cm2
Losa de vigueta y bovedilla			0.0180 Kg/Cm2
Sobrecarga por especificacion de fabricante			0.0050 Kg/Cm2
Mortero cemento-arena para colocacion de piso			0.0036 Kg/Cm2
Piso de loseta de ceramica			0.0035 Kg/Cm2
Sobrecarga por Reglamento de Construcciones			0.0020 Kg/Cm2
		W=	0.0341 Kg/Cm2
WM=F.S.M.(W)=	1.2	0.0341	0.0409 Kg/Cm2
WV=F.S.V.(F.C.V.)=	1.4	0.0200	0.0280 Kg/Cm2
WT=WM+WV			0.0689 Kg/Cm2

Losa de azoteas reticular con bovedilla de poliestireno (35 cm de peralte)

Aplanado de yeso de 2 cms de espesor			0.0020 Kg/Cm2
Losa reticular con bovedilla de poliestireno			0.0350 Kg/Cm2
Entortado			0.0054 Kg/Cm2
Impermeabilizante			0.0004 Kg/Cm2
Sobrecarga por Reglamento de Construcciones			0.0020 Kg/Cm2
		W=	0.0448 Kg/Cm2
WM=F.S.M.(W)=	1.2	0.0448	0.0538 Kg/Cm2
WV=F.S.V.(F.C.V.)=	1.4	0.0100	0.0140 Kg/Cm2
		WT=WM+WV	0.0678 Kg/Cm2

Losa de entrepiso reticular con bovedilla de poliestireno (35 cm de peralte)

Aplanado de yeso de 2 cms de espesor			0.0020 Kg/Cm2
Losa reticular con bovedilla de poliestireno			0.0350 Kg/Cm2
Piso de loseta de ceramica			0.0035 Kg/Cm2
Sobrecarga por Reglamento de Construcciones			0.0020 Kg/Cm2
		W=	0.0425 Kg/Cm2
WM=F.S.M.(W)=	1.2	0.0425	0.0510 Kg/Cm2
WV=F.S.V.(F.C.V.)=	1.4	0.0200	0.0280 Kg/Cm2
		WT=WM+WV	0.0790 Kg/Cm2

Muro de block maciso de concreto 12x20x40 asentado con cemento-cal-arena

Aplanado de yeso de 2 cms.de espesor			0.0045 Kg/Cm2
Block maciso de concreto			0.0525 Kg/Cm2
Mortero cemento-cal-arena			0.0049 Kg/Cm2
Cadena de concreto armado			0.0180 Kg/Cm2
		W=	0.0799 Kg/Cm2
WM=F.S.M.(W)=	1.2	0.0799	0.0959 Kg/Cm2
WT=WM			0.0959 Kg/Cm2

CALCULO DE LOSA RETICULAR (Entrepiso) TRAMO 1-3, A-C

La losa reticular es un proceso constructivo para la construcción de entrepisos y azoteas, en las que se optimiza el uso de acero y concreto al integrarse el casetón en la sección de losa que no esta sujeta a ningún esfuerzo mecánico.

Se considera el diseño de un tablero aislado y monolitico con el borde mostrado en la figura, empleando casetones de 50x50x30 cms, una capa de compresion de 5 cms y nervaduras de 15 cm de ancho.

DATOS:

F'c	= 250		a1	= 7.15
Fc=	= 113		a2	= 8.95
N	= 13		Seccion propuesta	
Fy	= 4200		B	= 15
Fs	= 2100		D	= 35
J	= 0.87		d'	= 33.5
Q	= 20		Separacion	= 65

CARGA MUERTA + CARGA VIVA = W = 790 KG/M²



RELACION DE CLAROS

$$\text{Claro corto/Claro largo} = \frac{7.15}{8.95} = 0.80 \rightarrow 0.80$$

PREDIMENSIONAMIENTO DEL ESPESOR DE LA LOSA RETICULAR

Control de altura minima Formula 9-12 del ACI 318-05

$$h_{min} = \frac{L_n(800 + 0.0712F_y)}{36000 + 5000\beta(\alpha_m - 0.2)} = \frac{983,640.80}{36,000.00} = 27.32 \text{ cms}$$

$$\text{haligerada} = \frac{\Sigma(l_{cont}) + 1.25\Sigma(l_{discont})}{0.58} + 2.5 = 35.54 \text{ cms}$$

→ 35 cms

METODO DE COEFICIENTESCarga x claro² x coeficiente x 1.4

Momentos positivos	=	790	x	51.12	x	640	x	1.4	=	3,618.66
	=	790	x	80.10	x	500	x	1.4	=	4,429.67
Momentos negativos	=	790	x	51.12	x	430	x	1.4	=	2,431.28
	=	790	x	80.10	x	330	x	1.4	=	2,923.58
Momentos flexionante positivos	=	3,618.66	x	0.6	=	2171.19				
	=	4,429.67	x	0.6	=	2657.80				
Momentos flexionante negativos	=	2,431.28	x	0.6	=	1458.77				
	=	2,923.58	x	0.6	=	1754.15				

COMPROBACION DE LA SECCION

$$M_c = Qbd^2 = 20 \times 15 \times 1225 = 367,500$$

CALCULO DE AREAS DE ACERO**Claro corto negativo**

$$A_s = \frac{M}{F_s \cdot J D} = \frac{145877}{63945} = 2.28$$

$$\text{Usando varilla de } 1/2'' = \frac{2.28}{1.27} = 1.80 \rightarrow 2\emptyset 1/2''$$

Claro largo negativo

$$A_s = \frac{M}{F_s \cdot J D} = \frac{175415}{63945} = 2.74$$

$$\text{Usando varilla de } 1/2'' = \frac{2.74}{1.27} = 2.16 \rightarrow 2\emptyset 1/2''$$

Claro corto positivo

$$A_s = \frac{M}{F_s \cdot J D} = \frac{217119}{63945} = 3.40$$

$$\text{Usando varilla de } 1/2'' = \frac{3.40}{1.27} = 2.67 \rightarrow 3\emptyset 1/2''$$

