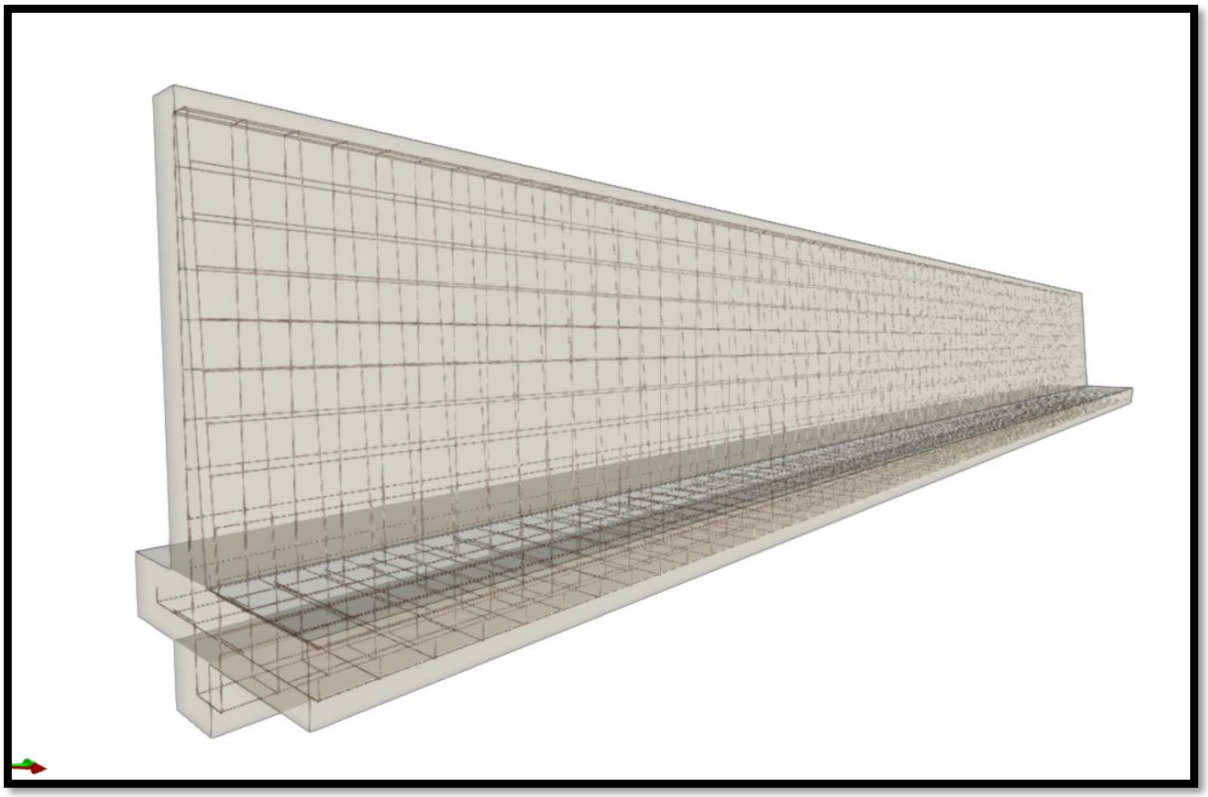
Proyecto muro de contención



diseño
esp. richard sneider rincon santiago
ingeniero civile

Barrio el palomar
Ocaña
Norte De Santander

Richard Sneider Rincón Santiago
Matricula profesional 121037-0549134

Contacto: 315 243 0440
Correo: richardrincon2103@yahoo.com

INDICE

I. I. GENERALIDADES 3
1. INTRODUCCIÓN 3
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO 3
3. BASES LEGALES 3
1. Normas 4
2. Normas Internacionales 4
4. UBICACIÓN 4
1. Figura N°1: Ubicación del Área en Estudio 4
II. MURODE CONTENCIÓN 4
a. ANTECEDENTES 5
b. ESTRUCTURACIÒN 5
c. SISTEMA ESTRUCTURAL 5
d. ELEMENTOS ESTRUCTURALES
e. DESCRIPCION DE LOS ELEMETOS ESTRUCTURALES DEL MURO DE CONTENCION 5
f. ACCIONES EN LA ESTRUCTURA 5
A. Cargas Muertas (DL) 6
B. Carga de suelo (Cs) 6
C. Cargas de líquidos (CL) 7
D. Acciones variables 7
E. Cargas Vivas (LL) 7
III. CALCULO 8

