

# “Bienvenid@s a DISELCO-V1.02.1.0”

## ¿A QUIEN ESTA DIRIGDO ESTE PROGRAMA?:

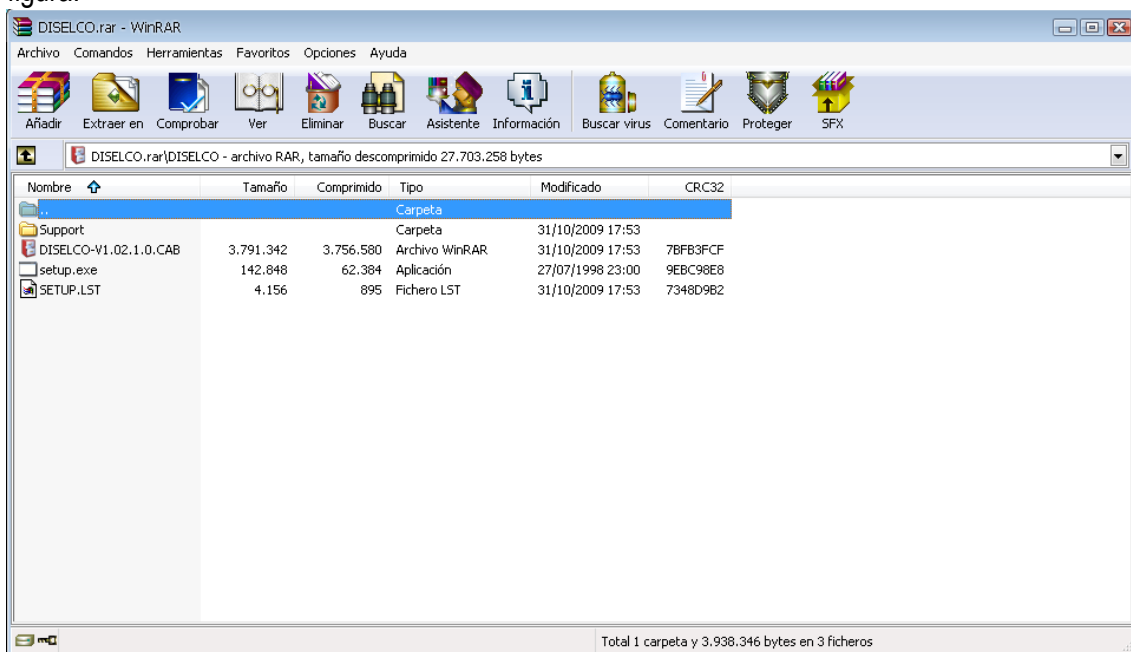
DISELCO-V1.02.1.0 está dirigido a docentes y estudiantes de ingeniería civil y arquitectura, así como también es una herramienta muy útil para diseñadores estructurales, la cual le servirá para pre dimensionar los elementos de concreto que constituyen la edificación a diseñar, así como para realizar diseños de estos elementos cuando se ha usado ya un programa de análisis y diseño estructural para concreto, así podrá comprobar sus resultados.

## ¿RESPONSABILIDAD DEL AUTOR?:

El autor no se hace responsable por el mal uso del programa bajo ninguna circunstancia, los diseños bajo alta responsabilidad como en todo software es recomendable verificar los resultados.

## INSTALANDO EL PROGRAMA:

Abrir la carpeta contenedora del programa y buscar el archivo setup.exe, entonces dar doble click sobre éste para abrirlo, ver figura:



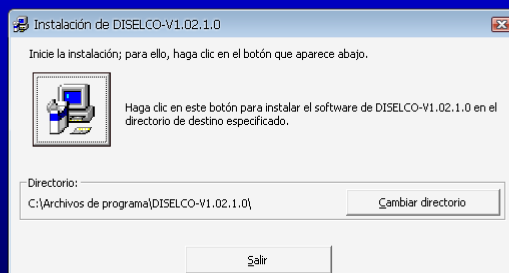
Luego aparecerá lo siguiente en su pantalla:

### ***Instalación de DISELCO-V1.02.1.0***



Entonces dar click en "Aceptar", inmediatamente aparecerá en la pantalla:

### ***Instalación de DISELCO-V1.02.1.0***



Dar click en el botón que aparece con el icono de instalación, luego irá dando click en continuar y listo!

**EL PROGRAMA:**

**DISELCO-V1.02.1.0** es la continuación de la versión DISELCO-V1.0.1.0, esta nueva versión incluye ocho módulos de diseño de elementos de concreto reforzado como son: *Columnas rectangulares y circulares*, *Losas en una dirección*, *Muros de contención de gravedad (Nuevo!)*, *Vigas simplemente reforzadas*, *Vigas doblemente reforzadas*, *Vigas T*, *Zapatas para muros*, y *Zapatas rectangulares para columnas*, el diseño de muros de contención de gravedad es nuevo en esta versión ya que la anterior no lo contenía, otro de los detalles y el más importante en esta versión es que incluye estos ocho módulos tanto en el sistema inglés como en el sistema métrico. DISELCO-V1.02.1.0 es un software creado en visual basic 6.0 versión empresarial. **Este programa puede ser descargado y/o comentado en:**  
[http://grupos.emagister.com/documento/diselco\\_v1\\_02\\_1\\_0/1058-319400](http://grupos.emagister.com/documento/diselco_v1_02_1_0/1058-319400)

**TRABAJANDO DENTRO DEL PROGRAMA:**

Cuando se ejecuta el programa aparece la siguiente ventana:



En la parte superior se encuentran los ocho módulos para diseño, dar click sobre el cual se quiera trabajar según convenga. Incluye también un convertidor de unidades para facilitar los cálculos al usuario, así como la presente ayuda, y datos personales sobre el autor, la ventana que aparece en la parte inferior izquierda sirve para seleccionar el sistema de unidades en el que se diseñarán los elementos de concreto, debe seleccionar primeramente el sistema en el que quiere trabajar antes de comenzar a diseñar. El botón salir le hará salir del programa, si el usuario no sale del programa utilizando este botón, el sistema de la computadora lo seguirá ejecutando internamente.

**EJEMPLOS DE DISEÑO DE VIGAS RECTANGULARES SIMPLEMENTE REFORZADAS:**

**Ejemplo 1:** Calcular la capacidad por flexión de una viga rectangular simplemente reforzada de concreto con las siguientes propiedades:

Ancho  $b=15$  in, Alto  $h=30$  in,  $d=26$  in, usar acero grado 40 y concreto de 2500 PSI, usar estribo #3. La viga está reforzada con 8 varillas #6, colocadas en dos capas.

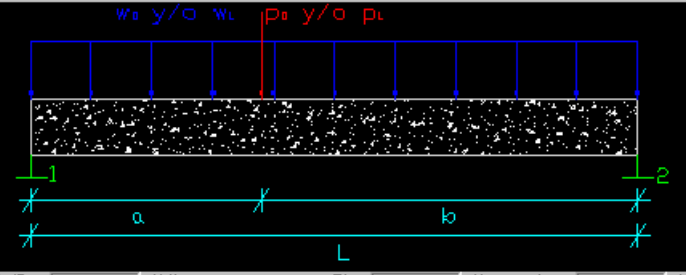
Primeramente se ingresan los datos que se nos brindan tanto las propiedades geométricas de la sección como la resistencia de los materiales las cuales son ítems de selección en el programa, así como el tipo de estribo, las varillas de refuerzo, y el numero de capas o lechos, luego se debe dar click sobre el comando “Parámetros de diseño” omitir los dos mensajes que nos enviará el programa, al hacer click en este comando el programa muestra los porcentajes de acero según la resistencia de los materiales a utilizar también nos calcula los parámetros  $b_1$  y  $b_2$  cuando hay cargas puntuales, (en este ejemplo no se calculan porque no hay cargas tomadas en cuenta), luego se hace click sobre el comando “Área de diseño” el programa calcula el área de refuerzo a utilizar según la cantidad y el diámetro de las varillas de refuerzo previamente introducidas, paso seguido se da click sobre el comando “Design” entonces el programa calcula la resistencia (el momento) por flexión de la viga, como las dimensiones mínimas que se requieren para las condiciones dadas, también se muestra el porcentaje de acero de la sección diseñada, el comando “Porcentaje de Sobre diseño” como no hay en este caso ningún momento dado el programa calcularía 100% para este ejemplo. A continuación se presentan los resultados:

**VIGAS RECTANGULARES SIMPLEMENTE REFORZADAS**

**Diseño de Vigas Rectangulares Simplemente Reforzadas**

**Restricciones en los apoyos:**

Restricción1:  Restricción2:



WD=  K/ft PL=  K L=  in

WL=  K/ft Ubicación de PD, a1:  in b1=  in

PD=  K Ubicación de PL, a2:  in b2=  in

Factor de diseño C.M.:  Factor de diseño C.V.:

Ancho de la viga B=  15 in Resistencia del Acero,  $F_y$ =  40,000 PSI

Alto de la viga h=  30 in Resistencia del Concreto,  $F'_c$ =  2,500 PSI

Peralte de la viga d=  26 in Estribo a Utilizar:  #3

**Parámetros de Diseño:**

WDu=  K/ft Peso propio de la viga=  K/ft

WLu=  K/ft Momento último de diseño:  K\*in

PDu=  K

PLu=  K

Porcentaje mínimo de Acero (Romín)=  0.005

Porcentaje máximo de Acero (Romáx)=  0.0232  $\beta_1$ =  0.85

**Diseño de la Viga:**

Área de acero requerida  in2 Porcentaje de Acero (Ro)=

Selección del número de varilla:  #6 Área de acero (Av)=  0.44 in2

Cantidad de Varillas=  8 Área de acero de diseño=  3.52 in2


Número de capas:  2

Momento último que resiste la viga=  3014.84 K\*in Porcentaje de Sobre diseño:

Ancho mínimo de la viga (bmín)=  11.5 in  100 %

Alto mínimo de la viga (hmín)=  29.62 in

Ro de la sección diseñada:  0.009



Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: **14:16:54** Fecha: **31/10/2009**

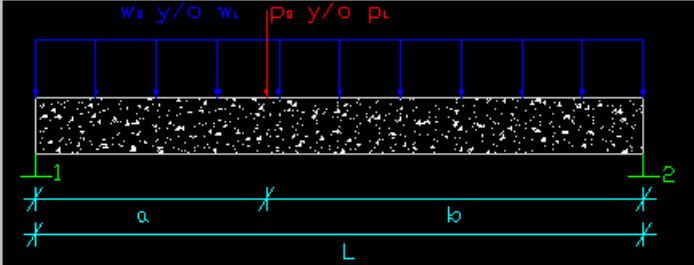
Otro de los aspectos muy importantes es comprobar que nuestros resultados se adecuan con los datos que nos brindan como es el caso de comparar las dimensiones mínimas requeridas con los datos de geometría que se brindan, para ello hacemos click en el comando “Conclusiones” leer el mensaje que nos envía el programa, para que nuestro diseño sea el adecuado el programa deberá enviar un mensaje confirmando que nuestro diseño es correcto, de lo contrario leer las recomendaciones y rectificar si es el caso, el comando “Borrar datos y resultados” sirve para limpiar todas las casillas, lo cual hace que queden todas en blanco para calcular otra estructura, el comando “Crear una hoja Word” nos envía un documento al escritorio el cual contiene todos los datos ingresados y los resultados calculados por el programa, el comando “Enviar un archivo en C” sirve para enviar un archivo Word con datos ingresados y los resultados calculados por el programa. A continuación se muestra la ventana de verificación de que las propiedades geométricas de la sección son adecuadas y cumplen con las dimensiones mínimas:

**VIGAS RECTANGULARES SIMPLEMENTE REFORZADAS**

**Diseño de Vigas Rectangulares Simplemente Reforzadas**

**Restricciones en los apoyos:**

Restricción1:  Restricción2:



WD=  K/ft PL=  K L=  in

WL=  K/ft

PD=  K

Factor de diseño:

Ancho de la viga:  in

Alto de la viga:  in

Resistencia del Concreto,  $f'_c$ =  PSI

Peralte de la viga  $d$ =  in Estribo a Utilizar:

**Parámetros de Diseño:**

WDu=  K/ft Peso propio de la viga=  K/ft

WLu=  K/ft Momento último de diseño:  K\*in

PDu=  K

PLu=  K

Porcentaje mínimo de Acero ( $R_{omín}$ )=  0.005

Porcentaje máximo de Acero ( $R_{omáx}$ )=  0.0232  $B1$ =  0.85

**Diseño de la Viga:**

Área de acero requerida  in<sup>2</sup> Porcentaje de Acero ( $R_o$ )=

Selección del número de varilla:  #6 Área de acero ( $A_v$ )=  0.44 in<sup>2</sup>

Cantidad de Varillas=  8 Área de acero de diseño=  3.52 in<sup>2</sup>

Número de capas:  2

Momento último que resiste la viga=  3014.84 K\*in Porcentaje de Sobrediseño:

Ancho mínimo de la viga ( $b_{mín}$ )=  11.5 in  100 %

Alto mínimo de la viga ( $h_{mín}$ )=  29.62 in

**DISELCO-V1.02.1.0**

El momento que resiste la viga es mayor que el Requerido,  $B$  mínimo  $< B$ , y  $h$  mínimo  $< h$ , El porcentaje de acero está en el rango, Su diseño es correcto

**SODAC AND CONSTRUCTIONS**

Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: **14:16:54** Fecha: **31/10/2009**

**EJEMPLOS DE DISEÑO DE VIGAS RECTANGULARES SIMPLEMENTE REFORZADAS:**

**Ejemplo 2:** Diseñar una viga rectangular simplemente reforzada de concreto y simplemente apoyada, tanto por flexión como por cortante, con los siguientes datos:

Carga muerta uniformemente distribuida de 2 K/ft, Carga viva uniformemente distribuida de 2 K/ft, Carga muerta puntual de 10 K, colocada a 10 ft del apoyo izquierdo, y una Carga viva puntual de 12 K, colocada a 25 ft del apoyo izquierdo, el claro de la viga es de 30 ft, usar acero grado 50 y concreto de 3 KSI, usar estribo #3 para el diseño por cortante.