Claro largo positivo

$$As = \frac{M}{Fs \cdot JD} = \frac{265780}{63945} = 4.16$$

$$\text{Usando varilla de } 1/2'' = \frac{4.16}{1.27} = 3.27 \rightarrow 3\emptyset 1/2''$$

REVISION DEL ESFUERZO CORTANTE

$$\begin{aligned} W_{cc} &= 790 \times 0.81 = 639.90 \\ W_{cl} &= 790 \times 0.19 = 150.10 \end{aligned}$$

FUERZAS CORTANTES POR NERVADURA

$$V_c \text{ corto} = \frac{2974}{2} = 1,487$$

$$V_c \text{ largo} = \frac{873}{2} = 437$$

$$V_l \text{ corto} = \frac{1487}{525} = 2.83$$

$$V_l \text{ largo} = \frac{437}{502.5} = 0.87$$

El concreto toma:

$$V_c = 0.25 F'c = 3.95$$

Si el esfuerzo cortante de la pieza fuese menor que el admisible se recomienda colocar estribos que cubran una distancia igual a 1/16 del claro o un peralte de la nervadura o lo que resulte mayor. Este refuerzo se diseñara con 2/3 del cortante total de la sección que tiene un momento negativo

Nervadura corta

$$2/3 \quad x \quad 639.90 \quad = \quad 426.60$$

Distancia que deberá cubrir:

$$1/16 \quad x \quad 7.15 \quad = \quad 0.45 \quad \text{cms}$$

Se usaran estribos de 3/8" a 5,15 y 35 cms del paño de la nervadura

En la nervadura larga se colocaran estribos del mismo diámetro y a la misma distancia que la especificada para la nervadura corta.

REVISION A LA ADHERENCIA

$$\eta \quad = \quad \frac{Vc \text{ corto}}{\Sigma o \quad JD} \quad = \quad \frac{639.90}{243.60} \quad = \quad 2.63$$

El esfuerzo de adherencia admisible

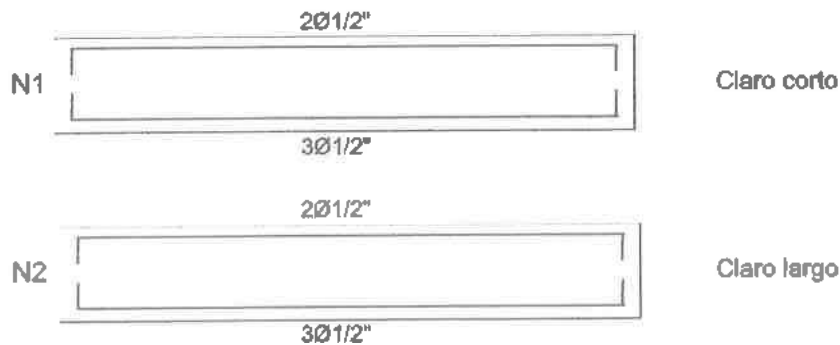
$$\eta \quad = \quad 2.25 \quad x \quad \frac{F_s}{\emptyset} \quad = \quad 25 \quad = \quad \text{k/cm}^2$$

No hay falla por adherencia

Longitud del anclaje

$$L\emptyset \quad = \quad \frac{F_s \emptyset}{4\eta} \quad = \quad 26.61 \quad \text{cms}$$

Secciones de nervaduras



DATOS DE LA VIGA

- b = 20 cm
- f_c = 250 kg/cm²
- f_{c'} = 200 kg/cm²
- f_{c''} = 170 kg/cm²
- f_y = 4200 kg/cm²
- f_{y'} = 2530 kg/cm²
- p = 0.008
- q = 0.198

VIGA DE UN CLARO Y CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA

TRABE T-1
Eje 2 Tramo D-E

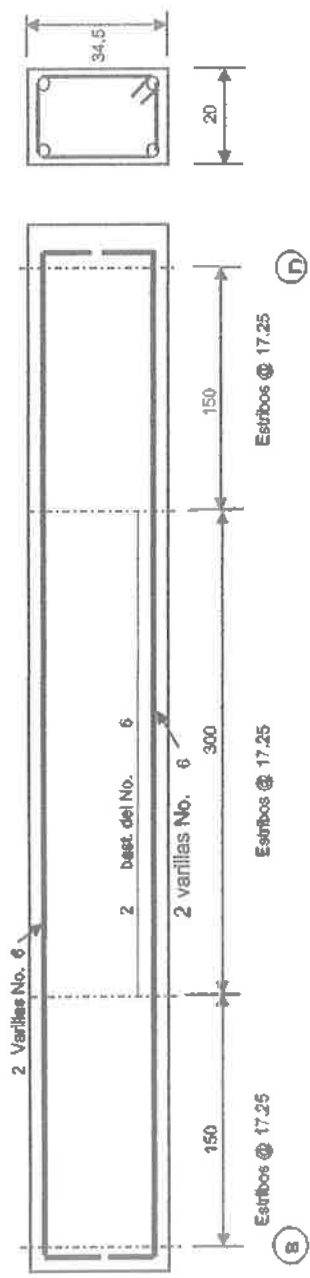
w (kg/m) = 2000
L = 6.000

SECCION	COEF.	w (kg/m)	L (m)	Mu (kg-cm)	d (cm)	As req.	Armados			Lecho
							Principal	As	Bastones	
D	0	2,000.00	6	-	-	-	2 Var No. 6	2.54	0 bast. No. 1	2.54 LS
D	0.08333	2,000.00	6	600,000.00	33.18	5.31	2 Var No. 6	2.54	2 bast. No. 6	1.98 -0.79 LI
B	0	2,000.00	6	-	-	-	2 Var No. 6	2.54	0 bast. No. 1	2.54 LS

Peralte efectivo de la viga **32.08**

V restricción: 10,861.16 kg

DISEÑO POR FLEXION						DISEÑO POR CORTANTE				
SECCION	COEF.	w (kg/m)	L (m)	Vu (kg)	Vcr	Vre	Separacion de estribos		Smax.	Smax.
							Estribos	Av		
D	0.5	2,000.00	6	6,000.00	3,185.94	2,814.08	Estribo No. 3	1.42	32.68	17.25
E	0.5	2,000.00	6	6,000.00	3,185.94	2,814.08	Estribo No. 3	1.42	32.68	17.25



