

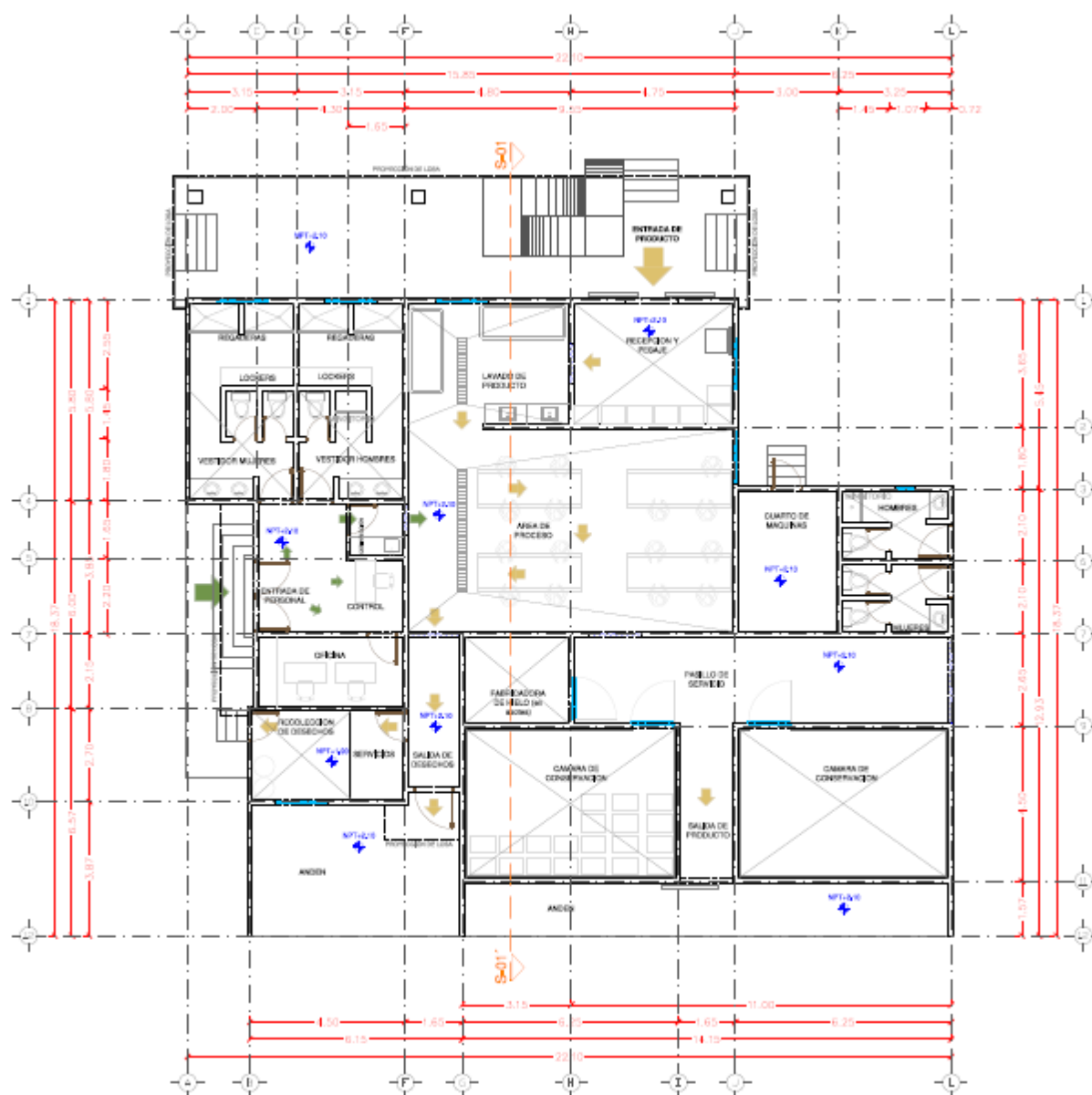


AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 2 de 52

## 01. INFORMACION GENERAL

1.1 Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcular la estructura de un nivel de centros de acopio, proceso, conservación y venta en Puerto Mezquital.</li> </ul>
1.2 Estructuración	<ul style="list-style-type: none"> <li>Techo de losa aligerada de concreto</li> <li>Vigas y columnas de concreto reforzado</li> <li>Muros de carga de mampostería confinada</li> <li>Zapatas corridas para muros</li> <li>Zapatas aisladas para columnas</li> </ul>
1.3 Materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concreto de elementos principales: <math>f'c = 250 \text{ kg/cm}^2</math></li> <li>Concreto dalas y castillos: <math>f'c=150 \text{ kg/cm}^2</math></li> <li>Acero de refuerzo, varilla corrugada: <math>f_y=4200 \text{ kg/cm}^2</math></li> <li>Acero de refuerzo, varilla lisa: <math>f_y=3000 \text{ kg/cm}^2</math></li> <li>Capacidad del suelo: Zapatas aisladas, <math>qa1= 10.19 \text{ Ton/m}^2</math> Zapatas corridas, <math>qa2= 7.91 \text{ Ton/m}^2</math></li> </ul>
1.4. Reglamentos de diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-11)</li> <li>Normas técnicas complementarias sobre criterios y acciones para el diseño estructural de las edificaciones (RCDF-2004)</li> <li>Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de mampostería (RCDF-2004)</li> </ul>
1.5. Software	<ul style="list-style-type: none"> <li>LOSANERV</li> <li>VIGACR</li> <li>MUROMAMP</li> <li>MIDAS/SET</li> </ul>
1.6. Información proporcionada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plantas arquitectónicas</li> <li>Estudio de mecánica de suelos</li> <li>Perspectivas</li> </ul>

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto: Cálculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n: Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquitál	Fecha: 25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 3 de 52



SIMBOLOGIA DE AZOTEA

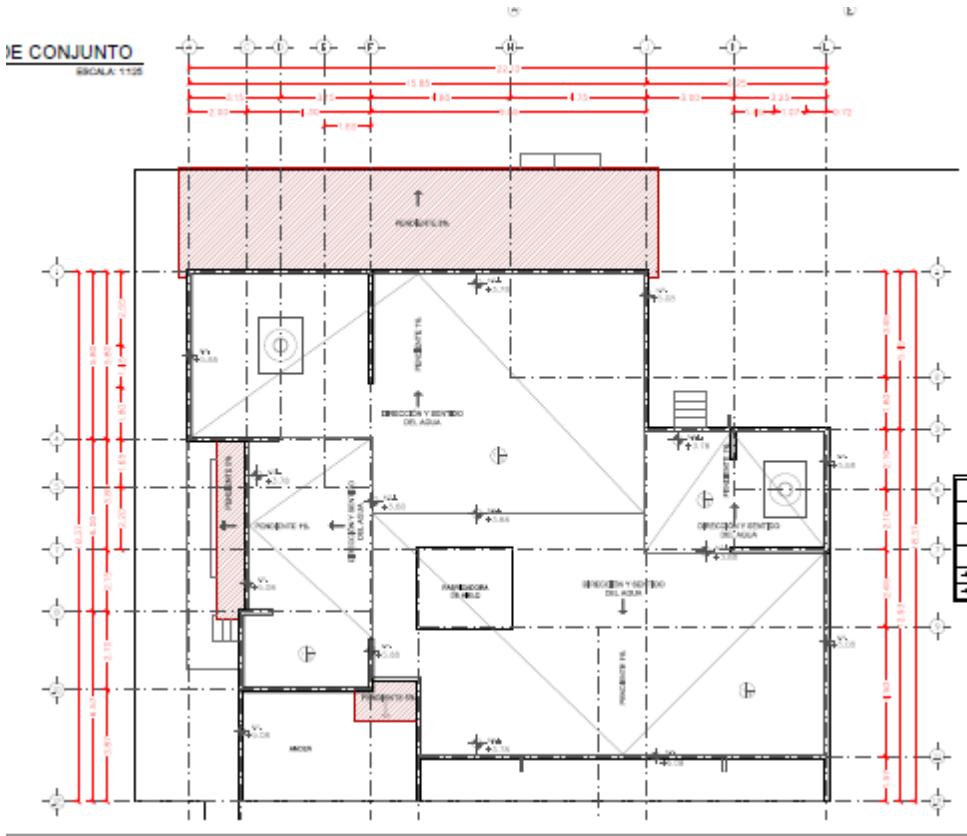
CARGOLA DE TUBO DE PVC SANITARIO DE 2"

02

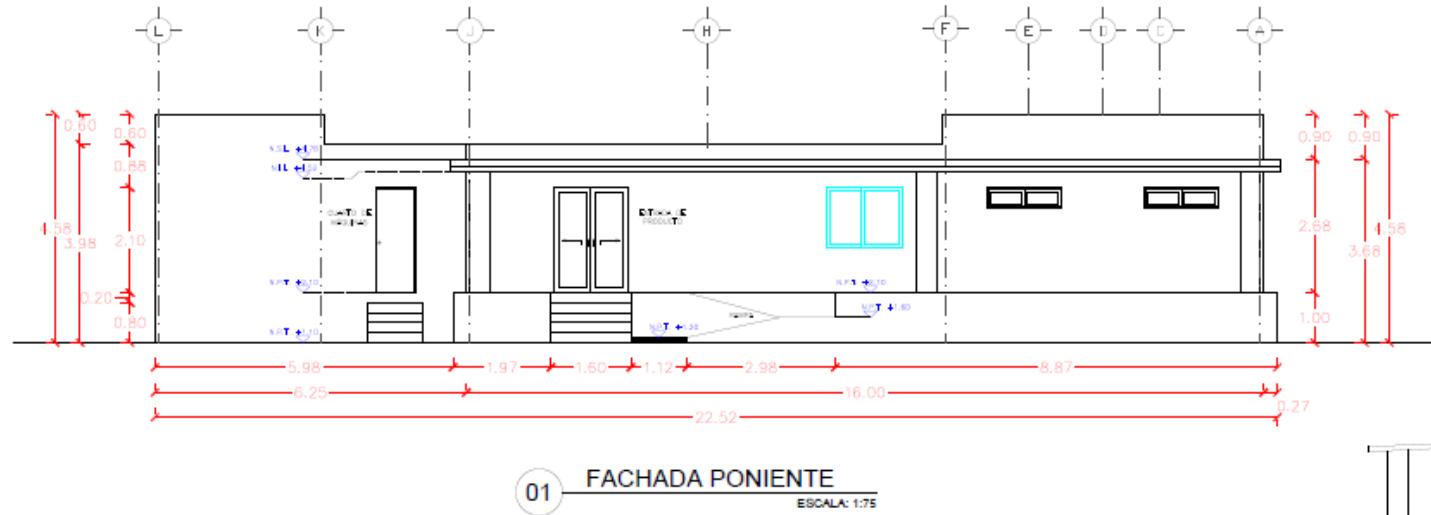
## PLANTA ARQUITECTÓNICA

ESCALA: 1:100

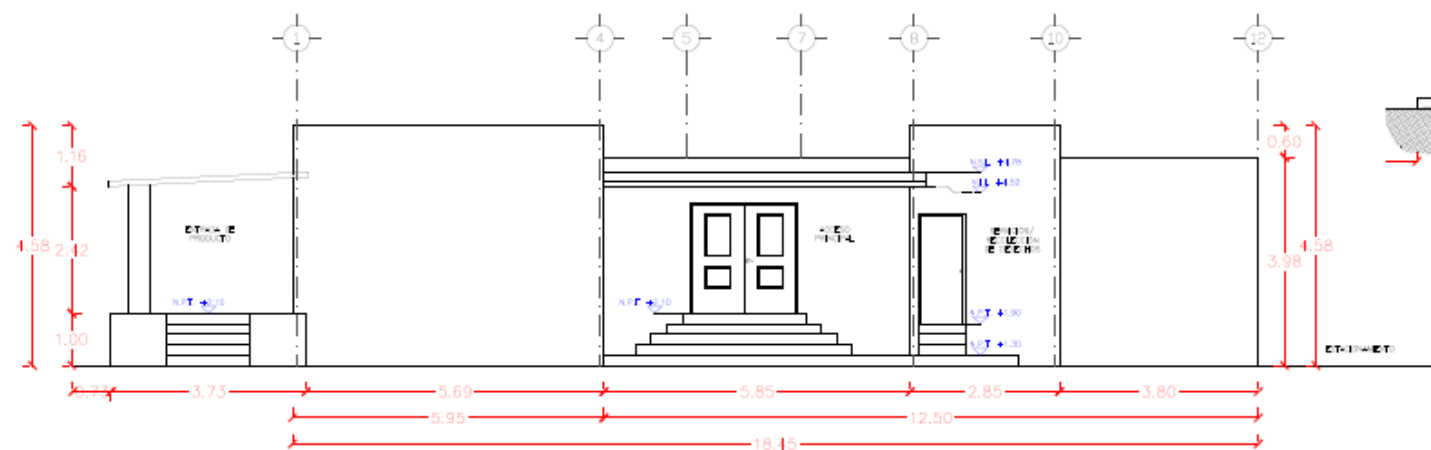
AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 4 de 52



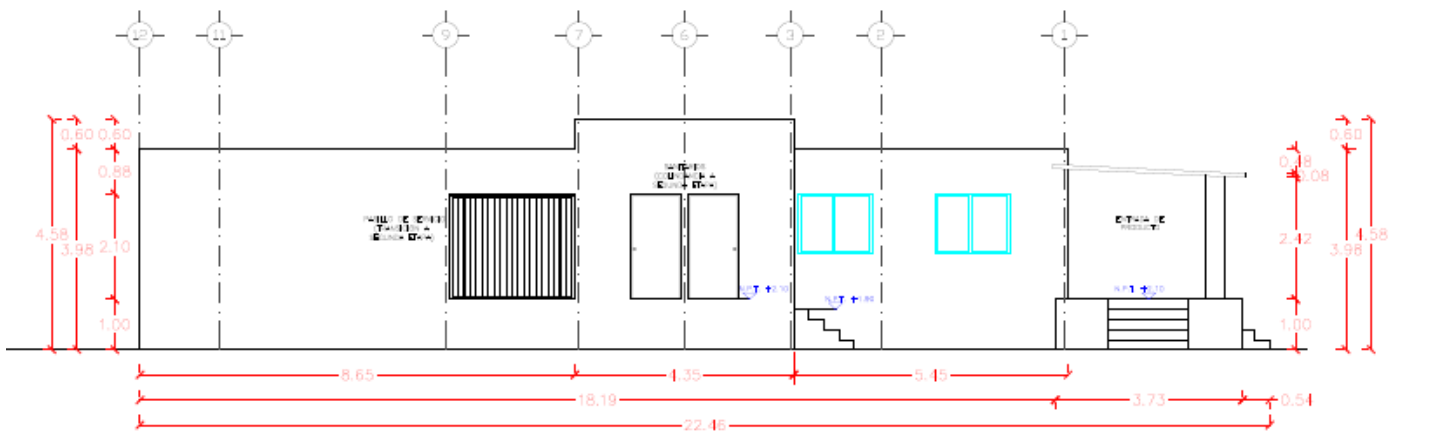
PLANTA DE AZOTEA



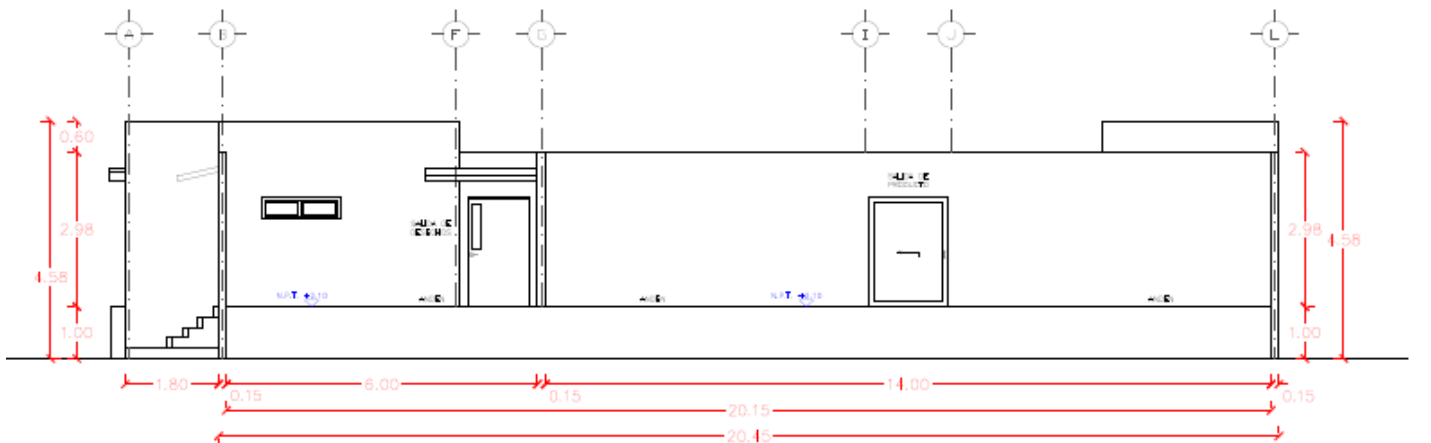
AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto: Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y venta en Puerto Mezquital	At'n: Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>		Fecha: 25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 5 de 52



02 FACHADA SUR  
ESCALA: 1:75

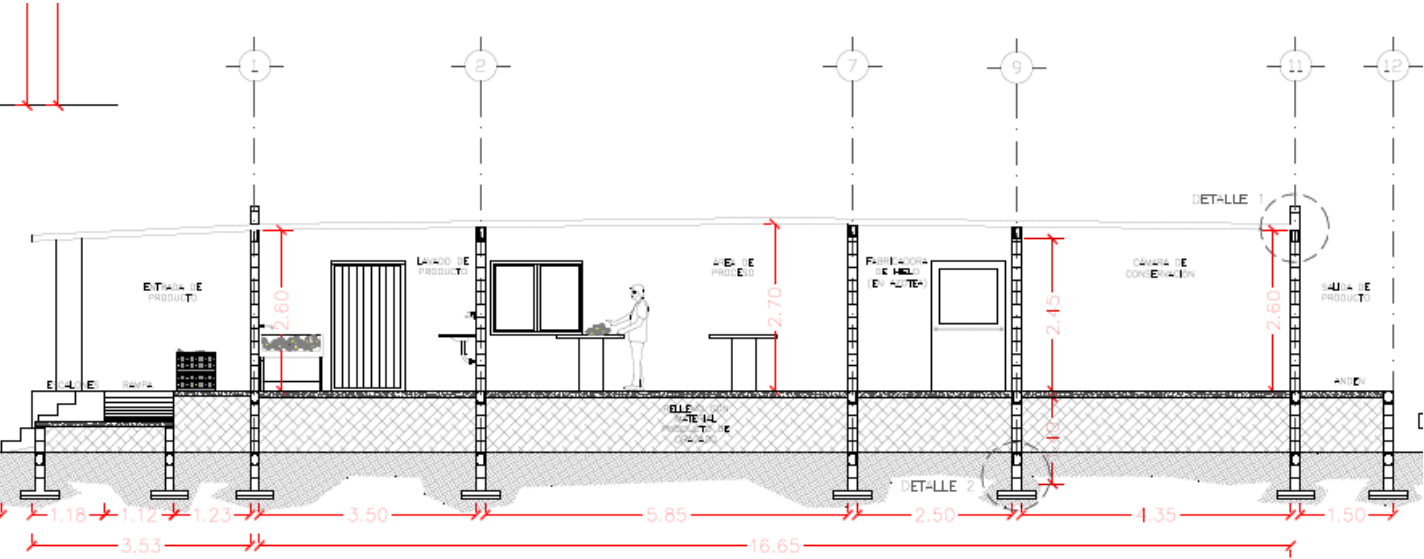


03 FACHADA NORTE  
ESCALA: 1:75



04 FACHADA ORIENTE  
ESCALA: 1:75

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 6 de 52



05

SECCIÓN S-01

ESCALA: 1:75



03

VISTA 02

ESCALA: 1:50

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 7 de 52



VISTA 02

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto: Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y venta en Puerto Mezquital	At'n: Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>		Fecha: 25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 8 de 52



(e) [r3ingenieria@live.com](mailto:r3ingenieria@live.com)

## 6.- CAPACIDAD DE CARGA.

### 6.1 Cimentaciones superficiales:

Calcularemos la capacidad de carga del terreno natural para cimentaciones superficiales tomando en cuenta las siguientes consideraciones.