ESTRUCTURAS INGENIERO CIVIL ESP. RICHARD S. RINCON SANTIAGO

I. GENERALIDADES

1. INTRODUCCIÓN

La presente memoria de cálculo hace referencia al diseño estructural de muro un de altura de 3.00 metros con tacón (dentellón), el cual debe cumplir con los requisitos mínimos considerados en las Normas de Cargas, Concreto, resistencia y sismos, a fin de que durante su vida útil pueda soportar las solicitaciones a que estará sometida en forma permanente y a eventos externos e imprevistos (sismos). En el presente proyecto se contempla la construcción de la siguiente estructura materia para el Análisis Estructural: Muros de contención.

Cabe indicar que para el presente cálculo se ha tomado una longitud de muro igual a 22.38m.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo principal es analizar, modelar y diseñar, la estructura de concreto armado, realizando los cálculos estructurales necesarios que garanticen el funcionamiento de dicha estructura propuestas en el proyecto, cumpliendo las normas sísmicas y de diseño en concreto armado y de esta manera determinaremos los siguientes requisitos:

Diseñar la estructura teniendo como filosofía del diseño Sismo resistente:

- Evitar la pérdida de vidas humanas.
- Asegurar la continuidad de los servicios básicos.
- Minimizar los daños a la propiedad

Determinar las fuerzas cortantes, momentos flectores y los momentos torsores. Determinar el área de acero de los elementos estructurales de la estructura.

Así mismo como objetivo secundario se tiene la optimización de las dimensiones y características.

3. BASES LEGALES

1. Normas

En todo el proceso de análisis y diseño para Muros se utilizarán las normas comprendidas en el Manual de Diseño INVIAS y sus normas complementarias y la Norma Sismo Resistente NSR-10.

- NSR – 10 Norma De Cargas.
- NSR – 10 Norma De Diseño Sismo Resistente
- NSR – 10 Norma De Suelos.
- NSR – 10 Norma De Concreto Armado
- NORMA INVIAS

2. Normas Internacionales

En las normas internacionales emplearemos el código americano ACI (American Concrete Institute) en su versión (ACI 318M-11). Son los que gobiernan y otorgan los parámetros para un correcto diseño de concreto armado.

4. UBICACIÓN Y ACCESO AL ÁREA EN ESTUDIO

La zona en estudio está ubicada en el municipio de Ocaña, Norte de Santander, barrio el palomar.

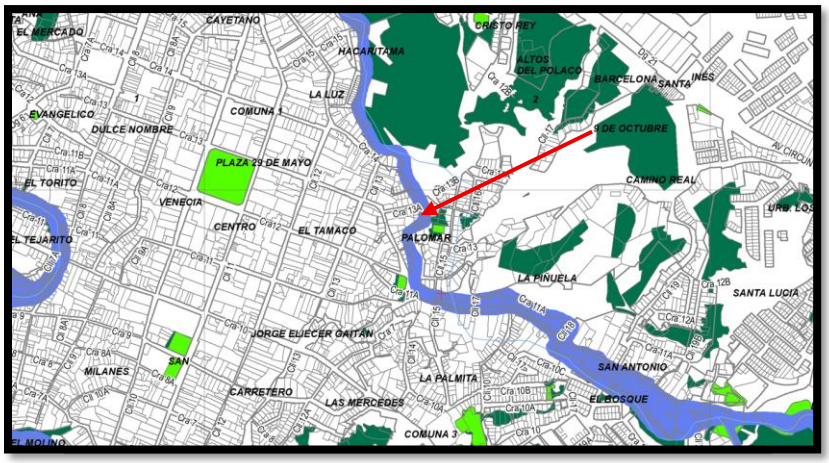


figura n°1: ubicación del área en estudio

ESTRUCTURAS
INGENIERO CIVIL
ESP. RICHARD S. RINCON SANTIAGO

II. MURODE CONTENCIÓN

a. ANTECEDENTES

Un muro de contención es una estructura destinada contrarrestar el empuje del terreno, dada sus grandes dimensiones.