DATOS DE LA VIGA

b = 20 cm
 f'c = 250 kg/cm²
 f'c = 200 kg/cm²
 f'c = 170 kg/cm²
 fy = 4200 kg/cm²
 fy = 2530 kg/cm²
 p = 0.008
 q = 0.198

VIGA DE DOS CLAROS Y CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA

TRABE T-2

Eje 7 Tramo A-C

W a-b 2,600.00 kg/m L 1-2 = 4.000 mts. EI 1-2 = 1.00 K 1-2 = 0.25
 W b-c 2,600.00 kg/m L 2-3 = 4.000 mts. EI 2-3 = 1.00 K 2-3 = 0.25



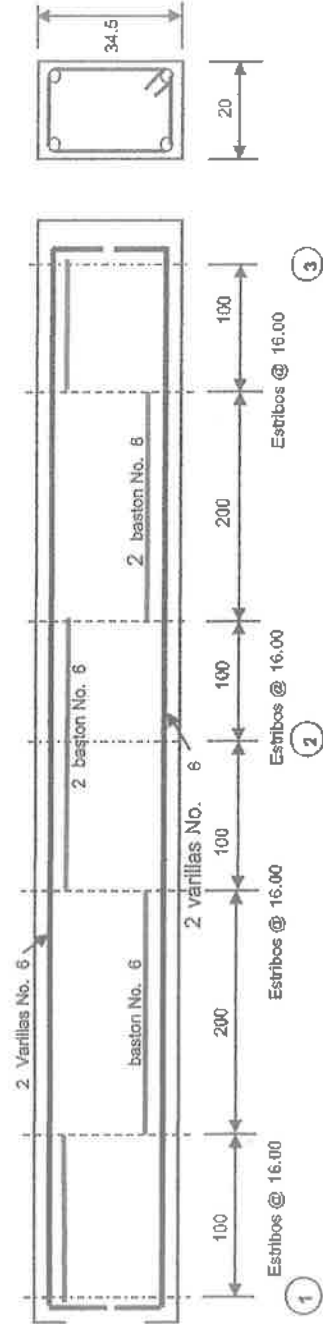
SECCION	COEF.	w (kg/m)	L (m)	Mu (kg cm)	M (kg cm)	DISEÑO POR FLEXION				As req.	Armaduras			Diferen	Lecho	
						d (cm)	Vcr	Vtr	Vr		Principal	Bastones				As
												2 Var No. 6	2 Var No. 6			
1	0	2,600.00	4.000	-	-	-	-	-	-	2 Var No. 6	2 Var No. 6	2 Var No. 6	2 Var No. 6	0.71	3.25	LS
1	0.071	2,600.00	4.000	295,360.00	23.28	3.72	714.06	714.06	3.72	2 Var No. 6	2 Var No. 6	2 Var No. 6	2 Var No. 6	1.27	0.09	U
2	0.125	2,600.00	4.000	520,000.00	30.69	4.94	3,314.06	3,314.06	4.94	2 Var No. 6	2 Var No. 6	2 Var No. 6	2 Var No. 6	2.54	0.14	LS
2	0.071	2,600.00	4.000	295,360.00	23.28	3.72	714.06	714.06	3.72	2 Var No. 6	2 Var No. 6	2 Var No. 6	2 Var No. 6	1.27	0.09	U
3	0	2,600.00	4.000	-	-	-	-	-	-	2 Var No. 6	2 Var No. 6	2 Var No. 6	2 Var No. 6	0.71	3.25	LS

Peralte efectivo de la viga 32.00

Vrestriccion: 10,881.16 kg

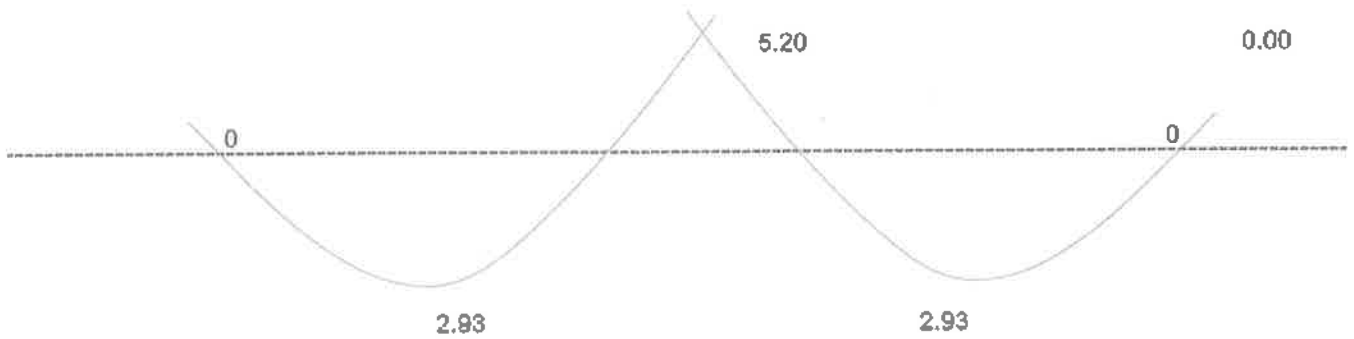
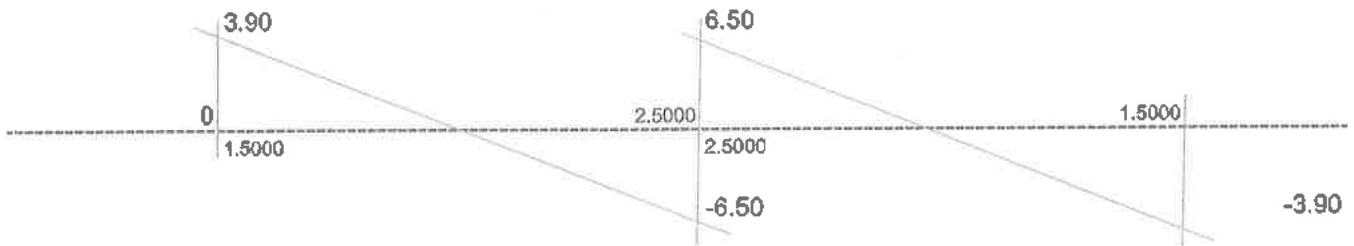
SECCION	COEF.	w (kg/m)	L (m)	Vu (kg)	Vcr	Vtr	Vr	Separacion de estribos			Smax.	
								Estribos	AV	Sreq		Smax.
1	0.375	2,600.00	4.000	3,900.00	3,185.94	714.06	714.06	Estribo No. 3	1.42	128.80	16.00	
2	0.625	2,600.00	4.000	6,500.00	3,185.94	3,314.06	3,314.06	Estribo No. 3	1.42	27.75	16.00	
2	0.825	2,600.00	4.000	6,500.00	3,185.94	3,314.06	3,314.06	Estribo No. 3	1.42	27.75	16.00	
3	0.375	2,600.00	4.000	3,900.00	3,185.94	714.06	714.06	Estribo No. 3	1.42	128.80	16.00	

