



## Diseño de estructuras pantalla

### Entrada de datos

#### Proyecto

Fecha : 28.10.2015

#### Configuración

Estándar - Factor de seguridad

#### Excavaciones



Cálculo de la presión activa de la tierra : Coulomb

Cálculo de la presión pasiva de la tierra : Caquot-Kerisel

Análisis sísmico : Mononobe-Okabe

Metodología de verificación : Factores de seguridad (ASD)

#### Datos básicos del suelo

| Número | Nombre     | Trama   | $\varphi_{ef}$<br>[°] | $c_{ef}$<br>[kPa] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{su}$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\delta$<br>[°] |
|--------|------------|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1      | Soil No. 1 |  | 29,00                 | 5,00              | 18,00                            | 10,00                                 | 17,50           |
| 2      | Soil No. 2 |  | 15,00                 | 5,00              | 20,50                            | 10,50                                 | 15,00           |

#### Datos del suelo

##### Soil No. 1

Peso unitario :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Estado de tensión : efectivo

Ángulo de fricción interna :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$

Cohesión de suelo :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$

Ángulo de fricción estructura-suelo :  $\delta = 17,50^\circ$

Peso unitario de suelo saturado :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

saturado :

##### Soil No. 2

Peso unitario :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Estado de tensión : efectivo

Ángulo de fricción interna :  $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$



Cohesión de suelo :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$

Ángulo de fricción estructura-suelo :  $\delta = 15,00^\circ$

Peso unitario de suelo saturado :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

saturado :

#### Perfil geológico y suelos asignados

| Número | Capa<br>[m] | Suelo asignado | Trama   |
|--------|-------------|----------------|---|
| 1      | 1,50        | Soil No. 2     |  |
| 2      | -           | Soil No. 1     |  |

#### Geometría de la estructura

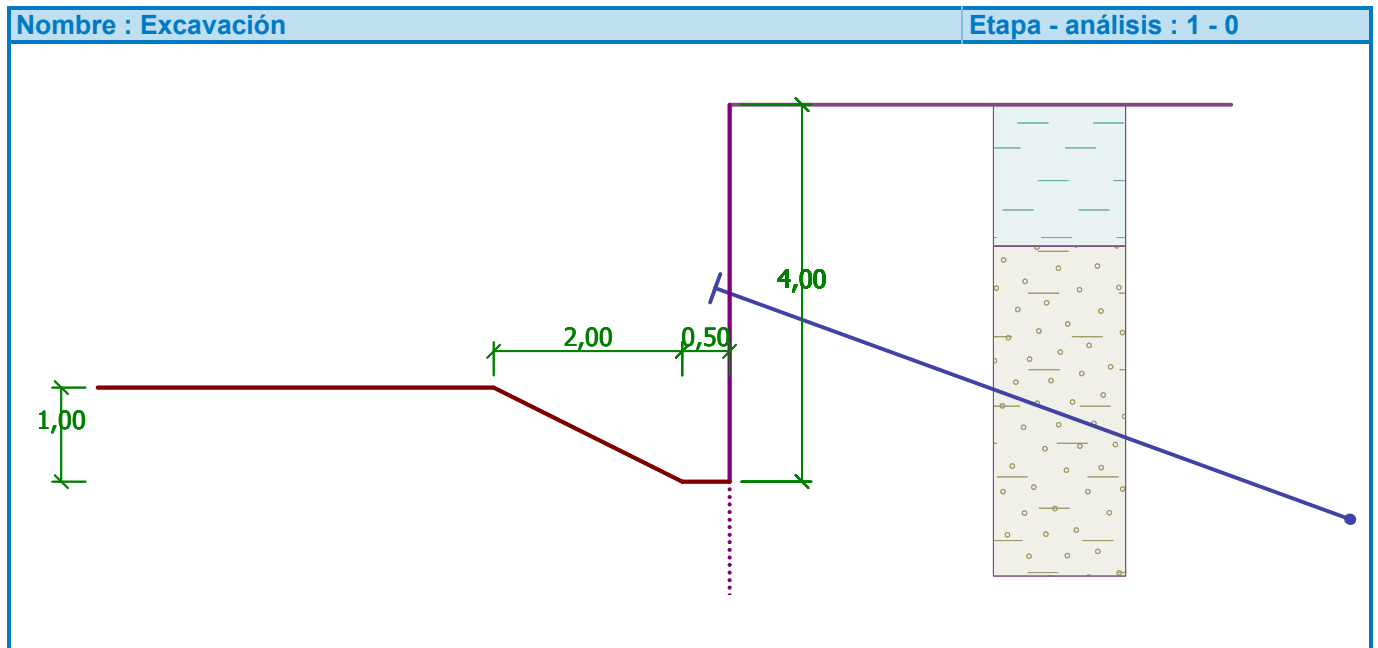
El suelo en el frente del muro está excavado a una profundidad de 4,00 m.