La infraestructura un muro de contención está formado por las secciones conocidas como pie, talón, pantalla, corona y zapata, que forman la estructura llamada muro de contención. Los empujes que soportan generalmente son empujes laterales como el empuje de terreno (relleno), cargas vehiculares y es casos extremos de impacto, cada diseño contempla diferentes parámetros.

b. ESTRUCTURACIÒN

La estructuración es la etapa inicial del diseño estructural. Consiste en definir la ubicación y características de todos los elementos que conforma el muro de contención. De manera que la estructura tenga un buen comportamiento ante solicitaciones de gravedad, empuje laterales y de sismo.

A si mismo debe contar con cuatro objetivos principales que son: la economía, la estética, la funcionabilidad y el objetivo más importante, la seguridad de la Estructura.

c. SISTEMA ESTRUCTURAL

El sistema estructural constituye el soporte básico, el armazón o esqueleto de la estructura total y el trasmite las fuerzas actuantes al terreno, de tal manera que se garantice seguridad, funcionabilidad y economía. Son estructuras compuestas de uno o varios elementos, dispuestos de tal forma, que tanto la estructura total como cada uno de sus componentes, sean capaces de mantenerse sin cambios apreciables en su geometría.

Se trabaja generalmente sobre el planteamiento arquitectónico de la estructura, el cual si es posible podrá ser alterado ajustándose a las necesidades del planteamiento estructural de la estructura.

d. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Se conoce como elemento estructural al conjunto de partes que conforman el elemento, estos elementos son:

- Puntera (Pie)
- Talón.
- Pantalla.
- Corona.
- Zapata.
- Tacón (Dentellón)

e. DESCRIPCION DE LOS ELEMETOS ESTRUCTURALES DEL MURO DE CONTENCION

Refuerzos. - Muro de contención de sección compuesta de concreto armado de f´c=210 kg/cm2 y refuerzo de acero grado 60 con diámetros desde 1/2¨ hasta 1¨ tanto vertical como horizontal.

Para este cálculo se consideró una cota referencial de la corona igual a 100.40 msnm

f. ACCIONES EN LA ESTRUCTURA

Por acción se entiende lo que generalmente se denominan cargas. Pero esta designación más general incluye a todos los agentes externos que inducen en la estructura fuerzas internas, esfuerzos y deformaciones. Por tanto, además de las cargas propiamente dichas, se incluyen las deformaciones impuestas, como los hundimientos de la cimentación y los cambios volumétricos, así como los efectos ambientales, temperatura, corrosión, etc.

En el diseño de toda estructura debe tomarse en cuenta los efectos de las cargas muertas, de las cargas vivas, y de sismo, cuando este últimosea significativo.

Cuando sean relevantes deben tomarse en cuenta los efectos producidas por otras acciones, como los empujes de tierras y líquidos, los cambios de temperatura, las contracciones de los materiales, los hundimientos de los apoyos y las demandas originadas por el funcionamiento de maquinaria y equipo que no estén tomados en cuenta en las cargas.

Se consideran tres categorías de acciones de acuerdo con la duración que se obren sobre la estructura con su intensidad máxima estas son:

Acciones permanentes

Son las que obran en forma continua sobre la estructura y cuya intensidad varia poco con el tiempo. Las principales acciones que pertenecen a esta categoría son: la carga muerta; el empuje estático de suelos y líquidos y las deformaciones y desplazamientos impuestos a la estructura que varían poco con el tiempo, como los debidos a presfuerzo o a movimientos diferenciales a los apoyos. Para nuestro diseño

solo emplearemos como acciones permanentes a las cargas muertas, empuje estático de suelos.