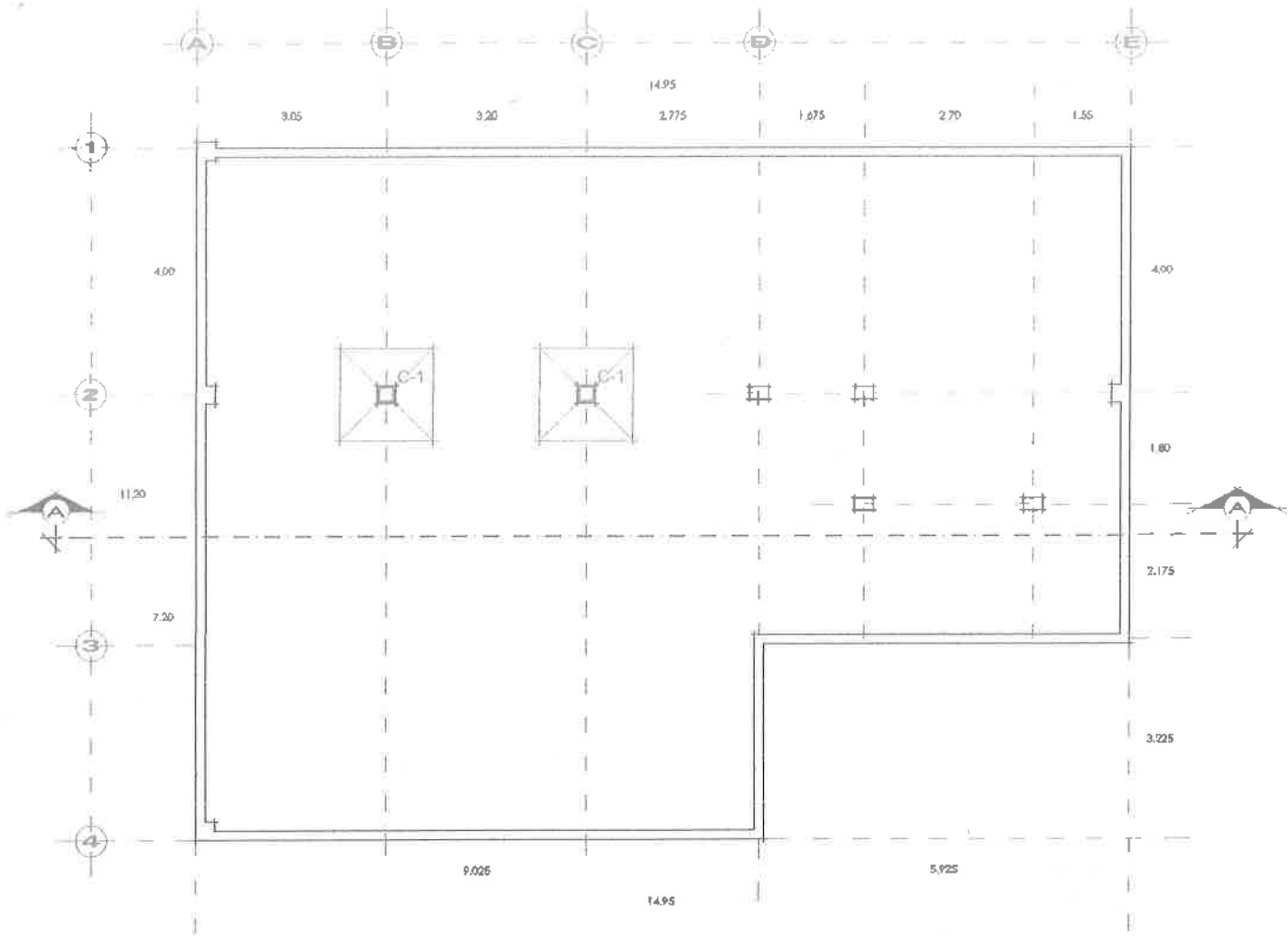
DISEÑO POR CORTANTE



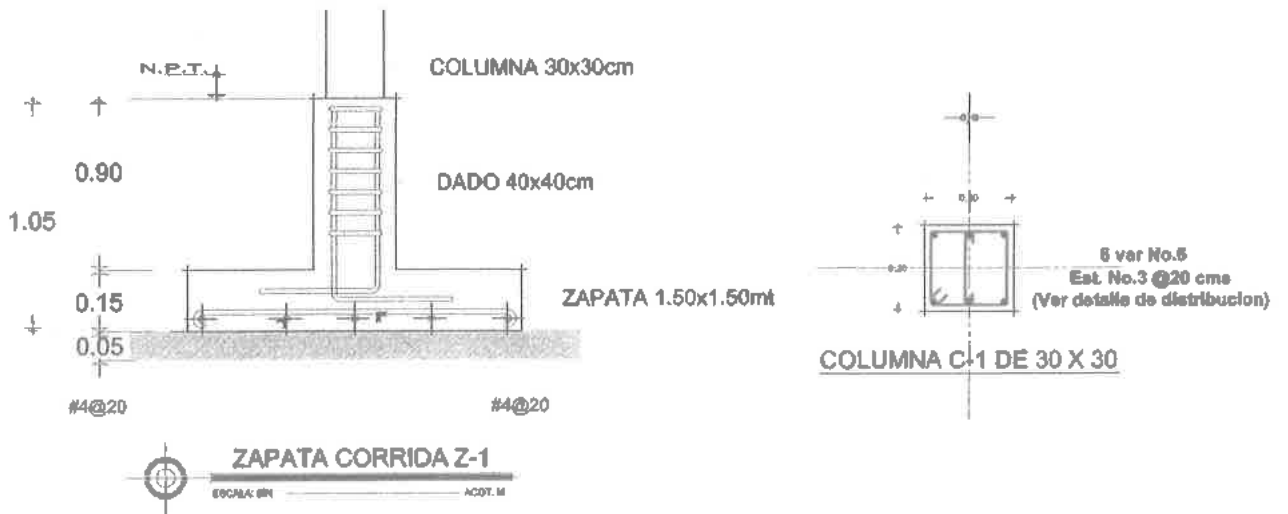
CÁLCULO DE TRABE T-2

W	2.6		2.6	
L	4.00		4.00	
EI				
K				
FD	1.00	0.50	0.50	1.00
MEP	3.47	-3.47	3.47	-3.47
1DIST	-3.47	0.00	0.00	3.47
TRANSPORTE	0.00	-1.73	1.73	0.00
2DIST	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMATORIA	0.00	-5.20	5.20	0.00
