

ANALISIS DE LA ESTABILIDAD DE LA LADERA DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL EMBALSE PRESA DE PINALITO, TIREO, MUNICIPIO DE CONSTANZA.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
Análisis de estabilidad talud margen izquierda Presa Pinalito y mejoramiento con pantalla de pilotes.	5
CASO I: TALUD EN ESTADO ACTUAL	5
Perfil Longitudinal alineamiento 2.....	6
Estratigrafía y propiedades del terreno.....	7
Factor de seguridad de la ladera sin pilotes	8
CASO II Factor de seguridad con pantalla de pilotes de 0.60 m diámetro separados a 0.7mts C@C (10 cms borde exterior). Para carga ultima de pilote.....	9
Secciones de los pilotes utilizados	10
Propiedades de los materiales y acero utilizado de pilote de diámetro de 0.60 mt.	10
Mallado de acero usado en el pilotes	11
Solicitaciones de cortante y momentos generados en pilote de 60 cm.....	12
Cortante	12
Momentos.....	13
Diagrama de Interacción	14
CASO III Factor de seguridad con pantalla de pilotes de 0.80 m diámetro separados a 1.0 mt. C@C (20 cms borde exterior). Para carga ultima de pilote.....	15
Sección de pilote usado	16
Solicitaciones de cortante y momentos generados en pilote de 80 cms	18
Cortantes.....	18
Momentos.....	19
Diagrama de Interacción	20
RESULTADOS:	21

**MEMORIA DE CALCULO PARA EL ANALISIS ESTABILIDAD DE LA LADERA DE LA
MARGEN IZQUIERDA DEL EMBALSE DE LA PRESA DE PINALITO CON LA
CONSTRUCCION DE UNA PANTALLA DE PILOTES DE HORMIGON REFORZADO y EL
DISENO ESTRUCTURAL DE LOS PILOTES.**

INTRODUCCIÓN

Análisis de estabilidad de taludes y diseño de pantalla de pilotes en ladera izquierda del embalse de Pinalito.

A continuación, se presenta el análisis realizado para la estabilización de los taludes de la ladera izquierda del embalse de la presa de Pinalito con la incorporación de una pantalla de pilotes de hormigón reforzado, vaciadas in situ y el diseño estructural de los pilotes.

La configuración, profundidad e ubicación de la pantalla de pilotes tangentes, fue la presentada en el estudio geofísico y geotécnico de marzo del 2023 preparado por Geofitec.

Las propiedades del terreno utilizadas fueron tomadas de literatura consultada de suelos que se asemejen de manera conservadora, a las propiedades del suelo existente en Pinalito, ya que no contamos con resultados de laboratorio que nos indiquen los parámetros de resistencia al corte del terreno.

En los análisis realizados se evaluaron varias alternativas de pantalla de pilotes, con diámetros de 0.60 metros y 0.80 metros.

Entre los diferentes análisis de estabilidad realizados para determinar el factor de seguridad de la ladera están:

- 1- Análisis de estabilidad de la ladera sin pantalla de pilotes.
- 2- Análisis de estabilidad de la ladera usando pantalla de pilote con diámetro de 0.60 metros y espaciados centro a centro a 0.7 metros.
- 3- Análisis de estabilidad de la ladera usando pantalla de pilote con diámetro de 0.80 metros y espaciados centro a centro a 1.0 metros.

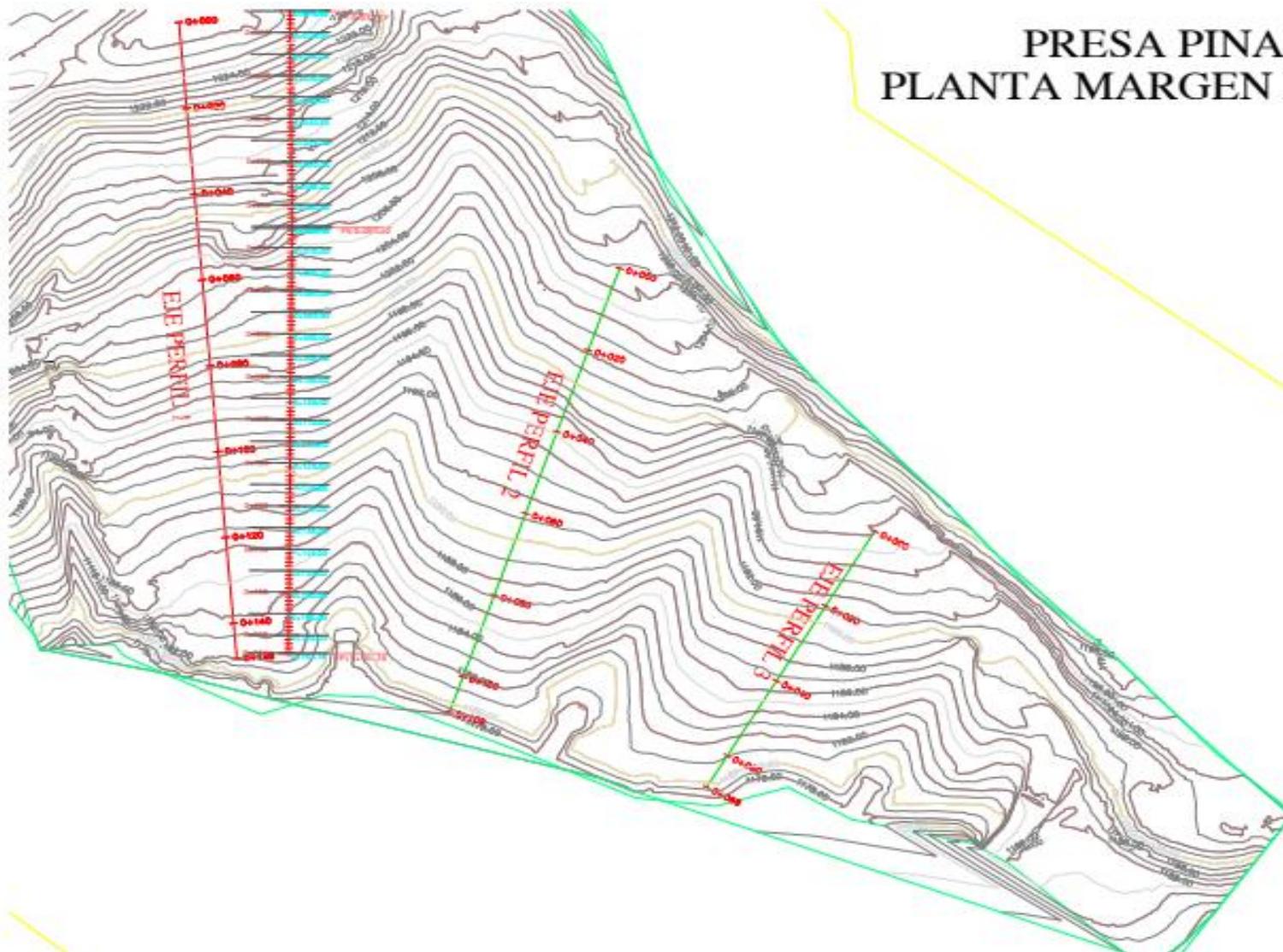
Las propiedades de los materiales y los parámetros a tomar en cuenta para el modelo y así mismo sus resultados se podrán observar en las siguientes graficas. Se estuvo apegado a la configuración dada por el consultor Geofitec, con relación a su propuesta para la mejora de la estabilidad del talud, tal como se indicó anteriormente.