A. Cargas Muertas (DL)

   Se considera como las cargas muertas los pesos de todos los elementos constructivos, de los acabados y de todos los elementos que ocupan una posición permanente y tienen un peso que no cambian sustancialmente con el tiempo.

   Para la evaluación de las cargas muertas se emplean las dimensiones especificadas de los elementos constructivos y los pesos unitarios de los materiales.

B. Carga de suelo (Cs)

   Estas cargas dependen mucho del estudio de mecánica de suelos y pueden ser de reposo o activa.

   - Empuje en el intradós: Pasivo
   - Empuje en el trasdós: Activo

   H = Altura del suelo.
   Ko = Coeficiente presión en reposo $[1 - s\,i\,n\,(\emptyset)]$

   ➢ Empuje de activo

   Cuando la parte superior de un muro de contención se mueve suficientemente como para que se pueda desarrollar un estado de equilibrio plástico, la presión estática es activa y genera un empuje total “Ea”, aplicado en el tercio inferior de la altura.

   ➢ Empuje de pasivo

Cuando el muro de contención empuja contra el terreno se genera una reacción que se le da el nombre de empuje pasivo de la tierra “Ep”, así comprimida en la dirección horizontal origina un aumento de su resistencia hasta alcanzar su valor límite superior “Ep”, la resultante de esta reacción del suelo se

aplica en el extremo del tercio inferior de la altura.

C. Cargas de líquidos (CL)

Se considera como las cargas de líquidos los pesos de todos los líquidos que contiene la estructura ya sea en su interior o exterior.

Para la evaluación de las cargas de los líquidos se emplean los pesos unitarios de cada líquido y el nivel que llega a ocupar dicho liquido en la estructura.

D. Acciones variables

Son las que obran sobre la estructura con una intensidad que varía si gnificativamente con el tiempo. Las principales acciones que entran en esta categoría son: la carga viva; los efectos por temperatura; las deformaciones impuestas y los hundimientos diferenciales que tengan una intensidad variable con el tiempo, y las acciones debidas al funcionamiento de maquinaria y equipo, incluyendo los efectos dinámicos que pueden presentarse debido a vibraciones, impacto o frenado. Para nuestro diseño solo emplearemos como acciones variables a las cargas vivas.

E. Cargas Vivas (LL)

Se consideran cargas vivas a las fuerzas que se producen por el uso y ocupación de las estructuras y que no tienen carácter permanente.

La norma de cargas E – 020 dada por el RNE nos indica ciertos valores a tener en cuenta según el tipo de uso que daremos a nuestra estructura, como también en manual de carreteras sección suelos y pavimentos del MTC.

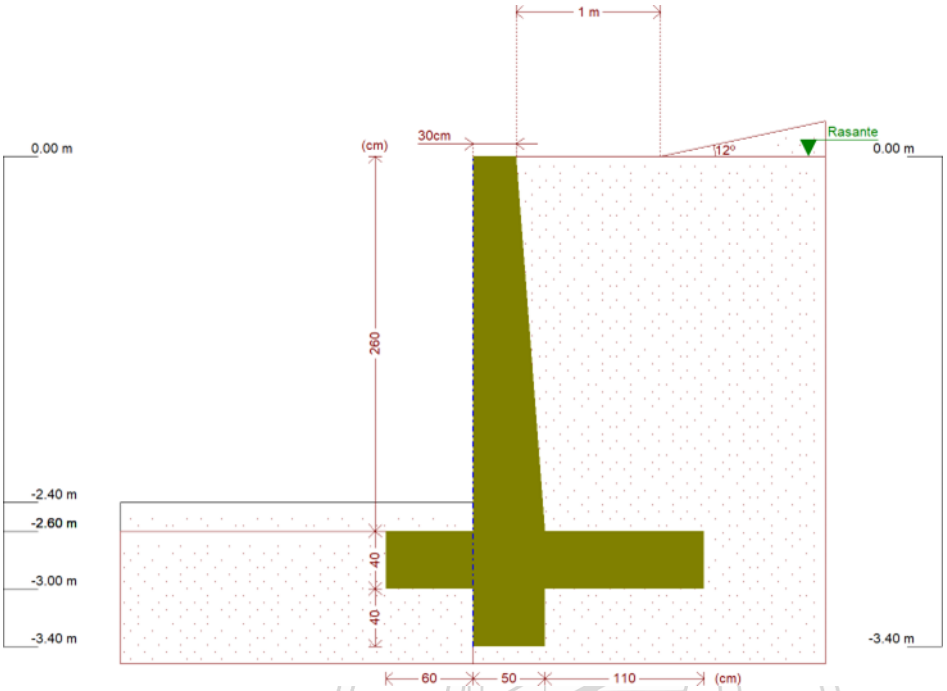
F. Carga Sísmica (E)