VL	5.20	-5.20	5.20	-5.20
AV	-1.30	-1.30	1.30	1.30
VF	3.90	-6.50	6.50	-3.90

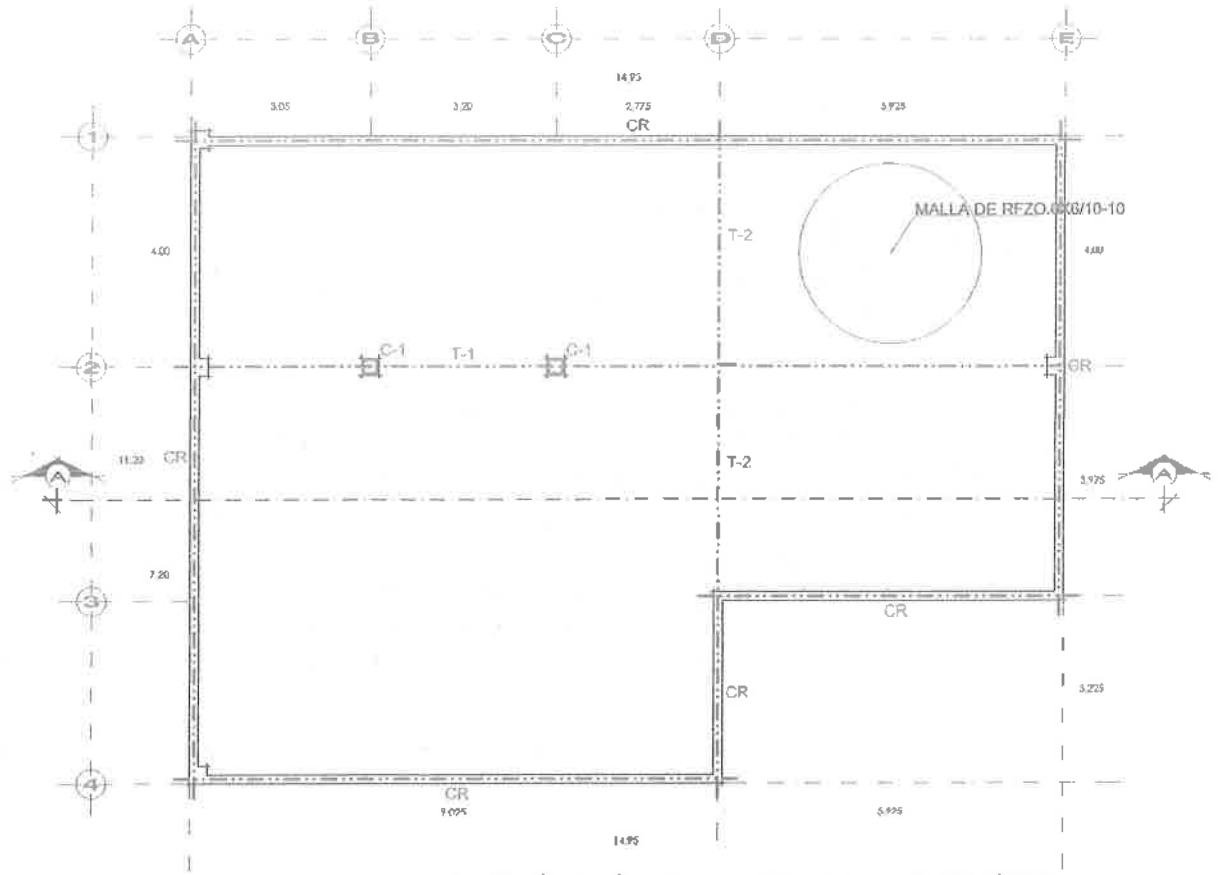




PLANTA BAJA

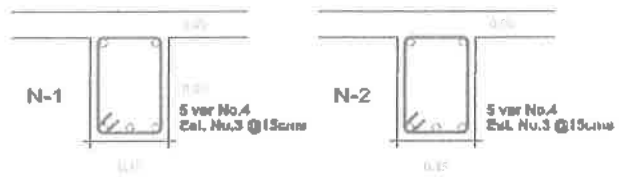


N-2



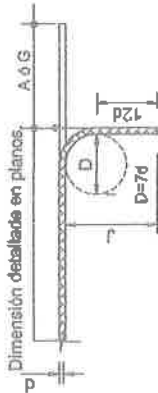
LOSAS 3er Y 4to NIVEL

N-1

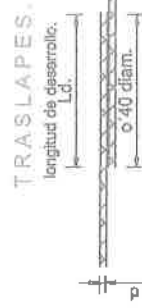


TIPO DE NERVADURAS

DIMENSIONES RECOMENDADAS Y MINIMAS PARA GANCHOS DE 90°.



