DISEÑO MURO ESTRUCTURAL H=3.50m

L=12.00m



ELABORO

Diseño Estructural

Ing. Daniel C. N. Pantoja Ocaña

APROBO:

CRISTIAN MAURICIO DRIAZA GUERA

ESPECIALISTA INTERVENTORIA
CONSORCIO CADO

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES	3
2.- ACCIONES	3
3.- DATOS GENERALES	3
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	3
5.- GEOMETRÍA	4
6.- ESQUEMA DE LAS FASES	4
7.- CARGAS	4
8.- RESULTADOS DE LAS FASES	5
9.- COMBINACIONES	6
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	6
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	7
12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)	10
13.- CÓMPUTO	11

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: ACI 318M-14 (USA)

Hormigón: f'c=250

Acero de barras: Grade 60

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.5 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 7.0 cm

Recubrimiento superior de la fundación: 7.0 cm

Recubrimiento inferior de la fundación: 7.0 cm

Recubrimiento lateral de la fundación: 7.0 cm

Tamaño máximo del agregado: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intrados

Longitud del muro en planta: 12.00 m

Separación de las juntas: 6.00 m

Tipo de fundación: 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: 0.60 m

Tensión admisible: 0.200 MPa

Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Limo	0.00 m	Densidad aparente: 16.00 kN/m³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 33.00 grados Cohesión: 5.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.29 Pasivo intrados: 3.39

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 16.00 kN/m³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 33.00 grados Cohesión: 5.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.29 Pasivo intrados: 3.39

5.- GEOMETRÍA

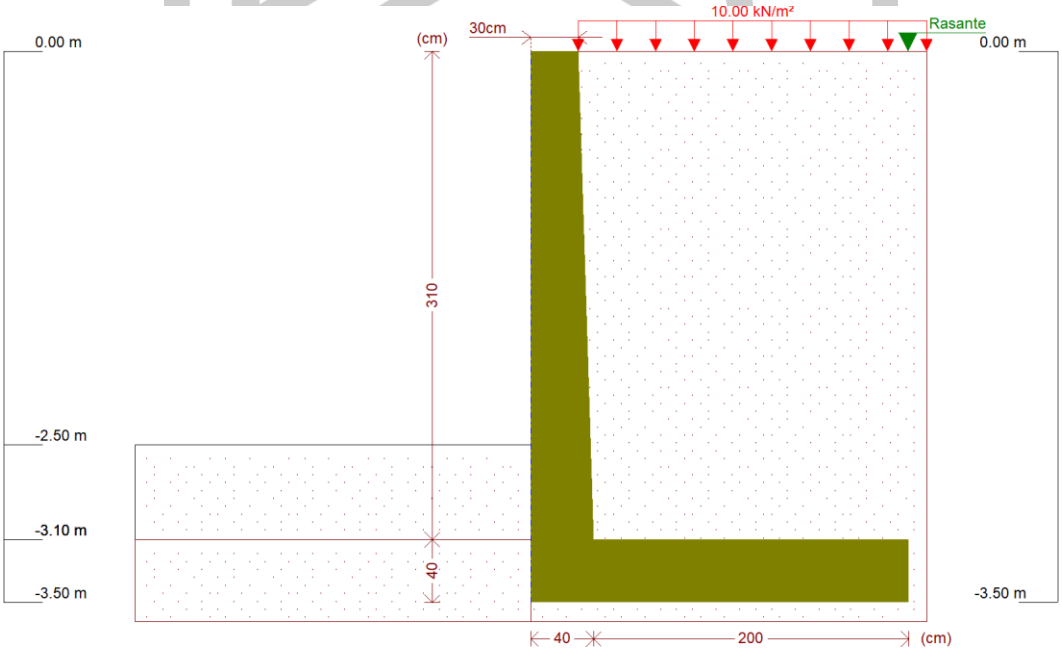
MURO

Altura: 3.10 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin puntera
Altura: 40 cm
Vuelo en el trasdós: 200.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

7.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 10 kN/m²	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.30	1.86	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.61	3.81	0.02	0.01	0.46	0.00
-0.92	5.81	0.40	0.07	1.95	0.00
-1.23	7.86	1.23	0.33	3.45	0.00
-1.54	9.95	2.53	0.92	4.94	0.00
-1.85	12.09	4.30	1.99	6.43	0.00
-2.16	14.27	6.52	3.69	7.93	0.00
-2.47	16.50	9.21	6.14	9.42	0.00
-2.78	18.77	12.36	9.51	10.91	0.00
-3.09	21.09	15.98	13.93	12.40	0.00
Máximos	21.17 Cota: -3.10 m	16.10 Cota: -3.10 m	14.09 Cota: -3.10 m	12.45 Cota: -3.10 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