El método de diseño consiste en proponer las dimensiones de la viga y con ellas calcular un área de acero, para después revisar la sección diseñada, si las dimensiones de la viga no son adecuadas se deberá probar con otras, tenga cuidado en hacer esto, pues al cambiar las dimensiones de la viga se modificaría el valor del peso propio de la estructura y el momento de diseño, es recomendable repasar todos los comandos (Volver a dar click sobre los comandos) al hacer cambios, para este ejemplo se tomaron las siguientes propiedades como prueba:  $b=20"$ ,  $h=34"$ ,  $d=20"$ , se seleccionaron varillas #8 para el refuerzo longitudinal, esto se hace a criterio del diseñador. A continuación se muestran los resultados obtenidos:

**VIGAS RECTANGULARES SIMPLEMENTE REFORZADAS**

**Diseño de Vigas Rectangulares Simplemente Reforzadas**

**Restricciones en los apoyos:**

Restricción1:  Restricción2:

WD=  K/ft PL=  K L=  in

WL=  K/ft Ubicación de PD, a1:  in b1=  in

PD=  K Ubicación de PL, a2:  in b2=  in

Factor de diseño C.M:  Factor de diseño C.V:

Ancho de la viga B=  in Resistencia del Acero,  $F_y$ =  PSI

Alto de la viga h=  in Resistencia del Concreto,  $F'_c$ =  PSI

Peralte de la viga d=  in Estribo a Utilizar:

**Parámetros de Diseño:**

WDu=  K/ft Peso propio de la viga=  K/ft

WLu=  K/ft Momento último de diseño:  K\*in

PDu=  K Porcentaje de acero (Ro)=

PLu=  K

Porcentaje mínimo de Acero (Romín)=

Porcentaje máximo de Acero (Romáx)=   $\beta_1$ =

**Diseño de la Viga:**

Área de acero requerida  in<sup>2</sup> Porcentaje de Acero (Ro)=

Selección del número de varilla:  Área de acero (Av)=  in<sup>2</sup>

Cantidad de Varillas=  Área de acero de diseño=  in<sup>2</sup>

Número de capas:

Momento último que resiste la viga=  K\*in Porcentaje de Sobrediseño:

Ancho mínimo de la viga (bmín)=  in  %

Alto mínimo de la viga (hmín)=  in

Ro de la sección diseñada:

Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: 22:52:29 Fecha: 30/10/2009



A como se mencionó en el ejemplo anterior, es importante conocer que el diseño es correcto, la sección debe estar capacitada tanto para soportar flexión, así como para cumplir con las dimensiones mínimas establecidas por el código ACI. Ver figura:

**VIGAS RECTANGULARES SIMPLEMENTE REFORZADAS**

**Diseño de Vigas Rectangulares Simplemente Reforzadas**

Restricción1:  Restricción2:

Diagrama de la viga:  $w_u$  y/o  $w_L$ ,  $P_u$  y/o  $P_L$ ,  $L$ ,  $a$ ,  $b$

WD=  K/ft PL=  K L=  in

WL=  PD=

Factor de diseño:  Ancho de la viga:  in

Alto de la viga:  in Resistencia del Concreto,  $F_c$ =  PSI

Peralte de la viga  $d$ =  in Estribo a Utilizar:

**Parámetros de Diseño:**

WDu=  K/ft WLu=  K/ft PDu=  K PLu=  K

Peso propio de la viga=  K/ft

Momento último de diseño:  K\*in

Porcentaje de acero ( $R_o$ )=

Porcentaje mínimo de Acero ( $R_{o\min}$ )=  Porcentaje máximo de Acero ( $R_{o\max}$ )=

$\beta_1$ =

**Diseño de la Viga:**

Área de acero requerida  in<sup>2</sup> Porcentaje de Acero ( $R_o$ )=

Selección del número de varillas:  Área de acero ( $A_v$ )=  in<sup>2</sup>

Cantidad de Varillas=  Área de acero de diseño=  in<sup>2</sup>

Número de capas:

Momento último que resiste la viga=  K\*in Porcentaje de Sobrediseño:  %

Ancho mínimo de la viga ( $b_{\min}$ )=  in Alto mínimo de la viga ( $h_{\min}$ )=  in

El momento que resiste la viga es mayor que el Requerido, B mínimo < B, y h mínimo < h, El porcentaje de acero está en el rango, Su diseño es correcto

Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: 22:52:29 Fecha: 30/10/2009

El programa también incluye el diseño detallado, esto nos sirve para conocer el área de acero requerido a distintos tramos a lo largo de la viga, esto es muy útil al momento que se diseña una estructura y donde juega un papel muy importante la cuestión de la economía, con este paso se ahorra mucho acero lo cual hace diferencia económica en los costos de la obra y la estructura cumplirá siempre con las exigencias técnicas, en otras palabras la estructura no sufrirá ningún efecto negativo en su propósito estructural para las solicitudes de cargas. Para ello se debe hacer click en el comando "Más detalles". A continuación se muestra la ventana correspondiente a este diseño:

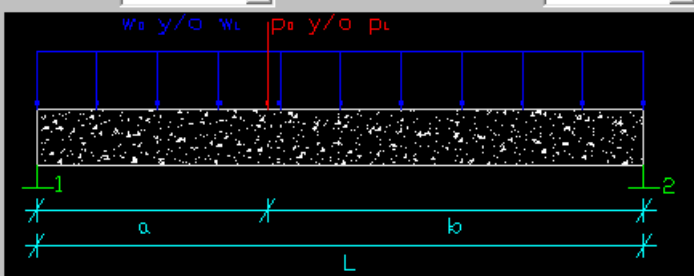
Al hacer click sobre el botón “Más detalles aparece la subventana en azul

**VIGAS RECTANGULARES SIMPLEMENTE REFORZADAS**

**Diseño de Vigas Rectangulares Simplemente Reforzadas**

**Restricciones en los apoyos:**

Restricción1:  Restricción2:



WD=  K/ft PL=  K L=  in

WL=  K/ft Ubicación de PD, a1:  in b1=  in

PD=  K Ubicación de PL, a2:  in b2=  in

Factor de diseño C.M:  Factor de diseño C.V:

Ancho de la viga B=  in Resistencia del Acero, Fy=  PSI

Alto de la viga h=  in Resistencia del Concreto, F'c=  PSI

Peralte de la viga d=  in Estribo a Utilizar:

**Parámetros de Diseño:**

WDu=  K/ft Peso propio de la viga=  K/ft

WLu=  K/ft Momento último de diseño:  K\*in

PDU=  K Porcentaje de acero (Ro)=

PLu=  K

Porcentaje mínimo de Acero (Romín)=

Porcentaje máximo de Acero (Romáx)=  B1=

**Más Detalles**

Distancia:	Momento Requerido:	Acero Requerido:	Acero Propuesto:	Momento Resistente:	Valor de Ro:
in		in <sup>2</sup>		K*in	
0	0	0	1 #3		
36	3786.68	2.95	1 #3		
72	6796.42	5.53	1 #3		
108	9029.2	7.64	1 #3		
180	11163.9	9.86	1 #3		
252	10022.8	8.65	1 #3		
288	7866.82	6.52	1 #3		
324	4444.28	3.49	1 #3		
360	0	0	1 #3		

**SOTO DESIGN AND CONSTRUCTIONS**

Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: 22:52:29 Fecha: 30/10/2009



Al cambiar la varilla o la cantidad de estas, el programa envía un mensaje confirmando si es adecuada esta condición (Diámetro y cantidad de varillas), porque el programa detecta el porcentaje de acero y si éste está por debajo del mínimo o por encima del máximo, a continuación se muestra el mensaje que envía el programa al cambiar una varilla #3 por una #8, note que el  $\rho=0.0013$  lo cual es menor que el mínimo (0.004) por lo tanto el programa enviará un mensaje de error!

**VIGAS RECTANGULARES SIMPLEMENTE REFORZADAS**

**Diseño de Vigas Rectangulares Simplemente Reforzadas**

Restricción1:  Restricción2:

WD=  K/ft PL=  K L=  in

WL=  K/ft Ubicación de PD, a1:  in

PD=  K Ubicación de PL, a2:  in

Factor de diseño C.M.:  Factor de d

Ancho de la viga B=  in Resistencia del Acero,

Alto de la viga h=  in Resistencia del Concreto,  $F_c$ =  PSI

Peralte de la viga d=  in Estribo a Utilizar:

**Parámetros de Diseño:**

WDu=  K/ft Peso propio de la viga=  K/ft

WLu=  K/ft Momento último de diseño:  K\*in

PDu=  K Porcentaje de acero ( $R_o$ )=

PLu=  K

Porcentaje mínimo de Acero ( $R_{o\min}$ )=

Porcentaje máximo de Acero ( $R_{o\max}$ )=   $\beta_1$ =

**Más Detalles**

Distancia:	Momento Requerido:	Acero Requerido:	Acero Propuesto:	Momento Resistente:	Valor de $R_o$ :
in		in <sup>2</sup>		K*in	
0	0	0	1 #8		0.0013
36	3786.68	2.95	1 #3		
72	6796.42	5.53	1 #3		
108	9029.2	7.64	1 #3		
180	11163.9	9.86	1 #3		
252	10022.8	8.65	1 #3		
288	7866.82	6.52	1 #3		
324	4444.28	3.49	1 #3		
	0	0	1 #3		

**DISELCO-V1.02.1.0**

Porcentaje de acero no está en el rango! Error!!

Aceptar

**Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua**  
Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: 22:52:29 Fecha: 30/10/2009

A continuación se muestra el diseño detallado para este ejemplo

**VIGAS RECTANGULARES SIMPLEMENTE REFORZADAS**

**Diseño de Vigas Rectangulares Simplemente Reforzadas**

**Restricciones en los apoyos:**

Restricción1:  Restricción2:

WD=  K/ft PL=  K L=  in

WL=  K/ft Ubicación de PD, a1:  in b1=  in

PD=  K Ubicación de PL, a2:  in b2=  in

Factor de diseño C.M:  Factor de diseño C.V:

Ancho de la viga B=  in Resistencia del Acero, Fy=  PSI

Alto de la viga h=  in Resistencia del Concreto, F'c=  PSI

Peralte de la viga d=  in Estribo a Utilizar:

**Parámetros de Diseño:**

WDu=  K/ft Peso propio de la viga=  K/ft

WLu=  K/ft Momento último de diseño:  K\*in

PDu=  K Porcentaje de acero (Ro)=

PLu=  K

Porcentaje mínimo de Acero (Romín)=

Porcentaje máximo de Acero (Romáx)=   $\beta_1$ =

**Más Detalles**

Distancia:	Momento Requerido:	Acero Requerido:	Acero Propuesto:	Momento Resistente:	Valor de Ro:
in		in <sup>2</sup>		K*in	
0	0	0	4 #8	4045.73	0.0053
36	3786.68	2.95	4 #8	4045.73	0.0053
72	6796.42	5.53	8 #8	7650.92	0.0105
108	9029.2	7.64	10 #8	9288.31	0.0132
180	11163.9	9.86	14 #8	12232.69	0.0184
252	10022.8	8.65	12 #8	10815.56	0.0158
288	7866.82	6.52	10 #8	9288.31	0.0132
324	4444.28	3.49	6 #8	5903.39	0.0079
360	0	0	4 #8	4045.73	0.0053

**SOTO DESIGN AND CONSTRUCTIONS**

Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: 22:52:29 Fecha: 30/10/2009

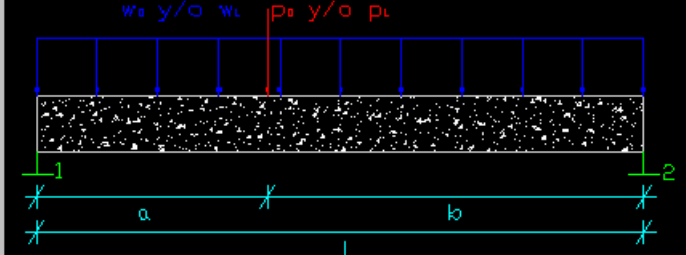
Al hacer click sobre el comando “Diseño de estribos” aparecerá el diseño correspondiente de los estribos.

**VIGAS RECTANGULARES SIMPLEMENTE REFORZADAS**

**Diseño de Vigas Rectangulares Simplemente Reforzadas**

**Restricciones en los apoyos:**

Restricción1:  Restricción2:



WD=  K/ft PL=  K L=  in

WL=  K/ft Ubicación de PD, a1:  in b1=  in

PD=  K Ubicación de PL, a2:  in b2=  in

Factor de diseño C.M:  Factor de diseño C.V:

Ancho de la viga B=  in Resistencia del Acero,  $F_y$ =  PSI

Alto de la viga h=  in Resistencia del Concreto,  $F'_c$ =  PSI

Peralte de la viga d=  in Estribo a Utilizar:

**Parámetros de Diseño:**

WDu=  K/ft Peso propio de la viga=  K/ft

WLu=  K/ft Momento último de diseño:  K\*in

PDu=  K Porcentaje de acero (Ro)=

PLu=  K

Porcentaje mínimo de Acero (Romín)=

Porcentaje máximo de Acero (Romáx)=   $B_1$ =

**Más Detalles**

Distancia:	Momento Requerido:	Acero Requerido:	Acero Propuesto:	Momento Resistente:	Valor de Ro:
in		in <sup>2</sup>		K*in	
0	0	0	4 #8	4045.73	0.0053
36	3786.68	2.95	4 #8	4045.73	0.0053
72	6796.42	5.53	8 #8	7650.92	0.0105
108	9029.2	7.64	10 #8	9288.31	0.0132
180	11163.9	9.86	14 #8	12232.69	0.0184
252	10022.8	8.65	12 #8	10815.56	0.0158
288	7866.82	6.52	10 #8	9288.31	0.0132
324	4444.28	3.49	6 #8	5903.39	0.0079
360	0	0	4 #8	4045.73	0.0053

**Diseño de Estribos**

Vu (d=30"):  Lbs

0.85Vc=

1/2x0.85Vc=

Vs=

Smáx-Teórica=

Smáx-para Av-mín=

Smáx (d/2)=

Smáx (d/4)=

Smínima=  O.K

**Usar estribos #3 @ 6.66"**

**Diseño de Estribos**

**Volver al Menú Principal**

**EJEMPLOS DE DISEÑO DE VIGAS RECTANGULARES SIMPLEMENTE REFORZADAS:**

**Ejemplo 3 (Sistema Métrico):** Diseñar una viga rectangular simplemente reforzada de concreto y semi-empotrada (Empotre-Rodillo), tanto por flexión como por cortante, con los siguientes datos:

Carga muerta uniformemente distribuida de 3000 kg/m, Carga viva uniformemente distribuida de 3000 kg/m, Carga muerta puntual de 4500 kg, colocada a 6 m del apoyo izquierdo, y una Carga viva puntual de 5500 kg, colocada a 7.5 m del apoyo izquierdo, el claro de la viga es de 9 m, usar acero con  $F_y=2812 \text{ kg/cm}^2$ , y concreto con  $f'_c=281 \text{ kg/cm}^2$ , usar estribo #10 para el diseño por cortante.

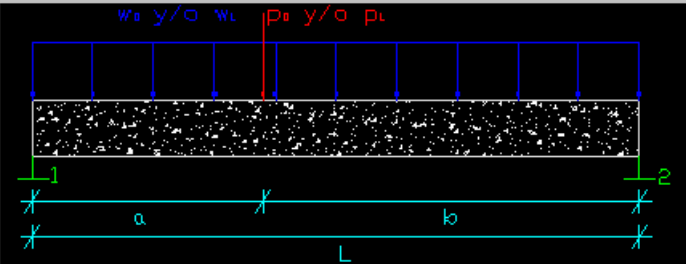
Es muy importante notar que la viga es semi-empotrada por lo que habrán algunos tramos de la viga donde el acero de refuerzo irá en la parte superior y en otros tramos en la parte inferior de la viga, donde el momento es positivo el acero debe colocarse en la parte inferior y en la parte superior cuando éste sea negativo. El programa nos advierte la posición del acero donde el momento es máximo. Ver la siguiente ventana:

**VIGAS RECTANGULARES SIMPLEMENTE REFORZADAS**

**Diseño de Vigas Rectangulares Simplemente Reforzadas**

**Restricciones en los apoyos:**

Restricción1:  Restricción2:



WD=  kg/m PL=  kg L=  cm

WL=  kg/m Ubicación de PD=  m

PD=  kg Ubicación de PL=  m

Factor de diseño C.M.=

Ancho de la viga B=  cm Resistencia del Concreto,  $f'_c$ =  kg/cm<sup>2</sup>

Alto de la viga h=  cm Estribo a Utilizar:

Peralte de la viga d=  cm

**Parámetros de Diseño:**

WDu=  kg/m Peso propio de la viga=  kg/m

WLu=  kg/m Momento último de diseño:  kg\*cm

PDu=  kg

PLu=  kg Porcentaje de acero (Ro)=

Porcentaje mínimo de Acero (Romín)=

Porcentaje máximo de Acero (Romáx)=   $\beta_1$ =

**Diseño de la Viga:**

Área de acero requerida  cm<sup>2</sup> Porcentaje de Acero (Ro)=

Selección del número de varilla:  Área de acero (Av)=  cm<sup>2</sup>

Cantidad de Varillas=  Área de acero de diseño=  cm<sup>2</sup>

Número de capas:


Momento último que resiste la viga=  kg\*cm Porcentaje de Sobrediseño:

Ancho mínimo de la viga (bmín)=  cm

Alto mínimo de la viga (hmín)=  cm

**DISELCO-V1.02.1.0**


Las varillas de refuerzo van en la parte superior de la viga, para esta parte de la estructura



Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: 14:16:23 Fecha: 31/10/2009

Diseño:



Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
Tel.: +505-8939-7723

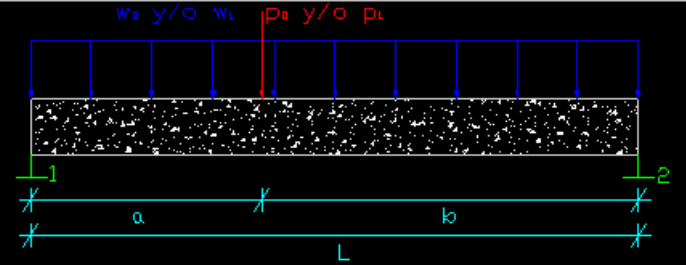
Hora de Inicio: 14:16:23      Fecha: 31/10/2009

**VIGAS RECTANGULARES SIMPLEMENTE REFORZADAS**

**Diseño de Vigas Rectangulares Simplemente Reforzadas**

**Restricciones en los apoyos:**

Restricción1:  Restricción2:



WD=  kg/m      PL=  kg      L=  cm

WL=  kg/m      Ubicación de PD, a1:  cm      b1=  cm

PD=  kg      Ubicación de PL, a2:  cm      b2=  cm

Factor de diseño C.M.:       Factor de diseño C.V.:

Ancho de la viga B=  cm      Resistencia del Acero, Fy=  kg/cm<sup>2</sup>

Alto de la viga h=  cm      Resistencia del Concreto, F'c=  kg/cm<sup>2</sup>

Peralte de la viga d=  cm      Estribo a Utilizar:

**Parámetros de Diseño:**

WDu=  kg/m      Peso propio de la viga=  kg/m

WLu=  kg/m      Momento último de diseño:  kg\*cm

PDu=  kg      Porcentaje de acero (Ro)=

PLu=  kg      Porcentaje mínimo de Acero (Romín)=

Porcentaje máximo de Acero (Romáx)=       β1=

**Diseño de la Viga:**

Área de acero requerida  cm<sup>2</sup>      Porcentaje de Acero (Ro)=

Selección del número de varilla:       Área de acero (Av)=  cm<sup>2</sup>

Cantidad de Varillas=       Área de acero de diseño=  cm<sup>2</sup>

Número de capas:      

Momento último que resiste la viga=  kg\*cm      Porcentaje de Sobrediseño:  %

Ancho mínimo de la viga (bmín)=  cm

Alto mínimo de la viga (hmín)=  cm

Ro de la sección diseñada:

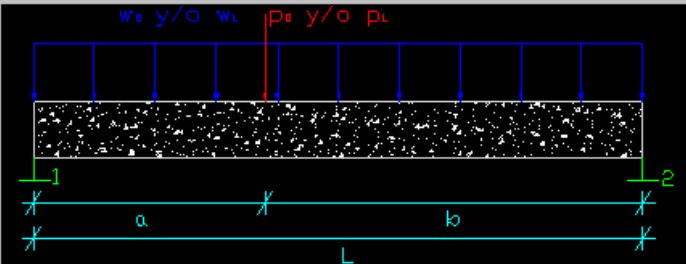
## Diseño de los estribos:

**VIGAS RECTANGULARES SIMPLEMENTE REFORZADAS**

**Diseño de Vigas Rectangulares Simplemente Reforzadas**

**Restricciones en los apoyos:**

Restricción1: Empotre Restricción2: Rodillo



WD= 3000 kg/m PL= 5500 kg L= 900 cm

WL= 3000 kg/m Ubicación de PD, a1= 600 cm b1= 300 cm

PD= 4500 kg Ubicación de PL, a2= 750 cm b2= 150 cm

Factor de diseño C.M.: 1.4 Factor de diseño C.V.: 1.7

Ancho de la viga B= 50 cm Resistencia del Acero,  $F_y$ = 2,812 kg/cm<sup>2</sup>

Alto de la viga h= 90 cm Resistencia del Concreto,  $F'_c$ = 281 kg/cm<sup>2</sup>

Peralte de la viga d= 80 cm Estribo a Utilizar: #10

**Parámetros de Diseño:**

WDu= 4200 kg/m Peso propio de la viga= 1080 kg/m

WLu= 5100 kg/m Momento último de diseño: -12468920.83 kg\*cm

PDu= 6300 kg Porcentaje de acero (Ro)= 0.0171

PLu= 9350 kg

Porcentaje mínimo de Acero (Romín)= 0.005

Porcentaje máximo de Acero (Romáx)= 0.0371  $B1$ = 0.85

**Diseño de la Viga:**

Área de acero requerida 68.4 cm<sup>2</sup> Porcentaje de Acero (Ro)= 0.0171

Selección del número de varilla: #25 Área de acero (Av)= 5.09 cm<sup>2</sup>

Cantidad de Varillas= 14 Área de acero de diseño= 71.26 cm<sup>2</sup>

Número de capas: 2 Design

Momento último que resiste la viga= 12914726.2 kg\*cm Porcentaje de Sobrediseño:

Ancho mínimo de la viga (b<sub>mín</sub>)= 46.36 cm 3.45 %

Alto mínimo de la viga (h<sub>mín</sub>)= 89.84 cm

Ro de la sección diseñada: 0.0178 Conclusiones:

**Diseño de Estribos**

Vu (d=80 cm): 57517.09 kg

0.85Vc= 30231.72

1/2x0.85Vc= 15115.86

Vs= 32100.44

Smáx-Teórica= 9.95

Smáx-para Av-mín= 22.71

Smáx (d/2)= 40

Smáx (d/4)=

Smínima= 5.08 cm

Usar estribos #10 @ 9.95 cm

Diseño de Estribos

0.K

Horario de Inicio: 14:16 Fecha: 31/10/2009

Borrar datos y resultados Guardar a un archivo en C:

**Volver al Menú Principal**



**EJEMPLOS DE DISEÑO DE VIGAS RECTANGULARES DOBLEMENTE REFORZADAS:**

**Ejemplo 1:** Calcular la capacidad por flexión de una viga rectangular doblemente reforzada de concreto con las siguientes propiedades:

Ancho  $b=18$  in, Alto  $h=30$  in,  $d=25$  in,  $d'=5$  in, usar acero grado 60 y concreto de 4000 PSI, usar estribo #3. La viga está reforzada con 8 varillas #9, colocadas en dos capas en el lado de tensión y 8 varillas #9, colocadas en dos capas en el lado de compresión.

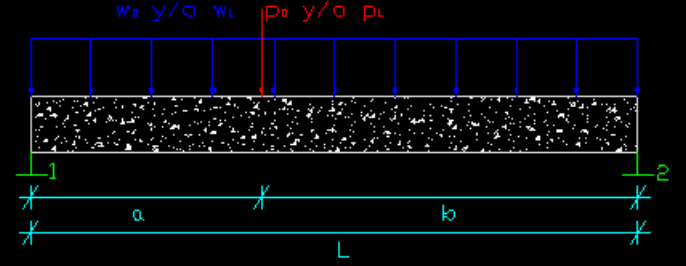
Resultados:

**Diseño de Vigas Rectangulares Doblemente Reforzadas**

**Diseño de Vigas Rectangulares Doblemente Reforzadas**

**Condiciones de Apoyo:**

Restricción1:  Restricción2:



WD=  K/ft PL=  K L=  in

WL=  K/ft Ubicación de PD, a1:  in b1=  in

PD=  K Ubicación de PL, a2:  in b2=  in

Ancho de la viga B=  in Resistencia del Acero,  $F_y$ =  PSI

Alto de la viga h=  in Resistencia del Concreto,  $F'_c$ =  PSI

Peralte de la viga d=  in Dist. desde la cara de Comp.  $d'$ =  in

Factor de diseño C.M.:  Factor de diseño C.V.:

**Parámetros de Diseño:**

Estribo a Utilizar:

WDu=  K/ft Peso propio de la viga=  K/ft

WLu=  K/ft Momento último de diseño:  K\*in

PDu=  K

PLu=  K

Porcentaje mínimo de Acero (Romín)=

Porcentaje máximo de Acero (Romáx)=

B1=

**Diseño de la Viga-DR:**

(As+)=  in2 Área de acero Necesaria: (As-)=  in2

#9 Selección del número de varilla: #9

8 Cantidad de Varillas: 8

1 in2 Área de acero (Av): 1 in2

2 Número de capas: 2

(As+)= 8 in2 Área de acero de diseño (As-)= 8 in2

Diseño:


Ten.= 13.02 in Ancho mínimo de la viga: Comp.= 13.02 in

hmín= 29.07 in Alto mínimo de la viga: d'mín= 4.07 in

Momento último que resiste la viga= 9323.92 K\*in Porcentaje de Sobrediseño:

Ro de la sección diseñada= 0.0123 100 %

Conclusiones: Ver Detalles:



Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: 14:21:37 Fecha: 31/10/2009

Borrar datos y resultados Crear una hoja Word Enviar a un archivo en C:


**Volver al Menú Principal**

## EJEMPLOS DE DISEÑO DE VIGAS RECTANGULARES DOBLEMENTE REFORZADAS:

**Ejemplo 2:** Diseñar por flexión, una viga rectangular doblemente reforzada de concreto y doblemente empotrada, con los siguientes datos:

Carga muerta uniformemente distribuida de 4.5 K/ft, Carga viva uniformemente distribuida de 24.5 K/ft, Carga muerta puntual de 5 K, colocada a 10 ft del apoyo izquierdo, y una Carga viva puntual de 5 K, colocada a 20 ft del apoyo izquierdo, el claro de la viga es de 25 ft, usar acero grado 60 y concreto de 4000 PSI, usar estribo #3 para el diseño por cortante.

Diseño:



Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
Tel.: +505-8939-7723

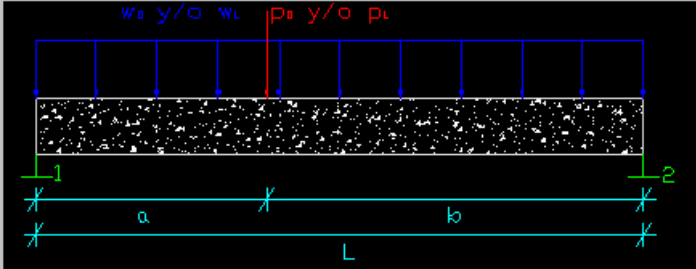
Hora de Inicio: 23:09:57      Fecha: 30/10/2009

[Borrar datos y resultados](#)
[Crear una hoja Word](#)
[Enviar a un archivo en C:](#)

**Diseño de Vigas Rectangulares Doblemente Reforzadas**

**Condiciones de Apoyo:**

Restricción1:  Restricción2:



WD= 4.5 K/ft      PL= 5 K      L= 300 in

WL= 24.5 K/ft      Ubicación de PD, a1: 120 in      b1= 180 in

PD= 5 K      Ubicación de PL, a2: 240 in      b2= 60 in

Ancho de la viga B= 20 in      Resistencia del Acero, Fy= 60,000 PSI

Alto de la viga h= 42 in      Resistencia del Concreto, F'c= 4,000 PSI

Peralte de la viga d= 36 in      Dist. desde la cara de Comp. d'= 4 in

Factor de diseño C.M.: 1.4      Factor de diseño C.V.: 1.7

**Parámetros de Diseño:**      Estribo a Utilizar:

WDu= 6.3 K/ft      Peso propio de la viga= 0.88 K/ft

WLu= 41.65 K/ft

PDu= 7 K      Momento último de diseño: -31266.75 K\*in

PLu= 8.5 K

Porcentaje mínimo de Acero (Romín)= 0.0033

Porcentaje máximo de Acero (Romáx)= 0.0214      β1= 0.85

**Diseño de la Viga-DR:**

(As+)= 19.441 in2      Área de acero Necesaria:      (As-)= 4.033 in2

#10      Selección del número de varilla: #10

16      Cantidad de Varillas: 4

1.27 in2      Área de acero (Av): 1.27 in2

3      Número de capas: 1

(As+)= 20.32 in2      Área de acero de diseño      (As-)= 5.08 in2

Diseño:

Ten.= 18.95 in      Ancho mínimo de la viga: Comp.= 13.87 in

hmín= 41.55 in      Alto mínimo de la viga: d'mín= 3.01 in

Momento último que resiste la viga= 32871.6 K\*in      Porcentaje de Sobrediseño:

Ro de la sección diseñada= 0.0212      4.88 %

[Conclusiones:](#)      [Ver Detalles:](#)

[Volver al Menú Principal](#)

Al hacer click sobre el comando “Ver detalles” aparece un detalle típico de la viga

**Diseño de Vigas Rectangulares Doblemente Reforzadas**

**Diseño de Vigas Rectangulares Doblemente Reforzadas**

**Condiciones de Apoyo:**

Restricción1:  Restricción2:

**Diagrama de la Viga:**

Diagrama de la viga con cargas y apoyos. Se muestran las cargas  $w_u$  y/o  $w_L$  y  $p_u$  y/o  $p_L$ . Las dimensiones  $a$ ,  $b$  y  $L$  están indicadas.