DIAMETRO DE VARILLA.	A.G.G. cm.	D		J cm.
		inchi.	cm.	
1/4"	8	1 3/4"	4.4	9.5
3/8"	13	2 5/8"	6.7	15.2
1/2"	18	3 1/2"	8.9	21.0
5/8"	23	4 3/8"	11.1	27.3
3/4"	28	5 1/4"	13.3	30.5
1"	36	7"	17.8	42.5

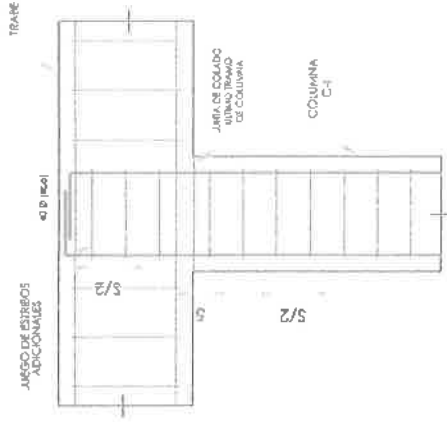
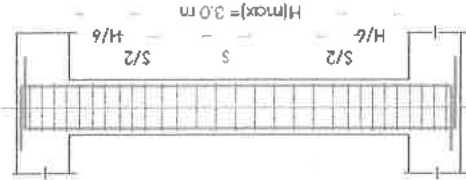


DIAMETRO (d) DE VARILLA.	40 diámetros. cm.	Ld. en cm. (basico)	
		TENSION.	COMPRESION.
3/8"	38	30	20
1/2"	50	32	23
5/8"	64	40	24
6/8"	76	51	31
1"	100	90.3	54

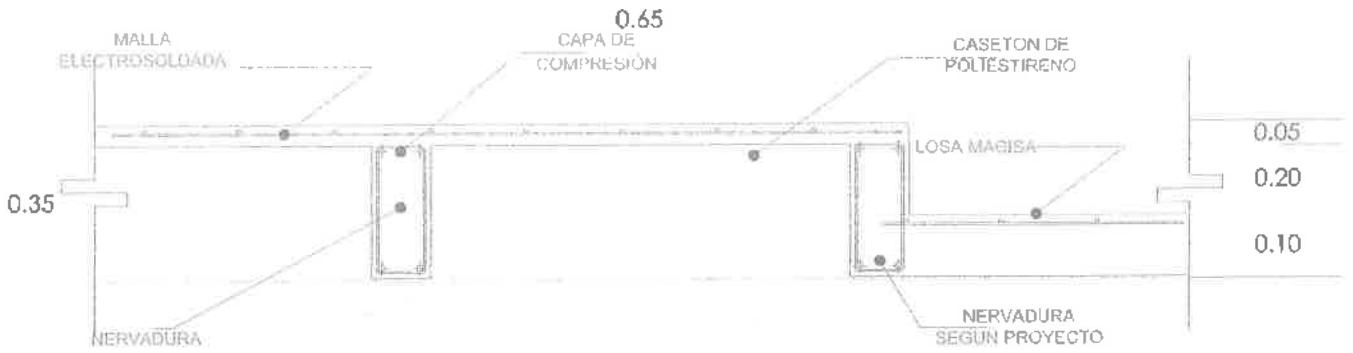
TABLA DE PROPORCIONAMIENTO DE CONCRETO.

RESISTENCIA A LA COMPRESION. F'c [KG./CM2.]	AGREGADO GRUESO 19 mm [3/4"]				
	100	150	200	250	300
CONSUMO POR M3. DE CONCRETO.	AGUA. [LTS.]	202	202	202	202
	CEMENTO. [KG.]	262	300	348	388
	ARENA. [LTS.]	606	580	556	535
	GRAVA. [LTS.]	630	630	630	630
CONSUMO POR CADA 50 KG. DE CEMENTO.	AGUA [LTS.]	36	33	29	26
	ARENA. [LTS.]	115	96	80	70
	GRAVA. [LTS.]	120	103	90	80