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.30	1.86	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.61	3.81	0.00	0.01	0.00	0.00
-0.92	5.81	0.00	0.02	0.00	0.00
-1.23	7.84	0.02	0.04	0.44	0.00
-1.54	9.92	0.39	0.11	1.93	0.00
-1.85	12.04	1.22	0.37	3.42	0.00
-2.16	14.21	2.51	0.97	4.92	0.00
-2.47	16.42	4.26	2.04	6.41	0.00
-2.78	18.68	6.48	3.73	7.90	0.00
-3.09	20.98	9.16	6.19	9.39	0.00

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
Máximos	21.06 Cota: -3.10 m	9.26 Cota: -3.10 m	6.28 Cota: -3.10 m	9.44 Cota: -3.10 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

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

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

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	0.90	1.60
6	1.20	0.90	1.60
7	0.90	1.60	1.60
8	1.20	1.60	1.60

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armado superior: 2Ø12 Anclaje intrados / trasdós: 15 / 11 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intrados		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	#4c/20 Empalme: 0.7 m	#4c/20	#5c/18 Empalme: 1 m	#4c/20

ZAPATA		
Armado	Longitudinal	Transversal
Superior	#4c/20	#6c/20 Patilla Intrados / Trasdós: 31 / - cm
Inferior	#4c/25	#6c/30 Patilla intrados / trasdós: 31 / - cm
Longitud de pata en arranque: 70 cm		

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Muro ubate Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Criterio de CYPE*	Máximo: 490.2 kN/m Calculado: 25.7 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Norma ACI 318M-14. Artículo 11.3.1.1*	Mínimo: 19 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.2.1*	Mínimo: 4 cm	
-Trasdós:	Calculado: 18.7 cm	Cumple
-Intrados:	Calculado: 18.7 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma ACI 318M-14. Artículo 8.7.2.2*	Máximo: 45 cm	
-Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Intrados:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía mínima geométrica horizontal: *Norma ACI 318M-14. Artículo 11.6.1*	Mínimo: 0.001	
-Trasdós (-3.10 m):	Calculado: 0.00211	Cumple
-Intrados (-3.10 m):	Calculado: 0.00211	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio de CYPE (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	Calculado: 0.00211	
-Trasdós:	Mínimo: 0.00073	Cumple
-Intrados:	Mínimo: 0.00042	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: -Trasdós (-3.10 m): *Norma ACI 318M-14. Artículo 11.6.1*	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.00366	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: -Trasdós (-3.10 m): *Norma ACI 318M-14. Artículo 9.6.1.2*	Mínimo: 0.00339 Calculado: 0.00366	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: -Intrados (-3.10 m): *Norma ACI 318M-14. Artículo 11.6.1*	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.00211	Cumple

Referencia: Muro: Muro ubate		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (0.00 m): *Norma ACI 318M-14. Artículo 10.6.1.1*	 Máximo: 0.08 Calculado: 0.00693	 Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.2.1* - Trasdós, vertical: - Intrados, vertical:	 Mínimo: 4 cm Calculado: 14.8 cm Calculado: 17.4 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma ACI 318M-14. Artículo 8.7.2.2* - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intrados, vertical:	 Máximo: 45 cm Calculado: 18 cm Calculado: 20 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: 138.5 kN/m Calculado: 21.5 kN/m	 Cumple
Verificación de la fisuración por tensión en barras: *Norma ACI 318M-14. Artículo 24.3.2*	Máximo: 274.68 MPa Calculado: 54.6711 MPa	 Cumple
Longitud de empalme: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.5.2.1* - Base trasdós: - Base intradós:	 Mínimo: 0.81 m Calculado: 1 m Mínimo: 0.37 m Calculado: 0.7 m	 Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio de CYPE* - Trasdós: - Intrados:	 Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 15 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		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.10 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intrados: -3.10 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.10 m, Md: 22.37 kN·m/m, Nd: 19.23 kN/m, Vd: 25.76 kN/m, Tensión máxima del acero: 129.807 MPa - Sección crítica a cortante: Cota: -2.89 m		

Referencia: Zapata corrida: Muro ubate		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.*		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 1.8 Calculado: 8.24	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 5.15	Cumple
Altura mínima: - Zapata: *Norma ACI 318M-14. Artículo 13.3.1.2*	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.*		
- Tensión media:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0732 MPa	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.0996 MPa	Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes*		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 2.04 cm²/m Calculado: 14.25 cm²/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm²/m Calculado: 9.5 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: - Trasdós: *Norma ACI 318M-14. Artículo 22.5.5.1*	Máximo: 271.5 kN/m Calculado: 19 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.4.3.1*		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 39.8 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 39.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple

Referencia: Zapata corrida: Muro ubate		
Comprobación	Valores	Estado
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.* - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal superior:	 Mínimo: #3 Calculado: #6 Calculado: #4 Calculado: #6 Calculado: #4	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma ACI 318M-14. Artículo 8.7.2.2* - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	 Máximo: 45 cm Calculado: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 25 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.2.1* - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	 Mínimo: 4 cm Calculado: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 25 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma ACI 318M-14. Artículo 24.4.3.2* - Armadura longitudinal superior: - Armadura transversal superior:	 Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00126 Calculado: 0.00285	 Cumple Cumple
Cuantía mecánica mínima: - Armadura transversal superior: *Norma ACI 318M-14. Artículo 9.6.1*	 Mínimo: 0.00054 Calculado: 0.00285	 Cumple
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 30.14 kN·m/m		

12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): Muro ubate		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: Combinaciones sin sismo: - Fase: Coordenadas del centro del círculo (0.04 m ; 0.70 m) - Radio: 5.00 m: *Valor introducido por el usuario.*	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.89	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

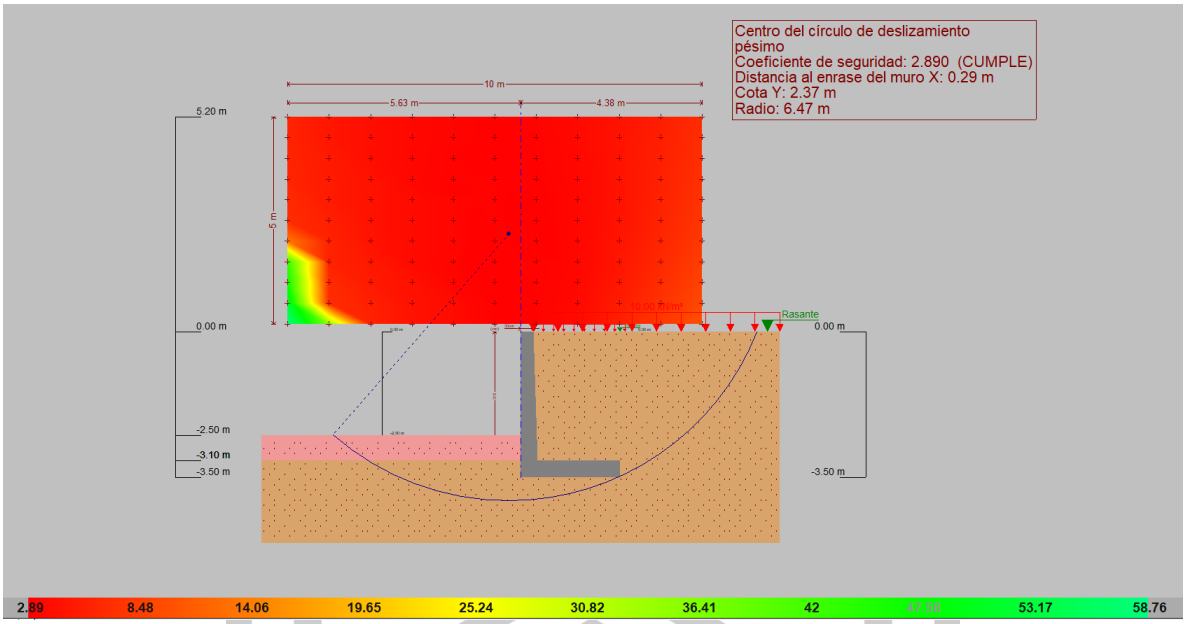
13.- CÓMPUTO

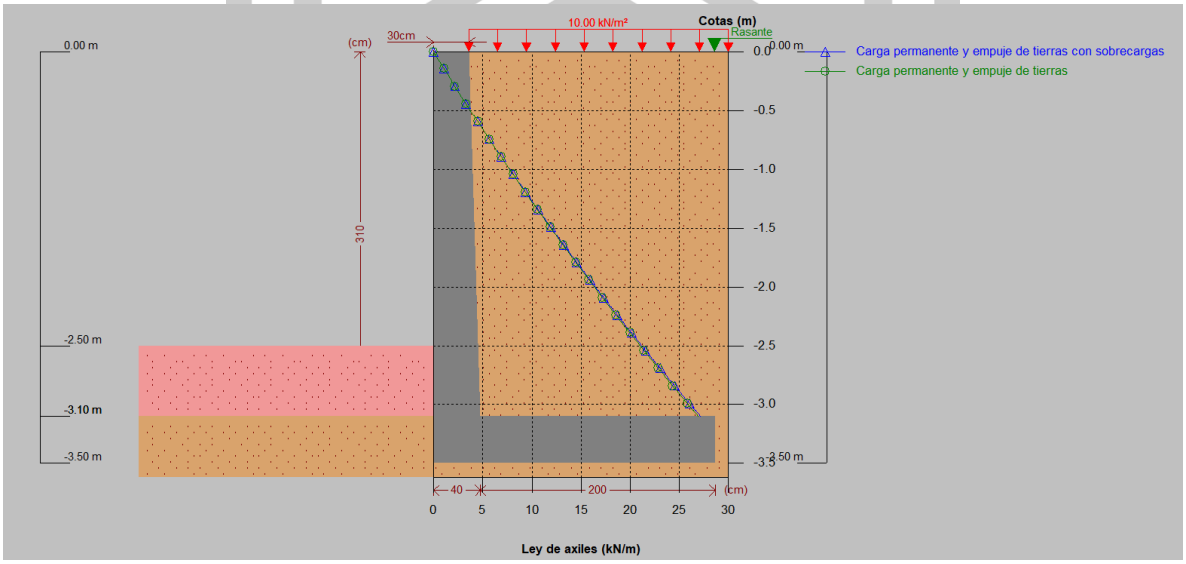
Referencia: Muro		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø12	#4	#5	#6	
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)		51x3.17 51x3.15			161.67 160.80
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		16x9.86 16x9.81			157.76 156.91
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)			56x3.13 56x4.86		175.28 272.30
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		16x9.86 16x9.81			157.76 156.91
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)	2x9.86 2x8.75				19.72 17.51
Armado inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)				34x2.46 34x5.50	83.64 187.12
Armado inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		10x9.86 10x9.81			98.60 98.07
Armado superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)				51x2.46 51x5.50	125.46 280.69
Armado superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		12x9.86 12x9.81			118.32 117.68
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)		51x1.79 51x1.78			91.29 90.80
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)			56x2.09 56x3.25		117.04 181.82
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	19.72 17.51	785.40 781.17	292.32 454.12	209.10 467.81	 1720.61
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	21.69 19.26	863.94 859.29	321.55 499.53	230.01 514.59	 1892.67

Resumen de computo (se incluyen desperdicios de acero)

	Grado 60 (kg)					Hormigón (m³)	
Elemento	Ø12	#4	#5	#6	Total	f'c=250	Limpieza
Referencia: Muro	19.26	859.29	499.53	514.59	1892.67	20.02	2.30
Totales	19.26	859.29	499.53	514.59	1892.67	20.02	2.30

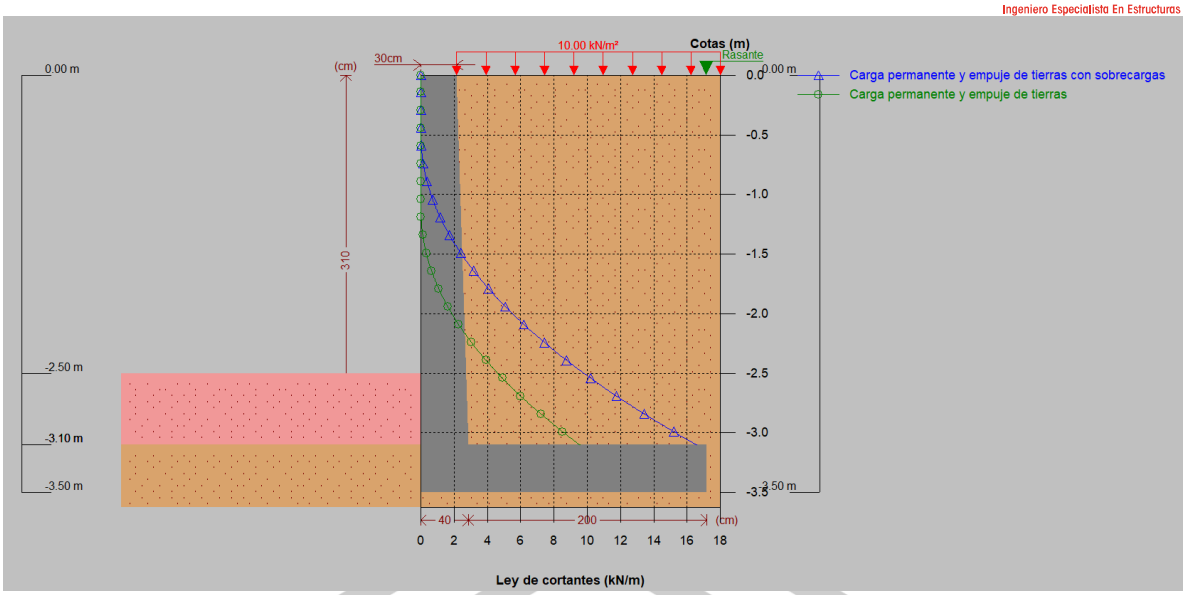
DANIEL PANTOJA OCAÑA
Ingeniero Especialista En Estructuras





312 368 84 83 | danielcn927@gmail.com

DANIEL PANTOJA OCAÑA
Ingeniero Especialista En Estructuras



312 368 84 83 | danielcn927@gmail.com