Para el caso de cimentaciones superficiales se utilizara el modelo de Terzaghi para cálculo de capacidad de carga: (Ref. 5).

#### Zapatas aisladas:

$$q_o = 1.3 c N_c + \sigma_v N_q + 0.5 \gamma B N_\gamma$$

#### Zapatas Corridas:

$$q_o = c N_c + \sigma_v N_q + 0.5 \gamma B N_\gamma$$

Donde:

$q_{ult}$  = capacidad de carga ultima de la cimentación

$c$  = cohesión real o aparente del suelo

$\phi$  = angulo de fricción real o aparente del suelo

$\gamma$  = peso volumétrico efectivo del suelo bajo la cimentación

$B$  = ancho o dimension menor de la cimentación

$\sigma_d$  = esfuerzo vertical efectivo al nivel de desplante

$N_c, N_q, N_\gamma$  = factores de capacidad de carga del modelo de Terzaghi, adimensionales

#### Factores de capacidad de carga.

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_q = \frac{a^2}{2 \cos^2 \left( 45 + \frac{\phi}{2} \right)}$$

$$N_\gamma = \frac{1}{2} \tan \phi \left( \frac{K_{py}}{\cos^2 \phi} - 1 \right)$$

$$a = e^{\left[ \left( \frac{3\pi}{4} - \frac{\phi}{2} \right) \tan \phi \right]}$$

$$K_{py} \cong \tan^2 \left( 45 + \frac{\phi}{2} \right)$$



AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto: Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y venta en Puerto Mezquital	At'n: Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>		Fecha: 25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 9 de 52



(e) [rbingenieria@live.com](mailto:rbingenieria@live.com)

#### 6.1a) Zapatas aisladas:

Tipo de suelo.	Arena arcillosa.
Tipo de cimentación.	Aislada.
Profundidad de desplante.	DF = 1.00m
Numero de golpes.	N = 6.25.
Peso volumétrico natural.	$\gamma = 1.93 \text{ ton/m}^2$
Peso volumétrico sumergido.	$\gamma = 0.93 \text{ ton/m}^2$
Cohesión.	C = 4.00 ton/m <sup>2</sup>
Capacidad de carga.	$q_0 = 1.3 c N_c + \gamma' DF N_q$
Factores de capacidad de carga.	$N_c = 5.7$
	$N_q = 1.0$
	$N_\gamma = 0.0$
	$q_0 = (1.3 * 4.0 * 5.7) + (0.93 * 1.0 * 1.0)$
	$q_0 = 29.64 + 0.93 = 30.57$
Factor de seguridad.	FS = 3.0
Capacidad de carga admisible.	$q_a = q_0 / FS$
	$q_a = 30.57 / 3 = 10.19 \text{ ton/m}^2$

Tabla 4: Capacidad de carga zapatas aisladas.

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto: Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y venta en Puerto Mezquital	At'n: Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>		Fecha: 25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 10 de 52



(c) [rbingenieria@live.com](mailto:rbingenieria@live.com)

### 6.1b) Zapatas corridas:

Tipo de suelo.	Arena arcillosa.
Tipo de cimentación.	Corrida.
Profundidad de desplante.	DF = 1.00m
Numero de golpes.	N = 6.25.
Peso volumétrico natural.	$\gamma = 1.93 \text{ ton/m}^2$
Peso volumétrico sumergido.	$\gamma = 0.93 \text{ ton/m}^2$
Cohesión.	$C = 4.00 \text{ ton/m}^2$
Capacidad de carga.	$q_0 = c N_c + \gamma' DF N_q$
Factores de capacidad de carga.	$N_c = 5.7$
	$N_q = 1.0$
	$N_\gamma = 0.0$
	$q_0 = (4.0 * 5.7) + (0.93 * 1.0 * 1.0)$
	$q_0 = 22.80 + 0.93 = 23.73$
Factor de seguridad.	FS = 3.0
Capacidad de carga admisible.	$q_a = q_0 / FS$
	$q_a = 23.73 / 3 = 7.91 \text{ ton/m}^2$

Tabla 5: Capacidad de carga zapatas corridas.

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 11 de 52

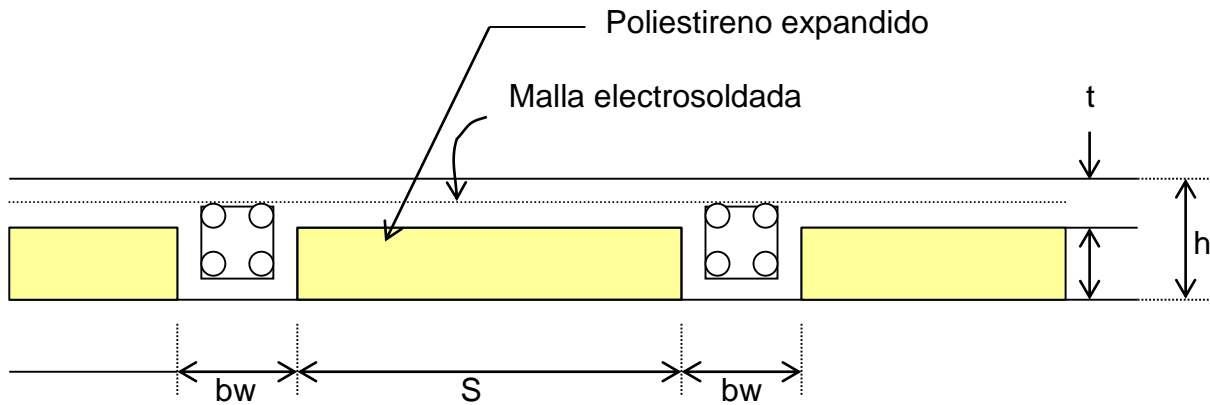
2. ANALISIS DE CARGAS

TIPO DE CARGA	DESCRIPCION	CARGA Kg/m <sup>2</sup>
2.1 Viva	Techo.....	100
2.2 Muerta	Techo: Peso losa Adicional Subtotal.....	240 150 390
	Peso de muros.....	300

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 12 de 52

### 03. LOSA DE TECHO

La losa será aligerada con poliestireno expandido. Se diseñará como una losa nervada con la siguiente sección transversal:



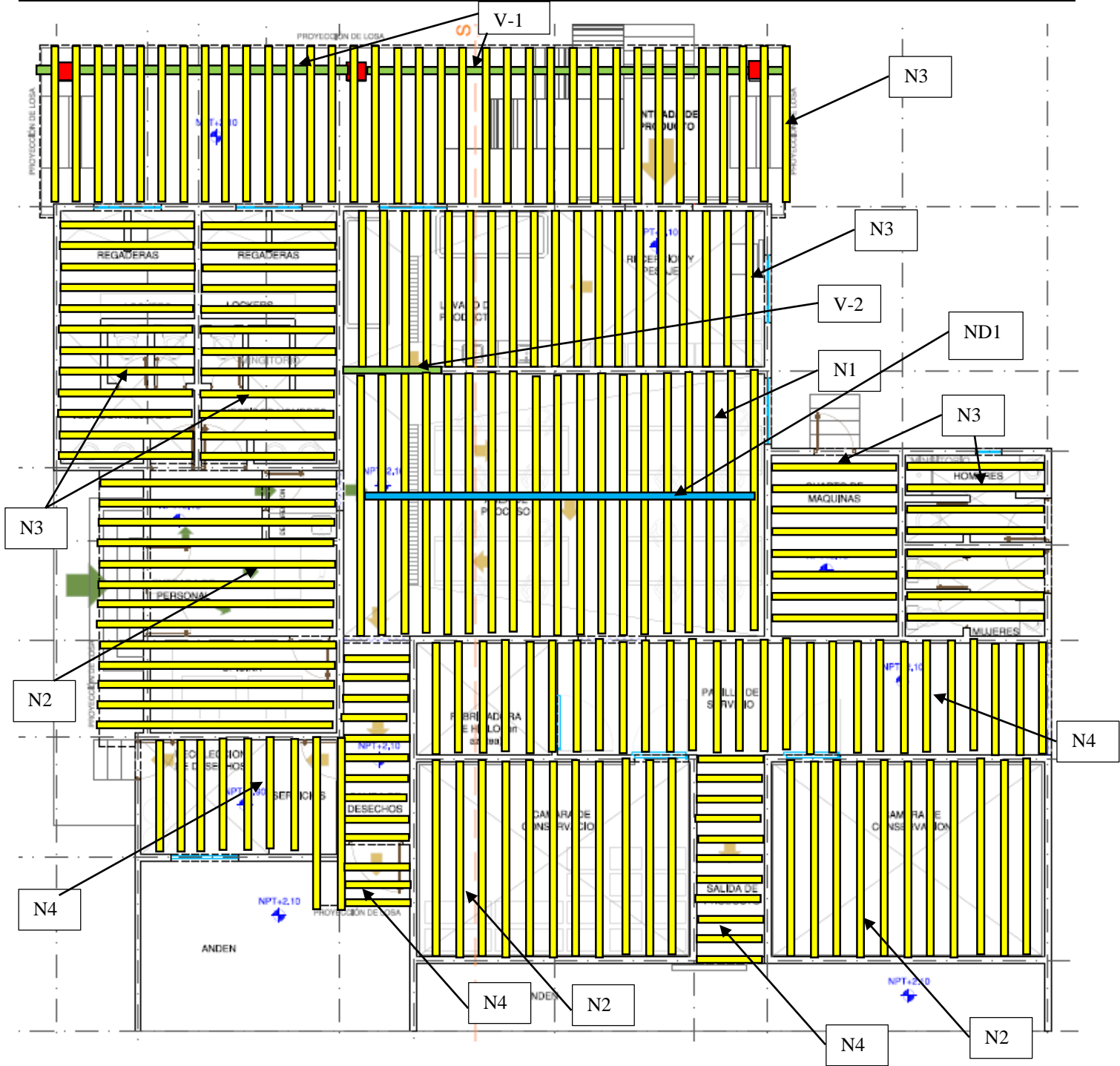
SECCION TRANSVERSAL DE NERVADURAS DE CARGA. Acot: cm

Se calcularán las siguientes Nervaduras:

#### NERVADURAS DE CARGA

Marca	Longitud (m)	Tipo de claro	Tipo de losa
N1	6.00	Interior	Una dirección
N2	4.50	Extremo	Una direccion
N3	3.65, 3.25,3.15, 3.0	Extremo	Una dirección
N4	2.70, 2.65, 2.15	Extremo	Una direccion

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 13 de 52



PLANTA DE LOSA DE TECHO

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 14 de 52

LOSANERV 3.0-DISEÑO DE LOSAS NERVADAS EN UNA DIRECCION (ACI-318-08)  
Por:A. Zambrano/Revision:06-DIC-2011

PROYECTO: NERVADURAS N1

DATOS:

CARGA VIVA, WV (kg/m2)-----> 100  
CARGA MUERTA ADICIONAL, WMA (kg/m2)-----> 150  
ESPESOR DEL PATIN DE LOSA, t (cm)-----> 5  
LONGITUD DEL CLARO, L (mts)-----> 6  
ANCHO DE LOS APOYOS, A (mts)-----> .15  
ANCHO DE LA NERVADURA, bw (cm)-----> 10  
PERALTE TOTAL, h (cm)-----> 20  
SEPARACION LIBRE ENTRE NERVADURAS, S (mts)-----> .5  
RESISTENCIA DEL CONCRETO, f'c (kg/cm2)-----> 250  
FLUENCIA DEL ACERO, fy (kg/cm2)-----> 4200  
TAMAÑO DE VARILLAS, VAR # (en octavos de plg)-----> 4  
PORCENTAJE DE CARGA VIVA SOSTENIDA, P (0-100%)-----> 0  
ACERO A COMPRESION, Asc' (cm2)-----> 2.54  
CLARO (1=voladizo/2=simple/3=extremo/4=interior)---> 4  
\*APOYO EXTERIOR(1=Simple/2=Viga/3=Columna)-----> 0

CALCULOS:

METODO DE DISEÑO POR RESISTENCIA/ACI 318-02

Factor de carga muerta, Fcm= 1.2

Factor de carga viva, Fcv= 1.6

Factor de resistencia a flexión, Fif= .9

Factor de resistencia a corte, Fiv= .75

Factor de resistencia concreto simple, Fic= .55

-DISEÑO DEL PATIN DE LA LOSA

tmin=MAX { 5 cm, S/12 }= 5cm

WPP=(2400 kg/m<sup>3</sup>)\*t= 120kg/m2

WM=WPP+WMA= 270kg/m2

Wu=Fcv\*WV+Fcm\*WM= 484kg/m2

Mu=Wu\*S<sup>2</sup>/12= 10.08333kg-m

fr=1.3\*SQR(f'c)= 20.5548kg/cm2

FiMn=Fic\*fr1\*t<sup>2</sup>/6= 47.10476kg-m

FiMn >= Mu ==> OK

-ACERO POR CONTRACCION Y TEMPERATURA EN EL PATIN

As temp = .0018 \* 100 \* t= .9cm2

USAR MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-10/10

-PERALTE TOTAL DE LOSA

CLARO LIBRE, Ln=L- A= 5.85mts

PERALTE PROPORCIONADO, h = 20cm

-ANCHO DEL ALMA DE LAS NERVADURAS DE CARGA

Wu'=Fcv\*WV+Fcm\*WMA= 340kg/m2

rec=1.9 cm

d=h-rec-db/2= 17.465cm

ANCHO MINIMO, bwmin=MAX{ h/3.5, 10 cm }= 10cm

ANCHO PROPORCIONADO, bw = 10cm

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 15 de 52

#### -CARGAS DE DISEÑO

ANCHO EFECTIVO DEL PATIN,  $bE = \min\{L/4, bw + 16t, bw + S\} = 60 \text{ cm}$

PESO DE LOSA,  $W_{pp} = 2400 * (S * t + bw * h) / (S + bw) = 180 \text{ kg/m}^2$

CARGA MUERTA TOTAL,  $W_M = W_{pp} + W_{MA} + W_R = 330 \text{ kg/m}^2$

CARGA FACTORIZADA,  $W_u = (F_{cm} * W_M + F_{cv} * W_V) * bE = 333.6 \text{ kg/m}$

#### -ANALISIS ESTRUCTURAL

CONSTANTE DE MOMENTO,  $M_0 = W_u * L_n^2 = 11416.63 \text{ kg-m}$

CLARO INTERIOR

CORTANTE FACTORIZADO,  $V_u = W_u * L_n / 2 = 975.78 \text{ kg}$

MOMENTO POSITIVO EN EL CENTRO DEL CLARO,  $(M_u)_p = M_0 / 16 = 713.5391 \text{ kg-m}$

MOMENTO NEGATIVO EN APOYO EXTERIOR,  $(M_u)_{ni} = M_0 / 11 = 1037.875 \text{ kg-m}$

#### -REFUERZO POR FLEXION

PORCENTAJE MINIMO DE REFUERZO= 3.333333E-03

$B_1 = .85$

$rob = .85 * B_1 * (f_c' / f_y) * 6117 / (6117 + f_y) = 2.549844E-02$

$romax = .75 * rob = 1.912383E-02$

$alfan = 1.7 * f_c' * bw * d / f_y = 17.67292$

$alfap = 1.7 * f_c' * bE * d / f_y = 106.0375$

DIAMETRO DE VARILLA,  $db = 1.27 \text{ cm}$

AREA DE LA VARILLA,  $Ab = \pi * db^2 / 4 = 1.269901 \text{ cm}^2$

Z exposiciòn interior=31,250 / Z exposiciòn exterior=25,895

ACERO A MOMENTO NEGATIVO EN APOYO INTERIOR

$B = alfan * (M_u)_{ni} / (F_{if} * f_y * d) = 27.78388$

$gama = alfan^2 - 4B = 201.1964$

$(As)_{req} = (alfan - \sqrt{gama}) / 2 = 1.744272 \text{ cm}^2$

$Asmin1 = romin * bw * d = .5821667 \text{ cm}^2$

$Asmin2 = 1.33 * (As)_{req} = 1.452463 \text{ cm}^2$

$Asmin = \min\{Asmin1, Asmin2\} = .5821667 \text{ cm}^2$

$(As)_{proporcionada} = 2.539801 \text{ cm}^2$

$Asnmax = 3.339977 \text{ cm}^2$

NUMERO REQUERIDO DE VARILLAS,  $NV_{req} = (As)_{req} / Ab = 1.37355$

USAR 2 VARILLA(S) # 4 EN LECHO SUPERIOR <---

MOMENTO RESISTENTE,  $F_{iMn} = F_{if} * (As)_{ni} * f_y * (d - a/2) = 1435.755 \text{ kg-m}$

MOMENTO FACTORIZADO,  $(M_u)_{ni} = 1037.875 \text{ kg-m}$

FACTOR DE AGRIETAMIENTO,  $Z = 0.6 * f_y * (2 * bw * dc * ds / NV)^{(1/3)} = 10093.75$

ACERO A MOMENTO POSITIVO EN CENTRO DEL CLARO

$B = alfap * (M_u)_p / (F_{if} * f_y * d) = 114.6085$

$gama = alfap^2 - 4B = 10785.52$

$(As)_{req} = (alfap - \sqrt{gama}) / 2 = 1.092077 \text{ cm}^2$

$Asmin1 = romin * bw * d = .5821667 \text{ cm}^2$

$Asmin2 = 1.33 * (As)_{req} = 1.452463 \text{ cm}^2$

$Asmin = \min\{Asmin1, Asmin2\} = .5821667 \text{ cm}^2$

$(As)_{proporcionada} = 1.269901 \text{ cm}^2$

$Aspmax = 20.03986 \text{ cm}^2$

NUMERO REQUERIDO DE VARILLAS,  $NV_{req} = (As)_{req} / Ab = .8599708$

USAR 1 VARILLA(S) # 4 EN LECHO INFERIOR <---

MOMENTO RESISTENTE,  $F_{iMn} = F_{if} * (As)_p * f_y * (d - a/2) = 828.319 \text{ kg-m}$

MOMENTO FACTORIZADO,  $(M_u)_p = 713.5391 \text{ kg-m}$

FACTOR DE AGRIETAMIENTO,  $Z = 0.6 * f_y * (2 * bw * dc * ds / nv)^{(1/3)} = 12717.33$

#### -REVISION DEL CORTANTE

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 16 de 52

CORTANTE RESISTENTE,  $F_{ivc}=1.1 \cdot F_{iv} \cdot (.53) \cdot \text{SQR}(f'c) \cdot b_w \cdot d = 1207.448 \text{kg}$   
CORTANTE FACTORIZADO,  $V_{ud}=V_u \cdot (L_n - 2d) / L_n = 917.5168 \text{kg}$   
 $F_{ivc} \geq V_u \Rightarrow$  LA SECCION  $b_w \times d$  ES ADECUADA POR CORTE

-NERVADURAS DE DISTRIBUCION

USAR 1-NERVADURA DE DISTRIBUCION AL CENTRO DEL CLARO

DIMENSIONES DE NERVADURA DE DISTRIBUCION

$b_w = 10 \text{ cm}$  con 1 VR # 4 L.S y 1 VR # 4 L. I.