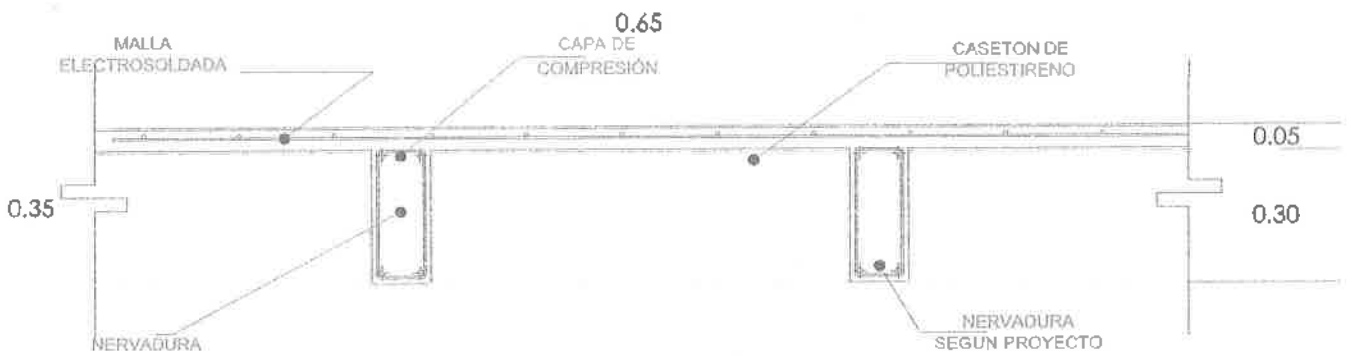
DISTRIBUCION DE LA SEPARACION DE ESTRIBOS CON LA ALTURA



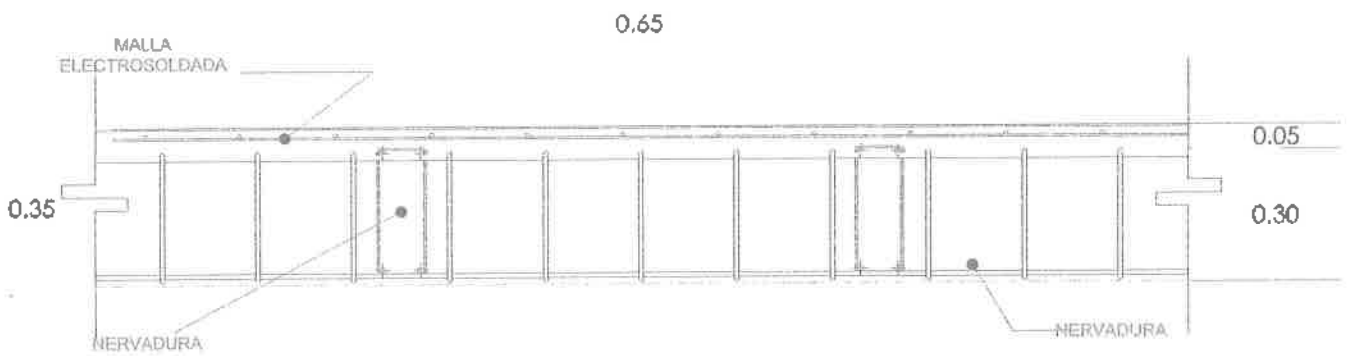
REMATE DE COLUMNAS



DETALLE CONSTRUCTIVO EN LOSA RETICULAR DT-1

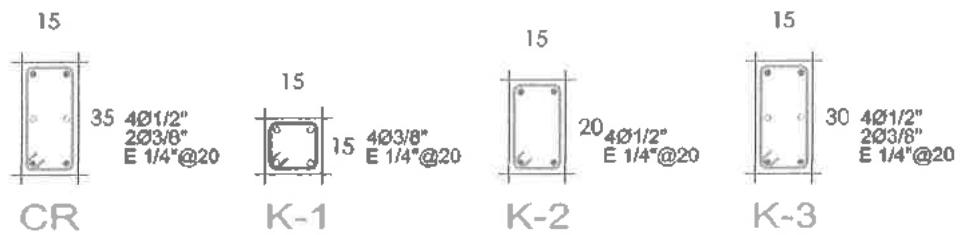


DETALLE CONSTRUCTIVO EN LOSA RETICULAR DT-2

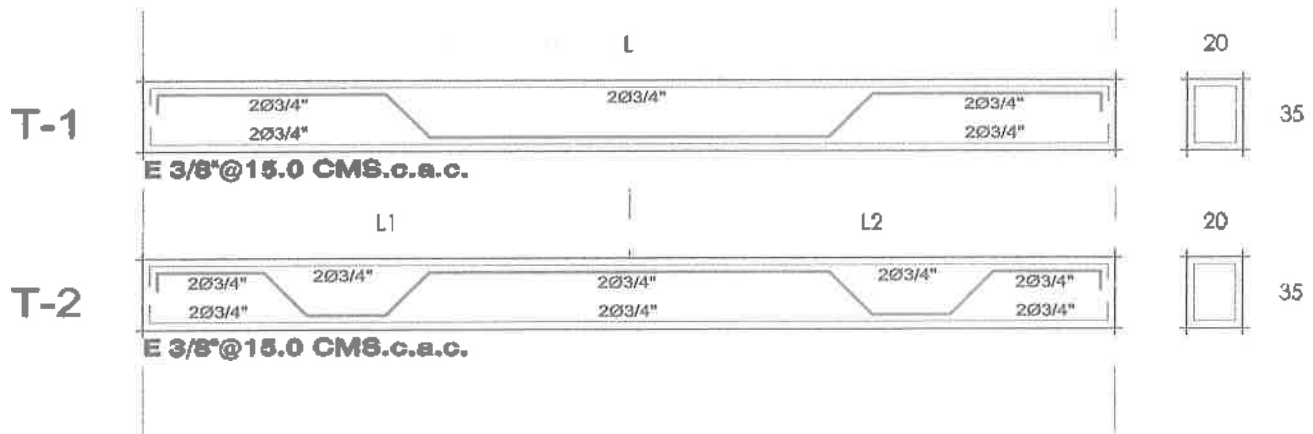


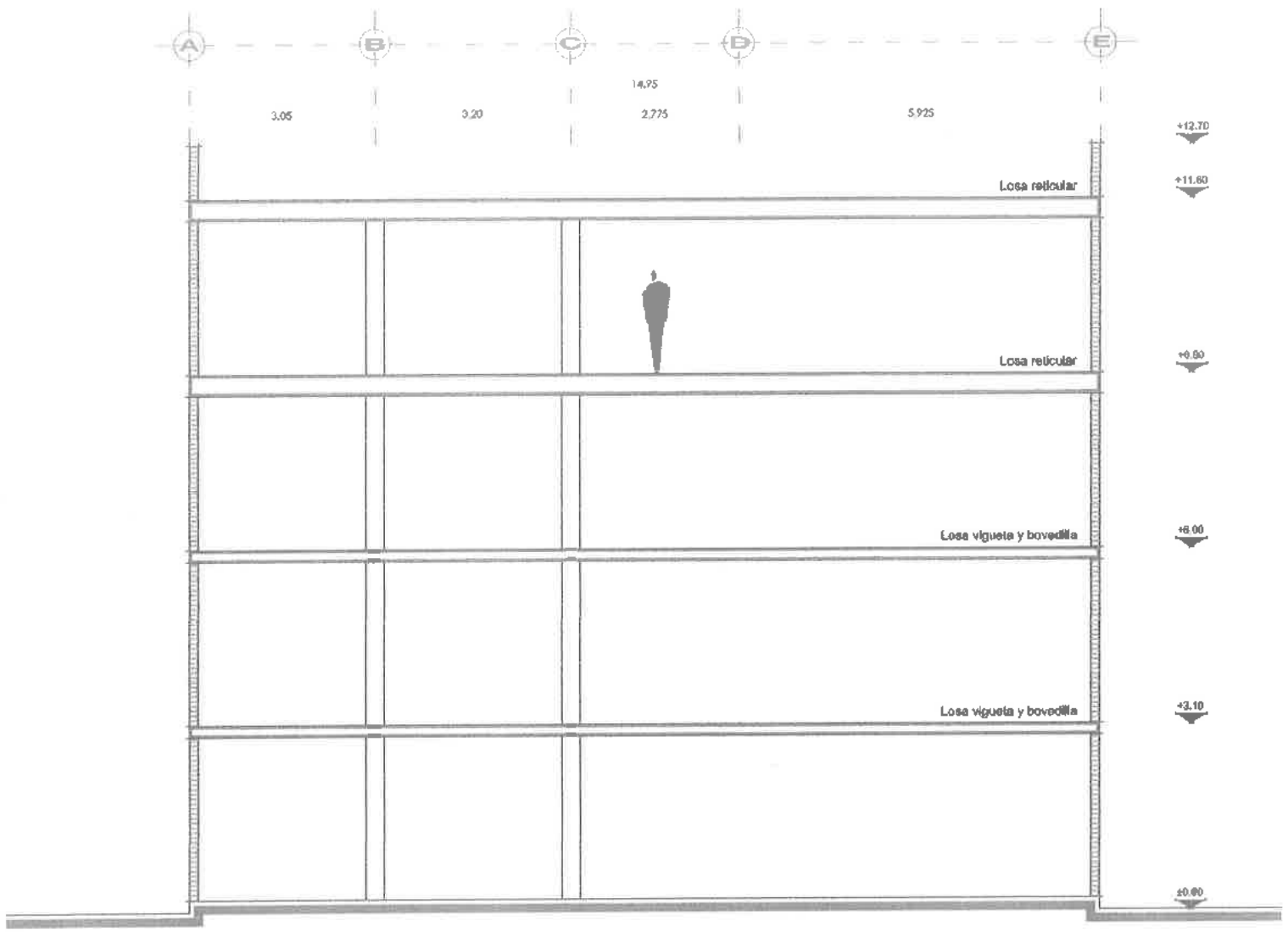
DETALLE CONSTRUCTIVO EN LOSA RETICULAR DT-3