### Forma de la base de la zanja

| Número | Coordenada x [m] | Profundidad z [m] |
|--------|------------------|-------------------|
| 1      | 0,00             | 0,00              |
| 2      | -0,50            | 0,00              |
| 3      | -2,50            | -1,00             |
| 4      | -3,50            | -1,00             |

El origen [0,0] está colocado en la base de la zanja  
La coordenada positiva +z tiene la dirección hacia abajo



### Entradas de anclajes

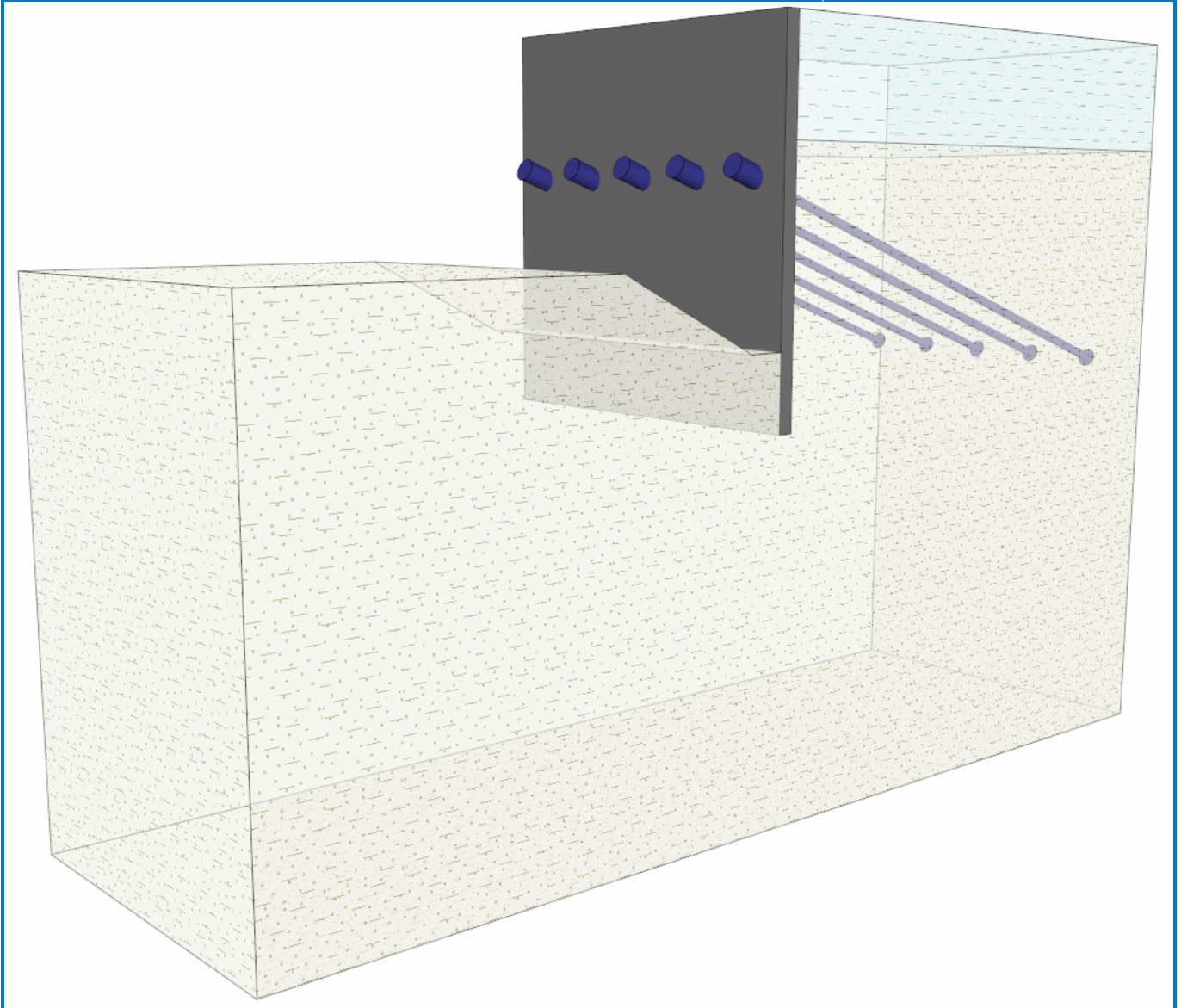
| Número | Nuevo Anclaje | Profundidad z [m] | Longitud l [m] | Bulbo $l_k$ [m] | Pendiente $\alpha$ [°] | Espaciado b [m] | Fuerza F [kN] |
|--------|---------------|-------------------|----------------|-----------------|------------------------|-----------------|---------------|
| 1      | Si            | 2,00              | 7,00           | 0,01            | 20,00                  | 1,00            | 0,00          |

### Perfil de terreno

Detrás de la estructura el terreno es plano.

Nombre : Terreno

Etapa - análisis : 1 - 0



### Influencia del agua

El nivel freático está ubicado debajo de la estructura.

### Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

### Verificación N° 1

#### Diseño del muro pantalla anclado fijado en la base

Coef. de reducción de presión pasiva= 1,00

La presión mínima de dimensionado se consideró cuando se calculó la presión activa.

Cálculo de profundidad del punto con valor cero  $u = 0,00$  m

|  |              |
|--|--------------|
| Max. valor de la resistencia al corte              | = 23,04 kN/m |
| Max. valor de momento de flexión                   | = 6,55 kNm/m |
| Profundidad requerida de la estructura en el suelo | = 0,72 m     |
| Longitud completa de la estructura                 | = 4,72 m     |



### Fuerzas de anclaje

| Número | Profundidad<br>z [m] | Fuerza de<br>anclaje<br>[kN] |
|--------|----------------------|------------------------------|
| 1      | 2,00                 | 25,93                        |

### Distribución de presión y fuerzas internas a lo largo de la estructura

| Profundidad<br>[m] | Presión total<br>[kPa] | Resistencia al corte<br>[kN/m] | Momento<br>[kNm/m] |
|--------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|
| 0.00               | 0.00                   | 0.00                           | 0.00               |
| 0.13               | 0.55                   | -0.04                          | 0.00               |
| 0.37               | 1.52                   | -0.28                          | 0.03               |
| 0.61               | 2.49                   | -0.75                          | 0.15               |
| 0.83               | 4.15                   | -1.50                          | 0.40               |
| 1.05               | 5.82                   | -2.61                          | 0.85               |
| 1.28               | 7.49                   | -4.10                          | 1.59               |
| 1.50               | 9.15                   | -5.95                          | 2.71               |
| 1.50               | 6.15                   | -5.95                          | 2.71               |
| 1.75               | 7.33                   | -7.64                          | 4.40               |
| 2.00               | 8.51                   | -9.62                          | 6.55               |
| 2.00               | 8.51                   | 14.75                          | 6.55               |
| 2.22               | 9.56                   | 12.74                          | 3.49               |
| 2.44               | 10.61                  | 10.50                          | 0.91               |
| 2.67               | 11.66                  | 8.02                           | -1.16              |
| 2.89               | 12.71                  | 5.31                           | -2.64              |
| 3.11               | 13.77                  | 2.37                           | -3.50              |
| 3.33               | 14.82                  | -0.81                          | -3.68              |
| 3.56               | 15.87                  | -4.21                          | -3.12              |
| 3.78               | 16.92                  | -7.86                          | -1.79              |
| 4.00               | 17.97                  | -11.73                         | 0.39               |
| 4.00               | -13.51                 | -11.73                         | 0.39               |
| 4.20               | -42.36                 | -6.03                          | 2.30               |
| 4.41               | -71.21                 | 5.56                           | 2.45               |
| 4.61               | -100.06                | 23.04                          | -0.37              |



Nombre : Análisis

Etapa - análisis : 1 - 1

**Geometría de la estructura**

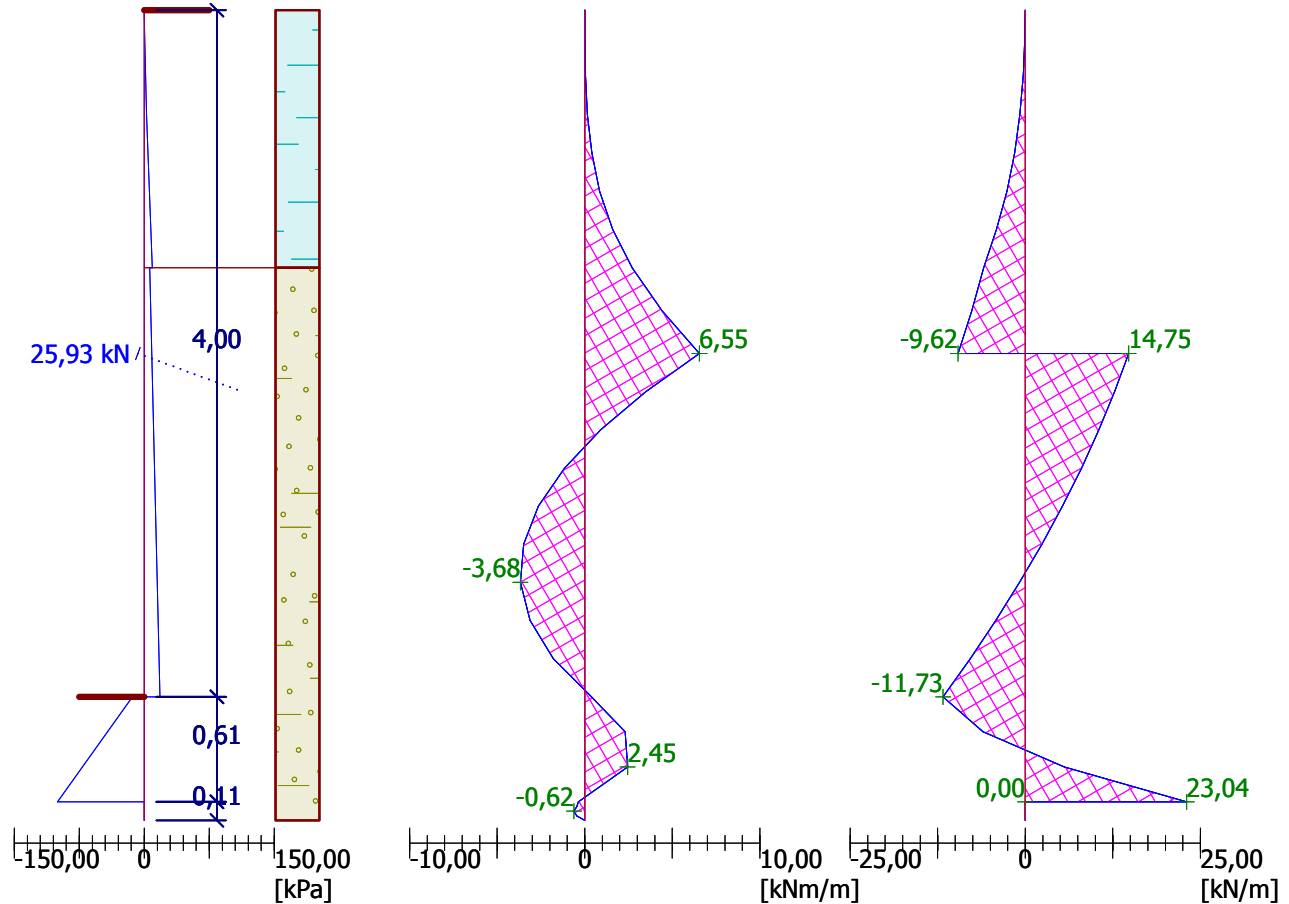
Longitud de estructura = 4,72 m  
Profundidad en suelo = 0,72 m

**Diagrama de solicitaciones: Momento**

Max. M = 6,55 kNm/m

**Diagrama de solicitaciones: Corte**

Max. Q = 23,04 kN/m



**Verificación N° 2**

**Diseño del muro pantalla anclado con bisagra en la base**

Coef. de reducción de presión pasiva= 1,00

La presión mínima de dimensionado se consideró cuando se calculó la presión activa.

Cálculo de profundidad del punto con valor cero u = 0,00 m

- Max. valor de la resistencia al corte = 15,90 kN/m
- Max. valor de momento de flexión = 6,55 kNm/m
- Profundidad requerida de la estructura en el suelo = 0,33 m
- Longitud completa de la estructura = 4,33 m

**Fuerzas de anclaje**

| Número | Profundidad z [m] | Fuerza de anclaje [kN] |
|--------|-------------------|------------------------|
| 1      | 2,00              | 27,14                  |

**Distribución de presión y fuerzas internas a lo largo de la estructura**

| Profundidad [m] | Presión total [kPa] | Resistencia al corte [kN/m] | Momento [kNm/m] |
|-----------------|---------------------|-----------------------------|-----------------|
| 0.00            | 0.00                | -0.00                       | -0.00           |
| 0.13            | 0.55                | -0.04                       | 0.00            |



| Profundidad<br>[m] | Presión total<br>[kPa] | Resistencia al corte<br>[kN/m] | Momento<br>[kNm/m] |
|--------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|
| 0.37               | 1.52                   | -0.28                          | 0.03               |
| 0.61               | 2.49                   | -0.75                          | 0.15               |
| 0.83               | 4.15                   | -1.50                          | 0.40               |
| 1.05               | 5.82                   | -2.61                          | 0.85               |
| 1.28               | 7.49                   | -4.10                          | 1.59               |
| 1.50               | 9.15                   | -5.95                          | 2.71               |
| 1.50               | 6.15                   | -5.95                          | 2.71               |
| 1.75               | 7.32                   | -7.64                          | 4.40               |
| 2.00               | 8.48                   | -9.61                          | 6.55               |
| 2.00               | 8.48                   | 15.90                          | 6.55               |
| 2.22               | 9.52                   | 13.89                          | 3.23               |
| 2.44               | 10.56                  | 11.66                          | 0.39               |
| 2.67               | 11.59                  | 9.20                           | -1.93              |
| 2.89               | 12.63                  | 6.51                           | -3.68              |
| 3.11               | 13.67                  | 3.59                           | -4.81              |
| 3.33               | 14.70                  | 0.44                           | -5.26              |
| 3.56               | 15.74                  | -2.95                          | -4.99              |
| 3.78               | 16.78                  | -6.56                          | -3.93              |
| 4.00               | 17.82                  | -10.40                         | -2.05              |
| 4.00               | -13.66                 | -10.40                         | -2.05              |
| 4.16               | -31.13                 | -6.72                          | -0.61              |
| 4.33               | -48.61                 | 0.00                           | 0.00               |