Son vibraciones simultáneas en forma vertical y horizontal. Debido a que nuestro país está ubicado en una zona de alta actividad sísmica es de carácter obligatorio proyectar estructuras sismo resistente. Esta teoría de la carga sísmica la ampliaremos mejor en el capítulo diseño sísmico usando los parámetros especificados la norma NSR-10:

ESTRUCTURAS
INGENIERO CIVIL
ESP. RICHARD S. RINCON SANTIAGO

III. CALCULO

El modelado y diseño se realizará con modulo muros en ménsula del programa Cype



Interfaz Del Programa

ESTRUCTURAS
INGENIERO CIVIL
ESP. RICHARD S. RINCON SANTIAGO

1. NORMA Y MATERIALES

MATERIALES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTRURALES

- Concreto estructural de f´c 210kg/cm2
- Módulo de poisson: u=0.20
- Módulo de elasticidad del concreto: 217370.7 kg/cm2
- Peso específico: 2400 kg/cm3
- Resistencia a la compresión: 210 kg/cm2
- Acero de refuerzo
- Módulo de poisson u=0.30
- Esfuerzo de fluencia: 4200 kg/cm2
- Peso específico: 7850kg/cm3
- Módulo de elasticidad del acero: 2100000 kg/cm2
- Norma: ACI 318M-11 (USA)
- Hormigón: f'c=210
- Acero de barras: Grado 60
- Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
- Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
- Recubrimiento superior de la cimentación: 7.5 cm

- Recubrimiento inferior de la cimentación: 7.5 cm
- Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.5 cm

2. ACCIONES

Aceleración Sísmica. Aceleración de cálculo: 0.30 Porcentaje de sobrecarga: 80 %
Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3. DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 3.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m Enrase: Trasdós
Longitud del muro en planta: 22.38 m Separación de las juntas: 5.00 m Tipo de cimentación: Zapata corrida.

4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.00 m Tensión admisible: 3.03 kp/cm²
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.6

ESTRUCTURAS
INGENIERO CIVIL
ESP. RICHARD S. RINCON SANTIAGO

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arena densa	0.00 m	Densidad aparente: 2.00 g/m³ Densidad sumergida: 1.20 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 37.00 grados Cohesión: 0.00 t/m²	Activo trasdós: 0.25 Pasivo intradós: 4.02

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 2.00 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.20 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 32.00 grados Cohesión: 0.00 t/m²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5. GEOMETRÍA