CALCULO DE LAS DEFLEXIONES

SECCION

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCION GRUESA

$b_1 = b_E - b_w = .85 \text{cm}$

$y_{test} = h - ((b_1 \cdot t^2 + b_w \cdot h^2) / (b_1 \cdot t + b_w \cdot h)) / 2 = 14.16667 \text{cm}$

$y_t = y_{test} = 14.16667 \text{cm}$

$I_g = (b_1 \cdot t^3 + b_w \cdot h^3) / 12 + b_1 \cdot t \cdot (h - t/2 - y_{test})^2 + b_w \cdot h \cdot (y_{test} - h/2)^2 =$

$I_g = 13437.5 \text{cm}^4$

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCION AGRIETADA

$f_r = 2 \cdot \text{SQR}(f_c) = 31.62278 \text{kg/cm}^2$

$E_c = 15100 \cdot \text{SQR}(f_c) = 238752 \text{kg/cm}^2$

$n = 2039000! / E_c = 8.544432$

$r_o' = A_s' / (b \cdot d) = 2.423895 \text{E}-03$

$r = (n - 1) \cdot A_s' / (n \cdot A_s) = 1.766068$

$CC = b_w / (n \cdot A_s) = .9216098$

$FF = b_1 \cdot t / (n \cdot A_s) = 23.04024$

$DD = CC \cdot (2 \cdot d + FF \cdot t + 2 \cdot r \cdot d') + (FF + r + 1)^2 = 812.5801$

$x = (\text{SQR}(DD) - (FF + r + 1)) / CC = 2.929093 \text{cm}$

$I_{cr} = b_1 \cdot t^3 / 12 + b_w \cdot x^3 / 3 + b_1 \cdot t \cdot (x - t/2)^2 + n \cdot A_s' \cdot (d - x)^2 + (n - 1) \cdot A_s' \cdot (x - d')^2 =$

$I_{cr} = 2946.255 \text{cm}^4$

MOMENTOS FLEXIONANTES BAJO CARGAS DE SERVICIO

$c_w = L^2 / 16 = 2.25$

$k_w = .8$

CARGA SOSTENIDA UNIFORME,  $WLS = P \cdot WL = 0 \text{kg/m}$

MOMENTO DE AGRIETAMIENTO,  $M_{cr} = f_r \cdot I_g / y_t = 299.9514 \text{kg-m}$

MOMENTO POR WD, (MW)  $D = c_w \cdot WD = 445.5 \text{kg-m}$

MOMENTO POR WD+WL, (MW)  $DL = c_w \cdot WDL = 580.5 \text{kg-m}$

MOMENTO POR WD+WLS, (MW)  $DLS = c_w \cdot WDLs = 445.5 \text{kg-m}$

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCION EFECTIVA

$B = M_{cr} / MD = .6732915$

$I_{eD} = B^3 \cdot I_g + (1 - B^3) \cdot I_{cr} = 6148.366 \text{cm}^4$

$B = M_{cr} / MDL = .5167121$

$I_{eDL} = B^3 \cdot I_g + (1 - B^3) \cdot I_{cr} = 4393.603 \text{cm}^4$

$B = M_{cr} / MDLS = .6732915$

$I_{eDLS} = B^3 \cdot I_g + (1 - B^3) \cdot I_{cr} = 6148.366 \text{cm}^4$

DEFLEXIONES INMEDIATAS  $y_i$

$C = (5/48) \cdot L^2 / E_c = .1570668$

$y_{iD} = (C / I_{eD}) \cdot (k_w \cdot MD) = .9104629 \text{cm}$

$y_{iDL} = (C / I_{eDL}) \cdot (k_w \cdot MDL) = 1.660182 \text{cm}$

$y_{iDLS} = (C / I_{eDLS}) \cdot (k_w \cdot MDLS) = .9104629 \text{cm}$

$y_{iL} = y_{iDL} - y_{iD} = .7497192 \text{cm}$

$y_{iLS} = y_{iDLS} - y_{iD} = 0 \text{cm}$



AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 17 de 52

ADMISIBLE POR CARGA VIVA EN AZOTEAS,  $y_{iA}=L/180 = 3.333333\text{cm}$   
ADMISIBLE POR CARGA VIVA EN ENTREPISOS,  $y_{iA}=L/360 = 1.666667\text{cm}$

DEFLEXIONES TOTALES DE LARGO PLAZO,  $y_T$

$KD=2/(1+50*ro') = 1.783811$

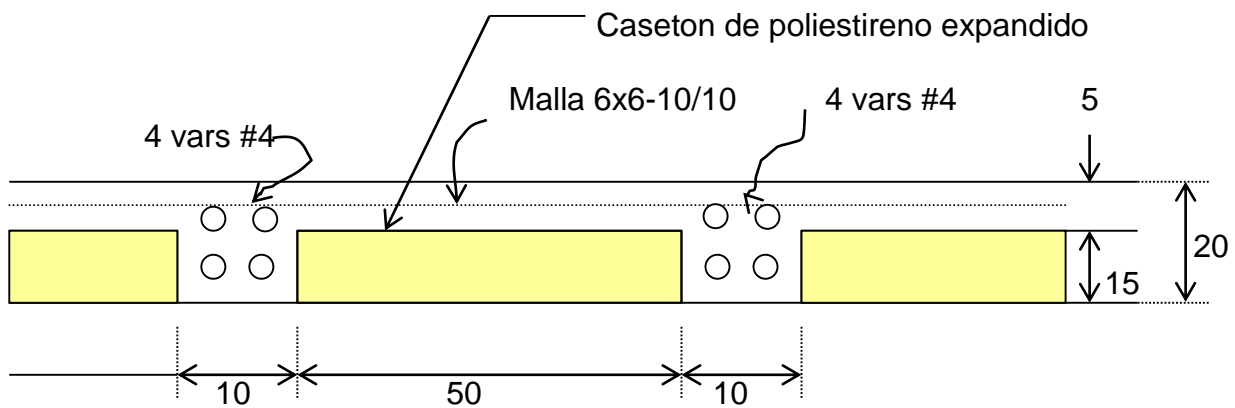
$BLS = \text{MIN}\{1.39*T^{(.23)}, 2\} = 2$

$KLS=BLS/(1+50*ro') = 1.783811$

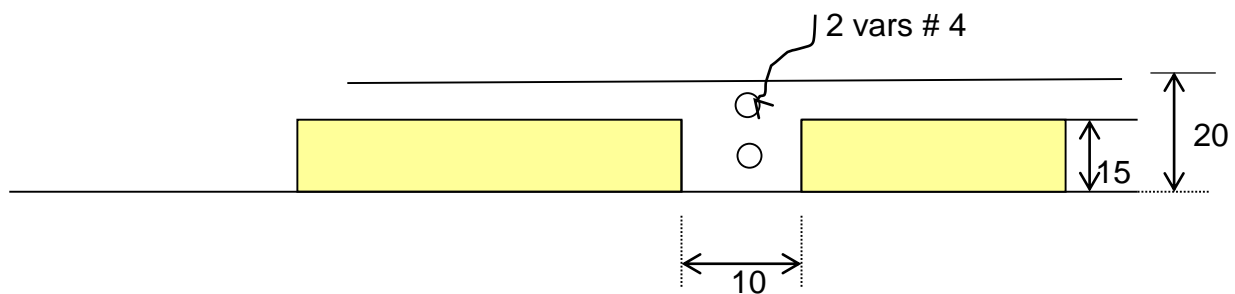
$y_T = y_{iL} + KD*y_{iD} + KLS*y_{iLS} = 2.373813\text{cm}$

DEFLEXION TOTAL ADMISIBLE EN AZOTEAS,  $y_{TA}=L/240 = 2.5\text{cm}$

DEFLEXION TOTAL ADMISIBLE EN ENTREPISOS,  $y_{TE}=L/480 = 1.25\text{cm}$



SECCION TRANSVERSAL DE NERVADURAS DE CARGA N1. Acot: cm



SECCION TRANSVERSAL DE NERVADURAS DE DISTRIBUCION ND1. Acot: cm

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 18 de 52

LOSANERV 3.0-DISEÑO DE LOSAS NERVADAS EN UNA DIRECCION (ACI-318-08)  
Por:A. Zambrano/Revision:06-DIC-2011

PROYECTO: NERVADURAS N2

DATOS:

CARGA VIVA, WV (kg/m2)-----> 100  
CARGA MUERTA ADICIONAL, WMA (kg/m2)-----> 150  
ESPESOR DEL PATIN DE LOSA, t (cm)-----> 5  
LONGITUD DEL CLARO, L (mts)-----> 4.5  
ANCHO DE LOS APOYOS, A (mts)-----> .15  
ANCHO DE LA NERVADURA, bw (cm)-----> 10  
PERALTE TOTAL, h (cm)-----> 20  
SEPARACION LIBRE ENTRE NERVADURAS, S (mts)-----> .5  
RESISTENCIA DEL CONCRETO, f'c (kg/cm2)-----> 250  
FLUENCIA DEL ACERO, fy (kg/cm2)-----> 4200  
TAMAÑO DE VARILLAS, VAR # (en octavos de plg)-----> 3  
PORCENTAJE DE CARGA VIVA SOSTENIDA, P (0-100%)-----> 0  
ACERO A COMPRESION, Asc' (cm2)-----> 1.42  
CLARO (1=voladizo/2=simple/3=extremo/4=interior)---> 3  
\*APOYO EXTERIOR(1=Simple/2=Viga/3=Columna)-----> 1

CALCULOS:

METODO DE DISEÑO POR RESISTENCIA/ACI 318-02

Factor de carga muerta, Fcm= 1.2

Factor de carga viva, Fcv= 1.6

Factor de resistencia a flexión, Fif= .9

Factor de resistencia a corte, Fiv= .75

Factor de resistencia concreto simple, Fic= .55

-DISEÑO DEL PATIN DE LA LOSA

tmin=MAX { 5 cm, S/12 }= 5cm

WPP=(2400 kg/m^3)\*t= 120kg/m2

WM=WPP+WMA= 270kg/m2

Wu=Fcv\*WV+Fcm\*WM= 484kg/m2

Mu=Wu\*S^2/12= 10.08333kg-m

fr=1.3\*SQR(f'c)= 20.5548kg/cm2

FiMn=Fic\*fr1\*t^2/6= 47.10476kg-m

FiMn >= Mu ==> OK

-ACERO POR CONTRACCION Y TEMPERATURA EN EL PATIN

As temp = .0018 \* 100 \* t= .9cm2

USAR MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-10/10

-PERALTE TOTAL DE LOSA

CLARO LIBRE, Ln=L- A= 4.35mts

PERALTE PROPORCIONADO, h = 20cm

-ANCHO DEL ALMA DE LAS NERVADURAS DE CARGA

Wu'=Fcv\*WV+Fcm\*WMA= 340kg/m2

rec=1.9 cm

d=h-rec-db/2= 17.625cm

ANCHO MINIMO, bwmin=MAX{ h/3.5, 10 cm }= 10cm

ANCHO PROPORCIONADO, bw = 10cm

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 19 de 52

#### -CARGAS DE DISEÑO

ANCHO EFECTIVO DEL PATIN,  $bE = \min\{L/4, bw + 16t, bw + S\} = 60 \text{ cm}$

PESO DE LOSA,  $W_{pp} = 2400 * (S * t + bw * h) / (S + bw) = 180 \text{ kg/m}^2$

CARGA MUERTA TOTAL,  $W_M = W_{pp} + W_{MA} + W_R = 330 \text{ kg/m}^2$

CARGA FACTORIZADA,  $W_u = (F_{cm} * W_M + F_{cv} * W_V) * bE = 333.6 \text{ kg/m}$

#### -ANALISIS ESTRUCTURAL

CONSTANTE DE MOMENTO,  $M_0 = W_u * L_n^2 = 6312.546 \text{ kg-m}$

CLARO EXTREMO

APOYO EXTERIOR SIMPLEMENTE APOYADO

CORTANTE FACTORIZADO,  $V_u = 0.6 * W_u * L_n = 870.696 \text{ kg}$

MOMENTO NEGATIVO EN APOYO INTERIOR,  $(M_u)_{ni} = M_0 / 10 = 631.2546 \text{ kg-m}$

MOMENTO POSITIVO EN EL CENTRO DEL CLARO,  $(M_u)_p = M_0 / 11 = 573.8678 \text{ kg-m}$

MOMENTO NEGATIVO EN APOYO EXTERIOR,  $(M_u)_{ne} = 0 \text{ kg-m}$

#### -REFUERZO POR FLEXION

PORCENTAJE MINIMO DE REFUERZO =  $3.333333E-03$

$B_l = .85$

$rob = .85 * B_l * (f_c' / f_y) * 6117 / (6117 + f_y) = 2.549844E-02$

$romax = .75 * rob = 1.912383E-02$

$alfan = 1.7 * f_c' * bw * d / f_y = 17.83482$

$alfap = 1.7 * f_c' * bE * d / f_y = 107.0089$

DIAMETRO DE VARILLA,  $db = .95 \text{ cm}$

AREA DE LA VARILLA,  $Ab = \pi * db^2 / 4 = .7105743 \text{ cm}^2$

Z exposici n interior = 31,250 / Z exposici n exterior = 25,895

#### ACERO A MOMENTO NEGATIVO EN APOYO INTERIOR

$B = alfan * (M_u)_{ni} / (F_{if} * f_y * d) = 16.89866$

$gama = alfan^2 - 4B = 250.4862$

$(As)_{req} = (alfan - \text{SQR}(gama)) / 2 = 1.004033 \text{ cm}^2$

$Asmin1 = romin * bw * d = .5875 \text{ cm}^2$

$Asmin2 = 1.33 * (As)_{req} = 1.154998 \text{ cm}^2$

$Asmin = \min\{Asmin1, Asmin2\} = .5875 \text{ cm}^2$

$(As)_{proporcionada} = 1.421149 \text{ cm}^2$

$Asnmax = 3.370575 \text{ cm}^2$

NUMERO REQUERIDO DE VARILLAS,  $NV_{req} = (As)_{req} / Ab = 1.412988$

USAR 2 VARILLA(S) # 3 EN LECHO SUPERIOR <---

MOMENTO RESISTENTE,  $F_{iMn} = F_{if} * (As)_{ni} * f_y * (d - a/2) = 871.3596 \text{ kg-m}$

MOMENTO FACTORIZADO,  $(M_u)_{ni} = 631.2546 \text{ kg-m}$

FACTOR DE AGRIETAMIENTO,  $Z = 0.6 * f_y * (2 * bw * dc * ds / NV)^{(1/3)} = 9664.432$

#### ACERO A MOMENTO POSITIVO EN CENTRO DEL CLARO

$B = alfap * (M_u)_p / (F_{if} * f_y * d) = 92.17454$

$gama = alfap^2 - 4B = 11082.21$

$(As)_{req} = (alfap - \text{SQR}(gama)) / 2 = .8684198 \text{ cm}^2$

$Asmin1 = romin * bw * d = .5875 \text{ cm}^2$

$Asmin2 = 1.33 * (As)_{req} = 1.154998 \text{ cm}^2$

$Asmin = \min\{Asmin1, Asmin2\} = .5875 \text{ cm}^2$

$(As)_{proporcionada} = 1.421149 \text{ cm}^2$

$Aspmax = 20.22345 \text{ cm}^2$

NUMERO REQUERIDO DE VARILLAS,  $NV_{req} = (As)_{req} / Ab = 1.222138$

USAR 2 VARILLA(S) # 3 EN LECHO INFERIOR <---

MOMENTO RESISTENTE,  $F_{iMn} = F_{if} * (As)_p * f_y * (d - a/2) = 934.2305 \text{ kg-m}$

MOMENTO FACTORIZADO,  $(M_u)_p = 573.8678 \text{ kg-m}$

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 20 de 52

FACTOR DE AGRIETAMIENTO,  $Z=0.6 \cdot f_y \cdot (2 \cdot b_w \cdot d_c \cdot d_s / n_v)^{(1/3)} = 9664.432$

-REVISION DEL CORTANTE

CORTANTE RESISTENTE,  $F_{iVc}=1.1 \cdot F_{iv} \cdot (.53) \cdot SQR(f'c) \cdot b_w \cdot d = 1218.51 \text{ kg}$

CORTANTE FACTORIZADO,  $V_{ud}=V_u \cdot (L_n - 2d) / L_n = 800.1396 \text{ kg}$

$F_{iVc} \geq V_u \Rightarrow$  LA SECCION  $b_w \times d$  ES ADECUADA POR CORTE

-NERVADURAS DE DISTRIBUCION

NO REQUIERE NERVADURAS DE DISTRIBUCION

CALCULO DE LAS DEFLEXIONES

SECCION

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCION GRUESA

$b_1 = b_E - b_w = .85 \text{ cm}$

$y_{test} = h - ((b_1 \cdot t^2 + b_w \cdot h^2) / (b_1 \cdot t + b_w \cdot h)) / 2 = 14.16667 \text{ cm}$

$y_t = y_{test} = 14.16667 \text{ cm}$

$I_g = (b_1 \cdot t^3 + b_w \cdot h^3) / 12 + b_1 \cdot t \cdot (h - t/2 - y_{test})^2 + b_w \cdot h \cdot (y_{test} - h/2)^2 =$

$I_g = 13437.5 \text{ cm}^4$

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCION AGRIETADA

$f_r = 2 \cdot SQR(f_c) = 31.62278 \text{ kg/cm}^2$

$E_c = 15100 \cdot SQR(f_c) = 238752 \text{ kg/cm}^2$

$n = 2039000! / E_c = 8.544432$

$r_o' = A_s' / (b \cdot d) = 1.34279 \text{ E-}03$

$r = (n-1) \cdot A_s' / (n \cdot A_s) = .882251$

$CC = b_w / (n \cdot A_s) = .823526$

$FF = b_1 \cdot t / (n \cdot A_s) = 20.58815$

$DD = CC \cdot (2 \cdot d + FF \cdot t + 2 \cdot r \cdot d') + (FF + r + 1)^2 = 622.1738$

$x = (SQR(DD) - (FF + r + 1)) / CC = 3.002954 \text{ cm}$

$I_{cr} = b_1 \cdot t^3 / 12 + b_w \cdot x^3 / 3 + b_1 \cdot t \cdot (x - t/2)^2 + n \cdot A_s \cdot (d - x)^2 + (n-1) \cdot A_s' \cdot (x - d')^2 =$

$I_{cr} = 3274.77 \text{ cm}^4$

MOMENTOS FLEXIONANTES BAJO CARGAS DE SERVICIO

$c_w = L^2 / 11 = 1.840909$

$k_w = .925$

CARGA SOSTENIDA UNIFORME,  $WLS = P \cdot WL = 0 \text{ kg/m}$

MOMENTO DE AGRIETAMIENTO,  $M_{cr} = f_r \cdot I_g / y_t = 299.9514 \text{ kg-m}$

MOMENTO POR WD, (MW)  $D = c_w \cdot WD = 364.5 \text{ kg-m}$

MOMENTO POR WD+WL, (MW)  $DL = c_w \cdot WDL = 474.9546 \text{ kg-m}$

MOMENTO POR WD+WLS, (MW)  $DLS = c_w \cdot WDLs = 364.5 \text{ kg-m}$

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCION EFECTIVA

$B = M_{cr} / MD = .8229118$

$I_{eD} = B^3 \cdot I_g + (1 - B^3) \cdot I_{cr} = 8938.08 \text{ cm}^4$

$B = M_{cr} / MDL = .631537$

$I_{eDL} = B^3 \cdot I_g + (1 - B^3) \cdot I_{cr} = 5834.574 \text{ cm}^4$

$B = M_{cr} / MDLS = .8229118$

$I_{eDLS} = B^3 \cdot I_g + (1 - B^3) \cdot I_{cr} = 8938.08 \text{ cm}^4$

DEFLEXIONES INMEDIATAS  $y_i$

$C = (5/48) \cdot L^2 / E_c = 8.835006 \text{ E-}02$

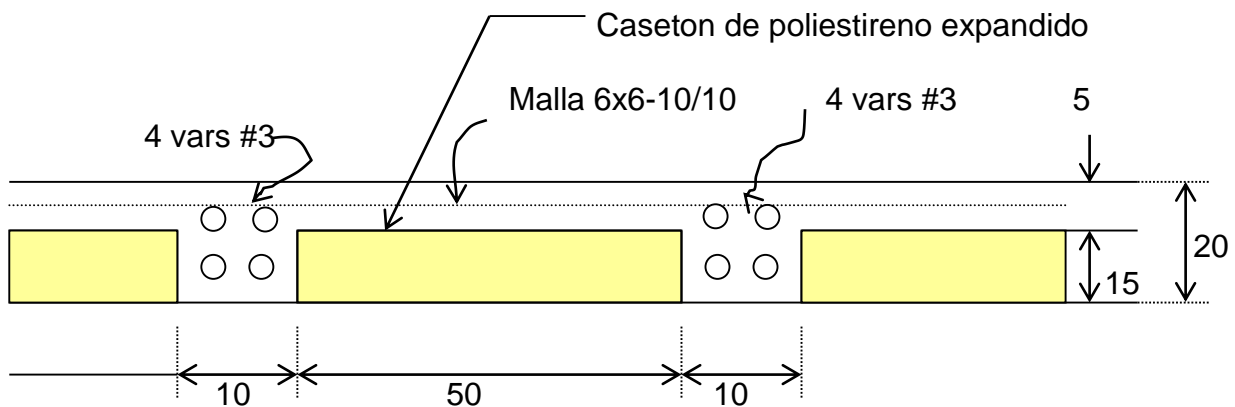
$y_{iD} = (C / I_{eD}) \cdot (k_w \cdot MD) = .3332743 \text{ cm}$

$y_{iDL} = (C / I_{eDL}) \cdot (k_w \cdot MDL) = .6652601 \text{ cm}$

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 21 de 52

$y_{iDLS} = (C / I_{eDLS}) * (k_w * MDLS) = .3332743 \text{ cm}$   
 $y_{iL} = y_{iDL} - y_{iD} = .3319858 \text{ cm}$   
 $y_{iLS} = y_{iDLS} - y_{iD} = 0 \text{ cm}$   
 ADMISIBLE POR CARGA VIVA EN AZOTEAS,  $y_{iA} = L / 180 = 2.5 \text{ cm}$   
 ADMISIBLE POR CARGA VIVA EN ENTREPISOS,  $y_{iA} = L / 360 = 1.25 \text{ cm}$

DEFLEXIONES TOTALES DE LARGO PLAZO,  $y_T$   
 $KD = 2 / (1 + 50 * r_o') = 1.874169$   
 $BLS = \text{MIN}\{1.39 * T^{(.23)}, 2\} = 2$   
 $KLS = BLS / (1 + 50 * r_o') = 1.874169$   
 $y_T = y_{iL} + KD * y_{iD} + KLS * y_{iLS} = .9565983 \text{ cm}$   
 DEFLEXION TOTAL ADMISIBLE EN AZOTEAS,  $y_{TA} = L / 240 = 1.875 \text{ cm}$   
 DEFLEXION TOTAL ADMISIBLE EN ENTREPISOS,  $y_{TE} = L / 480 = .9375 \text{ cm}$



SECCION TRANSVERSAL DE NERVADURAS DE CARGA N2. Acot: cm

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 22 de 52

LOSANERV 3.0-DISEÑO DE LOSAS NERVADAS EN UNA DIRECCION (ACI-318-08)  
Por:A. Zambrano/Revision:06-DIC-2011

PROYECTO: NERVADURAS N3

DATOS:

CARGA VIVA, WV (kg/m2)-----> 100  
CARGA MUERTA ADICIONAL, WMA (kg/m2)-----> 150  
ESPESOR DEL PATIN DE LOSA, t (cm)-----> 5  
LONGITUD DEL CLARO, L (mts)-----> 3.65  
ANCHO DE LOS APOYOS, A (mts)-----> .15  
ANCHO DE LA NERVADURA, bw (cm)-----> 10  
PERALTE TOTAL, h (cm)-----> 20  
SEPARACION LIBRE ENTRE NERVADURAS, S (mts)-----> .5  
RESISTENCIA DEL CONCRETO, f'c (kg/cm2)-----> 250  
FLUENCIA DEL ACERO, fy (kg/cm2)-----> 4200  
TAMAÑO DE VARILLAS, VAR # (en octavos de plg)-----> 3  
PORCENTAJE DE CARGA VIVA SOSTENIDA, P (0-100%)-----> 0  
ACERO A COMPRESION, Asc' (cm2)-----> .71  
CLARO (1=voladizo/2=simple/3=extremo/4=interior)---> 3  
\*APOYO EXTERIOR(1=Simple/2=Viga/3=Columna)-----> 1

CALCULOS:

METODO DE DISEÑO POR RESISTENCIA/ACI 318-02

Factor de carga muerta, Fcm= 1.2

Factor de carga viva, Fcv= 1.6

Factor de resistencia a flexión, Fif= .9

Factor de resistencia a corte, Fiv= .75

Factor de resistencia concreto simple, Fic= .55

-DISEÑO DEL PATIN DE LA LOSA

tmin=MAX { 5 cm, S/12 }= 5cm

WPP=(2400 kg/m^3)\*t= 120kg/m2

WM=WPP+WMA= 270kg/m2

Wu=Fcv\*WV+Fcm\*WM= 484kg/m2

Mu=Wu\*S^2/12= 10.08333kg-m

fr=1.3\*SQR(f'c)= 20.5548kg/cm2

FiMn=Fic\*fr1\*t^2/6= 47.10476kg-m

FiMn >= Mu ==> OK

-ACERO POR CONTRACCION Y TEMPERATURA EN EL PATIN

As temp = .0018 \* 100 \* t= .9cm2

USAR MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-10/10

-PERALTE TOTAL DE LOSA

CLARO LIBRE, Ln=L- A= 3.5mts

PERALTE PROPORCIONADO, h = 20cm

-ANCHO DEL ALMA DE LAS NERVADURAS DE CARGA

Wu'=Fcv\*WV+Fcm\*WMA= 340kg/m2

rec=1.9 cm

d=h-rec-db/2= 17.625cm

ANCHO MINIMO, bwmin=MAX{ h/3.5, 10 cm }= 10cm

ANCHO PROPORCIONADO, bw = 10cm

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 23 de 52

#### -CARGAS DE DISEÑO

ANCHO EFECTIVO DEL PATIN,  $bE = \min\{L/4, bw + 16t, bw + S\} = 60 \text{ cm}$

PESO DE LOSA,  $W_{pp} = 2400 * (S * t + bw * h) / (S + bw) = 180 \text{ kg/m}^2$

CARGA MUERTA TOTAL,  $W_M = W_{pp} + W_{MA} + W_R = 330 \text{ kg/m}^2$

CARGA FACTORIZADA,  $W_u = (F_{cm} * W_M + F_{cv} * W_V) * bE = 333.6 \text{ kg/m}$

#### -ANALISIS ESTRUCTURAL

CONSTANTE DE MOMENTO,  $M_0 = W_u * L_n^2 = 4086.6 \text{ kg-m}$

CLARO EXTREMO

APOYO EXTERIOR SIMPLEMENTE APOYADO

CORTANTE FACTORIZADO,  $V_u = 0.6 * W_u * L_n = 700.5601 \text{ kg}$

MOMENTO NEGATIVO EN APOYO INTERIOR,  $(M_u)_{ni} = M_0 / 10 = 408.66 \text{ kg-m}$

MOMENTO POSITIVO EN EL CENTRO DEL CLARO,  $(M_u)_p = M_0 / 11 = 371.5091 \text{ kg-m}$

MOMENTO NEGATIVO EN APOYO EXTERIOR,  $(M_u)_{ne} = 0 \text{ kg-m}$

#### -REFUERZO POR FLEXION

PORCENTAJE MINIMO DE REFUERZO =  $3.333333E-03$

$B_l = .85$

$rob = .85 * B_l * (f_c' / f_y) * 6117 / (6117 + f_y) = 2.549844E-02$

$romax = .75 * rob = 1.912383E-02$

$alfan = 1.7 * f_c' * bw * d / f_y = 17.83482$

$alfap = 1.7 * f_c' * bE * d / f_y = 107.0089$

DIAMETRO DE VARILLA,  $db = .95 \text{ cm}$

AREA DE LA VARILLA,  $Ab = \pi * db^2 / 4 = .7105743 \text{ cm}^2$

Z exposición interior = 31,250 / Z exposición exterior = 25,895

#### ACERO A MOMENTO NEGATIVO EN APOYO INTERIOR

$B = alfan * (M_u)_{ni} / (F_{if} * f_y * d) = 10.93982$

$gama = alfan^2 - 4B = 274.3216$

$(As)_{req} = (alfan - \sqrt{gama}) / 2 = .6360825 \text{ cm}^2$

$Asmin1 = romin * bw * d = .5875 \text{ cm}^2$

$Asmin2 = 1.33 * (As)_{req} = .7455591 \text{ cm}^2$

$Asmin = \min\{Asmin1, Asmin2\} = .5875 \text{ cm}^2$

$(As)_{proporcionada} = .7105743 \text{ cm}^2$

$Asnmax = 3.370575 \text{ cm}^2$

NUMERO REQUERIDO DE VARILLAS,  $NV_{req} = (As)_{req} / Ab = .8951668$

USAR 1 VARILLA(S) # 3 EN LECHO SUPERIOR <---

MOMENTO RESISTENTE,  $F_{iMn} = F_{if} * (As)_{ni} * f_y * (d - a/2) = 454.5411 \text{ kg-m}$

MOMENTO FACTORIZADO,  $(M_u)_{ni} = 408.66 \text{ kg-m}$

FACTOR DE AGRIETAMIENTO,  $Z = 0.6 * f_y * (2 * bw * dc * ds / NV)^{(1/3)} = 12176.42$

#### ACERO A MOMENTO POSITIVO EN CENTRO DEL CLARO

$B = alfap * (M_u)_p / (F_{if} * f_y * d) = 59.67172$

$gama = alfap^2 - 4B = 11212.22$

$(As)_{req} = (alfap - \sqrt{gama}) / 2 = .5605707 \text{ cm}^2$

$Asmin1 = romin * bw * d = .5875 \text{ cm}^2$

$Asmin2 = 1.33 * (As)_{req} = .7455591 \text{ cm}^2$

$Asmin = \min\{Asmin1, Asmin2\} = .5875 \text{ cm}^2$

$(As)_{proporcionada} = .7105743 \text{ cm}^2$

$Aspmax = 20.22345 \text{ cm}^2$

NUMERO REQUERIDO DE VARILLAS,  $NV_{req} = (As)_{req} / Ab = .8267961$

USAR 1 VARILLA(S) # 3 EN LECHO INFERIOR <---

MOMENTO RESISTENTE,  $F_{iMn} = F_{if} * (As)_p * f_y * (d - a/2) = 470.2588 \text{ kg-m}$

MOMENTO FACTORIZADO,  $(M_u)_p = 371.5091 \text{ kg-m}$

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 24 de 52

FACTOR DE AGRIETAMIENTO,  $Z=0.6*f_y*(2*b_w*d_c*d_s/n_v)^{(1/3)}= 12176.42$

-REVISION DEL CORTANTE

CORTANTE RESISTENTE,  $F_{iVc}=1.1*F_{iv}*(.53)*SQR(f'_c)*b_w*d= 1218.51kg$

CORTANTE FACTORIZADO,  $V_{ud}=V_u*(Ln-2d)/Ln= 630.0037kg$

$F_{iVc} \geq V_u \Rightarrow$  LA SECCION  $b_w \times d$  ES ADECUADA POR CORTE

-NERVADURAS DE DISTRIBUCION

NO REQUIERE NERVADURAS DE DISTRIBUCION

CALCULO DE LAS DEFLEXIONES

SECCION

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCION GRUESA

$b_1=b_E-b_w= .85cm$

$y_{test}=h-((b_1*t^2+b_w*h^2)/(b_1*t+b_w*h))/2= 14.16667cm$

$y_t=y_{test}= 14.16667cm$

$I_g=(b_1*t^3+b_w*h^3)/12+b_1*t*(h-t/2-y_{test})^2+b_w*h*(y_{test}-h/2)^2=$

$I_g= 13437.5cm^4$

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCION AGRIETADA

$f_r=2*SQR(f_c)= 31.62278kg/cm^2$

$E_c= 15100 * SQR(f_c)= 238752kg/cm^2$

$n= 2039000! / E_c= 8.544432$

$\rho_r'=A_s'/(b*d)= 6.713948E-04$

$r=(n-1)*A_s'/(n*A_s)= .882251$

$CC=b_w/(n*A_s)= 1.647052$

$FF=b_1*t/(n*A_s)= 41.1763$

$DD=CC*(2*d+FF*t+2*r*d')+(FF+r+1)^2= 2258.097$

$x=(SQR(DD)-(FF+r+1))/CC= 2.708408cm$

$I_{cr}=b_1*t^3/12+b_w*x^3/3+b_1*t*(x-t/2)^2+n*A_s*(d-x)^2+(n-1)*A_s'*(x-d')^2=$

$I_{cr}= 1949.439cm^4$

MOMENTOS FLEXIONANTES BAJO CARGAS DE SERVICIO

$c_w=L^2/11= 1.211136$

$k_w=.925$

CARGA SOSTENIDA UNIFORME,  $WLS= P*WL = 0kg/m$

MOMENTO DE AGRIETAMIENTO,  $M_{cr}=f_r*I_g/y_t= 299.9514kg-m$

MOMENTO POR WD, (MW)  $D=c_w*WD = 239.805kg-m$

MOMENTO POR WD+WL, (MW)  $DL=c_w*WDL = 312.4732kg-m$

MOMENTO POR WD+WLS, (MW)  $DLS=c_w*WDLS = 239.805kg-m$

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCION EFECTIVA

$M_{cr}= 2.999514 \geq MD= 239.805$

$I_eD=I_g= 13437.5cm^4$

$B=M_{cr}/MDL= .9599267$

$I_eDL=B^3*I_g+(1-B^3)*I_{cr}= 12111.01cm^4$

$M_{cr}= 2.999514 \geq MDLS= 239.805$

$I_eDLS=I_g= 13437.5cm^4$

DEFLEXIONES INMEDIATAS  $y_i$

$C=(5/48)*L^2/E_c= 5.812561E-02$

$y_{iD}=(C/I_eD)*(k_w*MD) = 9.595089E-02cm$

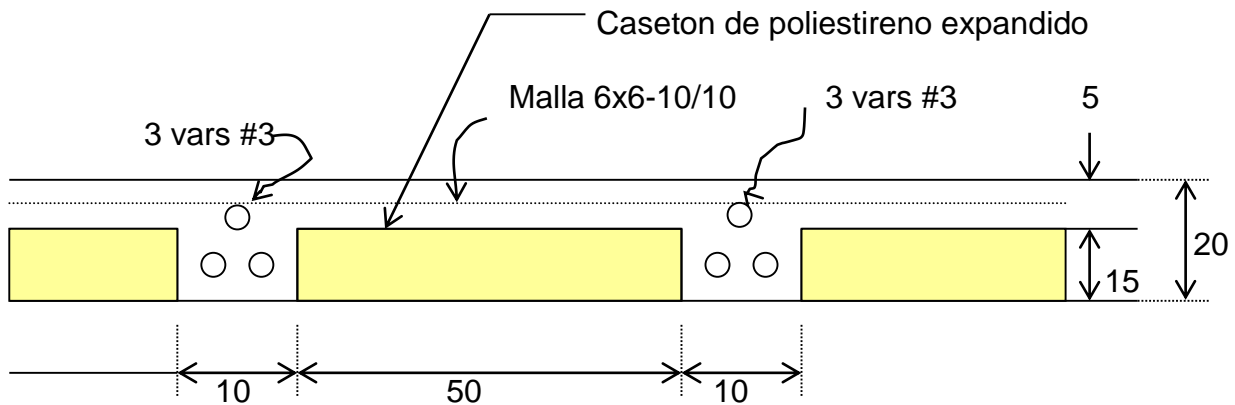
$y_{iDL}=(C/I_eDL)*(k_w*MDL) = .1387208cm$



AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 25 de 52

$y_{iDLS} = (C/I_{eDLS}) * (k_w * MDLS) = 9.595089E-02 \text{ cm}$   
 $y_{iL} = y_{iDL} - y_{iD} = 4.276993E-02 \text{ cm}$   
 $y_{iLS} = y_{iDLS} - y_{iD} = 0 \text{ cm}$   
 ADMISIBLE POR CARGA VIVA EN AZOTEAS,  $y_{iA} = L/180 = 2.027778 \text{ cm}$   
 ADMISIBLE POR CARGA VIVA EN ENTREPIOS,  $y_{iA} = L/360 = 1.013889 \text{ cm}$

DEFLEXIONES TOTALES DE LARGO PLAZO,  $y_T$   
 $KD = 2 / (1 + 50 * r_o') = 1.935041$   
 $BLS = \text{MIN}\{1.39 * T^{(.23)}, 2\} = 2$   
 $KLS = BLS / (1 + 50 * r_o') = 1.935041$   
 $y_T = y_{iL} + KD * y_{iD} + KLS * y_{iLS} = .2284389 \text{ cm}$   
 DEFLEXION TOTAL ADMISIBLE EN AZOTEAS,  $y_{TA} = L/240 = 1.520833 \text{ cm}$   
 DEFLEXION TOTAL ADMISIBLE EN ENTREPIOS,  $y_{TE} = L/480 = .7604167 \text{ cm}$



SECCION TRANSVERSAL DE NERVADURAS DE CARGA N3. Acot: cm

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 26 de 52

LOSANERV 3.0-DISEÑO DE LOSAS NERVADAS EN UNA DIRECCION (ACI-318-08)  
Por:A. Zambrano/Revision:06-DIC-2011

PROYECTO: NERVADURAS N4

DATOS:

CARGA VIVA, WV (kg/m2)-----> 100  
CARGA MUERTA ADICIONAL, WMA (kg/m2)-----> 150  
ESPESOR DEL PATIN DE LOSA, t (cm)-----> 5  
LONGITUD DEL CLARO, L (mts)-----> 2.7  
ANCHO DE LOS APOYOS, A (mts)-----> .15  
ANCHO DE LA NERVADURA, bw (cm)-----> 10  
PERALTE TOTAL, h (cm)-----> 20  
SEPARACION LIBRE ENTRE NERVADURAS, S (mts)-----> .5  
RESISTENCIA DEL CONCRETO, f'c (kg/cm2)-----> 250  
FLUENCIA DEL ACERO, fy (kg/cm2)-----> 4200  
TAMAÑO DE VARILLAS, VAR # (en octavos de plg)-----> 3  
PORCENTAJE DE CARGA VIVA SOSTENIDA, P (0-100%)-----> 0  
ACERO A COMPRESION, Asc' (cm2)-----> .71  
CLARO (1=voladizo/2=simple/3=extremo/4=interior)---> 3  
\*APOYO EXTERIOR(1=Simple/2=Viga/3=Columna)-----> 1

CALCULOS:

METODO DE DISEÑO POR RESISTENCIA/ACI 318-02

Factor de carga muerta, Fcm= 1.2

Factor de carga viva, Fcv= 1.6

Factor de resistencia a flexión, Fif= .9

Factor de resistencia a corte, Fiv= .75

Factor de resistencia concreto simple, Fic= .55

-DISEÑO DEL PATIN DE LA LOSA

tmin=MAX { 5 cm, S/12 }= 5cm

WPP=(2400 kg/m<sup>3</sup>)\*t= 120kg/m2

WM=WPP+WMA= 270kg/m2

Wu=Fcv\*WV+Fcm\*WM= 484kg/m2

Mu=Wu\*S<sup>2</sup>/12= 10.08333kg-m

fr=1.3\*SQR(f'c)= 20.5548kg/cm2

FiMn=Fic\*fr1\*t<sup>2</sup>/6= 47.10476kg-m

FiMn >= Mu ==> OK

-ACERO POR CONTRACCION Y TEMPERATURA EN EL PATIN

As temp = .0018 \* 100 \* t= .9cm2

USAR MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-10/10

-PERALTE TOTAL DE LOSA

CLARO LIBRE, Ln=L- A= 2.55mts

PERALTE PROPORCIONADO, h = 20cm

-ANCHO DEL ALMA DE LAS NERVADURAS DE CARGA

Wu'=Fcv\*WV+Fcm\*WMA= 340kg/m2

rec=1.9 cm

d=h-rec-db/2= 17.625cm

ANCHO MINIMO, bwmin=MAX{ h/3.5, 10 cm }= 10cm

ANCHO PROPORCIONADO, bw = 10cm

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 27 de 52

-CARGAS DE DISEÑO

ANCHO EFECTIVO DEL PATIN,  $bE = \min\{L/4, bw + 16t, bw + S\} = 60 \text{ cm}$

PESO DE LOSA,  $W_{pp} = 2400 * (S * t + bw * h) / (S + bw) = 180 \text{ kg/m}^2$

CARGA MUERTA TOTAL,  $W_M = W_{pp} + W_{MA} + W_R = 330 \text{ kg/m}^2$

CARGA FACTORIZADA,  $W_u = (F_{cm} * W_M + F_{cv} * W_V) * bE = 333.6 \text{ kg/m}$

-ANALISIS ESTRUCTURAL

CONSTANTE DE MOMENTO,  $M_0 = W_u * L_n^2 = 2169.234 \text{ kg-m}$

CLARO EXTREMO

APOYO EXTERIOR SIMPLEMENTE APOYADO

CORTANTE FACTORIZADO,  $V_u = 0.6 * W_u * L_n = 510.408 \text{ kg}$

MOMENTO NEGATIVO EN APOYO INTERIOR,  $(M_u)_{ni} = M_0 / 10 = 216.9234 \text{ kg-m}$

MOMENTO POSITIVO EN EL CENTRO DEL CLARO,  $(M_u)_p = M_0 / 11 = 197.2031 \text{ kg-m}$

MOMENTO NEGATIVO EN APOYO EXTERIOR,  $(M_u)_{ne} = 0 \text{ kg-m}$

-REFUERZO POR FLEXION

PORCENTAJE MINIMO DE REFUERZO= 3.333333E-03

$B_1 = .85$

$rob = .85 * B_1 * (f_c' / f_y) * 6117 / (6117 + f_y) = 2.549844E-02$

$romax = .75 * rob = 1.912383E-02$

$alfan = 1.7 * f_c' * bw * d / f_y = 17.83482$

$alfap = 1.7 * f_c' * bE * d / f_y = 107.0089$

DIAMETRO DE VARILLA,  $db = .95 \text{ cm}$

AREA DE LA VARILLA,  $Ab = \pi * db^2 / 4 = .7105743 \text{ cm}^2$

Z exposici n interior=31,250 / Z exposici n exterior=25,895

ACERO A MOMENTO NEGATIVO EN APOYO INTERIOR

$B = alfan * (M_u)_{ni} / (F_{if} * f_y * d) = 5.807032$

$gama = alfan^2 - 4B = 294.8527$

$(As)_{req} = (alfan - \sqrt{gama}) / 2 = .3317728 \text{ cm}^2$

$Asmin1 = romin * bw * d = .5875 \text{ cm}^2$

$Asmin2 = 1.33 * (As)_{req} = .3947766 \text{ cm}^2$

$Asmin = \min\{Asmin1, Asmin2\} = .3947766 \text{ cm}^2$

$(As)_{proporcionada} = .7105743 \text{ cm}^2$

$Asnmax = 3.370575 \text{ cm}^2$

NUMERO REQUERIDO DE VARILLAS,  $NV_{req} = (As)_{req} / Ab = .6209876$

USAR 1 VARILLA(S) # 3 EN LECHO SUPERIOR <---

MOMENTO RESISTENTE,  $F_{iMn} = F_{if} * (As)_{ni} * f_y * (d - a/2) = 454.5411 \text{ kg-m}$

MOMENTO FACTORIZADO,  $(M_u)_{ni} = 216.9234 \text{ kg-m}$

FACTOR DE AGRIETAMIENTO,  $Z = 0.6 * f_y * (2 * bw * dc * ds / NV)^{(1/3)} = 12176.42$

ACERO A MOMENTO POSITIVO EN CENTRO DEL CLARO

$B = alfap * (M_u)_p / (F_{if} * f_y * d) = 31.67472$

$gama = alfap^2 - 4B = 11324.21$

$(As)_{req} = (alfap - \sqrt{gama}) / 2 = .2968245 \text{ cm}^2$

$Asmin1 = romin * bw * d = .5875 \text{ cm}^2$

$Asmin2 = 1.33 * (As)_{req} = .3947766 \text{ cm}^2$

$Asmin = \min\{Asmin1, Asmin2\} = .3947766 \text{ cm}^2$

$(As)_{proporcionada} = .7105743 \text{ cm}^2$

$Aspmax = 20.22345 \text{ cm}^2$

NUMERO REQUERIDO DE VARILLAS,  $NV_{req} = (As)_{req} / Ab = .5555739$

USAR 1 VARILLA(S) # 3 EN LECHO INFERIOR <---

MOMENTO RESISTENTE,  $F_{iMn} = F_{if} * (As)_p * f_y * (d - a/2) = 470.2588 \text{ kg-m}$

MOMENTO FACTORIZADO,  $(M_u)_p = 197.2031 \text{ kg-m}$

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 28 de 52

FACTOR DE AGRIETAMIENTO,  $Z=0.6*f_y*(2*b_w*d_c*d_s/n_v)^{(1/3)}= 12176.42$

-REVISION DEL CORTANTE

CORTANTE RESISTENTE,  $F_{ivc}=1.1*F_{iv}*(.53)*SQR(f'_c)*b_w*d= 1218.51kg$

CORTANTE FACTORIZADO,  $V_{ud}=V_u*(Ln-2d)/Ln= 439.8516kg$

$F_{ivc} \geq V_u \Rightarrow$  LA SECCION  $b_w \times d$  ES ADECUADA POR CORTE

-NERVADURAS DE DISTRIBUCION

NO REQUIERE NERVADURAS DE DISTRIBUCION

CALCULO DE LAS DEFLEXIONES

SECCION

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCION GRUESA

$b_1=b_E-b_w= .85cm$

$y_{test}=h-((b_1*t^2+b_w*h^2)/(b_1*t+b_w*h))/2= 14.16667cm$

$y_t=y_{test}= 14.16667cm$

$I_g=(b_1*t^3+b_w*h^3)/12+b_1*t*(h-t/2-y_{test})^2+b_w*h*(y_{test}-h/2)^2=$

$I_g= 13437.5cm^4$

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCION AGRIETADA

$f_r=2*SQR(f_c)= 31.62278kg/cm^2$

$E_c= 15100 * SQR(f_c)= 238752kg/cm^2$

$n= 2039000! / E_c= 8.544432$

$r_o'=A_s'/(b*d)= 6.713948E-04$

$r=(n-1)*A_s'/(n*A_s)= .882251$

$CC=b_w/(n*A_s)= 1.647052$

$FF=b_1*t/(n*A_s)= 41.1763$

$DD=CC*(2*d+FF*t+2*r*d')+(FF+r+1)^2= 2258.097$

$x=(SQR(DD)-(FF+r+1))/CC= 2.708408cm$

$I_{cr}=b_1*t^3/12+b_w*x^3/3+b_1*t*(x-t/2)^2+n*A_s*(d-x)^2+(n-1)*A_s'*(x-d')^2=$

$I_{cr}= 1949.439cm^4$

MOMENTOS FLEXIONANTES BAJO CARGAS DE SERVICIO

$cw=L^2/11= .6627273$

$kw=.925$

CARGA SOSTENIDA UNIFORME,  $WLS= P*WL = 0kg/m$

MOMENTO DE AGRIETAMIENTO,  $M_{cr}=f_r*I_g/y_t= 299.9514kg-m$

MOMENTO POR WD, (MW)  $D=cw*WD = 131.22kg-m$

MOMENTO POR WD+WL, (MW)  $DL=cw*WDL = 170.9836kg-m$

MOMENTO POR WD+WLS, (MW)  $DLS=cw*WDLS = 131.22kg-m$

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCION EFECTIVA

$M_{cr}= 2.999514 \geq MD= 131.22$

$I_{eD}=I_g= 13437.5cm^4$

$M_{cr}= 2.999514 \geq MDL= 131.22$

$I_{eDL}=I_g= 13437.5cm^4$

$M_{cr}= 2.999514 \geq MDLS= 131.22$

$I_{eDLS}=I_g= 13437.5cm^4$

DEFLEXIONES INMEDIATAS  $y_i$

$C=(5/48)*L^2/E_c= 3.180602E-02$

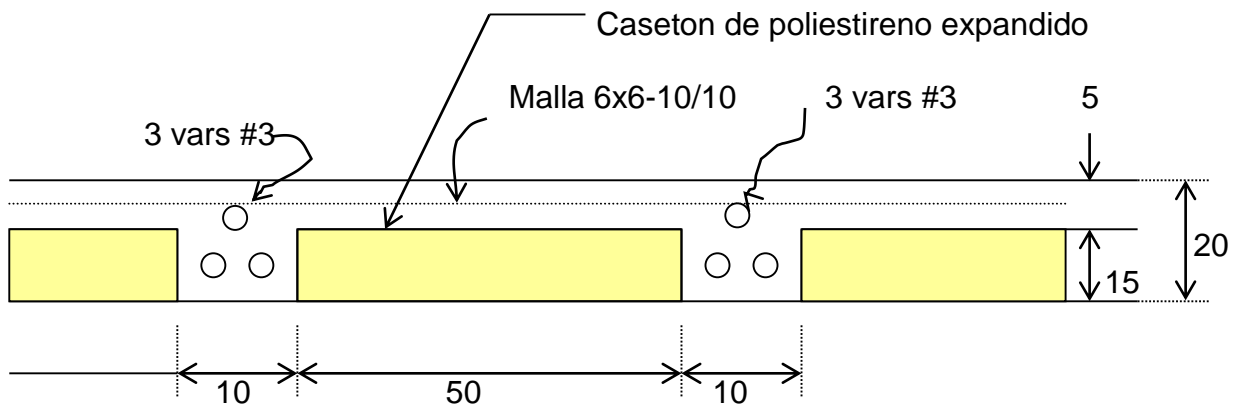
$y_{iD}=(C/I_{eD})*(kw*MD) = .0287298cm$

$y_{iDL}=(C/I_{eDL})*(kw*MDL) = .0374358cm$

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 29 de 52

$y_{iDLS} = (C/I_{eDLS}) * (k_w * MDLS) = .0287298 \text{ cm}$   
 $y_{iL} = y_{iDL} - y_{iD} = 8.706002 \text{ E-}03 \text{ cm}$   
 $y_{iLS} = y_{iDLS} - y_{iD} = 0 \text{ cm}$   
 ADMISIBLE POR CARGA VIVA EN AZOTEAS,  $y_{iA} = L/180 = 1.5 \text{ cm}$   
 ADMISIBLE POR CARGA VIVA EN ENTREPISOS,  $y_{iA} = L/360 = .75 \text{ cm}$

DEFLEXIONES TOTALES DE LARGO PLAZO,  $y_T$   
 $KD = 2 / (1 + 50 * r_o') = 1.935041$   
 $BLS = \text{MIN}\{1.39 * T^{(.23)}, 2\} = 2$   
 $KLS = BLS / (1 + 50 * r_o') = 1.935041$   
 $y_T = y_{iL} + KD * y_{iD} + KLS * y_{iLS} = 6.429935 \text{ E-}02 \text{ cm}$   
 DEFLEXION TOTAL ADMISIBLE EN AZOTEAS,  $y_{TA} = L/240 = 1.125 \text{ cm}$   
 DEFLEXION TOTAL ADMISIBLE EN ENTREPISOS,  $y_{TE} = L/480 = .5625 \text{ cm}$



SECCION TRANSVERSAL DE NERVADURAS DE CARGA N4. Acot: cm

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 30 de 52

#### 04. MARCO DE CONCRETO

En esta parte se diseña el marco de concreto del eje 1'

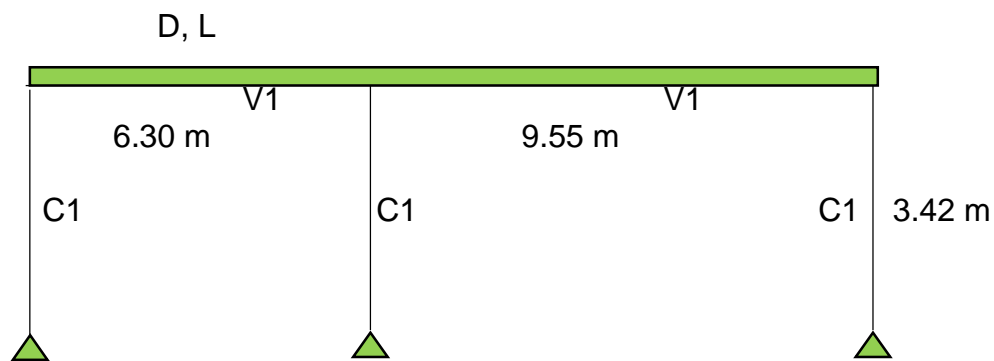
Ancho tributario,  $B = 1.86 \text{ m}$

Carga viva de techo,  $L = 100 \times B = 186 \text{ kg/m}$

Carga muerta de techo,  $D' = 390 \times B = 725 \text{ kg/m}$

Peso propio de viga,  $PP = 2400 \times 0.30 \times 0.60 = 432 \text{ kg/m}$

Carga muerta total,  $D = 725 + 432 = 1157 \text{ kg/m}$



El marco se analiza y diseña con el programa Marco-2D

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 31 de 52

MARCO2D Version 6.10

Desarrollado por : AZS

Revisado : 10/08/2006

Archivo de resultados:C:\Users\ag.zambrano\Desktop\centro de acopio puerto mezquital\mc-1.txt

Fecha:06-21-2015

Hora:12:28:39

#### DATOS GLOBALES

Proyecto :Marco de concreto

Sistema de Unidades Metrico-Ton

Incluye Deformacion cortante? NO

Tipo de analisis 2o. orden

Considerar acero a compresión? NO

Exposición del concreto EXTERIOR

Inercia de miembros de concreto GRUESA

Considerar peso propio NO

Total de Miembros 5

Total de Nodos 6

Apoyos 3

Restricciones rígidas 6

Restricciones flexibles 0

Grados de libertad 12

Peso de elementos de concreto 9.06336 Ton

#### COORDENADAS DE LOS NODOS

NODO	X (m)	Y (m)	Tipo_Apoyo
1	0	3.42	
2	6.3	3.42	
3	15.85	3.42	
4	0	0	ARTICULADO
5	6.3	0	ARTICULADO
6	15.85	0	ARTICULADO

#### MATERIALES

Nombre	tipo	Modulo-E kg/cm2	Modulo-G kg/cm2	NU	Peso-E Ton/m^3	Fy(f'c) kg/cm2
ACERO	A36	2040000	784615	.3	7.85	2530
ACERO	A50	2040000	784615	.3	7.85	3518
CONCRETO	C200	213546	92846	.15	2.4	200
CONCRETO	C250	238752	103805	.15	2.4	250
CONCRETO	C300	261540	113713	.15	2.4	300

#### SECCIONES

Nombre	Matl	Perfil	Ax (cm2)	Iy (cm4)	Iz (cm4)	FFy	FFz
SEC1	C250	RS30X60	1800	135000	540000	1.21	
1.21							
SEC2	C250	RS30X30	900	67500	67500	1.21	
1.21							

#### DIMENSIONES DE LA SECCION

Tipo	Perfil	d-cm	tw-cm	bf-cm	tf-cm
SEC1	RS30X60	60	30	0	0
SEC2	RS30X30	30	30	0	0

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 32 de 52

#### INFORMACION DE LOS MIEMBROS

Miemb	Nodo-I	Nodo-F	Sección	Tipo	Giro	Longitud(m)
1	1	2	SEC1	VC1		6.3
2	2	3	SEC1	VC1		9.55
3	4	1	SEC2	CC1		3.42
4	5	2	SEC2	CC1		3.42
5	6	3	SEC2	CC1		3.42

#### TIPOS DE APOYOS

Nombre	KX (Ton/m)	KY (Ton/m)	KZ (Ton/rad)
LIBRE	0	0	0
EMPOTRADO	1	1	1
ARTICULADO	1	1	0
APOYO_X	1	0	0
APOYO_Y	0	1	0

#### TIPOS DE MIEMBROS DE CONCRETO

Nombre	Var #	Est #	fyL	fyt	rec	L/Dy	L/Dx
VC1	5	3	4200	4200	6	360	100
CC1	5	3	4200	4200	6	180	100

#### CARGAS BASICAS (CB)

CB	Clase	Simbolo	CN	CW	CP	DR
1	Peso propio	PP	0	0	0	0
2	Muerta	D	0	1	0	0
3	Viva Techo	Lr	0	0	0	0
4	Viva Piso	L	0	1	0	0
5	Viento	W	0	0	0	0
6	Sismo	E	0	0	0	0

#### Cargas Distribuídas-Muerta

Miembro	WX (Ton/m)	WY (Ton/m)	WN (Ton/m)
1	0	-1.157	0
2	0	-1.157	0

#### Cargas Distribuídas-Viva Piso

Miembro	WX (Ton/m)	WY (Ton/m)	WN (Ton/m)
1	0	-.186	0
2	0	-.186	0

#### COMBINACIONES DE CARGAS (CC)

CC1=1.4D

CC2=1.2D+1.6L

#### Analisis de combinacion CC2=1.2D+1.6L

Desplazamientos de los Nodos-CC2=1.2D+1.6L

Nodo	DX (cm)	DY (cm)	DZ (Rad)
1	-.149	-.005	0
2	-.15	-.026	0
3	-.152	-.01	.003
4	0	0	.001
5	0	0	.002
6	0	0	0



AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 33 de 52

Fuerzas en Extremos de Miembros-CC2=1.2D+1.6L

Miem	Nodo	N(Ton)	V(Ton)	M(Ton-m)
1	Ni= 1	.266	3.433	.914
	Nf= 2	-.265	7.19	-12.746
2	Ni= 2	.776	9.294	14.515
	Nf= 3	-.775	6.808	-2.641
3	Ni= 4	3.433	-.265	0
	Nf= 1	-3.432	.266	-.913
4	Ni= 5	16.484	-.509	0
	Nf= 2	-16.483	.51	-1.768
5	Ni= 6	6.808	.776	.001
	Nf= 3	-6.807	-.775	2.642

Reacciones en los Apoyos-CC2=1.2D+1.6L

Nodo	RX(Ton)	RY(Ton)	MZ (Ton-m)
4	.266	3.433	0
5	.51	16.484	0
6	-.775	6.808	0

Resistencias de miembros de concreto CC2=1.2D+1.6L

Miem	Sección	Perfil	TipoMiem	Pu/FiPn	Vu/FiVn	Mu/FiMn
1	SEC1	RS30X60	VC1	0	.377	.829
2	SEC1	RS30X60	VC1	0	.487	.944
3	SEC2	RS30X30	CC1	.166	.031	.166
4	SEC2	RS30X30	CC1	.25	.058	.25
5	SEC2	RS30X30	CC1	.584	.088	.584

SERVICIABILIDAD DE LA ESTRUCTURA-CC2=1.2D+1.6L

Miem	Secc	Perfil	TipoMiem	DyMax	DyAdm	DxMax
				cm	cm	cm
1	SEC1	RS30X60	VIGA	.035	1.75	.021
2	SEC1	RS30X60	VIGA	.677	2.653	.016
3	SEC2	RS30X30	COLUMNA	.154	1.901	.15
4	SEC2	RS30X30	COLUMNA	.183	1.901	.151
5	SEC2	RS30X30	COLUMNA	.153	1.901	.153

FUERZAS INTERNAS DE MIEMBRO-CC2=1.2D+1.6L

MIEMBRO 1 de 5

DIRECCION: nodo 1 al nodo 2

LONGITUD(m)= 6.3

Distancia	al nodo 1	AXIAL	CORTE	MOMENTO	DEFLEXION
xm	m	Ton	Ton	Ton-m	cm
0L	0	-.265	3.433	-.913	-.005
.25L	1.575	-.265	.778	2.402	-.033
.5L	3.15	-.265	-1.878	1.535	-.021
.75L	4.726	-.265	-4.533	-3.514	.014

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 34 de 52

1L                      6.3                      -.265                      -7.189                      -12.746                      -.026  
N: (+)=Tensión/(-)=Compresión                      V: (+)=A reloj/(-)=Contrarreloj  
M: (+)=Tensión en zona -ym                      y: (+)=direccion +ym/(-)=direccion -ym

FUERZAS INTERNAS DE MIEMBRO-CC2=1.2D+1.6L

MIEMBRO 2 de 5

DIRECCION: nodo 2 al nodo 3

LONGITUD(m)= 9.55

Distancia	al nodo 2	AXIAL	CORTE	MOMENTO	DEFLEXION
xm	m	Ton	Ton	Ton-m	cm
0L	0	-.775	9.294	-14.514	-.026
.25L	2.388	-.775	5.269	2.873	-.397
.5L	4.775	-.775	1.244	10.649	-.676
.75L	7.163	-.775	-2.782	8.811	-.52
1L	9.55	-.775	-6.807	-2.64	-.01

N: (+)=Tensión/(-)=Compresión                      V: (+)=A reloj/(-)=Contrarreloj  
M: (+)=Tensión en zona -ym                      y: (+)=direccion +ym/(-)=direccion -ym

FUERZAS INTERNAS DE MIEMBRO-CC2=1.2D+1.6L

MIEMBRO 3 de 5

DIRECCION: nodo 4 al nodo 1

LONGITUD(m)= 3.42

Distancia	al nodo 4	AXIAL	CORTE	MOMENTO	DEFLEXION
xm	m	Ton	Ton	Ton-m	cm
0L	0	-3.432	-.265	.001	0
.25L	.855	-3.432	-.265	-.229	.064
.5L	1.71	-3.432	-.265	-.458	.117
.75L	2.565	-3.432	-.265	-.686	.149
1L	3.42	-3.432	-.265	-.913	.15

N: (+)=Tensión/(-)=Compresión                      V: (+)=A reloj/(-)=Contrarreloj  
M: (+)=Tensión en zona -ym                      y: (+)=direccion +ym/(-)=direccion -ym

FUERZAS INTERNAS DE MIEMBRO-CC2=1.2D+1.6L

MIEMBRO 4 de 5

DIRECCION: nodo 5 al nodo 2

LONGITUD(m)= 3.42

Distancia	al nodo 5	AXIAL	CORTE	MOMENTO	DEFLEXION
xm	m	Ton	Ton	Ton-m	cm
0L	0	-16.483	-.509	.001	0
.25L	.855	-16.483	-.509	-.45	.089
.5L	1.71	-16.483	-.509	-.897	.157
.75L	2.565	-16.483	-.509	-1.337	.184
1L	3.42	-16.483	-.509	-1.768	.151

N: (+)=Tensión/(-)=Compresión                      V: (+)=A reloj/(-)=Contrarreloj  
M: (+)=Tensión en zona -ym                      y: (+)=direccion +ym/(-)=direccion -ym

FUERZAS INTERNAS DE MIEMBRO-CC2=1.2D+1.6L

MIEMBRO 5 de 5

DIRECCION: nodo 6 al nodo 3

LONGITUD(m)= 3.42

Distancia	al nodo 6	AXIAL	CORTE	MOMENTO	DEFLEXION
xm	m	Ton	Ton	Ton-m	cm
0L	0	-6.807	.776	0	0
.25L	.855	-6.807	.776	.666	-.037

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 35 de 52

.5L	1.71	-6.807	.776	1.329	-.044
.75L	2.565	-6.807	.776	1.989	.009
1L	3.42	-6.807	.776	2.642	.153

N:(+)=Tensión/(-)=Compresión      V:(+)=A reloj/(-)=Contrarreloj  
M:(+)=Tensión en zona -ym      y:(+)=direccion +ym/(-)=direccion -ym

DISEÑO DE MIEMBROS DE CONCRETO-CC2=1.2D+1.6L

Miembro 1 de 5/Nodo\_I= 1/Nodo\_F= 2/L= 6.3 m

Reglamento:ACI\_318\_05

Tipo de Miembro:VC1

Sección:SEC1

Perfil :

RS30X60

DIMENSIONES DE LA SECCION

b = 30 cm

h = 60 cm

ACERO DE REFUERZO

LS\_NodoI    LI\_NodoI    LS\_Central

LI\_Central

LS\_NodoF

LI\_NodoF

3#5

3#5

4#5

Est\_extremoI = #3@27cm

Est\_centro = #3@27cm

Est\_extremoF

= #3@27cm

f'c = 250 kg/cm2

fyl = 4200 kg/cm2

fyt = 4200

kg/cm2

Ig = 540000 cm4

Ie = 540000 cm4

Ie/Ig= 1

Betal= .85

RoMin= 3.452381E-03

RoMax=

1.912765E-02

INTERACCIONES

Punto    Pu/FiPn    Vu/FiVn

Mu/FiMn

pMin

pn

Z

NodoJ    0    .18

.079

.004

.004

22586.28

Centro    0    .099

.132

.004

.004

22586.28

NodoK    0    .377

.829

.005

.005

20521

CARGAS Y RESISTENCIAS

Punto    Pu-Ton    Vu-Ton

Mu-Ton-m

FiPn-Ton

FiVn-Ton

FiMn-Ton-m

NodoJ    0    3.44

-.91

3.68

19.13

11.69

Centro    0    -1.87

1.54

2.12

19.13

11.69

NodoK    0    -7.18

-12.74

.33

19.13

15.39

DISEÑO DE MIEMBROS DE CONCRETO-CC2=1.2D+1.6L

Miembro 2 de 5/Nodo\_I= 2/Nodo\_F= 3/L= 9.55 m

Reglamento:ACI\_318\_05

Tipo de Miembro:VC1

Sección:SEC1

Perfil :

RS30X60

DIMENSIONES DE LA SECCION

b = 30 cm

h = 60 cm

ACERO DE REFUERZO

LS\_NodoI    LI\_NodoI    LS\_Central

LI\_Central

LS\_NodoF

LI\_NodoF

4#5

3#5

3#5

Est\_extremoI = #3@27cm

Est\_centro = #3@27cm

Est\_extremoF

= #3@27cm

f'c = 250 kg/cm2

fyl = 4200 kg/cm2

fyt = 4200

kg/cm2

Ig = 540000 cm4

Ie = 540000 cm4

Ie/Ig= 1

Betal= .85

RoMin= 3.452381E-03

RoMax=

1.912765E-02

INTERACCIONES

Punto    Pu/FiPn    Vu/FiVn

Mu/FiMn

pMin

pn

Z

NodoJ    0    .487

.944

.005

.005

20521

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 36 de 52

Centro	0	.066	.912	.004	.004	22586.28
NodoK	0	.357	.227	.004	.004	22586.28
CARGAS Y RESISTENCIAS						
Punto	Pu-Ton	Vu-Ton	Mu-Ton-m	FiPn-Ton	FiVn-Ton	FiMn-Ton-m
NodoJ	0	9.3	-14.51	.84	19.13	15.39
Centro	0	1.25	10.65	.87	19.13	11.69
NodoK	0	-6.8	-2.64	3.71	19.13	11.69

DISEÑO DE MIEMBROS DE CONCRETO-CC2=1.2D+1.6L  
Miembro 3 de 5/Nodo\_I= 4/Nodo\_F= 1/L= 3.42 m  
Reglamento:ACI\_318\_05

Tipo de Miembro:CC1 Sección:SEC2 Perfil :  
RS30X30

DIMENSIONES DE LA SECCION

b = 30 cm h = 30 cm

ACERO DE REFUERZO

LS_NodoI	LI_NodoI	LS_Central	LI_Central	LS_NodoF	LI_NodoF
3#5	3#5	3#5	3#5	3#5	3#5

Est\_extremoI = #3@25cm Est\_centro = #3@25cm Est\_extremoF  
= #3@25cm  
f'c = 250 kg/cm2 fyl = 4200 kg/cm2 fyt = 4200  
kg/cm2  
Ig = 67500 cm4 Ie = 67500 cm4 Ie/Ig= 1  
Beta1= .85 RoMin= .01 RoMax= .08

INTERACCIONES

Punto	Pu/FiPn	Vu/FiVn	Mu/FiMn	pg	pg/pgMax	Z
NodoJ	0	.031	0	.005	.055	0
Centro	0	.031	.06	.014	.165	22586.28
NodoK	0	.031	.166	.014	.165	22586.28

CARGAS Y RESISTENCIAS

Punto	Pu-Ton	Vu-Ton	Mu-Ton-m	FiPn-Ton	FiVn-Ton	FiMn-Ton-m
NodoJ	-3.43	-.26	0	107.66	8.82	1.52
Centro	-3.43	-.26	-.45	57.85	8.82	7.73
NodoK	-3.43	-.26	-.91	20.74	8.82	5.52

DISEÑO DE MIEMBROS DE CONCRETO-CC2=1.2D+1.6L  
Miembro 4 de 5/Nodo\_I= 5/Nodo\_F= 2/L= 3.42 m  
Reglamento:ACI\_318\_05

Tipo de Miembro:CC1 Sección:SEC2 Perfil :  
RS30X30

DIMENSIONES DE LA SECCION

b = 30 cm h = 30 cm

ACERO DE REFUERZO

LS_NodoI	LI_NodoI	LS_Central	LI_Central	LS_NodoF	LI_NodoF
3#5	3#5	3#5	3#5	3#5	3#5

Est\_extremoI = #3@25cm Est\_centro = #3@25cm Est\_extremoF  
= #3@25cm  
f'c = 250 kg/cm2 fyl = 4200 kg/cm2 fyt = 4200  
kg/cm2  
Ig = 67500 cm4 Ie = 67500 cm4 Ie/Ig= 1  
Beta1= .85 RoMin= .01 RoMax= .08

INTERACCIONES

Punto	Pu/FiPn	Vu/FiVn	Mu/FiMn	pg	pg/pgMax	Z
NodoJ	0	.058	0	.005	.055	0

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 37 de 52

Centro	0	.058	.179	.014	.165	22586.28
NodoK	0	.058	.25	.014	.165	22586.28
CARGAS Y RESISTENCIAS						
Punto	Pu-Ton	Vu-Ton	Mu-Ton-m	FiPn-Ton	FiVn-Ton	FiMn-Ton-m
NodoJ	-16.48	-.5	0	107.66	8.82	1.52
Centro	-16.48	-.5	-.89	92.23	8.82	5.04
NodoK	-16.48	-.5	-1.76	66.01	8.82	7.08

DISEÑO DE MIEMBROS DE CONCRETO-CC2=1.2D+1.6L  
Miembro 5 de 5/Nodo\_I= 6/Nodo\_F= 3/L= 3.42 m  
Reglamento:ACI\_318\_05

Tipo de Miembro:CC1 Sección:SEC2 Perfil :  
RS30X30

DIMENSIONES DE LA SECCION

b = 30 cm h = 30 cm

ACERO DE REFUERZO

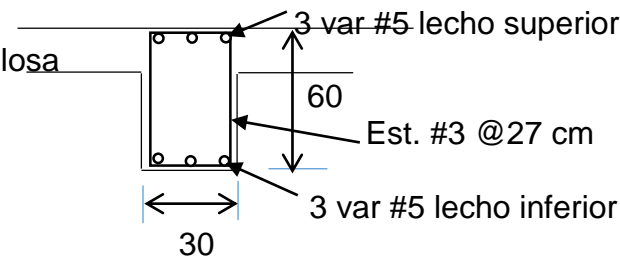
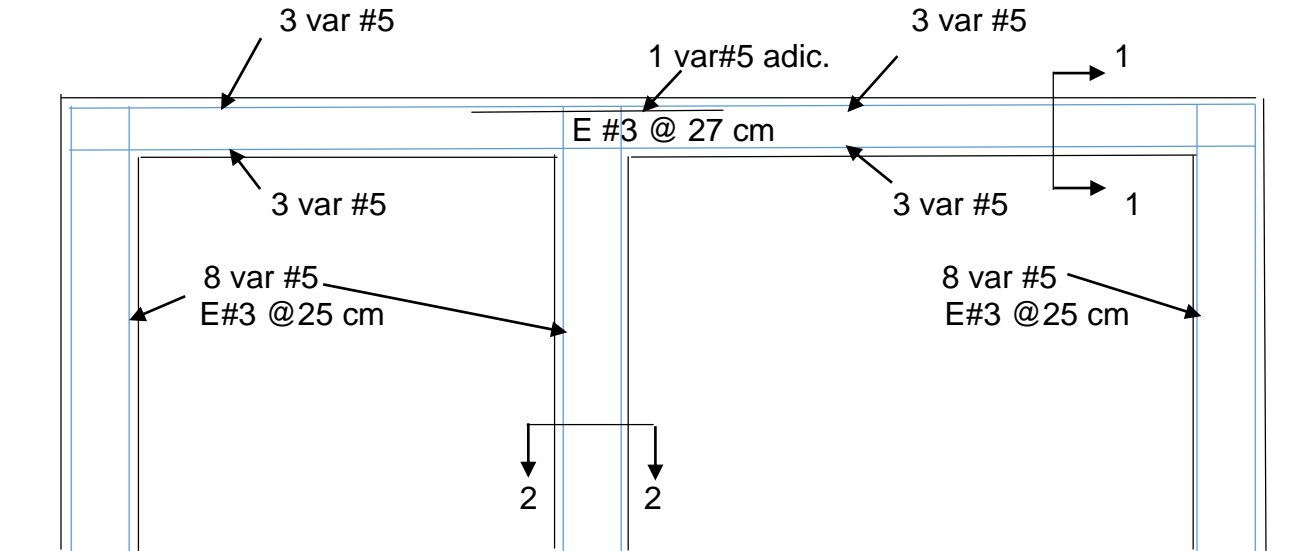
LS_NodoI	LI_NodoI	LS_Central	LI_Central	LS_NodoF	LI_NodoF
3#5	3#5	3#5	3#5	3#5	3#5
Est_extremoI = #3@25cm		Est_centro = #3@25cm		Est_extremoF	
= #3@25cm					
f'c = 250 kg/cm2		fyl = 4200 kg/cm2		fyt = 4200	
kg/cm2					
Ig = 67500 cm4		Ie = 67500 cm4		Ie/Ig= 1	
Beta1= .85		RoMin= .01		RoMax= .08	

INTERACCIONES

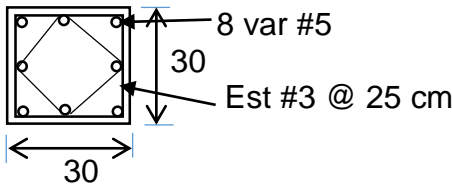
Punto	Pu/FiPn	Vu/FiVn	Mu/FiMn	pg	pg/pgMax	Z
NodoJ	0	.088	0	.014	.165	22586.28
Centro	0	.088	.152	.014	.165	22586.28
NodoK	0	.088	.584	.014	.165	22586.28
CARGAS Y RESISTENCIAS						
Punto	Pu-Ton	Vu-Ton	Mu-Ton-m	FiPn-Ton	FiVn-Ton	FiMn-Ton-m
NodoJ	-6.8	.78	0	124.08	8.82	3.63
Centro	-6.8	.78	1.33	44.81	8.82	8.75
NodoK	-6.8	.78	2.65	11.68	8.82	4.54

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 38 de 52

ESQUEMAS



CORTE 1-1 (viga V1), acot. cm



CORTE 2-2 (columna C1), acot. cm

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 39 de 52

## 05. VIGAS DE CONCRETO

VIGA V2

GEOMETRIA:

Longitud del claro, L= 2.40 m

Ancho tributario, B= 4.825 m

CARGAS:

Carga muerta,  $W_m=390 \times B=1882 \text{ kg/m}$

Carga viva,  $W_v=100 \times B= 482 \text{ kg/m}$

Carga factorizada,  $W_u=1.2W_m+1.6W_v=3.03 \text{ ton/m}$

FUERZAS DE DISEÑO:

$M_u = W_u \times L^2/8 = 2.18 \text{ ton-m}$

$V_u = W_u \times L/2 = 3.64 \text{ ton}$

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 40 de 52

VIGACR (An lisis de Vigas de Concreto, ACI-318-02)

FECHA : 06-21-2015 HORA : 13:14:20

PROYECTO :centro de acopio  
SUBAREA :viga v2  
PREPARADO PARA :arq. jorge pena  
ELABORADO POR :azs  
FECHA :21.06.15  
CIUDAD :h.matamoros.tam

D A T O S :

RESISTENCIA DEL CONCRETO,  $f'_c$  (kg/cm<sup>2</sup>)-----> 250  
FLUENCIA DEL ACERO PRINCIPAL,  $f_{yp}$  (kg/cm<sup>2</sup>)-----> 4200  
ANCHO DEL ALMA,  $b_w$  (cm)-----> 20  
ANCHO EFECTIVO DEL PATIN,  $b_e$  (cm)-----> 0  
ESPESOR DEL PATIN,  $t$  (cm)-----> 0  
PERALTE TOTAL DE LA SECCION,  $h$  (cm)-----> 20  
NUMERO DE VARILLAS EN TENSION,  $N_T$  -----> 2  
TAMAÑO DE VRS. A TENSION,  $K_T$  (8vos de plg)-----> 5  
NUMERO DE VARILLAS EN COMPRESION,  $N_C$  -----> 2  
TAMAÑO VRS. A COMPRESION,  $K_C$  (8vos de plg)-----> 5  
PERALTE EFECTIVO-ACERO A COMPRESION,  $d'$  (cm)----> 3.4285  
RECUBRIMIENTO,  $rec$  (cm)-----> 2  
DATOS DE LOS ESTRIBOS POR CORTE  
TOTAL DE RAMAS DEL ESTRIBO,  $N_R$ -----> 2  
TAMAÑO DE VARILLA DE ESTRIBO,  $K_E$  (8vos de plg)---> 2  
SEPARACION ENTRE CENTROS DE ESTRIBOS,  $S$  (cm)----> 10  
FLUENCIA DEL ACERO DE ESTRIBOS,  $f_{ye}$  (kg/cm<sup>2</sup>)----> 3000  
DATOS PARA CALCULAR DEFLEXIONES  
LONGITUD DEL CLARO (mts)-----> 2.4  
CARGA MUERTA DISTRIBUIDA UNIFORME (kg/m)-----> 1882  
CARGA VIVA DISTRIBUIDA UNIFORME (kg/m)-----> 482  
CARGA MUERTA CONCENTRADA (kg)-----> 0  
CARGA VIVA CONCENTRADA (kg)-----> 0  
FRACCION DE CARGA VIVA SOSTENIDA ( $0 < F < 1$ )-----> 0  
Claro(1=interior/2=extremo/3=simple/4=voladizo)> 3  
Apoyo exterior(0=simple/1=monolítico)-----> 0

CALCULOS CONFORME AL REGLAMENTO ACI-318-02

METODO DE DISEÑO POR RESISTENCIA

Factor de carga muerta = 1.2

Factor de carga viva = 1.6

Factor de resistencia a flexion = .9

Factor de resistencia a corte = .75

RESISTENCIA A LA FLEXION:

-----

REFUERZO A TENSION: 2 VRS. # 5

ACERO A TENSION REAL:  $A_s$  (cm<sup>2</sup>)= 3.956168

NUMERO DE CAPAS DEL REFUERZO A TENSION= 1

VARILLAS EN 1 CAPA= 4

Distancia  $d_s$  (cm)= 3.4285

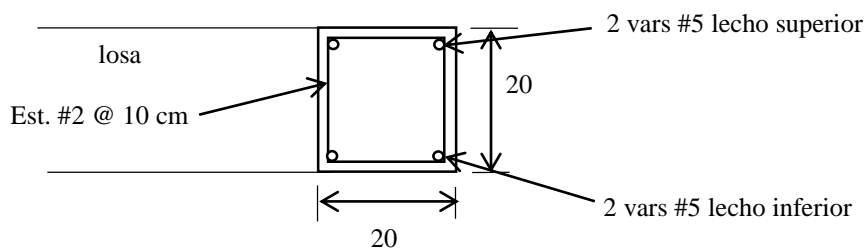


AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 41 de 52

PERATE EFECTIVO: $d(cm)=h-ds= 16.5715$   
 REFUERZO A COMPRESION: 2 VRS. # 5  
 Distancia  $d'(cm)= 3.4285$   
 ACERO A COMPRESION REAL: $As'(cm^2)= 3.956168$   
 NUMERO DE CAPAS DEL REFUERZO A COMPRESION= 1  
 VARILLAS EN 1 CAPA= 4  
 COEFICIENTE DE RESISTENCIA: $\alpha_1= .85$   
 PORCENTAJE MINIMO: $\rho_{min}=14.5/f_y= 3.452381E-03$   
 PORCENTAJE MAXIMO: $\rho_{max}=3900*B_1*f'_c/[f_{yp}(6120+f_{yp})]= 1.912029E-02$   
 PORCENTAJE DE REFUERZO A TENSION: $\rho=As'/(bw*d)= 1.193666E-02$   
 PORCENTAJE DE REFUERZO A COMPRESION: $\rho'=As'/(bw*d)= 1.193666E-02$   
 PORCENTAJE NETO DE REFUERZO: $\rho_T=\rho-\rho'= 0$   
 RELACION  $(\rho-\rho')/\rho_{max}= 0$  OK  
 $As-As'= 0 \leq .85*\alpha_1*f'_c*bw*d'*6120/[f_y*(6120-f_y)]= 1.596833$   
 $A= .85*f'_c*bw= 4250$   
 $B=6120*As'-As*f_y= 7595.843$   
 $C=-6120*As'*B_1*d'=-70558.48$   
 $a=[-B+SQR(B^2-4*A*C)]/(2*A)= 3.27777cm$   
 $f_s'=6120*(1-\alpha_1*d'/a)= 678.7837kg/cm^2$   
 $Mn1=0.85*f'_c*bw*a*(d-a/2)= 208019.2kg-cm$   
 $Mn2=As'*f_s'*(d-d')= 35293.98kg-cm$   
 $iMn=Fif*(Mn1+Mn2)= 2.189818ton-m$   
 DESARROLLO DEL REFUERZO A FLEXION  
 -----  
 VARILLAS # 5  
 LONGITUD DE DESARROLLO VRS. DE LECHO INFERIOR: $L_{di}(cm)=L_d= 57.30939$   
 LONGITUD DE DESARROLLO VRS. DE LECHO SUPERIOR: $L_{ds}(cm)=1.3*L_d= 74.50221$   
 LONGITUD DE TRASLAPES VRS. LECHO INFERIOR:  $L_t(cm)=1.3*L_{di}= 74.50221$   
 LONGITUD DE TRASLAPES VRS. LECHO SUPERIOR:  $L_t(cm)=1.3*L_{ds}= 96.85287$   
 AGRIETAMIENTO POR FLEXION  
 -----  
 VARILLAS # 5  
 TOTAL DE VARILLAS A TENSION:NT= 2  
 DISTANCIA  $d_c(cm)=rec+db(KE)+db(KT)/2= 3.4285$   
 Distancia  $d_s(cm)= 3.4285$   
 AREA CONCRETO POR VARILLA: $A(cm^2)=2*bw*d_s/NT= 68.57$   
 FACTOR Z ACTUAL: $z=0.6*f_{yp}*(d_c*A)^{(1/3)}= 15552.97$   
 Z MAXIMO-EXPOSICION INTERIOR: $z_i= 31250$   
 Z MAXIMO-EXPOSICION EXTERIOR: $z_e= 25895$   
 RESISTENCIA AL CORTE:  
 -----  
 ESTRIBOS # 2 DE 2 RAMAS A CADA 10 cm  
 AREA DE REFUERZO POR CORTE: $A_v(cm^2)=NR*Ab(KE)= .6333858$   
 RESISTENCIA DEL CONCRETO: $F_iV_c(Ton)=.53*(.75)*SQR(f'_c)*bw*d= 2.083046$   
 RESISTENCIA DE ESTRIBOS: $F_iV_s(Ton)=(.75)*A_v*f_{ye}*d/S= 2.361634$   
 RESISTENCIA TOTAL POR CORTE: $F_iV_n(Ton)= F_iV_c+F_iV_s= 4.444681$   
 SEPARACION MAXIMA DE ESTRIBOS  $(V_s/V_c= 1.133741)$ , cm= 8.28575  
 CORTANTE MAXIMO ADMISIBLE:  $V_u$  Maximo (Ton)= $5*F_iV_c= 10.41523$   
 DEFLEXIONES INMEDIATAS Y DE LARGO PLAZO  
 -----  
 RESISTENCIA DEL CONCRETO (kg/cm<sup>2</sup>)----->  $f'_c= 250$   
 FLUENCIA DEL ACERO DE REFUERZO (kg/cm<sup>2</sup>)----->  $f_y= 4200$   
 LONGITUD DEL CLARO (mts)----->  $L= 2.4$   
 CARGA MUERTA DISTRIBUIDA UNIFORME (kg/m)----->  $WD= 1882$

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 42 de 52

CARGA VIVA DISTRIBUIDA UNIFORME (kg/m)-----> WL = 482  
 CARGA MUERTA CONCENTRADA (kg)-----> PD = 0  
 CARGA VIVA CONCENTRADA (kg)-----> PL = 0  
 FRACCION DE CARGA VIVA SOSTENIDA ( $0 < F < 1$ )-----> F = 0  
 AREA DE REFUERZO A TENSION (cm<sup>2</sup>)-----> As = 3.956168  
 AREA DE REFUERZO A COMPRESION (cm<sup>2</sup>)-----> As' = 3.956168  
 PERALTE EFECTIVO ACERO-TENSION (cm)-----> d = 16.5715  
 PERALTE EFECTIVO ACERO-COMPRESION (cm)-----> d' = 3.4285  
 VIGA RECTANGULAR  
 CLARO SIMPLE  
 DISTANCIA CENTROIDE-FIBRA A TENSION (cm)-----> yt = 10  
 INERCIA-SECCION GRUESA (cm<sup>4</sup>)-----> Ig = 13333.33  
 MODULO DE RUPTURA (kg/cm<sup>2</sup>)-----> fr = 31.62278  
 MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO (kg/cm<sup>2</sup>)----> Ec = 238752  
 RELACION MODULAR  $n=Es/Ec$  -----> n = 8.540244  
 PORCENTAJE DE REFUERZO A COMPRESION -----> ro' = 1.193666E-02  
 CARGA VIVA UNIFORME SOSTENIDA (kg/m) -----> WLS = 0  
 CARGA VIVA CONCENTRADA SOSTENIDA (kg) -----> PLS = 0  
 MOMENTO DE AGRIETAMIENTO  $Mcr=fr*Ig/yt$  (kg-m)---> Mcr = 421.637  
 PROFUNDIDAD DEL EJE NEUTRO (cm)-----> x = 5.981612  
 INERCIA-SECCION AGRIETADA (cm<sup>4</sup>)-----> Icr = 5410.276  
 MOMENTOS FLEXIONANTES BAJO CARGAS DE SERVICIO  
 MOMENTO-CARGA MUERTA (kg-m)-----> MD = 1355.04  
 MOMENTO-CARGA MUERTA+VIVA (kg-m)-----> MD+L = 1702.08  
 MOMENTO-CARGA MUERTA +VIVA SOSTENIDA (kg-m)----> MD+LS = 1355.04  
 INERCIA EFECTIVA-CARGA MUERTA ( cm<sup>4</sup>)-----> IED = 5648.976  
 INERCIA EFECTIVA-CARGA MUERTA+VIVA ( cm<sup>4</sup>)-----> IED+L = 5530.715  
 INERCIA EFECTIVA-CARGA MUERTA+VIVA SOST. ( cm<sup>4</sup>)> IED+LS= 5648.976  
 DEFLEXIONES INMEDIATAS ACTUANTES  
 DEFLEXION-CARGA MUERTA (cm) -----> DiD = .60282  
 DEFLEXION-CARGA MUERTA+VIVA (cm) -----> DiD+L = .7734  
 DEFLEXION-CARGA MUERTA+VIVA SOST.(cm)-----> DiD+LS= .60282  
 DEFLEXION-CARGA VIVA  $DiL=DiD+L-DiD$  (cm) -----> DiL = .17058  
 DEFLEXION-CARGA VIVA SOST.  $DiLS=DiD+LS-DiD$  (cm)> DiLS = 0  
 DEFLEXIONES INMEDIATAS ADMISIBLES  
 AZOTEAS  $DiA=L/180$  (cm)-----> DiA = 1.33333  
 ENTREPIOS  $DiE=L/360$  (cm)-----> DiE = .66667  
 DEFLEXIONES TOTALES A LARGO PLAZO  
 DEFLEX. TOTAL ACTUANTE (cm) -----> DTL = .9256  
 DEFLEX. ADMISIBLE-AZOTEAS  $DTA=L/240$  (cm)-----> DiA = 1  
 DEFLEX. ADMISIBLE-ENTREPISOS  $DTE=L/480$  (cm)----> DiE = .5



SECCION DE VIGA V2. Acot. cm

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 43 de 52

## 06. MUROS DE CARGA

Los muros de carga serán de mampostería de block de concreto de confinados por dalas y castillos. Se diseñarán conforme a las NTC-Mampostería del Reglamento del D.F.

### DATOS

DESCRIPCION	CANTIDAD
Carga viva total, CV, kg/m <sup>2</sup>	100
Carga muerta total, CM, kg/m <sup>2</sup>	390
Altura libre del muro, H, m	2.60
Altura total del muro, HT, m	2.60
Espesor del muro, t, m	0.15
Ancho tributario del muro, bT, m	4.82
Resistencia de la mampostería, f*m, kg/cm <sup>2</sup>	20
Resistencia del concreto de dalas y castillos, f'c, kg/cm <sup>2</sup>	150
Fluencia del acero principal, fy, kg/cm <sup>2</sup>	4200
Fluencia del acero de estribos, fyt, kg/cm <sup>2</sup>	3000

Se utiliza un programa de computadora para revisar el muro. Los resultados se muestran en las páginas siguientes.

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 44 de 52

```

|-----|
| MUROMAMP /Diseño de Muros reforzados de block de concreto/ |
| CONFORME A LAS NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS DEL RCDF-01 |
|-----|

```

Por: Agustín Zambrano/VERSION:Revision:17-Ago-2003

#### DATOS

```

CARGA VIVA TOTAL, WV (kg/m^2)-----> 100
CARGA MUERTA TOTAL, WM (kg/m^2)-----> 390
ALTURA LIBRE DEL MURO, HM(mts)-----> 2.6
ALTURA TOTAL DEL MURO, HTM(mts)-----> 2.6
ESPESOR DEL MURO, tm (mts)-----> .15
ANCHO TRIBUTARIO PARA CARGAS GRAVITACIONALES, bT(mts)-----> 4.82
RESISTENCIA DE LA MAMPOSTERIA, f*m (kg/cm^2)-----> 20
RESISTENCIA DEL CONCRETO DE CASTILLOS Y DALAS, f'c (kg/cm^2)-> 150
FLUENCIA DE ACERO DE REFUERZO PRINCIPAL, fyP (kg/cm^2)-----> 4200
FLUENCIA DE ACERO DE ESTRIBOS, fyE (kg/cm^2)-----> 3000
DIAMETRO DE VARILLAS PRINCIPALES, dbP (cm)-----> .95
DIAMETRO DE VARILLAS PARA ESTRIBOS, dbE (cm)-----> .635
TOTAL DE VARILLAS DE CASTILLO (3,4,o mas)-----> 4
TOTAL DE VARILLAS DE DALA (3,4,o mas)-----> 4
SEPARACION DE ESTRIBOS, Se (cm)-----> 20

```

#### DISEÑO DE MUROS CONFINADOS POR DALAS Y CASTILLOS

##### 1. CARGA VERTICAL FACTORIZADA

###### CONSTANTES:

PESOMAMP= 2000kg/m^3

FACTORCARGA= 1.4

```

Carga viva lineal          :PV =WV *bT= 482kg
Carga muerta lineal       :PM =WM *bT= 1879.8kg
Peso de muro              :PPM =PESOMAMP*htm*tm= 780kg
Carga muerta total        :PMT=PM+PPM= 2659.8kg
Carga total de servicio   :P=PV+PM+PPM= 3141.8kg
Carga vertical factorizada maxima:PU=FACTORCARGA*P= 4398.52kg

```

##### 2. CARGA VERTICAL RESISTENTE

```

Factor de resistencia FR= .6
Relacion altura/espesor:hm/tm= 17.33333
Factor de esbeltez, FE= .6
Area gruesa de 1 mt de muro, AT=100*tm= 1500
CARGA VERTICAL RESISTENTE, PR=FR*FE*(f'm)*AT= 10800kg
SI PASA

```

##### 3. DISEÑO DE CASTILLOS

```

Ancho minimo de castillos=Espesor del muro
Peralte minimo de castillos=Espesor del muro
Usar castillos de bc= 15cm x hc= 15cm
NOTA:Usar minimo 3 varillas longitudinales
Acero principal requerido, Asl=.2*(fc/fyp)*tm^2= 1.607143cm^2
4 VARS. db= .95cm = 2.835285cm ^ 2==>SI PASA

```

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 45 de 52

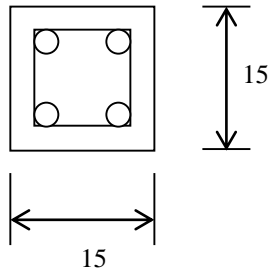
Separacion maxima de estribos,  $Sec = \text{MAX}\{Se, 1.5hc, 20 \text{ cm}\} = 20 \text{ cm}$   
 Acero de estribos requerido,  $A_{stc} = 1000 * Se / (f_{ye} * hc) = .44444444 \text{ cm}^2$   
 $EST \text{ db} = .635 \text{ cm} @ 20 = .6333838 \text{ cm}^2 \implies \text{SI PASA}$   
 Usar castillos en extremos de muros  
 separacion maxima entre castillos= 3.9 mts

#### 4. DISEÑO DE DALAS

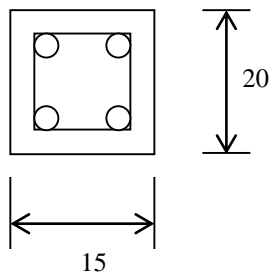
Ancho minimo de dalas=Espesor del muro  
 Peralte minimo de dalas=15 cm  
 Usar dalas de  $b_d = 15 \text{ cm} \times h_d = 15 \text{ cm}$   
 Acero principal requerido,  $A_{sd} = .2 * (f_c / f_{yp}) * t_m^2 = 1.607143 \text{ cm}^2$   
 USAR 4 VARS.  $db = .95 \text{ cm} = 2.835285 \text{ cm}^2 \implies \text{SI PASA}$   
 Separacion maxima de estribos,  $S_{ed} = \text{MAX}\{Se, 1.5h_d, 20 \text{ cm}\} = 20 \text{ cm}$   
 Acero de estribos requerido,  $A_{se1} = 1000 * Se / (f_{ye} * h_d) = .44444444 \text{ cm}^2$   
 $EST \text{ db} = .635 \text{ cm} @ 20 = .6333838 \text{ cm}^2 \implies \text{SI PASA}$   
 Usar una dala en todo extremo horizontal de muro

#### 5. RESUMEN DE RESULTADOS

USAR CASTILLOS K-1 15cm x 15cm  
 REFUERZO: 4 VRS DE DIAMETRO= .95cm  
 ESTRIBOS DE DIAMETRO= .635 cm @ 20cm  
 USAR DALAS D-1 15cm x 20cm  
 REFUERZO: 4 VRS DE DIAMETRO= .95cm  
 ESTRIBOS DE DIAMETRO= .635 cm @ 20cm

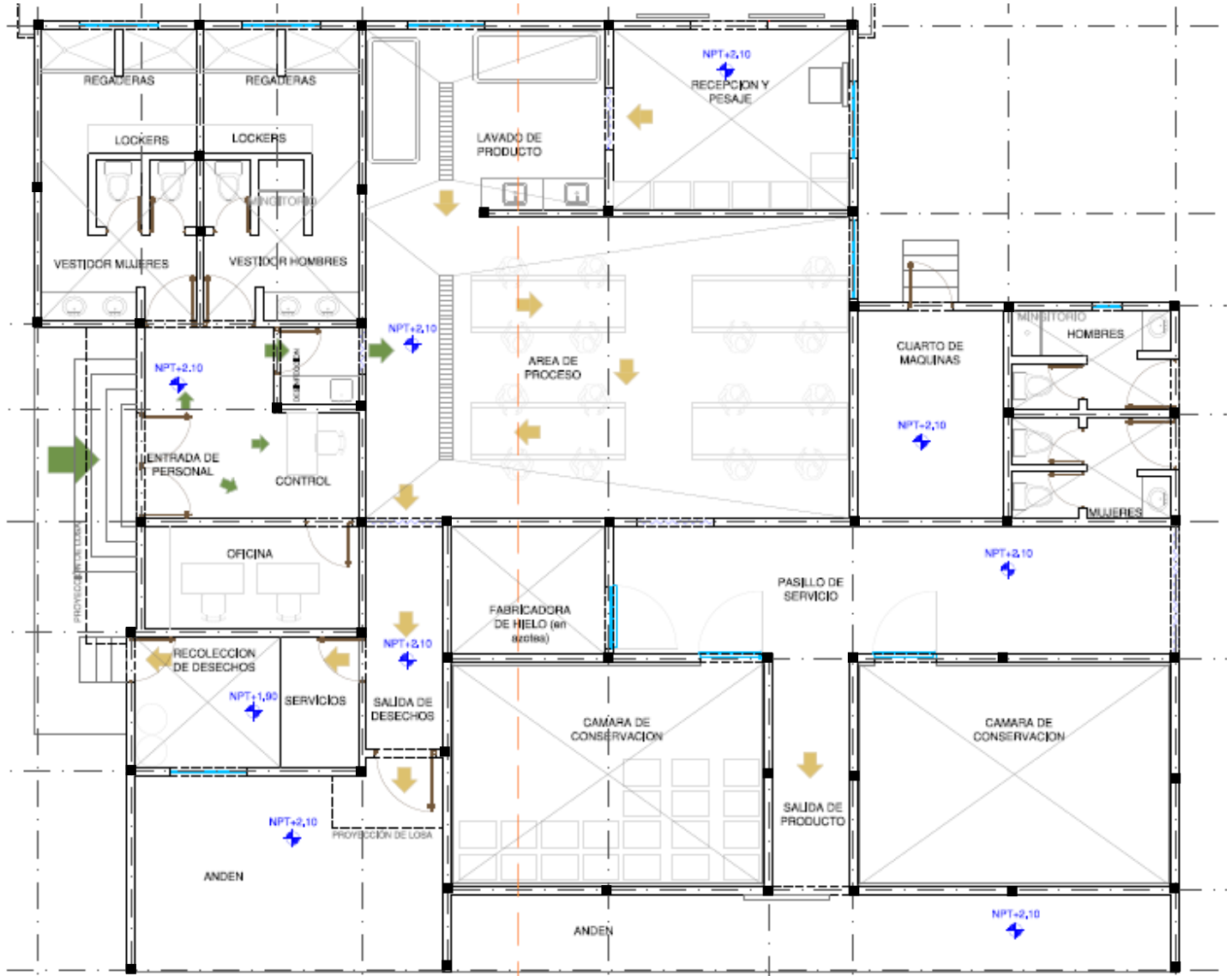


CASTILLO K-1. acot. cm  
 4 vrs. # 3, Est. #2 @ 20 cm



DALA D-1. acot. cm  
 4 vrs. # 3, Est. #2 @ 20 cm

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto: Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y venta en Puerto Mezquital	At'n: Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>		Fecha: 25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 46 de 52



### DISTRIBUCION DE CASTILLOS

■ = castillo K-1 de 15x15 cm con 4 var #3 y est. #2 @ 20 cm

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 47 de 52

## 07. CIMENTACION

La cimentación principal es a base de zapata corrida desplantada en terreno natural

Las columnas tendrán una zapata aislada.

Zapatas aisladas, ZA-1

CARGAS:

$P_s = 13.13 \text{ ton}$

$P_u = 16.48 \text{ ton}$

SUELO:

$q_a = 10.19 \text{ ton/m}^2$

$D_f = 1.00 \text{ m}$

Peso vol. del suelo =  $1.93 \text{ ton/m}^3$

Zapata corrida ZC-1

CARGAS:

$CM = 2.66 + 0.3 = 2.96 \text{ ton/m}$

$CV = 0.482 \text{ ton/m}$

$W_s = CM + CV = 3.442 \text{ ton}$

$W_u = 1.2CM + 1.6CV = 4.32 \text{ ton}$

SUELO:

$q_a = 7.91 \text{ ton/m}^2$

$D_f = 1.00 \text{ m}$


Peso vol. del suelo =  $1.93 \text{ ton/m}^3$

Se utiliza el programa de computadora MIDAS/SET 3.3.2

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto: Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n: Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha: 25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 48 de 52

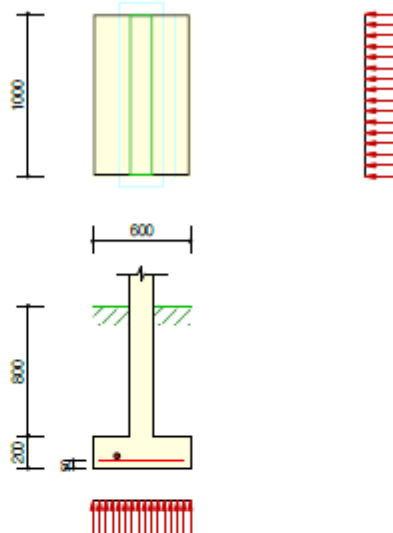
MIDAS/Set

## Footing Design [zapata corrida zc-1]

	Company	AZS	Project Name	
	Designer	agustin zambrano	File Name	C:\... \zc-1.B12

### 1. Geometry and Materials

Design Code : ACI318M-02  
 Material Data :  $f_c' = 25 \text{ MPa}$   
 $f_y = 412 \text{ MPa}$   
 Footing Dim. :  $600 \times 1000 \times 200 \text{ mm}$  ( $\phi_s = 50 \text{ mm}$ )  
 Self Weight :  $2.8 \text{ kN}$   
 AllowSoilPress:  $q_a = 77.6 \text{ kPa}$   
 Soil Depth :  $H = 800 \text{ mm}$  (Density =  $18.9 \text{ kN/m}^3$ )  
 Wall Length :  $1000 \text{ mm}$   
 Wall Thickness:  $150 \text{ mm}$



### 2. Applied Loads

$P_z = 33.8, P_x = 42.4 \text{ kN}$   
 $M_{zx} = 0.0, M_{yx} = 0.0 \text{ kN-m}$   
 $M_{zy} = 0.0, M_{xy} = 0.0 \text{ kN-m}$

### 3. Check Soil Bearing Stress

#### Actual Stress

$q_{z(\max)} = 76.1 \text{ kPa} < q_a = 77.6 \text{ kPa} \dots\dots\dots \text{O.K.}$   
 $q_{z(\min)} = 76.1 \text{ kPa} > 0.0 \text{ kPa} \dots\dots\dots \text{O.K.}$

#### Factored Stress

$q_{z(\max)} = 70.6 \text{ kPa}$   
 $q_{z(\min)} = 70.6 + 23.8 \text{ kPa}$

### 4. Check Shear

Strength Reduction Factor  $\phi = 0.750$

#### One Way Shear

$V_{ux} = 5.6 \text{ kN} < \phi V_{ux} = 89.9 \text{ kN} \dots\dots\dots \text{O.K.}$

#### Two Way Shear

$V_u = 22.2 \text{ kN} < \phi V_u = 323.5 \text{ kN} \dots\dots\dots \text{O.K.}$

### 5. Check Bending Moment

Strength Reduction Factor  $\phi = 0.900$

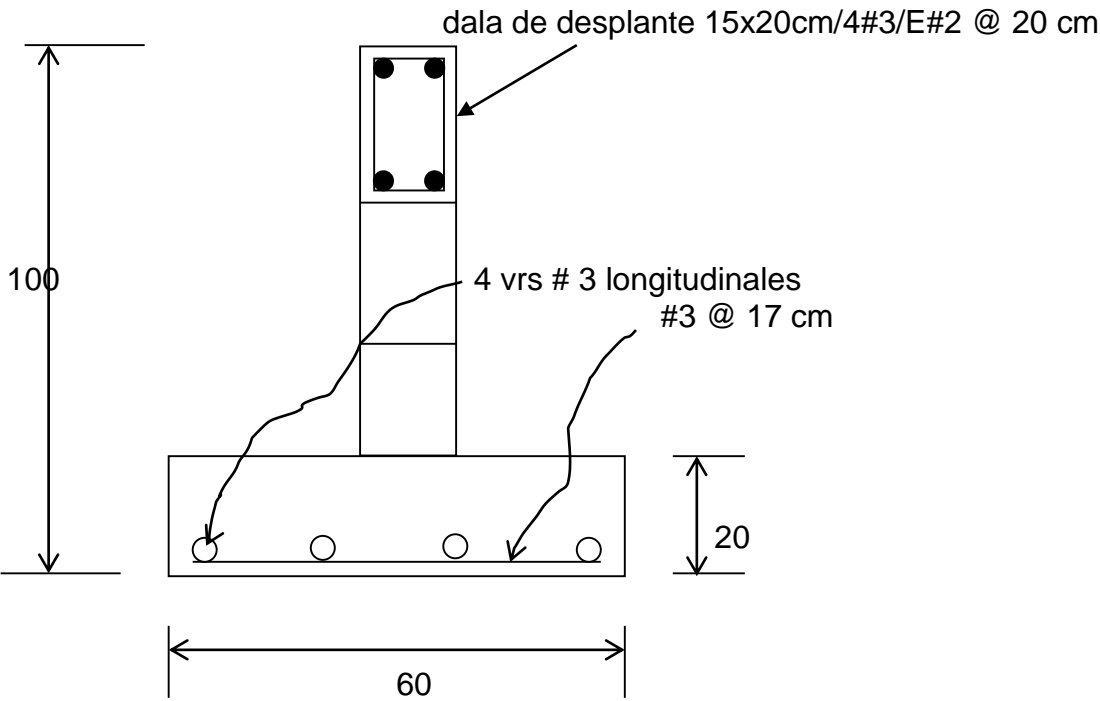
#### Major Axis (X Direction)

	Required Spacing	Max. Spacing
$M_{ux} = 1.8 \text{ kN-m/m}$		
$\rho = 0.0002$	#3 @ 500	#3 @ 170
$A_s = 33 \text{ mm}^2/\text{m}$	#4 @ 500	#4 @ 320
$A_{s(\min)} = 0.0020 \times 1000 \times D = 400 \text{ mm}^2/\text{m}$	#5 @ 500	#5 @ 490

$A_s L = 0.0018 B h = 0.0018 \times 60 \times 20 = 2.16 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{usar 4 vars \#3 longitudinales (} A_s = 2.84 \text{ cm}^2 \text{)}$



AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 49 de 52




ZAPATA CORRIDA ZC-1, Acot: cm

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto: Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n: Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha: 25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 50 de 52

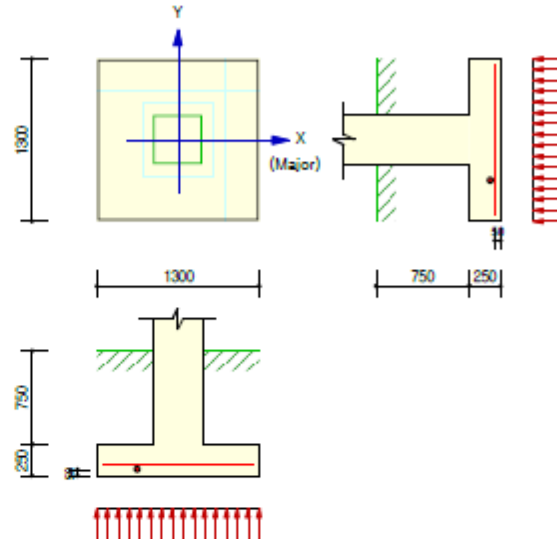
## MIDAS/Set

## Footing Design [zapata aislada za-1]

	Company	AZS	Project Name	
	Designer	agustin zambrano	File Name	C:\...\za-1.D12

### 1. Geometry and Materials

Design Code : ACI318M-02  
 Material Data :  $f'_c = 25 \text{ MPa}$   
 $f_y = 412 \text{ MPa}$   
 Footing Dim. :  $1300 \times 1300 \times 250 \text{ mm}$  ( $c_s = 50 \text{ mm}$ )  
 Self Weight :  $9.9 \text{ kN}$   
 Allow Soil Press:  $q_s = 99.9 \text{ kPa}$   
 Soil Depth :  $H = 750 \text{ mm}$  (Density =  $18.9 \text{ kN/m}^3$ )  
 Column Size :  $400 \times 400 \text{ mm}$   
 Column Eco. :  $X = 0 \text{ mm}$ ,  $Y = 0 \text{ mm}$



### 2. Applied Loads

$P_s = 128.8$ ,  $P_u = 161.6 \text{ kN}$   
 $M_{sx} = 0.0$ ,  $M_{ux} = 0.0 \text{ kN-m}$   
 $M_{sy} = 0.0$ ,  $M_{uy} = 0.0 \text{ kN-m}$

### 3. Check Soil Bearing Stress

#### Actual Stress

$q_{s(max)} = 96.3 \text{ kPa} < q_s = 99.9 \text{ kPa} \dots\dots\dots \text{O.K.}$   
 $q_{s(min)} = 96.3 \text{ kPa} > 0.0 \text{ kPa} \dots\dots\dots \text{O.K.}$

#### Factored Stress

$q_{s(max)} = 95.6 \text{ kPa}$   
 $q_{s(min)} = 95.6 + 24.1 \text{ kPa}$

### 4. Check Shear

Strength Reduction Factor  $\phi = 0.750$

#### One Way Shear

$V_{sx} = 31.9 \text{ kN} < \phi V_{sx} = 155.8 \text{ kN} \dots\dots\dots \text{O.K.}$   
 $V_{sy} = 33.4 \text{ kN} < \phi V_{sy} = 145.6 \text{ kN} \dots\dots\dots \text{O.K.}$

#### Two Way Shear

$V_{u2} = 128.6 \text{ kN} < \phi V_{u2} = 544.7 \text{ kN} \dots\dots\dots \text{O.K.}$

### 5. Check Bending Moment

Strength Reduction Factor  $\phi = 0.900$

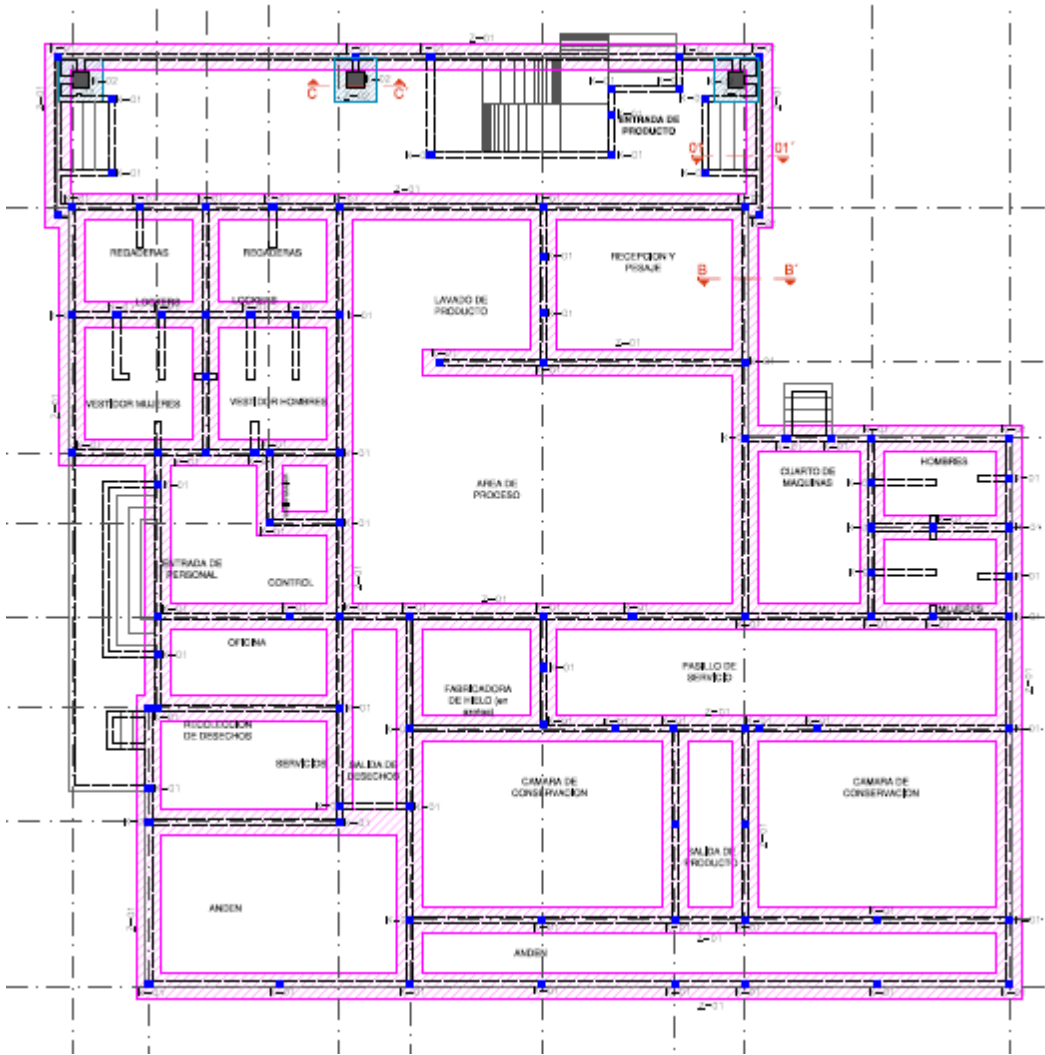
#### X-X Axis (Y Direction)

	Required Spacing	Max. Spacing
$M_{ux} = 9.7 \text{ kN-m/m}$		
$\rho = 0.0007$	#4 @ 500	#4 @ 250
$A_s = 136 \text{ mm}^2/\text{m}$	#5 @ 500	#5 @ 390
$A_{s(min)} = 0.0020 \times 1000 \times D = 500 \text{ mm}^2/\text{m}$	#6 @ 500	#6 @ 500

#### Y-Y Axis (X Direction)

	Required Spacing	Max. Spacing
$M_{uy} = 9.7 \text{ kN-m/m}$		
$\rho = 0.0008$	#4 @ 500	#4 @ 250
$A_s = 146 \text{ mm}^2/\text{m}$	#5 @ 500	#5 @ 390
$A_{s(min)} = 0.0020 \times 1000 \times D = 500 \text{ mm}^2/\text{m}$	#6 @ 500	#6 @ 500

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 51 de 52



PLANTA DE LA CIMENTACION

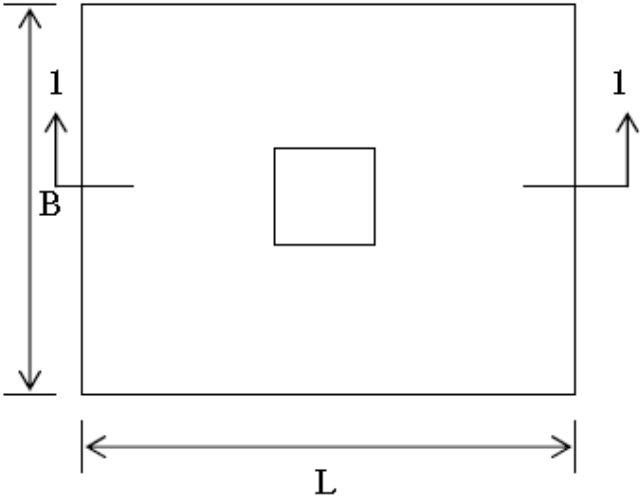
- Zapata corrida ZC-1
- Zapata aislada ZA-1

AGUSTIN ZAMBRANO SANTACRUZ	Proyecto:Calculo estructural de centro de acopio, proceso, conservación y	At'n:Arq. Jorge Peña
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	venta en Puerto Mezquital	Fecha:25-Jun-2015
Cel. 8681577400, Ced. Prof. 1214221	Ciudad: H. Matamoros, Tam.	Hoja: 52 de 52

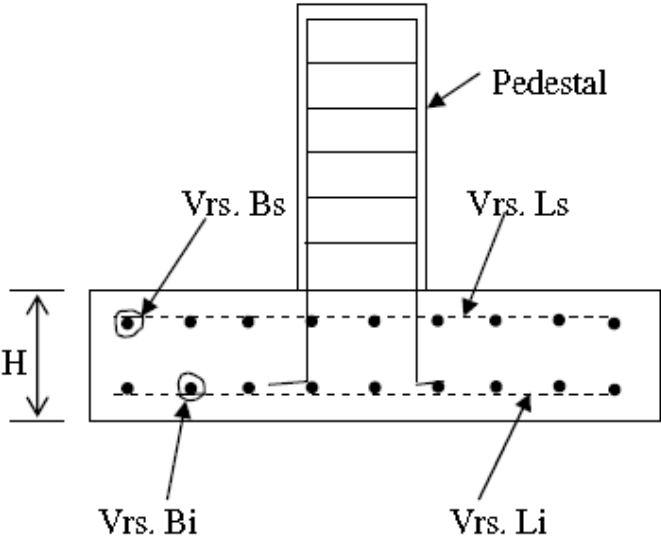
TABLA DE ZAPATAS

Marca	B (cm)	L (cm)	H (cm)	Vrs. Bi	Vrs. Li	Vrs. Bs	Vrs. Ls	Pedestal
ZA-1	130	130	25	#4 @ 25 cm	#4 @ 25 cm	N/A	N/A	PD-1
ZC-1	60		20	#3 @ 17 cm	4 vars #3	N/A	N/A	N/A

Pedestal PD-1 de 40 x 40 cm  
Rec. = 7.5 cm



PLANTA



CORTE 1-1