Estos análisis fueron realizados utilizando los programas Slide2 y RSPILE de la marca ROCSCIENCE, versión de prueba.

Análisis de estabilidad talud margen izquierda Presa Pinalito y mejoramiento con pantalla de pilotes.

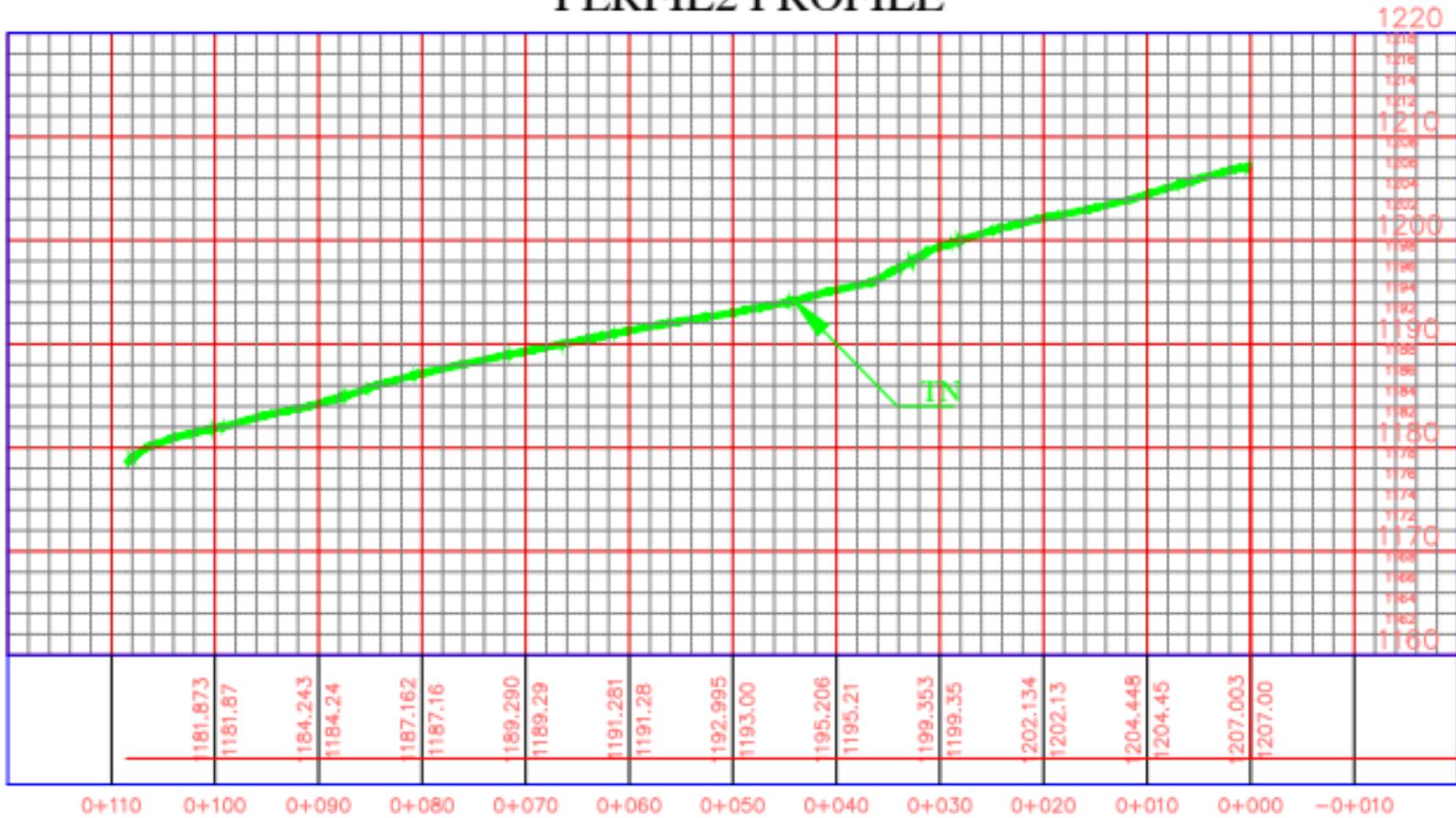
CASO I: TALUD EN ESTADO ACTUAL

Planta del proyecto

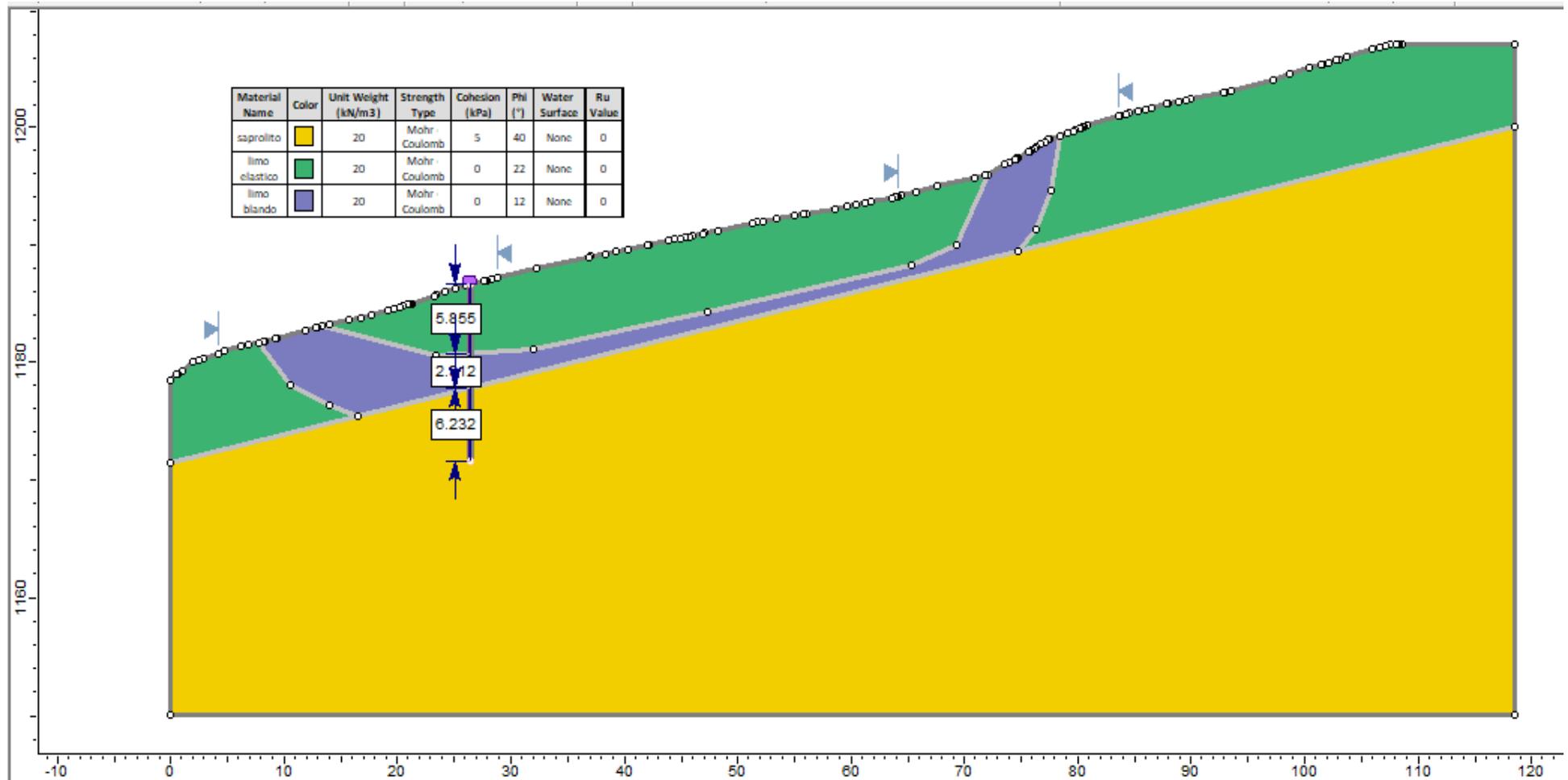


Perfil Longitudinal alineamiento 2

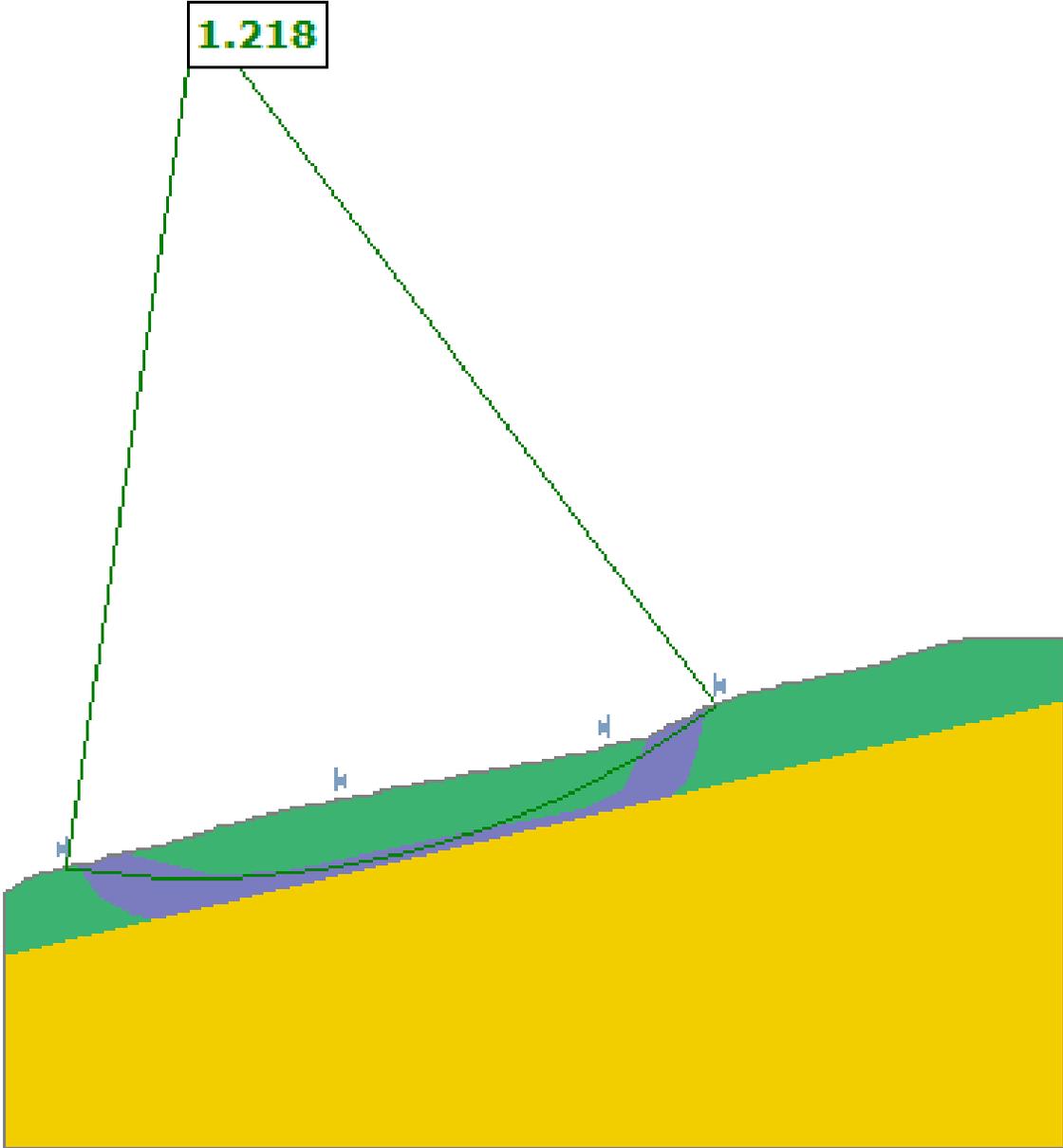
PERFIL2 PROFILE



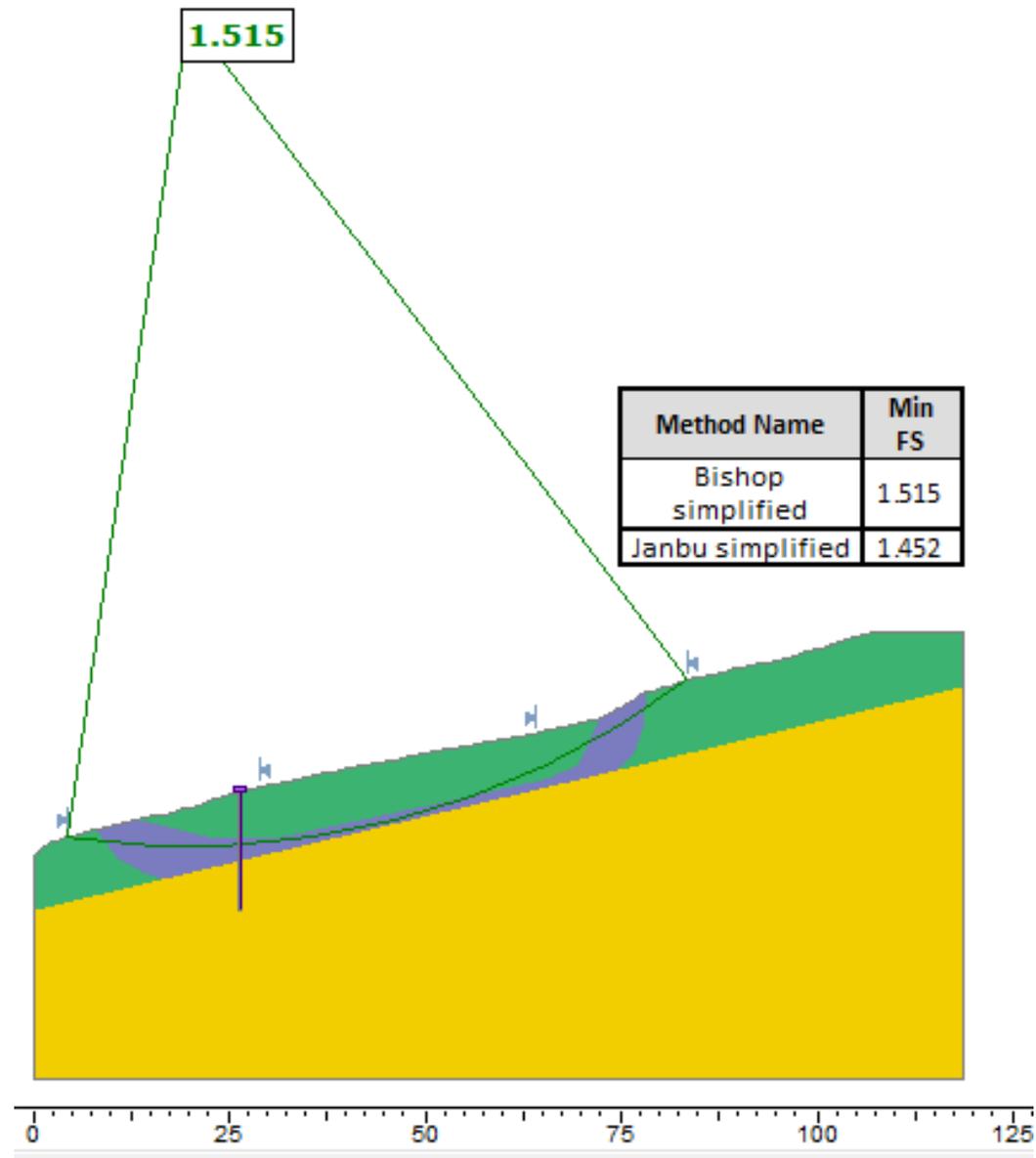
Estratigrafía y propiedades del terreno



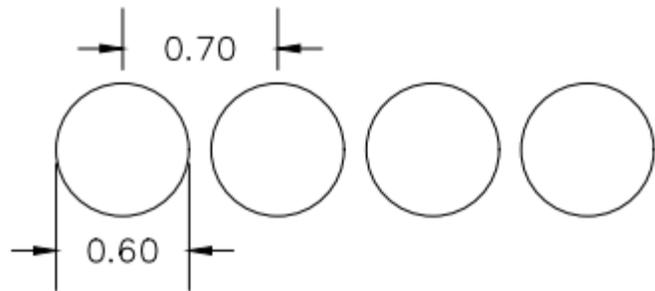
Factor de seguridad de la ladera sin pilotes



CASO II Factor de seguridad con pantalla de pilotes de 0.60 m diámetro separados a 0.7mts C@C (10 cms borde exterior). Para carga ultima de pilote.



Secciones de los pilotes utilizados



Pilotes $D = 0.60\text{m}$

Propiedades de los materiales y acero utilizado de pilote de diámetro de 0.60 mt.

Name: Color:

Material Properties

Section Type:

Compressive Strength f_c (kPa):

Cross Section

Cross Section:

Diameter (m):

Concrete Designer:

Mallado de acero usado en el pilotes

Name:

Rebar Size:

Pattern Type: Bundled Bars:

Ratio of Steel Reinforcement

Total Reinforcement Ratio:	3.94259 %
Pattern Reinforcement Ratio:	3.94259 %

Define Radial Pattern

Number of Bars:

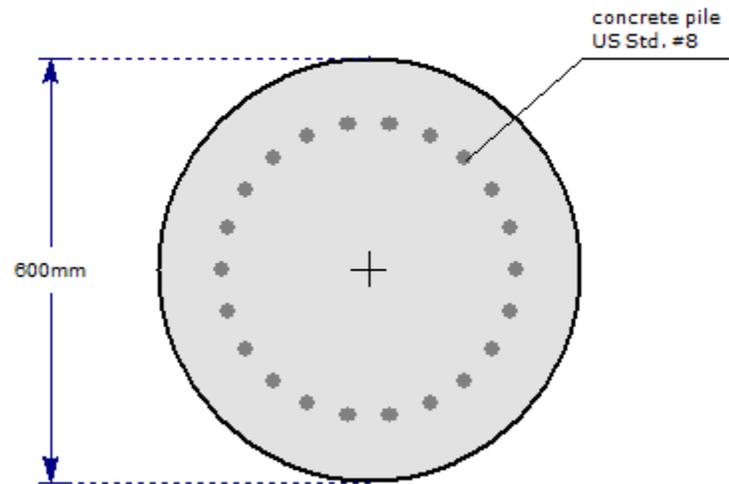
Angle From X' Axis:

Cover Depth (mm):

Distance From Center (mm):

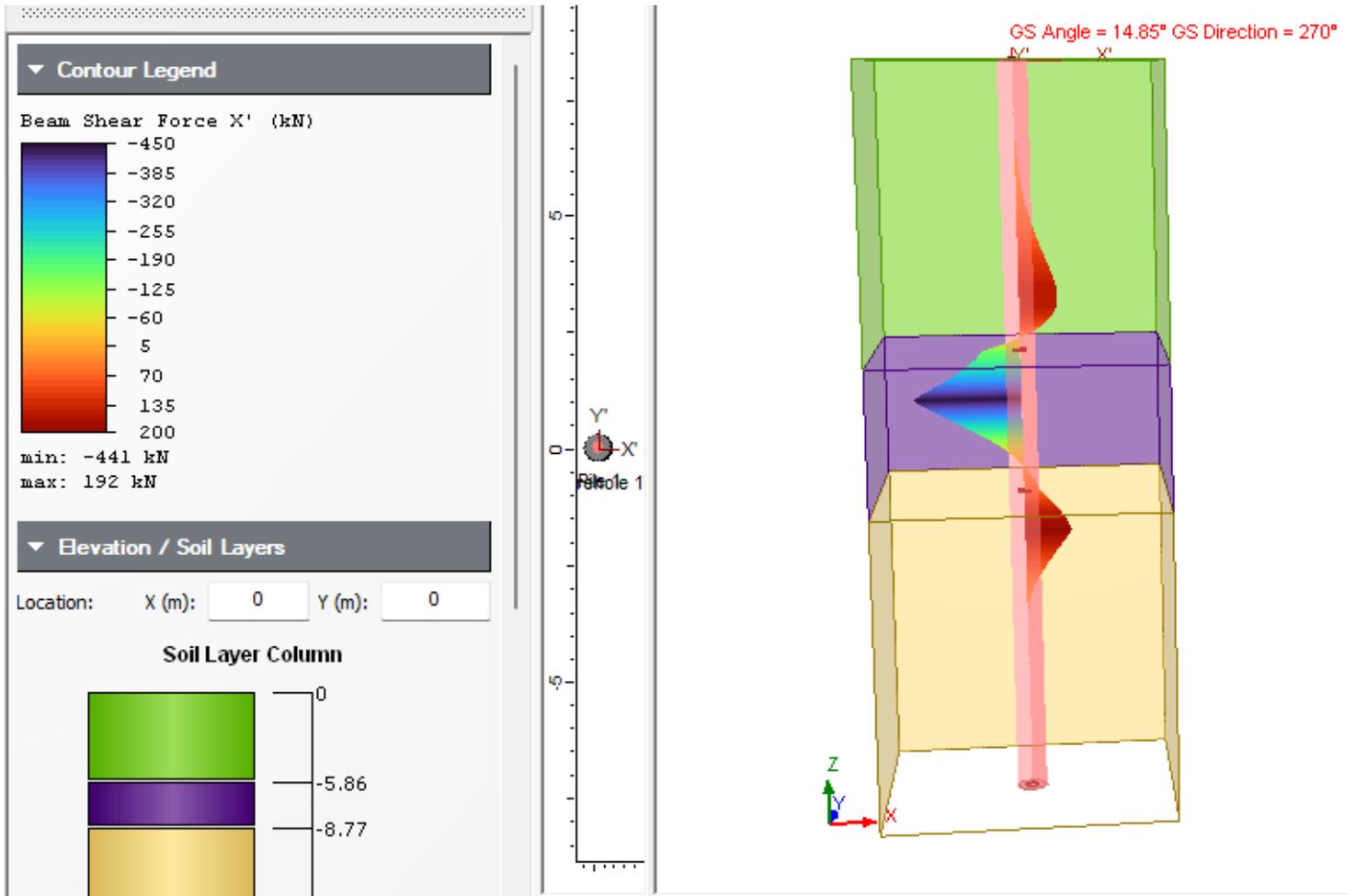
Rebar Properties

Yield Stress (kPa):	420000
Elastic Modulus (kPa):	200000000



Solicitaciones de cortante y momentos generados en pilote de 60 cm.

Cortante



$$V_u \leq \phi \left(V_c + 2.2 \sqrt{f'_c} b_w d \right)$$

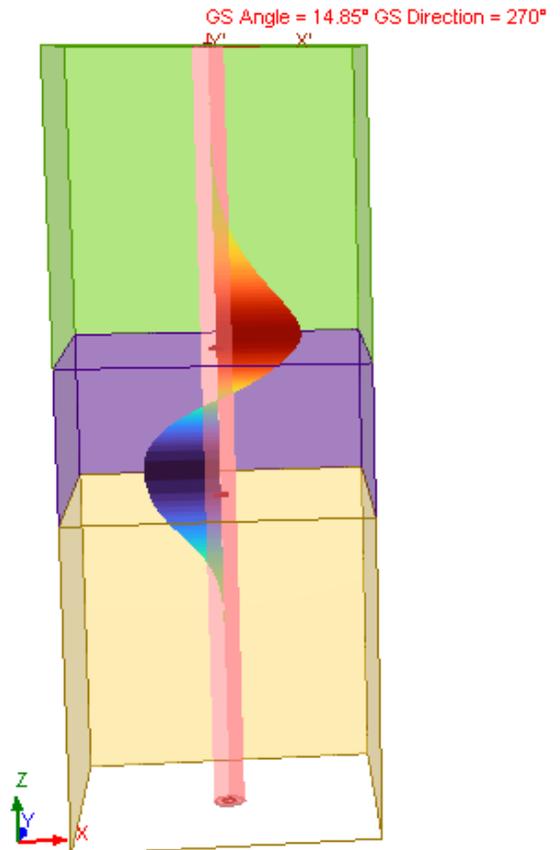
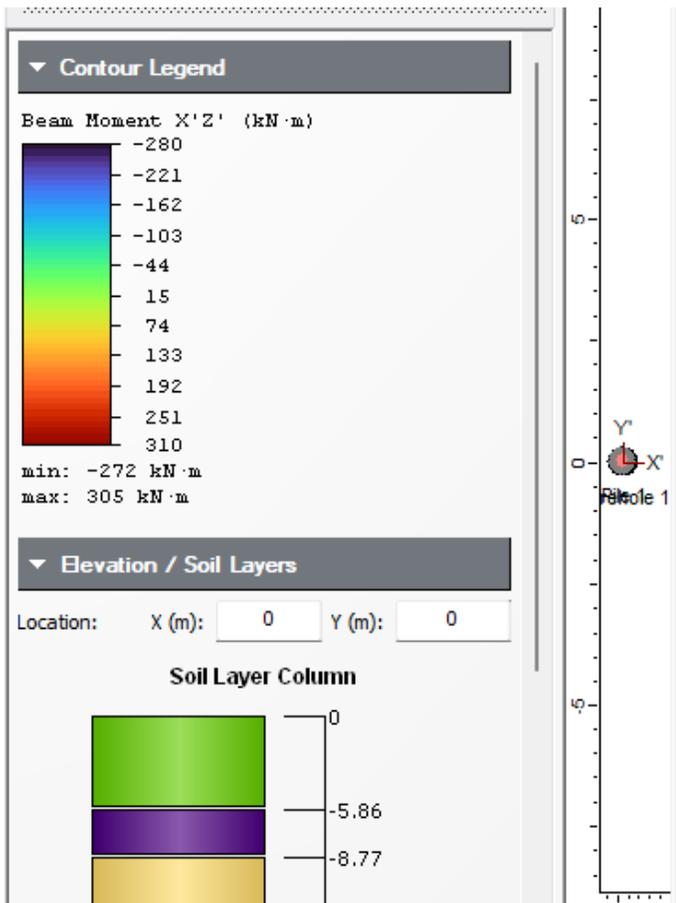
$$V_u = 44.1 \cdot 2.2 \cdot 1000 = 97,020 \text{ kg}$$

$$V_c = \left(0.53 \lambda \sqrt{f'_c} + \frac{N_u}{6 A_g} \right) b_w d = 25,541.56 \text{ kg.} \quad F'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_s = 103,819 \text{ kg}$$

$$S = 5 \text{ cms} \quad \text{usando } \phi 1/2''$$

Momentos



Momento máximo: 305 KN*m

$M_u = 305 \cdot 2.2 = 671 \text{ Kn} \cdot \text{m}$

Factor de mayoración recomendado por el cuerpo de ingenieros ARMY para cara usual 2.2.

Momento nominal de la sección: 770 KN*m

Momento resistente $0.9 \cdot 770 = 693 \text{ KN} \cdot \text{m}$

La sección cumple

Diagrama de Interacción

Section Details

concrete pile

Compressive Strength (kPa)	28000
Cross Section	Circular
Diameter (m)	0.6
Reinforcement - concrete pile	
No. Bars	22
Rebar Size	US Std. #8
Yield Stress 1 (kPa)	420000
Elastic Modulus 1 (kPa)	2e+08

Chart Controls

Defaults...

Markers and Lines

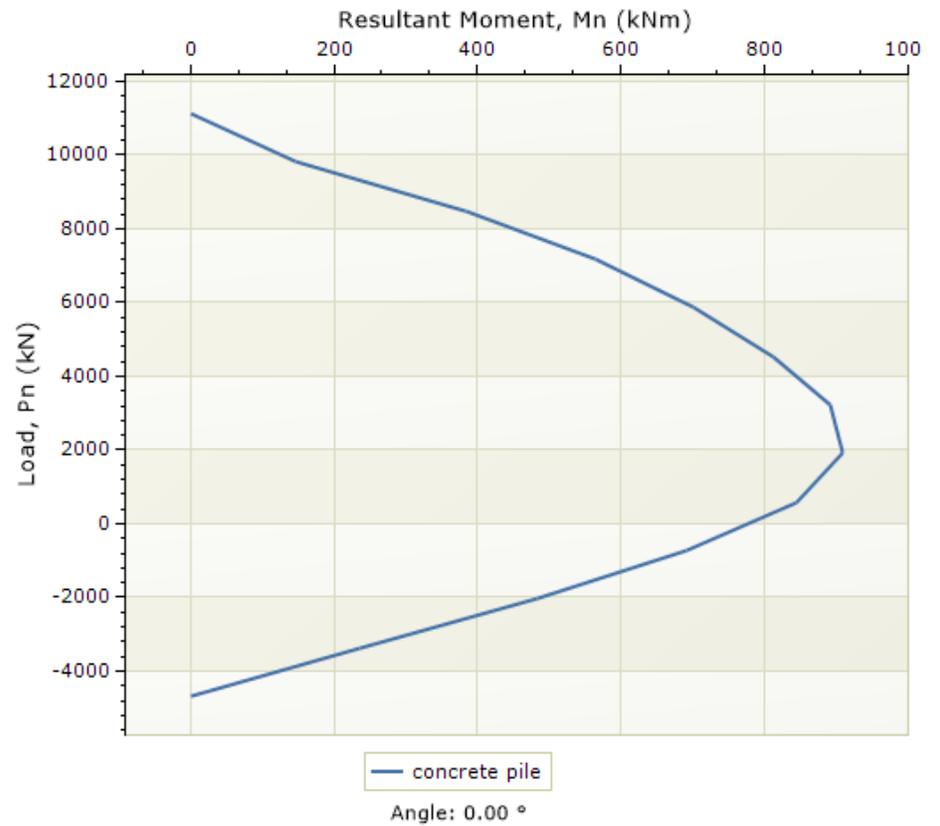
Show Point Markers	<input type="checkbox"/>
Show Labels	<input type="checkbox"/>
Show Grid Lines	<input checked="" type="checkbox"/>

Legend

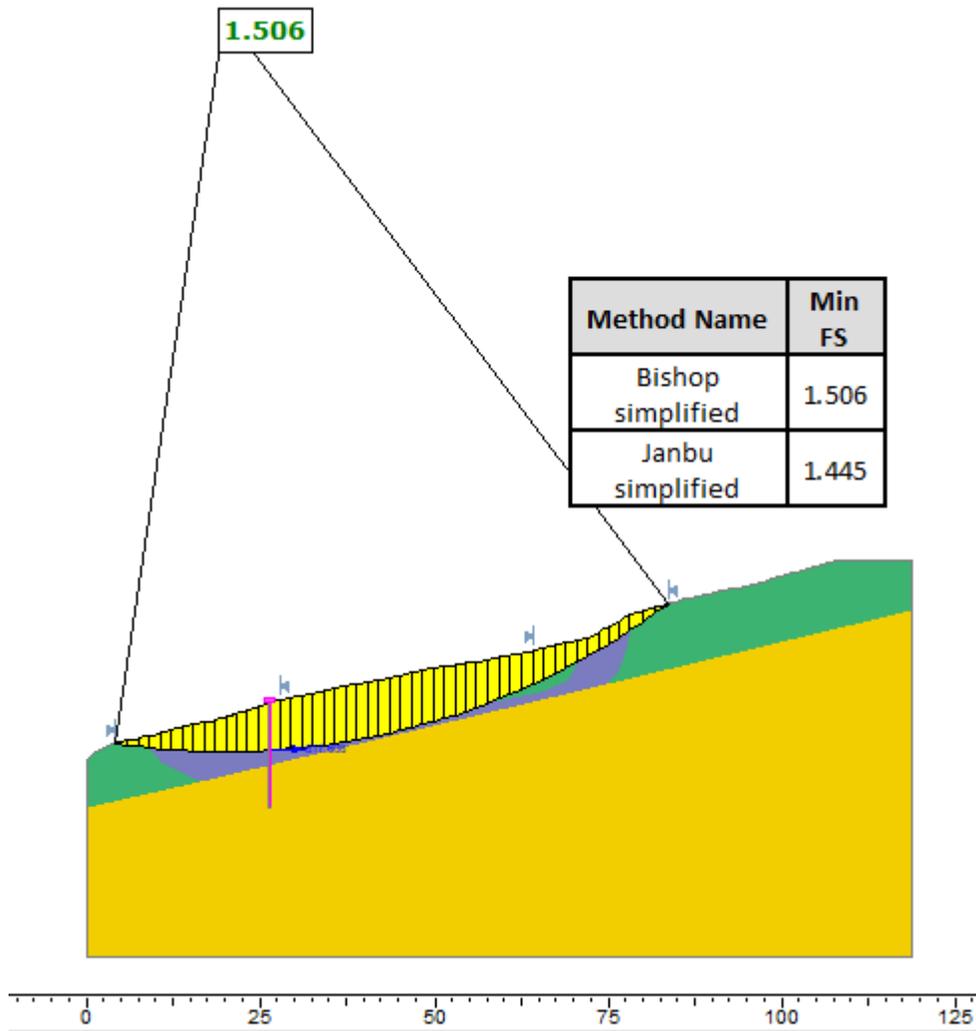
Show Legend	<input checked="" type="checkbox"/>
Legend horizontal alignment	Center
Legend vertical alignment	Bottom outside

Fonts

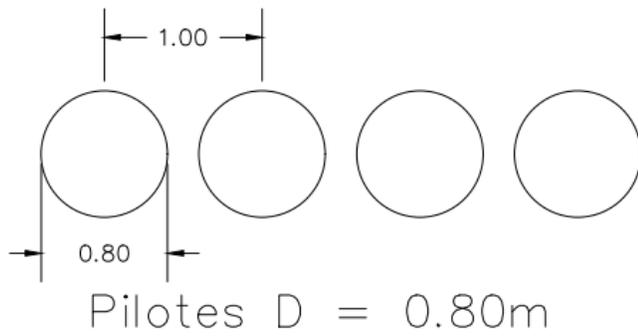
Axes Font	Verdana, 10
Axes Numbers Font	Verdana, 8



CASO III Factor de seguridad con pantalla de pilotes de 0.80 m diámetro separados a 1.0 mt. C@C (20 cm borde exterior). Para carga ultima de pilote.



Sección de pilote usado



Mallado de acero usado en pilotes

Name: concrete pile

Rebar Size: US Std. #8

Pattern Type: Radial Bundled Bars: 2

Ratio of Steel Reinforcement

Total Reinforcement Ratio:	1.81449 %
Pattern Reinforcement Ratio:	1.81449 %

Define Radial Pattern

Number of Bars: 18

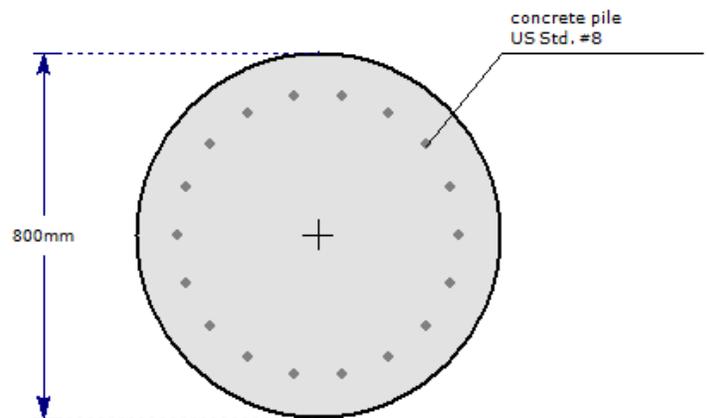
Angle From X' Axis: 0

Cover Depth (mm): 80

Distance From Center (mm): 100

Rebar Properties

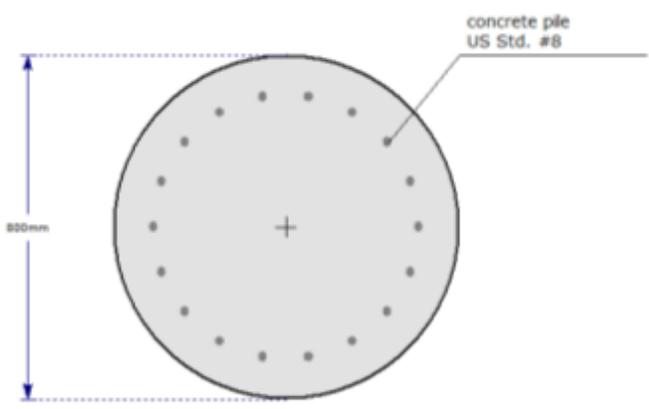
Yield Stress (kPa):	420000
Elastic Modulus (kPa):	200000000



Propiedades del Pilote.

concrete pile

Property	Value
Name	concrete pile
Color	
Pile Type	Reinforced Concrete
Pile Cross Section	Circular
Diameter (m)	0.8
Compressive Strength (kPa)	20594



800mm

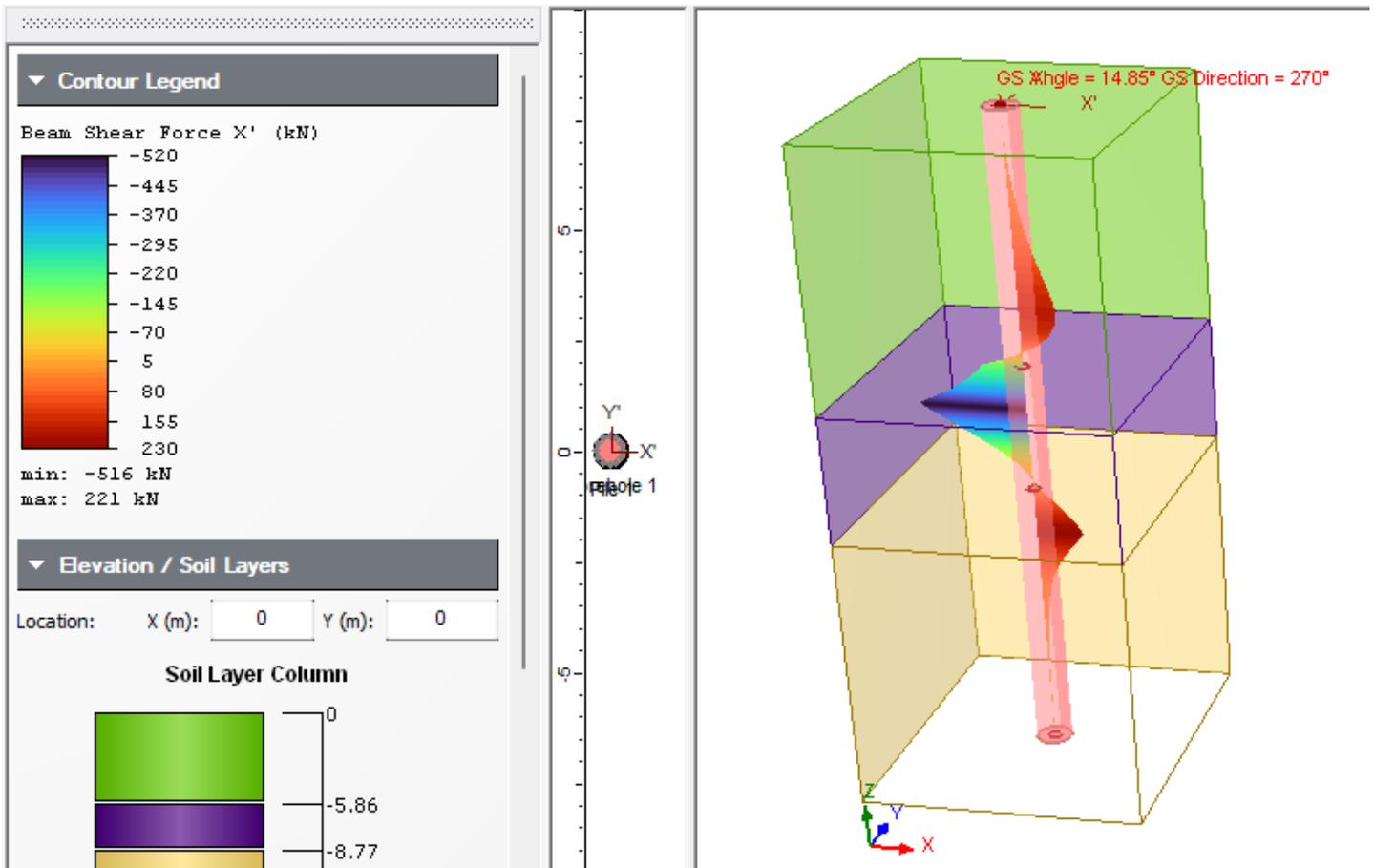
concrete pile
US Std. #8

Reinforcement Pattern 1	
Rebar Size	US Std. #8
Yield Stress (kPa)	420000
Elastic Modulus (kPa)	200000000

Pattern 1 Bar Locations

Solicitaciones de cortante y momentos generados en pilote de 80 cm

Cortantes



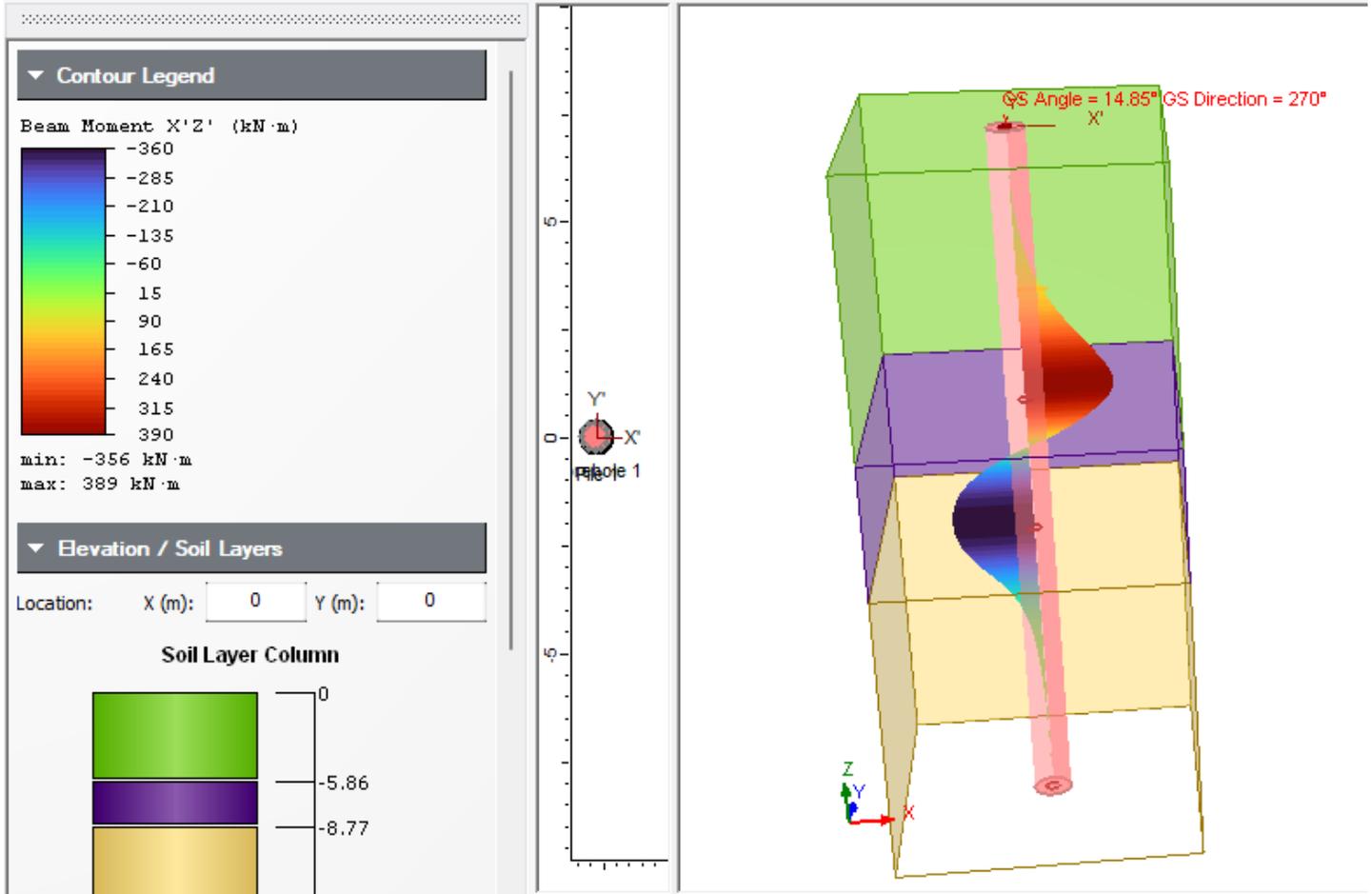
$$V_u = 51.6 \times 2.2 = 113.52 \text{ ton} = 113,520 \text{ kg.}$$

$$V_c = 45,407 \text{ kg.}$$

$$V_s = 113,520 / 0.75 - 45,407 = 105,953 \text{ kg.}$$

$$S = 6.5 \text{ cm.}$$

Momentos.



Momento máximo: 389 KN*m

Mu = 389*2.2 = 855.8 Kn*m

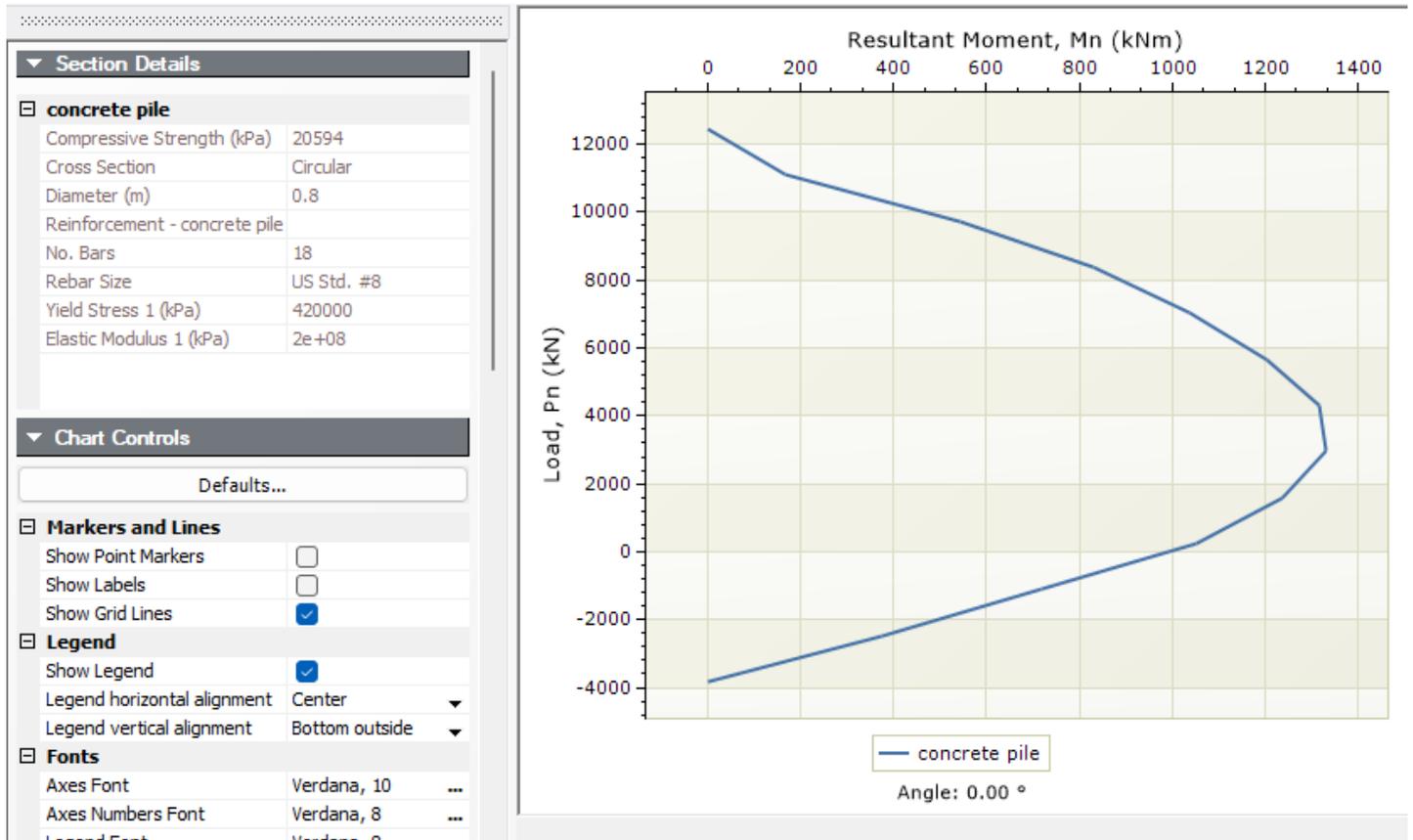
Factor de mayoración recomendado por el cuerpo de ingenieros ARMY para cara usual 2.2.

Momento nominal de la sección: 1,000 KN*m

Momento resistente 0.9*1,000 = 900 KN*m

La sección cumple

Diagrama de Interacción



RESULTADOS:

Los resultados en cuanto al factor de seguridad son bastantes similares cuando se utiliza pantalla de pilotes de 0.60 metros de diámetro separados a 0.70 metros centro a centro y la pantalla de pilotes de 0.80 metros de diámetro separado a 1.0 metro centro a centro.

La diferencia esta en cuanto a la cuantía de acero utilizada en ambas secciones de pilotes, mientras que para un pilote de diámetro de 60 cms el acero longitudinal seria de 22 $\phi 1''$, por otra parte, para la columna de 80 cm de diámetro seria de 18 $\phi 1''$. En cuanto al espaciamiento de las espirales para las columnas, para la columna de 0.60 metros de diámetro se utilizaría espirales espaciadas a 5 cms, en la columna de 0.80 metros se utilizaría espirales espaciadas a 6.50 cm.

Dado los resultados muy semejantes de los resultados utilizando pantalla de 0.60 m de diámetro con relación a pantalla de pilotes de 0.80 m de diámetro, se recomienda implementar la pantalla con pilotes de 0.60 m separados 0.70 c@c, por su probable relativo menor costo.