**Parámetros de Diseño:**

WD=  in  
 WL=  in  
 PD=  in  
 Ancho d=  in  
 Alto de l=  in  
 Peralte c=  in  
 Factor d=  in

**Parámetros de Diseño:**

WDu=  in  
 WLu=  in  
 PDu=  in  
 PLu=  in  
 Porcenta=  %  
 Porcenta=  %

**Salir**

**Diseño de la Viga-DR:**

(As+)=  in2 Área de acero Necesaria: (As-)=  in2  
 #10 Selección del número de varilla: #10  
 16 Cantidad de Varillas: 4  
 1.27 in2 Área de acero (Av): 1.27 in2  
 3 Número de capas: 1  
 (As+)=  in2 Área de acero de diseño (As-)=  in2

**Diseño:**

Ten.=  in Ancho mínimo de la viga: Comp.=  in  
 hmín=  in Alto mínimo de la viga: d'mín=  in  
 Momento último que resiste la viga=  K\*in Porcentaje de Sobrediseño:  %  
 Ro de la sección diseñada=   %

**Conclusiones:** **Ver Detalles:**

**SOTO DESIGNS**  
**SODAC**  
**AND CONSTRUCTIONS**

Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
 Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: 23:09:57 Fecha: 30/10/2009

**Borrar datos y resultados** **Crear una hoja Word** **Enviar a un archivo en C:**

**Volver al Menú Principal**

**DE DISEÑO DE VIGAS RECTANGULARES DOBLEMENTE REFORZADAS:**

**Ejemplo 3 (Sistema Métrico):** Diseñar por flexión, una viga rectangular doblemente reforzada de concreto y doblemente empotrada (Empotre-Empotre), con los siguientes datos:

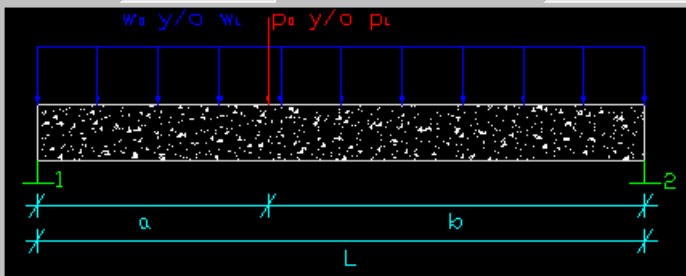
Carga muerta uniformemente distribuida de 6700 kg/m, Carga viva uniformemente distribuida de 36450 kg/m, Carga muerta puntual de 2260 kg, colocada a 3 m del apoyo izquierdo, y una Carga viva puntual de 2260 kg, colocada a 6 m del apoyo izquierdo, el claro de la viga es de 7.5 m, usar acero con  $F_y=4218 \text{ kg/cm}^2$ , y concreto con  $f'_c=281 \text{ kg/cm}^2$ , usar estribo #10 para el diseño por cortante.

Diseño:

**Diseño de Vigas Rectangulares Doblemente Reforzadas**

**Condiciones de Apoyo:**

Restricción1:  Restricción2:



WD= 6700 kg/m PL= 2260 kg L= 760 cm

WL= 36450 kg/m Ubicación de PD, a1: 300 cm b1= 460 cm

PD= 2260 kg Ubicación de PL, a2: 600 cm b2= 160 cm

Ancho de la viga B= 50 cm Resistencia del Acero,  $F_y= 4,218 \text{ kg/cm}^2$

Alto de la viga h= 110 cm Resistencia del Concreto,  $f'_c= 281 \text{ kg/cm}^2$

Peralte de la viga d= 95 cm Dist. desde la cara de Comp. d'= 10 cm

Factor de diseño C.M: 1.4 Factor de diseño C.V: 1.7

**Parámetros de Diseño:**

WDu= 9380 kg/m Peso propio de la viga= 1320 kg/m

WLu= 61965 kg/m

PDu= 3164 kg Momento último de diseño: -35840148.95 kg\*m

PLu= 3842 kg

Porcentaje mínimo de Acero (Romín)= 0.0033

Porcentaje máximo de Acero (Romáx)= 0.0214

Estribo a Utilizar:

**Diseño de la Viga-DR:**

(As+)= 120.573 cm2 Área de acero Necesaria: (As-)= 18.923 cm2

#32 Selección del número de varilla: #32

15 Cantidad de Varillas: 3

8.19 cm2 Área de acero (Av): 8.19 cm2

3 Número de capas: 1

(As+)= 122.85 cm2 Área de acero de diseño (As-)= 24.57 cm2

Diseño:


Ten.= 41.68 cm Ancho mínimo de la viga: Comp.= 28.78 cm

hmin= 109.1 cm Alto mínimo de la viga: d'mín= 7.65 cm

Momento último que resiste la viga= 36898404.32 kg\*cm Porcentaje de Sobrediseño:

Ro de la sección diseñada= 0.0207 2.87 %

Conclusiones: Ver Detalles:



Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: 15:43:53 Fecha: 31/10/2009

Borrar datos y resultados Crear una hoja Word Enviar a un archivo en C:

**Volver al Menú Principal**

Detalles:

**Diseño de Vigas Rectangulares Doblemente Reforzadas**

**Diseño de Vigas Rectangulares Doblemente Reforzadas**

**Condiciones de Apoyo:**

Restricción1:  Restricción2:

**Diseño de la Viga-DR:**

(As+)= 120.573 cm2 Área de acero Necesaria: (As-)= 18.923 cm2

#32 Selección del número de varilla: #32

15 Cantidad de Varillas: 3

8.19 cm2 Área de acero (Av): 8.19 cm2

3 Número de capas: 1

(As+)= 122.85 cm2 Área de acero de diseño (As-)= 24.57 cm2

Diseño:

Ten.= 41.68 cm Ancho mínimo de la viga: Comp.= 28.78 cm

hmín= 109.1 cm Alto mínimo de la viga: d'mín= 7.65 cm

Momento último que resiste la viga= 36898404.32 kg\*cm Porcentaje de Sobrediseño:

Ro de la sección diseñada= 0.0207 2.87 %

Conclusiones: Ver Detalles

**SOTO DESIGNS**

**SODAC**

**AND CONSTRUCTIONS**

Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua

Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: 15:43:53 Fecha: 31/10/2009

Borrar datos y resultados Crear una hoja Word Enviar a un archivo en C:

**Volver al Menú Principal**

**EJEMPLOS DE DISEÑO DE VIGAS T:**

**Ejemplo 1:** Calcular la capacidad por flexión de una viga T de concreto reforzado, con las siguientes propiedades:

Ancho del alma  $b_w=18$  in, Espesor de losa  $t=4$  in, Alto  $h=26$  in,  $d=22$  in, Ancho del ala  $b_f=30$  in, usar acero grado 50 y concreto de 3000 PSI, usar estribo #3. La viga está reforzada con 6 varillas #8, colocadas en una capa.

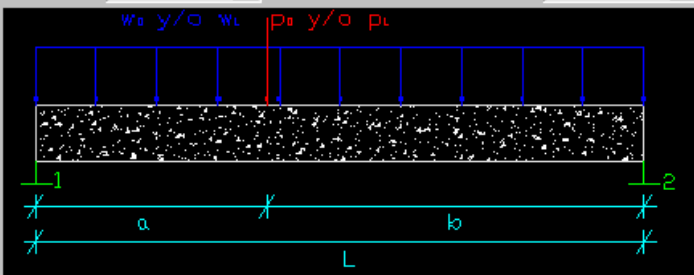
Resultados:

**Diseño de Vigas T**

Diseño de Vigas de Concreto Reforzado en forma de T

**Restricciones en los apoyos:**

Restricción1:  Restricción2:

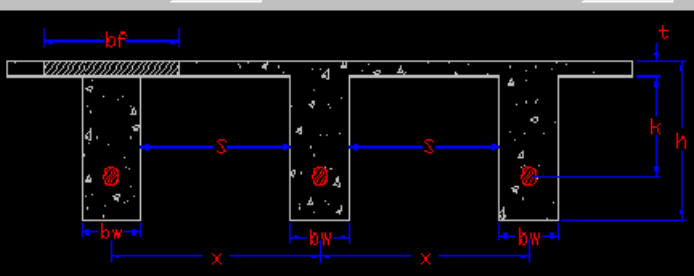


WD=  K/ft PL=  K L=  in

WL=  K/ft Ubicación de PD, a1:  in b1=  in

PD=  K Ubicación de PL, a2:  in b2=  in

Factor de diseño C.M.:  Factor de diseño C.V.:



Separación entre las Vigas T (centro a centro), x=  in

bw=  in

t =  in

k =  in

h =  in

bf =  in

d =  in

Momento último de diseño:  K\*in Área de acero requerida:  in<sup>2</sup>

Estribo a Utilizar:  #3

Resistencia del Acero,  $F_y$ =  50,000 PSI

Resistencia del Concreto,  $F'_c$ =  3,000 PSI

Refuerzo a Utilizar:  #8

Capas:  1 Cantidad de varillas a utilizar:  6

Momento último que resiste la viga=  4362.19 K\*in Porcentaje de Sobrediseño:


Ancho mínimo de la viga ( $b_{w\min}$ )=  16.25 in  100 %

Alto mínimo de la viga ( $h_{\min}$ )=  24.88 in

Ro de la sección diseñada:  0.01197

Porcentaje mínimo de Acero ( $R_{\min}$ )=  0.004

Porcentaje máximo de Acero ( $R_{w,\max}$ )=  0.02528  $\beta_1$ =  0.85



Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: 14:46:41 Fecha: 31/10/2009



**EJEMPLOS DE DISEÑO DE VIGAS T:**

**Ejemplo 2:** Diseñar por flexión, una viga T de concreto reforzado y Simplemente apoyada, con los siguientes datos:

Carga muerta uniformemente distribuida de 4 K/ft, Carga viva uniformemente distribuida de 4 K/ft, Carga muerta puntual de 10 K, colocada a 10 ft del apoyo izquierdo, y una Carga viva puntual de 10 K, colocada a 20 ft del apoyo izquierdo, el claro de la viga es de 25 ft, usar acero grado 50 y concreto de 3500 PSI, usar estribo #3 para el diseño por cortante. Separación entre vigas T:  $x=30$  in.

Al igual que en todos los otros módulos referentes a vigas y losas, el programa calcula la carga muerta debido al peso propio de la estructura, la particularidad de las vigas T, es que en la ventana de texto no se visualiza, pero internamente el programa la calcula y la toma en cuenta al calcular el momento de diseño "Momento último de diseño".

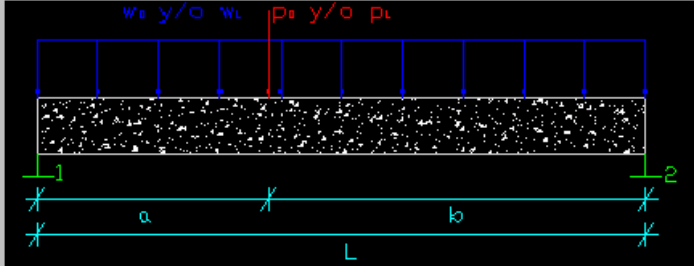
Diseño:

**Diseño de Vigas T**

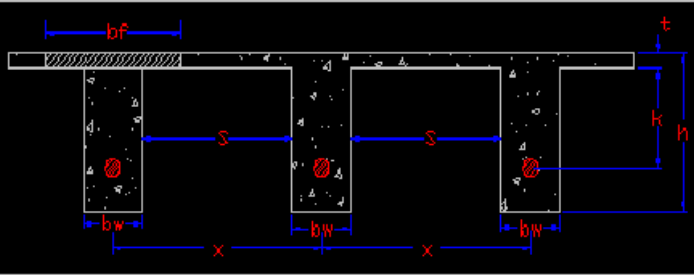
**Diseño de Vigas de Concreto Reforzado en forma de T**

**Restricciones en los apoyos:**

Restricción1:  Restricción2:



WD= 4 K/ft PL= 12 K L= 300 in  
 WL= 4 K/ft Ubicación de PD, a1: 120 in b1= 180 in  
 PD= 12 K Ubicación de PL, a2: 240 in b2= 60 in  
 Factor de diseño C.M.: 1.4 Factor de diseño C.V.: 1.7



Separación entre las Vigas T (centro a centro),  $x=$  30 in

bw= 20 in t= 6 in  
 k= 22 in bf= 30 in  
 h= 33 in d= 28 in

Momento último de diseño: 14798.18 K\*in Área de acero requerida: 12.99 in<sup>2</sup>

Estribo a Utilizar: #3 Refuerzo a Utilizar: #10

Resistencia del Acero,  $F_y=$  50,000 PSI  
 Resistencia del Concreto,  $F'_c=$  3,500 PSI

Capas: 2 Cantidad de varillas a utilizar: 11

Momento último que resiste la viga= 15075.21 K\*in Porcentaje de Sobrediseño: 1.84 %


Ancho mínimo de la viga ( $b_{w\min}$ )= 18.95 in

Alto mínimo de la viga ( $h_{m\min}$ )= 32.28 in

Ro de la sección diseñada: 0.02495

Porcentaje mínimo de Acero ( $R_{\min}$ )= 0.004

Porcentaje máximo de Acero ( $R_{\max}$ )= 0.02887  $B1=$  0.85



Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
 Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: 13:14:37 Fecha: 31/10/2009

**DE DISEÑO DE VIGAS T:**

**Ejemplo 3 (Sistema Métrico):** Diseñar por flexión, una viga T de concreto reforzado y simplemente apoyada, con los siguientes datos:

Carga muerta uniformemente distribuida de 6000 kg/m, Carga viva uniformemente distribuida de 6000 kg/m, Carga muerta puntual de 5500 kg, colocada a 3 m del apoyo izquierdo, y una Carga viva puntual de 5500 kg, colocada a 6 m del apoyo izquierdo, el claro de la viga es de 8 m, usar acero con  $F_y=3515 \text{ kg/cm}^2$ , y concreto con  $f'_c=281 \text{ kg/cm}^2$ , usar estribo #10 para el diseño por cortante. Separación entre vigas T:  $x=0.80 \text{ m}$ .

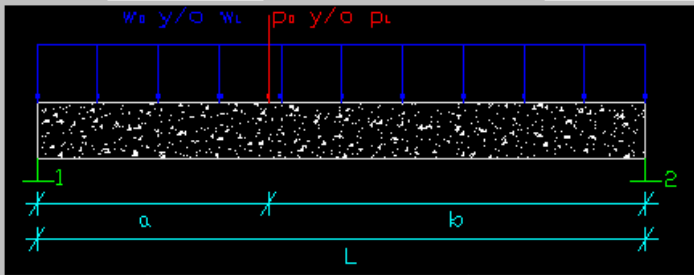
Diseño:

**Diseño de Vigas T**

- Diseño de Vigas de Concreto Reforzado en forma de T

**Restricciones en los apoyos:**

Restricción1:  Restricción2:

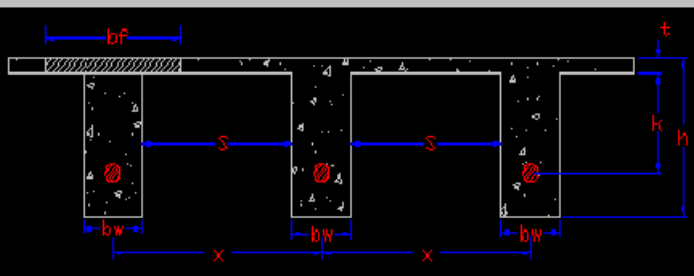


WD=  kg/m PL=  kg L=  cm

WL=  kg/m Ubicación de PD, a1:  cm b1=  cm

PD=  kg Ubicación de PL, a2:  cm b2=  cm

Factor de diseño C.M:  Factor de diseño C.V:



Separación entre las Vigas T (centro a centro), x=  cm

bw=  cm

t =  cm

k =  cm

h =  cm

bf =  cm

d =  cm

Momento último de diseño:  kg\*cm Área de acero requerida:  cm<sup>2</sup>

Estribo a Utilizar:   cm<sup>2</sup>

Resistencia del Acero,  $F_y$ =

Resistencia del Concreto,  $F'_c$ =

Refuerzo a Utilizar:

Capas:  Cantidad de varillas a utilizar:

Momento último que resiste la viga=  kg\*cm Porcentaje de Sobrediseño:  %


Ancho mínimo de la viga (bw<sub>mín</sub>)=  cm

Alto mínimo de la viga (h<sub>mín</sub>)=  cm

Ro de la sección diseñada:

Porcentaje mínimo de Acero (Romín)=

Porcentaje máximo de Acero (Row<sub>máx</sub>)=   $\beta_1$ =



Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: 17:07:35 Fecha: 31/10/2009

**EJEMPLOS DE DISEÑO DE LOSAS EN UNA DIRECCION:**

**Ejemplo 1:** Calcular la capacidad por flexión de una losa de concreto reforzado, con las siguientes propiedades: Alto  $h=20$  in,  $d=17$  in, usar acero grado 60 y concreto de 4000 PSI, La losa está reforzada con varillas #6 a cada 4 in.

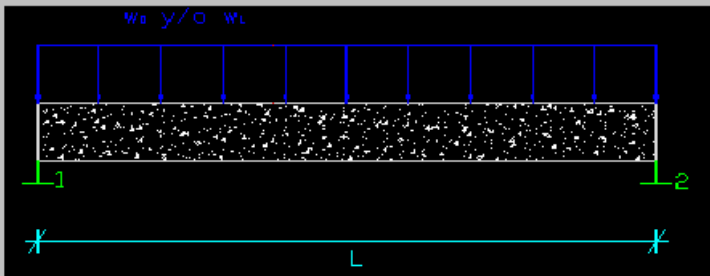
Resultados:

**Diseño de Losas en una Dirección**

**Diseño de Losas en una sola dirección**

**Condiciones de Apoyo:**

Restricción1:  Restricción2:



WD=  K/ft<sup>2</sup> WL=  K/ft<sup>2</sup> L=  in

Resistencia del Acero  $F_y$ =  60,000 PSI Resistencia del Concreto  $F'_c$ =  4,000 PSI

Factor de diseño C.M.:  Factor de diseño C.V.:

Ancho de diseño  $b$ =  12 in Alto de la losa  $h$ =  20 in

**Parámetros de diseño:** Peralte de la losa  $d$ =  17 in

$w_{Du}$ =  K/ft<sup>2</sup>  $w_{Lu}$ =  K/ft<sup>2</sup>

Porcentaje mínimo de Acero ( $R_{o\min}$ )=  0.0033

Porcentaje máximo de Acero ( $R_{o\max}$ )=  0.0214  $\beta_1$ =  0.85

Peso propio de la losa=  K/ft<sup>2</sup>

Momento último de diseño=  K\*in/ft

Porcentaje de Acero ( $R_o$ )=

**Volver al Menú Principal**

**Diseño de la losa:**

Área de acero requerida=  in<sup>2</sup>/ft Porcentaje de Acero ( $R_o$ )=

Selección del número de varilla:  #6 Área de acero ( $A_v$ )=  0.44 in<sup>2</sup>

**Usar varilla #6 A cada  4 in, centro a centro**

**Se propone varilla #6 A cada  4 in, centro a centro**

Área de acero de diseño=  1.32 in<sup>2</sup> Área de acero por Temperatura=  in<sup>2</sup>/ft


Selección del número de varilla:  Área de acero ( $A_v$ )=

**Design**

Momento último que resiste la losa=  1142.58  $R_o$  de diseño=  0.0065

Espaciamiento mínimo entre varillas=  1.75 Sobrediseño=  100 %

Alto mínimo de la losa ( $h_{\min}$ )=  19.375 **Conclusiones:**



**Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua**  
Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: **14:54:37** Fecha: **31/10/2009**

Borrar datos y Resultados Cerrar una hoja Word Enviar un archivo en C:

## EJEMPLOS DE DISEÑO DE LOSAS EN UNA DIRECCION

Ejemplo 2: Diseñar por flexión, losa de concreto reforzado y Simplemente apoyada, con los siguientes datos: Carga muerta uniformemente distribuida de 0.5 K/ft<sup>2</sup>, Carga viva uniformemente distribuida de 0.6 K/ft<sup>2</sup>, el claro de la losa es de 10 ft, usar acero grado 40 y concreto de 3000 PSI.

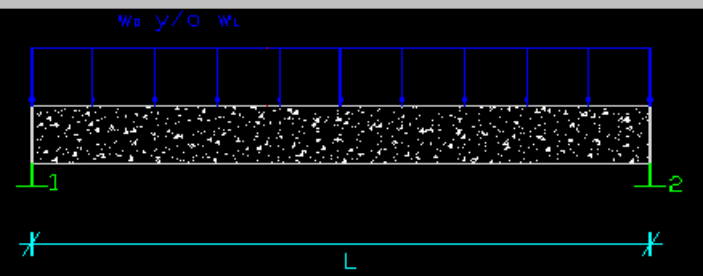
Diseño:

**Diseño de Losas en una Dirección**

**Diseño de Losas en una sola dirección**

**Condiciones de Apoyo:**

Restricción1:  Restricción2:



WD=  K/ft<sup>2</sup> WL=  K/ft<sup>2</sup> L=  in

Resistencia del Acero Fy=  Resistencia del Concreto F'c=

Factor de diseño C.M.=  Factor de diseño C.V.=

Ancho de diseño b=  in Alto de la losa h=  in

**Parámetros de diseño:** Peralte de la losa d=  in

WDu=  K/ft<sup>2</sup> WLu=  K/ft<sup>2</sup>

Porcentaje mínimo de Acero (Romín)=

Porcentaje máximo de Acero (Romáx)=  B1=

Peso propio de la losa=  K/ft<sup>2</sup>

Momento último de diseño=  K\*in/ft

Porcentaje de Acero (Ro)=

**Volver al Menú Principal**

**Diseño de la losa:**

Área de acero requerida=  in<sup>2</sup>/ft Porcentaje de Acero (Ro)=

Selección del número de varilla:  Área de acero (Av)=  in<sup>2</sup>

**Usar varilla #8 A cada 3.735 in, centro a centro**

**Se propone varilla #8 A cada 3.62 in, centro a centro**

Área de acero de diseño=  in<sup>2</sup> Área de acero por Temperatura=  in<sup>2</sup>/ft

Selección del número de varilla:  Área de acero (Av)=


**Usar varilla #8 A cada 21.875 in, centro a centro**

**Design**

Momento último que resiste la losa=  Ro de diseño=

Espaciamiento mínimo entre varillas=  Sobrediseño=  %

Alto mínimo de la losa (h<sub>mín</sub>)=  **Conclusiones:**



**Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua**  
Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: **13:24:16** Fecha: **31/10/2009**

**Borrar datos y Resultados** **Cear una hoja Word** **Enviar un archivo en C:**

## EJEMPLOS DE DISEÑO DE LOSAS EN UNA DIRECCION

**Ejemplo 3 (Sistema Métrico):** Diseñar por flexión, una viga T de concreto reforzado y simplemente apoyada, con los siguientes datos:

Diseñar por flexión, losa de concreto reforzado y Simplemente apoyada, con los siguientes datos:

Carga muerta uniformemente distribuida de 2500 kg/m<sup>2</sup>, Carga viva uniformemente distribuida de 3000 kg/m<sup>2</sup>, el claro de la losa es de 6 m, usar acero con  $F_y=2812$  kg/cm<sup>2</sup>, y concreto con  $f'_c=211$  kg/cm<sup>2</sup>

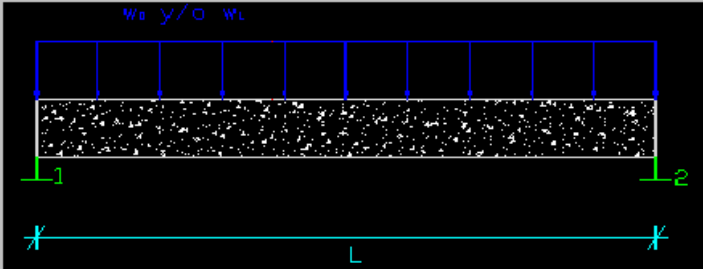
Diseño:

**Diseño de Losas en una Dirección**

**Diseño de Losas en una sola dirección**

**Condiciones de Apoyo:**

Restricción1:  Restricción2:



WD=  kg/m<sup>2</sup> WL=  kg/m<sup>2</sup> L=  cm

Resistencia del Acero  $F_y=$   kg/c Resistencia del Concreto  $F'_c=$   kg/cm<sup>2</sup>

Factor de diseño C.M.:  Factor de diseño C.V.:

Ancho de diseño b=  m Alto de la losa h=  cm

**Parámetros de diseño:** Peralte de la losa d=  cm

WDu=  kg/m<sup>2</sup> WLu=  kg/m<sup>2</sup>

Porcentaje mínimo de Acero ( $R_{o\min}$ )=

Porcentaje máximo de Acero ( $R_{o\max}$ )=   $\beta_1=$

Peso propio de la losa=  kg/m<sup>2</sup>

Momento último de diseño=  kg\*cm/m

Porcentaje de Acero ( $R_o$ )=

**Volver al Menú Principal**

**Diseño de la losa:**

Área de acero requerida=  cm<sup>2</sup>/m Porcentaje de Acero ( $R_o$ )=

Selección del número de varilla:  Área de acero ( $A_v$ )=  cm<sup>2</sup>

**Usar varilla #25 A cada 8.605 cm, centro a centro**

**Se propone varilla #25 A cada 8.5 cm, centro a centro**

Área de acero de diseño=  cm<sup>2</sup> Área de acero por Temperatura=  cm<sup>2</sup>/m

Selección del número de varilla:  Área de acero ( $A_v$ )=


**Usar varilla #19 A cada 31.62 cm, centro a centro**

Design

Momento último que resiste la losa=   $R_o$  de diseño=

Espaciamiento mínimo entre varillas=  Sobrediseño=  %

Alto mínimo de la losa ( $h_{\min}$ )=  **Conclusiones:**



Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: **17:13:39** Fecha: **31/10/2009**

**EJEMPLOS DE DISEÑO DE ZAPATAS PARA MUROS:**

**Ejemplo 1:** Diseñar la zapata de concreto reforzado para un muro con los siguientes datos:  
 Espesor del muro=12 in, Carga muerta PD=10 K/ft, Carga viva PL=8 K/ft, peso específico del suelo  $\gamma_s=100$  p/ft<sup>3</sup>,  
 Peso específico del concreto  $\gamma_c=150$  p/ft<sup>3</sup>, Nivel de desplante del suelo=5 ft, presión admisible del suelo  $q_a=4000$  p/ft<sup>2</sup>, usar acero grado 50 y concreto de 3500 PSI.

El método de diseño consiste en proponer un peralte (t) de la zapata y luego revisarlo, para nuestro caso escogimos un peralte total de 12 in y un peralte efectivo de 8.5 in, a continuación se muestran los resultados:

**Diseño de Zapatas para Muros**

**Diseño de Zapatas para Muros**

**Datos del Muro:**

Valor del espesor del Muro = 12 in Factor de diseño C.M.: 1.4  
 Valor de la Carga Muerta PD= 10 K/ft Factor de diseño C.V.: 1.7  
 Valor de la Carga Viva PL= 8 K/ft

**Parámetros del suelo:**

Peso del suelo= 100 pound/ft<sup>3</sup> Presión admisible  $q_a=$  4000 pound/ft<sup>2</sup>

**Parámetros de la Zapata:**

☒ Diseñar la Zapata como una Zapata de Concreto Reforzado  
☐ Diseñar la Zapata como una Zapata de Concreto Simple

Resistencia del Acero  $F_y=$  50,000 PSI Resist. del Conc.  $F'_c=$  3,500 PSI  
 Nivel de desplante(n.d.d)= 5 ft Espesor total (t)= 12 in  
 Peso del Concreto: 150 pound/ft<sup>3</sup> Peralte Efectivo (d)= 8.5 in

Dimensiones requeridas:

Presión Efectiva  $q_e=$  3450 pound/ft<sup>2</sup> Ancho de la Zapata= 5.22 ft  
 Largo de la Zapata = 1.00 ft Usar un Ancho de = 5.5 ft

Diseñar la Zapata

**Zapata de Concreto Reforzado**

Presión de apoyo para el diseño por resistencia  $q_u=$  5.02 K/ft<sup>2</sup>

**Alto requerido para el cortante a una distancia "d", t1:**

$V_u=$  7.74 K  $t_1=$  9.91 in < t O.K!  
 $M_u=$  12.71 K\*ft Porcentaje de Acero ( $R_o$ )= 0.00405

Porcentaje mínimo de Acero ( $R_{omín}$ )= 0.004  $B_1=$  0.85  
 Porcentaje máximo de Acero ( $R_{omáx}$ )= 0.0241 Varillas Transv.: #5  
 Área de acero requerida ( $A_{sr}$ )= 0.413 in<sup>2</sup> Varillas Long.: #5  
 Área de acero Long. por temperatura= 0.288 in<sup>2</sup>  
 Usar varillas #5 @ 9 in Transv.  
 Usar varillas #5 @ 12 in Long.

Conclusiones:

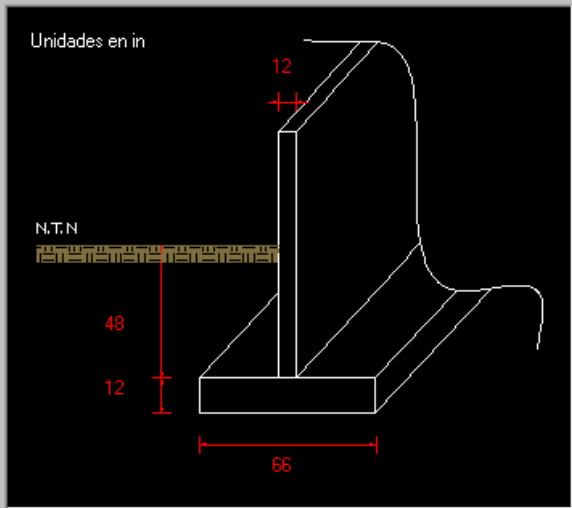
**SOTO DESIGNS AND CONSTRUCTIONS**

Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
 Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: 23:23:19 Fecha: 30/10/2009

Borrar datos y resultados Crear una hoja Word Enviar a un archivo en C:

Volver al Menú Principal





**EJEMPLOS DE DISEÑO DE ZAPATAS PARA MUROS:**

**Ejemplo 2: Diseñar la zapata de concreto simple para un muro con los siguientes datos:**  
**Espesor del muro=12 in, Carga muerta PD=10 K/ft, Carga viva PL=8 K/ft, peso específico del suelo  $\gamma_s=100$  p/ft<sup>3</sup>, peso específico del concreto  $\gamma_c=150$  p/ft<sup>3</sup>, Nivel de desplante del suelo=5 ft, presión admisible del suelo  $q_a=4000$  p/ft<sup>2</sup>, usar concreto de 3500 PSI.**

Diseño:

**Diseño de Zapatas para Muros**

**Diseño de Zapatas para Muros**

**Datos del Muro:**

Valor del espesor del Muro = 14 in Factor de diseño C.M.: 1.4  
 Valor de la Carga Muerta PD= 6 K/ft Factor de diseño C.V.: 1.7  
 Valor de la Carga Viva PL= 6 K/ft

**Parámetros del suelo:**

Peso del suelo= 100 pound/ft<sup>3</sup> Presión admisible  $q_a=$  4000 pound/ft<sup>2</sup>

**Parámetros de la Zapata:**

☐ Diseñar la Zapata como una Zapata de Concreto Reforzado  
☒ Diseñar la Zapata como una Zapata de Concreto Simple

Resistencia del Acero  $F_y=$  Resist. del Conc.  $F'_c=$  3,500 PSI  
 Nivel de desplante(n.d.d)= 5 ft Espesor total (t)= 24 in  
 Peso del Concreto: 150 pound/ft<sup>3</sup> Peralte Efectivo (d)= in

**Dimensiones requeridas:**

Presión Efectiva  $q_e=$  3400 pound/ft<sup>2</sup> Ancho de la Zapata= 3.53 ft  
 Largo de la Zapata = 1.00 ft Usar un Ancho de = 4 ft

**Diseñar la Zapata**

**Zapata de Concreto Simple**

Presión de apoyo para el diseño por resistencia  $q_u=$  4.65 K/ft<sup>2</sup>  
 $M_u=$  4.67 K\*ft (Para 12 in de ancho de la Zapata)  
 Módulo de sección  $S=$  968 in<sup>3</sup>  
 Momento que resiste la sección= 15.51 K\*ft

Revisión del esfuerzo cortante a una distancia de 22 in de la cara del muro  
 $V_u=$  -1.94 K (Para 12 in de ancho de la Zapata)  
 Cortante que resiste la sección= 13.54 K

**Conclusiones:**

Unidades en in

N.T.N

36

24

14

48

**SOTO DESIGNS**  
**SODAC**  
**AND CONSTRUCTIONS**

Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
 Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: 23:23:19 Fecha: 30/10/2009

**Borrar datos y resultados** **Crear una hoja Word** **Enviar a un archivo en C:**

**Volver al Menú Principal**

**EJEMPLOS DE DISEÑO DE ZAPATAS PARA MUROS:**

**Ejemplo 3 (Sistema Métrico):** Diseñar la zapata de concreto reforzado para un muro con los siguientes datos: Espesor del muro=30 cm, Carga muerta PD=14800 kg/m, Carga viva PL=12000 kg/m, el peso específico del suelo  $\gamma_s=1600$  p/ft<sup>3</sup>, Peso específico del concreto  $\gamma_c=2400$  kg/m<sup>3</sup>, Nivel de desplante del suelo=1.5 m, presión admisible del suelo  $q_a=20000$  kg/m<sup>2</sup>, usar acero  $F_y=3515$  kg/cm<sup>2</sup> y concreto  $f'_c=246$  kg/cm<sup>2</sup>.

Diseño:

**Diseño de Zapatas para Muros**

**Diseño de Zapatas para Muros**

**Datos del Muro:**

Valor del espesor del Muro = 30 cm      Factor de diseño C.M.: 1.4

Valor de la Carga Muerta PD= 14800 kg/m      Factor de diseño C.V.: 1.7

Valor de la Carga Viva PL= 12000 kg/m

**Parámetros del suelo:**

Peso del suelo= 1600 kg/m<sup>3</sup>      Presión admisible  $q_a=20000$  kg/m<sup>2</sup>

**Parámetros de la Zapata:**

☒ Diseñar la Zapata como una Zapata de Concreto Reforzado  
☐ Diseñar la Zapata como una Zapata de Concreto Simple

Resistencia del Acero  $F_y=3515$  kg/cm<sup>2</sup>      Resist. del Conc.  $f'_c=246$  kg/cm<sup>2</sup>

Nivel de desplante(n.d.d)= 1.5 m      Espesor total (t)= 30 cm

Peso del Concreto: 2400 kg/m<sup>3</sup>      Peralte Efectivo (d)= 21.11 cm

Dimensiones requeridas:

Presión Efectiva  $q_e=17360$  kg/m<sup>2</sup>      Ancho de la Zapata= 1.54 m

Largo de la Zapata = 1.00 m      Usar un Ancho de = 2 m

Diseñar la Zapata

**Zapata de Concreto Reforzado**

Presión de apoyo para el diseño por resistencia  $q_u=20560$  kg/m<sup>2</sup>

**Alto requerido para el cortante a una distancia "d",  $t_1$ :**

$V_u=13135.78$  kg       $t_1=27.47$  cm < **t 0.K!**

$M_u=7427.3$  kg\*m      Porcentaje de Acero ( $R_o$ )= 0.00553

Porcentaje mínimo de Acero ( $R_{o\min}$ )= 0.004       $\beta_1=0.85$

Porcentaje máximo de Acero ( $R_{o\max}$ )= 0.0241      Varillas Transv.: #16

Área de acero requerida ( $A_{sr}$ )= 11.674 cm<sup>2</sup>      Varillas Long.: #16

Área de acero Long. por temperatura= 6 cm<sup>2</sup>

Usar varillas #16 @ 17 cm Transv.

Usar varillas #16 @ 33 cm Long.

Conclusiones:

**SOTO DESIGNS AND CONSTRUCTIONS**

Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
 Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: 16:50:35      Fecha: 31/10/2009

Borrar datos y resultados      Crear una hoja Word      Enviar a un archivo en C:

Volver al Menú Principal

**EJEMPLOS DE DISEÑO DE ZAPATAS PARA MUROS:**

**Ejemplo 4 (Sistema Métrico):** Diseñar la zapata de concreto simple para un muro con los siguientes datos:  
 Espesor del muro=30 cm, Carga muerta PD=14800 kg/m, Carga viva PL=12000 kg/m, el peso específico del suelo  $\gamma_s=1600$  p/ft<sup>3</sup>, Peso específico del concreto  $\gamma_c=2400$  kg/m<sup>3</sup>, Nivel de desplante del suelo=1.5 m, presión admisible del suelo  $q_a=20000$  kg/m<sup>2</sup>, usar concreto  $f'_c=246$  kg/cm<sup>2</sup>.

Diseño:

**Diseño de Zapatas para Muros**

**Diseño de Zapatas para Muros**

**Datos del Muro:**

Valor del espesor del Muro = 30 cm Factor de diseño C.M.: 1.4  
 Valor de la Carga Muerta PD= 14800 kg/m Factor de diseño C.V.: 1.7  
 Valor de la Carga Viva PL= 12000 kg/m

**Parámetros del suelo:**

Peso del suelo= 1600 kg/m<sup>3</sup> Presión admisible  $q_a=20000$  kg/m<sup>2</sup>

**Parámetros de la Zapata:**

☐ Diseñar la Zapata como una Zapata de Concreto Reforzado  
☒ Diseñar la Zapata como una Zapata de Concreto Simple

Resistencia del Acero  $F_y=$  Resist. del Conc.  $F'_c=246$  kg/cm<sup>2</sup>  
 Nivel de desplante(n.d.d)= 1.5 m Espesor total (t)= 60 cm  
 Peso del Concreto: 2400 kg/m<sup>3</sup> Peralte Efectivo (d)=  
 Dimensiones requeridas:  
 Presión Efectiva  $q_e=17120$  kg/m<sup>2</sup> Ancho de la Zapata= 1.57 m  
 Largo de la Zapata = 1.00 m Usar un Ancho de = 2 m  
 Diseñar la Zapata

**Zapata de Concreto Simple**

Presión de apoyo para el diseño por resistencia  $q_u=20560$  kg/m<sup>2</sup>  
 $M_u=24367.49$  kg\*m (Para 1 m de ancho de la Zapata)  
 Módulo de sección  $S=15322.33$  cm<sup>3</sup>  
 Momento que resiste la sección= 33034.55 kg\*m  
 Revisión del esfuerzo cortante a una distancia de 4.92 cm de la cara del muro  
 $V_u=6184.45$  kg (Para 1 m de ancho de la Zapata)  
 Cortante que resiste la sección= 13303.45 kg  
 Conclusiones:

Unidades en cm

N.T.N

30

90

60

200

**SOTO DESIGNS**  
**SODAC**  
**AND CONSTRUCTIONS**

Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
 Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: 16:50:35 Fecha: 31/10/2009

Borrar datos y resultados Crear una hoja Word Enviar a un archivo en C:

Volver al Menú Principal

**EJEMPLOS DE DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS RECTANGULARES PARA COLUMNAS CUADRADAS:**

**Ejemplo 1:** Diseñar una zapata cuadrada de concreto reforzado para una columna de borde, con los siguientes datos:

Lado de la columna=12 in, Carga muerta PD=100 K, Carga viva PL=200 K, peso específico del suelo  $\gamma_s=100$  p/ft<sup>3</sup>, peso específico del concreto  $\gamma_c=150$  p/ft<sup>3</sup>, Nivel de desplante del suelo=6 ft, presión admisible del suelo  $q_a=5000$  p/ft<sup>2</sup>, usar acero grado 60 y concreto de 3000 PSI para la columna, acero grado 60 y concreto de 4000 PSI para la zapata.

El método de diseño al igual que en zapatas para muros, consiste en proponer un peralte (t) de la zapata y luego revisarlo, para nuestro caso escogimos un peralte total de 22 in y un peralte efectivo de 18 in, estos tipos de diseños son para columnas cuadradas, cuando se trata de columnas rectangulares solamente se hace una transformación como columnas cuadradas, por ejemplo, una columna de 25"x16" (área=400 in<sup>2</sup>) , es equivalente a una columna cuadrada de 20" (área=400 in<sup>2</sup>), a continuación se muestran los resultados:

**Diseño de Zapatas para Columnas**

**Diseño de Zapatas para Columnas cuadradas:**

**Datos de la Columna:**

Valor del lado de la columna = 12 in Tipo de Columna: De borde

Valor de la Carga Muerta PD= 100 K

Valor de la Carga Viva PL= 200 K

Varillas de Ref. para la transferencia de carga de la Columna a la Zapata: #6

Resistencia del Acero Fy= 60,000 PSI Resist. del Conc. F'c= 3,000 PSI

Factor de diseño C.M: 1.4 Factor de diseño C.V: 1.7

**Parámetros del suelo:**

Peso del suelo= 100 pound/ft<sup>3</sup> Presión admisible qa= 5000 pound/ft<sup>2</sup>

**Parámetros de la Zapata:**

Relación entre lado largo y corto= 1 ( Usar "1" para zapatas cuadradas)

Resistencia del Acero Fy= 60,000 PSI Resist. del Conc. F'c= 4,000 PSI

Nivel de desplante(n.d.d)= 6 ft Espesor total (t)= 22 in

Peso del Concreto: 150 pound/ft<sup>3</sup> Peralte Efectivo (d)= 18 in

Dimensiones requeridas:

Presión Efectiva qe= 4308.33 pound/ft<sup>2</sup> Lado corto b= 8.25 ft

Área requerida (Ar)= 69.63 ft<sup>2</sup> Lado largo h= 8.25 ft

Peralte requerido:

Presión de apoyo para el diseño por resistencia qu= 7.05 K/ft<sup>2</sup>

**Peralte requerido para el cortante en un sentido:**

Vu1= 123.6 K d= 11.97 in

**Peralte requerido para el cortante de penetración:**

b0= 120 in Vu2= 435.78 K d= 16.89 in d= 12.92 in

**Diseño de la Zapata:**

**Acero de refuerzo en el lado corto:**

Mu= 382.15 K\*ft Porcentaje de Acero (Ro)= 0.0033

Porcentaje mínimo de Acero (Romín)= 0.0033 B1= 0.85

Porcentaje máximo de Acero (Romáx)= 0.0214 Varillas: #8

Área de acero requerida (Asr)= 5.88 in<sup>2</sup> Capas: 1

Usar 8 Varillas del #8 Área de acero= 6.32 in<sup>2</sup>

**Acero de refuerzo en el lado largo:**

Mu= 382.15 K\*ft Porcentaje de Acero (Ro)= 0.0033

Área de acero requerida (Asr)= 5.88 in<sup>2</sup> Varillas: #8

Capas: 1

Usar 8 Varillas del #8 Área de acero= 6.32 in<sup>2</sup>


**Dimensiones Mínimas:**

Ancho mínimo (bmín)= 21 Porcentaje de Acero (Ro)= 0.00355

Ancho mínimo (hmín)= 21 Porcentaje de Acero (Ro)= 0.00355

Alto mínimo (tmín)= 22 Conclusiones:

Diseño de transferencia de carga de la columna a la Zapata:



Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua

Hora de Inicio: 23:30:50 Tel.: +505-8939-7723 Fecha: 30/10/2009

Borrar datos y resultados Crear una hoja Word Enviar a un archivo en C:

**Volver al Menú Principal**

Al hacer click en el comando “Diseño de transferencia de carga de la columna a la zapata” el programa automáticamente despliega una ventana en azul que contiene un cuadro de dialogo donde al dar click en el comando “Cálculo de acero y longitud de anclaje” el programa diseña las espigas o bastones que se colocaran en el pedestal para la unión entre la columna y la zapata, esto con el fin de transferir correctamente la carga, a continuación se muestra el diseño:

**Diseño de Zapatas para Columnas**

**Diseño de Zapatas para Columnas cuadradas**

**Datos de la Columna:**

Valor del lado de la columna = 12 in Tipo de Columna: De borde

Valor de la Carga Muerta PD= 100 K

Valor de la Carga Viva PL= 200 K

Varillas de Ref. para la transferencia de carga de la Columna a la Zapata: #6

Resistencia del Acero Fy= 60,000 PSI Resist. del Conc. F'c= 3,000 PSI

Factor de diseño C.M.: 1.4 Factor de diseño C.V.: 1.7

**Parámetros del suelo:**

Peso del suelo= 100 pound/ft<sup>3</sup> Presión admisible qa= 5000 pound/ft<sup>2</sup>

**Parámetros de la Zapata:**

Relación entre lado largo y corto= 1 ( Usar "1" para zapatas cuadradas)

Resistencia del Acero Fy= 60,000 PSI Resist. del Conc. F'c= 4,000 PSI

Nivel de desplante(n.d.d)= 6 ft Espesor total (t)= 22 in

Peso del Concreto: 150 pound/ft<sup>3</sup> Peralte Efectivo (d)= 18 in

**Dimensiones requeridas:**

Presión Efectiva qe= 4308.33 pound/ft<sup>2</sup> Lado corto b= 8.25 ft

Área requerida (Ar)= 69.63 ft<sup>2</sup> Lado largo h= 8.25 ft

**Peralte requerido:**

Presión de apoyo para el diseño por resistencia qu= 7.05 K/ft<sup>2</sup>

**Peralte requerido para el cortante en un sentido:**

Vu1= 123.6 K d= 11.97 in

**Peralte requerido para el cortante de penetración:**

b0 = 120 in Vu2= 435.78 K d= 16.89 in d= 12.92 in

**Diseño de la transferencia de carga:**

**(Cálculo de acero y Longitud de Anclaje):**

Fuerza de apoyo en la base de la columna Pu= 480 K

Fuerza permisible de apoyo en el concreto en la base de la columna F1= 257.04 K

Fuerza permisible de apoyo en el concreto de la Zapata F2= 685.44 K

Pu>F1. Las espigas deberán diseñarse para tomar exceso de carga

Exceso de carga= 222.96 Área de acero requerida = 3.72 in<sup>2</sup>

**Usar 8 varillas #6** Área mínima requerida = 0.72 in<sup>2</sup>

**Longitud de anclaje de las espigas en la columna:**

Ld= 16.43 in Ld= 13.5 in Ld= 8 in


**Longitud de anclaje de las espigas en la zapata:**

Ld= 14.23 in Ld= 13.5 in Ld= 8 in

**Usar 8 espigas #6 Extendiéndose 16.5 in hacia la columna y 14.5 in hacia la zapata.**

**Salir**

**Diseño de transferencia de carga de la columna a la Zapata:**



**Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua**

**Hora de Inicio: 23:30:50 Tel.: +505-8939-7723 Fecha: 30/10/2009**

**Borrar datos y resultados** **Crear una hoja Word** **Enviar a un archivo en C:**

**Volver al Menú Principal**

**EJEMPLOS DE DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS RECTANGULARES PARA COLUMNAS CUADRADAS:**

**Ejemplo 2 (Sistema Métrico):** Diseñar una zapata cuadrada de concreto reforzado para una columna de borde, con los siguientes datos:

Lado de la columna=30 cm, Carga muerta PD=45300 kg, Carga viva PL=90700 kg, peso específico del suelo  $\gamma_s=1600 \text{ kg/m}^3$ , peso específico del concreto  $\gamma_c=2400 \text{ p/ft}^3$ , Nivel de desplante del suelo=2 m, presión admisible del suelo  $q_a=24400 \text{ kg/m}^2$ , usar acero  $F_y=4218 \text{ kg/cm}^2$  y concreto  $f'_c= 211 \text{ kg/cm}^2$  para la columna, acero  $F_y=4218 \text{ kg/cm}^2$  y concreto  $f'_c= 246 \text{ kg/cm}^2$  para la zapata.

Diseño:

**Diseño de Zapatas para Columnas**

**Diseño de Zapatas para Columnas cuadradas:**

**Datos de la Columna:**

Valor del lado de la columna = 30 cm Tipo de Columna: Interior

Valor de la Carga Muerta PD= 45300 kg

Valor de la Carga Viva PL= 90700 kg

Varillas de Ref. para la transferencia de carga de la Columna a la Zapata: #19

Resistencia del Acero  $F_y= 4,218 \text{ kg/cm}^2$  Resist. del Conc.  $F'_c= 211 \text{ kg/cm}^2$

Factor de diseño C.M: 1.4 Factor de diseño C.V: 1.7

**Parámetros del suelo:**

Peso del suelo= 1600  $\text{kg/m}^3$  Presión admisible  $q_a= 24400 \text{ kg/m}^2$

**Parámetros de la Zapata:**

Relación entre lado largo y corto= 1 (Usar "1" para zapatas cuadradas)

Resistencia del Acero  $F_y= 4,218 \text{ kg/cm}^2$  Resist. del Conc.  $F'_c= 246 \text{ kg/cm}^2$

Nivel de desplante (n.d.d)= 2 m Espesor total (t)= 70 cm

Peso del Concreto: 2400  $\text{kg/m}^3$  Peralte Efectivo (d)= 50 cm

**Dimensiones requeridas:**

Presión Efectiva  $q_e= 20640 \text{ kg/m}^2$  Lado corto b= 2.75 m

Área requerida (Ar)= 6.59  $\text{m}^2$  Lado largo h= 2.75 m

**Peralte requerido:**

Presión de apoyo para el diseño por resistencia  $q_u= 28774.88 \text{ kg/m}^2$

**Peralte requerido para el cortante en un sentido:**

$V_{u1}= 57369.92 \text{ kg}$   $d= 29.58 \text{ cm}$

**Peralte requerido para el cortante de penetración:**

$b_0= 320 \text{ cm}$   $V_{u2}= 199194.11 \text{ kg}$   $d= 44.02 \text{ cm}$   $d= 30.38 \text{ cm}$

**Diseño de la Zapata:**

**Acero de refuerzo en el lado corto:**

$M_u= 59372.92 \text{ kg}\cdot\text{m}$  Porcentaje de Acero (Ro)= 0.0033

Porcentaje mínimo de Acero (Romín)= 0.0033  $\beta_1= 0.85$

Porcentaje máximo de Acero (Romáx)= 0.0187 Varillas: #25

Área de acero requerida (Asr)= 45.38  $\text{cm}^2$  Capas: 1

9 #25 Área de acero= 45.81  $\text{cm}^2$

**Acero de refuerzo en el lado largo:**

$M_u= 59372.92 \text{ kg}\cdot\text{m}$  Porcentaje de Acero (Ro)= 0.0033

Área de acero requerida (Asr)= 45.38  $\text{cm}^2$  Varillas: #25

Capas: 1

9 #25 Área de acero= 45.81  $\text{cm}^2$


**Dimensiones Mínimas:**

Ancho mínimo (bmín)= 58.42 Porcentaje de Acero (Ro)= 0.00333

Ancho mínimo (hmín)= 58.42 Porcentaje de Acero (Ro)= 0.00333

Alto mínimo (tmín)= 60.16 Conclusiones:

**Diseño de transferencia de carga de la columna a la Zapata:**



Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua

Hora de Inicio: 16:54:40 Tel.: +505-8939-7723 Fecha: 31/10/2009

Borrar datos y resultados Crear una hoja Word Enviar a un archivo en C:

**Volver al Menú Principal**



## Diseño de los bastones para la transferencia de carga:

**Diseño de Zapatas para Columnas**

**Diseño de Zapatas para Columnas cuadradas**

**Datos de la Columna:**

Valor del lado de la columna = 30 cm Tipo de Columna: Interior

Valor de la Carga Muerta PD= 45300 kg

Valor de la Carga Viva PL= 90700 kg

Varillas de Ref. para la transferencia de carga de la Columna a la Zapata: #19

Resistencia del Acero  $F_y = 4,218 \text{ kg/cm}^2$  Resist. del Conc.  $F'_c = 211 \text{ kg/cm}^2$

Factor de diseño C.M: 1.4 Factor de diseño C.V: 1.7

**Parámetros del suelo:**

Peso del suelo= 1600 kg/m<sup>3</sup> Presión admisible  $q_a = 24400 \text{ kg/m}^2$

**Parámetros de la Zapata:**

Relación entre lado largo y corto= 1 ( Usar "1" para zapatas cuadradas)

Resistencia del Acero  $F_y = 4,218 \text{ kg/cm}^2$  Resist. del Conc.  $F'_c = 246 \text{ kg/cm}^2$

Nivel de desplante(n.d.d)= 2 m Espesor total (t)= 70 cm

Peso del Concreto: 2400 kg/m<sup>3</sup> Peralte Efectivo (d)= 50 cm

Dimensiones requeridas:

Presión Efectiva  $q_e = 20640 \text{ kg/m}^2$  Lado corto b= 2.75 m

Área requerida (Ar)= 6.59 m<sup>2</sup> Lado largo h= 2.75 m

Peralte requerido:

Presión de apoyo para el diseño por resistencia  $q_u = 28774.88 \text{ kg/m}^2$

**Peralte requerido para el cortante en un sentido:**

$V_{u1} = 57369.92 \text{ kg}$   $d = 29.58 \text{ cm}$

**Peralte requerido para el cortante de penetración:**

$b_0 = 320 \text{ cm}$   $V_{u2} = 199194.11 \text{ kg}$   $d = 44.02 \text{ cm}$   $d = 30.38 \text{ cm}$

**Diseño de la transferencia de carga:**

**Cálculo de acero y Longitud de Anclaje:**

Fuerza de apoyo en la base de la columna  $P_u = 217610 \text{ kg}$

Fuerza permisible de apoyo en el concreto en la base de la columna  $F_1 = 112928.8 \text{ kg}$

Fuerza permisible de apoyo en el concreto de la Zapata  $F_2 = 263500.53 \text{ kg}$

$P_u > F_1$ . Las espigas deberán diseñarse para tomar exceso de carga

Exceso de carga= 104681.2 Área de acero requerida = 24.82 cm<sup>2</sup>

**Usar 9 varillas #19** Área mínima requerida = 4.5 cm<sup>2</sup>

**Longitud de anclaje de las espigas en la columna:**

$L_d = 41.74 \text{ cm}$   $L_d = 34.29 \text{ cm}$   $L_d = 20.32 \text{ cm}$


**Longitud de anclaje de las espigas en la zapata:**

$L_d = 38.64 \text{ cm}$   $L_d = 34.29 \text{ cm}$   $L_d = 20.32 \text{ cm}$

**Usar 9 espigas #19 Extendiéndose 42 cm hacia la columna y 39 cm hacia la zapata.**

Salir

Diseño de transferencia de carga de la columna a la Zapata:



Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua

Hora de Inicio: 16:54:40 Tel.: +505-8939-7723 Fecha: 31/10/2009

Borrar datos y resultados Crear una hoja Word Enviar a un archivo en C:

Volver al Menú Principal

**EJEMPLOS DE DISEÑO DE MUROS DE CONTENCION DE GRAVEDAD:**

**Ejemplo 1:** Diseñar un muro de contención de gravedad de concreto, con los siguientes datos:

Peso específico del suelo  $\gamma_s=100$  p/ft<sup>3</sup>, peso específico del concreto  $\gamma_c=150$  p/ft<sup>3</sup>, presión admisible del suelo  $q_a=4000$  p/ft<sup>2</sup>, ángulo de fricción interna del suelo  $=30^\circ$ , Sobrecarga  $= 400$  p/ft<sup>2</sup>, extendiéndose hasta el borde posterior del muro (punto m).

El diseño consiste en dimensionar el muro y luego revisarlo que supere el factor de volteo y deslizamiento, para que el muro no falle por ninguno de estos efectos.

Diseño:

**Diseño de Muro de Contención de Gravedad**

**Diseño de Muro de Contención de Gravedad**

**Datos de entrada:**

B = 6 ft  
 HT = 10 ft  
 c = 18 in  
 h = 30 in  
 e = 12 in  
 a = 6 in

Peso del suelo = 100 pound/ft<sup>3</sup>  
 Presión admisible  $q_a = 4000$  pound/ft<sup>2</sup>  
 Ángulo de fricción interna (en grd) 30 Ayuda  
 Coeficiente de fricción en la base 0.5  
 Peso del Concreto: 150 pound/ft<sup>3</sup>  
 Sobrecarga (W) = 400 pound/ft<sup>2</sup> Se extiende al punto: m

Calcular

Altura equivalente de sobrecarga (h1) = 4 ft Momento de volcamiento: 12210 lb\*ft  
 Empuje total del suelo (E) = 3000 lb  
 Dist. de Aplicación desde la base (y) = 4.07 ft

**Análisis de la estabilidad:**

Datos	Componente:	Peso (lb)	x (ft)	Mr (lb*ft)
$\phi = 30^\circ$	W1	2250	3	6750
f = 0.5	W2	1125	1	1125
H = 10 ft	W3	2250	2.83	6367.5
E = 3000 lb	W4	1500	4.17	6255
	W5	375	5.75	2156.25
	Suma=	7500		22653.75

Distancia de la resultante desde el borde delantero = 2.03 ft

**Cálculo de presiones:**  
 $q_1 = 3053.5$  lb/ft<sup>2</sup>  
 $q_2 = 46.5$  lb/ft<sup>2</sup>

**Cálculo de Factores de seguridad:**  
 Fuerza de fricción = 4650 lb  
 Presión pasiva = 337.5 lb  
 Volteo: Fv = 2.54  
 Deslizamiento: Fd = 1.66

**Conclusiones:**

**SOTO DESIGNS AND CONSTRUCTIONS**

Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
 Tel.: +505-8939-7723  
 Hora de Inicio: 13:39:53 Fecha: 31/10/2009

Borrar datos y resultados Crear una hoja Word Enviar a un archivo en C:

Volver al Menú Principal

**EJEMPLOS DE DISEÑO DE MUROS DE CONTENCION DE GRAVEDAD:**

**Ejemplo 2(Sistema Métrico):** Diseñar un muro de contención de gravedad de concreto, con los siguientes datos: Peso específico del suelo  $\gamma_s=1600$  p/ft<sup>3</sup>, peso específico del concreto  $\gamma_c=2400$  p/ft<sup>3</sup>, presión admisible del suelo  $q_a=20000$  p/ft<sup>2</sup>, ángulo de fricción interna del suelo  $=30^\circ$ , Sobrecarga  $= 2000$  p/ft<sup>2</sup>, extendiéndose hasta el borde posterior del muro (punto m).

Diseño:

**Diseño de Muro de Contención de Gravedad**

**Datos de entrada:**

B = 1.80 m  
 HT = 3 m  
 c = 45 cm  
 h = 80 cm  
 e = 30 cm  
 a = 15 cm

Peso del suelo = 1600 kg/m<sup>3</sup>  
 Presión admisible  $q_a = 20000$  kg/m<sup>2</sup>  
 Ángulo de fricción interna (en gr) 30 Ayuda  
 Coeficiente de fricción en la base 0.5  
 Peso del Concreto: 2400 kg/m<sup>3</sup>  
 Sobrecarga (W) = 2000 kg/m<sup>2</sup> *Se extiende al punto m*

Calcular

Altura equivalente de sobrecarga ( $h_1$ ) = 1.25 m Momento de volcamiento: 5412 kg\*m  
 Empuje total del suelo (E) = 4400 kg  
 Dist. de Aplicación desde la base (y) = 1.23 m

**Análisis de la estabilidad:**

Datos	Componente:	Peso (kg)	x (m)	Mr (kg*m)
$\phi = 30^\circ$	W1	3456	0.9	3110.4
f = 0.5	W2	1584	0.3	475.2
H = 3 m	W3	3168	0.85	2692.8
E = 4400 kg	W4	2112	1.25	2640
	W5	528	1.72	908.16
				9826.56

Distancia de la resultante: 1.23 m

**Cálculo de presiones:**

$q_1 = 14802.44$  kg/m<sup>2</sup>  
 $q_2 = 250.89$  kg/m<sup>2</sup>

**Conclusiones:**

**Cálculo de Factores de seguridad:**

Factor de fricción = 6.774 kg  
 Factor pasiva = 486 kg  
 Factor Fv = 2.52  
 Factor Fd = 1.65

Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
 Hora de Inicio: 17:32:59 Tel.: +505-8939-7723 Fecha: 31/10/2009

Borrar datos y resultados Crear una hoja Word Enviar a un archivo en C:

Volver al Menú Principal

**EJEMPLOS DE DISEÑO DE COLUMNAS RECTANGULARES Y CIRCULARES:****Ejemplo 1: Diseñar una columna rectangular:**

Carga muerta PD= 100 K, Carga viva PL=180 K, usar estribo #3, y una relación entre el lado largo y el lado corto 1.5 (h/b=1.50). Usar acero Fy=40000 PSI, concreto f'c=3000 PSI.

Para el diseño de la columna primeramente se ingresan los valores y luego (sin incluir las dimensiones de la columna pues estas serán recomendadas por el programa para hacer más fácil el diseño), se ingresan los valores PD, PL, se selecciona el estribo (#3 para este caso), y seleccionar la relación h/b=1.50, luego se hace click sobre el comando "Pu" esto con el fin de calcular la carga última factorizada, paso seguido, se da doble click sobre el comando "Ag", se da doble click, porque el programa calcula primeramente el área gruesa de la columna y luego calcula el área gruesa ya con las dimensiones proporcionadas por el programa, luego solamente se da click sobre los otros comandos y se comprueba el diseño dando click en el comando "Conclusiones".

**Diseño de Columnas**

**Diseño de Columnas Cortas**

**Columnas Cuadradas**

PD= 100 K d= 17.12 in  
 PL= 180 K d1= 2.38 in  
 b= 13 in Estribo a utilizar: #3  
 h= 19.5 in h/b= 1.50

Factor de diseño C.M.: 1.4 Factor de diseño C.V.: 1.7

**Resistencia de los Materiales:**

Fy= 40,000 PSI F'c= 3,000 PSI

Pu= 446 K Ag= 253.5 in2

Acero de refuerzo: Ar1= in2 Ar2= in2

Varillas de refuerzo: in2

Acero de refuerzo: Cv1= Cv2=

Acero de diseño: Ad1= in2 Ad2= in2

**Columnas Circulares**

PD= K Recubrimiento= in  
 PL= K Espiral a utilizar: #2

**Factores de diseño:**

C.M.: C.V.:

**Resistencia de los Materiales:**

Fy= F'c=

Carga Factorizada: K Diámetro, D: in

Acero de refuerzo: in2 Varillas de refuerzo: in2

Diámetro, Dc: in

Diseño de Espirales:

**Diseño:**

Po= K Pu Máx= K Ro=

**Compresión:** bmín= in d1mín= in

**Tensión:** bmín= in hmín= in

S.D= %

Conclusiones:

Borrar datos y resultados Crear una hoja Word Enviar a un archivo en C:

**SOTO DESIGNS AND CONSTRUCTIONS**


Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
 Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: 13:32:27 Fecha: 31/10/2009

Borrar datos y Resultados Crear una hoja Word Enviar un archivo en C:

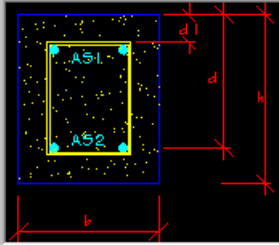
Volver al Menú Principal

Diseño:


**Diseño de Columnas**

**Diseño de Columnas Cortas**  
**Columnas Cuadradas**

PD=  K      d=  in  
PL=  K      d1=  in  
b=  in      Estribo a utilizar:   
h=  in      h/b=



Factor de diseño C.M:       Factor de diseño C.V:

**Resistencia de los Materiales:**  
Fy=       F'c=

Pu=  K      Ag=  in2  
Acero de refuerzo: Ar1=  in2      Ar2=  in2  
Varillas de refuerzo:         
Acero de refuerzo: Cv1=       Cv2=   
Acero de diseño: Ad1=  in2      Ad2=  in2

Diseño:

Po=  K      Pu Máx=  K      Ro=

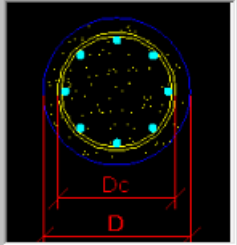
**Compresión:**      **Tensión:**  
bmín =  in      bmín =  in  
d1mín=  in      hmín =  in  
      Usar estribo #3 @ 8 in      S.D=  %

**Columnas Circulares**


PD=  K      Recubrimiento=  in  
PL=  K      Espiral a utilizar:

**Factores de diseño:**  
C.M:       C.V:

**Resistencia de los Materiales:**  
Fy=       F'c=



Carga Factorizada:  K      Diámetro, D:  in  
Acero de refuerzo:  in2      Varillas de refuerzo:   
Diámetro, Dc:  in  
Diseño de Espirales:



Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: 13:32:27      Fecha: 31/10/2009

**EJEMPLOS DE DISEÑO DE COLUMNAS RECTANGULARES Y CIRCULARES:****Ejemplo 2: Diseñar una columna circular:**

Carga muerta PD= 100 K, Carga viva PL=180 K, usar espiral #3, recubrimiento=1.5 in, usar acero Fy=40000 PSI, concreto f'c=3000 PSI.

Diseño:

**Diseño de Columnas**

**Diseño de Columnas Cortas**

**Columnas Cuadradas**

PD=  K      d =  in  
 PL=  K      d1=  in  
 b=  in      Estribo a utilizar:  #2  
 h=  in      h/b=  1.00

Factor de diseño C.M.:       Factor de diseño C.V.:

**Resistencia de los Materiales:**

Fy=       F'c=

Pu=  K      Ag=  in<sup>2</sup>  
 Acero de refuerzo: Ar1=  in<sup>2</sup>      Ar2=  in<sup>2</sup>  
 Varillas de refuerzo:         
 Acero de refuerzo: Cv1=       Cv2=   
 Acero de diseño: Ad1=  in<sup>2</sup>      Ad2=  in<sup>2</sup>

**Diseño:**

Po=  K      Pu Máx=  K      Ro=

**Compresión:**      **Tensión:**  
 b<sub>mín</sub> =  in      b<sub>mín</sub> =  in  
 d1<sub>mín</sub>=  in      h<sub>mín</sub> =  in  
 Conclusiones:       S.D=  %

**Columnas Circulares**

PD= 100 K      Recubrimiento= 1.5 in  
 PL= 180 K      Espiral a utilizar:  #3

**Factores de diseño:**

C.M.: 1.4      C.V.: 1.7

**Resistencia de los Materiales:**

Fy= 40,000 PSI      F'c= 3,000 PSI

Carga Factorizada: 446 K      Diámetro, D: 16 in  
 Acero de refuerzo: 4.02 in<sup>2</sup>      Varillas de refuerzo:  #6  
 Diámetro, Dc: 13 in      **Usar 10 varillas #6**  
 Diseño de Espirales: **Usar espiral #3 @ 2 in**

**SOTO DESIGNS AND CONSTRUCTIONS**

Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
 Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: 13:32:27      Fecha: 31/10/2009

**EJEMPLOS DE DISEÑO DE COLUMNAS RECTANGULARES Y CIRCULARES:**

**Ejemplo 3(Sistema Métrico): Diseñar una columna cuadrada:**

Carga muerta PD= 45300 kg, Carga viva PL=81600 kg, usar estribo #10. Usar acero  $F_y=2812 \text{ kg/cm}^2$ , concreto  $f'_c=211 \text{ kg/cm}^2$ .

Diseño:

**Diseño de Columnas**

**Diseño de Columnas Cortas**

**Columnas Cuadradas**

PD= 45300 kg      d= 33.28 cm  
 PL= 81600 kg      d1= 5.72 cm  
 b= 39 cm      Estribo a utilizar: #10  
 h= 39 cm      h/b= 1

Factor de diseño C.M.: 1.4      Factor de diseño C.V.: 1.7

**Resistencia de los Materiales:**

$F_y$ = 2,812 kg/cm<sup>2</sup>       $F'_c$ = 211 kg/cm<sup>2</sup>

Pu= 202140 kg      Ag= 1521 cm<sup>2</sup>  
 Acero de refuerzo: Ar1= 16.78 cm<sup>2</sup>      Ar2= 16.78 cm<sup>2</sup>  
 Varillas de refuerzo: #19      #19  
 Acero de refuerzo: Cv1= 6      Cv2= 6  
 Acero de diseño: Ad1= 17.1 cm<sup>2</sup>      Ad2= 17.1 cm<sup>2</sup>

Diseño: Po= 362675.42 kg      Pu Máx= 203098.24 kg      Ro= 0.02249

**Compresión:**      **Tensión:**  
 b<sub>mín</sub> = 33.66 cm      b<sub>mín</sub> = 33.66 cm  
 d1<sub>mín</sub> = 5.72 cm      h<sub>mín</sub> = 38.99 cm

Conclusiones: Usar estribo #10 @ 24 cm      S.D= 0.47 %

Borrar datos y resultados      Crear una hoja Word      Enviar a un archivo en C:

**Columnas Circulares**

PD= kg      Recubrimiento= cm  
 PL= kg      Espiral a utilizar: #7

**Factores de diseño:**  
 C.M.:      C.V.:

**Resistencia de los Materiales:**  
 $F_y$ =       $F'_c$ =

Carga Factorizada: kg      Diámetro, D: cm  
 Acero de refuerzo: cm<sup>2</sup>      Varillas de refuerzo:   
 Diámetro, Dc: cm  
 Diseño de Espirales:

**SOTO DESIGNS AND CONSTRUCTIONS**

Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
 Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: 17:26:09      Fecha: 31/10/2009  
 Borrar datos y Resultados      Crear una hoja Word      Enviar un archivo en C:  
 Volver al Menú Principal

## EJEMPLOS DE DISEÑO DE COLUMNAS RECTANGULARES Y CIRCULARES:

### Ejemplo 2: Diseñar una columna circular:

Carga muerta PD= 40000 kg, Carga viva PL=80000 kg, usar espiral #10, recubrimiento=4 cm, usar acero  $F_y=3515$  kg/cm<sup>2</sup>, concreto  $f'_c=211$  kg/cm<sup>2</sup>.

Diseño:

Diseño de Columnas

Diseño de Columnas Cortas

Columnas Cuadradas

PD= kg d= cm  
PL= kg d1= cm  
b= cm Estribo a utilizar: #2  
h= cm h/b= 1.00

Factor de diseño C.M.: Factor de diseño C.V.:

Resistencia de los Materiales:

Fy= F'c=

Pu= kg Ag= cm2  
Acero de refuerzo: Ar1= cm2 Ar2= cm2  
Varillas de refuerzo: Varillas de refuerzo: #19  
Acero de refuerzo: Cv1= Cv2=

Acero de diseño: Ad1= cm2 Ad2= cm2

Diseño:

Po= kg Pu Máx= kg Ro=

Compresión: Tensión:

bmín = cm bmín = cm  
d1mín= cm hmín = cm  
Conclusiones: S.D= %

Borrar datos y resultados Crear una hoja Word Enviar a un archivo en C:

Columnas Circulares

PD= 40000 kg Recubrimiento= 4 cm  
PL= 80000 kg Espiral a utilizar: #10

Factores de diseño:

C.M.: 1.4 C.V.: 1.7

Resistencia de los Materiales:

Fy= 3,515 kg/cm2 F'c= 211 kg/cm2

Carga Factorizada: 192000 kg Diámetro, D: 39 cm  
Acero de refuerzo: 23.89 cm2 Varillas de refuerzo: #19  
Diámetro, Dc: 31 cm Usar 9 varillas #19  
Diseño de Espirales: Usar espiral #10 @ 6 cm

Software By: Ing. Ronald G. Soto, Nicaragua  
Tel.: +505-8939-7723

Hora de Inicio: 17:26:09 Fecha: 31/10/2009  
Borrar datos y Resultados Crear una hoja Word Enviar un archivo en C:

Volver al Menú Principal



## Datos de ayuda:

**Nomenclatura, áreas, perímetros y pesos de barras estándares**

Barra No. <sup>a</sup>	Diámetro, pulg	Área de la sección transversal, pulg <sup>2</sup>	Perímetro, pulg	Peso unitario por pie, lb
3	$\frac{3}{8} = 0.375$	0.11	1.18	0.376
4	$\frac{1}{2} = 0.500$	0.20	1.57	0.668
5	$\frac{5}{8} = 0.625$	0.31	1.96	1.043
6	$\frac{3}{4} = 0.750$	0.44	2.36	1.502
7	$\frac{7}{8} = 0.875$	0.60	2.75	2.044
8	1 = 1.000	0.79	3.14	2.670
9	$1\frac{1}{8} = 1.128^b$	1.00	3.54	3.400
10	$1\frac{1}{4} = 1.270^b$	1.27	3.99	4.303
11	$1\frac{3}{8} = 1.410^b$	1.56	4.43	5.313
14	$1\frac{3}{4} = 1.693^b$	2.25	5.32	7.650
18	$2\frac{1}{4} = 2.257^b$	4.00	7.09	13.600

<sup>a</sup> Con base en la cantidad de octavos de una pulgada incluidos en el diámetro nominal de las barras. El diámetro nominal de un barra corrugada es equivalente al diámetro de una barra lisa que tiene el mismo peso por pie que la barra corrugada.

<sup>b</sup> Aproximado al más cercano de  $\frac{1}{8}$  pulg.

**Cuantías de acero límite para diseño a flexión**

$f_y$	$f'_c$	$\beta_1$	$\rho_b^a$	$\rho_{\max} = 0.75\rho_b$	$\rho_{\min} = \frac{200}{f_y}$	$\rho_{\min} = \frac{3\sqrt{f'_c}}{f_y}$
40,000	3000	0.85	0.0371	0.0278	0.0050	0.0041
	4000	0.85	0.0495	0.0371	0.0050	0.0047
	5000	0.80	0.0582	0.0437	0.0050	0.0053
	6000	0.75	0.0655	0.0491	0.0050	0.0058
	7000	0.70	0.0713	0.0535	0.0050	0.0063
	8000	0.65	0.0757	0.0568	0.0050	0.0067
50,000	3000	0.85	0.0275	0.0206	0.0040	0.0033
	4000	0.85	0.0367	0.0275	0.0040	0.0038
	5000	0.80	0.0432	0.0324	0.0040	0.0042
	6000	0.75	0.0486	0.0365	0.0040	0.0046
	7000	0.70	0.0529	0.0397	0.0040	0.0050
	8000	0.65	0.0561	0.0421	0.0040	0.0054
60,000	3000	0.85	0.0214	0.0160	0.0033	0.0027
	4000	0.85	0.0285	0.0214	0.0033	0.0032
	5000	0.80	0.0335	0.0251	0.0033	0.0035
	6000	0.75	0.0377	0.0283	0.0033	0.0039
	7000	0.70	0.0411	0.0308	0.0033	0.0042
	8000	0.65	0.0436	0.0327	0.0033	0.0045
80,000	3000	0.85	0.0141	0.0106	0.0025	0.0021
	4000	0.85	0.0188	0.0141	0.0025	0.0024
	5000	0.80	0.0221	0.0166	0.0025	0.0027
	6000	0.75	0.0249	0.0187	0.0025	0.0029
	7000	0.70	0.0271	0.0203	0.0025	0.0031
	8000	0.65	0.0288	0.0216	0.0025	0.0033

$$^a \rho_b = 0.85 \beta_1 \frac{f'_c}{f_y} \frac{87,000}{87,000 + f_y}$$