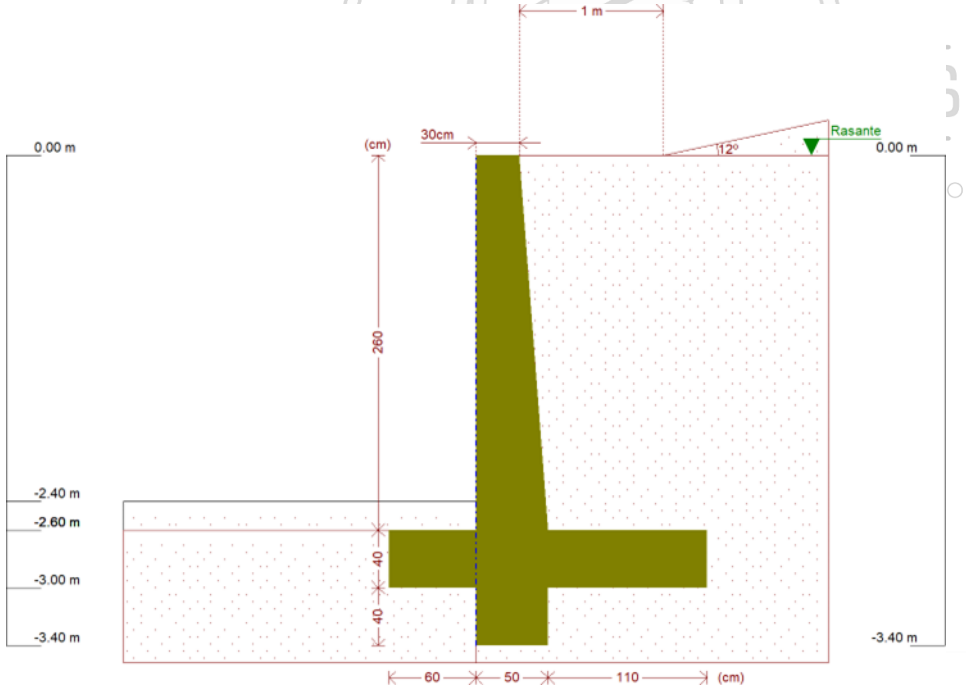
MURO

Altura: 3.00 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 50.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 40 cm
Vuelos intradós / trasdós: 60.0 / 110.0 cm
Canto del tacón: 40 cm
Ancho del tacón: 50 cm
Distancia al eje del muro: 0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6. ESQUEMA DE LA FASE



7. RESULTADOS DE LA FASE

FASE 1: FASE

Carga Permanente Y Empuje De Tierras

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.25	0.19	0.02	0.00	0.14	0.00
-0.51	0.41	0.07	0.02	0.28	0.00
-0.77	0.65	0.16	0.05	0.43	0.00
-1.03	0.90	0.29	0.11	0.57	0.00
-1.29	1.16	0.46	0.22	0.72	0.00
-1.55	1.44	0.67	0.38	0.86	0.00
-1.81	1.74	0.91	0.59	1.00	0.00
-2.07	2.06	1.19	0.88	1.17	0.00
-2.33	2.39	1.52	1.25	1.33	0.00
-2.59	2.73	1.88	1.71	1.49	0.00
Máximos	2.75 Cota: -2.60 m	1.90 Cota: -2.60 m	1.72 Cota: -2.60 m	1.50 Cota: -2.60 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

Carga Permanente Y Empuje De Tierras Con Porcentaje De Sobrecarga Y Sismo

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.25	0.20	0.04	0.00	0.17	0.00
-0.51	0.41	0.12	0.03	0.34	0.00
-0.77	0.65	0.25	0.08	0.52	0.00
-1.03	0.90	0.43	0.17	0.69	0.00
-1.29	1.17	0.65	0.32	0.87	0.00
-1.55	1.46	0.92	0.53	1.04	0.00
-1.81	1.76	1.24	0.82	1.24	0.00
-2.07	2.08	1.61	1.20	1.44	0.00
-2.33	2.41	2.03	1.69	1.64	0.00
-2.59	2.76	2.51	2.30	1.85	0.00
Máximos	2.78 Cota: -2.60 m	2.53 Cota: -2.60 m	2.32 Cota: -2.60 m	1.85 Cota: -2.60 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

8. COMBINACIONES

Hipótesis

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sismo

Combinaciones Para Estados Límite Últimos

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	0.90	0.90	
2	1.20	0.90	
3	0.90	1.60	
4	1.20	1.60	
5	0.90	1.60	1.00
6	1.20	0.90	1.00

Combinaciones Para Estados Límite De Servicio

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00

9. DESCRIPCIÓN DE ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø1/2” Anclaje intradós / trasdós: 10 / 10 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø1/2”c/30 Solape: 0.3 m	Ø1/2”c/30	Ø1/2”c/25 Solape: 0.3 m	Ø1/2”c/30

ZAPATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø1/2"c/30	Ø1/2"c/15 Longitud de anclaje en prolongación: 20 cm
Inferior	Ø1/2"c/30	Ø1/2"c/30 Patilla intradós / trasdós: 20 / 20 cm
Tacón	4Ø1/2"	Ø1/2"c/30 Longitud de anclaje en prolongación: 20 cm
Longitud de pata en arranque: 30 cm		

10. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y RESISTENCIA

Referencia: Muro: muro (Ocaña) Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Criterio de CYPE*	Máximo: 40.78 t/m Calculado: 3.25 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Norma ACI 318M-14. Artículo 11.3.1.1*	Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.2.1*	Mínimo: 4 cm	
-Trasdós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma ACI 318M-14. Artículo 8.7.2.2*	Máximo: 45 cm	
-Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma ACI 318M-14. Artículo 11.6.1*	Mínimo: 0.001	
-Trasdós (-2.60 m):	Calculado: 0.001	Cumple
-Intradós (-2.60 m):	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio de CYPE (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	Calculado: 0.001	
-Trasdós:	Mínimo: 0.0008	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: -Trasdós (-2.60 m): *Norma ACI 318M-14. Artículo 11.6.1*	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.00402	Cumple

Referencia: Muro: muro (Ocaña)		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: -Trasdós (-2.60 m): *Norma ACI 318M-14. Artículo 9.6.1.2*	 Mínimo: 0.00339 Calculado: 0.00402	 Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: -Intradós (-2.60 m): *Norma ACI 318M-14. Artículo 11.6.1*	 Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.00104	 Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (0.00 m): *Norma ACI 318M-14. Artículo 10.6.1.1*	 Máximo: 0.08 Calculado: 0.00506	 Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.2.1* -Trasdós, vertical: -Intradós, vertical:	 Mínimo: 4 cm Calculado: 16.8 cm Calculado: 28 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma ACI 318M-14. Artículo 8.7.2.2* -Armadura vertical Trasdós, vertical: -Armadura vertical Intradós, vertical:	 Máximo: 45 cm Calculado: 20 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		 Cumple
Comprobación a cortante: *Norma ACI 318M-14. Artículo 22.5.6.1*	Máximo: 9.13 t/m Calculado: 2.84 t/m	 Cumple
Verificación de la fisuración por tensión en barras: *Norma ACI 318M-14. Artículo 24.3.2*	Máximo: 2.79899 t/cm² Calculado: 1.31264 t/cm²	 Cumple
Longitud de solapes: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.5.2.1* -Base trasdós: -Base intradós:	 Mínimo: 0.77 m Calculado: 0.8 m Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.3 m	 Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio de CYPE* -Trasdós: -Intradós:	 Mínimo: 10 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 2.2 cm²	 Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Muro: muro (Ocaña)		
Comprobación	Valores	Estado
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.60 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.60 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.60 m, Md: 2.84 t·m/m, Nd: 1.46 t/m, Vd: 3.25 t/m, Tensión máxima del acero: 2.744 t/cm² - Sección crítica a cortante: Cota: -2.44 m		
Referencia: Zapata corrida: muro (Ocaña)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.*		
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2 Calculado: 2.11	Cumple
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.33 Calculado: 1.57	Cumple
Canto mínimo:		
- Zapata: *Norma ACI 318M-14. Artículo 13.3.1.2*	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.*		
- Tensión media (Situaciones persistentes):	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.448 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones persistentes):	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.881 kp/cm²	Cumple
- Tensión media (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.448 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 3 kp/cm² Calculado: 1.264 kp/cm²	Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes*		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 1.19 cm²/m Calculado: 3.77 cm²/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm²/m Calculado: 3.77 cm²/m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 1.72 cm²/m Calculado: 3.77 cm²/m	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Mínimo: 0.79 cm²/m Calculado: 5.23 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma ACI 318M-14. Artículo 22.5.5.1*		
- Trasdós (Situaciones persistentes):	Máximo: 18.73 t/m Calculado: 2.07 t/m	Cumple