ARMADO DE CADENAS Y CASTILLOS



SECCION DE TRABES





CORTE ESQUEMATICO

NOTAS GENERALES

- 1.- ACOTACIONES EN METROS, DETALLES EN CM.
- 2.- TODAS LAS ACOTACIONES DEBERAN VERIFICARSE EN PLANOS ARQUITECTONICOS Y/O EN SITIO.
- 3.- PARA LOCALIZACION Y DIMENSIONES DE DUCTOS E INSTALACIONES DIVERSAS QUE DEBAN QUEDAR EMBEBIDAS, CONSULTAR LOS PLANOS CORRESPONDIENTES.
- 4.- LAS MODIFICACIONES QUE SUFRA ESTE PLANO SE INDICARAN EN EL CUADRO.
- 5.- PLANOS DE REFERENCIA : ARQUITECTONICOS
- 6.- ESPECIFICACIONES. SE CEÑIRA LA OBRA A LAS ESPECIFICACIONES GENERALES QUE MARCA EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION DEL DISTRITO FEDERAL 2014, Y SUS NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS.

MATERIALES

- 1.- CONCRETO $f_c=250$ Kg/cm² EN SUPERESTRUCTURA Y EN CAPA DE COMPRESION.
- 2.- ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm².
- 3.- LOSA RETICULAR A BASE DE ACERO DE REFUERZO Y BOVEDILLA DE POLIESTIRENO $l_{max} = 35$ CMS.
- 4.- BLOCK MACISO DE CONCRETO 12x20x40 cm.
- 5.- TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO 3/4".
- 6.- EL MORTERO QUE SE EMPLEE EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE MAMPOSTERIA DEBERA TENER UNA RESISTENCIA EN COMPRESION DE POR LO MENOS 125 kg/cm (MORTERO TIPO I).

NOTAS ADICIONALES

- 1.- TODOS LOS MUROS TABIQUE ESTARAN CONFINADOS CON CASTILLOS Y DALAS.
- 2.- TODAS LAS LOSAS SE COLARAN MONOLITICAMENTE CON SUS APOYOS.
- 3.- EN ELEMENTOS QUE NO ESTARAN EXPUESTOS A LA INTEMPERIE, EL RECUBRIMIENTO LIBRE MINIMO DE TODA BARRA DE REFUERZO SERA EL MAYOR DE LOS DOS VALORES SIGUIENTES:
EL MAYOR DIAMETRO DEL REFUERZO LONGITUDINAL ó 2 cm EN TRABES Y COLUMNAS Y 1.5 EN LOSAS.
- 4.- EN ELEMENTOS EXPUESTOS A LA INTEMPERIE, EL RECUBRIMIENTO SERA EL DOBLE DE LOS DOS VALORES INDICADOS EN EL PARRAFO ANTERIOR.
- 5.- NO SE ADMITERAN PAQUETES DE VARILLAS, A EXCEPCION DE QUE SE INDIQUE.
- 6.- LA MINIMA SEPARACION HORIZONTAL LIBRE ENTRE VARILLAS SERA EL MAYOR DE LOS DOS VALORES SIGUIENTES: EL DIAMETRO DE LA VARILLA MÁS GRUESA, O 1.5 EL TAMAÑO DEL AGREGADO.
- 7.- LAS LONGITUDES DE ANCLAJE RECTO Y TRASLAPES PARA VARILLAS CORRUGADAS SE ESPECIFICAN EN LA TABLA DE VARILLAS.
- 8.- SI NO SE HACE OTRA INDICACION, TODAS LAS VARILLAS TERMINADAS EN ESCUADRA SE ANCLARAN EN LOS ELEMENTOS PERPENDICULARES.
- 9.- EN COLUMNAS, LA SEPARACION DE LOS ESTRIBOS SE EMPEZARAN A CONTAR A PARTIR DEL PAÑO DEL APOYO COLOCANDOSE EL PRIMERO A 5 cm. DE DICHO PAÑO. EN LOS EXTREMOS SUPERIOR E INFERIOR SE COLOCARÁN A LA MITAD DE LA SEPARACION INDICADA EN UNA LONGITUD DE 60 cm. AUNQUE NO ES REQUISITO REGLAMENTARIO SE RECOMIENDA APLICAR EL MISMO CRITERIO PARA CASTILLOS.
- 10.- EN MUROS DE TABIQUE QUE QUEDEN ENTERRADOS SE IMPERMEABILIZARAN APLICANDO UNA CAPA DE ASFALTO EN AMBAS CARAS.