Nombre : Análisis

Etapa - análisis : 1 - 2

**Geometría de la estructura**

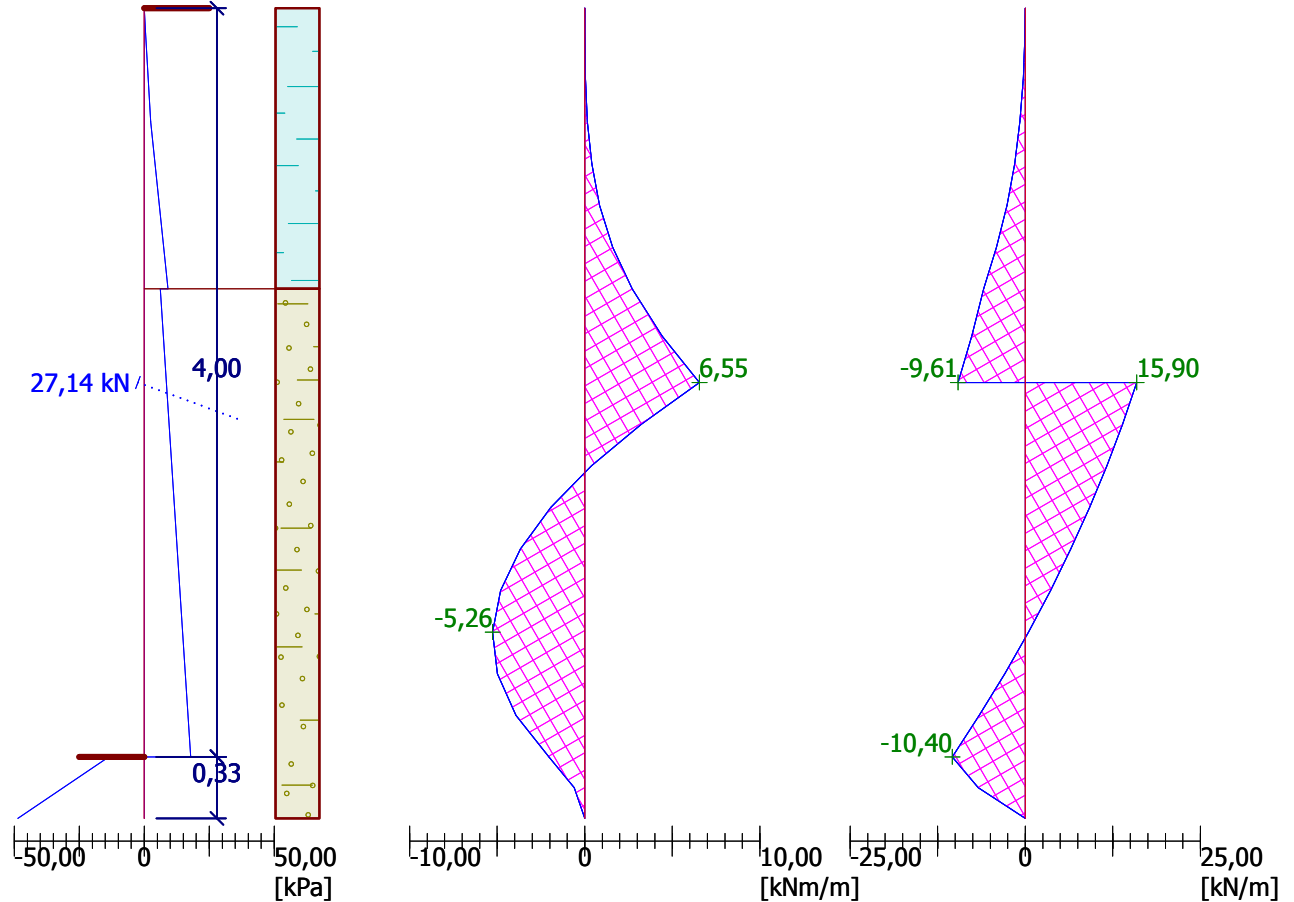
Longitud de estructura = 4,33 m  
Profundidad en suelo = 0,33 m

**Diagrama de solicitaciones: Momento**

Max. M = 6,55 kNm/m

**Diagrama de solicitaciones: Corte**

Max. Q = 15,90 kN/m



**Análisis de estabilidad de taludes**

**Entrada de datos**

**Proyecto**

**Configuración**

Estándar - Factor de seguridad

**Análisis de estabilidad**

Análisis sísmico : Estándar

Metodología de verificación : Factores de seguridad (ASD)

**Factores de seguridad**

**Situación de diseño permanente**

Factor de seguridad :  $SF_s = 1,50 [-]$

**Interfaz**

| Número | Ubicación de la Interfaz | Coordenadas de puntos de interfaz [m] |       |       |       |       |       |
|--------|--------------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        |                          | x                                     | z     | x     | z     | x     | z     |
| 1      |                          | -15,00                                | -3,00 | -3,50 | -3,00 | -1,50 | -4,00 |
|        |                          | -1,00                                 | -4,00 | -1,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
|        |                          | 15,00                                 | 0,00  |       |       |       |       |



| Número | Ubicación de la Interfaz | Coordenadas de puntos de interfaz [m] |       |       |       |      |       |
|--------|--------------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|------|-------|
|        |                          | x                                     | z     | x     | z     | x    | z     |
| 2      |                          | -1,00                                 | -4,00 | -1,00 | -5,00 | 0,00 | -5,00 |
|        |                          | 0,00                                  | -1,50 | 0,00  | 0,00  |      |       |
| 3      |                          | 0,00                                  | -1,50 | 15,00 | -1,50 |      |       |
|        |                          |                                       |       |       |       |      |       |

### Parámetros de suelo - Estado de tensión efectiva

| Número | Nombre     | Trama | $\varphi_{ef}$ [°] | $c_{ef}$ [kPa] | $\gamma$ [kN/m³] |
|--------|------------|-------|--------------------|----------------|------------------|
| 1      | Soil No. 1 |       | 29,00              | 5,00           | 18,00            |
| 2      | Soil No. 2 |       | 15,00              | 5,00           | 20,50            |

### Parámetros de suelo - subpresión

| Número | Nombre     | Trama | $\gamma_{sat}$ [kN/m³] | $\gamma_s$ [kN/m³] | n [-] |
|--------|------------|-------|------------------------|--------------------|-------|
| 1      | Soil No. 1 |       | 20,00                  |                    |       |
| 2      | Soil No. 2 |       | 20,50                  |                    |       |

### Datos del suelo

#### Soil No. 1

Peso unitario :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Estado de tensión : efectivo  
 Ángulo de fricción interna :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$   
 Cohesión de suelo :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
 Peso unitario de suelo saturado :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### Soil No. 2

Peso unitario :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
 Estado de tensión : efectivo  
 Ángulo de fricción interna :  $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$   
 Cohesión de suelo :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
 Peso unitario de suelo saturado :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$





## Cuerpos rígidos

| Número | Nombre           | Patrón | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] |
|--------|------------------|--------|----------------------------------|
| 1      | Material de muro |        | 23,00                            |

## Asignación y superficies

| Número | Posición de superficie | Coordenadas de puntos de superficie [m] |        |        |        | Asignado suelo       |
|--------|------------------------|---|--------|--------|--------|----------------------|
|        |                        | x                                       | z      | x      | z      |                      |
| 1      |                        | 15,00                                   | -1,50  | 15,00  | 0,00   | Soil No. 2<br>       |
|        |                        | 0,00                                    | 0,00   | 0,00   | -1,50  |                      |
| 2      |                        | -1,00                                   | -5,00  | 0,00   | -5,00  | Material de muro<br> |
|        |                        | 0,00                                    | -1,50  | 0,00   | 0,00   |                      |
|        |                        | -1,00                                   | 0,00   | -1,00  | -4,00  |                      |
| 3      |                        | 0,00                                    | -1,50  | 0,00   | -5,00  | Soil No. 1<br>       |
|        |                        | -1,00                                   | -5,00  | -1,00  | -4,00  |                      |
|        |                        | -1,50                                   | -4,00  | -3,50  | -3,00  |                      |
|        |                        | -15,00                                  | -3,00  | -15,00 | -10,00 |                      |
|        |                        | 15,00                                   | -10,00 | 15,00  | -1,50  |                      |

## Anclajes

| Número | Punto de inicio |       | Longitud y pendiente / coordenadas |                      | Separación de anclajes<br>b [m] | Diámetro / área<br>d [mm] / A [mm <sup>2</sup> ] | Módulo de elasticidad<br>E [MPa] | Fuerza tensora<br>F <sub>c</sub> [kN] | Activo en compres. | Fuerza de tesado<br>F [kN] |
|--------|-----------------|-------|------------------------------------|----------------------|---------------------------------|--|----------------------------------|---------------------------------------|--------------------|----------------------------|
|        | x [m]           | z [m] | l [m] / x [m]                      | $\alpha$ [°] / z [m] |                                 |  |                                  |                                       |                    |                            |
| 1      | -1,00           | -2,00 | l = 7,00                           | $\alpha = 20,00$     | 1,00                            | d =  |                                  |                                       | No                 | 0,00                       |

## Agua

Tipo de agua : Sin presencia de agua

## Grieta de tracción

No se ha introducido la grieta de tracción.

## Sismo

Sismo no incluido.

## Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

## Resultados (Etapa de construcción 1)

### Análisis 1

#### Superficie de deslizamiento circular

| Datos de la superficie de deslizamiento |     |           |           |              |            |
|---|-----|-----------|-----------|--------------|------------|
| Centro :                                | x = | -1,59 [m] | Ángulos : | $\alpha_1 =$ | -52,35 [°] |
|   | z = | 0,50 [m]  |           | $\alpha_2 =$ | 84,99 [°]  |
| Radio :                                 | R = | 5,73 [m]  |           |              |            |

La superficie de deslizamiento después de la optimización.

## Verificación de estabilidad de taludes (Bishop)

Suma de fuerzas activas : F<sub>a</sub> = 140,57 kN/m



Suma de fuerzas pasivas :  $F_p = 368,85 \text{ kN/m}$

Momento de deslizamiento :  $M_a = 805,47 \text{ kNm/m}$

Momento estabilizador :  $M_p = 2113,50 \text{ kNm/m}$

Factor de seguridad =  $2,62 > 1,50$

**Estabilidad del talud ACEPTABLE**

Nombre : Análisis

Etapa - análisis : 1 - 1