Referencia: Zapata corrida: muro (Ocaña)		
Comprobación	Valores	Estado
-Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 14.98 t/m Calculado: 2.11 t/m	Cumple
-Intradós (Situaciones persistentes):	Máximo: 18.73 t/m Calculado: 2.32 t/m	Cumple
-Intradós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 14.98 t/m Calculado: 3.08 t/m	Cumple
-En el tacón (Situaciones persistentes):	Máximo: 28.94 t/m Calculado: 0.89 t/m	Cumple
-En el tacón (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 23.15 t/m Calculado: 0.71 t/m	Cumple
Longitud de anclaje:		
-Arranque trasdós: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.4.3.1*	Mínimo: 15 cm Calculado: 25.1 cm	Cumple
-Arranque intradós: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.4.3.1*	Mínimo: 15 cm Calculado: 25.1 cm	Cumple
-Armado inferior trasdós (Patilla): *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.4.3.1*	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior intradós (Patilla): *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.4.3.1*	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior trasdós (Patilla): *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.4.3.1*	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior intradós: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.4.2*	Mínimo: 44.9 cm Calculado: 44.9 cm	Cumple
-Armadura transversal del tacón: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.4.2*	Mínimo: 37.4 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Recubrimiento:		
-Lateral: *Norma ACI 318M-14. Artículo 20.6.1.3.1*	Mínimo: 7.5 cm Calculado: 7.5 cm	Cumple
Diámetro mínimo: *Criterio de CYPE.*	Mínimo: #3	
-Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø1/2"	Cumple
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø1/2"	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: Ø1/2"	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø1/2"	Cumple
-Armadura longitudinal del tacón:	Calculado: Ø1/2"	Cumple
-Armadura transversal del tacón:	Calculado: Ø1/2"	Cumple

Referencia: Zapata corrida: muro (Ocaña)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: *Norma ACI 318M-14. Artículo 8.7.2.2*	Máximo: 45 cm	
-Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado transversal del tacón:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.2.1*	Mínimo: 4 cm	
-Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado transversal del tacón:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma ACI 318M-14. Artículo 24.4.3.2*	Mínimo: 0.001	
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00107	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00107	Cumple
-Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00107	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00107	Cumple
-Armadura longitudinal del tacón:	Calculado: 0.00142	Cumple
-Armadura transversal del tacón:	Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mecánica mínima: *Norma ACI 318M-14. Artículo 9.6.1*		
-Armadura transversal inferior:	Mínimo: 0.00065 Calculado: 0.00107	Cumple
-Armadura transversal superior:	Mínimo: 0.00045 Calculado: 0.00107	Cumple
-Armadura transversal del tacón:	Mínimo: 0.00021 Calculado: 0.00104	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- El canto de la zapata es suficiente para poder anclar el armado transversal del tacón.		

Referencia: Zapata corrida: muro (Ocaña)		
Comprobación	Valores	Estado
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 1.08 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 1.56 t·m/m		

11. COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): muro (Ocaña)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: *Valor introducido por el usuario.*		
- Combinaciones sin sismo. Fase: Coordenadas del centro del círculo (-0.15 m ; 1.38 m) - Radio: 4.76 m:	Mínimo: 1.8 Calculado: 2.292	Cumple
- Combinaciones con sismo. Fase: Coordenadas del centro del círculo (-0.28 m ; 3.91 m) - Radio: 7.29 m:	Mínimo: 1.2 Calculado: 1.966	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ESTRUCTURAS
INGENIERO CIVIL
ESP. RICHARD S. RINCON SANTIAGO



RICHARD SNEIDER RINCON SANTIAGO
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS
RP- 121037-0549134 NTS


MATRICULA PROFESIONAL
121037-0549134 NTS
R2020050854
REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería
INGENIERIA CIVIL
RICHARD SNEIDER RINCON SANTIAGO
ID: 5469251
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER