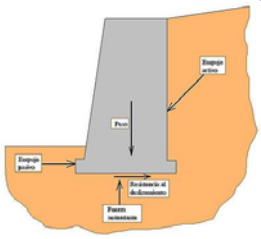
ESTRUCTURA PARA BARRERA DE PROTECCIÓN CON PILOTES Y COLCHAGAVION

PROYECTO: ESTRUCTURA PARA BARRERA DE PILOTES Y COLCHAGAVIÒN
LOCALIZACION:MUNICIPIO DE SAN BERNARDO DEL VIENTO- CORDOBA
CALCULO: ING. FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
FECHA: NOVIEMBRE DE 2020

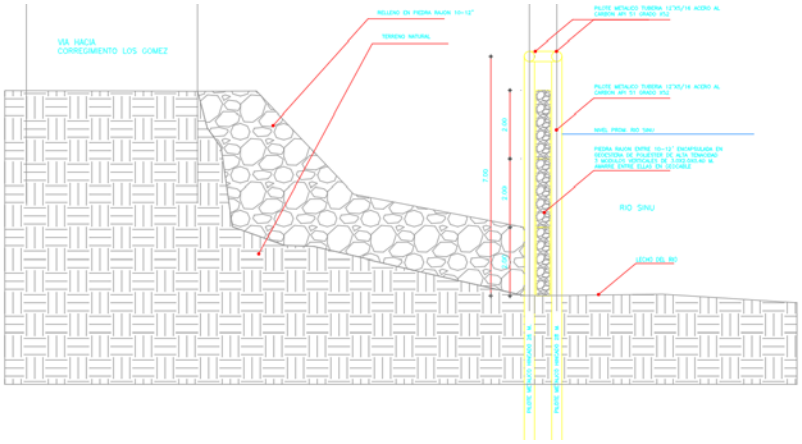




MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL

Recuperación ambiental y paisajística de la Ribera del rio Sinú, en el municipio de San Bernardo del Viento, córdoba.

ESTRUCTURA PARA BARRERA DE PROTECCION CON PILOTES Y COLCHAGAVION



LOCALIZACION:

MUNICIPIO DE SAN BERNARDO DEL VIENTO

DEPARTAMENTO DE CORDOBA

CALCULO:

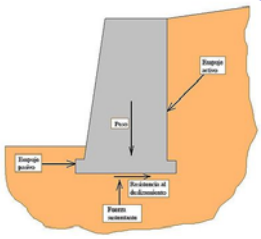
FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ

Ingeniero Civil

Especialista en Análisis y Diseño de Estructuras

MAT. 25202-25571 Cundinamarca

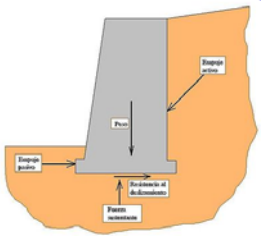




INDICE

	Página
Generalidades	3
Descripción de la estructura	4
Método de análisis y diseño del modelo estructural	4
Consideraciones de diseño	5
Hipótesis y combinaciones de cargas para el modelo estructural	5
Especificaciones de materiales	7
Propiedad intelectual, licencia de uso y observaciones	10
Consideraciones para análisis y diseño sísmico	12
Condiciones Geotécnicas para el Modelo Estructural	16
Análisis del modelo estructural	18

PROYECTO: ESTRUCTURA PARA BARRERA DE PILOTES Y COLCHAGAVIÒN
LOCALIZACION:MUNICIPIO DE SAN BERNARDO DEL VIENTO- CORDOBA
CALCULO: ING. FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
FECHA: NOVIEMBRE DE 2020



GENERALIDADES

El proyecto para la construcción de La estructura como barrera de o pantalla de contenciòn esta localizada en el Municipio de San Bernardo del Viento en el departamento de Córdoba. Se encuentra situado en zona de amenaza sísmica Intermedia.

San Bernardo del Viento

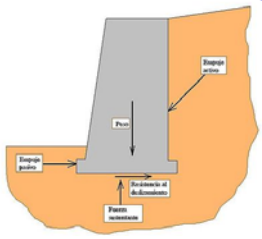


Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454695 Montería Email: focasoft@hotmail.com



Foto satelital del sector La Playita, sitio donde se construirà el muro de contenciòn

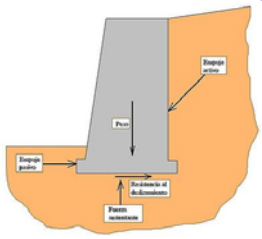
PROYECTO: ESTRUCTURA PARA BARRERA DE PILOTES Y COLCHAGAVIÒN
LOCALIZACION:MUNICIPIO DE SAN BERNARDO DEL VIENTO- CORDOBA
CALCULO: ING. FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
FECHA: NOVIEMBRE DE 2020

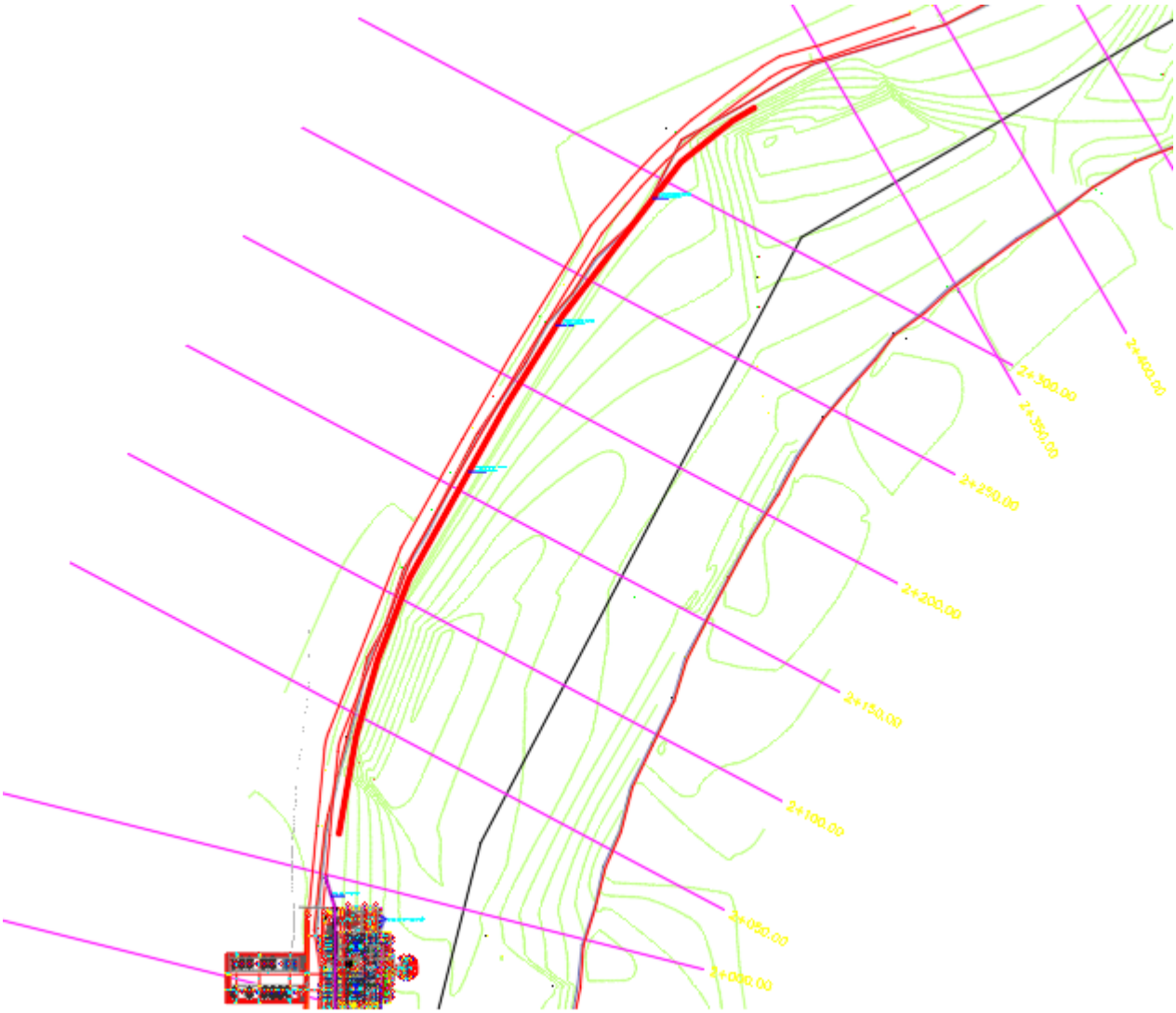




Vista aerea del sector La Playita, sitio donde se construirà el muro de contenciòn

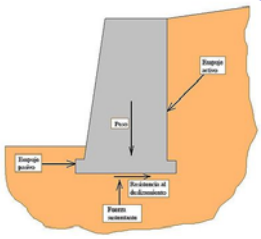






Implantaciòn de la barrera de pilotes y colchagaviòn sobre el plano topogràfico del sector La Playita





DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA

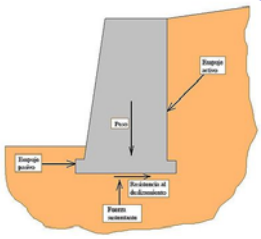
Estructura para barrera de contenciòn para evitar socavaciòn constituida por filas de pilotes y colchagaviòn en la ribera del rìo Sinù, localizado en el municipio de San Bernardo del Viento, sector La Playita, en el departamento de Córdoba, el cual se diseña con un modelo triidimensional, acorde con los requisitos del Reglamento Colombiano de construcciones Sismo resistente de 2010 NSR-10, los Requisitos de Reglamento para concreto estructural (ACI 318S-08) preparado por el comité ACI 318 del American Concrete Institute y, la cual utiliza el método de la Teoría Elástica y el método de Resistencia Ultima para el análisis y diseño respectivamente, sometido a los parámetros de Zona de amenaza sísmica intermedia.

La estructura con sistema estructural tipo portico-muro compuesto por por filas de pilotes y colchagaviòn que constituyen el soporte de contenciòn de la ribera del rìo en un tramo del parque lineal con fundaciòn del tipo profunda para garantizar estabilidad, sistema al cual se le evalúan las cargas muerta, viva, sismo y presiòn hidrotàtica de acuerdo a los lineamientos la Norma NSR10.

METODO DE ANALISIS Y DISEÑO- MODELO ESTRUCTURAL

- Se empleó el Método de la resistencia, acorde a los criterios contemplados por la N.S.R. 10.
- Para la estructura autoportante en concreto reforzado se empleó el Método de resistencia última, acorde a los criterios contemplados por la N.S.R.10, títulos A, B y C.
- El Modelo Estructural se analizó tridimensionalmente con los programas **Eng Solutions RCB v.9.07** Rcb y **DC-CAD** DCC10.. Se tomaron las combinaciones a partir de las condiciones de Cargas Muerta, Viva, presión de tierras y presión hidrostática.
- Para el diseño del modelo estructural, se emplearon los programas **Eng Solutions RCB v.9.07** Rcb y **DC-CAD** DCC10, los cuales contemplas el análisis de los elementos que conforman la armadura con chequeo de estabilidad al deslizamiento y volcamiento y diseño a flexión y cizalladura.
- Se siguen los requisitos para estructuras especiales según lo estipulado en C.1.1.5 NSR10.





CONSIDERACIONES DE DISEÑO

El diseño de los elementos de concreto reforzado se desarrolló con base en los siguientes supuestos:

TEORIA DE DISEÑO: Con base en los requerimientos del método de estado límite de resistencia.

CARGA MUERTA: La Carga muerta la constituyen el peso propio de todos los componentes de la edificación incluyendo su estructura, los muros, pisos, cubiertas, cielo rasos, escaleras, equipos fijos y todas aquellas cargas que no son causadas por la ocupación y uso de la edificación.

CARGA VIVA: Las cargas vivas son aquellas cargas producidas por el uso y ocupación de la edificación y no deben incluir cargas ambientales tales como viento, sismo, ni la carga muerta.

CARGAS DE VIENTO: Esta hipótesis se desprecia por tratarse de una estructura de poca altura y no son determinantes en el diseño.

CARGAS SÍSMICAS: Los movimientos sísmicos de diseño se definen, para una probabilidad del diez por ciento de ser excedidos en un lapso de cincuenta años, en función de la aceleración pico efectiva, representada por el parámetro Aa.

La forma del espectro elástico de aceleraciones, se define para un coeficiente de amortiguamiento crítico de cinco por ciento (A.2.6).

Cuando se necesite utilizar la componente vertical de los movimientos sísmicos de diseño en el procedimiento de análisis dinámico, esta puede tomarse como las dos terceras partes de los valores correspondientes a los efectos horizontales, ya sea en el espectro de diseño, o en las familias de acelerogramas.

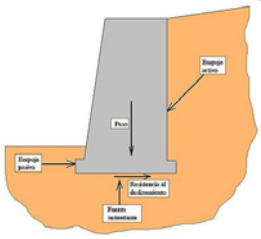
CARGAS DE FLUIDOS: La constituye la presión del agua sobre las paredes del tanque y sobre el fondo del mismo.

CARGAS HIDRODINAMICAS: Cargas debido a la interacción Fluido estructura. Contempla las masas impulsiva y concectiva.

Hipótesis de cargas

HIPÓTESIS (1):	CARGA MUERTA [D]
HIPÓTESIS (2):	CARGA VIVA [L]
HIPÓTESIS (3):	CARGA SÍSMICA [E]
HIPÓTESIS (4):	CARGA DE FLUIDO [F]
HIPÓTESIS (5):	CARGA PRESION TIERRA [H]





Combinaciones de cargas para estado límite de resistencia

$1.4D$	(B.2.4-1)
$1.2D+1.6L+0.5(L_r \text{ ó } G \text{ ó } L_e)$	(B.2.4-2)
$1.2D+1.6(L_r \text{ ó } G \text{ ó } L_e)+(1.0L \text{ ó } 0.5W)$	(B.2.4-3)
$1.2D+1.0W+1.0L+0.5(L_r \text{ ó } G \text{ ó } L_e)$	(B.2.4-4)
$1.2D+1.0E+1.0L$	(B.2.4-5)
$0.9D+1.0W$	(B.2.4-6)
$0.9D+1.0E$	(B.2.4-7)

B.2.4.2.5 — Cargas de fluidos

Cuando F esté presente, debe incluirse con el mismo factor de carga de D en las ecuaciones (B.2.4-1) a (B.2.4-5) y en la ecuación (B.2.4-7).

B.2.4.2.6 — Empuje lateral del suelo

Cuando H esté presente, se debe incluir en las combinaciones de carga los factores de carga que se ajusten a lo indicado en (a), (b), o (c):

(a) cuando H actúe solo o incremente el efecto de otras cargas, debe incluirse con un factor de carga de 1.6,

(b) cuando el efecto de H es permanente y contrarresta el efecto de otras cargas, debe incluirse con un factor de carga de 0.9,

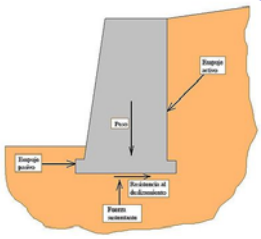
(c) cuando el efecto de H no es permanente, pero cuando está presente contrarresta el efecto de otras cargas, no se debe incluir H.

Análisis y Diseño Estructural

Para el análisis estructura se empleó los programas de computador denominados **Eng Solutions RCB v.9.07** Rcb y **DC-CAD** DCC10, utilizando un modelo estructural tridimensional en el cual se involucran los diferentes tipos de elementos, materiales y propiedades.

Para el análisis de carga muerta los programas automáticamente generan los diferentes pesos propios de los elementos de la estructura.





Norma de diseño

Para el diseño de los diferentes elementos estructurales tipo muro se emplearon los requisitos exigidos por la Norma Colombiana de Construcciones Sismo Resistentes NSR10 Título C.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES

ESTRUCTURA EN CONCRETO REFORZADO

Materiales

CONCRETO: Todos los elementos estructurales desde la cimentación profunda hasta la losa se deberá emplear concreto de f ‘c = 28 MPa

Resistencia cilíndrica del Hormigón:

f ‘c= 28 MPa

CATEGORIA Y CLASE DE EXPOSICION DEL CONCRETO ESTRUCTURAL:

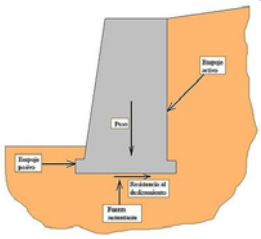
TABLA C.4.2.1 — CATEGORIAS Y CLASES DE EXPOSICIÓN

Categoría	Severidad	Clase	Condición
P Requiere baja permea-bilidad	No aplicable	P1	En contacto con el agua donde se requiera baja permeabilidad
	Requerida		

TABLA C.4.3.1 — REQUISITOS PARA EL CONCRETO SEGÚN LA CLASE DE EXPOSICIÓN

Clase de Expo-sición	Rel. a/mc máx.±	f'_c min. MPa	Requisitos mínimos adicionales
P1	0.50	28	Ninguna





Tamaño máximo del agregado debe ser <= que:

1/5 de la menor separación entre los lados del encofrado
1/3 de la altura de la losa
¾ del espaciamiento mínimo libre entre las barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones individuales, paquetes de tendones o ductos.

Tamaño máximo del agregado seleccionado $^{3}/_{4}$”

ACERO DE REFUERZO: El Acero no tensionado deberá tener una resistencia a la rotura de fy = 420 MPa. Acero A706/60

Esfuerzo de Fluencia del Acero Estructural:

Fy= 420 MPa

Las barras de refuerzo corrugado deben ser de acero de baja aleación que cumpla con la norma NTC 2289 – (ASTM A706M). No se permite el uso de acero corrugado de refuerzo fabricado bajo la norma NTC 245, ni aceros trabajados en fría o trefilado (C.3.5.3 NSR-10).

El refuerzo liso solo se permite en estribos, refuerzo de retracción y temperatura y refuerzo en espiral y no puede utilizarse como refuerzo longitudinal a flexión (C.3.5.4 NSR-10)

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES ACERO Y CONCRETO

CONCRETO

f ’ c : Resistencia cilíndrica del concreto a la compresión

ε uc = 0.003 C.10.2.3 NSR-10 pag 149

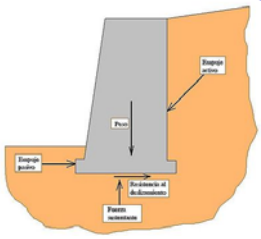
Ec= $wc^{1.5}$ 0.043 $\sqrt{}$ f ‘ c para 1440< wc < 2560 Kgf/m3 f ‘ c =[Mpa] y para Ccto de densidad normal:
Ec= 4700 $\sqrt{}$ f ‘ c C.8.5.1 NSR10 f ‘ c =[Mpa] Ec=21538.11 Mpa para f ‘ c=21 Mpa
De Mpa a kgf/cm² x 10 Ec=24870.06 Mpa para f ‘ c=28 Mpa
a kgf/m² x 1E 05
a T/m² x 100 f ‘ c >= 17 MPa C.1.1.1 NSR-10

El valor medio para toda la información experimental nacional, sin distinguir por tipo de agregado, es:

$$E_c = 3900\sqrt{f'_c} \text{ en MPa}$$

CR. 8.5.1 NSR-10 Pag C-125





f ' c >= 17 Mpa C.1.1.1 NSR-10

$\mu = \varepsilon T / \varepsilon L$ $\mu = 0.20$ Valor experimental CR.8.5.1 pag C-126 NSR-10

f ct: Resistencia a la tracción del concreto f ct= 1.78 $\sqrt{}$ f 'c f ' c=[kg/cm²] ACI secc 11.2 la NSR-10 CR10.2.5
f ct= 10 a 15% f'c .

fr : Resistencia a la flexión o módulo de rotura fr = M y / I

v c=0.53 $\sqrt{}$ f ' c f ' c = [kgf/cm²] v c= $\sqrt{}$ f ' c / 6 f ' c=[Mpa]

α c= coeficiente de expansión térmica α c = 1E –05 cm/cm/°c = 0.000010 mm/mm/ °c

Gc= Módulo de elasticidad a cortante o Módulo de corte Gc = Ec / (2 (1+ μ))= 0.42 Ec

ACERO

Es = 200,000 Mpa C.8.5.2 NSR10 pag 94

α s = 0.000012 mm/mm/° c

Peso específico γ = 7850 kg / m3

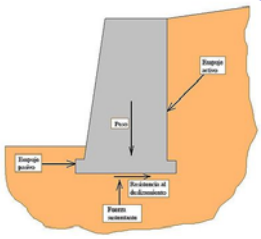
Para ϕ >= ½ " Corrugado C.3.5 NSR-10

fsu : Tensión a la rotura ε y = fy / Es

Grado 60 Fy =4200 Kgf/cm2(60 KSI) Fu=5600 Kgf/cm2(80KSI) ASTM A-497 NTC 2289

Grado 40 Fy =2400 Kgf/cm2(40KSI)





PROPIEDAD INTELECTUAL Y LICENCIA DE USO

Las Memorias de cálculo estructural y planos respectivos son propiedad intelectual del calculista (Ley 22 de 1982).

El solicitante o propietario tiene licencia para usar este diseño solo en una unidad.

El calculista no se hace responsable de los cambios que se efectúen en obra o en etapa de servicio sin previa consulta y recomienda realizar el estudio Geotécnico pertinente para confrontarlo con las condiciones de diseño empleadas para la cimentación.

El propietario y/o contratista constructor garantizará(n) que las dimensiones y resistencia de los materiales suministrados por el proveedor cumplan con las dimensiones y resistencias mínimas previstos en las rutinas de Análisis y Diseño Estructural. Se debe cumplir lo referente en C.3.1.1 de la NSR-10. Se debe cumplir para estructura en Acero lo referente en **F.2.2.5 — FABRICACIÓN, MONTAJE Y CONTROL DE CALIDAD** Los planos de taller, la fabricación, la pintura en planta y el montaje deben cumplir los requisitos estipulados en el numeral F.2.13, Fabricación y Montaje. El control de calidad y el aseguramiento de la calidad deben ajustarse a lo estipulado en el numeral F.2.14, Control de Calidad y Aseguramiento de la Calidad.

El propietario y/o contratista constructor garantizará(n) que las dimensiones y resistencia de los materiales suministrados por el proveedor cumplan con los dimensiones y resistencias mínimas previstos en las rutinas de Análisis y Diseño Estructural. Se debe cumplir lo referente en C.3.1.1 de la NSR-10.

Los elementos NO estructurales serán de la absoluta responsabilidad del contratista constructor.

El contratista y/o constructor, debe garantizar la calidad del concreto, mezclado y colocación de acuerdo a las exigencias del capítulo C.5 de la NSR-10.

El contratista y/o constructor, debe garantizar la calidad del concreto en obra mediante el empleo de cimbras, embebidos y juntas de construcción de acuerdo a las exigencias del capítulo C.6 de la NSR-10.

El contratista y/o constructor, debe garantizar la calidad del detallamiento del refuerzo en obra mediante el empleo de ganchos estándar y respetando los diámetros mínimos de doblado de acuerdo a las exigencias del capítulo C.7 de la NSR-10.

El contratista y/o constructor, debe verificar la calidad del Acero estructural, fabricación F.2.13.2, pintura F.2.13.3 y montaje F.2.13 de acuerdo a las exigencias del capítulo F.2 de la NSR-10, con base en una evaluación que incluya inspección detallada y evaluación mediante ensayos de carga si se amerita.

El propietario y/o constructor debe garantizar los mantenimientos periódicos tanto preventivos como correctivos de la estructura y la construcción con el fin de garantizar la vida útil y durabilidad de la edicificación por encima de los estándares de vida de servicio de la obra en mención.

El propietario y/o Contratista constructor garantizará(n) que el curado del concreto y tiempo de fraguado cumpla con las edades para que el concreto alcance su mínima resistencia de diseño. Como referencia se anexa la siguiente tabla

PROYECTO: ESTRUCTURA PARA BARRERA DE PILOTES Y COLCHAGAVIÒN
LOCALIZACION:MUNICIPIO DE SAN BERNARDO DEL VIENTO- CORDOBA
CALCULO: ING. FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
FECHA: NOVIEMBRE DE 2020



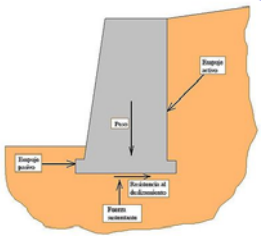


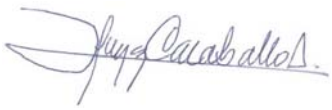
TABLA:
En tanto el concreto no haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos de trabajo requeridos, no se podrán aplicar las cargas de diseño ni efectuar el desencofrado, el cual se efectuará despues de 2 a 28 días de la fecha de fundición, según la tabla siguiente:

TABLA
Elemento tiempo para desencofrar

Elemento	Tiempo para desencofrar
Paredes y superficies verticales	2 días
Columnas	3 días
Losas y vigas hasta 3 metros de luz	7 días
Losas y vigas de más de 3 metros de luz	3 días adicionales a los primeros 7 por cada metro más de luz de longitud, (preferible 28 días).
Voladizo hasta de 1.20m	14 días(*)
Voladizo de más de 1.20m	6 días adicionales a los 14 primeros por cada _ metros más de luz, (preferible 28 días).

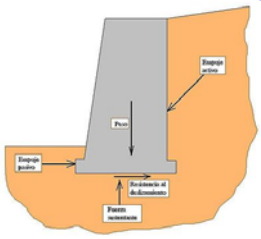
(*)Deberá dejarse apuntalado parcialmente.

Debe cumplirse lo dispuesto en C.6.2 de la NSR-10 sobre descimbrado, puntales y reapuntalamiento.



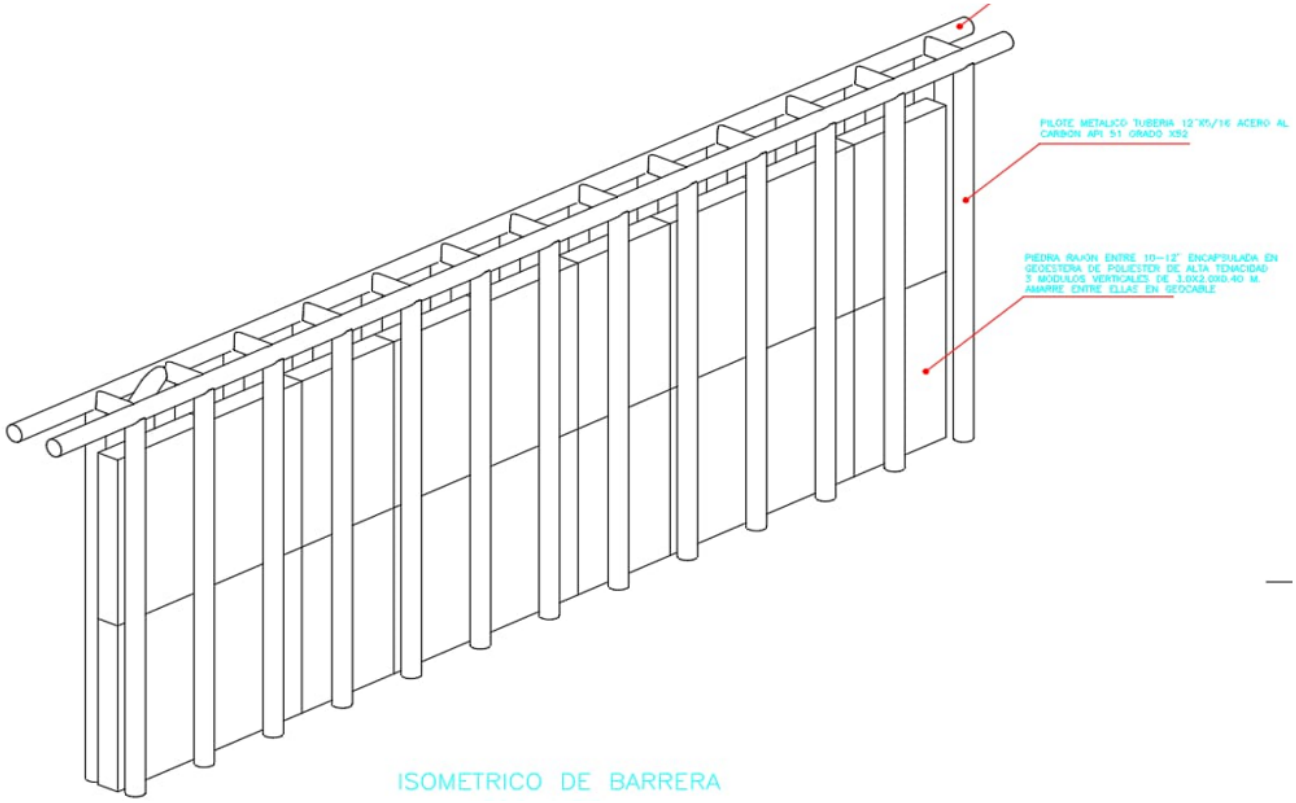
FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
Ingeniero Civil
Especialista en Análisis y Diseño de Estructuras
Mat. 25202-25571 Cundinamarca

PROYECTO: ESTRUCTURA PARA BARRERA DE PILOTES Y COLCHAGAVIÒN
LOCALIZACION:MUNICIPIO DE SAN BERNARDO DEL VIENTO- CORDOBA
CALCULO: ING. FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
FECHA: NOVIEMBRE DE 2020



ANALISIS DE CARGAS

Colchagavion con Geoestera y barrera de pilotes

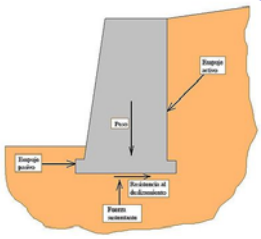


ISOMETRICO DE BARRERA

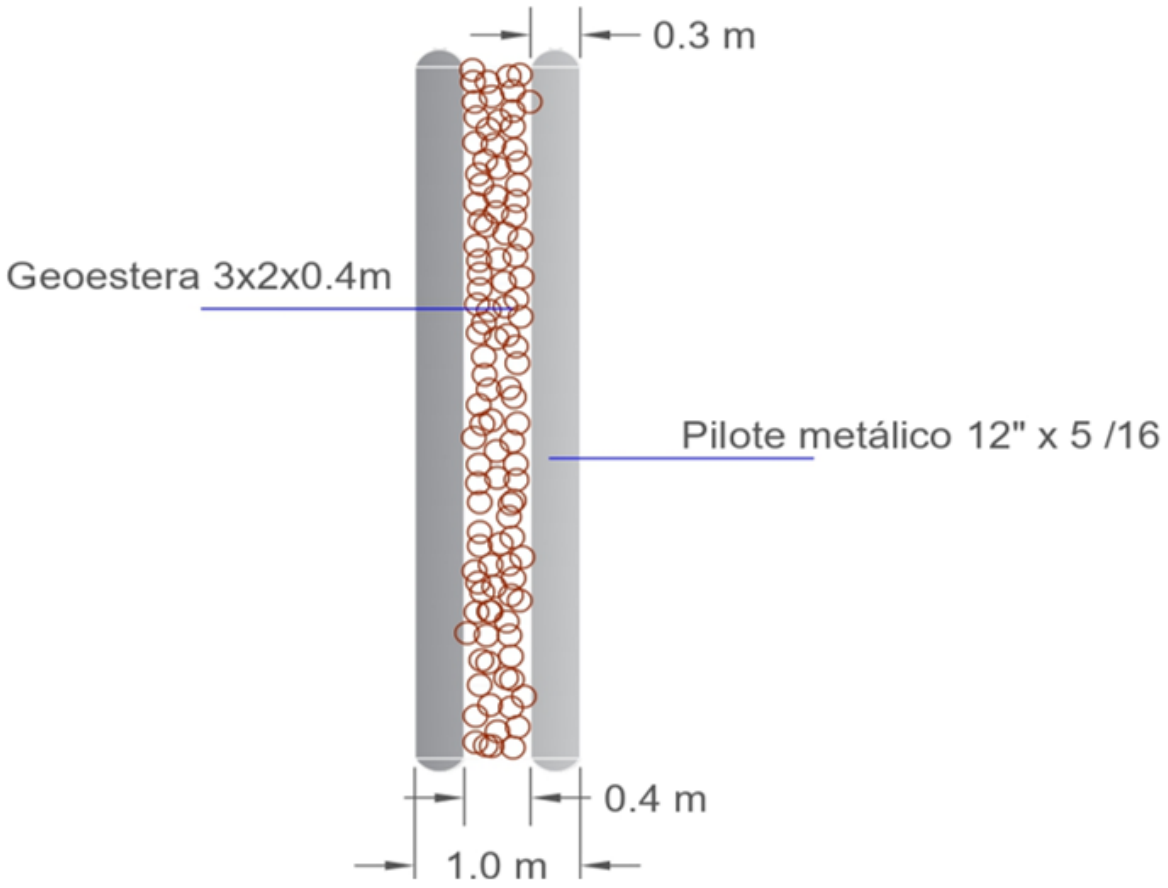
Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454695 Montería Email: focasoft@hotmail.com

PROYECTO: ESTRUCTURA PARA BARRERA DE PILOTES Y COLCHAGAVIÒN
LOCALIZACION:MUNICIPIO DE SAN BERNARDO DEL VIENTO- CORDOBA
CALCULO: ING. FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
FECHA: NOVIEMBRE DE 2020



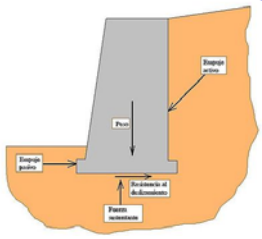


Geoestera y barrera de pilotes cara en contacto con el agua

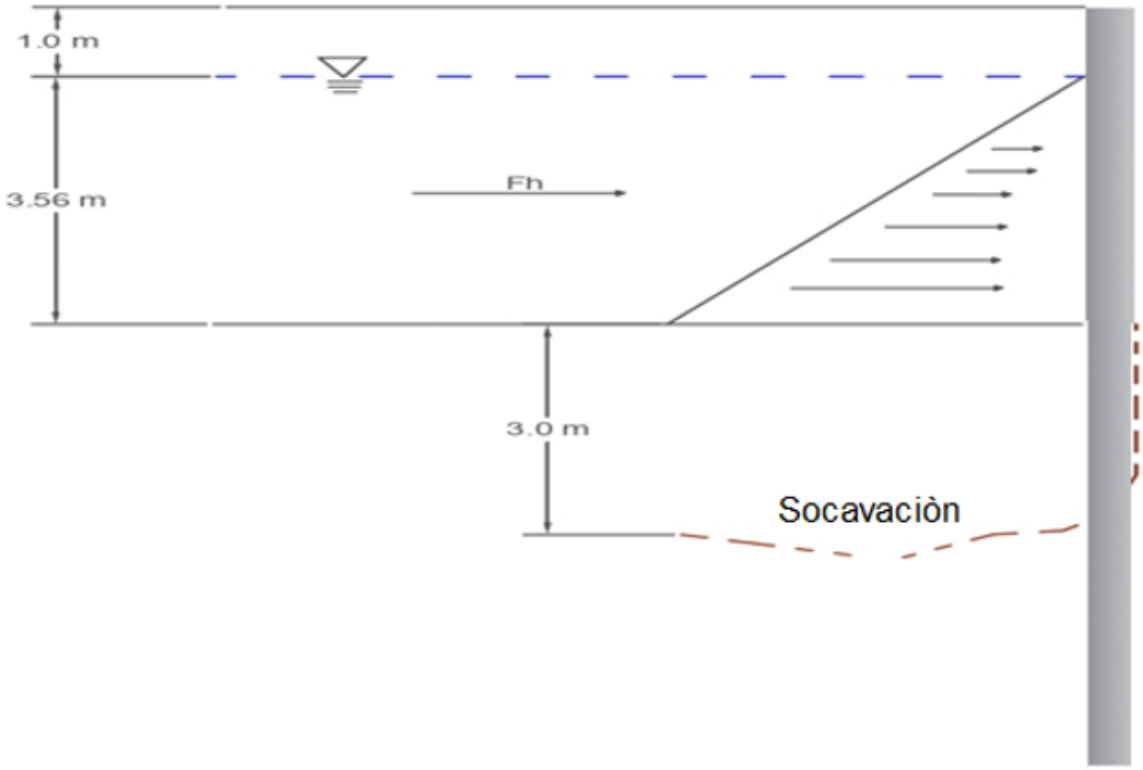


Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454695 Montería Email: focasoft@hotmail.com

PROYECTO: ESTRUCTURA PARA BARRERA DE PILOTES Y COLCHAGAVIÒN
LOCALIZACION:MUNICIPIO DE SAN BERNARDO DEL VIENTO- CORDOBA
CALCULO: ING. FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
FECHA: NOVIEMBRE DE 2020



Fuerza del agua sobre la barrera
Condición con socavación



$$Fh = \gamma \times hc \times A$$

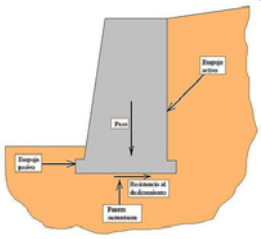
ɣ=	Peso especifico del agua
hc=	Altura en contacto con el fluido
A=	Area de cara mojada de la barrera

ɣ=	9.81	Kn/m2
hc=	6.56	m
A=	3.56	m2

Fh	229.10 KN

Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454695 Montería Email: focasoft@hotmail.com

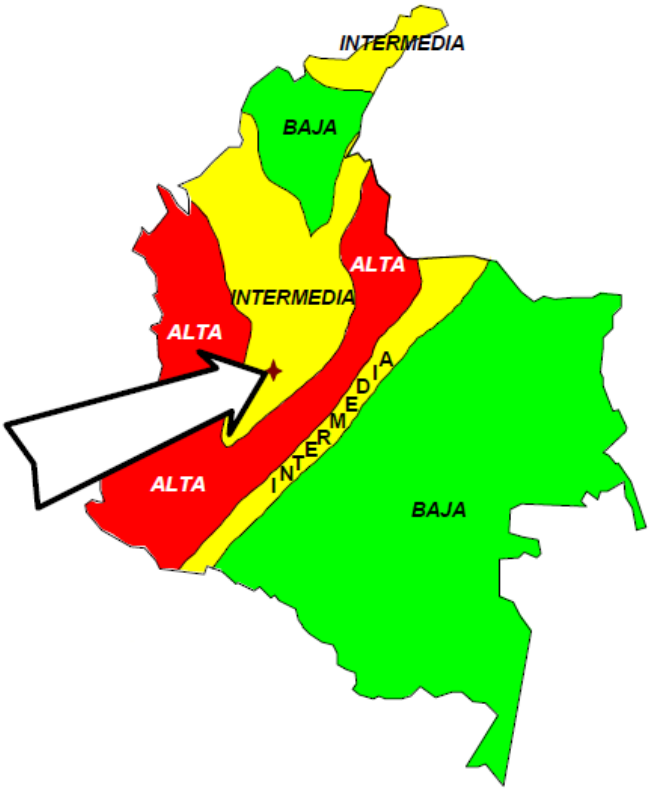




Consideraciones para análisis y diseño SISMICO

Localización, Nivel de Amenaza Sísmica y valor de Aa

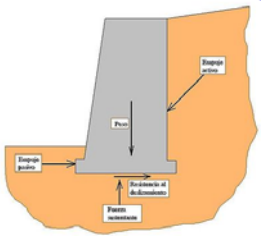
Municipio de San Bernardo del Viento, departamento de Córdoba, Zona de amenaza sísmica intermedia con Aa=0.10, Av=0.15, Ae=0.05 y Ad=0.03



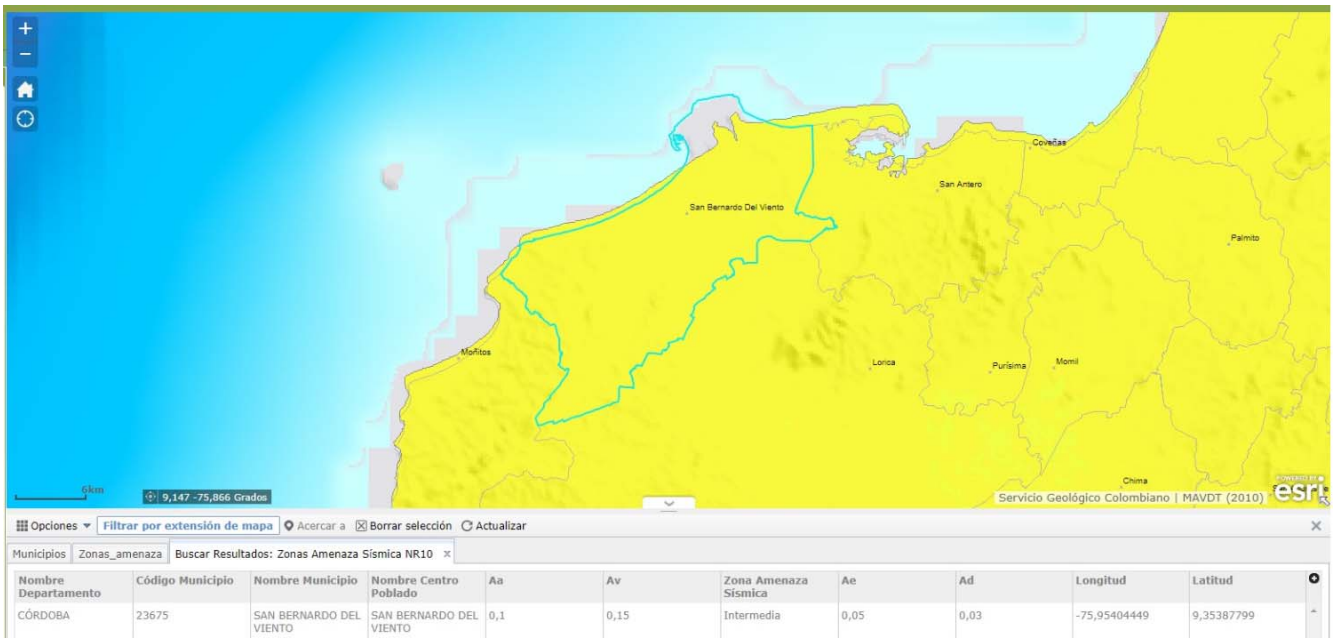
A.2.4.3 — PARÁMETROS EMPLEADOS EN LA DEFINICIÓN DEL TIPO DE PERFIL DE SUELO — A continuación se definen los parámetros que se utilizan para definir el tipo de perfil de suelo con base en los 30 m superiores del mismo y considerando ensayos realizados en muestras tomadas al menos cada 1.50 m de espesor del suelo. Estos parámetros son (a) la velocidad media de la onda de cortante, $\bar{v}_s$, en m/s, (b) el número medio de golpes del ensayo de penetración estándar, $\bar{N}$, en golpes/pie a lo largo de todo el perfil, o, (c) cuando se trate de considerar por separado los estratos no cohesivos y los cohesivos del perfil, para los estratos de suelos no cohesivos se determinará el número medio de golpes del ensayo de penetración estándar, $\bar{N}_{ch}$, en golpes/pie, y para los cohesivos la resistencia media al corte obtenida del ensayo para determinar su resistencia no drenada, $\bar{s}_u$, en kPa. Además se emplean el Índice de Plasticidad (IP), y el contenido de agua en porcentaje, w.

El tipo de perfil de suelo es el E con las siguientes características:





E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s > $\overline{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total **H** mayor de 3 m de arcillas blandas	**IP** > 20 **w** ≥ 40% 50 kPa (≈0.50 kgf/cm²) > $\overline{s}_u$

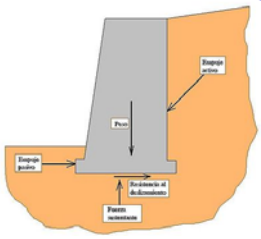


Opciones | Filtrar por extensión de mapa | Acercar a | Borrar selección | Actualizar

Municipios | Zonas_amenaza | Buscar Resultados: Zonas Amenaza Sísmica NR10

Nombre Departamento	Código Municipio	Nombre Municipio	Nombre Centro Poblado	Aa	Av	Zona Amenaza Sísmica	Ae	Ad	Longitud	Latitud
CÓRDOBA	23675	SAN BERNARDO DEL VIENTO	SAN BERNARDO DEL VIENTO	0,1	0,15	Intermedia	0,05	0,03	-75,95404449	9,35387799





A.2.5.2 — COEFICIENTE DE IMPORTANCIA — El Coeficiente de Importancia, $\mathbf{I}$, modifica el espectro, y con ello las fuerzas de diseño, de acuerdo con el grupo de uso a que esté asignada la edificación para tomar en cuenta que para edificaciones de los grupos **II**, **III** y **IV** deben considerarse valores de aceleración con una probabilidad menor de ser excedidos que aquella del diez por ciento en un lapso de cincuenta años considerada en el numeral A.2.2.1. Los valores de $\mathbf{I}$ se dan en la tabla A.2.5-1.

Tabla A.2.5-1
Valores del coeficiente de importancia, $\mathbf{I}$

Grupo de Uso	Coeficiente de Importancia, $\mathbf{I}$
IV	1.50
III	1.25
II	1.10
I	1.00

A.2.6 — ESPECTRO DE DISEÑO

A.2.6.1 — *Espectro de aceleraciones* — La forma del espectro elástico de aceleraciones, S_a expresada como fracción de la gravedad, para un coeficiente de cinco por ciento (5%) del amortiguamiento crítico, que se debe utilizar en el diseño, se da en la figura A.2.6-1 y se define por medio de la ecuación A.2.6-1, con las limitaciones dadas en A.2.6.1.1 a A.2.6.1.3.

$$S_a = \frac{1.2 A_V F_V I}{T} \qquad \textbf{(A.2.6-1)}$$

A.2.6.1.1 — Para períodos de vibración menores de T_C, calculado de acuerdo con la ecuación A.2.6-2, el valor de S_a puede limitarse al obtenido de la ecuación A.2.6-3.

$$T_C = 0.48 \frac{A_V F_V}{A_a F_a} \qquad \textbf{(A.2.6-2)}$$

y

$$S_a = 2.5 A_a F_a I \qquad \textbf{(A.2.6-3)}$$

A.2.6.1.2 — Para períodos de vibración mayores que T_L, calculado de acuerdo con la ecuación A.2.6-4, el valor de S_a no puede ser menor que el dado por la ecuación A.2.6-5.

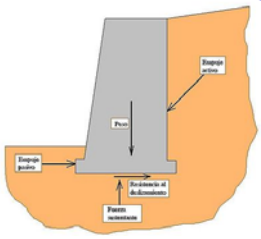
$$T_L = 2.4 F_V \qquad \textbf{(A.2.6-4)}$$

y

$$S_a = \frac{1.2 A_V F_V T_L I}{T^2} \qquad \textbf{(A.2.6-5)}$$

A.3.4.2 — MÉTODO DE ANÁLISIS A UTILIZAR — Como mínimo deben emplearse los siguientes métodos de análisis:





A.3.4.2.2 — *Método del análisis dinámico elástico* — Debe utilizarse el método del análisis dinámico elástico en todas las edificaciones que no estén cubiertas por A.3.4.2.1, incluyendo las siguientes:

- **(a)** Edificaciones de más de 20 niveles o de más de 60 m de altura, exceptuando las edificaciones mencionadas en A.3.4.2.1 (a) y (b),
- **(b)** Edificaciones que tengan irregularidades verticales de los tipos 1aA, 1bA, 2A y 3A, tal como se definen en A.3.3.5,
- **(c)** Edificaciones que tengan irregularidades que no estén descritas en A.3.3.4 y A.3.3.5, exceptuando el caso descrito en A.3.2.4.3,
- **(d)** Edificaciones de más de 5 niveles o de más de 20 m de altura, localizadas en zonas de amenaza sísmica alta, que no tengan el mismo sistema estructural en toda su altura, con la excepción de los prescrito en A.3.2.4.3,
- **(e)** Estructuras, regulares o irregulares, localizadas en sitios que tengan un perfil de suelo D, E o F y que tengan un período mayor de $2T_C$. En este caso el análisis debe incluir los efectos de interacción suelo-estructura, tal como los prescribe el Capítulo A.7, cuando se realice un análisis de la estructura suponiéndola empotrada en su base.

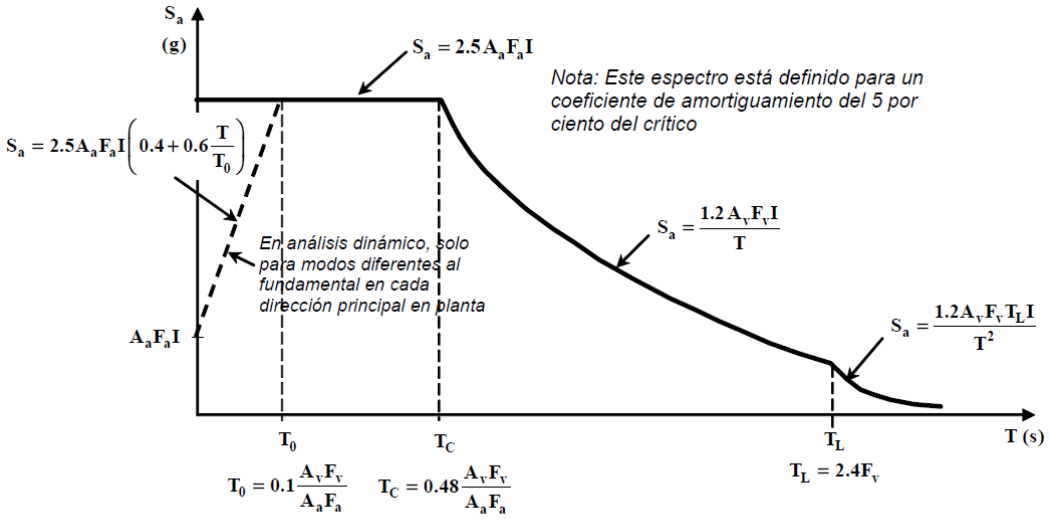
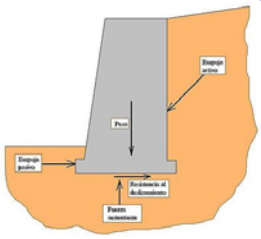


Figura A.2.6-1 — Espectro Elástico de Aceleraciones de Diseño como fracción de g





SISTEMA ESTRUCTURAL

Verificación:

Sistema Combinado

(a) Porticos=f(w↓) y Muros estructurales o pórticos con diagonales=f(→F)
(b) Porticos+Muros estructurales=f(w↓+→F)

Sistema Dual

(a) Portico espacial =f(w↓) [25% Vb] y Muros estructurales o pórticos con diagonales=f(→F) [≥75% Vb]

El modelo estructural se ajusta al sistema estructural Portico en concreto reforzado sin diagonales.

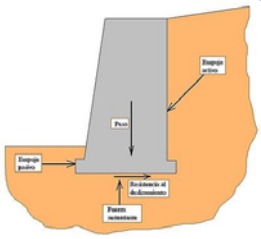
Tabla A.3-3
Sistema estructural de pórtico resistente a momentos (Nota 1)

C. SISTEMA DE PÓRTICO RESISTENTE A MOMENTOS		Valor R_0 (Nota 2)	Valor Ω_0 (Nota 4)	zonas de amenaza sísmica					
				Alta		Intermedia		baja	
Sistema resistencia sísmica (fuerzas horizontales)	Sistema resistencia para cargas verticales			uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.
2. Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (*DMO*)									
a. De concreto (*DMO*)	el mismo	5.0	3.0	no se permite		si	sin límite	si	sin límite

Se utiliza modelo matemático de análisis tridimensional teniendo en cuenta los efectos de interacción modal, tales como la combinación cuadrática total

PROYECTO: ESTRUCTURA PARA BARRERA DE PILOTES Y COLCHAGAVIÒN
LOCALIZACION:MUNICIPIO DE SAN BERNARDO DEL VIENTO- CORDOBA
CALCULO: ING. FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
FECHA: NOVIEMBRE DE 2020





ANALISIS SISMICO

ESPECTROS DE DISEÑO SÍSMICO:

AIS-180 | CCP | NSR-10

Datos de ubicación:

Departamento: CORDOBA
Municipio: SAN BERNARDO DEL
Longitud: -75.97885
Latitud: 9.32968

Parámetros del espectro:

Aa: 0.100 Fa: 2.500
Av: 0.150 Fv: 3.350
Ae: 0.050 T0: 0.201
Ad: 0.030 TC: 0.965
I: 1.10 TL: 8.040

Seleccione un perfil de suelo:
Tipo de perfil: E

Seleccione un coef. de importancia:
Grupo de uso: II

Ordenadas espectrales:

Te Inicial: 0.000 seg
Te Final: 5.000 seg
Intervalo: 0.100 seg
EDS para análisis dinámico: (•) SI ( ) NO

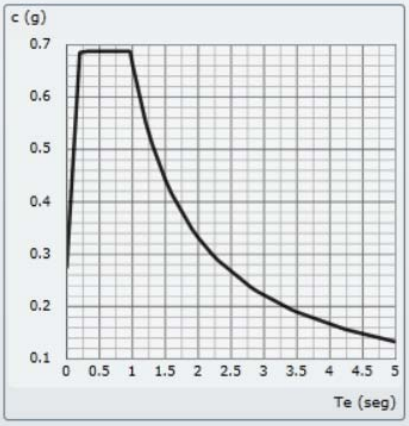
Espectro de diseño a calcular:

(•) Aceleración
( ) Velocidad
( ) Desplazamiento
( ) Aceleración - Seguridad Limitada
( ) Velocidad - Seguridad Limitada
( ) Desplazamiento - Seguridad Limitada
( ) Aceleración - Umbral de Daño

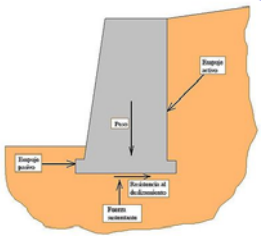
CALCULAR ESPECTRO

Resultados:

Te (seg)	c (g)
0.0000	2.7500E-01
0.1000	4.8022E-01
0.2000	6.8545E-01
0.2010	6.8750E-01
0.3000	6.8750E-01
0.4000	6.8750E-01



PROYECTO: ESTRUCTURA PARA BARRERA DE PILOTES Y COLCHAGAVIÒN
LOCALIZACION:MUNICIPIO DE SAN BERNARDO DEL VIENTO- CORDOBA
CALCULO: ING. FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
FECHA: NOVIEMBRE DE 2020



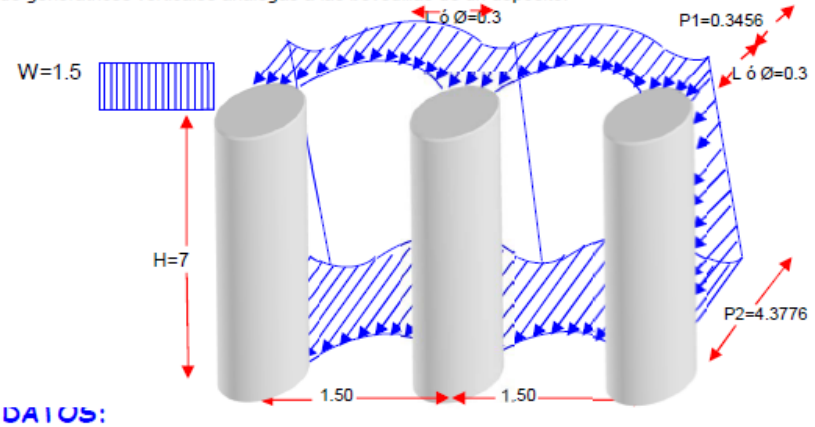
ANALISIS DEL MODELO ESTRUCTURAL

EFECTO DE PANTALLA DE FILA (S) DE PILOTES ó MICROPILOTES

ANALISIS SOLO PARA EFECTOS DE SUELOS ARENOSOS (como caso de análisis más desfavorable).

ANALISIS TIPICO PARA : MICROPILOTAJE ó PILOTAJE CONTRA DESLIZAMIENTO

El anterior análisis parte de los ensayos efectuados en el Instituto Franzius de Hannover, para determinar el efecto de pantalla de una fila de pilotes colocada delante de una pantalla, es decir la reducción que esta fila ejerce en los empujes de la pantalla que protege, formando bóvedas de generatrices verticales analogas a las bovedillas de un depósito.



DATOS:

W= Valor de la sobrecarga en el terreno (ton/m^2) = 1.50

Ka= Constante o Coeficiente de empuje Activo = 0.300

h'=Valor de la Sobrecarga= 0.600

P1 Y P2 (SON LA PRESIONES RESPECTIVAS A LAS PROFUNDIDADES REFERENCIADAS, EN ton/m2)

γ (ton/m3) = 2.50

H = Altura del pilote o Micropilotaje (m)= 7.00

F = Forma de los micropilotes o pilas = REDONDOS

AREA TRANSVERSAL Y PERIMETRO:

CUAL ES EL DIAMETRO Ø (m)= 0.300

AREA DEL PILOTE, A (m2) = 0.07069

PERIMETRO DEL PILOTE, P (m) = 0.94248

(●) ES CONTENCION CORRIDA
( ) NO ES CONTENCION CORRIDA

COLOQUE UN VALOR DE LONGITUD CORRESPONDIENTE A UN AREA DE INFLUENCIA PARA LA PANTALLA DE PILOTES, L (m)= 350.00

COLOQUE VALOR DEL ANCHO PANTALLA, B (m)= 1.00

CUANTAS FILAS DE PILOTES EXISTEN= 2

NUMERO PILOTES POR FILA # 01= 234.00

2.00

NUMERO PILOTES POR FILA # 02= 234.00

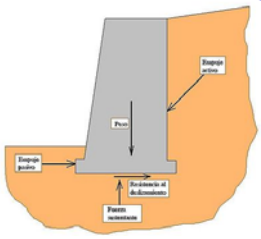
ESPACIAMIENTO ENTRE EJES DE PILOTES L' (m)= 1.50

Relación Ø/L' = 0.200

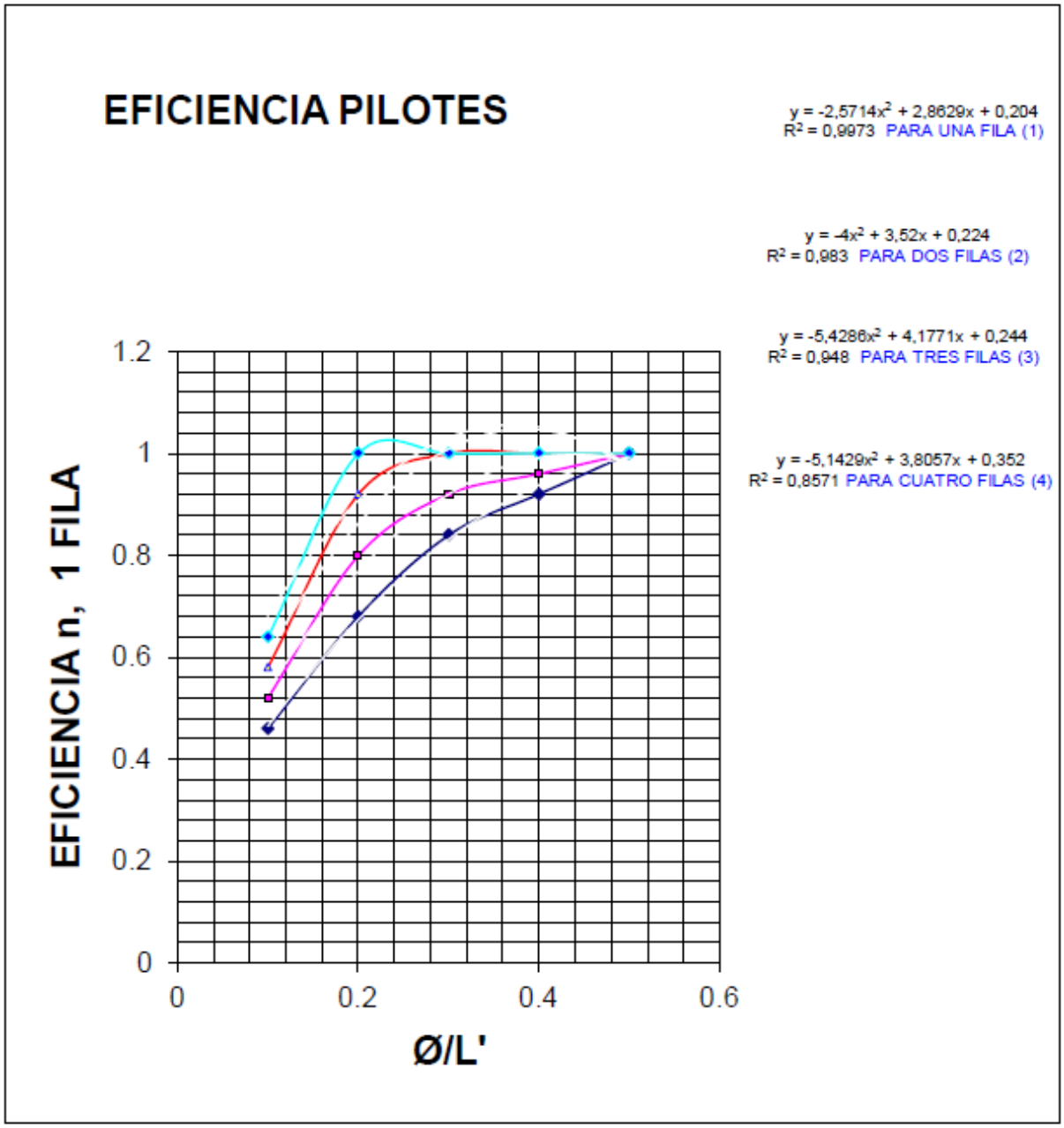
n=Eficiencia del pilotaje contra deslizamiento = **n** = **0.768**

Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454695 Montería Email: focasoft@hotmail.com

PROYECTO: ESTRUCTURA PARA BARRERA DE PILOTES Y COLCHAGAVIÒN
LOCALIZACION:MUNICIPIO DE SAN BERNARDO DEL VIENTO- CORDOBA
CALCULO: ING. FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
FECHA: NOVIEMBRE DE 2020



GRAFICOS DE DIMENSIONAMIENTO VS EFICIENCIA DE PANTALLAS



Las Presiones que proceden del macizo sobre los micropilotes es equivalente a:

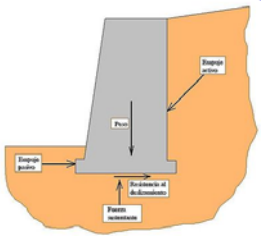
$p1=\gamma * h' * Ka * n$

$P2=\gamma * (h+h') * Ka * n$

Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454695 Montería Email: focasoft@hotmail.com

PROYECTO: ESTRUCTURA PARA BARRERA DE PILOTES Y COLCHAGAVIÒN
LOCALIZACION:MUNICIPIO DE SAN BERNARDO DEL VIENTO- CORDOBA
CALCULO: ING. FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
FECHA: NOVIEMBRE DE 2020





Longitud efectiva del pilote por socavaciòn 20m. Longitud del pilote 30m

Suelos de apoyo y empotramiento de los pilotes:	Dimensiones de los pilotes:
Arena, se asume comportamiento friccionante	Longitud de los pilotes, Lπ= 20.00 m
$\tau_f = f\,\phi$	Diámetro pilotes Dfπ = 0.30 m
Parametros de resistencia al corte del suelo de empotramiento efectivo: Cu = 0	Empotramiento efectivo:ΔL'= 15.00 m
ϕ= 38.1°	Peso unitario del suelo de apoyo= 1.70 t/m3
TIPO DE CIMENTACION: Profunda, **pilotes de madera de mangle o de concreto reforzado**	Peso unitario del suelo de sobrecarga= 1.80 t/m3
	Wpp= 3.41 ton
	Ym Lπ Ab= 2.40 ton

CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA ULTIMA POR LA PUNTA DEL PILOTE Qup

Qup=Ap σ'o N*q ;Meyerhof, G.G. (1976)
Ap=0.0707 m2

$\sigma'o=\sum_{i=1}^{n}\gamma i\,Zi - Uw$ = 12.00 t/m2

De la tabla 9.2, Ref:1:Manuel Delgado pag. 442

HINCADO
Para ϕ= 38.1° ⟹ Nq* =202.0

PREEXCAVADO
Para ϕ= 38.1° ⟹ **Nq* =101.00**

HINCADO
Qup= 171.34 ton
Qup limite = 55.98 ton
QUP= 55.98 ton

PREXCAVADO
Qup= 85.67 ton
Qup limite = 27.99 ton
Qup = 27.99 ton

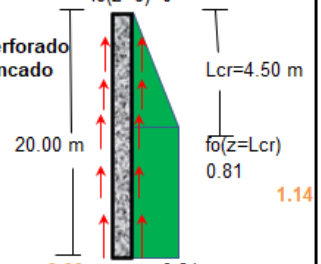
CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE ULTIMA POR EL FUSTE DEL PILOTE, Quf

$Quf=\sum_{i=1}^{n} p\pi\,\Delta l'\; k\sigma_o \tan\delta i$

$p_\pi = \pi D$ = 0.94 m
Lcr= 15 Dπ = 4.50 m
k=(1-senϕ)= 0.38 **Perforado**
k=1.4(1-senϕ)= 0.54 **Hincado**
σ'v = 3.60 t/m2
δ=0.8ϕ = 30°
tan δ = 0.59

$fo = K\,\sigma'v \tan\delta$ (z=Lcr / z=0)

fo(z=0) = 0 0.00 0.81
fo(z=Lcr) = 0.81 1.14 1.14



Quf=Volumen del diagrama de resistencia por fricción lateral

$Quf = \frac{fo(0) + fo(Lcr)}{2}\; p\pi\,Lcr + fo(Lcr)\,(L\pi - Lcr)\,p\pi$

Quf = 1.72 +11.85
Quf = 13.57 Quf (sin despreciar aporte Lcr)= +1.72
Con base en lo anterior FS = 3

$Qadm = \frac{Qup + Quf}{3}$ = **13.42 ton** PREXCAVADO

$Qadm = \frac{Qup + Quf}{3}$ = **22.75 ton** HINCADO

CONSTANTES DEL SUELO

Capacidad de carga Nominal del suelo qN [t/m2]	68.25
Resistencia Suelo E. Limite de Resistencia [t/m2]= $q_R=\phi_b\,q_N$	**37.5375**
ϕb =	0.55
Resistencia Suelo E Limite Evento Extremo [t/m2]	**68.25**
ϕb =	1
Resistencia Suelo E Limite de Servicio [t/m2]	**44.3625**
ϕb =	0.65



FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
Ingeniero Civil

El enrocado se analiza y diseña en el estudio hidrològico e hidràulico.

Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454695 Montería Email: focasoft@hotmail.com