INDICE							
Categoría	**Número de Documento**	**Fecha**	**Descripción**	**Observaciones**	**Tomo**	**N° de Folio**	**N° de Folio**
Oficios contratista de obra	CPRS-061-2024	18-oct-2024	CONTINUACIÓN Respuesta al Oficio COCS-460-CPRS-C-7-2024 Observaciones Volumen IV.		87	17201	17400

MARGEN IZQUIERDA ALTERNATIVA 3

CAPACIDAD PORTANTE

CAPACIDAD PORTANTE DE UNA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL RECTANGULAR EN CONDICIÓN DE CARGA NO DRENADA

Proyecto: Tercer Puente Río Sinú
Apoyo: Estribo margen izquierda - Alternativa 3 vertical

DATOS DE ENTRADA

Ancho, B, (m)	14.20
Longitud, L (m)	107.30
Resistencia no drenada (kPa)	88.2
Angulo de fricción del suelo (grados)	0
Profundidad de la sobrecarga, Df, (m)	0.50
Altura del Nivel Freático Z_{NF} (m)	0.00

Peso unitario de la sobrecarga γ_{1T} (kN/m^3)	18.20
Peso unitario del estrato γ_{2T} (kN/m^3)	18.20
Peso unitario del agua γ_w (kN/m^3)	10.00

CÁLCULOS

ESFUERZO ÚLTIMO DE CIMENTACIÓN qu = c.Nc.Fcs.Fcd + qo.Nq.Fqs.Fqd

ESFUERZO NOMINAL DE CIMENTACIÓN qn =	474.59 kPa

FACTOR DE RESISTENCIA, φb	0.45

Esfuerzo vertical de la sobrecarga qo (kPa)	9.10
Peso unitario del estrato (kN/m^3)	18.20

ESFUERZO REDUCIDO DE CIMENTACIÓN, q_R	**213.57** kPa

Según Vesic

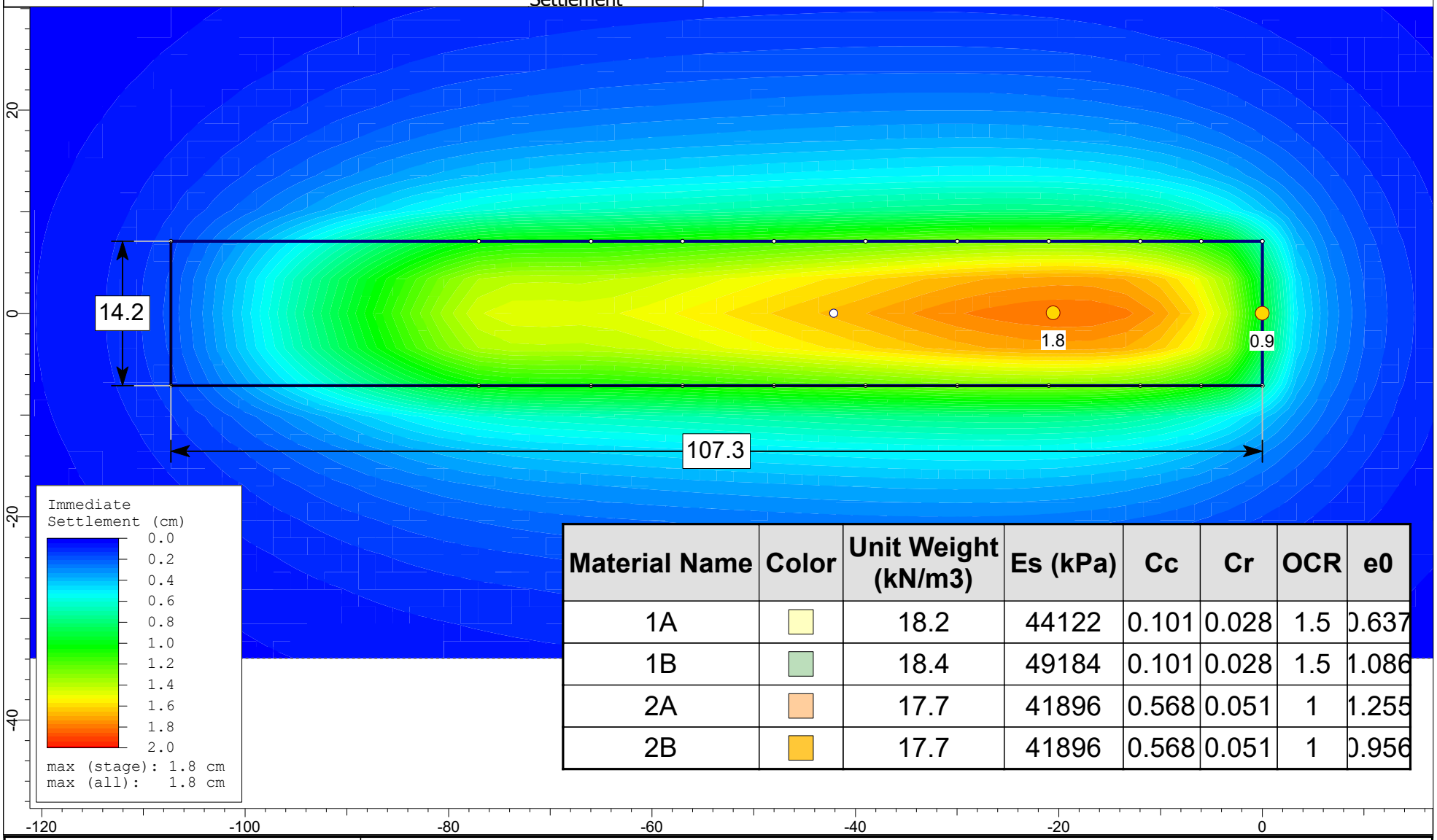
Factor de capacidad portante por la sobrecarga Nq =	1.00
Factor de capacidad portante por la cohesión Nc =	5.14
Factor de capacidad portante por el peso del suelo Nγ =	0.00

Factores de corrección	a. Forma		b. Profundidad	
Cohesión	f_{cs} =	1.026	f_{cd} =	1.000
Sobrecarga	f_{qs} =	1.000	f_{qd} =	1.000
Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000	$f_{\gamma d}$ =	1.000

ASENTAMIENTOS

Totales

Data Type: Immediate Settlement

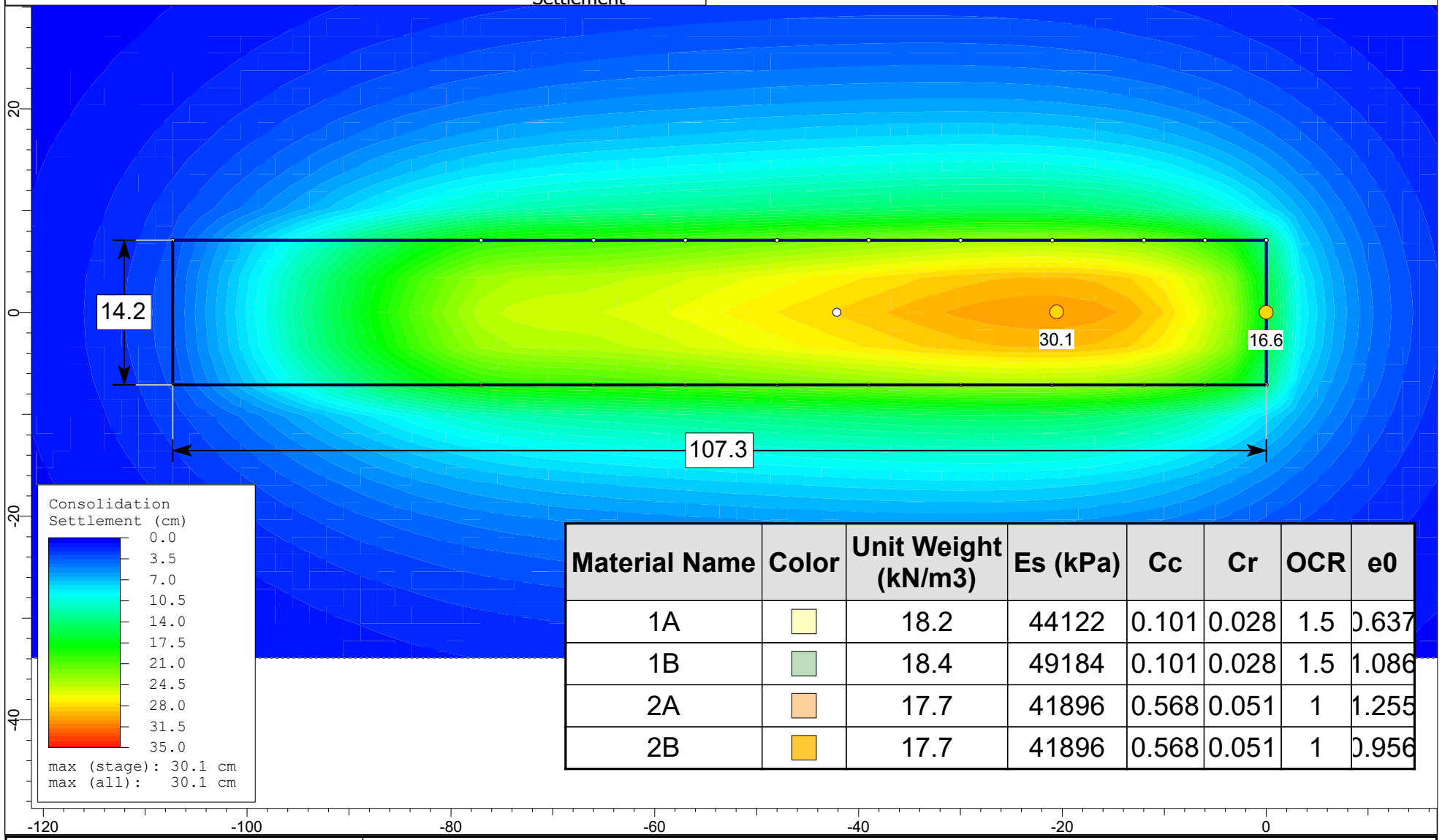


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0
1A		18.2	44122	0.101	0.028	1.5	0.637
1B		18.4	49184	0.101	0.028	1.5	1.086
2A		17.7	41896	0.568	0.051	1	1.255
2B		17.7	41896	0.568	0.051	1	0.956

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Izquierda.
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	1.2 Vertical Df=0.5 m Totales.s3z

Totales

Data Type: Consolidation Settlement

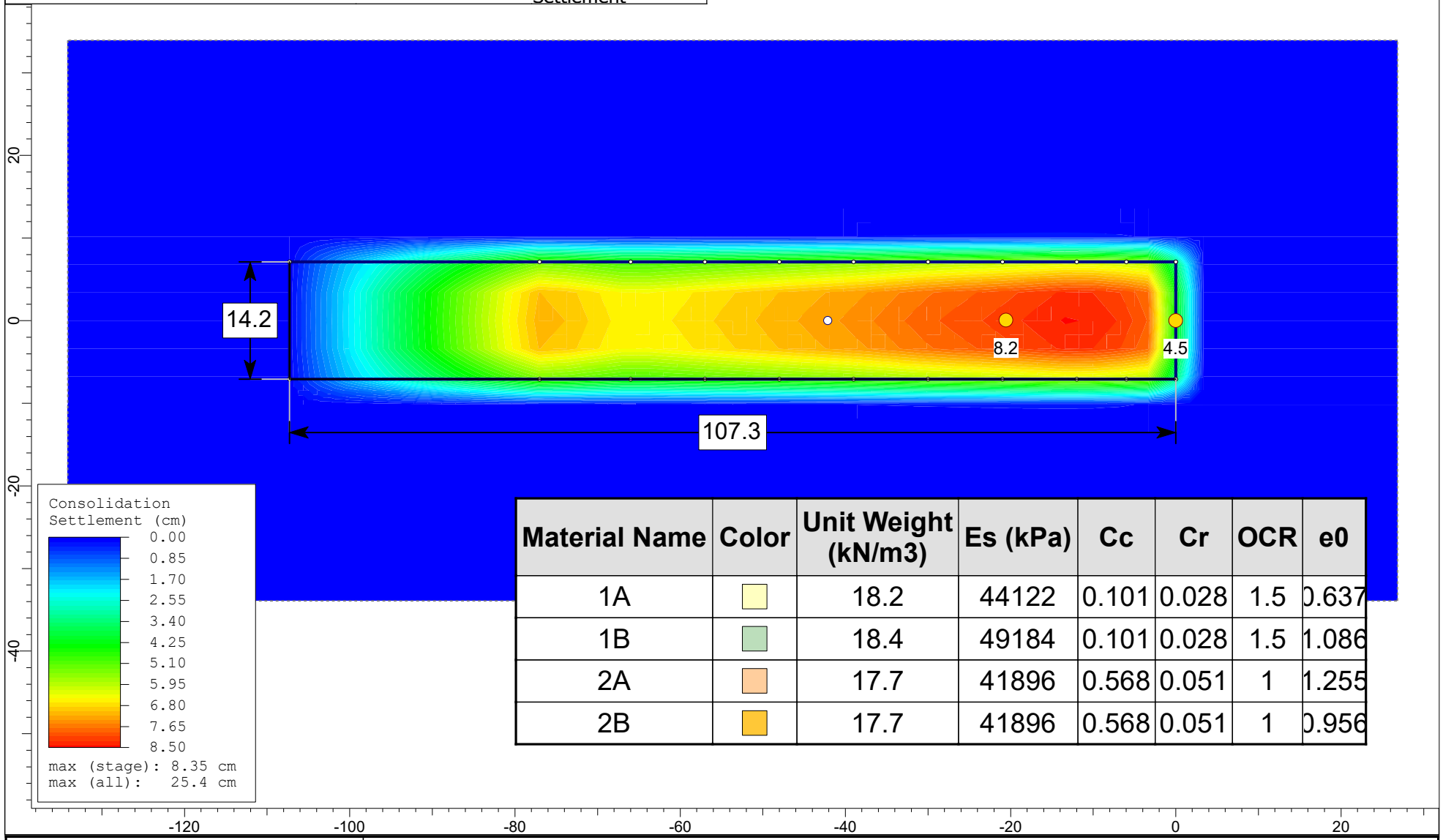


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0
1A		18.2	44122	0.101	0.028	1.5	0.637
1B		18.4	49184	0.101	0.028	1.5	1.086
2A		17.7	41896	0.568	0.051	1	1.255
2B		17.7	41896	0.568	0.051	1	0.956

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Izquierda.
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	1.2 Vertical Df=0.5 m Totales.s3z

Inicio = 0 y

Data Type: Consolidation Settlement

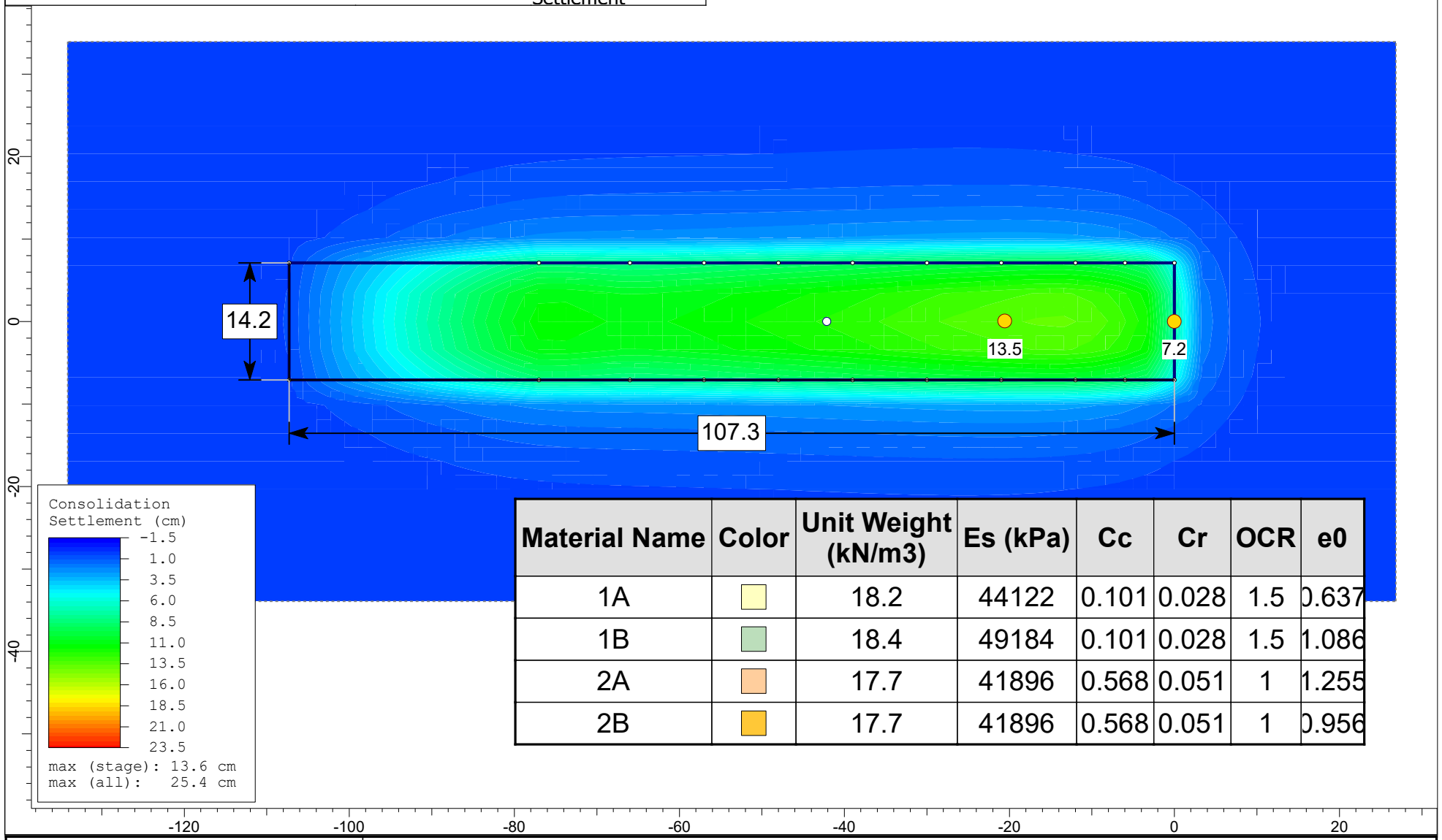


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0
1A		18.2	44122	0.101	0.028	1.5	0.637
1B		18.4	49184	0.101	0.028	1.5	1.086
2A		17.7	41896	0.568	0.051	1	1.255
2B		17.7	41896	0.568	0.051	1	0.956

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Izquierda.
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	1.2 Vertical Df=0.5 m Tiempos.s3z

Fin Construcción = 2 y

Data Type: Consolidation Settlement

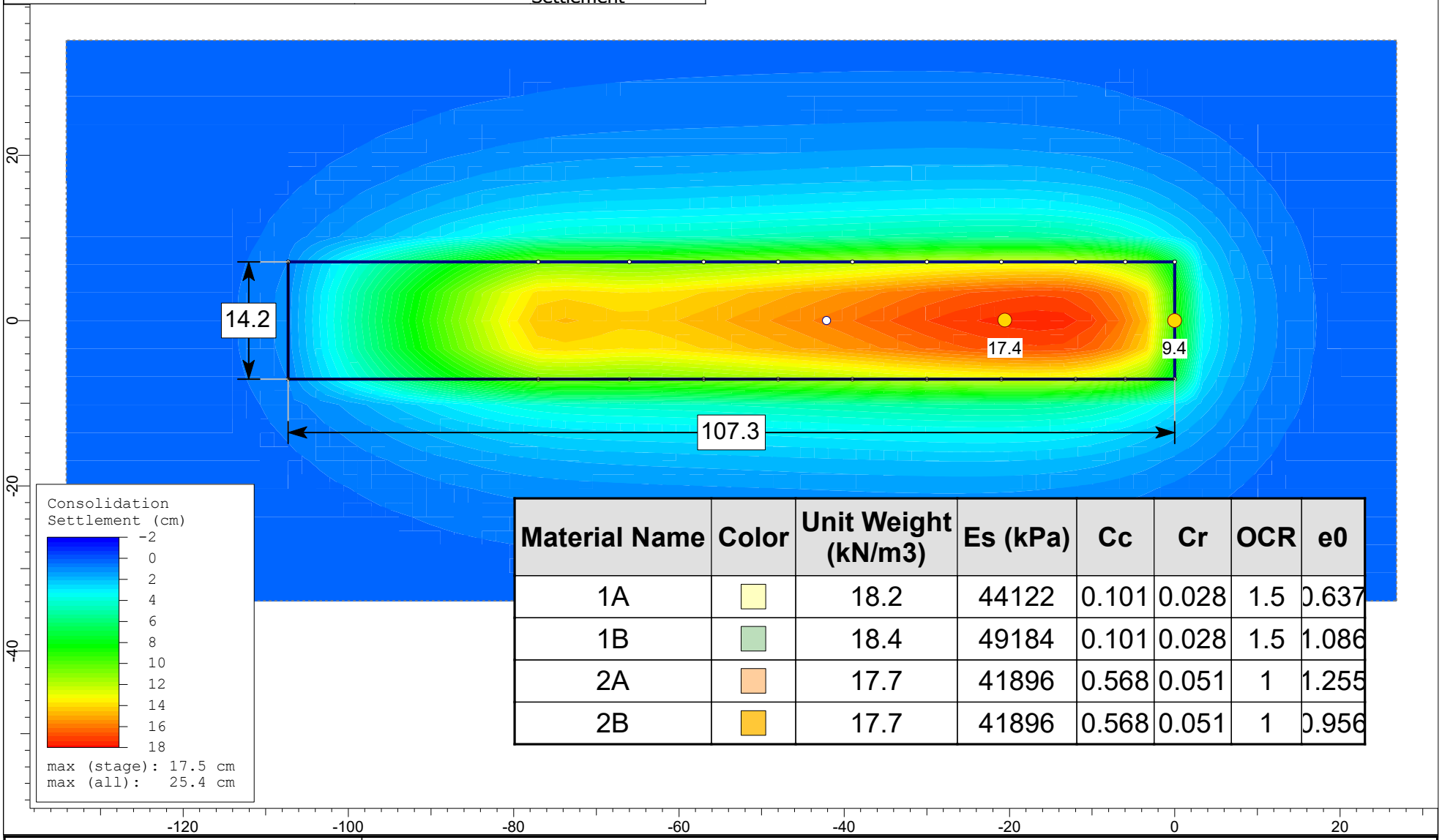


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0
1A		18.2	44122	0.101	0.028	1.5	0.637
1B		18.4	49184	0.101	0.028	1.5	1.086
2A		17.7	41896	0.568	0.051	1	1.255
2B		17.7	41896	0.568	0.051	1	0.956

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Izquierda.
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	1.2 Vertical Df=0.5 m Tiempos.s3z

5 Años Construcción = 7 y

Data Type: Consolidation Settlement

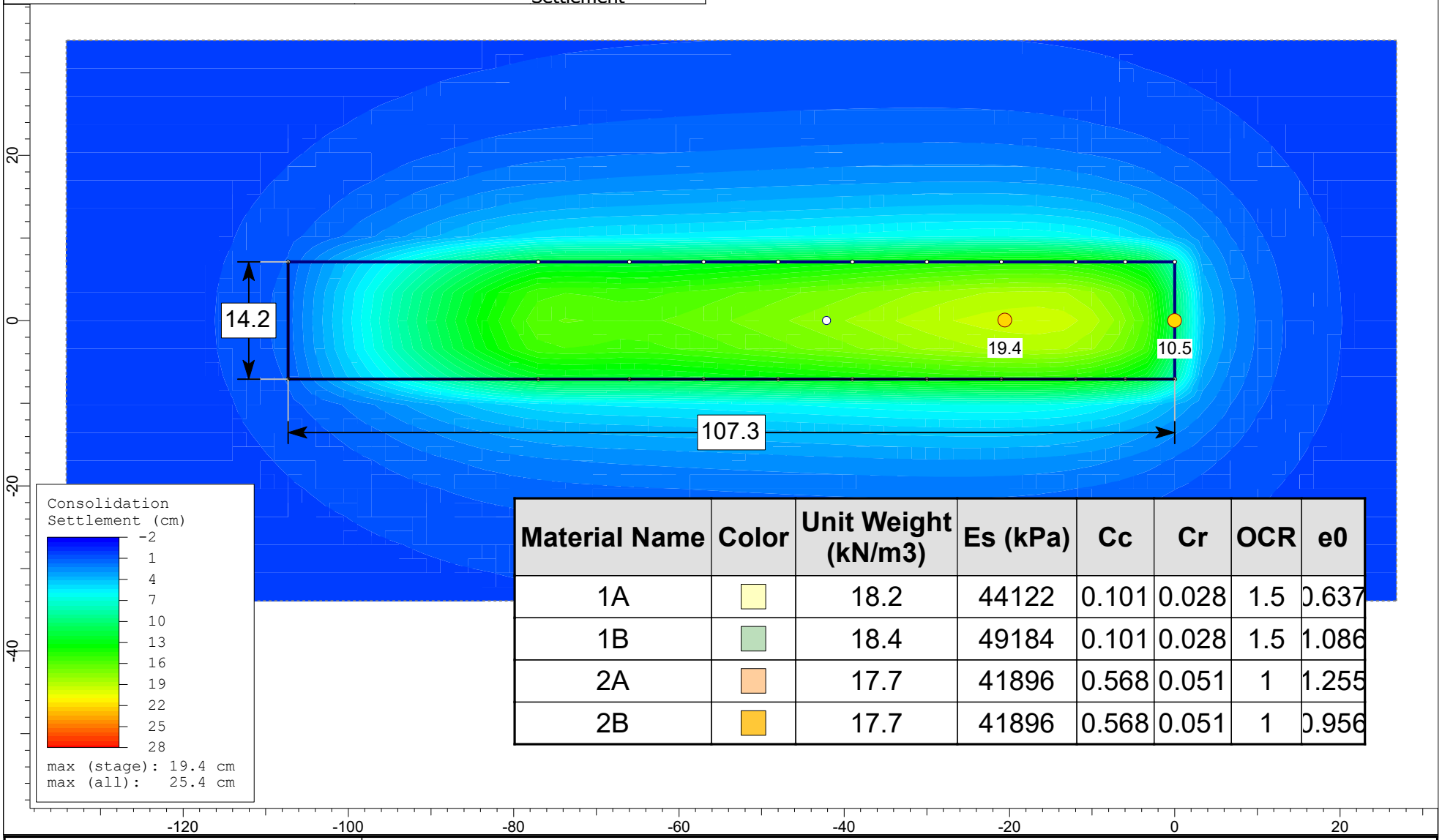


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0
1A		18.2	44122	0.101	0.028	1.5	0.637
1B		18.4	49184	0.101	0.028	1.5	1.086
2A		17.7	41896	0.568	0.051	1	1.255
2B		17.7	41896	0.568	0.051	1	0.956

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Izquierda.
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	1.2 Vertical Df=0.5 m Tiempos.s3z

10 Años Construcción = 12 y

Data Type: Consolidation Settlement

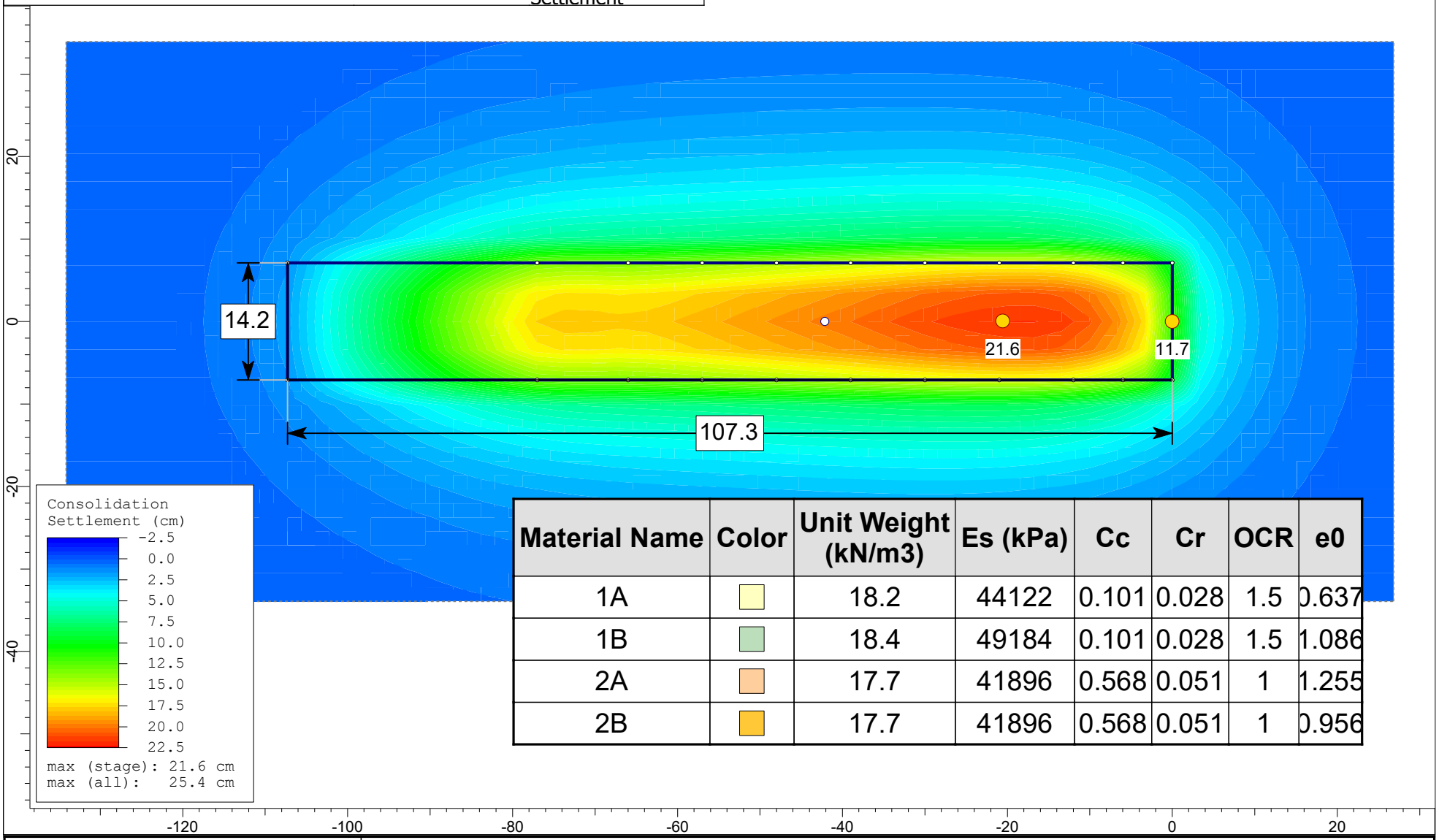


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0
1A		18.2	44122	0.101	0.028	1.5	0.637
1B		18.4	49184	0.101	0.028	1.5	1.086
2A		17.7	41896	0.568	0.051	1	1.255
2B		17.7	41896	0.568	0.051	1	0.956

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Izquierda.
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	1.2 Vertical Df=0.5 m Tiempos.s3z

20 Años Construcción = 22 y

Data Type: Consolidation Settlement

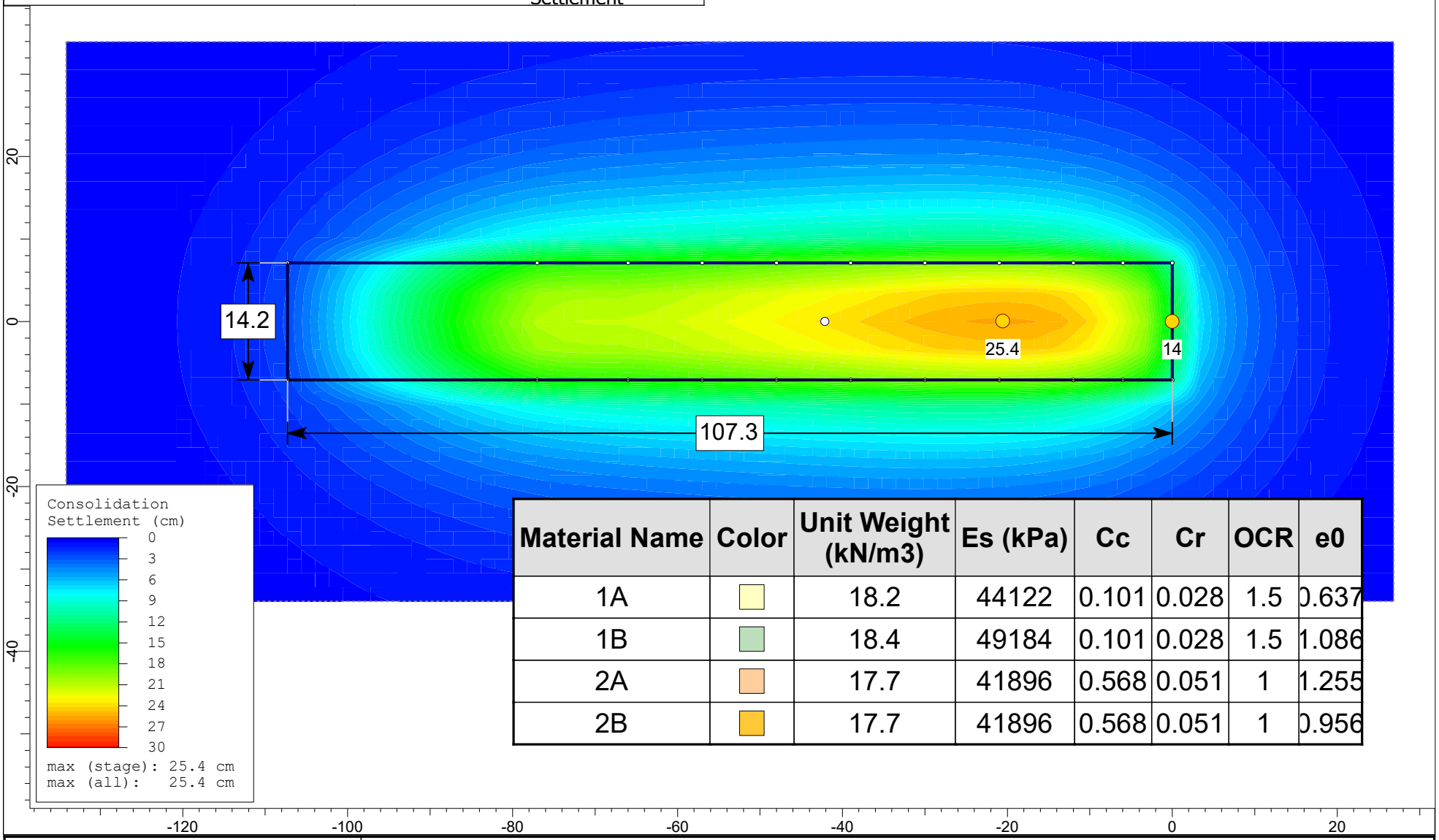


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0
1A		18.2	44122	0.101	0.028	1.5	0.637
1B		18.4	49184	0.101	0.028	1.5	1.086
2A		17.7	41896	0.568	0.051	1	1.255
2B		17.7	41896	0.568	0.051	1	0.956

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Izquierda.
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	1.2 Vertical Df=0.5 m Tiempos.s3z

50 Años Construcción = 52 y

Data Type: Consolidation Settlement



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0
1A		18.2	44122	0.101	0.028	1.5	0.637
1B		18.4	49184	0.101	0.028	1.5	1.086
2A		17.7	41896	0.568	0.051	1	1.255
2B		17.7	41896	0.568	0.051	1	0.956

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Izquierda.
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	1.2 Vertical Df=0.5 m Tiempos.s3z

ESTABILIDAD INTERNA

ESTABILIDAD INTERNA DE LOS GEOBLOQUES

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 1A

Ancho calzada (m)	14.2

CARGAS VIVIAS	
Eje delantero (kN)	20
Eje Sencillo remolque (kN)	80
Eje Tándem remolque (kN)	125

CARACTERISITCAS DE LAS LLANTAS	
Factor de impacto	1.3
Area contacto sencillo (m^2)	0.06
Area contacto doble (m^2)	0.13

CARGA EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS GEOBLOQUES

ESFUERZO VERTICAL CARGA VIVA		
Eje	**Carga (kN)**	**σ_{LL} (kPa)**
Delantero	26.0	1.3
Sencillo	104.0	4.7
Tándem	162.5	6.7

CARGAS MUERTAS		
	Pavimento	**Relleno**
Espesor (m)	0.5	2.2
γt (m)	19.0	19.0
Iz		0.3

ESFUERZO TOTAL		
Eje	**σ_{Total} (kPa)**	**σ_e (kPa)**
Delantero	52.6	63.1
Sencillo	56.0	67.2
Tándem	58.0	69.6

Esfuerzo vertical	**σ_{DL} (kPa)**
Pavimento (kPa)	9.5
Relleno (kPa)	41.8
Otras cargas (kPa)	0.0
Total	**51.3**

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DENTRO DE LOS GEOBLOQUES EN PROFUNDIDAD EJE TÁNDEM

Z (m)	**σ_{LL} (kPa)**	**σ_{DL} (kPa)**	**Geobloque**	**Resistencia**	**γ_{EPS} (kN/m^3)**	**σ_e (kPa)**
0.0	6.7	51.3	EPS 70	70	0.22	69.6
0.5	4.8	51.3	EPS 70	70	0.22	67.4
1.0	3.6	51.2	EPS 70	70	0.22	66.0
1.5	2.8	51.1	EPS 70	70	0.22	65.0
2.0	2.2	50.9	EPS 70	70	0.22	64.2
2.5	1.8	50.5	EPS 70	70	0.22	63.4
3.0	1.5	50.0	EPS 70	70	0.22	62.5
3.5	1.3	49.3	EPS 70	70	0.22	61.6
4.0	1.1	48.5	EPS 70	70	0.22	60.6
4.5	0.9	47.6	EPS 70	70	0.22	59.5
5.0	0.8	46.6	EPS 70	70	0.22	58.3

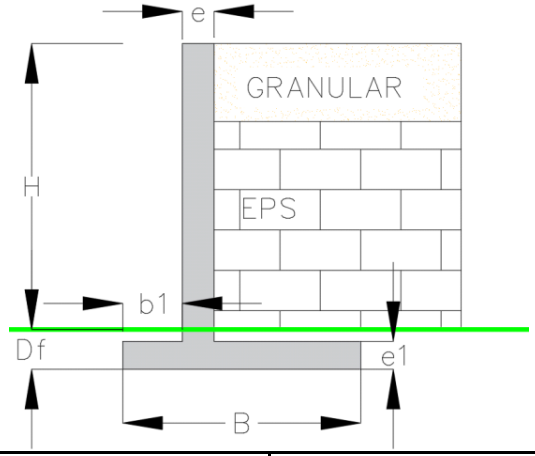
17211

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 1A

Geometria muro	
H (m)	7.20
Df (m)	0.50
B (m)	5.00
L (m)	6.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.20
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	5.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Presión Tierras Activo	
Γ	2.81
$Ka_{relleno}$	0.28
Ka_{EPS}	0.0

Presión Tierras Pasivo	
Kp_{suelo}	2.66
Pp (kN)	25.3

Factores de Mayoración	
EV	1.00
EH	1.50
DC	0.90
WA	1.00
LS	1.75

Factores de Reducción	
φ_τ	0.85
φ_{ep}	0.50

Cargas	
Muerta (kPa)	0.0
Viva (kPa)	10.3
LS (kPa)	18.0

Carga Horizontal	
Relleno (kN)	23.6
EPS (kN)	31.7
EH (kN)	82.9

Cargas Verticales Totales	
Muro (kN)	72.4
Relleno (kN)	177.7
EPS (kN)	4.7
V (kN)	254.7

Resistencia Suelo	
R_τ (kN)	82.8
R_R (kN)	83.0

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	4.96		4.96
2.2	11.50	4.96	Relleno	16.45
2.2			6.96	6.96
2.7			6.74	6.74
3.2			6.60	6.60
3.7			6.50	6.50
4.2			6.42	6.42
4.7		Aligerado	6.34	6.34
5.2			6.25	6.25
5.7			6.16	6.16
6.2			6.06	6.06
6.7			5.95	5.95
7.2			5.83	5.83

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	77.2
ϕR_n (kN)	83.0
FS	1.07
Cumple	

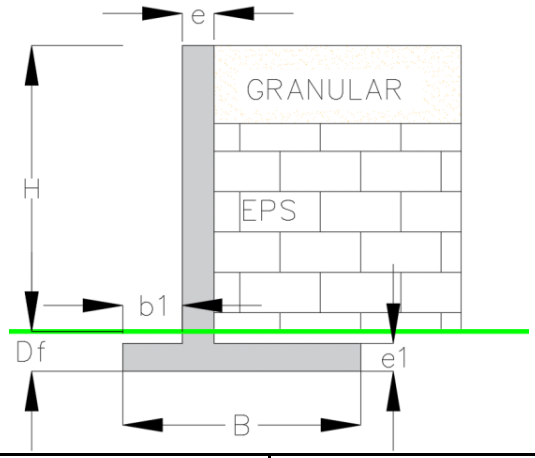
17212

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 1A

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	7.20	γt (kN/m^3)	19.0
Df (m)	0.50	c (kPa)	0
B (m)	5.00	ϕ (°)	27
L (m)	6.00		
b1 (m)	0.50		
e (m)	0.25		
e1 (m)	0.30	**Aa (g)**	0.18

0.17809294



Geometria Relleno		Presión Tierras Activo	
h1 (m)	2.20	Γ	2.53
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00	$Ka_{relleno}$	0.48
c (kPa)	5.00	Ka_{EPS}	0.0
ϕ (°)	32	**Presión Tierras Pasivo**	
δ (°)	21	Kp_{suelo}	2.66
h2 (m)	5.00	Pp (kN)	25.3
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22		

Factores de Mayoración		Factores de Reducción	
EV	1.00	φ_τ	0.90
EH	1.00	φ_{ep}	0.90
DC	1.00		
WA	1.00		
LS	0.00		

Cargas		Carga Horizontal		Cargas Verticales Totales		Resistencia Suelo	
Muerta (kPa)	0.0	Relleno (kN)	22.0	Muro (kN)	80.4	R_τ (kN)	85.4
Viva (kPa)	10.3	EPS (kN)	31.7	Relleno (kN)	177.7	R_R (kN)	99.6
				EPS (kN)	4.7		
LS (kPa)	0.0	EH (kN)	53.7	V (kN)	262.7		

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	0.00	Relleno	0.00
2.2	20.02	0.00		20.02
2.2			6.96	6.96
2.7			6.74	6.74
3.2			6.60	6.60
3.7			6.50	6.50
4.2		Aligerado	6.42	6.42
4.7			6.34	6.34
5.2			6.25	6.25
5.7			6.16	6.16
6.2			6.06	6.06
6.7			5.95	5.95
7.2			5.83	5.83

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	50.1
ϕR_n (kN)	99.6
FS	1.99
Cumple	

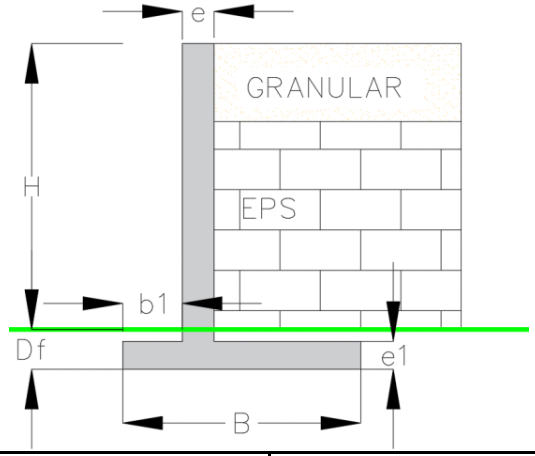
17213

ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 1A

Geometria muro	
H (m)	7.20
Df (m)	0.50
B (m)	5.00
L(m)	6.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.20
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	5.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.35
EH	1.50	EH	1.50
DC	0.90	DC	1.25
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	32.9	6.4	210.7	Relleno	177.7	2.9	510.7
EPS	44.3	3.2	141.3	EPS	4.7	2.9	13.4
				Muro 1	40.0	0.6	25.0
				Muro 2	32.4	2.5	81.0

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	352.0
ϕR_n (kN m)	630.2
FS	1.79
Cumple	

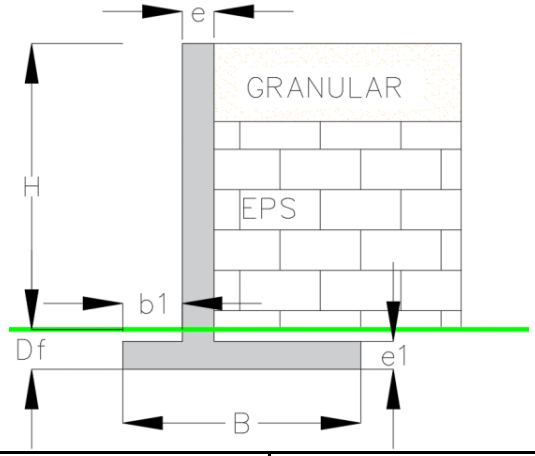
17214

ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 1A

Geometria muro	
H (m)	7.20
Df (m)	0.50
B (m)	5.00
L (m)	6.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.20
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	5.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	20.5	6.4	131.4	Relleno	177.7	2.9	510.7
EPS	29.5	3.2	94.2	EPS	4.7	2.9	13.4
				Muro 1	44.4	0.6	27.8
				Muro 2	36.0	2.5	90.0

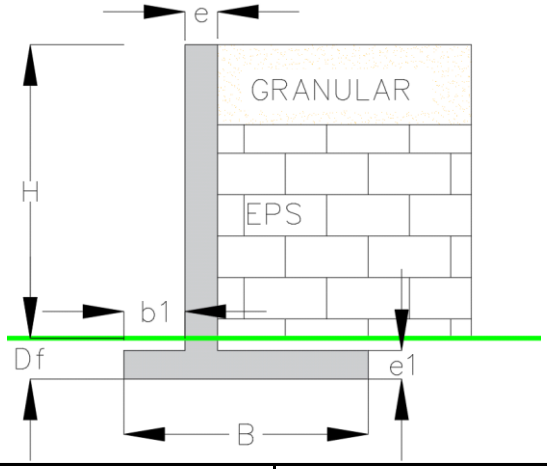
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	225.6
ϕR_n (kN m)	641.9
FS	2.85
Cumple	

17215

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 1A

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	7.20	γt (kN/m^3)	18.2
Df (m)	0.50	Su (kPa)	88.2
B (m)	5.00	ϕ (°)	0
L (m)	6.00		
b1 (m)	0.50	**Sobrecarga**	
e (m)	0.25	γt (kN/m^3)	18.2
e1 (m)	0.30	q_0 (kPa)	9.1



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.20
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	5.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.35	EV	1.00
EH	1.50	EH	1.50
DC	1.25	DC	0.90
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos

Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	M (kN m)
Relleno H	21.9	6.4	140.5
EPS H	29.5	3.2	94.2
Relleno V	8.6	-2.5	-21.4
EPS V	11.5	-2.5	-28.8
Peso lleno	182.3	-0.4	-68.4
Peso Muro 1	44.4	1.9	83.3
Peso Muro 2	36.0	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	1.0
Limite (m)	1.7
Cumple	
ΣV (kN)	376.8
σV(kPa)	125.1

Factores de corrección

	a. Forma		b. Profundidad	
Cohesión	f_{cs} =	1.167	f_{cd} =	1.000
Sobrecarga	f_{qs} =	1.000	f_{qd} =	1.000
Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000	$f_{\gamma d}$ =	1.000

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	538.17
φb	0.45
q_R (kPa)	242.18

Factores según Vesic	
Factor de capacidad portante por la sobrecarga Nq =	1.00
Factor de capacidad portante por la cohesión Nc =	5.14
Factor de capacidad portante por el peso del suelo Nγ =	0.00

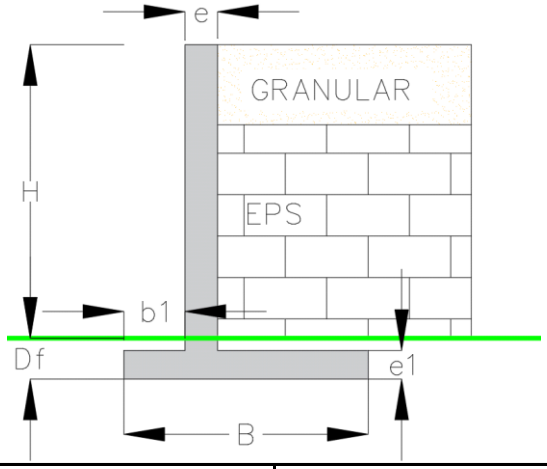
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	125.1
ϕR_n (kPa)	242.2
FS	1.94
Cumple	

17216

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 1A

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	7.20	γt (kN/m^3)	18.2
Df (m)	0.50	Su (kPa)	88.2
B (m)	5.00	ϕ (°)	0
L (m)	6.00		
b1 (m)	0.50	**Sobrecarga**	
e (m)	0.25	γt (kN/m^3)	18.2
e1 (m)	0.30	q_0 (kPa)	9.1



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.20
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	5.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos

Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	M (kN m)
Relleno H	20.5	6.2	127.9
EPS H	29.5	3.2	94.2
Relleno V	8.0	-2.5	-20.0
EPS V	11.5	-2.5	-28.8
Peso lleno	182.3	-0.4	-68.4
Peso Muro 1	44.4	1.9	83.3
Peso Muro 2	36.0	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.7
Limite (m)	1.7
Cumple	
ΣV (kN)	282.3
σV(kPa)	77.0

Factores de corrección

	a. Forma		b. Profundidad	
Cohesión	f_{cs} =	1.167	f_{cd} =	1.000
Sobrecarga	f_{qs} =	1.000	f_{qd} =	1.000
Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000	$f_{\gamma d}$ =	1.000

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	538.17
φb	1.00
q_R (kPa)	538.17

Factores según Vesic	
Factor de capacidad portante por la sobrecarga Nq =	1.00
Factor de capacidad portante por la cohesión Nc =	5.14
Factor de capacidad portante por el peso del suelo Nγ =	0.00

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	77.0
ϕR_n (kPa)	538.2
FS	6.99
Cumple	

ESTABILIDAD INTERNA DE LOS GEOBLOQUES

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 1B

Ancho calzada (m)	14.2

CARGAS VIVIAS	
Eje delantero (kN)	20
Eje Sencillo remolque (kN)	80
Eje Tándem remolque (kN)	125

CARACTERISITCAS DE LAS LLANTAS	
Factor de impacto	1.3
Area contacto sencillo (m^2)	0.06
Area contacto doble (m^2)	0.13

CARGA EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS GEOBLOQUES

ESFUERZO VERTICAL CARGA VIVA		
Eje	**Carga (kN)**	**σ_{LL} (kPa)**
Delantero	26.0	1.9
Sencillo	104.0	6.8
Tándem	162.5	9.5

CARGAS MUERTAS		
	Pavimento	**Relleno**
Espesor (m)	0.5	1.8
γt (m)	19.0	19.0
Iz		0.3

ESFUERZO TOTAL		
Eje	**σ_{Total} (kPa)**	**σ_e (kPa)**
Delantero	45.0	54.0
Sencillo	49.9	59.9
Tándem	52.6	63.1

Esfuerzo vertical	**σ_{DL} (kPa)**
Pavimento (kPa)	9.5
Relleno (kPa)	33.6
Otras cargas (kPa)	0.0
Total	**43.1**

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DENTRO DE LOS GEOBLOQUES EN PROFUNDIDAD EJE TÁNDEM

Z (m)	**σ_{LL} (kPa)**	**σ_{DL} (kPa)**	**Geobloque**	**Resistencia**	**γ_{EPS} (kN/m^3)**	**σ_e (kPa)**
0.0	9.5	43.1	EPS 70	60	0.22	63.1
0.5	6.4	43.1	EPS 70	60	0.22	59.5
1.0	4.6	43.1	EPS 70	60	0.22	57.4
1.5	3.4	43.0	EPS 70	60	0.22	56.1
2.0	2.7	42.8	EPS 70	60	0.22	55.0
2.5	2.1	42.4	EPS 70	60	0.22	54.2
3.0	1.8	42.0	EPS 70	60	0.22	53.3
3.5	1.5	41.4	EPS 70	60	0.22	52.4
4.0	1.2	40.8	EPS 70	60	0.22	51.5
4.5	1.1	40.0	EPS 70	60	0.22	50.5

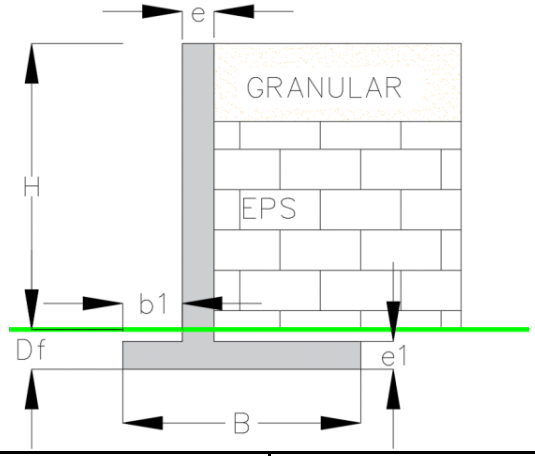
17218

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 1B

Geometria muro	
H (m)	6.77
Df (m)	0.50
B (m)	4.00
L (m)	6.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.27
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	4.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Presión Tierras Activo	
Γ	2.81
$Ka_{relleno}$	0.28
Ka_{EPS}	0.0
Presión Tierras Pasivo	
Kp_{suelo}	2.66
Pp (kN)	25.3

Factores de Mayoración	
EV	1.00
EH	1.50
DC	0.90
WA	1.00
LS	1.75

Factores de Reducción	
φ_τ	0.85
φ_{ep}	0.50

Cargas	
Muerta (kPa)	0.0
Viva (kPa)	10.3
LS (kPa)	18.0

Carga Horizontal	
Relleno (kN)	24.7
EPS (kN)	24.8
EH (kN)	74.3

Cargas Verticales Totales	
Muro (kN)	63.6
Relleno (kN)	140.2
EPS (kN)	3.2
V (kN)	206.9

Resistencia Suelo	
R_τ (kN)	67.2
R_R (kN)	69.8

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	4.96	Relleno	4.96
2.3	11.86	4.96		16.82
2.3			6.31	6.31
2.8			5.95	5.95
3.3			5.74	5.74
3.8			5.61	5.61
4.3		Aligerado	5.50	5.50
4.8			5.42	5.42
5.3			5.33	5.33
5.8			5.24	5.24
6.3			5.15	5.15
6.8			5.05	5.05

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	69.2
ϕR_n (kN)	69.8
FS	1.01
Cumple	

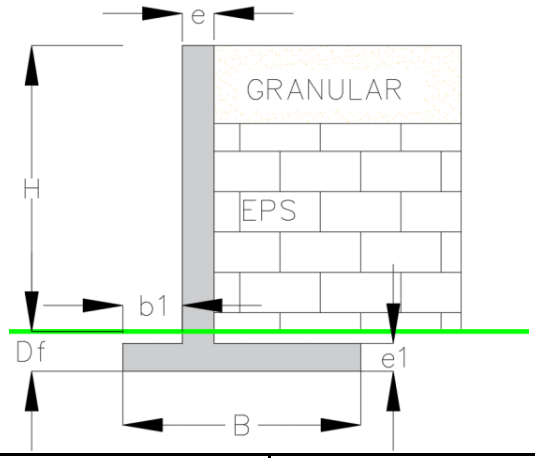
17219

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 1B

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	6.77	γt (kN/m^3)	19.0
Df (m)	0.50	c (kPa)	0
B (m)	4.00	ϕ (°)	27
L (m)	6.00		
b1 (m)	0.50		
e (m)	0.25		
e1 (m)	0.30	**Aa (g)**	0.18

0.17809294



Geometria Relleno		Presión Tierras Activo	
h1 (m)	2.27	Γ	2.53
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00	$Ka_{relleno}$	0.48
c (kPa)	5.00	Ka_{EPS}	0.0
ϕ (°)	32	**Presión Tierras Pasivo**	
δ (°)	21	Kp_{suelo}	2.66
h2 (m)	4.50	Pp (kN)	25.3
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22		

Factores de Mayoración		Factores de Reducción	
EV	1.00	φ_τ	0.90
EH	1.00	φ_{ep}	0.90
DC	1.00		
WA	1.00		
LS	0.00		

Cargas		Carga Horizontal		Cargas Verticales Totales		Resistencia Suelo	
Muerta (kPa)	0.0	Relleno (kN)	23.5	Muro (kN)	70.6	R_τ (kN)	69.5
Viva (kPa)	10.3	EPS (kN)	24.8	Relleno (kN)	140.2	R_R (kN)	85.4
				EPS (kN)	3.2		
LS (kPa)	0.0	EH (kN)	48.3	V (kN)	214.0		

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	0.00	Relleno	0.00
2.3	20.66	0.00		20.66
2.3			6.31	6.31
2.8			5.95	5.95
3.3			5.74	5.74
3.8			5.61	5.61
4.3		Aligerado	5.50	5.50
4.8			5.42	5.42
5.3			5.33	5.33
5.8			5.24	5.24
6.3			5.15	5.15
6.8			5.05	5.05

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	45.0
ϕR_n (kN)	85.4
FS	1.90
Cumple	

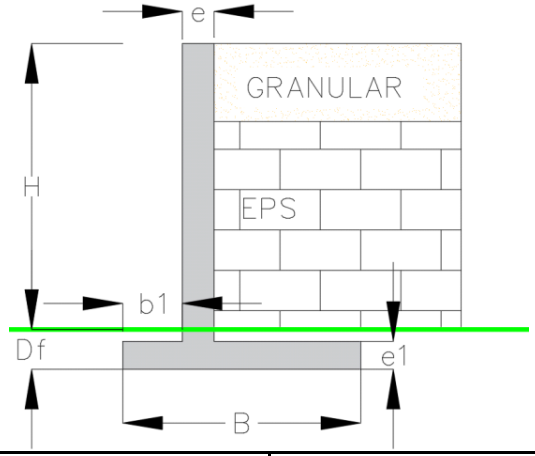
17220

ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 1B

Geometria muro	
H (m)	6.77
Df (m)	0.50
B (m)	4.00
L(m)	6.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.27
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	4.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.35
EH	1.50	EH	1.50
DC	0.90	DC	1.25
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	34.5	5.9	204.7	Relleno	140.2	2.4	332.9
EPS	34.7	2.9	99.3	EPS	3.2	2.4	7.6
				Muro 1	37.6	0.6	23.5
				Muro 2	25.9	2.0	51.8

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	304.0
ϕR_n (kN m)	415.9
FS	1.37
Cumple	

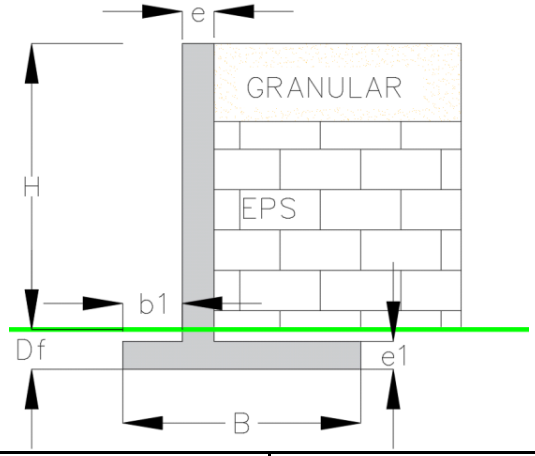
17221

ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 1B

Geometria muro	
H (m)	6.77
Df (m)	0.50
B (m)	4.00
L (m)	6.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.27
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	4.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	21.8	5.9	129.5	Relleno	140.2	2.4	332.9
EPS	23.1	2.9	66.2	EPS	3.2	2.4	7.6
				Muro 1	41.8	0.6	26.1
				Muro 2	28.8	2.0	57.6

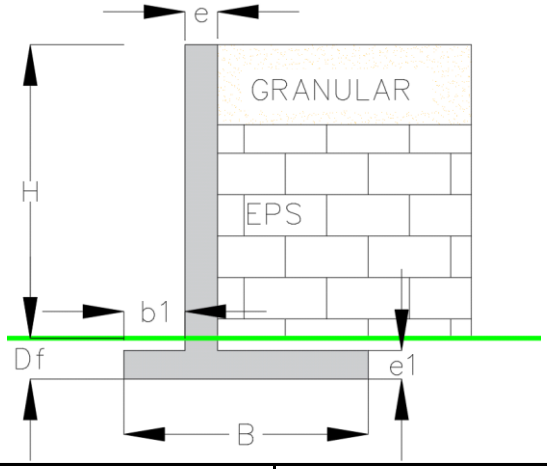
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	195.7
ϕR_n (kN m)	424.3
FS	2.17
Cumple	

17222

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 1B

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	6.77	γt (kN/m^3)	18.2
Df (m)	0.50	Su (kPa)	88.2
B (m)	4.00	ϕ (°)	0
L (m)	6.00		
b1 (m)	0.50	**Sobrecarga**	
e (m)	0.25	γt (kN/m^3)	18.2
e1 (m)	0.30	q_0 (kPa)	9.1



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.27
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	4.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.35	EV	1.00
EH	1.50	EH	1.50
DC	1.25	DC	0.90
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos

Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	M (kN m)
Relleno H	23.0	5.9	136.5
EPS H	23.1	2.9	66.2
Relleno V	9.0	-2.0	-18.0
EPS V	9.0	-2.0	-18.1
Peso lleno	143.4	-0.4	-53.8
Peso Muro 1	41.8	1.4	57.5
Peso Muro 2	28.8	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	1.1
Limite (m)	1.3
Cumple	
ΣV (kN)	308.9
σV(kPa)	164.2

Factores de corrección

	a. Forma		b. Profundidad	
Cohesión	f_{cs} =	1.133	f_{cd} =	1.000
Sobrecarga	f_{qs} =	1.000	f_{qd} =	1.000
Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000	$f_{\gamma d}$ =	1.000

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	523.05
φb	0.45
q_R (kPa)	235.37

Factores según Vesic	
Factor de capacidad portante por la sobrecarga Nq =	1.00
Factor de capacidad portante por la cohesión Nc =	5.14
Factor de capacidad portante por el peso del suelo Nγ =	0.00

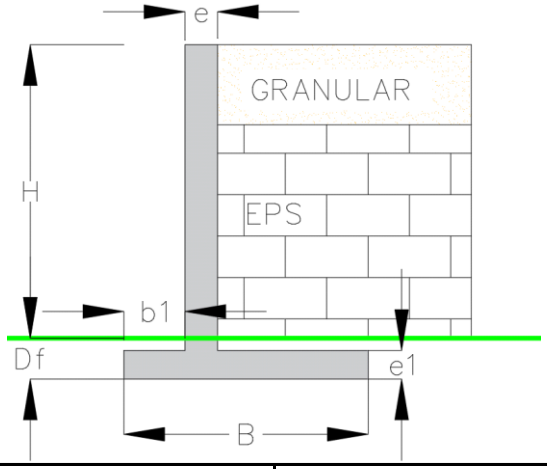
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	164.2
ϕR_n (kPa)	235.4
FS	1.43
Cumple	

17223

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 1B

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	6.77	γt (kN/m^3)	18.2
Df (m)	0.50	Su (kPa)	88.2
B (m)	4.00	ϕ (°)	0
L (m)	6.00		
b1 (m)	0.50	**Sobrecarga**	
e (m)	0.25	γt (kN/m^3)	18.2
e1 (m)	0.30	q_0 (kPa)	9.1



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.27
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	4.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos

Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	M (kN m)
Relleno H	21.8	5.8	125.7
EPS H	23.1	2.9	66.2
Relleno V	8.5	-2.0	-17.1
EPS V	9.0	-2.0	-18.1
Peso lleno	143.4	-0.4	-53.8
Peso Muro 1	41.8	1.4	57.5
Peso Muro 2	28.8	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.7
Limite (m)	1.3
Cumple	
ΣV (kN)	231.6
σV(kPa)	88.6

Factores de corrección

	a. Forma		b. Profundidad	
Cohesión	f_{cs} =	1.133	f_{cd} =	1.000
Sobrecarga	f_{qs} =	1.000	f_{qd} =	1.000
Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000	$f_{\gamma d}$ =	1.000

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	523.05
φb	1
q_R (kPa)	523.05

Factores según Vesic	
Factor de capacidad portante por la sobrecarga Nq =	1.00
Factor de capacidad portante por la cohesión Nc =	5.14
Factor de capacidad portante por el peso del suelo Nγ =	0.00

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	88.6
ϕR_n (kPa)	523.1
FS	5.90
Cumple	

ESTABILIDAD INTERNA DE LOS GEOBLOQUES

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 2

Ancho calzada (m)	14.2

CARGAS VIVIAS	
Eje delantero (kN)	20
Eje Sencillo remolque (kN)	80
Eje Tándem remolque (kN)	125

CARACTERISITCAS DE LAS LLANTAS	
Factor de impacto	1.3
Area contacto sencillo (m^2)	0.06
Area contacto doble (m^2)	0.13

CARGA EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS GEOBLOQUES

ESFUERZO VERTICAL CARGA VIVA		
Eje	**Carga (kN)**	**σ_{LL} (kPa)**
Delantero	26	1.7
Sencillo	104	6.0
Tándem	162.5	8.5

CARGAS MUERTAS		
	Pavimento	**Relleno**
Espesor (m)	0.5	1.9
γt (m)	19.0	19.0
Iz		0.3

ESFUERZO TOTAL		
Eje	**σ_{Total} (kPa)**	**σ_e (kPa)**
Delantero	47.3	56.7
Sencillo	51.6	62.0
Tándem	54.1	64.9

Esfuerzo vertical	**σ_{DL} (kPa)**
Pavimento (kPa)	9.5
Relleno (kPa)	36.1
Otras cargas (kPa)	0.0
Total	**45.6**

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DENTRO DE LOS GEOBLOQUES EN PROFUNDIDAD EJE TÁNDEM

Z (m)	**σ_{LL} (kPa)**	**σ_{DL} (kPa)**	**Geobloque**	**Resistencia**	**γ_{EPS} (kN/m^3)**	**σ_e (kPa)**
0.0	8.5	45.6	EPS 70	70	0.22	64.9
0.5	5.8	45.6	EPS 70	70	0.22	61.8
1.0	4.2	45.5	EPS 70	70	0.22	60.0
1.5	3.2	45.4	EPS 70	70	0.22	58.8
2.0	2.5	45.2	EPS 70	70	0.22	57.8
2.5	2.0	44.9	EPS 70	70	0.22	56.9
3.0	1.7	44.4	EPS 70	70	0.22	56.1
3.5	1.4	43.8	EPS 70	70	0.22	55.2
4.0	1.2	43.1	EPS 70	70	0.22	54.2

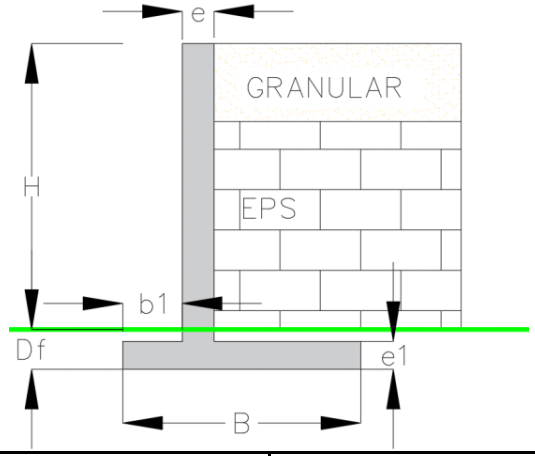
17225

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 2

Geometria muro	
H (m)	6.40
Df (m)	0.50
B (m)	4.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.40
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	4.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Presión Tierras Activo	
Γ	2.81
$Ka_{relleno}$	0.28
Ka_{EPS}	0.0

Presión Tierras Pasivo	
Kp_{suelo}	2.66
Pp (kN)	25.3

Factores de Mayoración	
EV	1.00
EH	1.50
DC	0.90
WA	1.00
LS	1.75

Factores de Reducción	
φ_τ	0.85
φ_{ep}	0.50

Cargas	
Muerta (kPa)	0.0
Viva (kPa)	10.3
LS (kPa)	18.0

Carga Horizontal	
Relleno (kN)	26.9
EPS (kN)	23.3
EH (kN)	75.4

Cargas Verticales Totales	
Muro (kN)	61.6
Relleno (kN)	148.2
EPS (kN)	2.9
V (kN)	212.6

Resistencia Suelo	
R_τ (kN)	69.1
R_R (kN)	71.4

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	4.96		4.96
2.4	12.54	4.96	Relleno	17.50
2.4			6.49	6.49
2.9			6.18	6.18
3.4			6.00	6.00
3.9			5.88	5.88
4.4			5.78	5.78
4.9		Aligerado	5.69	5.69
5.4			5.61	5.61
5.9			5.52	5.52
6.4			5.42	5.42

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	70.2
ϕR_n (kN)	71.4
FS	1.02
Cumple	

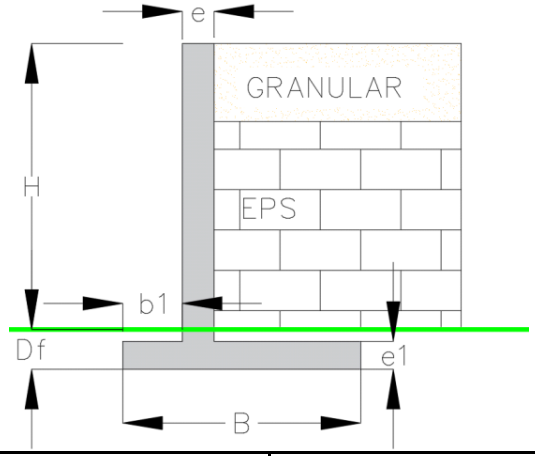
17226

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 2

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	6.40	γt (kN/m^3)	19.0
Df (m)	0.50	c (kPa)	0
B (m)	4.00	ϕ (°)	27
L (m)	9.00		
b1 (m)	0.50		
e (m)	0.25		
e1 (m)	0.30	**Aa (g)**	0.18

0.17809294



Geometria Relleno		Presión Tierras Activo	
h1 (m)	2.40	Γ	2.53
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00	$Ka_{relleno}$	0.48
c (kPa)	5.00	Ka_{EPS}	0.0
ϕ (°)	32	**Presión Tierras Pasivo**	
δ (°)	21	Kp_{suelo}	2.66
h2 (m)	4.00	Pp (kN)	25.3
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22		

Factores de Mayoración		Factores de Reducción	
EV	1.00	φ_τ	0.90
EH	1.00	φ_{ep}	0.90
DC	1.00		
WA	1.00		
LS	0.00		

Cargas		Carga Horizontal		Cargas Verticales Totales		Resistencia Suelo	
Muerta (kPa)	0.0	Relleno (kN)	26.2	Muro (kN)	68.4	R_τ (kN)	71.3
Viva (kPa)	10.3	EPS (kN)	23.3	Relleno (kN)	148.2	R_R (kN)	86.9
				EPS (kN)	2.9		
LS (kPa)	0.0	EH (kN)	49.5	V (kN)	219.5		

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	0.00	Relleno	0.00
2.4	21.84	0.00		21.84
2.4			6.49	6.49
2.9			6.18	6.18
3.4			6.00	6.00
3.9			5.88	5.88
4.4		Aligerado	5.78	5.78
4.9			5.69	5.69
5.4			5.61	5.61
5.9			5.52	5.52
6.4			5.42	5.42

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	46.1
ϕR_n (kN)	86.9
FS	1.88
Cumple	

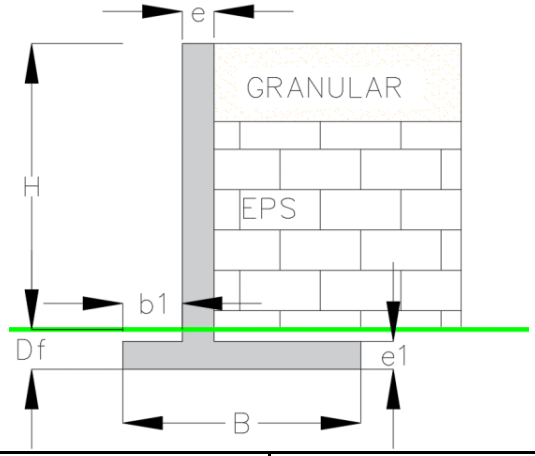
17227

ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 2

Geometria muro	
H (m)	6.40
Df (m)	0.50
B (m)	4.00
L(m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.40
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	4.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.35
EH	1.50	EH	1.50
DC	0.90	DC	1.25
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	37.7	5.5	206.2	Relleno	148.2	2.4	352.0
EPS	32.6	2.6	83.4	EPS	2.9	2.4	6.8
				Muro 1	35.6	0.6	22.3
				Muro 2	25.9	2.0	51.8

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	289.6
ϕR_n (kN m)	432.9
FS	1.50
Cumple	

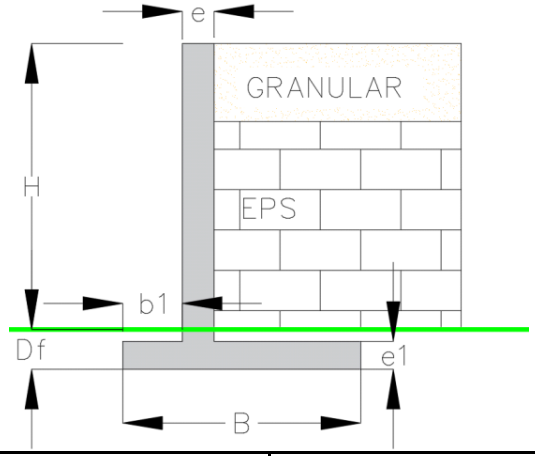
17228

ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 2

Geometria muro	
H (m)	6.40
Df (m)	0.50
B (m)	4.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.40
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	4.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	24.4	5.5	133.7	Relleno	148.2	2.4	352.0
EPS	21.7	2.6	55.6	EPS	2.9	2.4	6.8
				Muro 1	39.6	0.6	24.8
				Muro 2	28.8	2.0	57.6

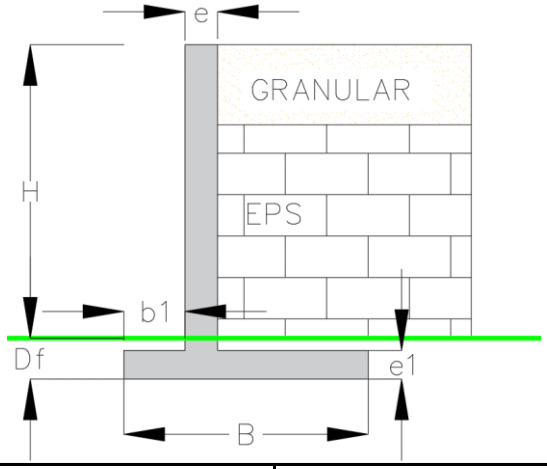
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	189.3
ϕR_n (kN m)	441.1
FS	2.33
Cumple	

17229

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 2

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	6.40	γt (kN/m^3)	18.2
Df (m)	0.50	Su (kPa)	88.2
B (m)	4.00	ϕ (°)	0
L (m)	9.00		
b1 (m)	0.50	**Sobrecarga**	
e (m)	0.25	γt (kN/m^3)	18.2
e1 (m)	0.30	q_0 (kPa)	9.1



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.40
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	4.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.35	EV	1.00
EH	1.50	EH	1.50
DC	1.25	DC	0.90
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos

Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	M (kN m)
Relleno H	25.1	5.5	137.5
EPS H	21.7	2.6	55.6
Relleno V	9.8	-2.0	-19.6
EPS V	8.5	-2.0	-17.0
Peso lleno	151.1	-0.4	-56.6
Peso Muro 1	39.6	1.4	54.5
Peso Muro 2	28.8	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.9
Limite (m)	1.3
Cumple	
ΣV (kN)	316.9
σV(kPa)	150.3

Factores de corrección

	a. Forma		b. Profundidad	
Cohesión	f_{cs} =	1.089	f_{cd} =	1.000
Sobrecarga	f_{qs} =	1.000	f_{qd} =	1.000
Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000	$f_{\gamma d}$ =	1.000

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	502.90
φb	0.45
q_R (kPa)	226.30

Factores según Vesic	
Factor de capacidad portante por la sobrecarga Nq =	1.00
Factor de capacidad portante por la cohesión Nc =	5.14
Factor de capacidad portante por el peso del suelo Nγ =	0.00

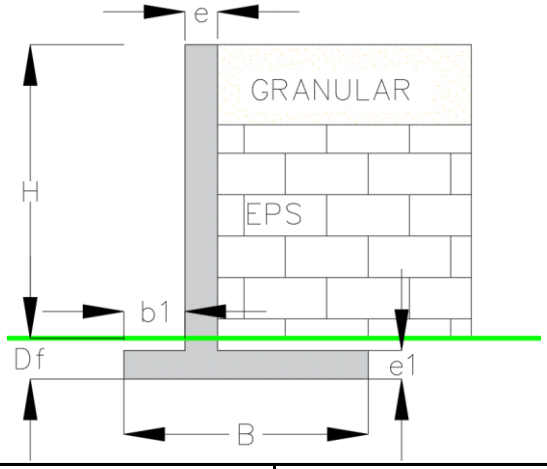
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	150.3
ϕR_n (kPa)	226.3
FS	1.51
Cumple	

17230

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 2

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	6.40	γt (kN/m^3)	18.2
Df (m)	0.50	Su (kPa)	88.2
B (m)	4.00	ϕ (°)	0
L (m)	9.00		
b1 (m)	0.50	**Sobrecarga**	
e (m)	0.25	γt (kN/m^3)	18.2
e1 (m)	0.30	q_0 (kPa)	9.1



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.40
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	4.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos

Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	M (kN m)
Relleno H	24.4	5.3	129.4
EPS H	21.7	2.6	55.6
Relleno V	9.5	-2.0	-19.1
EPS V	8.5	-2.0	-17.0
Peso lleno	151.1	-0.4	-56.6
Peso Muro 1	39.6	1.4	54.5
Peso Muro 2	28.8	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.6
Limite (m)	1.3
Cumple	
ΣV (kN)	237.5
σV(kPa)	85.9

Factores de corrección

	a. Forma		b. Profundidad	
Cohesión	f_{cs} =	1.089	f_{cd} =	1.000
Sobrecarga	f_{qs} =	1.000	f_{qd} =	1.000
Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000	$f_{\gamma d}$ =	1.000

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	502.90
φb	1.00
q_R (kPa)	502.90

Factores según Vesic	
Factor de capacidad portante por la sobrecarga Nq =	1.00
Factor de capacidad portante por la cohesión Nc =	5.14
Factor de capacidad portante por el peso del suelo Nγ =	0.00

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	85.9
ϕR_n (kPa)	502.9
FS	5.85
Cumple	

ESTABILIDAD INTERNA DE LOS GEOBLOQUES

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 3

Ancho calzada (m)	14.2

CARGAS VIVIAS	
Eje delantero (kN)	20
Eje Sencillo remolque (kN)	80
Eje Tándem remolque (kN)	125

CARACTERISITCAS DE LAS LLANTAS	
Factor de impacto	1.3
Area contacto sencillo (m^2)	0.06
Area contacto doble (m^2)	0.13

CARGA EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS GEOBLOQUES

ESFUERZO VERTICAL CARGA VIVA		
Eje	**Carga (kN)**	**σ_{LL} (kPa)**
Delantero	26.0	1.9
Sencillo	104.0	6.8
Tándem	162.5	9.5

CARGAS MUERTAS		
	Pavimento	**Relleno**
Espesor (m)	0.5	1.8
γt (m)	19.0	19.0
Iz		0.3

ESFUERZO TOTAL		
Eje	**σ_{Total} (kPa)**	**σ_e (kPa)**
Delantero	45.0	53.9
Sencillo	49.9	59.8
Tándem	52.5	63.0

Esfuerzo vertical	**σ_{DL} (kPa)**
Pavimento (kPa)	9.5
Relleno (kPa)	33.5
Otras cargas (kPa)	0.0
Total	**43.0**

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DENTRO DE LOS GEOBLOQUES EN PROFUNDIDAD EJE TÁNDEM

Z (m)	**σ_{LL} (kPa)**	**σ_{DL} (kPa)**	**Geobloque**	**Resistencia**	**γ_{EPS} (kN/m^3)**	**σ_e (kPa)**
0.0	9.5	43.0	EPS 70	70	0.32	63.0
0.5	6.4	43.0	EPS 70	70	0.32	59.5
1.0	4.6	43.0	EPS 70	70	0.32	57.5
1.5	3.4	42.9	EPS 70	70	0.32	56.1
2.0	2.7	42.7	EPS 70	70	0.32	55.2
2.5	2.1	42.3	EPS 70	70	0.32	54.3
3.0	1.8	41.9	EPS 70	70	0.32	53.5
3.5	1.5	41.4	EPS 70	70	0.32	52.7

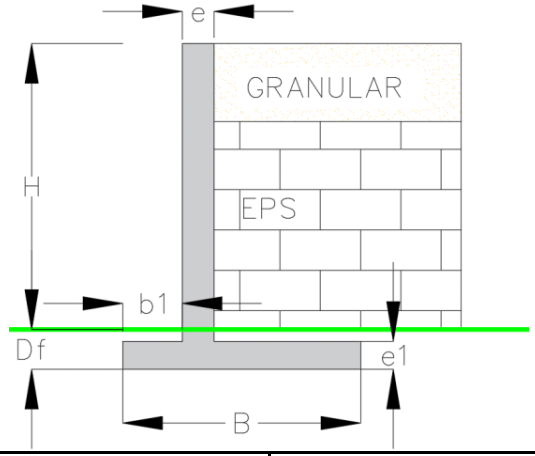
17232

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 3

Geometria muro	
H (m)	5.77
Df (m)	0.50
B (m)	4.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.27
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	3.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Presión Tierras Activo	
Γ	2.81
$Ka_{relleno}$	0.28
Ka_{EPS}	0.0

Presión Tierras Pasivo	
Kp_{suelo}	2.66
Pp (kN)	25.3

Factores de Mayoración	
EV	1.00
EH	1.50
DC	0.90
WA	1.00
LS	1.75

Factores de Reducción	
φ_τ	0.85
φ_{ep}	0.50

Cargas	
Muerta (kPa)	0.0
Viva (kPa)	10.3
LS (kPa)	18.0

Carga Horizontal	
Relleno (kN)	24.6
EPS (kN)	19.7
EH (kN)	66.5

Cargas Verticales Totales	
Muro (kN)	58.1
Relleno (kN)	139.9
EPS (kN)	2.5
V (kN)	200.5

Resistencia Suelo	
R_τ (kN)	65.1
R_R (kN)	68.0

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	4.96		4.96
2.3	11.84	4.96	Relleno	16.79
2.3			6.30	6.30
2.8			5.95	5.95
3.3			5.75	5.75
3.8			5.61	5.61
4.3			5.52	5.52
4.8		Aligerado	5.43	5.43
5.3			5.35	5.35
5.8			5.27	5.27

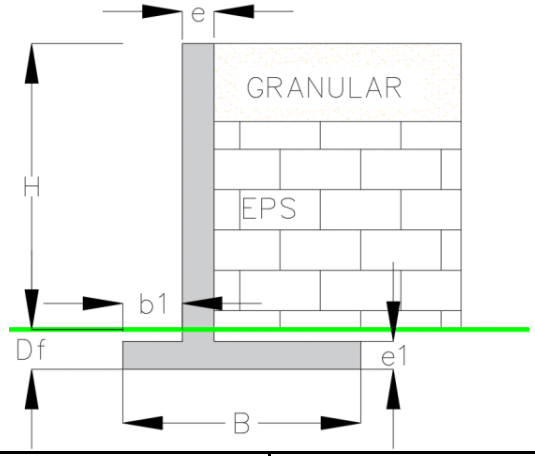
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	61.9
ϕR_n (kN)	68.0
FS	1.10
Cumple	

17233

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 3

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	5.77	γt (kN/m^3)	19.0
Df (m)	0.50	c (kPa)	0
B (m)	4.00	ϕ (°)	27
L (m)	9.00		
b1 (m)	0.50		
e (m)	0.25		
e1 (m)	0.30	**Aa (g)**	0.18



Geometria Relleno		Presión Tierras Activo	
h1 (m)	2.27	Γ	2.53
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00	$Ka_{relleno}$	0.48
c (kPa)	5.00	Ka_{EPS}	0.0
ϕ (°)	32	**Presión Tierras Pasivo**	
δ (°)	21	Kp_{suelo}	2.66
h2 (m)	3.50	Pp (kN)	25.3
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22		

Factores de Mayoración		Factores de Reducción	
EV	1.00	φ_τ	0.90
EH	1.00	φ_{ep}	0.90
DC	1.00		
WA	1.00		
LS	0.00		

Cargas		Carga Horizontal		Cargas Verticales Totales		Resistencia Suelo	
Muerta (kPa)	0.0	Relleno (kN)	23.3	Muro (kN)	64.6	R_τ (kN)	67.2
Viva (kPa)	10.3	EPS (kN)	19.7	Relleno (kN)	139.9	R_R (kN)	83.3
				EPS (kN)	2.5		
LS (kPa)	0.0	EH (kN)	43.0	V (kN)	207.0		

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	0.00	Relleno	0.00
2.3	20.62	0.00		20.62
2.3			6.30	6.30
2.8			5.95	5.95
3.3			5.75	5.75
3.8			5.61	5.61
4.3		Aligerado	5.52	5.52
4.8			5.43	5.43
5.3			5.35	5.35
5.8			5.27	5.27

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	40.1
ϕR_n (kN)	83.3
FS	2.08
Cumple	

17234

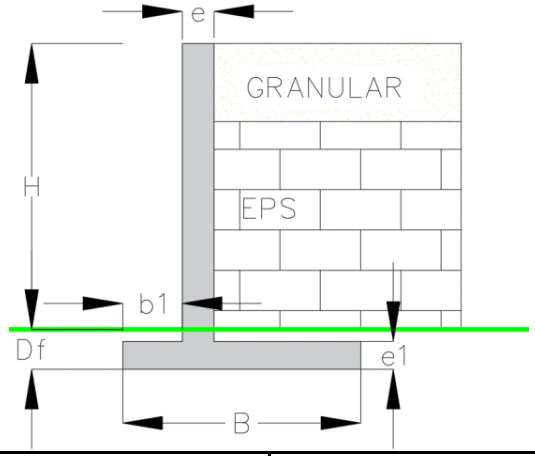
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 3

Geometria muro	
H (m)	5.77
Df (m)	0.50
B (m)	4.00
L(m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	2.27
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	3.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.35
EH	1.50	EH	1.50
DC	0.90	DC	1.25
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	34.4	4.9	169.6	Relleno	139.9	2.4	332.2
EPS	27.5	2.3	63.9	EPS	2.5	2.4	5.9
				Muro 1	32.2	0.6	20.1
				Muro 2	25.9	2.0	51.8

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	233.4
ϕR_n (kN m)	410.1
FS	1.76
Cumple	

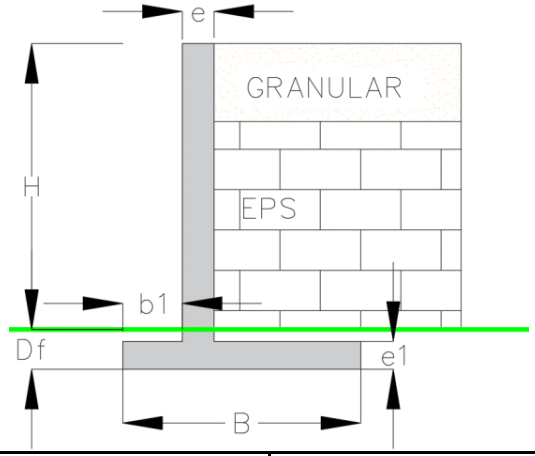
17235

ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 3

Geometria muro	
H (m)	5.77
Df (m)	0.50
B (m)	4.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.27
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	3.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	21.7	4.9	107.2	Relleno	139.9	2.4	332.2
EPS	18.4	2.3	42.6	EPS	2.5	2.4	5.9
				Muro 1	35.8	0.6	22.4
				Muro 2	28.8	2.0	57.6

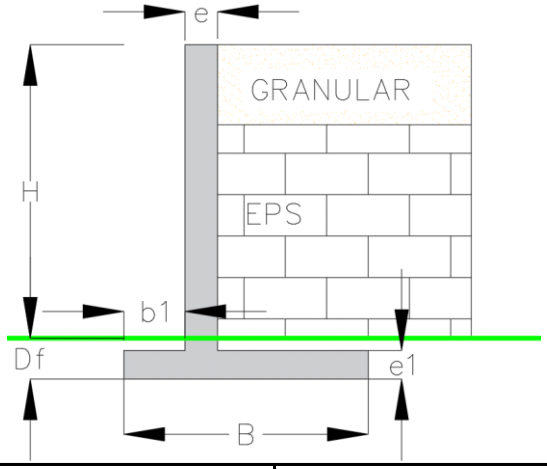
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	149.7
ϕR_n (kN m)	418.1
FS	2.79
Cumple	

17236

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 3

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	5.77	γt (kN/m^3)	18.2
Df (m)	0.50	Su (kPa)	88.2
B (m)	4.00	ϕ (°)	0
L (m)	9.00		
b1 (m)	0.50	**Sobrecarga**	
e (m)	0.25	γt (kN/m^3)	18.2
e1 (m)	0.30	q_0 (kPa)	9.1



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.27
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	3.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.35	EV	1.00
EH	1.50	EH	1.50
DC	1.25	DC	0.90
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos

Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	M (kN m)
Relleno H	22.9	4.9	113.0
EPS H	18.4	2.3	42.6
Relleno V	9.0	-2.0	-17.9
EPS V	7.2	-2.0	-14.3
Peso lleno	142.4	-0.4	-53.4
Peso Muro 1	35.8	1.4	49.2
Peso Muro 2	28.8	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.8
Limite (m)	1.3
Cumple	
ΣV (kN)	297.1
σV(kPa)	122.1

Factores de corrección

	a. Forma		b. Profundidad	
Cohesión	f_{cs} =	1.089	f_{cd} =	1.000
Sobrecarga	f_{qs} =	1.000	f_{qd} =	1.000
Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000	$f_{\gamma d}$ =	1.000

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	502.90
φb	0.45
q_R (kPa)	226.30

Factores según Vesic	
Factor de capacidad portante por la sobrecarga Nq =	1.00
Factor de capacidad portante por la cohesión Nc =	5.14
Factor de capacidad portante por el peso del suelo Nγ =	0.00

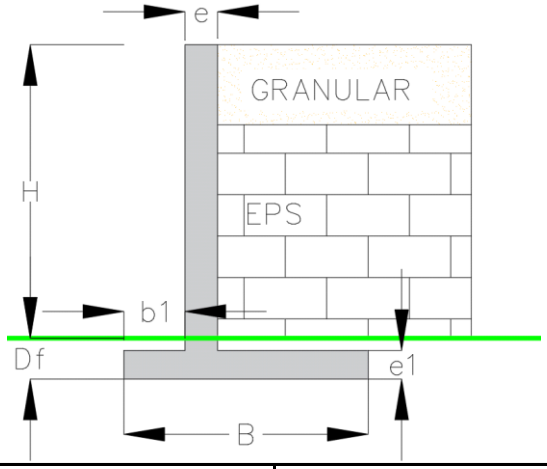
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	122.1
ϕR_n (kPa)	226.3
FS	1.85
Cumple	

17237

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 3

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	5.77	γt (kN/m^3)	18.2
Df (m)	0.50	Su (kPa)	88.2
B (m)	4.00	ϕ (°)	0
L (m)	9.00		
b1 (m)	0.50	**Sobrecarga**	
e (m)	0.25	γt (kN/m^3)	18.2
e1 (m)	0.30	q_0 (kPa)	9.1



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.27
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	3.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos

Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	M (kN m)
Relleno H	21.7	4.8	103.4
EPS H	18.4	2.3	42.6
Relleno V	8.5	-2.0	-17.0
EPS V	7.2	-2.0	-14.3
Peso lleno	142.4	-0.4	-53.4
Peso Muro 1	35.8	1.4	49.2
Peso Muro 2	28.8	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.5
Limite (m)	1.3
Cumple	
ΣV (kN)	222.6
σV(kPa)	74.0

Factores de corrección

	a. Forma		b. Profundidad	
Cohesión	f_{cs} =	1.089	f_{cd} =	1.000
Sobrecarga	f_{qs} =	1.000	f_{qd} =	1.000
Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000	$f_{\gamma d}$ =	1.000

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	502.90
φb	1.00
q_R (kPa)	502.90

Factores según Vesic	
Factor de capacidad portante por la sobrecarga Nq =	1.00
Factor de capacidad portante por la cohesión Nc =	5.14
Factor de capacidad portante por el peso del suelo Nγ =	0.00

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	74.0
ϕR_n (kPa)	502.9
FS	6.79
Cumple	

ESTABILIDAD INTERNA DE LOS GEOBLOQUES

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 4

Ancho calzada (m)	14.2

CARGAS VIVIAS	
Eje delantero (kN)	20
Eje Sencillo remolque (kN)	80
Eje Tándem remolque (kN)	125

CARACTERISITCAS DE LAS LLANTAS	
Factor de impacto	1.3
Area contacto sencillo (m^2)	0.06
Area contacto doble (m^2)	0.13

CARGA EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS GEOBLOQUES

ESFUERZO VERTICAL CARGA VIVA		
Eje	**Carga (kN)**	**σ_{LL} (kPa)**
Delantero	26.0	2.1
Sencillo	104.0	7.5
Tándem	162.5	10.4

CARGAS MUERTAS		
	Pavimento	**Relleno**
Espesor (m)	0.5	1.7
γt (m)	19.0	19.0
Iz		0.3

ESFUERZO TOTAL		
Eje	**σ_{Total} (kPa)**	**σ_e (kPa)**
Delantero	43.3	51.9
Sencillo	48.7	58.4
Tándem	51.5	61.9

Esfuerzo vertical	σ_{DL} (kPa)
Pavimento (kPa)	9.5
Relleno (kPa)	31.7
Otras cargas (kPa)	0.0
Total	**41.2**

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DENTRO DE LOS GEOBLOQUES EN PROFUNDIDAD EJE TÁNDEM

Z (m)	σ_{LL} (kPa)	σ_{DL} (kPa)	Geobloque	Resistencia	γ_{EPS} (kN/m^3)	σ_e (kPa)
0.0	10.4	41.2	EPS 70	70	0.22	61.9
0.5	6.9	41.1	EPS 70	70	0.22	57.7
1.0	4.9	41.1	EPS 70	70	0.22	55.4
1.5	3.6	41.0	EPS 70	70	0.22	53.9
2.0	2.8	40.8	EPS 70	70	0.22	52.9
2.5	2.2	40.5	EPS 70	70	0.22	51.9
3.0	1.8	40.1	EPS 70	70	0.22	51.1

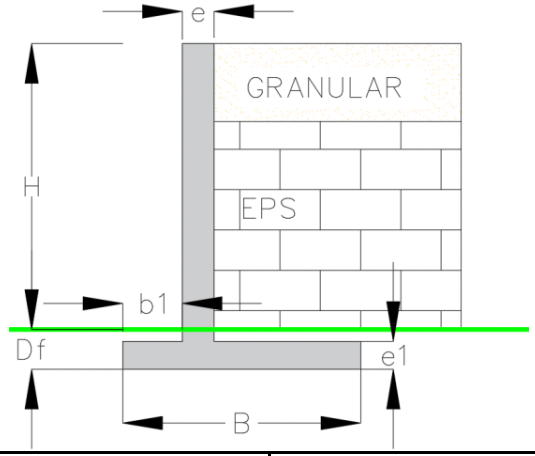
17239

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 4

Geometria muro	
H (m)	5.17
Df (m)	0.50
B (m)	3.50
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.17
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	3.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Presión Tierras Activo	
Γ	2.81
$Ka_{relleno}$	0.28
Ka_{EPS}	0.0

Presión Tierras Pasivo	
Kp_{suelo}	2.66
Pp (kN)	25.3

Factores de Mayoración	
EV	1.00
EH	1.50
DC	0.90
WA	1.00
LS	1.75

Factores de Reducción	
φ_τ	0.85
φ_{ep}	0.50

Cargas	
Muerta (kPa)	0.0
Viva (kPa)	10.3
LS (kPa)	18.0

Carga Horizontal	
Relleno (kN)	23.0
EPS (kN)	16.4
EH (kN)	59.1

Cargas Verticales Totales	
Muro (kN)	51.7
Relleno (kN)	113.2
EPS (kN)	1.8
V (kN)	166.6

Resistencia Suelo	
R_τ (kN)	54.1
R_R (kN)	58.7

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	4.96		4.96
2.2	11.32	4.96	Relleno	16.28
2.2			6.19	6.19
2.7			5.77	5.77
3.2			5.54	5.54
3.7			5.39	5.39
4.2			5.29	5.29
4.7		Aligerado	5.19	5.19
5.2			5.11	5.11

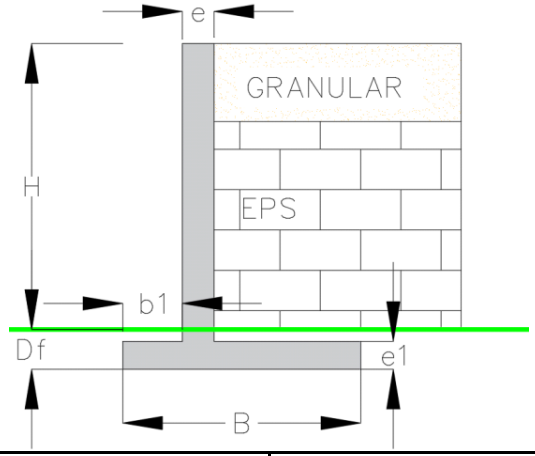
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	55.1
ϕR_n (kN)	58.7
FS	1.07
Cumple	

17240

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 4

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	5.17	γt (kN/m^3)	19.0
Df (m)	0.50	c (kPa)	0
B (m)	3.50	ϕ (°)	27
L (m)	9.00		
b1 (m)	0.50		
e (m)	0.25		
e1 (m)	0.30	**Aa (g)**	0.18



Geometria Relleno		Presión Tierras Activo	
h1 (m)	2.17	Γ	2.53
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00	$Ka_{relleno}$	0.48
c (kPa)	5.00	Ka_{EPS}	0.0
ϕ (°)	32	**Presión Tierras Pasivo**	
δ (°)	21	Kp_{suelo}	2.66
h2 (m)	3.00	Pp (kN)	25.3
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22		

Factores de Mayoración		Factores de Reducción	
EV	1.00	φ_τ	0.90
EH	1.00	φ_{ep}	0.90
DC	1.00		
WA	1.00		
LS	0.00		

Cargas		Carga Horizontal		Cargas Verticales Totales		Resistencia Suelo	
Muerta (kPa)	0.0	Relleno (kN)	21.4	Muro (kN)	57.4	R_τ (kN)	56.0
Viva (kPa)	10.3	EPS (kN)	16.4	Relleno (kN)	113.2	R_R (kN)	73.2
				EPS (kN)	1.8		
LS (kPa)	0.0	EH (kN)	37.8	V (kN)	172.4		

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	0.00	Relleno	0.00
2.2	19.71	0.00		19.71
2.2			6.19	6.19
2.7			5.77	5.77
3.2			5.54	5.54
3.7			5.39	5.39
4.2		Aligerado	5.29	5.29
4.7			5.19	5.19
5.2			5.11	5.11

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	35.2
ϕR_n (kN)	73.2
FS	2.08
Cumple	

17241

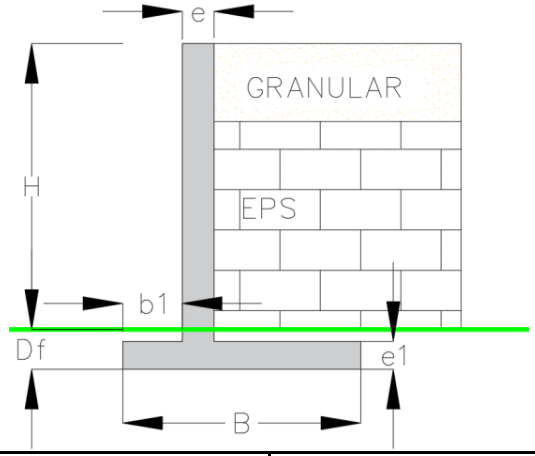
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 4

Geometria muro	
H (m)	5.17
Df (m)	0.50
B (m)	3.50
L(m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	2.17
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	3.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.35
EH	1.50	EH	1.50
DC	0.90	DC	1.25
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	32.1	4.4	141.1	Relleno	113.2	2.1	240.5
EPS	22.9	2.1	47.0	EPS	1.8	2.1	3.9
				Muro 1	29.0	0.6	18.1
				Muro 2	22.7	1.8	39.7

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	188.1
ϕR_n (kN m)	302.2
FS	1.61
Cumple	

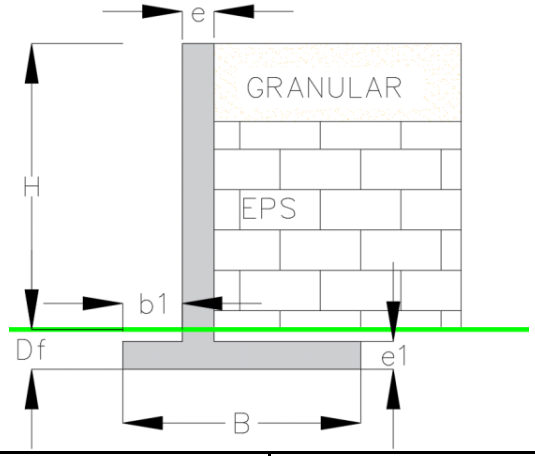
17242

ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 4

Geometria muro	
H (m)	5.17
Df (m)	0.50
B (m)	3.50
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.17
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	3.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	19.9	4.4	87.3	Relleno	113.2	2.1	240.5
EPS	15.3	2.1	31.4	EPS	1.8	2.1	3.9
				Muro 1	32.2	0.6	20.1
				Muro 2	25.2	1.8	44.1

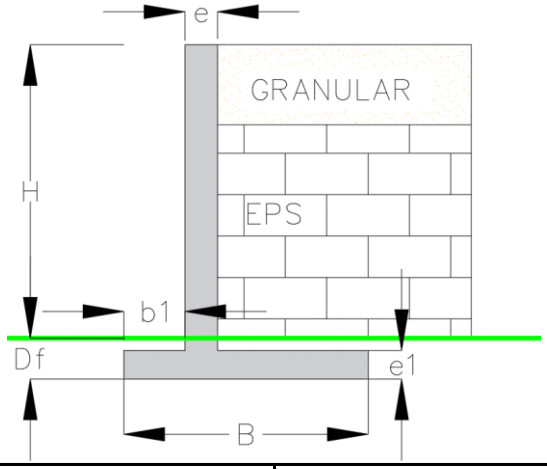
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	118.7
ϕR_n (kN m)	308.6
FS	2.60
Cumple	

17243

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 4

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	5.17	γt (kN/m^3)	18.2
Df (m)	0.50	Su (kPa)	88.2
B (m)	3.50	ϕ (°)	0
L (m)	9.00		
b1 (m)	0.50	**Sobrecarga**	
e (m)	0.25	γt (kN/m^3)	18.2
e1 (m)	0.30	q_0 (kPa)	9.1



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.17
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	3.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.35	EV	1.00
EH	1.50	EH	1.50
DC	1.25	DC	0.90
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos

Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	M (kN m)
Relleno H	21.4	4.4	94.0
EPS H	15.3	2.1	31.4
Relleno V	8.4	-1.8	-14.6
EPS V	6.0	-1.8	-10.5
Peso lleno	115.0	-0.4	-43.1
Peso Muro 1	32.2	1.1	36.2
Peso Muro 2	25.2	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.7
Limite (m)	1.2
Cumple	
ΣV (kN)	248.5
σV(kPa)	123.5

Factores de corrección

	a. Forma		b. Profundidad	
Cohesión	f_{cs} =	1.078	f_{cd} =	1.000
Sobrecarga	f_{qs} =	1.000	f_{qd} =	1.000
Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000	$f_{\gamma d}$ =	1.000

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	497.86
φb	0.45
q_R (kPa)	224.04

Factores según Vesic	
Factor de capacidad portante por la sobrecarga Nq =	1.00
Factor de capacidad portante por la cohesión Nc =	5.14
Factor de capacidad portante por el peso del suelo Nγ =	0.00

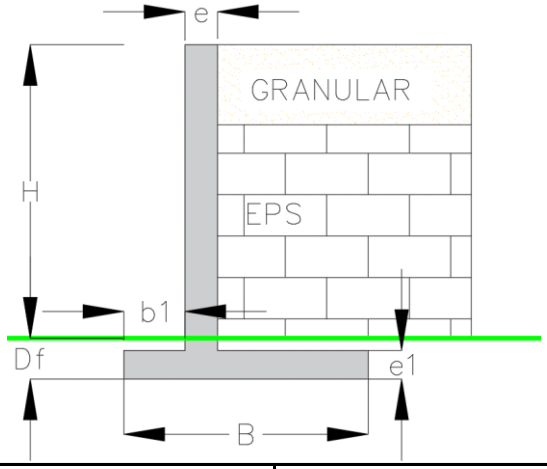
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	123.5
ϕR_n (kPa)	224.0
FS	1.81
Cumple	

17244

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 4

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	5.17	γt (kN/m^3)	18.2
Df (m)	0.50	Su (kPa)	88.2
B (m)	3.50	ϕ (°)	0
L (m)	9.00		
b1 (m)	0.50	**Sobrecarga**	
e (m)	0.25	γt (kN/m^3)	18.2
e1 (m)	0.30	q_0 (kPa)	9.1



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.17
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	3.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos

Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	M (kN m)
Relleno H	19.9	4.2	84.0
EPS H	15.3	2.1	31.4
Relleno V	7.8	-1.8	-13.6
EPS V	6.0	-1.8	-10.5
Peso lleno	115.0	-0.4	-43.1
Peso Muro 1	32.2	1.1	36.2
Peso Muro 2	25.2	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.5
Limite (m)	1.2
Cumple	
ΣV (kN)	186.1
σV(kPa)	71.8

Factores de corrección

	a. Forma		b. Profundidad	
Cohesión	f_{cs} =	1.078	f_{cd} =	1.000
Sobrecarga	f_{qs} =	1.000	f_{qd} =	1.000
Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000	$f_{\gamma d}$ =	1.000

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	497.86
φb	1.00
q_R (kPa)	497.86

Factores según Vesic	
Factor de capacidad portante por la sobrecarga Nq =	1.00
Factor de capacidad portante por la cohesión Nc =	5.14
Factor de capacidad portante por el peso del suelo Nγ =	0.00

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	71.8
ϕR_n (kPa)	497.9
FS	6.94
Cumple	

ESTABILIDAD INTERNA DE LOS GEOBLOQUES

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 5

Ancho calzada (m)	14.2

CARGAS VIVIAS	
Eje delantero (kN)	20
Eje Sencillo remolque (kN)	80
Eje Tándem remolque (kN)	125

CARACTERISITCAS DE LAS LLANTAS	
Factor de impacto	1.3
Area contacto sencillo (m^2)	0.06
Area contacto doble (m^2)	0.13

CARGA EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS GEOBLOQUES

ESFUERZO VERTICAL CARGA VIVA		
Eje	**Carga (kN)**	**σ_{LL} (kPa)**
Delantero	26.0	2.4
Sencillo	104.0	8.4
Tándem	162.5	11.5

CARGAS MUERTAS		
	Pavimento	**Relleno**
Espesor (m)	0.5	1.6
γt (m)	19.0	19.0
Iz		0.3

ESFUERZO TOTAL		
Eje	**σ_{Total} (kPa)**	**σ_e (kPa)**
Delantero	41.5	49.8
Sencillo	47.5	57.0
Tándem	50.6	60.7

Esfuerzo vertical	**σ_{DL} (kPa)**
Pavimento (kPa)	9.5
Relleno (kPa)	29.6
Otras cargas (kPa)	0.0
Total	**39.1**

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DENTRO DE LOS GEOBLOQUES EN PROFUNDIDAD EJE TÁNDEM

Z (m)	**σ_{LL} (kPa)**	**σ_{DL} (kPa)**	**Geobloque**	**Resistencia**	**γ_{EPS} (kN/m^3)**	**σ_e (kPa)**
0.0	11.5	39.1	EPS 70	70	0.22	60.7
0.5	7.4	39.1	EPS 70	70	0.22	56.0
1.0	5.2	39.1	EPS 70	70	0.22	53.4
1.5	3.8	39.0	EPS 70	70	0.22	51.8
2.0	3.0	38.8	EPS 70	70	0.22	50.6
2.5	2.3	38.5	EPS 70	70	0.22	49.7

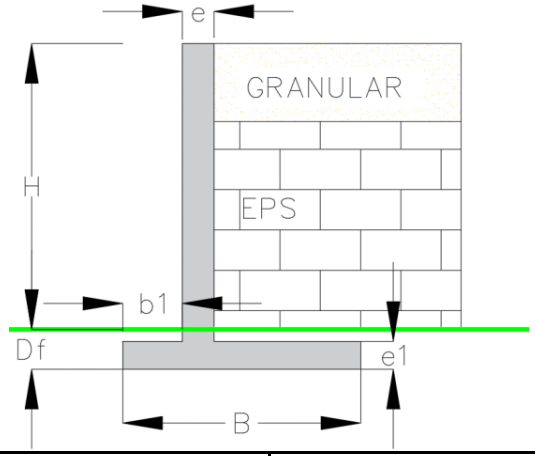
17246

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 5

Geometria muro	
H (m)	4.56
Df (m)	0.50
B (m)	3.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.06
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	2.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Presión Tierras Activo	
Γ	2.81
$Ka_{relleno}$	0.28
Ka_{EPS}	0.0

Presión Tierras Pasivo	
Kp_{suelo}	2.66
Pp (kN)	25.3

Factores de Mayoración	
EV	1.00
EH	1.50
DC	0.90
WA	1.00
LS	1.75

Factores de Reducción	
φ_τ	0.85
φ_{ep}	0.50

Cargas	
Muerta (kPa)	0.0
Viva (kPa)	10.3
LS (kPa)	18.0

Carga Horizontal	
Relleno (kN)	21.3
EPS (kN)	13.4
EH (kN)	52.0

Cargas Verticales Totales	
Muro (kN)	45.1
Relleno (kN)	88.0
EPS (kN)	1.2
V (kN)	134.4

Resistencia Suelo	
R_τ (kN)	43.7
R_R (kN)	49.8

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	4.96	Relleno	4.96
2.1	10.76	4.96		15.72
2.1			6.07	6.07
2.6			5.60	5.60
3.1			5.34	5.34
3.6			5.18	5.18
4.1			5.06	5.06
4.6		Aligerado	4.97	4.97

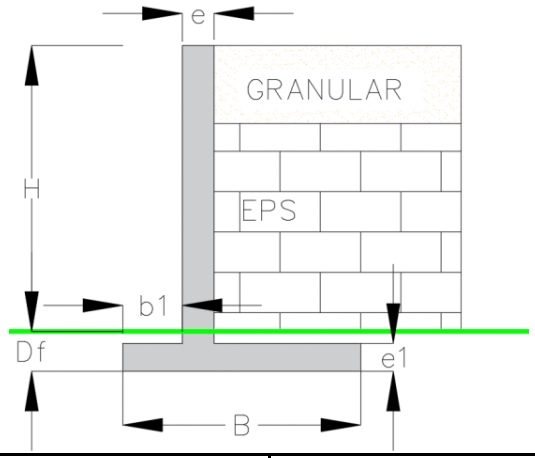
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	48.4
ϕR_n (kN)	49.8
FS	1.03
Cumple	

17247

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 5

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	4.56	γt (kN/m^3)	19.0
Df (m)	0.50	c (kPa)	0
B (m)	3.00	ϕ (°)	27
L (m)	9.00		
b1 (m)	0.50		
e (m)	0.25		
e1 (m)	0.30	**Aa (g)**	0.18



Geometria Relleno		Presión Tierras Activo	
h1 (m)	2.06	Γ	2.53
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00	$Ka_{relleno}$	0.48
c (kPa)	5.00	Ka_{EPS}	0.0
ϕ (°)	32	**Presión Tierras Pasivo**	
δ (°)	21	Kp_{suelo}	2.66
h2 (m)	2.50	Pp (kN)	25.3
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22		

Factores de Mayoración		Factores de Reducción	
EV	1.00	φ_τ	0.90
EH	1.00	φ_{ep}	0.90
DC	1.00		
WA	1.00		
LS	0.00		

Cargas		Carga Horizontal		Cargas Verticales Totales		Resistencia Suelo	
Muerta (kPa)	0.0	Relleno (kN)	19.3	Muro (kN)	50.2	R_τ (kN)	45.3
Viva (kPa)	10.3	EPS (kN)	13.4	Relleno (kN)	88.0	R_R (kN)	63.5
				EPS (kN)	1.2		
LS (kPa)	0.0	EH (kN)	32.6	V (kN)	139.4		

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	0.00	Relleno	0.00
2.1	18.74	0.00		18.74
2.1			6.07	6.07
2.6			5.60	5.60
3.1			5.34	5.34
3.6			5.18	5.18
4.1		Aligerado	5.06	5.06
4.6			4.97	4.97

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	30.4
ϕR_n (kN)	63.5
FS	2.09
Cumple	

17248

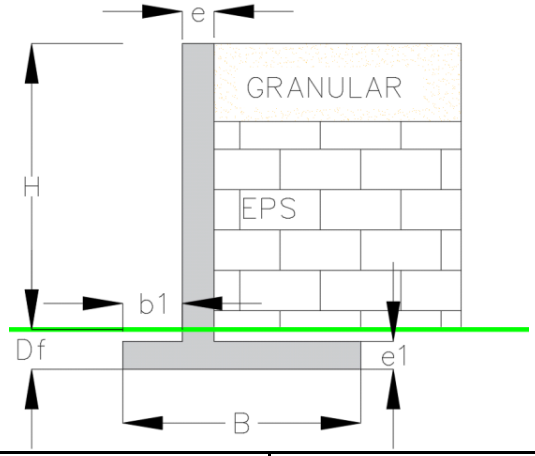
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 5

Geometria muro	
H (m)	4.56
Df (m)	0.50
B (m)	3.00
L(m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	2.06
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	2.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.35
EH	1.50	EH	1.50
DC	0.90	DC	1.25
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	29.7	3.9	114.5	Relleno	88.0	1.9	165.0
EPS	18.7	1.8	33.4	EPS	1.2	1.9	2.3
				Muro 1	25.7	0.6	16.1
				Muro 2	19.4	1.5	29.2

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	147.9
ϕR_n (kN m)	212.6
FS	1.44
Cumple	

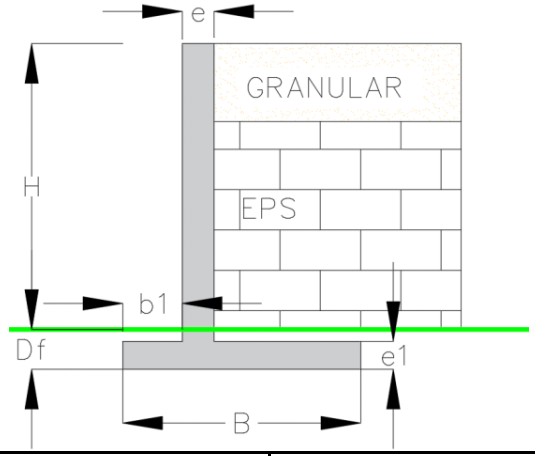
17249

ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 5

Geometria muro	
H (m)	4.56
Df (m)	0.50
B (m)	3.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.06
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	2.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	18.0	3.9	69.2	Relleno	88.0	1.9	165.0
EPS	12.4	1.8	22.3	EPS	1.2	1.9	2.3
				Muro 1	28.6	0.6	17.8
				Muro 2	21.6	1.5	32.4

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	91.5
ϕR_n (kN m)	217.6
FS	2.38
Cumple	

17250

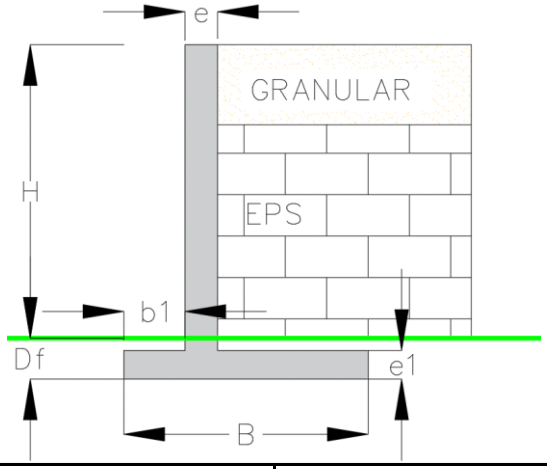
ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 5

Geometria muro	
H (m)	4.56
Df (m)	0.50
B (m)	3.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	18.2
Su (kPa)	88.2
ϕ (°)	0

Sobrecarga	
γt (kN/m^3)	18.2
q_0 (kPa)	9.1



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.06
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	2.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.35	EV	1.00
EH	1.50	EH	1.50
DC	1.25	DC	0.90
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos

Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	M (kN m)
Relleno H	19.8	3.9	76.3
EPS H	12.4	1.8	22.3
Relleno V	7.7	-1.5	-11.6
EPS V	4.9	-1.5	-7.3
Peso lleno	89.3	-0.4	-33.5
Peso Muro 1	28.6	0.9	25.0
Peso Muro 2	21.6	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.7
Limite (m)	1.0
Cumple	
ΣV (kN)	202.1
σV(kPa)	127.6

Factores de corrección

	a. Forma		b. Profundidad	
Cohesión	f_{cs} =	1.067	f_{cd} =	1.000
Sobrecarga	f_{qs} =	1.000	f_{qd} =	1.000
Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000	$f_{\gamma d}$ =	1.000

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	492.82
φb	0.45
q_R (kPa)	221.77

Factores según Vesic	
Factor de capacidad portante por la sobrecarga Nq =	1.00
Factor de capacidad portante por la cohesión Nc =	5.14
Factor de capacidad portante por el peso del suelo Nγ =	0.00

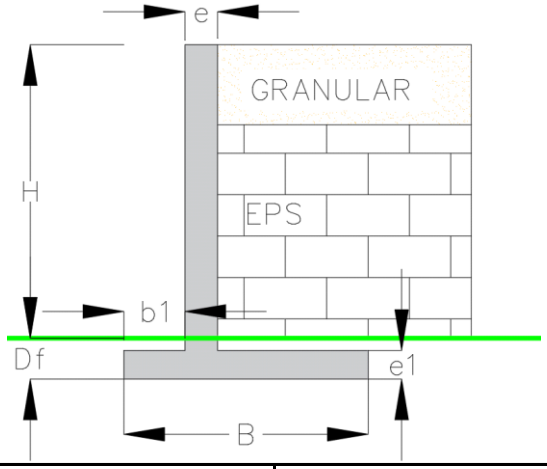
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	127.6
ϕR_n (kPa)	221.8
FS	1.74
Cumple	

17251

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 5

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	4.56	γt (kN/m^3)	18.2
Df (m)	0.50	Su (kPa)	88.2
B (m)	3.00	ϕ (°)	0
L (m)	9.00		
b1 (m)	0.50	**Sobrecarga**	
e (m)	0.25	γt (kN/m^3)	18.2
e1 (m)	0.30	q_0 (kPa)	9.1



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.06
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	2.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos

Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	M (kN m)
Relleno H	18.0	3.7	66.2
EPS H	12.4	1.8	22.3
Relleno V	7.0	-1.5	-10.5
EPS V	4.9	-1.5	-7.3
Peso lleno	89.3	-0.4	-33.5
Peso Muro 1	28.6	0.9	25.0
Peso Muro 2	21.6	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.4
Limite (m)	1.0
Cumple	
ΣV (kN)	151.3
σV(kPa)	69.5

Factores de corrección

	a. Forma		b. Profundidad	
Cohesión	f_{cs} =	1.067	f_{cd} =	1.000
Sobrecarga	f_{qs} =	1.000	f_{qd} =	1.000
Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000	$f_{\gamma d}$ =	1.000

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	492.82
φb	1.00
q_R (kPa)	492.82

Factores según Vesic	
Factor de capacidad portante por la sobrecarga Nq =	1.00
Factor de capacidad portante por la cohesión Nc =	5.14
Factor de capacidad portante por el peso del suelo Nγ =	0.00

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	69.5
ϕR_n (kPa)	492.8
FS	7.09
Cumple	

ESTABILIDAD INTERNA DE LOS GEOBLOQUES

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 6

Ancho calzada (m)	14.2

CARGAS VIVIAS	
Eje delantero (kN)	20
Eje Sencillo remolque (kN)	80
Eje Tándem remolque (kN)	125

CARACTERISITCAS DE LAS LLANTAS	
Factor de impacto	1.3
Area contacto sencillo (m^2)	0.06
Area contacto doble (m^2)	0.13

CARGA EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS GEOBLOQUES

ESFUERZO VERTICAL CARGA VIVA		
Eje	**Carga (kN)**	**σ_{LL} (kPa)**
Delantero	26.0	2.7
Sencillo	104.0	9.4
Tándem	162.5	12.8

CARGAS MUERTAS		
	Pavimento	**Relleno**
Espesor (m)	0.5	1.4
γt (m)	19.0	19.0
Iz		0.3

ESFUERZO TOTAL		
Eje	**σ_{Total} (kPa)**	**σ_e (kPa)**
Delantero	39.7	47.7
Sencillo	46.4	55.7
Tándem	49.9	59.8

Esfuerzo vertical	σ_{DL} (kPa)
Pavimento (kPa)	9.5
Relleno (kPa)	27.5
Otras cargas (kPa)	0.0
Total	**37.0**

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DENTRO DE LOS GEOBLOQUES EN PROFUNDIDAD EJE TÁNDEM

Z (m)	σ_{LL} (kPa)	σ_{DL} (kPa)	Geobloque	Resistencia	γ_{EPS} (kN/m^3)	σ_e (kPa)
0.0	12.8	37.0	EPS 70	70	0.22	59.8
0.5	8.1	37.0	EPS 70	70	0.22	54.3
1.0	5.6	37.0	EPS 70	70	0.22	51.4
1.5	4.1	36.9	EPS 70	70	0.22	49.6
2.0	3.1	36.7	EPS 70	70	0.22	48.3

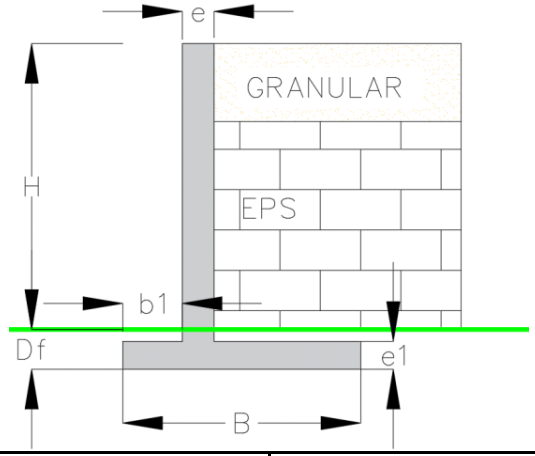
17253

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 6

Geometria muro	
H (m)	3.95
Df (m)	0.50
B (m)	3.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	1.95
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	2.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Presión Tierras Activo	
Γ	2.81
$Ka_{relleno}$	0.28
Ka_{EPS}	0.0

Presión Tierras Pasivo	
Kp_{suelo}	2.66
Pp (kN)	25.3

Factores de Mayoración	
EV	1.00
EH	1.50
DC	0.90
WA	1.00
LS	1.75

Factores de Reducción	
φ_τ	0.85
φ_{ep}	0.50

Cargas	
Muerta (kPa)	0.0
Viva (kPa)	10.3
LS (kPa)	18.0

Carga Horizontal	
Relleno (kN)	19.6
EPS (kN)	10.5
EH (kN)	45.1

Cargas Verticales Totales	
Muro (kN)	41.8
Relleno (kN)	83.3
EPS (kN)	1.0
V (kN)	126.1

Resistencia Suelo	
R_τ (kN)	41.0
R_R (kN)	47.5

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	4.96	Relleno	4.96
1.9	10.18	4.96		15.14
1.9			5.98	5.98
2.4			5.43	5.43
2.9			5.14	5.14
3.4			4.96	4.96
3.9			4.83	4.83
		Aligerado		

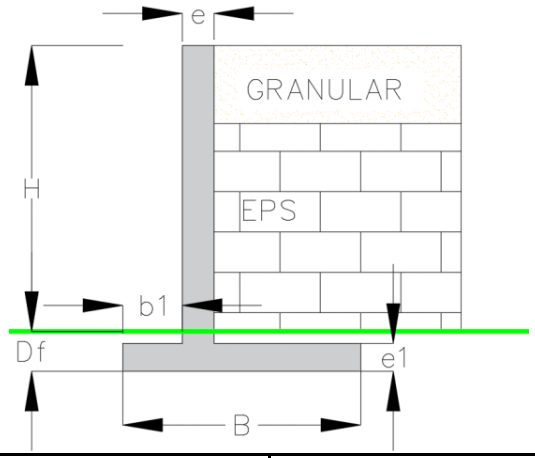
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	42.0
ϕR_n (kN)	47.5
FS	1.13
Cumple	

17254

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 6

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	3.95	γt (kN/m^3)	19.0
Df (m)	0.50	c (kPa)	0
B (m)	3.00	ϕ (°)	27
L (m)	9.00		
b1 (m)	0.50		
e (m)	0.25		
e1 (m)	0.30	**Aa (g)**	0.18



Geometria Relleno		Presión Tierras Activo	
h1 (m)	1.95	Γ	2.53
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00	$Ka_{relleno}$	0.48
c (kPa)	5.00	Ka_{EPS}	0.0
ϕ (°)	32	**Presión Tierras Pasivo**	
δ (°)	21	Kp_{suelo}	2.66
h2 (m)	2.00	Pp (kN)	25.3
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22		

Factores de Mayoración		Factores de Reducción	
EV	1.00	φ_τ	0.90
EH	1.00	φ_{ep}	0.90
DC	1.00		
WA	1.00		
LS	0.00		

Cargas		Carga Horizontal		Cargas Verticales Totales		Resistencia Suelo	
Muerta (kPa)	0.0	Relleno (kN)	17.3	Muro (kN)	46.5	R_τ (kN)	42.5
Viva (kPa)	10.3	EPS (kN)	10.5	Relleno (kN)	83.3	R_R (kN)	61.0
				EPS (kN)	1.0		
LS (kPa)	0.0	EH (kN)	27.7	V (kN)	130.8		

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	0.00	Relleno	0.00
1.9	17.73	0.00		17.73
1.9			5.98	5.98
2.4			5.43	5.43
2.9			5.14	5.14
3.4			4.96	4.96
3.9		Aligerado	4.83	4.83

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	25.8
ϕR_n (kN)	61.0
FS	2.36
Cumple	

17255

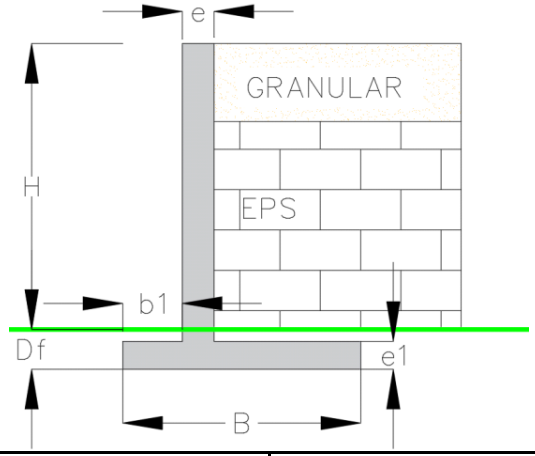
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 6

Geometria muro	
H (m)	3.95
Df (m)	0.50
B (m)	3.00
L(m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	1.95
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	2.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.35
EH	1.50	EH	1.50
DC	0.90	DC	1.25
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	27.3	3.3	90.5	Relleno	83.3	1.9	156.1
EPS	14.6	1.5	22.4	EPS	1.0	1.9	1.9
				Muro 1	22.4	0.6	14.0
				Muro 2	19.4	1.5	29.2

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	112.9
ϕR_n (kN m)	201.2
FS	1.78
Cumple	

17256

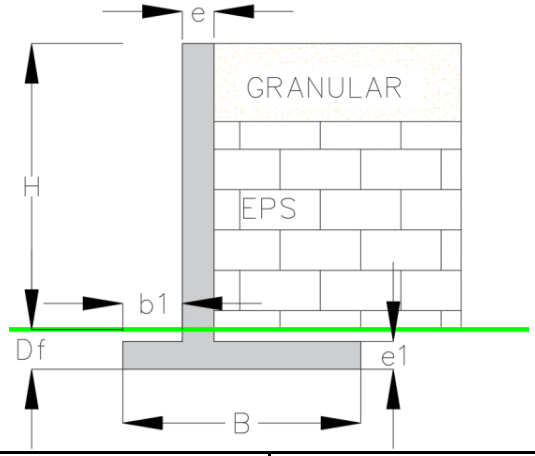
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 6

Geometria muro	
H (m)	3.95
Df (m)	0.50
B (m)	3.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	1.95
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	2.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	16.1	3.3	53.2	Relleno	83.3	1.9	156.1
EPS	9.7	1.5	14.9	EPS	1.0	1.9	1.9
				Muro 1	24.9	0.6	15.6
				Muro 2	21.6	1.5	32.4

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	68.2
ϕR_n (kN m)	206.0
FS	3.02
Cumple	

17257

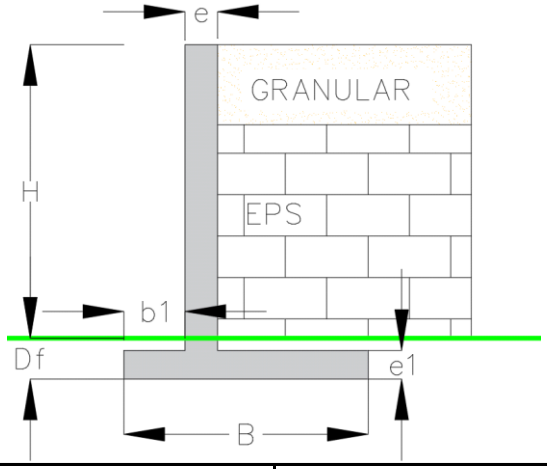
ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 6

Geometria muro	
H (m)	3.95
Df (m)	0.50
B (m)	3.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	18.2
Su (kPa)	88.2
ϕ (°)	0

Sobrecarga	
γt (kN/m^3)	18.2
q_0 (kPa)	9.1



Geometria Relleno	
h1 (m)	1.95
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	2.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.35	EV	1.00
EH	1.50	EH	1.50
DC	1.25	DC	0.90
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos

Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	M (kN m)
Relleno H	18.2	3.3	60.3
EPS H	9.7	1.5	14.9
Relleno V	7.1	-1.5	-10.7
EPS V	3.8	-1.5	-5.7
Peso lleno	84.3	-0.4	-31.6
Peso Muro 1	24.9	0.9	21.8
Peso Muro 2	21.6	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.5
Limite (m)	1.0
Cumple	
ΣV (kN)	188.3
σV(kPa)	97.6

Factores de corrección

	a. Forma		b. Profundidad	
Cohesión	f_{cs} =	1.067	f_{cd} =	1.000
Sobrecarga	f_{qs} =	1.000	f_{qd} =	1.000
Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000	$f_{\gamma d}$ =	1.000

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	492.82
φb	0.45
q_R (kPa)	221.77

Factores según Vesic	
Factor de capacidad portante por la sobrecarga Nq =	1.00
Factor de capacidad portante por la cohesión Nc =	5.14
Factor de capacidad portante por el peso del suelo Nγ =	0.00

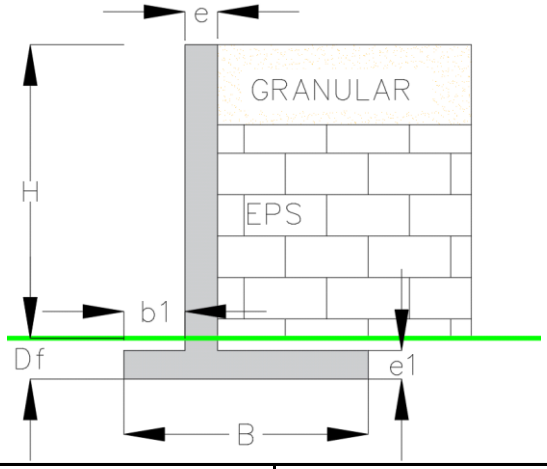
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	97.6
ϕR_n (kPa)	221.8
FS	2.27
Cumple	

17258

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 6

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	3.95	γt (kN/m^3)	18.2
Df (m)	0.50	Su (kPa)	88.2
B (m)	3.00	ϕ (°)	0
L (m)	9.00		
b1 (m)	0.50	**Sobrecarga**	
e (m)	0.25	γt (kN/m^3)	18.2
e1 (m)	0.30	q_0 (kPa)	9.1



Geometria Relleno	
h1 (m)	1.95
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	2.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos

Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	M (kN m)
Relleno H	16.1	3.1	50.7
EPS H	9.7	1.5	14.9
Relleno V	6.3	-1.5	-9.4
EPS V	3.8	-1.5	-5.7
Peso lleno	84.3	-0.4	-31.6
Peso Muro 1	24.9	0.9	21.8
Peso Muro 2	21.6	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.3
Limite (m)	1.0
Cumple	
ΣV (kN)	140.8
σV(kPa)	58.1

Factores de corrección

	a. Forma		b. Profundidad	
Cohesión	f_{cs} =	1.067	f_{cd} =	1.000
Sobrecarga	f_{qs} =	1.000	f_{qd} =	1.000
Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000	$f_{\gamma d}$ =	1.000

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	492.82
φb	1.00
q_R (kPa)	492.82

Factores según Vesic	
Factor de capacidad portante por la sobrecarga Nq =	1.00
Factor de capacidad portante por la cohesión Nc =	5.14
Factor de capacidad portante por el peso del suelo Nγ =	0.00

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	58.1
ϕR_n (kPa)	492.8
FS	8.48
Cumple	

ESTABILIDAD INTERNA DE LOS GEOBLOQUES

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 7

Ancho calzada (m)	14.2

CARGAS VIVIAS	
Eje delantero (kN)	20
Eje Sencillo remolque (kN)	80
Eje Tándem remolque (kN)	125

CARACTERISITCAS DE LAS LLANTAS	
Factor de impacto	1.3
Area contacto sencillo (m^2)	0.06
Area contacto doble (m^2)	0.13

CARGA EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS GEOBLOQUES

ESFUERZO VERTICAL CARGA VIVA		
Eje	**Carga (kN)**	**σ_{LL} (kPa)**
Delantero	26.0	6.4
Sencillo	104.0	20.9
Tándem	162.5	26.6

CARGAS MUERTAS		
	Pavimento	**Relleno**
Espesor (m)	0.5	0.9
γt (m)	19.0	19.0
Iz		0.3

ESFUERZO TOTAL		
Eje	**σ_{Total} (kPa)**	**σ_e (kPa)**
Delantero	32.1	38.6
Sencillo	46.6	55.9
Tándem	52.3	62.8

Esfuerzo vertical	σ_{DL} (kPa)
Pavimento (kPa)	9.5
Relleno (kPa)	16.2
Otras cargas (kPa)	0.0
Total	**25.7**

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DENTRO DE LOS GEOBLOQUES EN PROFUNDIDAD EJE TÁNDEM

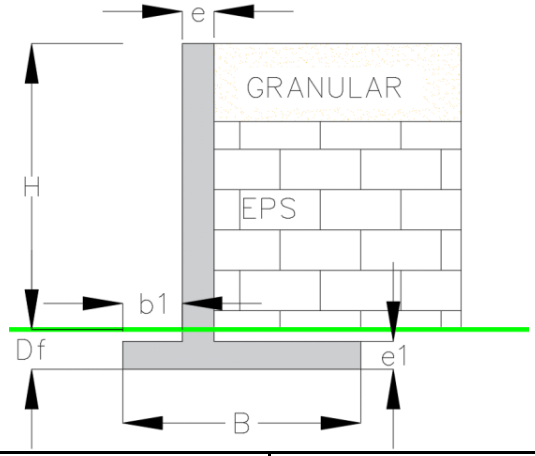
Z (m)	σ_{LL} (kPa)	σ_{DL} (kPa)	Geobloque	Resistencia	γ_{EPS} (kN/m^3)	σ_e (kPa)
0.0	26.6	25.7	EPS 70	70	0.22	62.8
0.5	14.2	25.7	EPS 70	70	0.22	48.0
1.0	8.8	25.7	EPS 70	70	0.22	41.7
1.5	6.0	25.6	EPS 70	70	0.22	38.3

17260

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 7

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	3.35	γt (kN/m^3)	19
Df (m)	0.50	c (kPa)	0
B (m)	2.50	ϕ (°)	27
L (m)	9.00		
b1 (m)	0.50		
e (m)	0.25		
e1 (m)	0.30		



Geometria Relleno		Presión Tierras Activo	
h1 (m)	1.85	Γ	2.81
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00	$Ka_{relleno}$	0.28
c (kPa)	5.00	Ka_{EPS}	0.0
ϕ (°)	32	**Presión Tierras Pasivo**	
δ (°)	21	Kp_{suelo}	2.66
h2 (m)	1.50	Pp (kN)	25.3
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22		

Factores de Mayoración		Factores de Reducción	
EV	1.00	φ_τ	0.85
EH	1.50	φ_{ep}	0.50
DC	0.90		
WA	1.00		
LS	1.75		

Cargas		Carga Horizontal		Cargas Verticales Totales		Resistencia Suelo	
Muerta (kPa)	0.0	Relleno (kN)	18.1	Muro (kN)	35.4	R_τ (kN)	31.7
Viva (kPa)	10.3	EPS (kN)	7.0	Relleno (kN)	61.5	R_R (kN)	39.6
				EPS (kN)	0.6		
LS (kPa)	18.0	EH (kN)	37.7	V (kN)	97.5		

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	4.96	Relleno	4.96
1.9	9.67	4.96		14.62
1.9			6.28	6.28
2.4			4.80	4.80
2.9			4.17	4.17
3.4			3.83	3.83

Aligerado

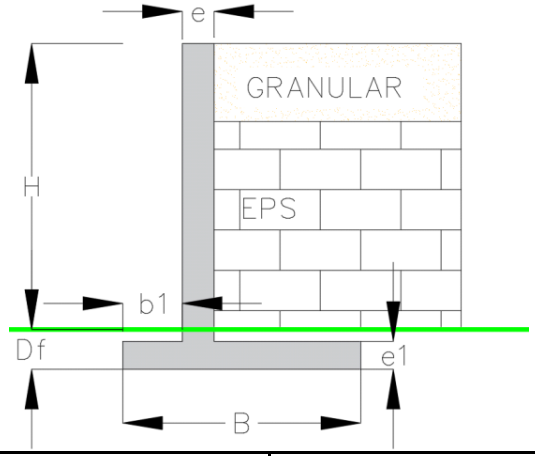
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	35.1
ϕR_n (kN)	39.6
FS	1.13
Cumple	

17261

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 7

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	3.35	γt (kN/m^3)	19.0
Df (m)	0.50	c (kPa)	0
B (m)	2.50	ϕ (°)	27
L (m)	9.00		
b1 (m)	0.50		
e (m)	0.25		
e1 (m)	0.30	**Aa (g)**	0.18



Geometria Relleno		Presión Tierras Activo	
h1 (m)	1.85	Γ	2.53
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00	$Ka_{relleno}$	0.48
c (kPa)	5.00	Ka_{EPS}	0.0
ϕ (°)	32	**Presión Tierras Pasivo**	
δ (°)	21	Kp_{suelo}	2.66
h2 (m)	1.50	Pp (kN)	25.3
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22		

Factores de Mayoración		Factores de Reducción	
EV	1.00	φ_τ	0.90
EH	1.00	φ_{ep}	0.90
DC	1.00		
WA	1.00		
LS	0.00		

Cargas		Carga Horizontal		Cargas Verticales Totales		Resistencia Suelo	
Muerta (kPa)	0.0	Relleno (kN)	15.6	Muro (kN)	39.3	R_τ (kN)	32.9
Viva (kPa)	10.3	EPS (kN)	7.0	Relleno (kN)	61.5	R_R (kN)	52.4
				EPS (kN)	0.6		
LS (kPa)	0.0	EH (kN)	22.6	V (kN)	101.4		

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	0.00	Relleno	0.00
1.9	16.84	0.00		16.84
1.9			6.28	6.28
2.4			4.80	4.80
2.9			4.17	4.17
3.4			3.83	3.83

Aligerado

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	21.0
ϕR_n (kN)	52.4
FS	2.49
Cumple	

17262

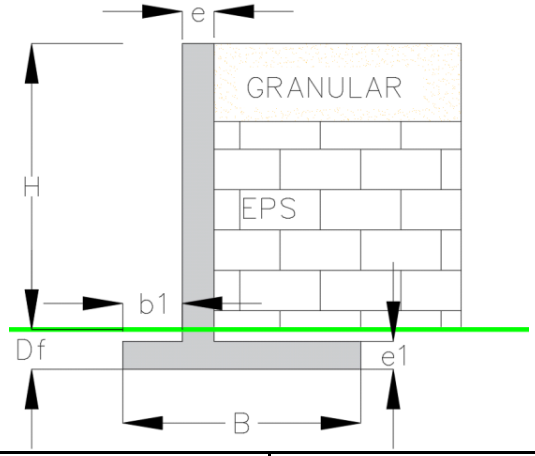
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 7

Geometria muro	
H (m)	3.35
Df (m)	0.50
B (m)	2.50
L(m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	1.85
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	1.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.35
EH	1.50	EH	1.50
DC	0.90	DC	1.25
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	25.3	2.8	70.2	Relleno	61.5	1.6	100.0
EPS	9.8	1.3	12.4	EPS	0.6	1.6	0.9
				Muro 1	19.2	0.6	12.0
				Muro 2	16.2	1.3	20.3

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	82.6
ϕR_n (kN m)	133.1
FS	1.61
Cumple	

17263

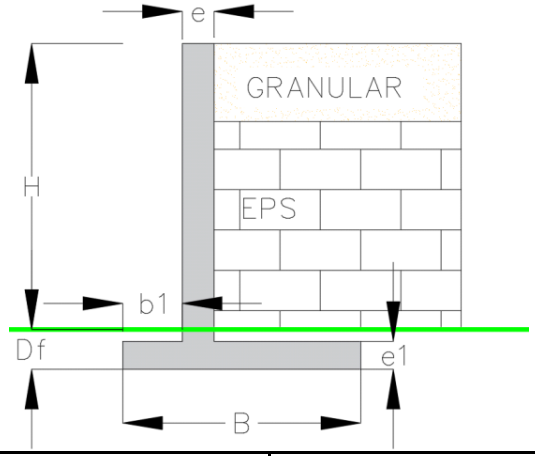
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 7

Geometria muro	
H (m)	3.35
Df (m)	0.50
B (m)	2.50
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	1.85
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	1.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	14.5	2.8	40.2	Relleno	61.5	1.6	100.0
EPS	6.5	1.3	8.3	EPS	0.6	1.6	0.9
				Muro 1	21.3	0.6	13.3
				Muro 2	18.0	1.3	22.5

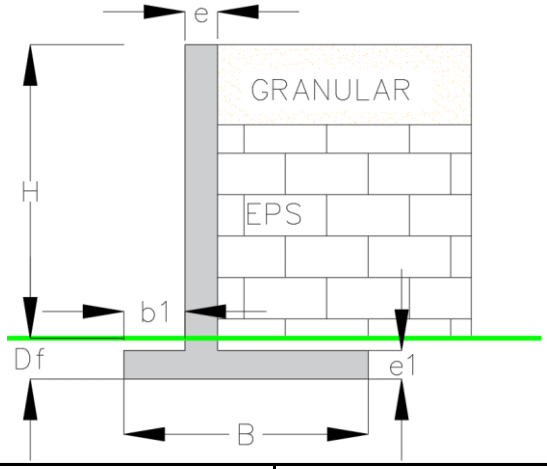
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	48.5
ϕR_n (kN m)	136.7
FS	2.82
Cumple	

17264

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 7

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	3.35	γt (kN/m^3)	18.2
Df (m)	0.50	Su (kPa)	88.2
B (m)	2.50	ϕ (°)	0
L (m)	9.00		
b1 (m)	0.50	**Sobrecarga**	
e (m)	0.25	γt (kN/m^3)	18.2
e1 (m)	0.30	q_0 (kPa)	9.1



Geometria Relleno	
h1 (m)	1.85
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	1.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.35	EV	1.00
EH	1.50	EH	1.50
DC	1.25	DC	0.90
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos

Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	M (kN m)
Relleno H	16.9	2.8	46.8
EPS H	6.5	1.3	8.3
Relleno V	6.6	-1.3	-8.2
EPS V	2.6	-1.3	-3.2
Peso lleno	62.1	-0.4	-23.3
Peso Muro 1	21.3	0.6	13.3
Peso Muro 2	18.0	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.5
Limite (m)	0.8
Cumple	
ΣV (kN)	146.7
σV(kPa)	96.1

Factores de corrección

	a. Forma		b. Profundidad	
Cohesión	f_{cs} =	1.056	f_{cd} =	1.000
Sobrecarga	f_{qs} =	1.000	f_{qd} =	1.000
Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000	$f_{\gamma d}$ =	1.000

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	487.78
φb	0.45
q_R (kPa)	219.50

Factores según Vesic	
Factor de capacidad portante por la sobrecarga Nq =	1.00
Factor de capacidad portante por la cohesión Nc =	5.14
Factor de capacidad portante por el peso del suelo Nγ =	0.00

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	96.1
ϕR_n (kPa)	219.5
FS	2.28
Cumple	

17265

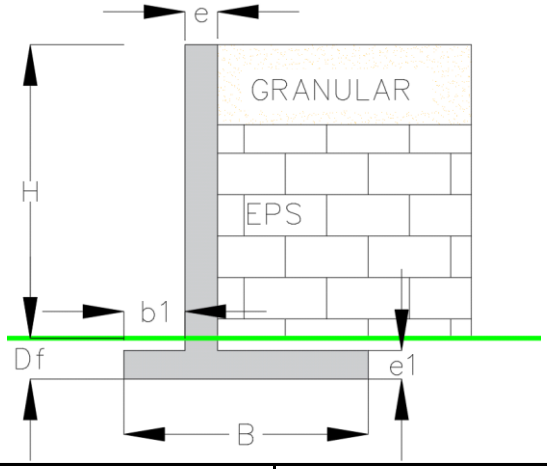
ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 7

Geometria muro	
H (m)	3.35
Df (m)	0.50
B (m)	2.50
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	18.2
Su (kPa)	88.2
ϕ (°)	0

Sobrecarga	
γt (kN/m^3)	18.2
q_0 (kPa)	9.1



Geometria Relleno	
h1 (m)	1.85
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	1.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos

Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	M (kN m)
Relleno H	14.5	2.6	38.0
EPS H	6.5	1.3	8.3
Relleno V	5.7	-1.3	-7.1
EPS V	2.6	-1.3	-3.2
Peso lleno	62.1	-0.4	-23.3
Peso Muro 1	21.3	0.6	13.3
Peso Muro 2	18.0	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.2
Limite (m)	0.8
Cumple	
ΣV (kN)	109.6
σV(kPa)	54.1

Factores de corrección

	a. Forma		b. Profundidad	
Cohesión	f_{cs} =	1.056	f_{cd} =	1.000
Sobrecarga	f_{qs} =	1.000	f_{qd} =	1.000
Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000	$f_{\gamma d}$ =	1.000

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	487.78
φb	1.00
q_R (kPa)	487.78

Factores según Vesic	
Factor de capacidad portante por la sobrecarga Nq =	1.00
Factor de capacidad portante por la cohesión Nc =	5.14
Factor de capacidad portante por el peso del suelo Nγ =	0.00

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	54.1
ϕR_n (kPa)	487.8
FS	9.01
Cumple	

ESTABILIDAD INTERNA DE LOS GEOBLOQUES

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 8

Ancho calzada (m)	14.2

CARGAS VIVIAS	
Eje delantero (kN)	20
Eje Sencillo remolque (kN)	80
Eje Tándem remolque (kN)	125

CARACTERISITCAS DE LAS LLANTAS	
Factor de impacto	1.3
Area contacto sencillo (m^2)	0.06
Area contacto doble (m^2)	0.13

CARGA EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS GEOBLOQUES

ESFUERZO VERTICAL CARGA VIVA		
Eje	**Carga (kN)**	**σ_{LL} (kPa)**
Delantero	26.0	13.9
Sencillo	104.0	41.6
Tándem	162.5	48.8

CARGAS MUERTAS		
	Pavimento	**Relleno**
Espesor (m)	0.5	0.5
γt (m)	19.0	19.0
Iz		0.3

ESFUERZO TOTAL		
Eje	**σ_{Total} (kPa)**	**σ_e (kPa)**
Delantero	32.9	39.4
Sencillo	60.6	72.7
Tándem	67.8	81.3

Esfuerzo vertical	σ_{DL} (kPa)
Pavimento (kPa)	9.5
Relleno (kPa)	9.5
Otras cargas (kPa)	0.0
Total	**19.0**

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DENTRO DE LOS GEOBLOQUES EN PROFUNDIDAD EJE TÁNDEM

Z (m)	σ_{LL} (kPa)	σ_{DL} (kPa)	Geobloque	Resistencia	γ_{EPS} (kN/m^3)	σ_e (kPa)
0.0	48.8	19.0	EPS 100	100	0.32	81.3
0.5	21.7	19.0	EPS 100	100	0.32	49.0
1.0	12.2	19.0	EPS 100	100	0.32	37.8

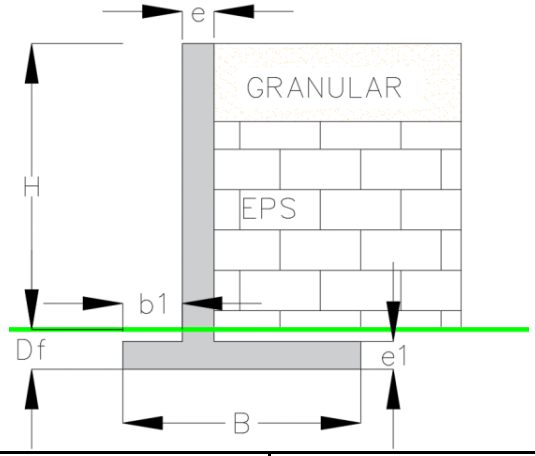
17267

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 8

Geometria muro	
H (m)	2.75
Df (m)	0.50
B (m)	2.00
L (m)	11.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	1.75
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	1.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.32

Presión Tierras Activo	
Γ	2.81
$Ka_{relleno}$	0.28
Ka_{EPS}	0.0

Presión Tierras Pasivo	
Kp_{suelo}	2.66
Pp (kN)	25.3

Factores de Mayoración	
EV	1.00
EH	1.50
DC	0.90
WA	1.00
LS	1.75

Factores de Reducción	
φ_τ	0.85
φ_{ep}	0.50

Cargas	
Muerta (kPa)	0.0
Viva (kPa)	10.3
LS (kPa)	18.0

Carga Horizontal	
Relleno (kN)	16.7
EPS (kN)	5.4
EH (kN)	33.2

Cargas Verticales Totales	
Muro (kN)	28.9
Relleno (kN)	41.6
EPS (kN)	0.4
V (kN)	70.9

Resistencia Suelo	
R_τ (kN)	23.0
R_R (kN)	32.2

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	4.96	Relleno	4.96
1.8	9.15	4.96		14.11
1.8			8.13	8.13
2.3			4.90	4.90
2.8			3.78	3.78

Aligerado

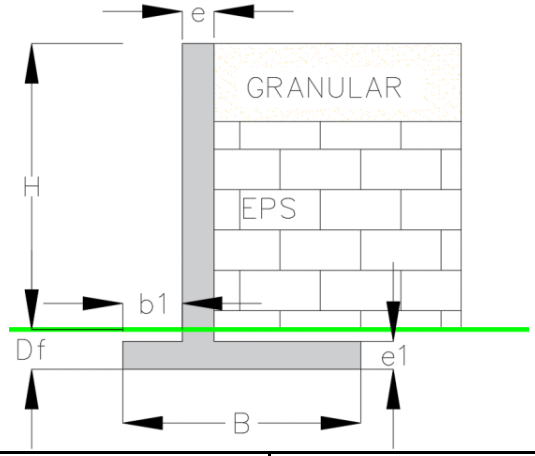
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	30.9
ϕR_n (kN)	32.2
FS	1.04
Cumple	

17268

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 8

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	2.75	γt (kN/m^3)	19.0
Df (m)	0.50	c (kPa)	0
B (m)	2.00	ϕ (°)	27
L (m)	11.00		
b1 (m)	0.50		
e (m)	0.25		
e1 (m)	0.30	**Aa (g)**	0.18



Geometria Relleno		Presión Tierras Activo	
h1 (m)	1.75	Γ	2.53
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00	$Ka_{relleno}$	0.48
c (kPa)	5.00	Ka_{EPS}	0.0
ϕ (°)	32	**Presión Tierras Pasivo**	
δ (°)	21	Kp_{suelo}	2.66
h2 (m)	1.00	Pp (kN)	25.3
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.32		

Factores de Mayoración		Factores de Reducción	
EV	1.00	φ_τ	0.90
EH	1.00	φ_{ep}	0.90
DC	1.00		
WA	1.00		
LS	0.00		

Cargas		Carga Horizontal		Cargas Verticales Totales		Resistencia Suelo	
Muerta (kPa)	0.0	Relleno (kN)	14.0	Muro (kN)	32.1	R_τ (kN)	24.1
Viva (kPa)	10.3	EPS (kN)	5.4	Relleno (kN)	41.6	R_R (kN)	44.4
				EPS (kN)	0.4		
LS (kPa)	0.0	EH (kN)	19.4	V (kN)	74.1		

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	0.00	Relleno	0.00
1.8	15.94	0.00		15.94
1.8			8.13	8.13
2.3			4.90	4.90
2.8			3.78	3.78

Aligerado

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	18.1
ϕR_n (kN)	44.4
FS	2.46
Cumple	

17269

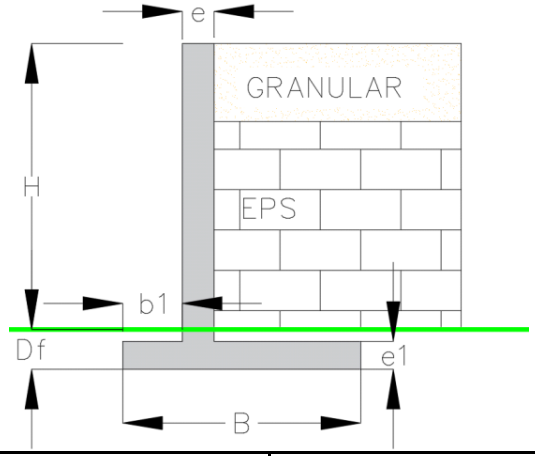
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 8

Geometria muro	
H (m)	2.75
Df (m)	0.50
B (m)	2.00
L(m)	11.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	1.75
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	1.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.32



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.35
EH	1.50	EH	1.50
DC	0.90	DC	1.25
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	23.3	2.2	52.1	Relleno	41.6	1.4	57.2
EPS	7.6	1.0	7.7	EPS	0.4	1.4	0.6
				Muro 1	15.9	0.6	10.0
				Muro 2	13.0	1.0	13.0

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	59.8
ϕR_n (kN m)	80.7
FS	1.35
Cumple	

17270

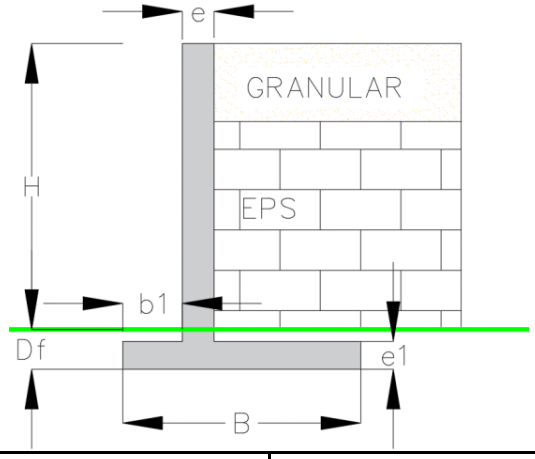
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 8

Geometria muro	
H (m)	2.75
Df (m)	0.50
B (m)	2.00
L (m)	11.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	1.75
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	1.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.32



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	13.0	2.2	29.1	Relleno	41.6	1.4	57.2
EPS	5.1	1.0	5.1	EPS	0.4	1.4	0.6
				Muro 1	17.7	0.6	11.1
				Muro 2	14.4	1.0	14.4

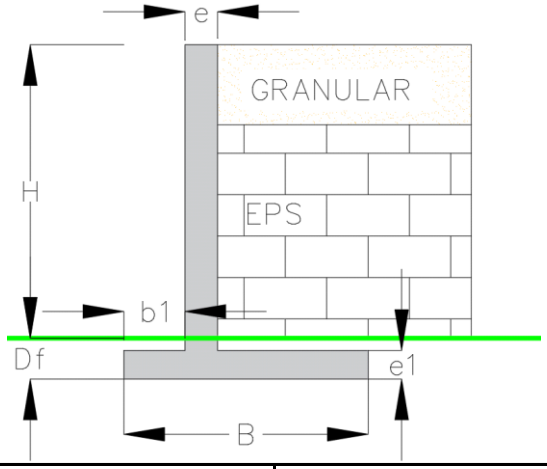
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	34.2
ϕR_n (kN m)	83.2
FS	2.43
Cumple	

17271

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 8

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	2.75	γt (kN/m^3)	18.2
Df (m)	0.50	Su (kPa)	88.2
B (m)	2.00	ϕ (°)	0
L (m)	11.00		
b1 (m)	0.50	**Sobrecarga**	
e (m)	0.25	γt (kN/m^3)	18.2
e1 (m)	0.30	q_0 (kPa)	9.1



Geometria Relleno	
h1 (m)	1.75
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	1.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.32

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.35	EV	1.00
EH	1.50	EH	1.50
DC	1.25	DC	0.90
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos

Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	M (kN m)
Relleno H	15.5	2.2	34.8
EPS H	5.1	1.0	5.1
Relleno V	6.1	-1.0	-6.1
EPS V	2.0	-1.0	-2.0
Peso lleno	42.0	-0.4	-15.7
Peso Muro 1	17.7	0.4	6.6
Peso Muro 2	14.4	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.5
Limite (m)	0.7
Cumple	
ΣV (kN)	108.9
σV(kPa)	100.4

Factores de corrección

	a. Forma		b. Profundidad	
Cohesión	f_{cs} =	1.036	f_{cd} =	1.000
Sobrecarga	f_{qs} =	1.000	f_{qd} =	1.000
Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000	$f_{\gamma d}$ =	1.000

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	479.08
φb	0.45
q_R (kPa)	215.59

Factores según Vesic	
Factor de capacidad portante por la sobrecarga Nq =	1.00
Factor de capacidad portante por la cohesión Nc =	5.14
Factor de capacidad portante por el peso del suelo Nγ =	0.00

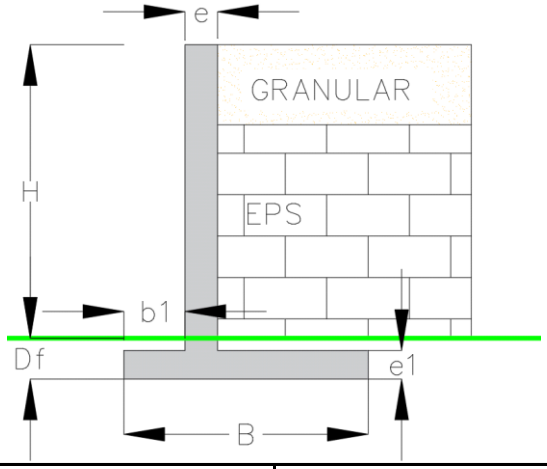
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	100.4
ϕR_n (kPa)	215.6
FS	2.15
Cumple	

17272

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 8

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	2.75	γt (kN/m^3)	18.2
Df (m)	0.50	Su (kPa)	88.2
B (m)	2.00	ϕ (°)	0
L (m)	11.00		
b1 (m)	0.50	**Sobrecarga**	
e (m)	0.25	γt (kN/m^3)	18.2
e1 (m)	0.30	q_0 (kPa)	9.1



Geometria Relleno	
h1 (m)	1.75
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	1.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.32

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos

Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	M (kN m)
Relleno H	13.0	2.1	27.1
EPS H	5.1	1.0	5.1
Relleno V	5.1	-1.0	-5.1
EPS V	2.0	-1.0	-2.0
Peso lleno	42.0	-0.4	-15.7
Peso Muro 1	17.7	0.4	6.6
Peso Muro 2	14.4	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.2
Limite (m)	0.7
Cumple	
ΣV (kN)	81.1
σV(kPa)	50.6

Factores de corrección

	a. Forma		b. Profundidad	
Cohesión	f_{cs} =	1.036	f_{cd} =	1.000
Sobrecarga	f_{qs} =	1.000	f_{qd} =	1.000
Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000	$f_{\gamma d}$ =	1.000

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	479.08
φb	1.00
q_R (kPa)	479.08

Factores según Vesic	
Factor de capacidad portante por la sobrecarga Nq =	1.00
Factor de capacidad portante por la cohesión Nc =	5.14
Factor de capacidad portante por el peso del suelo Nγ =	0.00

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	50.6
ϕR_n (kPa)	479.1
FS	9.47
Cumple	

ESTABILIDAD INTERNA DE LOS GEOBLOQUES

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 9

Ancho calzada (m)	14.2

CARGAS VIVIAS	
Eje delantero (kN)	20
Eje Sencillo remolque (kN)	80
Eje Tándem remolque (kN)	125

CARACTERISITCAS DE LAS LLANTAS	
Factor de impacto	1.3
Area contacto sencillo (m^2)	0.06
Area contacto doble (m^2)	0.13

CARGA EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS GEOBLOQUES

ESFUERZO VERTICAL CARGA VIVA		
Eje	**Carga (kN)**	**σ_{LL} (kPa)**
Delantero	26.0	2.3
Sencillo	104.0	8.0
Tándem	162.5	11.1

CARGAS MUERTAS		
	Pavimento	**Relleno**
Espesor (m)	0.5	1.6
γt (m)	19.0	19.0
Iz		0.3

ESFUERZO TOTAL		
Eje	**σ_{Total} (kPa)**	**σ_e (kPa)**
Delantero	42.2	50.6
Sencillo	47.9	57.5
Tándem	51.0	61.1

Esfuerzo vertical	σ_{DL} (kPa)
Pavimento (kPa)	9.5
Relleno (kPa)	30.4
Otras cargas (kPa)	0.0
Total	**39.9**

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DENTRO DE LOS GEOBLOQUES EN PROFUNDIDAD EJE TÁNDEM

Z (m)	σ_{LL} (kPa)	σ_{DL} (kPa)	Geobloque	Resistencia	γ_{EPS} (kN/m^3)	σ_e (kPa)

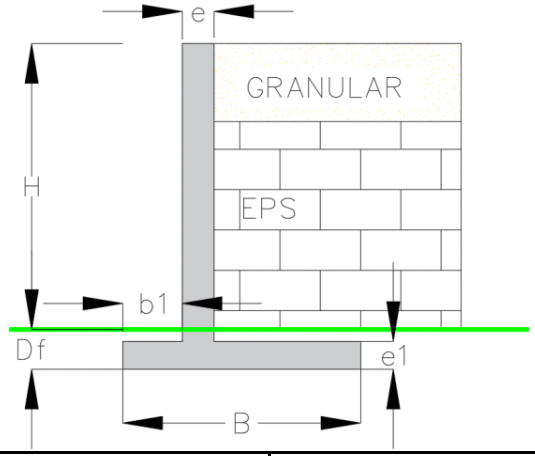
17274

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 9

Geometria muro	
H (m)	2.10
Df (m)	0.50
B (m)	2.00
L (m)	30.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.10
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	0.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.32

Presión Tierras Activo	
Γ	2.81
$Ka_{relleno}$	0.28
Ka_{EPS}	0.0

Presión Tierras Pasivo	
Kp_{suelo}	2.66
Pp (kN)	25.3

Factores de Mayoración	
EV	1.00
EH	1.50
DC	0.90
WA	1.00
LS	1.75

Factores de Reducción	
φ_τ	0.85
φ_{ep}	0.50

Cargas	
Muerta (kPa)	0.0
Viva (kPa)	10.3
LS (kPa)	18.0

Carga Horizontal	
Relleno (kN)	21.9
EPS (kN)	0.0
EH (kN)	32.9

Cargas Verticales Totales	
Muro (kN)	25.4
Relleno (kN)	49.9
EPS (kN)	0.0
V (kN)	75.3

Resistencia Suelo	
R_τ (kN)	24.5
R_R (kN)	33.4

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	4.96	Relleno	4.96
2.1	10.97	4.96		15.93

Aligerado

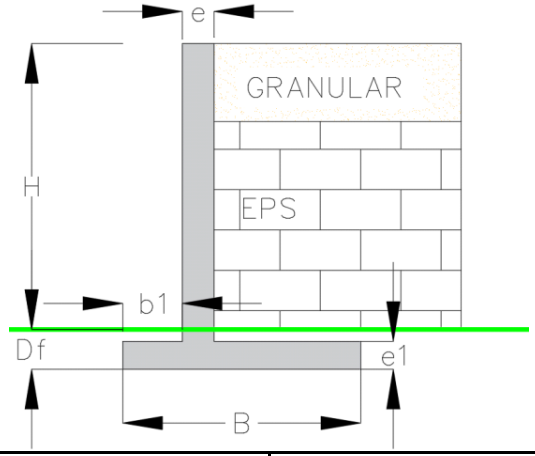
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	30.6
ϕR_n (kN)	33.4
FS	1.09
Cumple	

17275

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 9

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	2.10	γt (kN/m^3)	19.0
Df (m)	0.50	c (kPa)	0
B (m)	2.00	ϕ (°)	27
L (m)	30.00		
b1 (m)	0.50		
e (m)	0.25		
e1 (m)	0.30	**Aa (g)**	0.18



Geometria Relleno		Presión Tierras Activo	
h1 (m)	2.10	Γ	2.53
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00	$Ka_{relleno}$	0.48
c (kPa)	5.00	Ka_{EPS}	0.0
ϕ (°)	32	**Presión Tierras Pasivo**	
δ (°)	21	Kp_{suelo}	2.66
h2 (m)	0.00	Pp (kN)	25.3
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.32		

Factores de Mayoración		Factores de Reducción	
EV	1.00	φ_τ	0.90
EH	1.00	φ_{ep}	0.90
DC	1.00		
WA	1.00		
LS	0.00		

Cargas		Carga Horizontal		Cargas Verticales Totales		Resistencia Suelo	
Muerta (kPa)	0.0	Relleno (kN)	20.1	Muro (kN)	28.2	R_τ (kN)	25.4
Viva (kPa)	10.3	EPS (kN)	0.0	Relleno (kN)	49.9	R_R (kN)	45.6
				EPS (kN)	0.0		
LS (kPa)	0.0	EH (kN)	20.1	V (kN)	78.1		

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	0.00	Relleno	0.00
2.1	19.11	0.00		19.11

Aligerado

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	18.7
ϕR_n (kN)	45.6
FS	2.44
Cumple	

17276

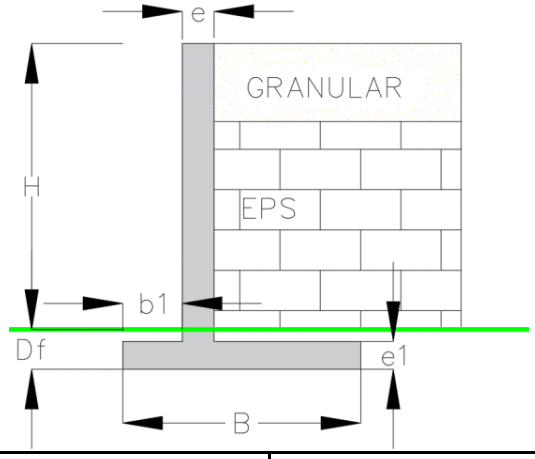
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 9

Geometria muro	
H (m)	2.10
Df (m)	0.50
B (m)	2.00
L(m)	30.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	2.10
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	0.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.32



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.35
EH	1.50	EH	1.50
DC	0.90	DC	1.25
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	30.6	1.4	41.9	Relleno	49.9	1.4	68.6
EPS	0.0	0.0	0.0	EPS	0.0	1.4	0.0
				Muro 1	12.4	0.6	7.8
				Muro 2	13.0	1.0	13.0

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	41.9
ϕR_n (kN m)	89.3
FS	2.13
Cumple	

17277

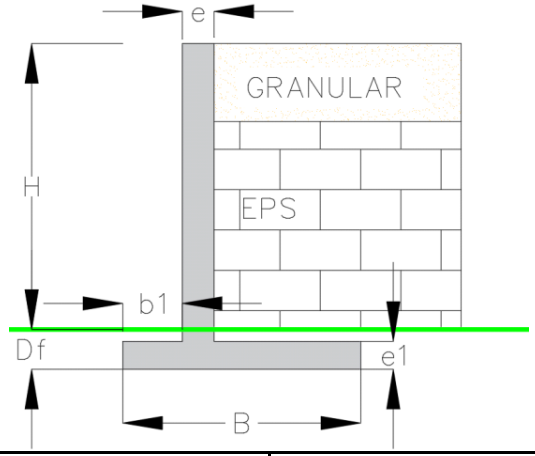
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 9

Geometria muro	
H (m)	2.10
Df (m)	0.50
B (m)	2.00
L (m)	30.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	2.10
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	0.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.32



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	18.7	1.4	25.5	Relleno	49.9	1.4	68.6
EPS	0.0	0.0	0.0	EPS	0.0	1.4	0.0
				Muro 1	13.8	0.6	8.6
				Muro 2	14.4	1.0	14.4

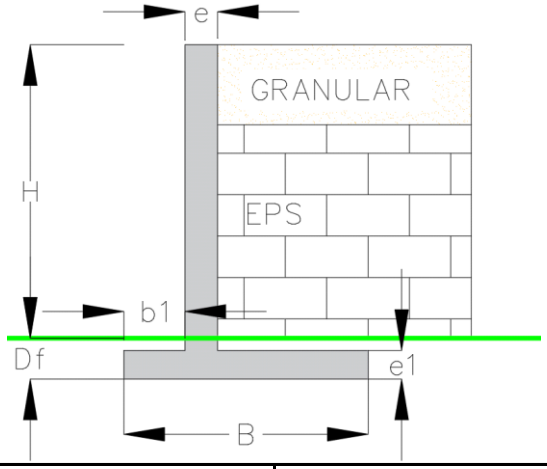
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	25.5
ϕR_n (kN m)	91.6
FS	3.59
Cumple	

17278

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 9

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	2.10	γt (kN/m^3)	18.2
Df (m)	0.50	Su (kPa)	88.2
B (m)	2.00	ϕ (°)	0
L (m)	30.00		
b1 (m)	0.50	**Sobrecarga**	
e (m)	0.25	γt (kN/m^3)	18.2
e1 (m)	0.30	q_0 (kPa)	9.1



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.10
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	0.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.32

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.35	EV	1.00
EH	1.50	EH	1.50
DC	1.25	DC	0.90
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos

Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	M (kN m)
Relleno H	20.4	1.4	27.9
EPS H	0.0	0.0	0.0
Relleno V	8.0	-1.0	-8.0
EPS V	0.0	-1.0	0.0
Peso lleno	49.9	-0.4	-18.7
Peso Muro 1	13.8	0.4	5.2
Peso Muro 2	14.4	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.2
Limite (m)	0.7
Cumple	
ΣV (kN)	114.5
σV(kPa)	70.0

Factores de corrección

	a. Forma		b. Profundidad	
Cohesión	f_{cs} =	1.013	f_{cd} =	1.000
Sobrecarga	f_{qs} =	1.000	f_{qd} =	1.000
Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000	$f_{\gamma d}$ =	1.000

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	468.63
φb	0.45
q_R (kPa)	210.89

Factores según Vesic	
Factor de capacidad portante por la sobrecarga Nq =	1.00
Factor de capacidad portante por la cohesión Nc =	5.14
Factor de capacidad portante por el peso del suelo Nγ =	0.00

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	70.0
ϕR_n (kPa)	210.9
FS	3.01
Cumple	

17279

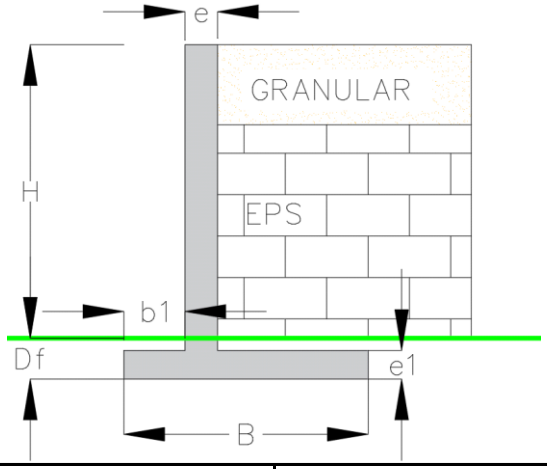
ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen izquierda Bloque 9

Geometria muro	
H (m)	2.10
Df (m)	0.50
B (m)	2.00
L (m)	30.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	18.2
Su (kPa)	88.2
ϕ (°)	0

Sobrecarga	
γt (kN/m^3)	18.2
q_0 (kPa)	9.1



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.10
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	0.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.32

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos

Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	M (kN m)
Relleno H	18.7	1.2	22.4
EPS H	0.0	0.0	0.0
Relleno V	7.3	-1.0	-7.3
EPS V	0.0	-1.0	0.0
Peso lleno	49.9	-0.4	-18.7
Peso Muro 1	13.8	0.4	5.2
Peso Muro 2	14.4	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.0
Limite (m)	0.7
Cumple	
ΣV (kN)	85.4
σV(kPa)	43.5

Factores de corrección

	a. Forma		b. Profundidad	
Cohesión	f_{cs} =	1.013	f_{cd} =	1.000
Sobrecarga	f_{qs} =	1.000	f_{qd} =	1.000
Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000	$f_{\gamma d}$ =	1.000

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	468.63
φb	1.00
q_R (kPa)	468.63

Factores según Vesic	
Factor de capacidad portante por la sobrecarga Nq =	1.00
Factor de capacidad portante por la cohesión Nc =	5.14
Factor de capacidad portante por el peso del suelo Nγ =	0.00

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	43.5
ϕR_n (kPa)	468.6
FS	10.77
Cumple	

MARGEN DERECHA ALTERNATIVA 1

CAPACIDAD PORTANTE

CAPACIDAD DE CARGA SISTEMA BICAPA METDOLOGÍA CCP-14

Proyecto: Tercer Puente Río Sinú

Apoyo: Estribo margen derecha - Alternativa 1 vertical

ESTRATO SUPERIOR DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	14.20	Nq	42.92	a. Forma		
L (m)	103.30	Nc	55.63	Cohesión	f_{cs} =	1.106
C (kPa)	0.0	$N\gamma$	66.19	Sobrecarga	f_{qs} =	1.104
ϕ (grados)	37.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	0.945
Df (m)	0.50	q_0 (kPa)	9.35	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	5.00	γ_T (kN/m^3)	18.70	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	18.70	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.008
γ_{2T} (kN/m^3)	18.70	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	0.50			
				q_n		4599.14

ESTRATO INFERIOR NO DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	14.20	Nq	1.00	a. Forma		
L (m)	103.30	Nc	5.14	Cohesión	f_{cs} =	1.027
Su (kPa)	45.0	$N\gamma$	0.00	Sobrecarga	f_{qs} =	1.000
ϕ (grados)	0.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000
Df (m)	0.00	q_0 (kPa)	0.00	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	1.60	γ_T (kN/m^3)	17.00	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	17.00	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.000
γ_{2T} (kN/m^3)	17.00	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	0.50			
				q_n		237.73

CONSIDERACIONES BICAPA

$H_{critico}$ (m)	55.475
H_{real} (m)	2.900
Hay Bicapa	

K	0.468
q_n (kPa)	280.08

φ_R	0.45
q_R (kPa)	126.04

CAPACIDAD DE CARGA SISTEMA BICAPA METDOLOGÍA CCP-14

Proyecto: Tercer Puente Río Sinú

Apoyo: Estribo margen derecha - Alternativa 1 taludes 1.0H:1.0V

ESTRATO SUPERIOR DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	22.90	Nq	42.92	a. Forma		
L (m)	103.30	Nc	55.63	Cohesión	f_{cs} =	1.171
C (kPa)	0.0	$N\gamma$	66.19	Sobrecarga	f_{qs} =	1.167
ϕ (grados)	37.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	0.911
Df (m)	0.50	q_0 (kPa)	9.35	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	5.00	γ_T (kN/m^3)	18.70	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	18.70	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.005
γ_{2T} (kN/m^3)	18.70	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	0.50			
				q_n		6928.76

ESTRATO INFERIOR NO DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	22.90	Nq	1.00	a. Forma		
L (m)	103.30	Nc	5.14	Cohesión	f_{cs} =	1.044
Su (kPa)	45.0	$N\gamma$	0.00	Sobrecarga	f_{qs} =	1.000
ϕ (grados)	0.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000
Df (m)	0.00	q_0 (kPa)	0.00	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	1.60	γ_T (kN/m^3)	17.00	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	17.00	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.000
γ_{2T} (kN/m^3)	17.00	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	0.50			
				q_n		241.63

CONSIDERACIONES BICAPA

$H_{critico}$ (m)	94.361
H_{real} (m)	2.900
Hay Bicapa	

K	0.468
q_n (kPa)	269.50

φ_R	0.45
q_R (kPa)	121.28

CAPACIDAD DE CARGA SISTEMA BICAPA METDOLOGÍA CCP-14

Proyecto: Tercer Puente Río Sinú

Apoyo: Estribo margen derecha - Alternativa 1 taludes 1.5H:1.0V

ESTRATO SUPERIOR DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	27.25	Nq	42.92	a. Forma		
L (m)	103.30	Nc	55.63	Cohesión	f_{cs} =	1.204
C (kPa)	0.0	$N\gamma$	66.19	Sobrecarga	f_{qs} =	1.199
ϕ (grados)	37.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	0.894
Df (m)	0.50	q_0 (kPa)	9.35	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	5.00	γ_T (kN/m^3)	18.70	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	18.70	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.004
γ_{2T} (kN/m^3)	18.70	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	0.50			
				q_n		8025.86

ESTRATO INFERIOR NO DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	27.25	Nq	1.00	a. Forma		
L (m)	103.30	Nc	5.14	Cohesión	f_{cs} =	1.053
Su (kPa)	45.0	$N\gamma$	0.00	Sobrecarga	f_{qs} =	1.000
ϕ (grados)	0.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000
Df (m)	0.00	q_0 (kPa)	0.00	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	1.60	γ_T (kN/m^3)	17.00	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	17.00	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.000
γ_{2T} (kN/m^3)	17.00	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	0.50			
				q_n		243.58

CONSIDERACIONES BICAPA

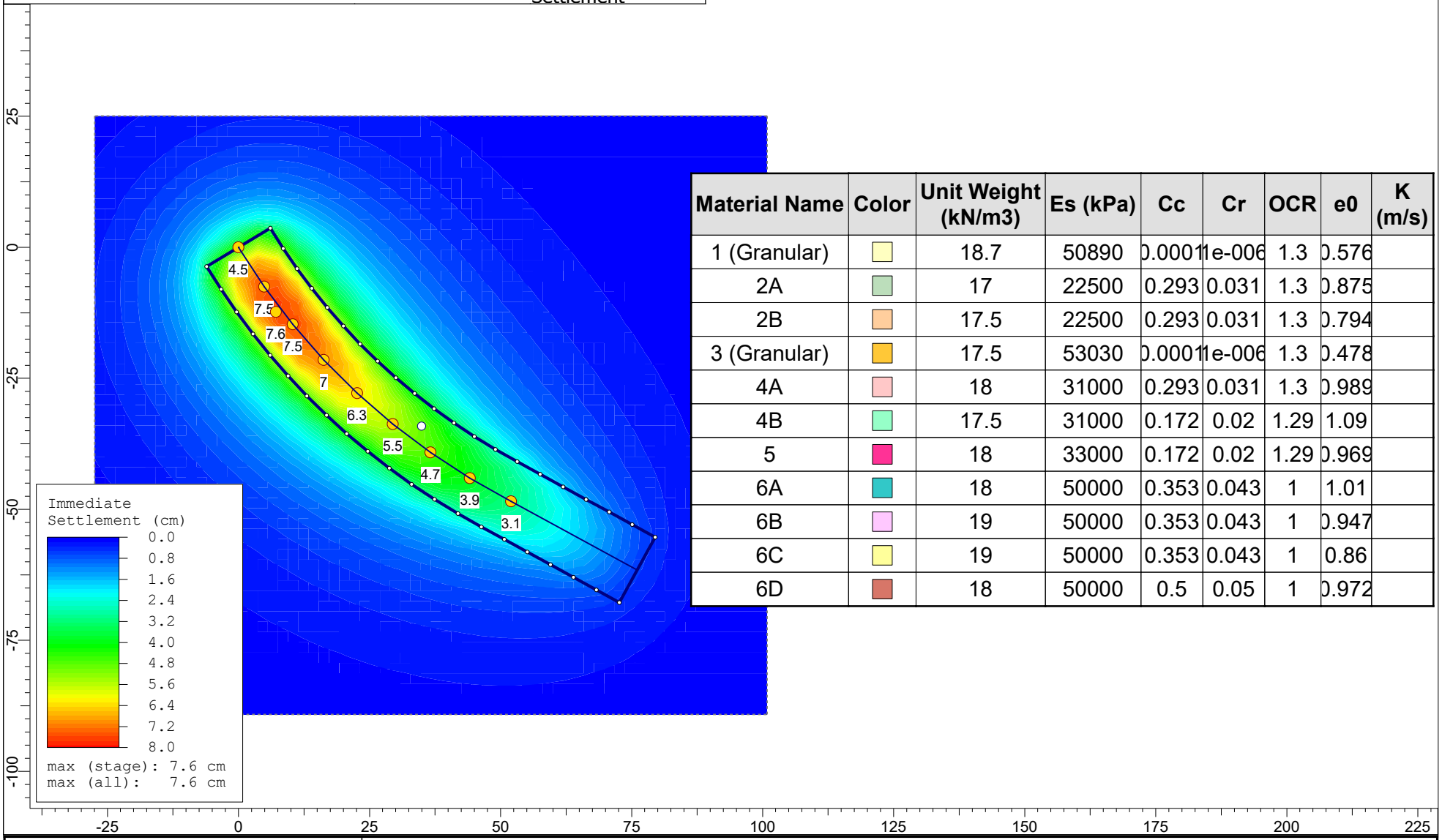
$H_{critico}$ (m)	113.039
H_{real} (m)	2.900
Hay Bicapa	

K	0.468
q_n (kPa)	267.83

φ_R	0.45
q_R (kPa)	120.52

ASENTAMIENTOS

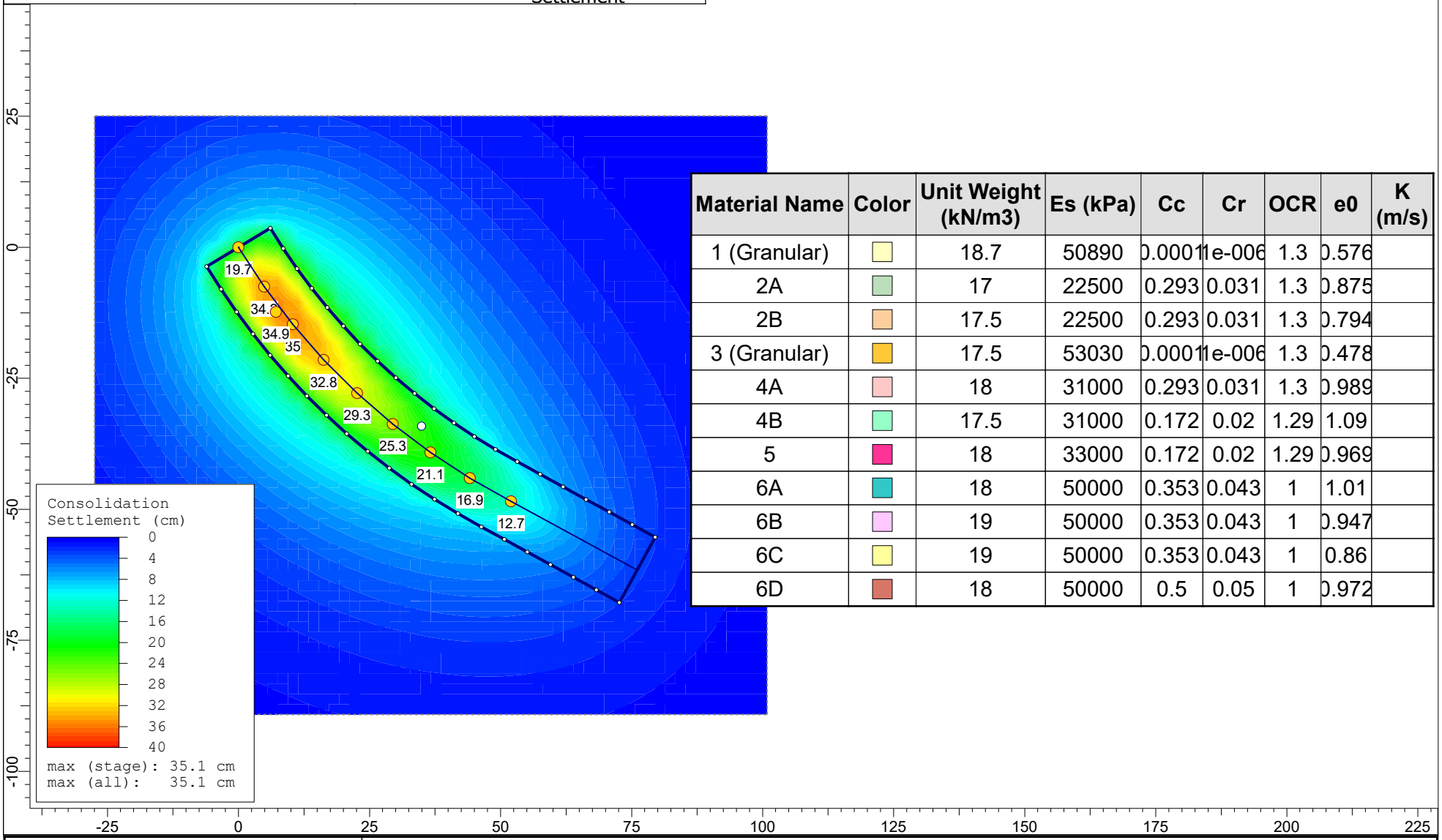
Total | Data Type: Immediate Settlement



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	1.1 Talud Vertical Totales.s3z

Total | Data Type: Consolidation Settlement

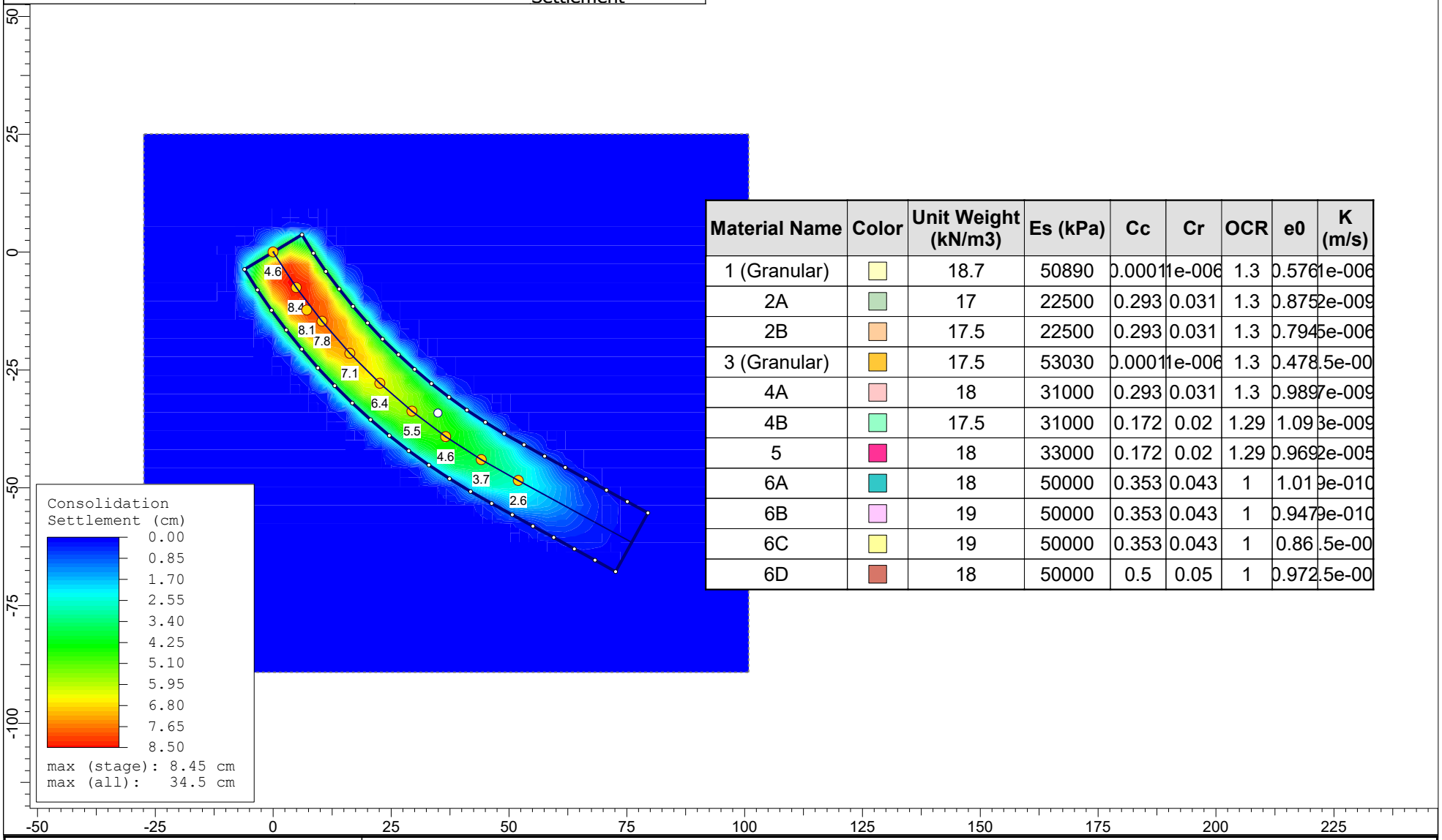


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	1.1 Talud Vertical Totales.s3z

Inicio = 0 y

Data Type: Consolidation Settlement

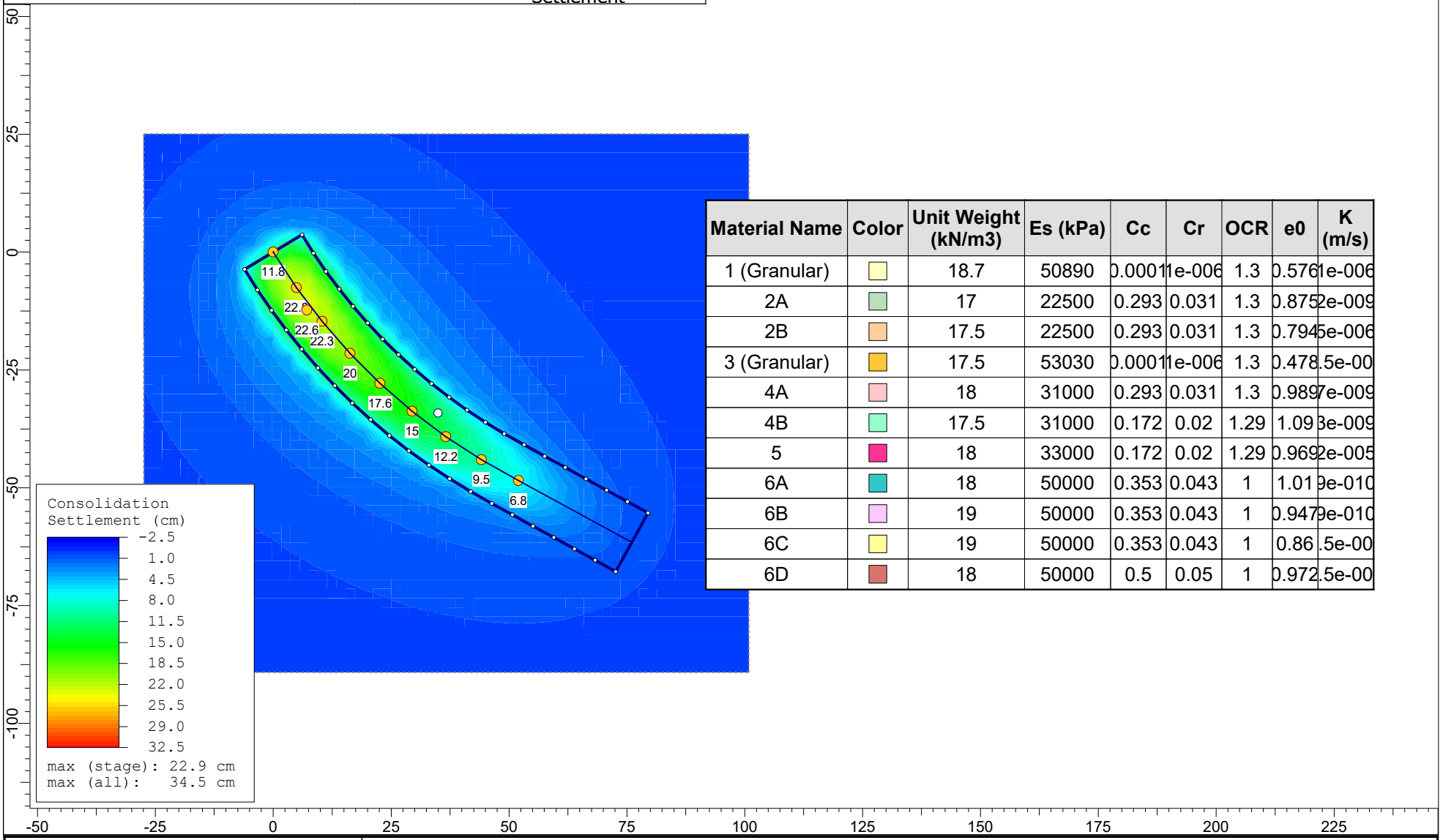


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	.5e-00
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	.5e-00
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	.5e-00

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	1.2 Talud Vertical Tiempos.s3z

Fin Construcción = 2 y

Data Type: Consolidation Settlement

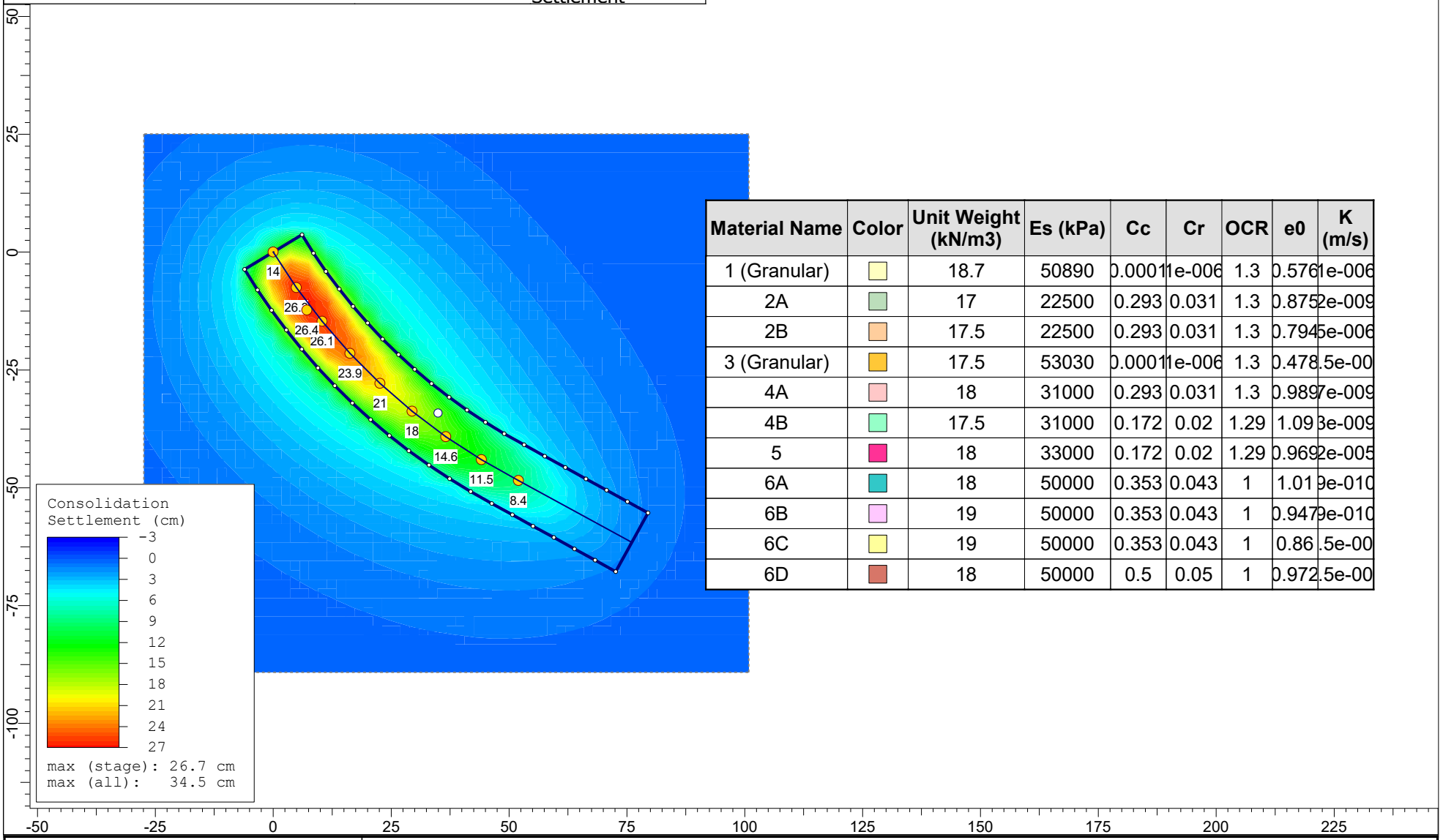


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	.5e-00
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	.5e-00
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	.5e-00

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	1.2 Talud Vertical Tiempos.s3z

5 años = 7 y

Data Type: Consolidation Settlement

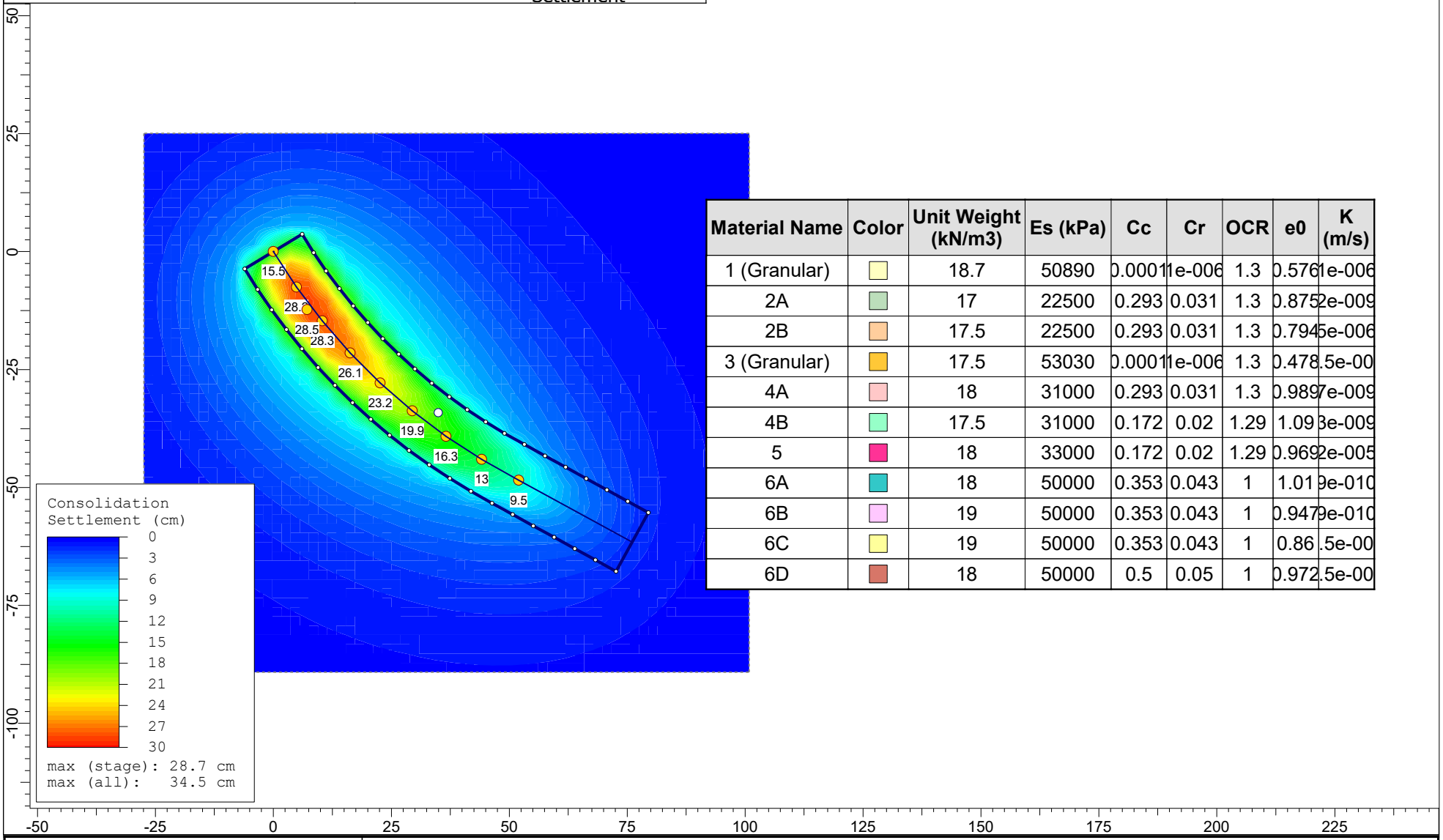


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	.5e-00
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	.5e-00
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	.5e-00

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	1.2 Talud Vertical Tiempos.s3z

10 años = 12 y

Data Type: Consolidation Settlement

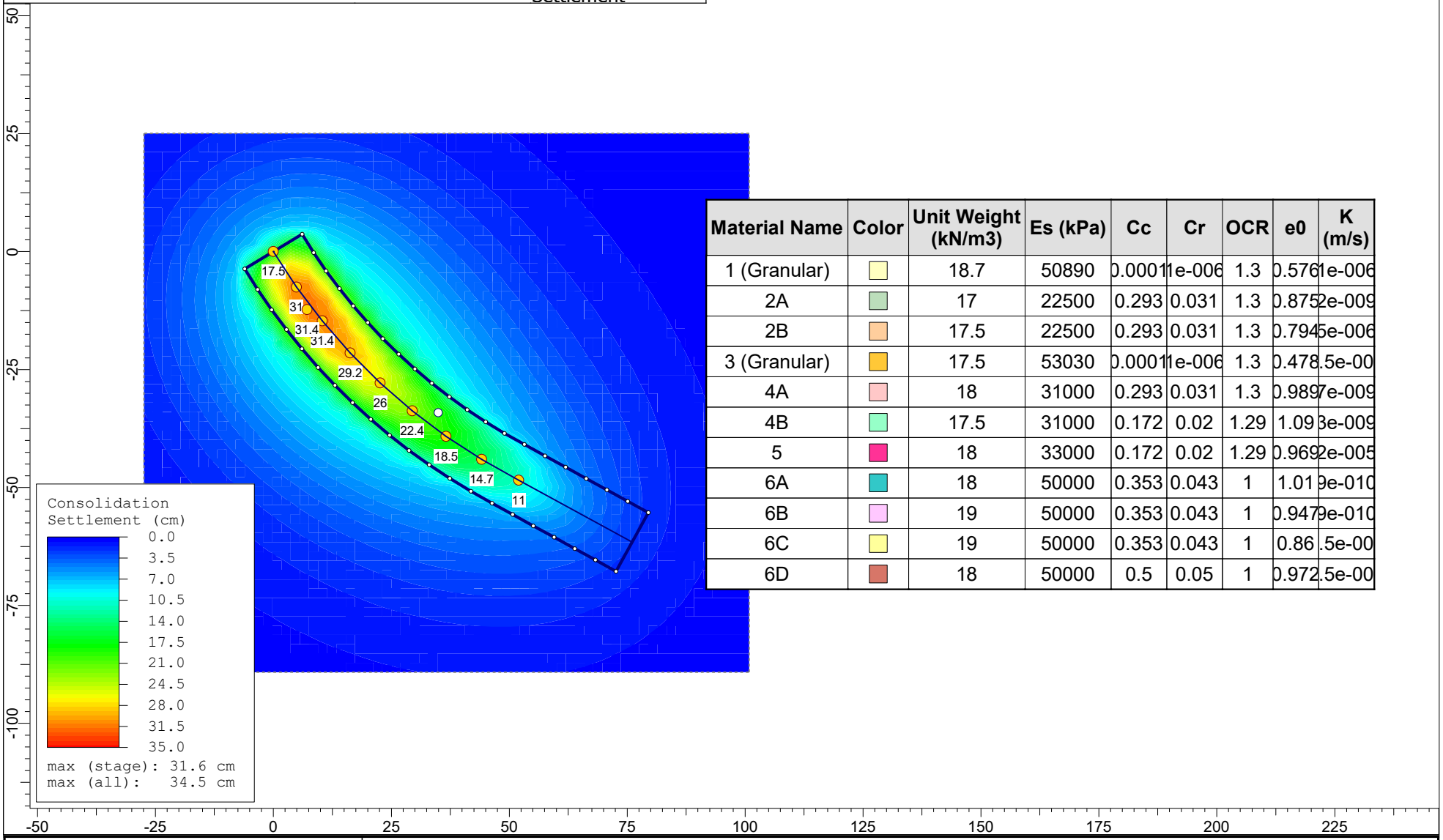


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	.5e-00
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	.5e-00
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	.5e-00

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	1.2 Talud Vertical Tiempos.s3z

20 años = 22 y

Data Type: Consolidation Settlement

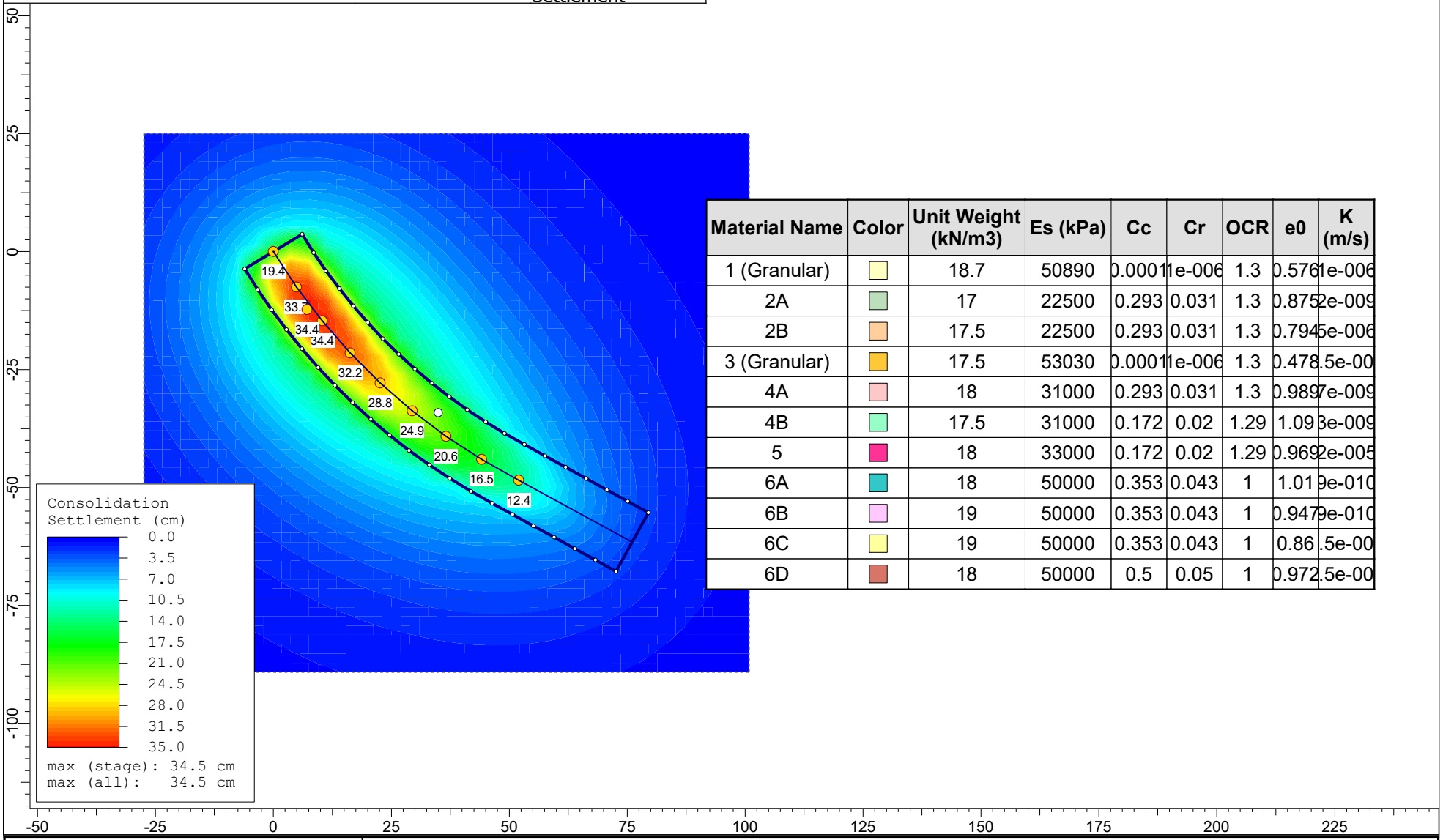


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	5e-00
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	5e-00
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	5e-00

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	1.2 Talud Vertical Tiempos.s3z

50 años = 52 y

Data Type: Consolidation Settlement

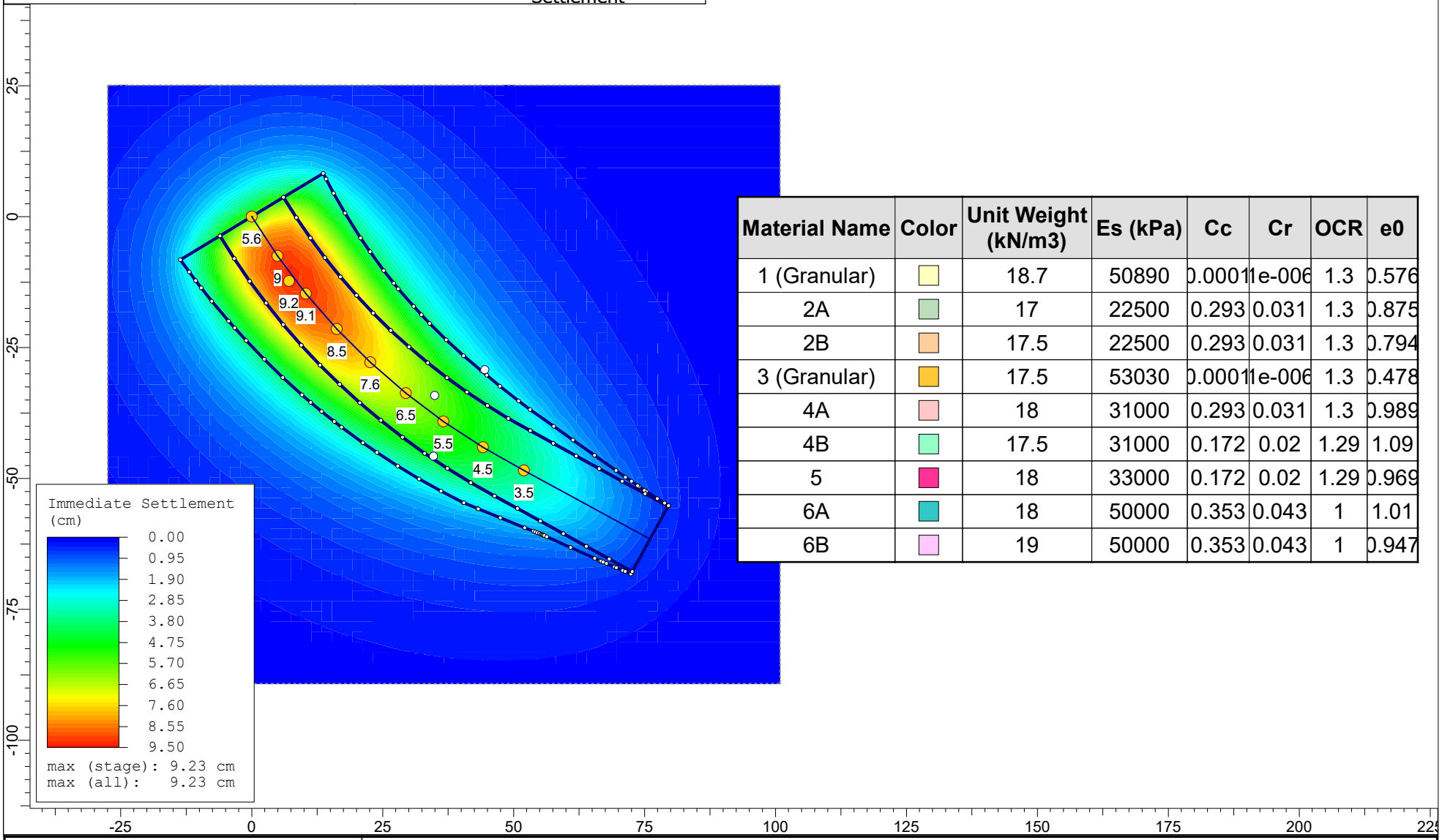


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	.5e-00
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	.5e-00
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	.5e-00

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	1.2 Talud Vertical Tiempos.s3z

Totales

Data Type: Immediate Settlement

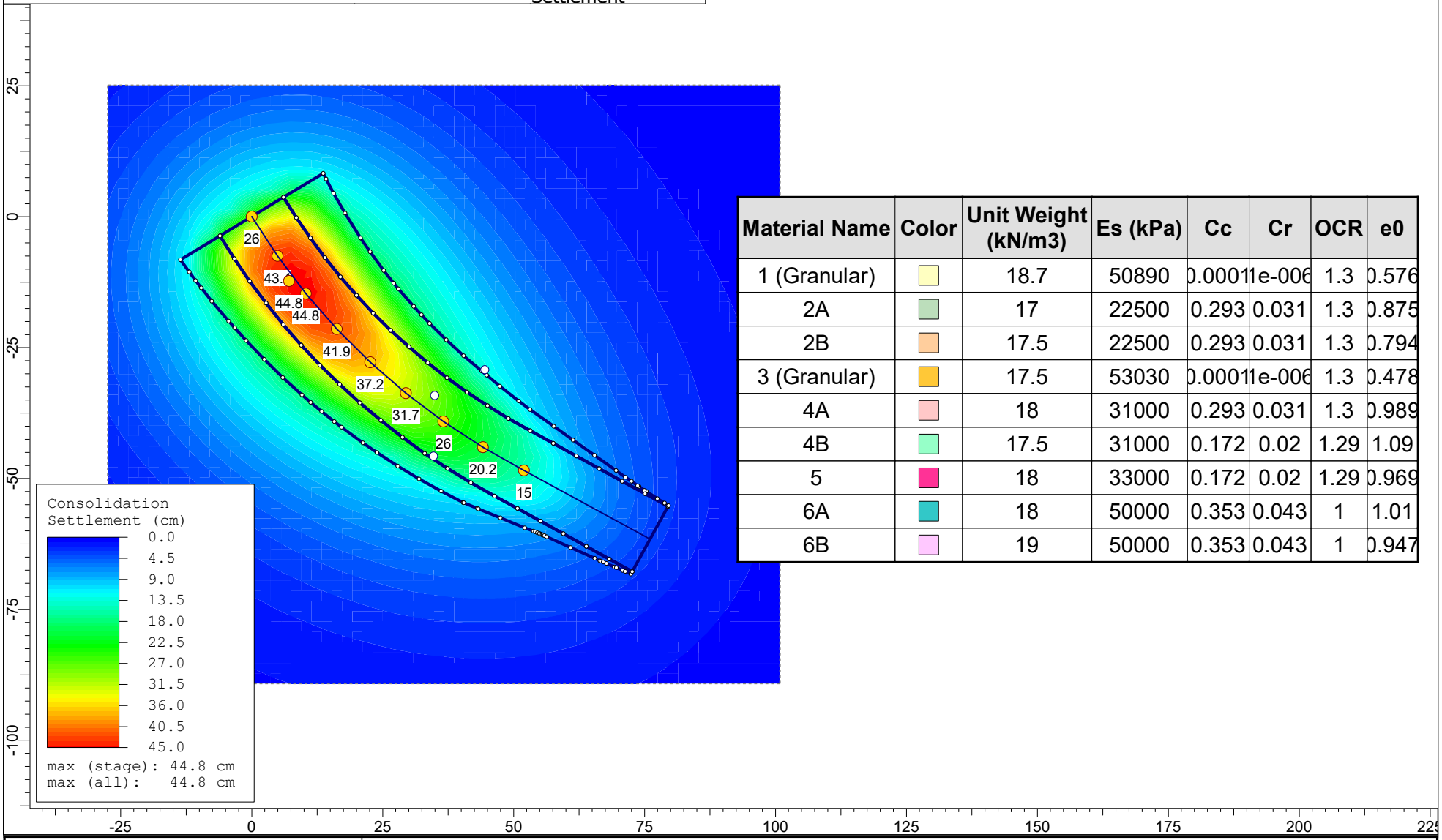


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	2.1 Talud 1.00H1.00V Totales.s3z

Totales

Data Type: Consolidation Settlement

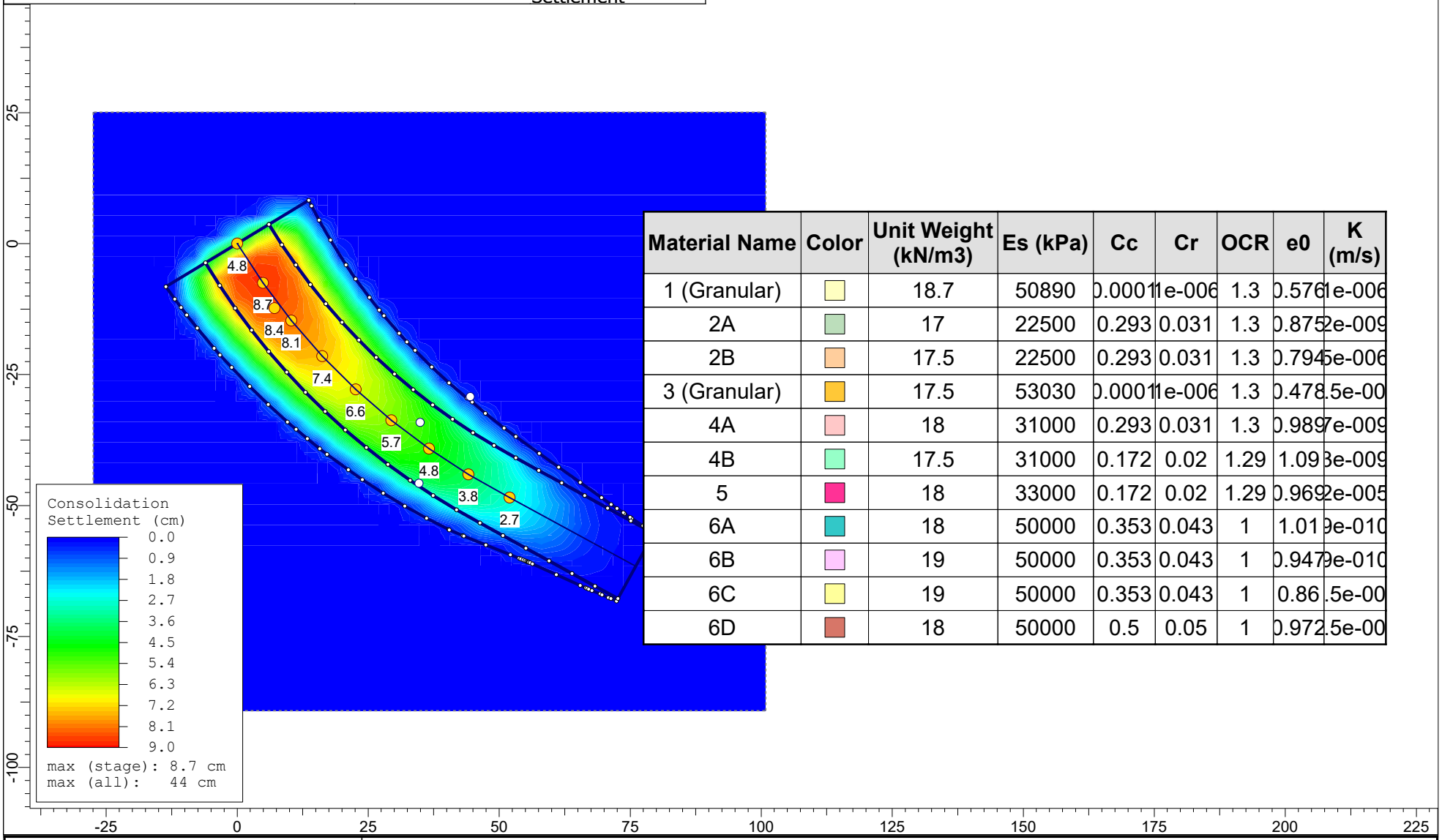


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	2.1 Talud 1.00H1.00V Totales.s3z

Inicio = 0 y

Data Type: Consolidation Settlement

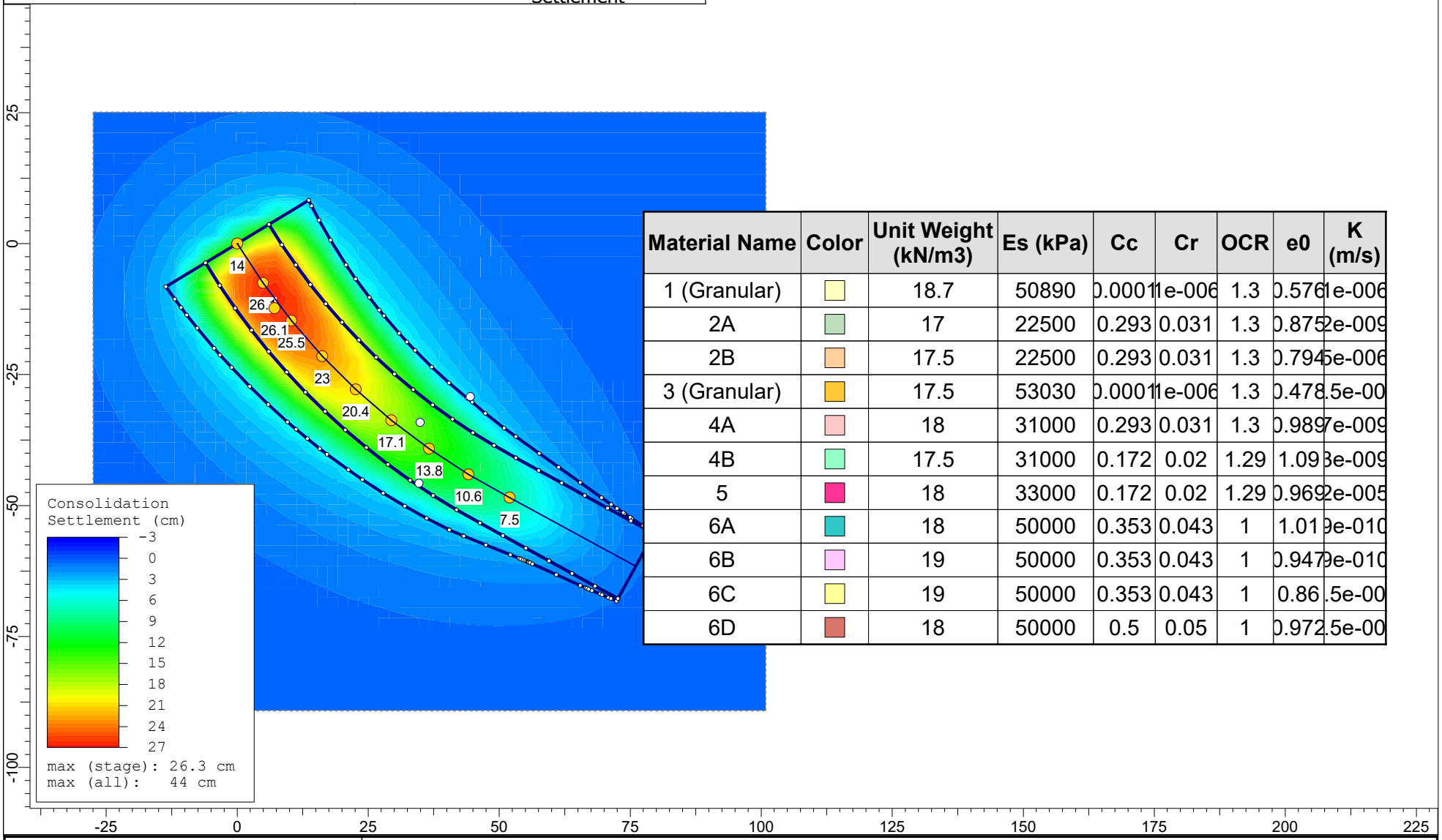


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	6e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	5e-00
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	5e-00
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	5e-00

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ		
Analysis Description	Margen Derecha		
Drawn By	GSI	*Company*	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name*	2.2 Talud 1.000H1.00V Tiempos.s3z

Fin Construcción = 2 y

Data Type: Consolidation Settlement

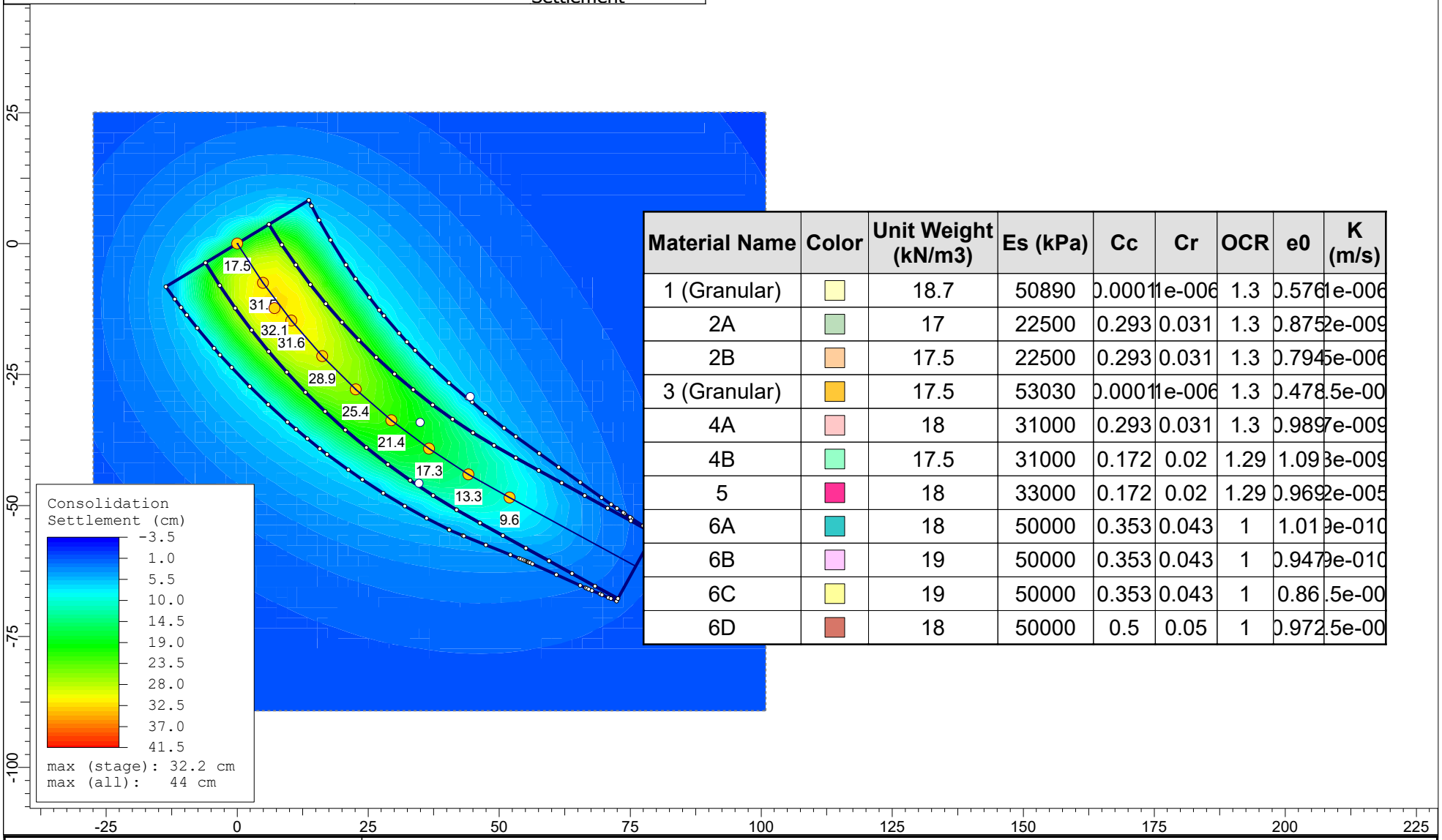


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	5e-00
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	5e-00
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	5e-00

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	2.2 Talud 1.000H1.00V Tiempos.s3z

5 años = 7 y

Data Type: Consolidation Settlement

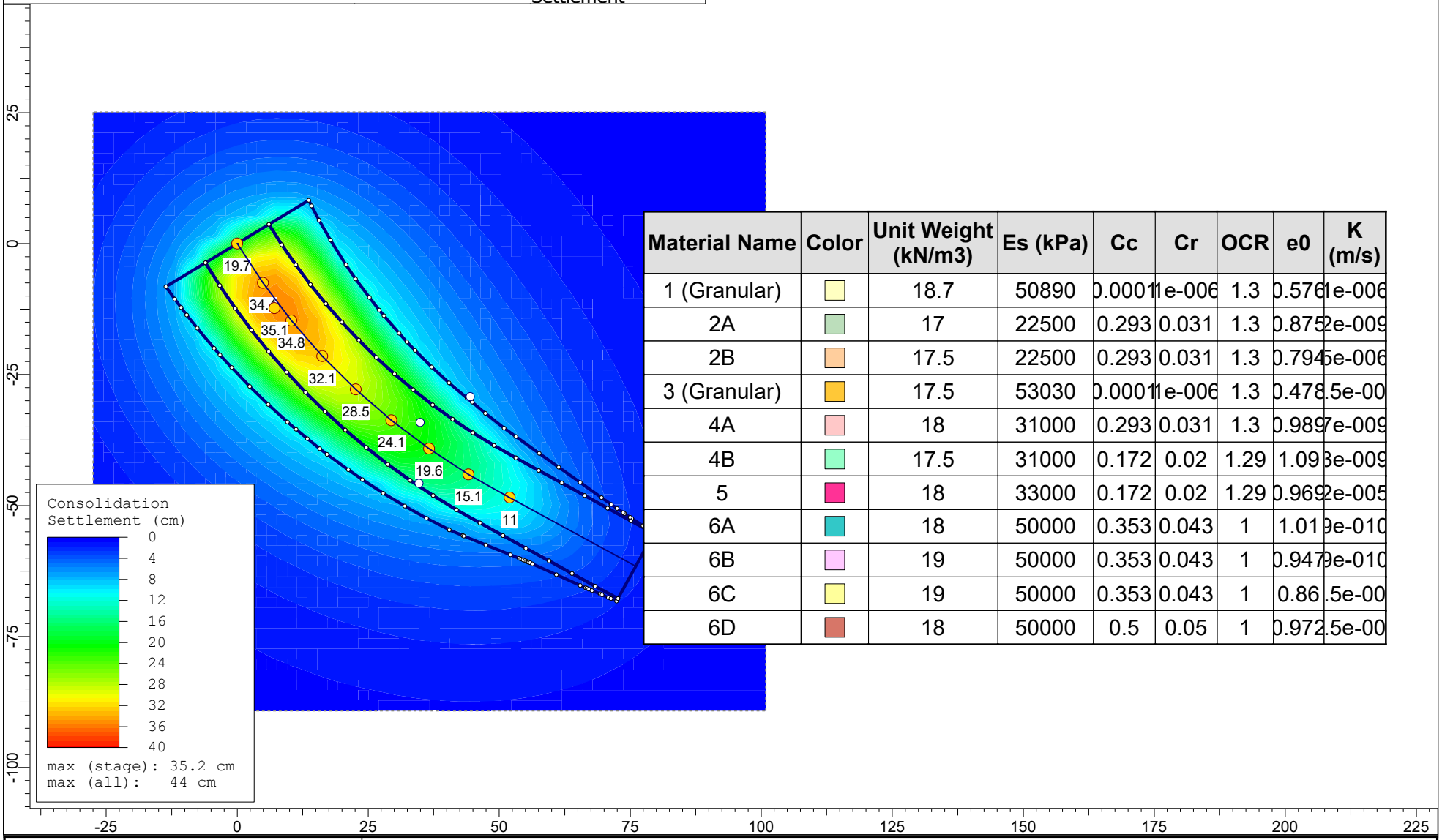


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	5e-00
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	.5e-00
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	.5e-00

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	2.2 Talud 1.000H1.00V Tiempos.s3z

10 años = 12 y

Data Type: Consolidation Settlement

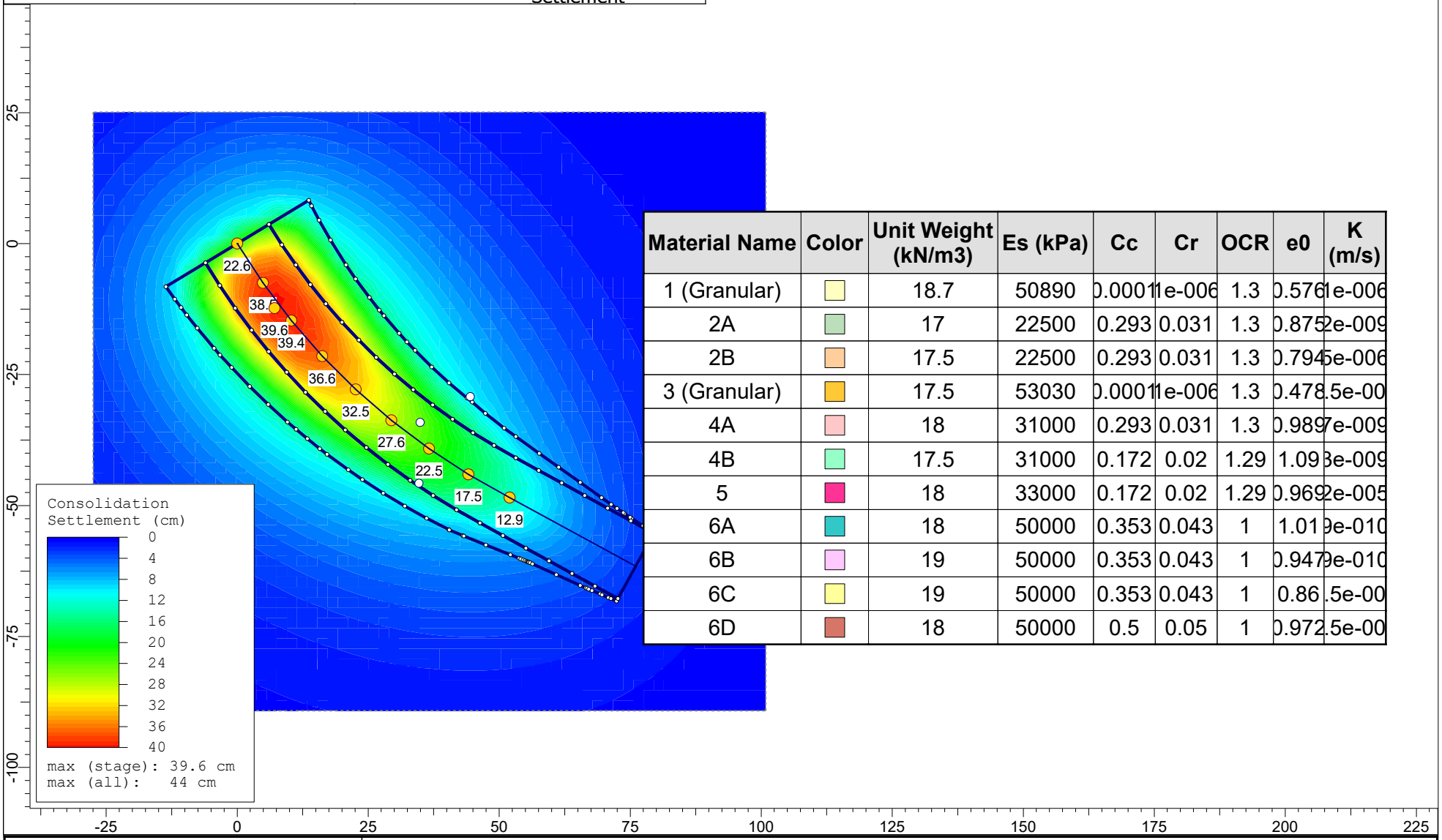


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	5e-00
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	.5e-00
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	.5e-00

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	2.2 Talud 1.000H1.00V Tiempos.s3z

20 años = 22 y

Data Type: Consolidation Settlement

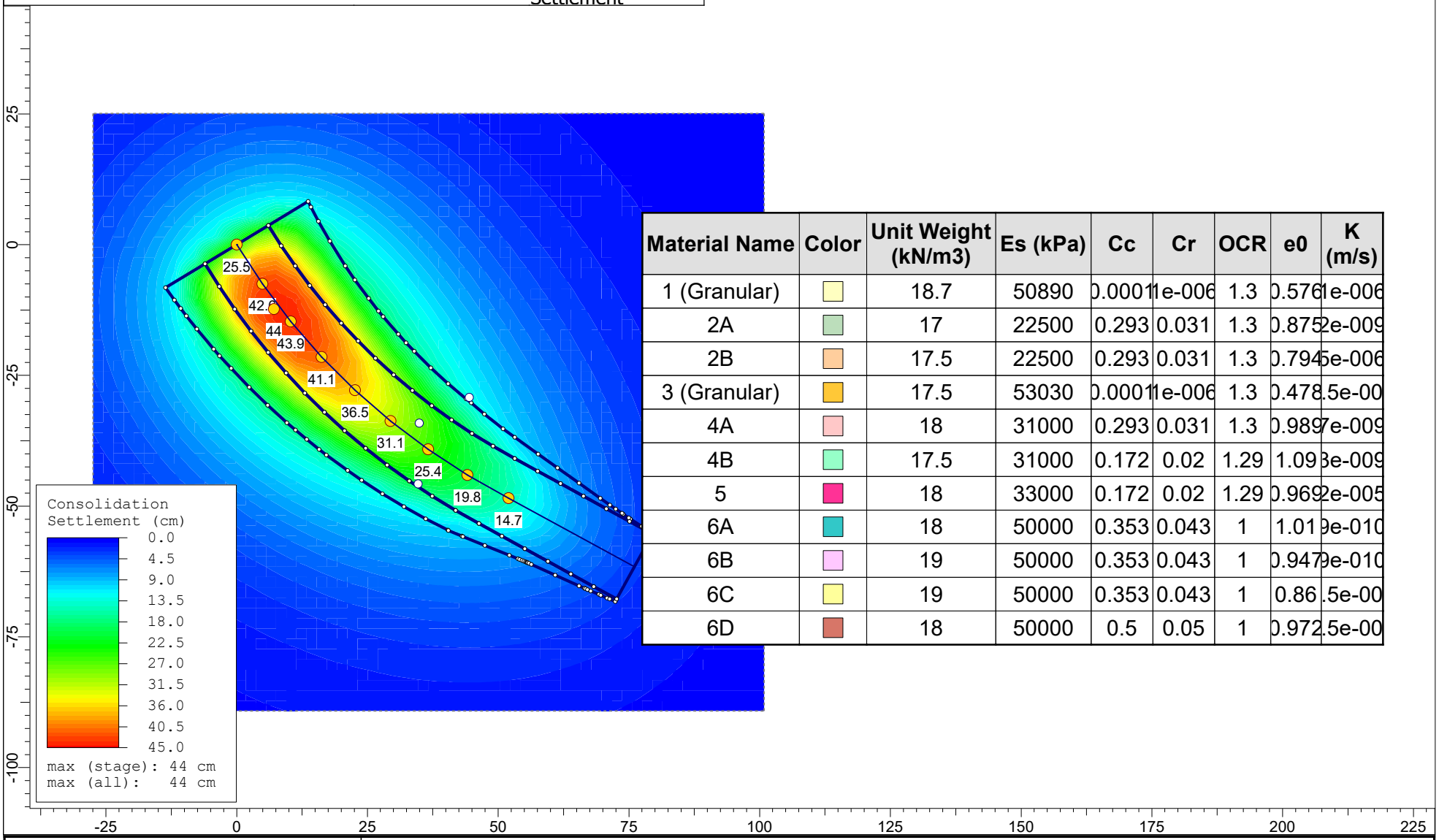


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	5e-00
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	.5e-00
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	.5e-00

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	2.2 Talud 1.000H1.00V Tiempos.s3z

50 años = 52 y

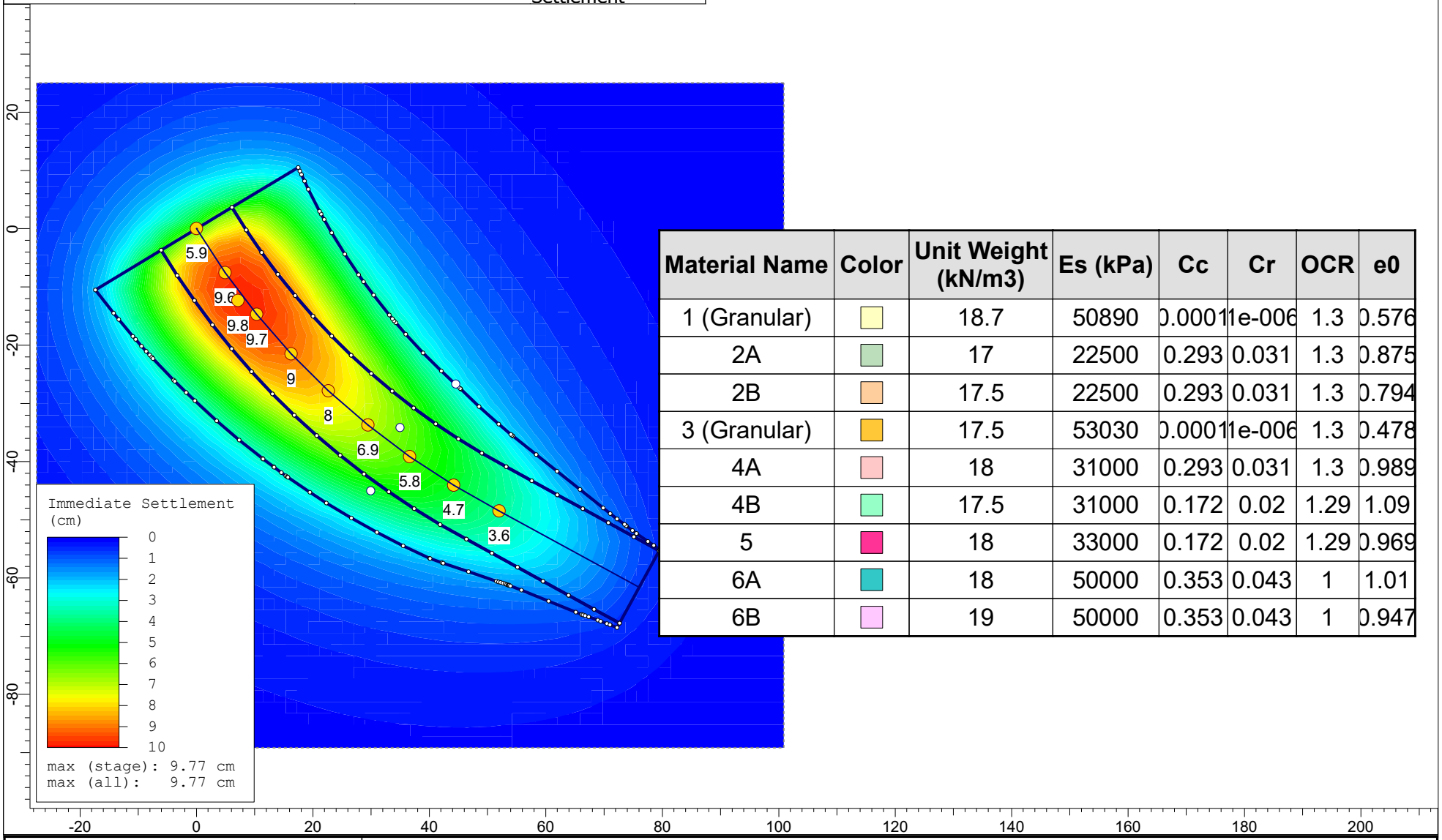
Data Type: Consolidation Settlement



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	5e-00
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	.5e-00
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	.5e-00

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	2.2 Talud 1.000H1.00V Tiempos.s3z

Totales | Data Type: Immediate Settlement

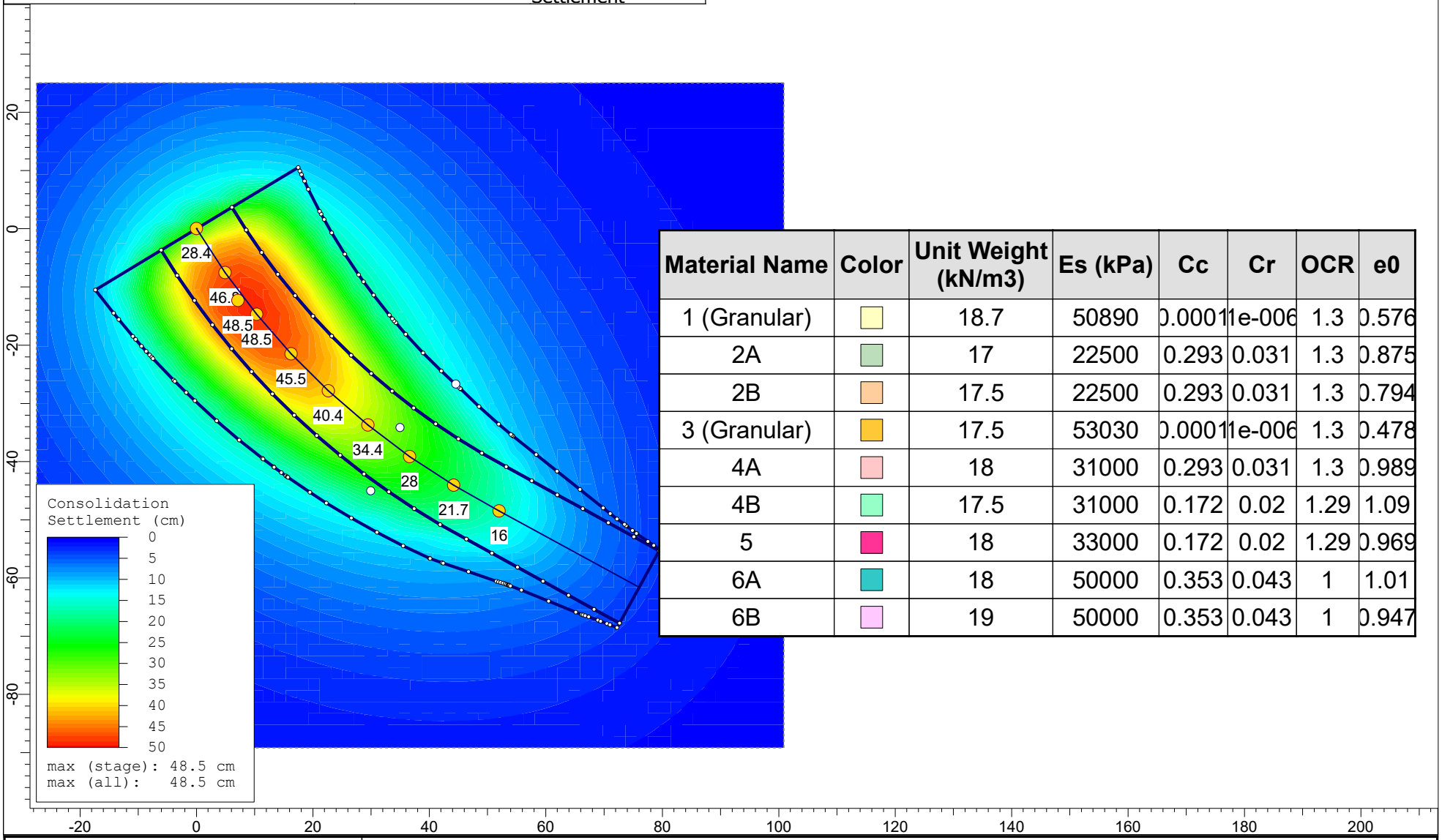


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	3.1 Talud 1.50H1.00V Totales.s3z

Totales

Data Type: Consolidation Settlement

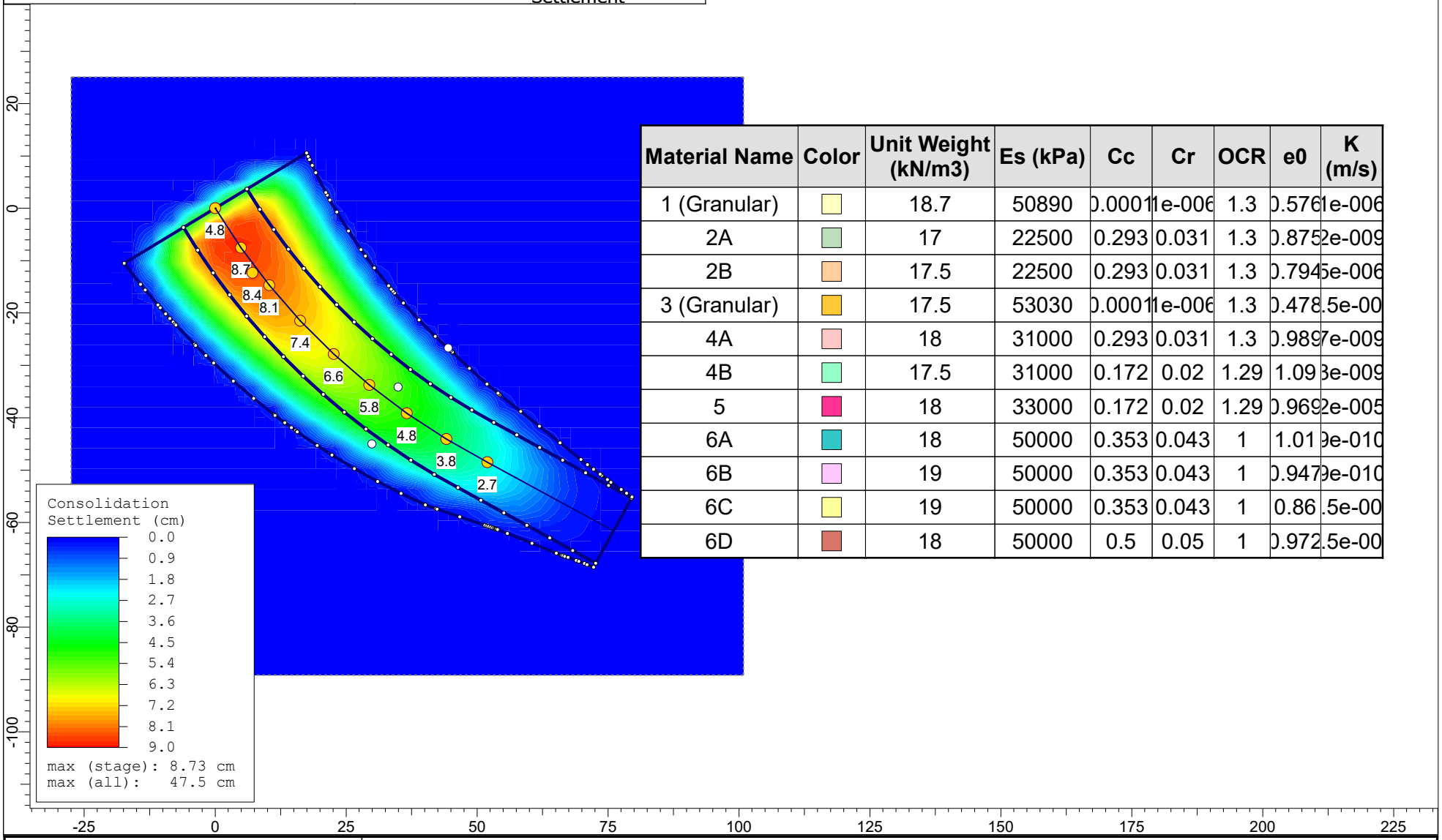


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	3.1 Talud 1.50H1.00V Totales.s3z

Inicio = 0 y

Data Type: Consolidation Settlement

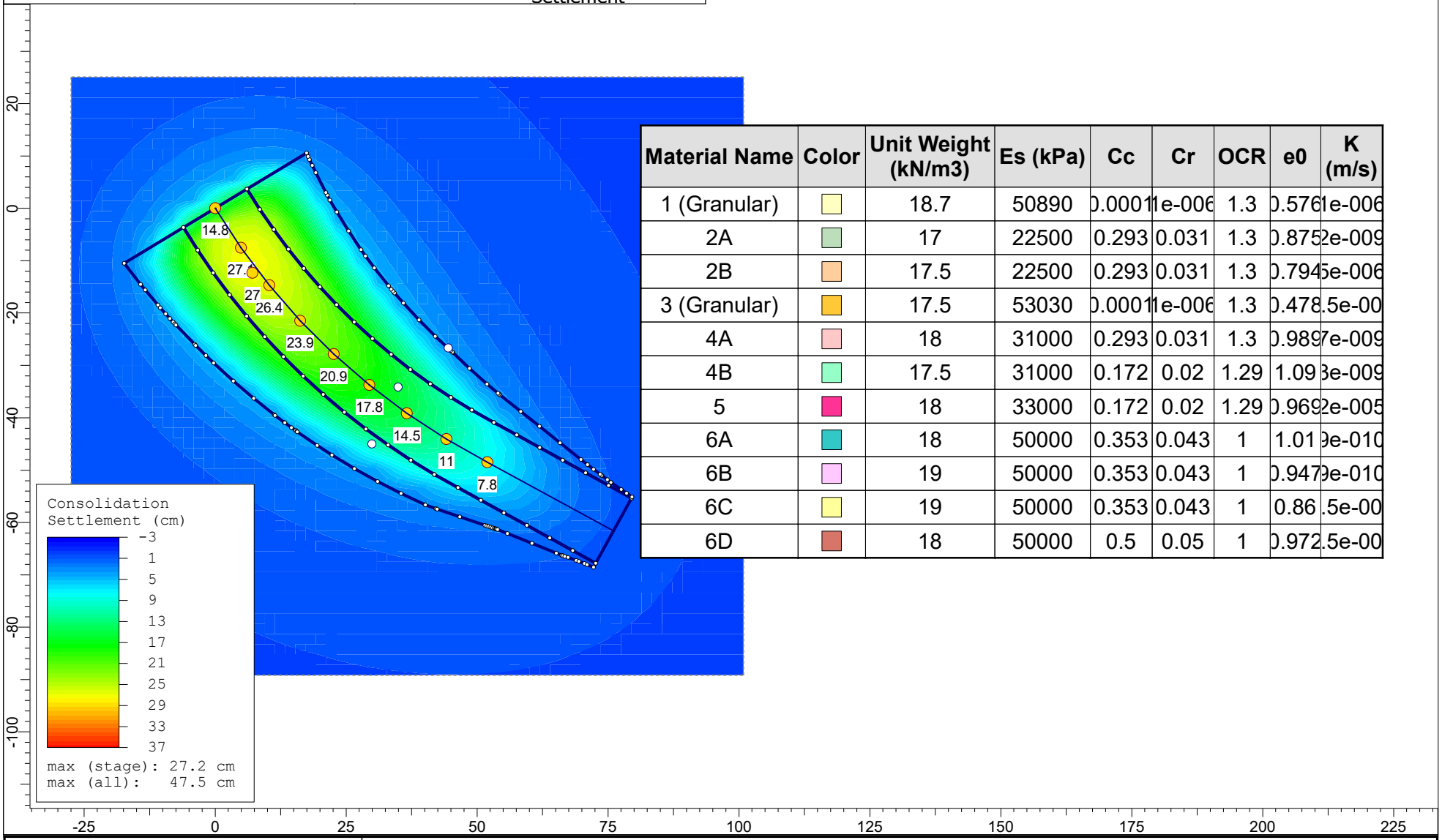


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	.5e-00
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	.5e-00
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	.5e-00

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	3.2 Talud 1.50H1.00V Tiempos.s3z

Fin Construcción = 2 y

Data Type: Consolidation Settlement

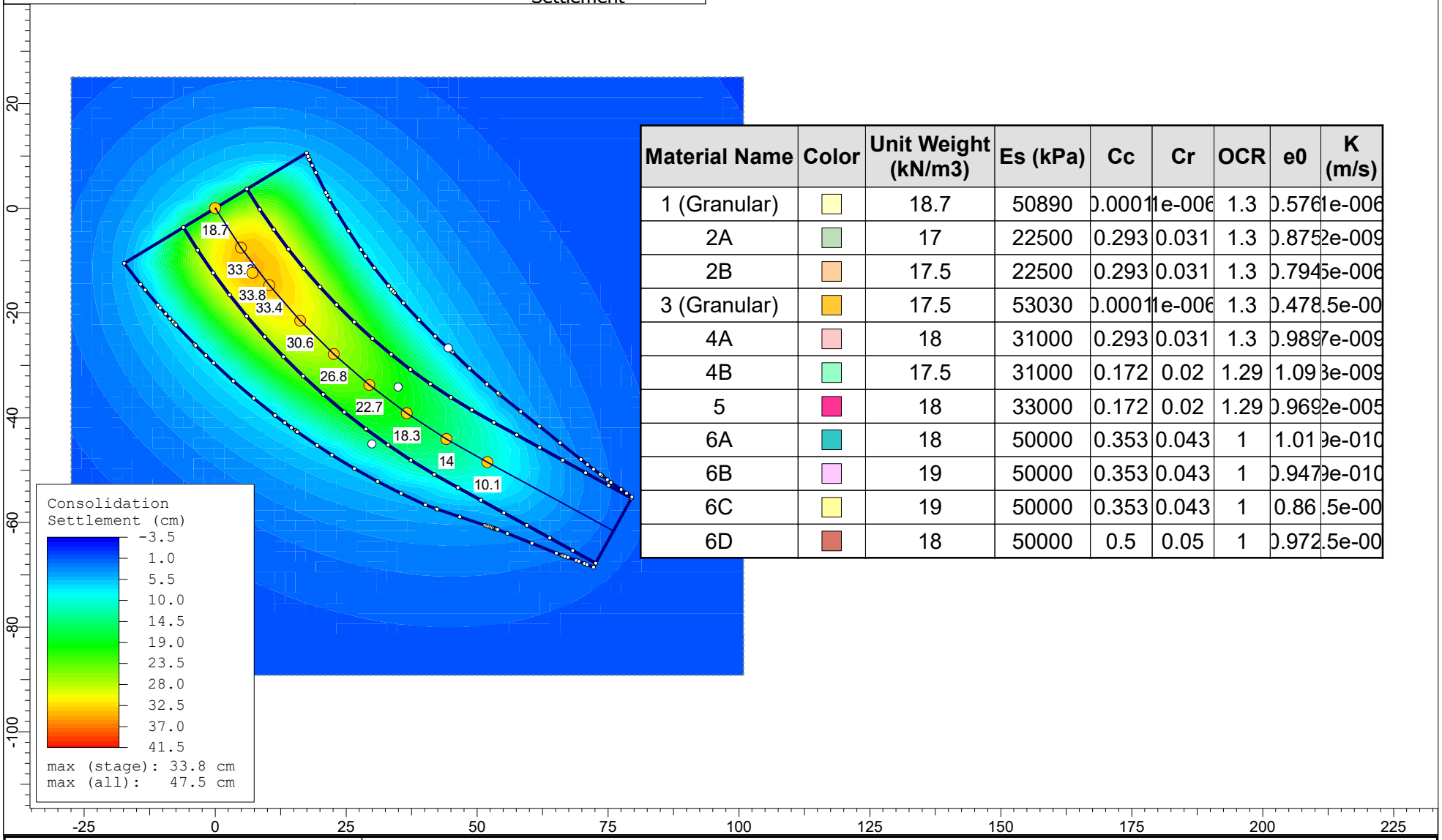


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	.5e-00
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	.5e-00
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	.5e-00

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	3.2 Talud 1.50H1.00V Tiempos.s3z

5 años = 7 y

Data Type: Consolidation Settlement

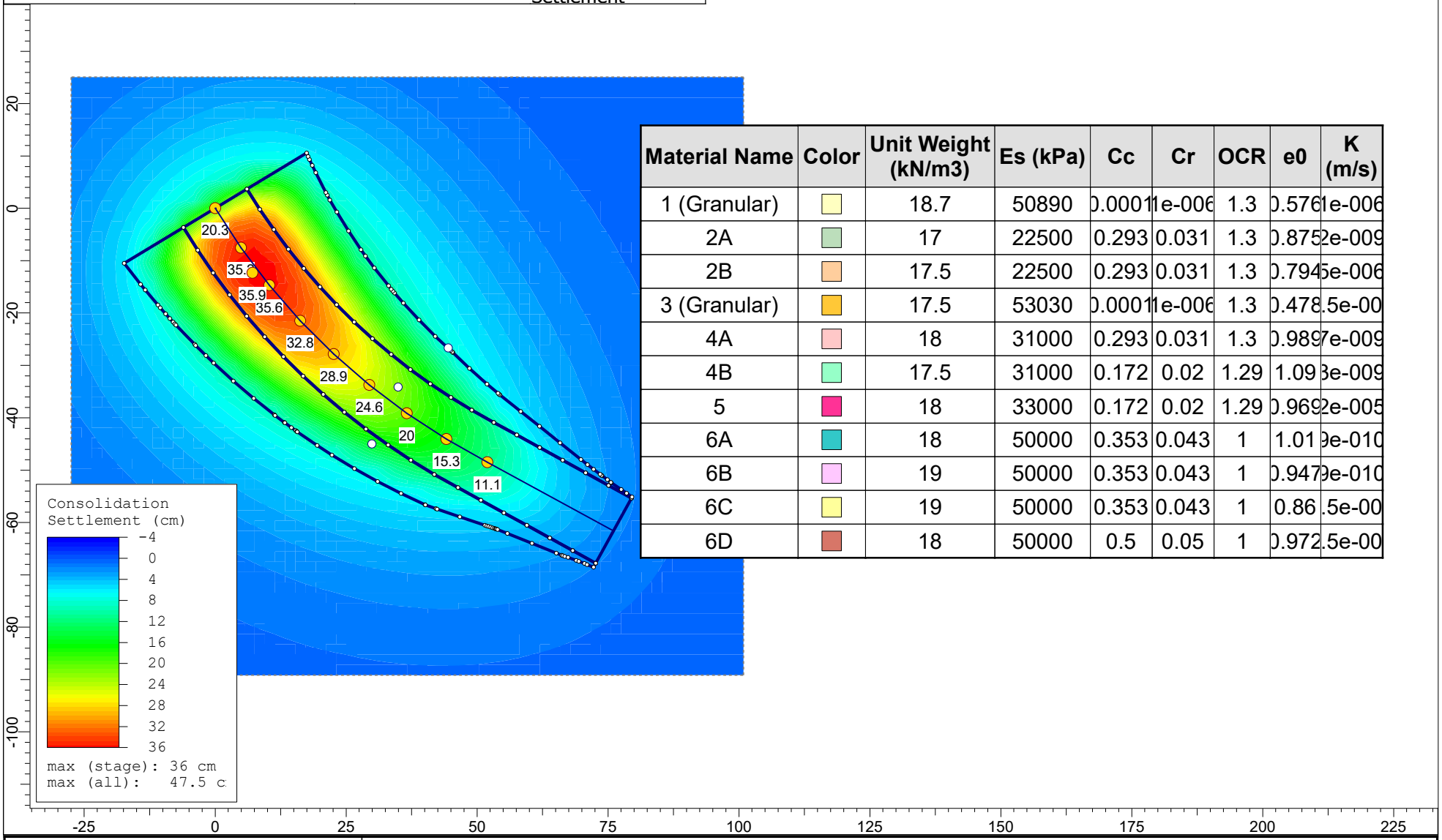


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	.5e-00
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	.5e-00
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	.5e-00

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	3.2 Talud 1.50H1.00V Tiempos.s3z

10 años = 10 y

Data Type: Consolidation Settlement

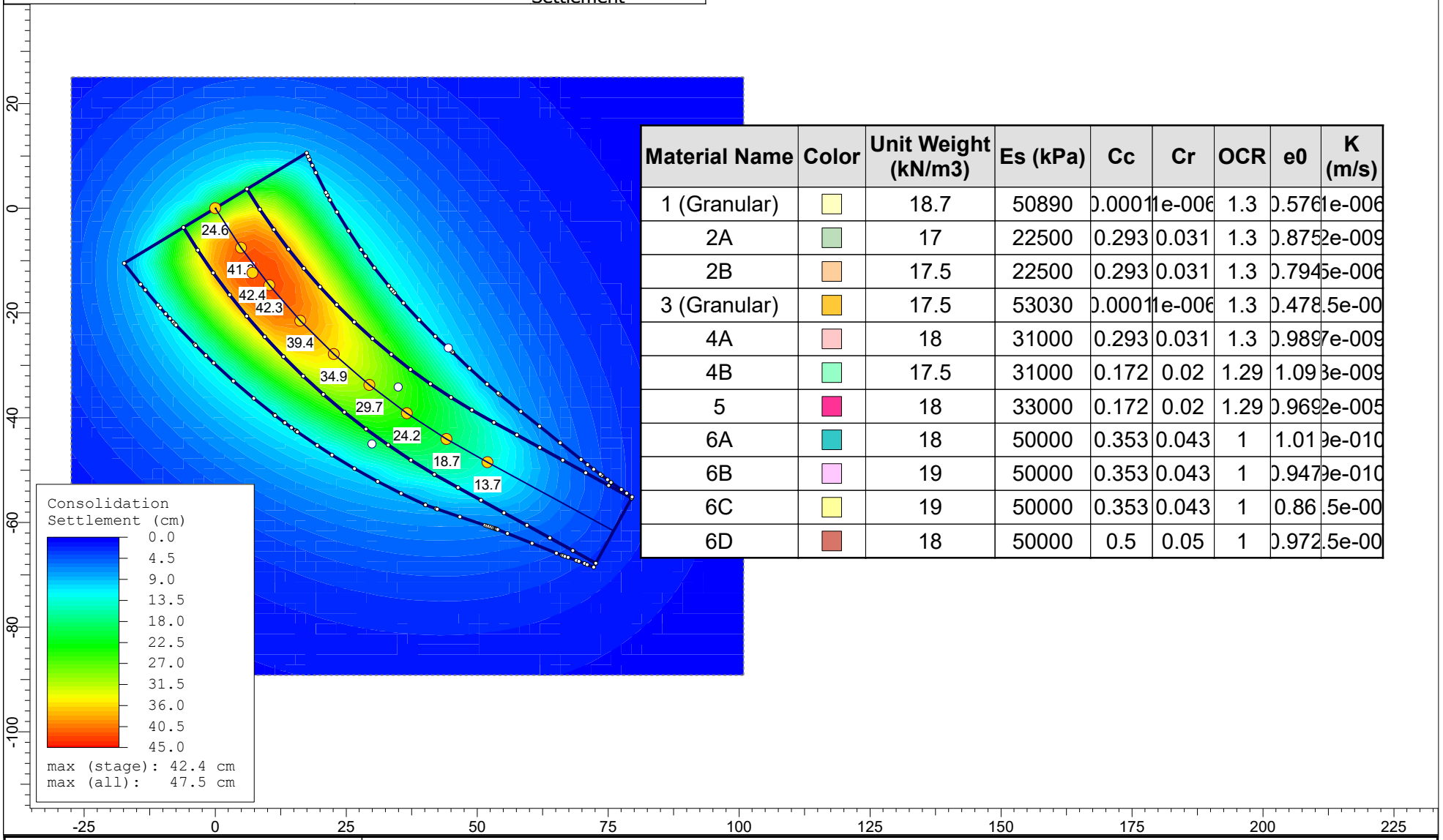


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	.5e-00
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	.5e-00
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	.5e-00

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	3.2 Talud 1.50H1.00V Tiempos.s3z

20 años = 22 y

Data Type: Consolidation Settlement

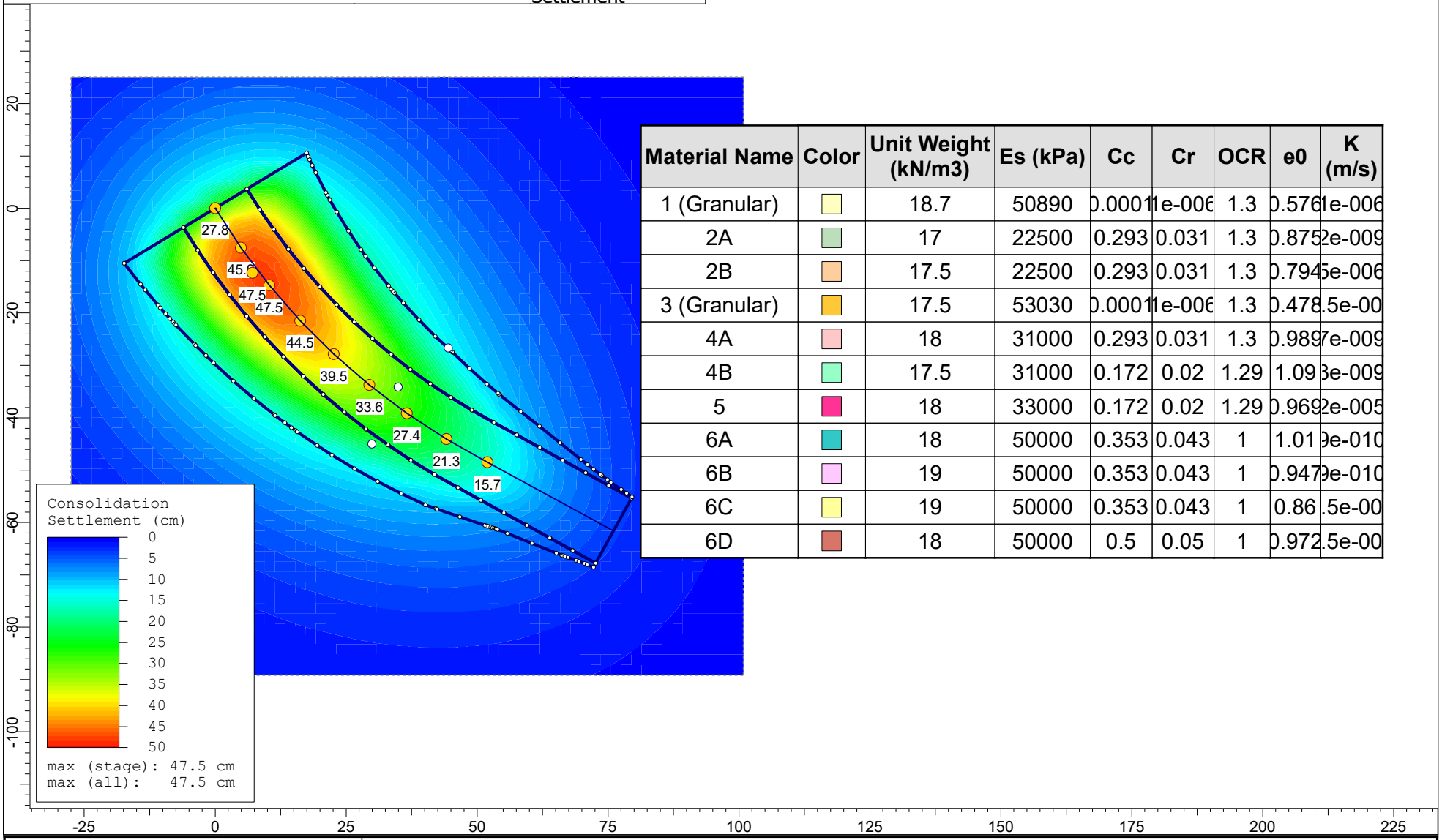


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	.5e-00
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	.5e-00
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	.5e-00

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	3.2 Talud 1.50H1.00V Tiempos.s3z

50 años = 52 y

Data Type: Consolidation Settlement



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	5e-00
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	5e-00
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	5e-00

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	3.2 Talud 1.50H1.00V Tiempos.s3z

MARGEN DERECHA ALTERNATIVA 2

CAPACIDAD PORTANTE

CAPACIDAD DE CARGA SISTEMA BICAPA METDOLOGÍA CCP-14

Proyecto: Tercer Puente Río Sinú

Apoyo: Estribo margen derecha - Alternativa 2 vertical

ESTRATO SUPERIOR DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	14.20	Nq	42.92	a. Forma		
L (m)	68.30	Nc	55.63	Cohesión	f_{cs} =	1.160
C (kPa)	0.0	$N\gamma$	66.19	Sobrecarga	f_{qs} =	1.157
ϕ (grados)	37.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	0.917
Df (m)	0.50	q_0 (kPa)	9.35	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	5.00	γ_T (kN/m^3)	18.70	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	18.70	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.008
γ_{2T} (kN/m^3)	18.70	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	0.50			
				q_n		4496.81

ESTRATO INFERIOR NO DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	14.20	Nq	1.00	a. Forma		
L (m)	68.30	Nc	5.14	Cohesión	f_{cs} =	1.042
Su (kPa)	45.0	$N\gamma$	0.00	Sobrecarga	f_{qs} =	1.000
ϕ (grados)	0.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000
Df (m)	0.00	q_0 (kPa)	0.00	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	1.60	γ_T (kN/m^3)	17.00	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	17.00	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.000
γ_{2T} (kN/m^3)	17.00	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	0.50			
				q_n		240.99

CONSIDERACIONES BICAPA

$H_{critico}$ (m)	51.603
H_{real} (m)	2.900
Hay Bicapa	

K	0.468
q_n (kPa)	286.82

φ_R	0.45
q_R (kPa)	129.07

CAPACIDAD DE CARGA SISTEMA BICAPA METDOLOGÍA CCP-14

Proyecto: Tercer Puente Río Sinú

Apoyo: Estribo margen derecha - Alternativa 1 taludes 1.0H:1.0V

ESTRATO SUPERIOR DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	18.62	Nq	42.92	a. Forma		
L (m)	68.30	Nc	55.63	Cohesión	f_{cs} =	1.210
C (kPa)	0.0	$N\gamma$	66.19	Sobrecarga	f_{qs} =	1.205
ϕ (grados)	37.0	**Sobrecarga**		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	0.891
Df (m)	0.50	q_0 (kPa)	9.35	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	5.00	γ_T (kN/m^3)	18.70	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	18.70	**Nivel Freatico**		Sobrecarga	f_{qd} =	1.006
γ_{2T} (kN/m^3)	18.70	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	0.50			
				q_n		5619.21

ESTRATO INFERIOR NO DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	18.62	Nq	1.00	a. Forma		
L (m)	68.30	Nc	5.14	Cohesión	f_{cs} =	1.055
Su (kPa)	45.0	$N\gamma$	0.00	Sobrecarga	f_{qs} =	1.000
ϕ (grados)	0.0	**Sobrecarga**		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000
Df (m)	0.00	q_0 (kPa)	0.00	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	1.60	γ_T (kN/m^3)	17.00	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	17.00	**Nivel Freatico**		Sobrecarga	f_{qd} =	1.000
γ_{2T} (kN/m^3)	17.00	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	0.50			
				q_n		243.98

CONSIDERACIONES BICAPA

$H_{critico}$ (m)	68.829
H_{real} (m)	2.900
Hay Bicapa	

K	0.468
q_n (kPa)	280.62

φ_R	0.45
q_R (kPa)	126.28

CAPACIDAD DE CARGA SISTEMA BICAPA METDOLOGÍA CCP-14

Proyecto: Tercer Puente Río Sinú

Apoyo: Estribo margen derecha - Alternativa 1 taludes 1.5H:1.0V

ESTRATO SUPERIOR DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	23.63	Nq	42.92	a. Forma		
L (m)	68.30	Nc	55.63	Cohesión	f_{cs} =	1.267
C (kPa)	0.0	$N\gamma$	66.19	Sobrecarga	f_{qs} =	1.261
ϕ (grados)	37.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	0.862
Df (m)	0.50	q_0 (kPa)	9.35	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	5.00	γ_T (kN/m^3)	18.70	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	18.70	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.005
γ_{2T} (kN/m^3)	18.70	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	0.50			
				q_n		6808.80

ESTRATO INFERIOR NO DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	23.63	Nq	1.00	a. Forma		
L (m)	68.30	Nc	5.14	Cohesión	f_{cs} =	1.069
Su (kPa)	45.0	$N\gamma$	0.00	Sobrecarga	f_{qs} =	1.000
ϕ (grados)	0.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000
Df (m)	0.00	q_0 (kPa)	0.00	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	1.60	γ_T (kN/m^3)	17.00	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	17.00	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.000
γ_{2T} (kN/m^3)	17.00	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	0.50			
				q_n		247.38

CONSIDERACIONES BICAPA

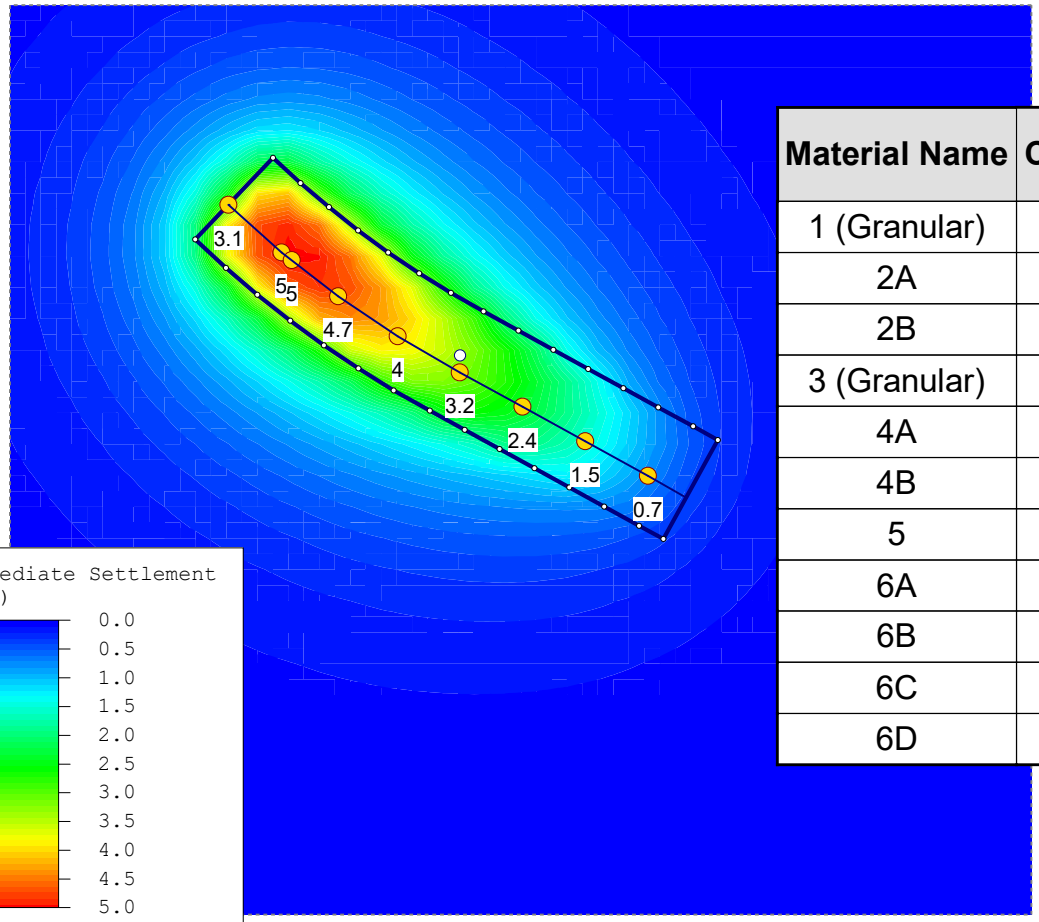
$H_{critico}$ (m)	87.299
H_{real} (m)	2.900
Hay Bicapa	

K	0.468
q_n (kPa)	277.97

φ_R	0.45
q_R (kPa)	125.08

ASENTAMIENTOS

Totales | Data Type: Immediate Settlement

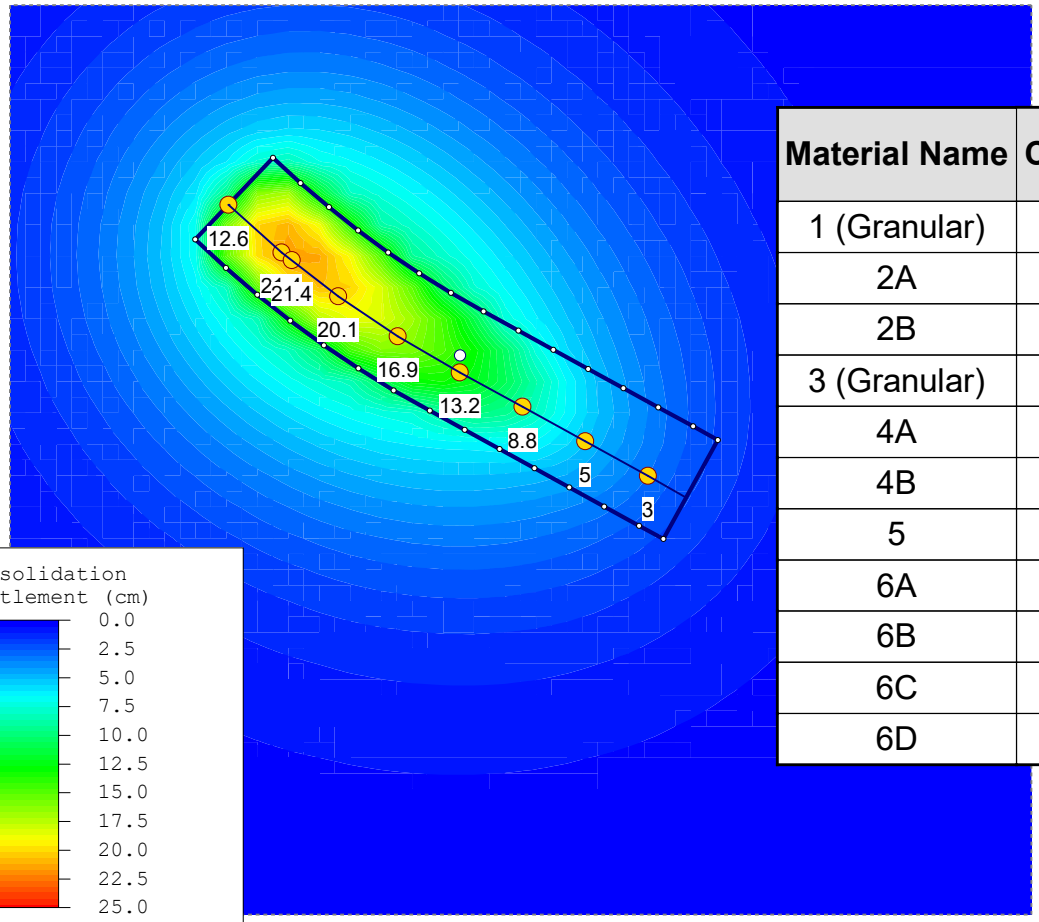


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	4.1 Talud Vertical Totales H=6.3m.s3z

Totales

Data Type: Consolidation Settlement

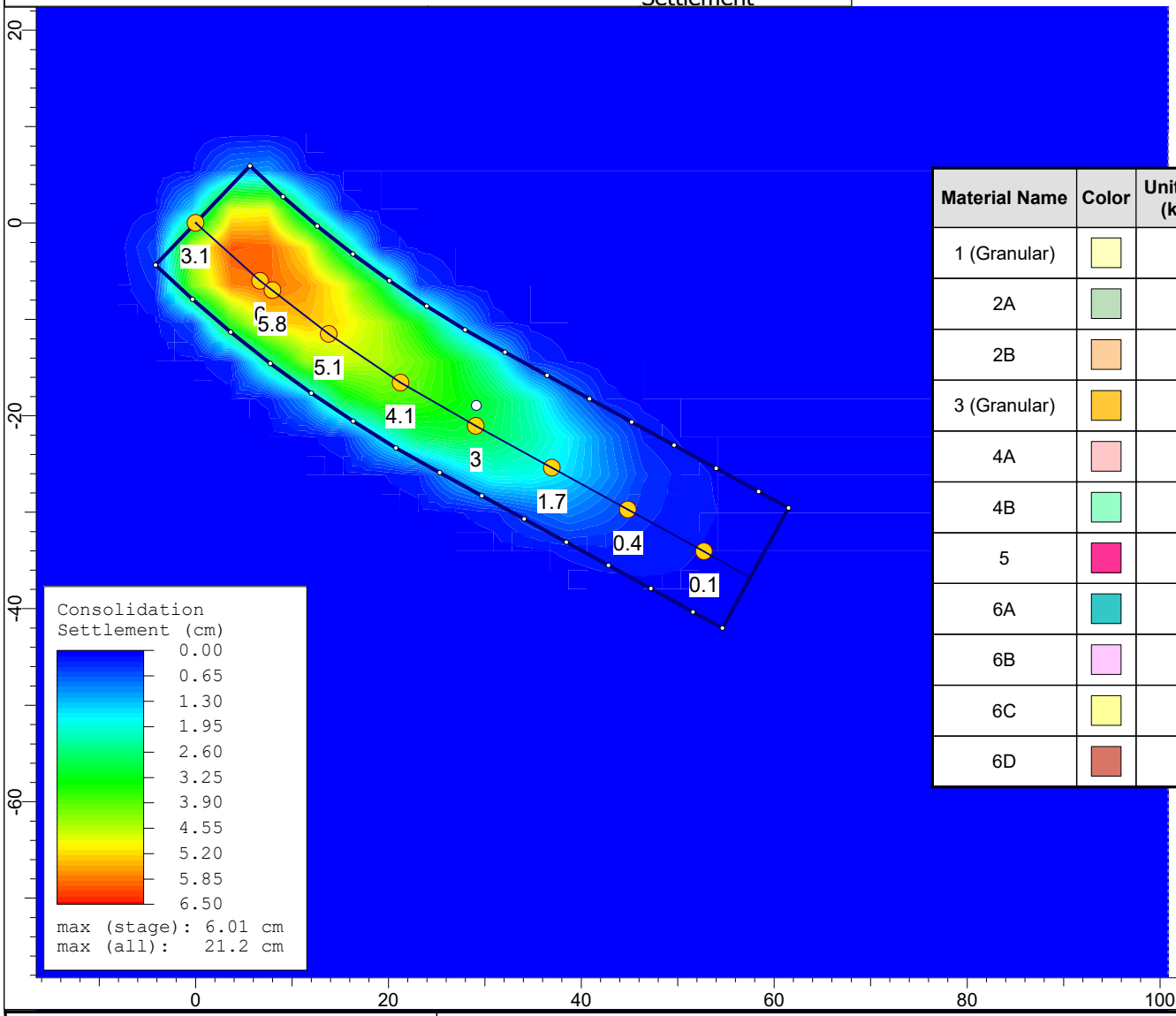


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	4.1 Talud Vertical Totales H=6.3m.s3z

Inicial = 0 y

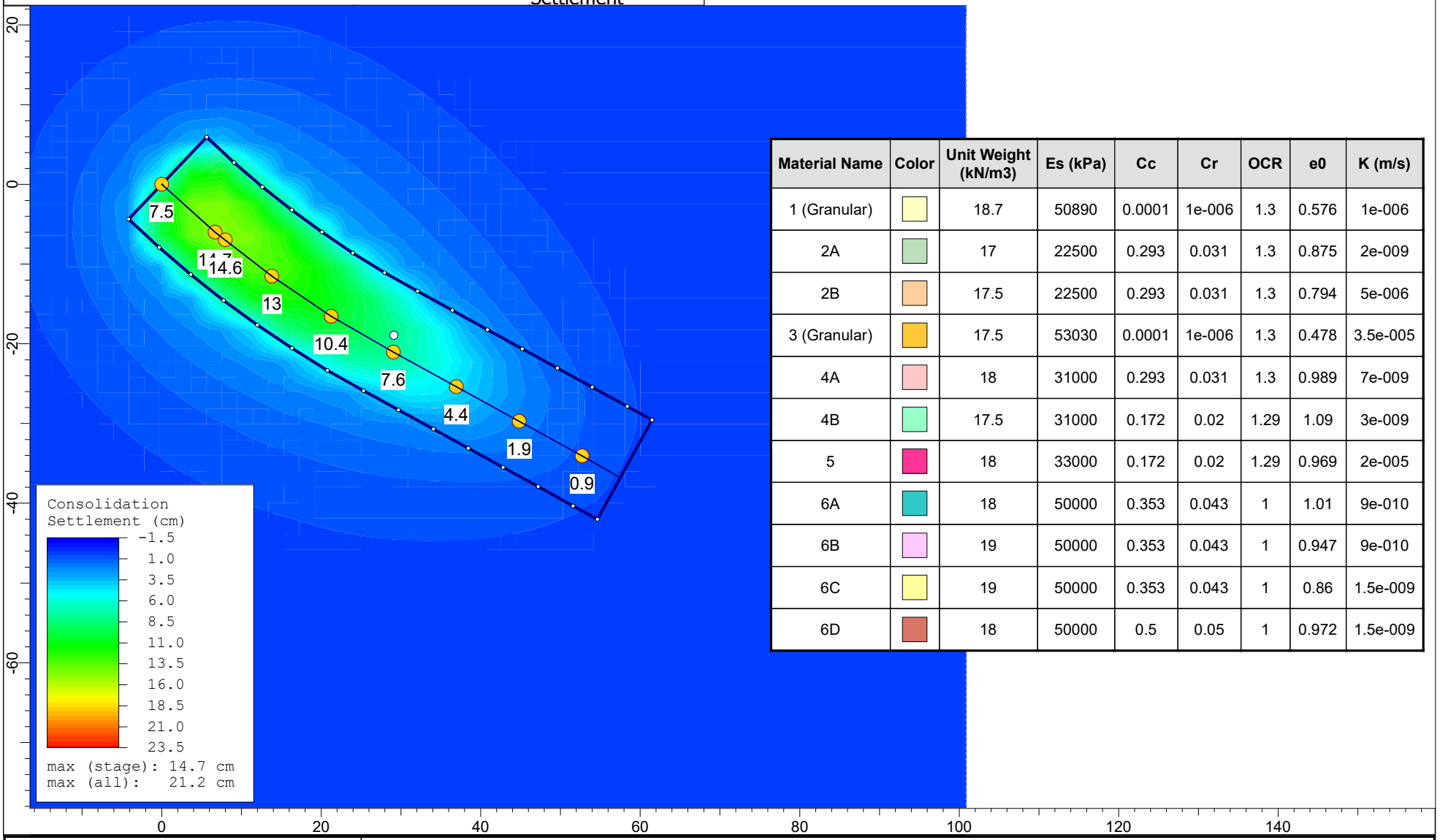
Data Type: Consolidation Settlement



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	3.5e-005
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	1.5e-009
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	1.5e-009

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ		
Analysis Description	Margen Derecha		
Drawn By	GSI	*Company*	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name*	4.2 Talud Vertical Tiempos H=6.3m.s3z

Final Construcción = 2 y Data Type: Consolidation Settlement

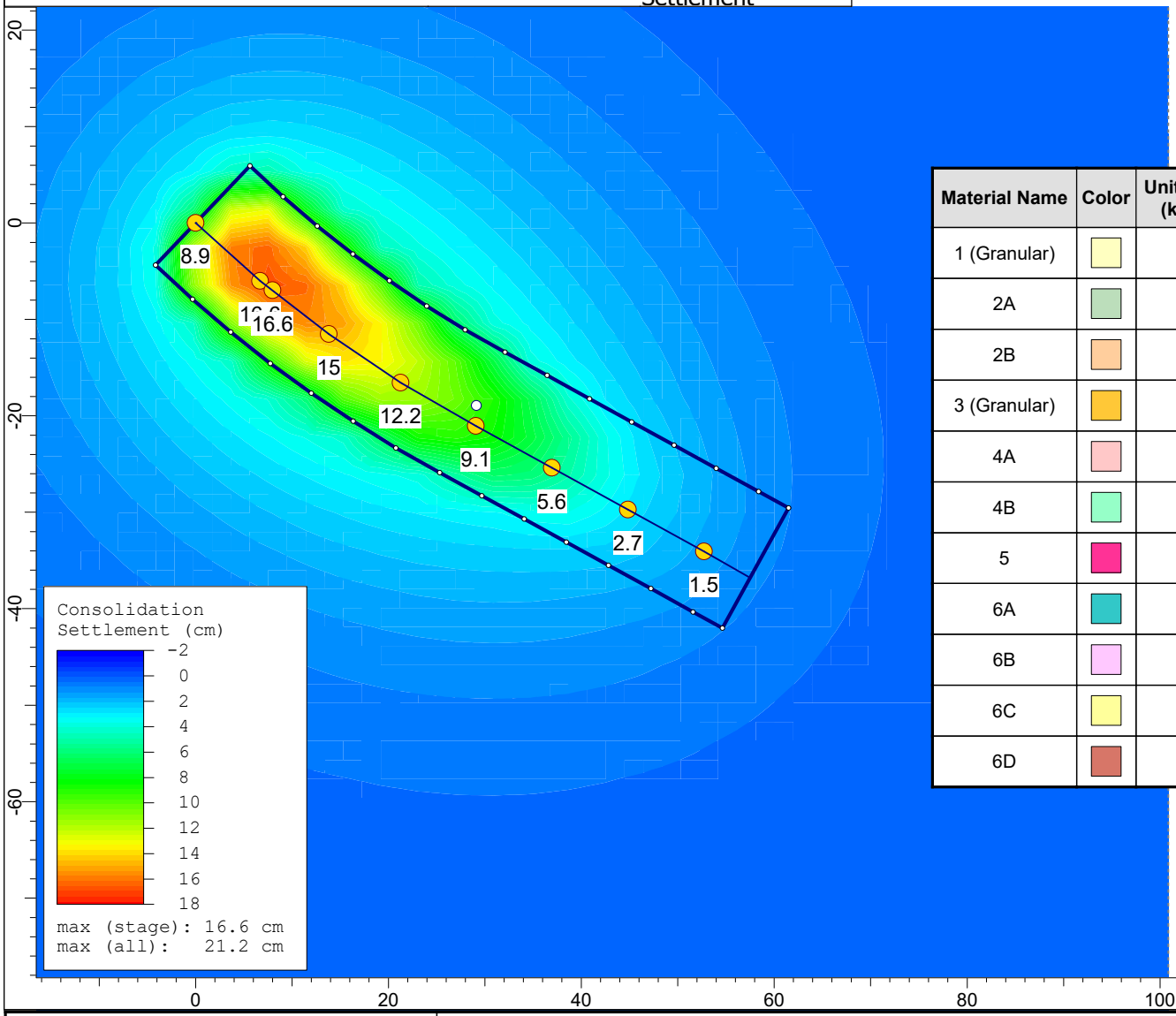


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	3.5e-005
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	1.5e-009
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	1.5e-009

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ		
Analysis Description	Margen Derecha		
Drawn By	GSI	*Company*	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name*	4.2 Talud Vertical Tiempos H=6.3m.s3z

5 años = 7 y

Data Type: Consolidation Settlement

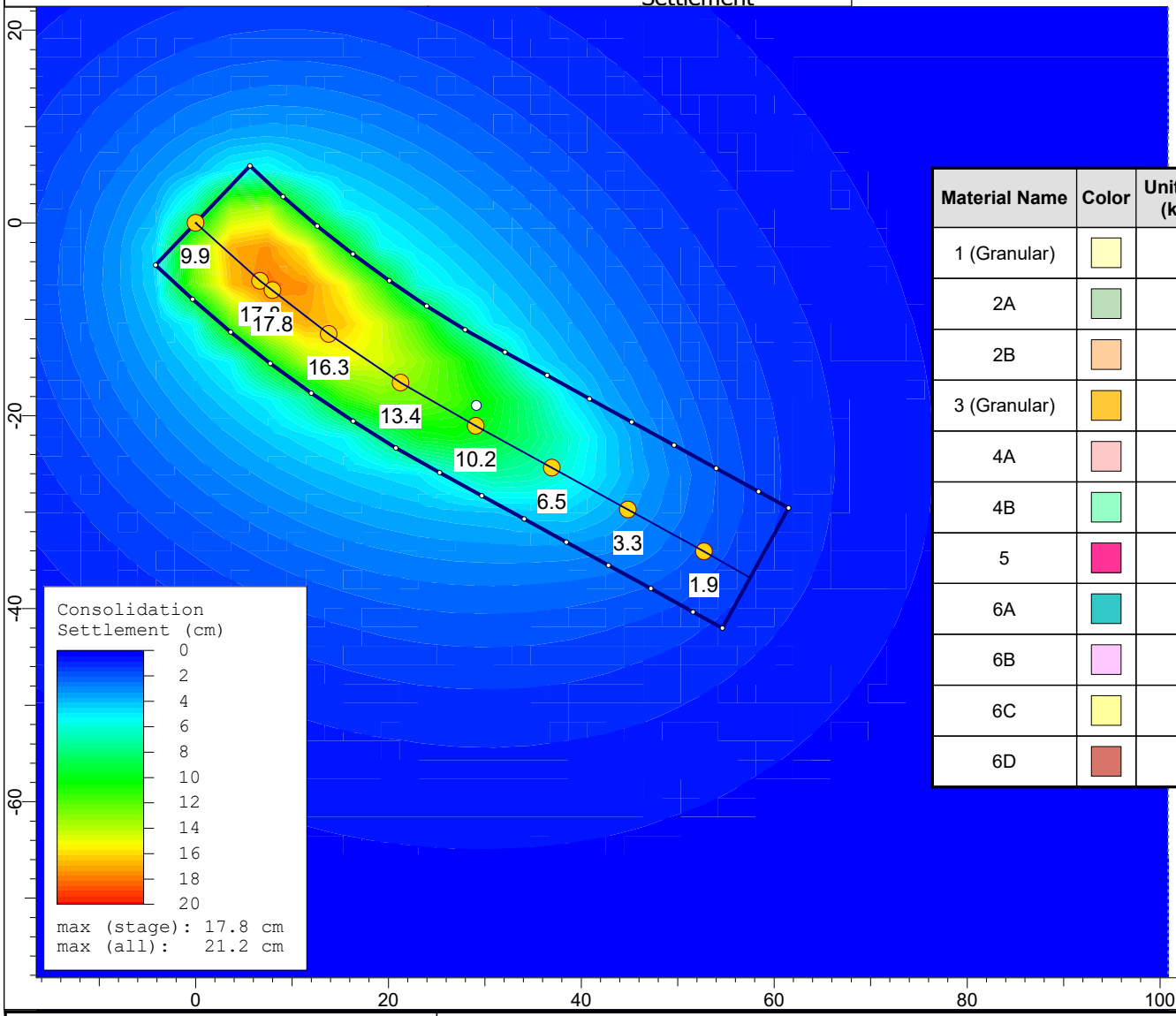


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	3.5e-005
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	1.5e-009
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	1.5e-009

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ		
Analysis Description	Margen Derecha		
Drawn By	GSI	*Company*	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name*	4.2 Talud Vertical Tiempos H=6.3m.s3z

10 años = 12 y

Data Type: Consolidation Settlement

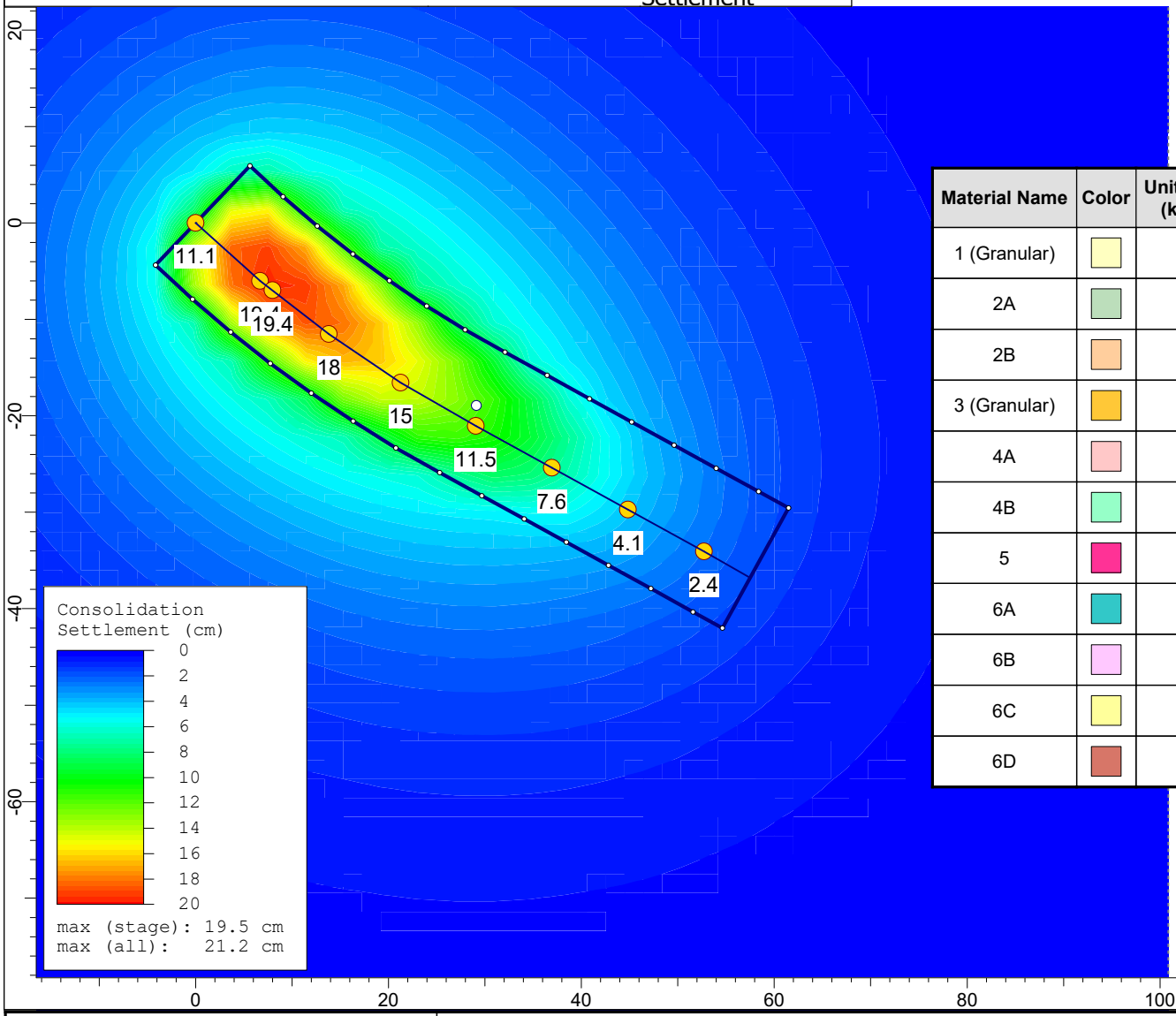


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	3.5e-005
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	1.5e-009
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	1.5e-009

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ		
Analysis Description	Margen Derecha		
Drawn By	GSI	*Company*	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name*	4.2 Talud Vertical Tiempos H=6.3m.s3z

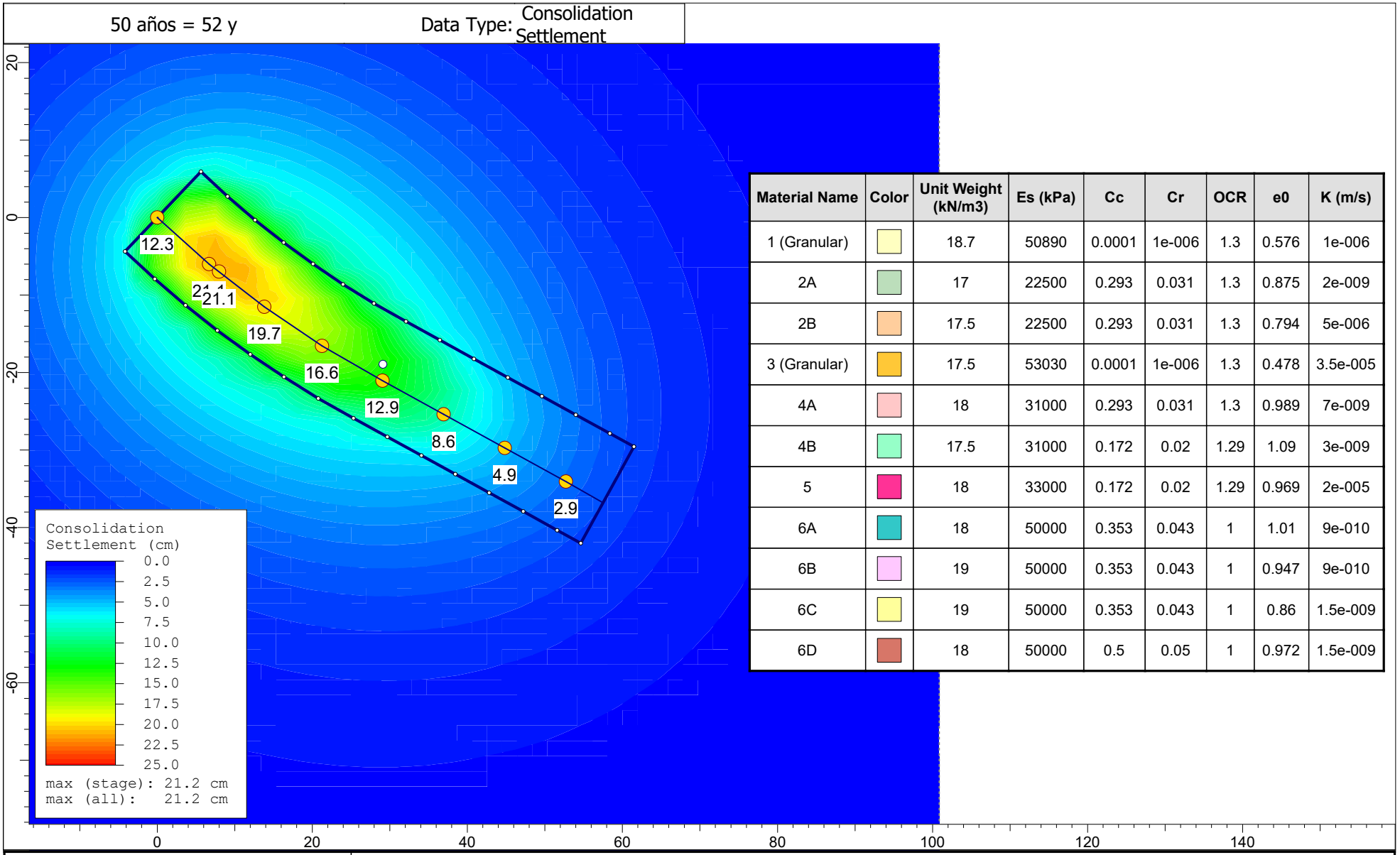
20 años = 22 y

Data Type: Consolidation Settlement



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	3.5e-005
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	1.5e-009
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	1.5e-009

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ		
Analysis Description	Margen Derecha		
Drawn By	GSI	*Company*	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name*	4.2 Talud Vertical Tiempos H=6.3m.s3z

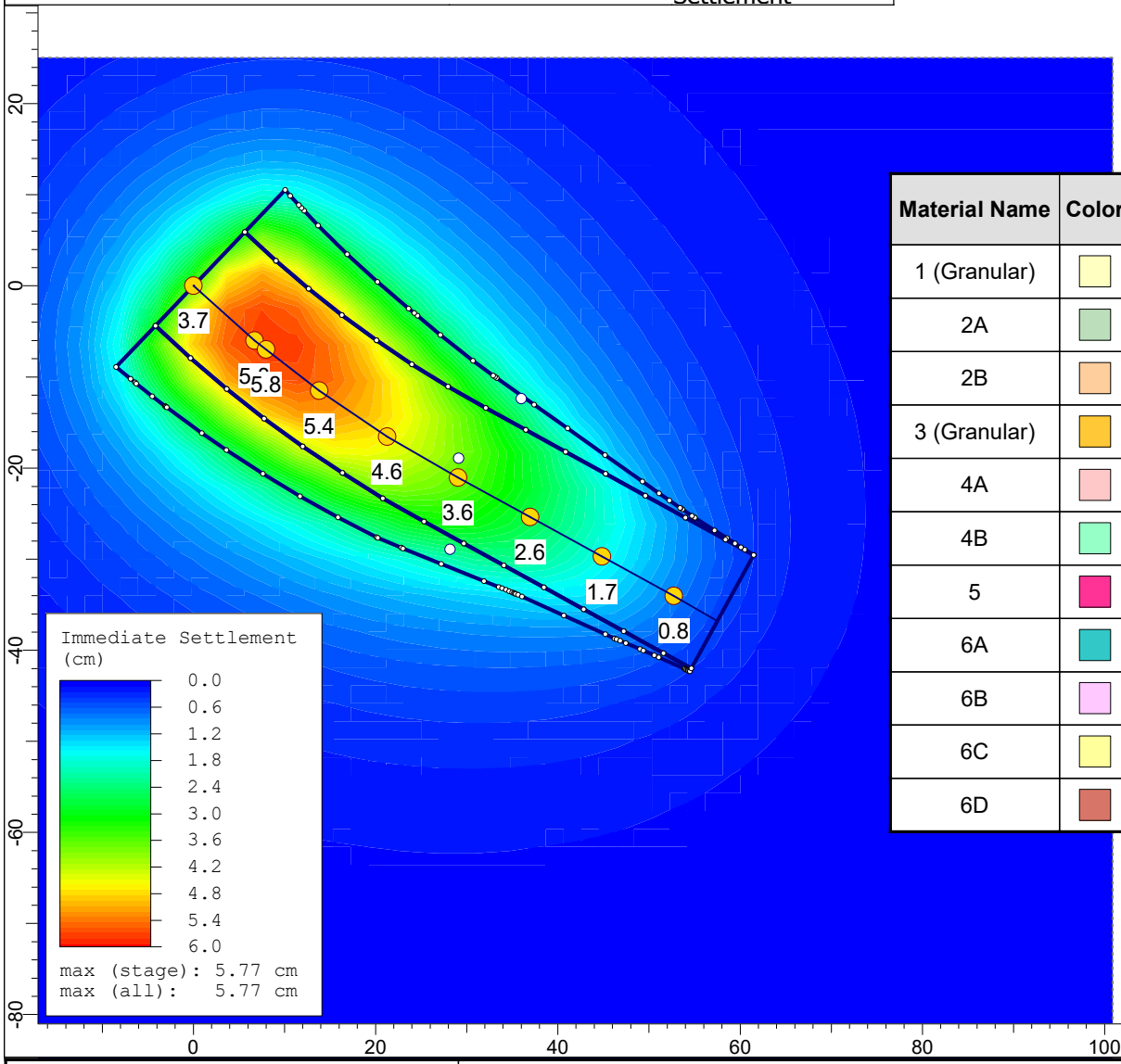


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	3.5e-005
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	1.5e-009
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	1.5e-009

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ		
Analysis Description	Margen Derecha		
Drawn By	GSI	*Company*	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name*	4.2 Talud Vertical Tiempos H=6.3m.s3z

Totales

Data Type: Immediate Settlement

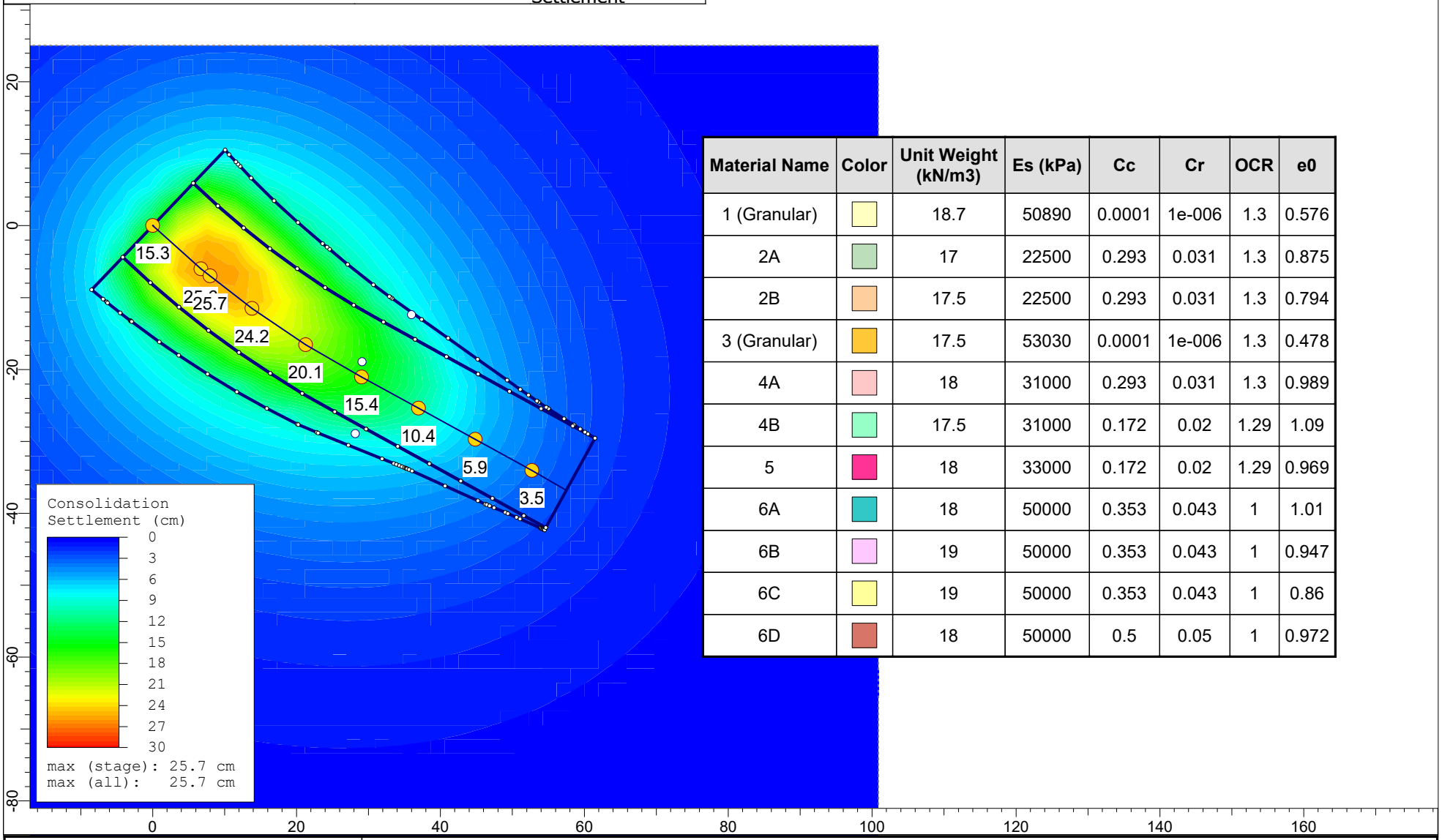


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ		
Analysis Description	Margen Derecha		
Drawn By	GSI	*Company*	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name*	5.1 Talud 1.00H1.00VTotales H=6.3m.s3z

Totales

Data Type: Consolidation Settlement

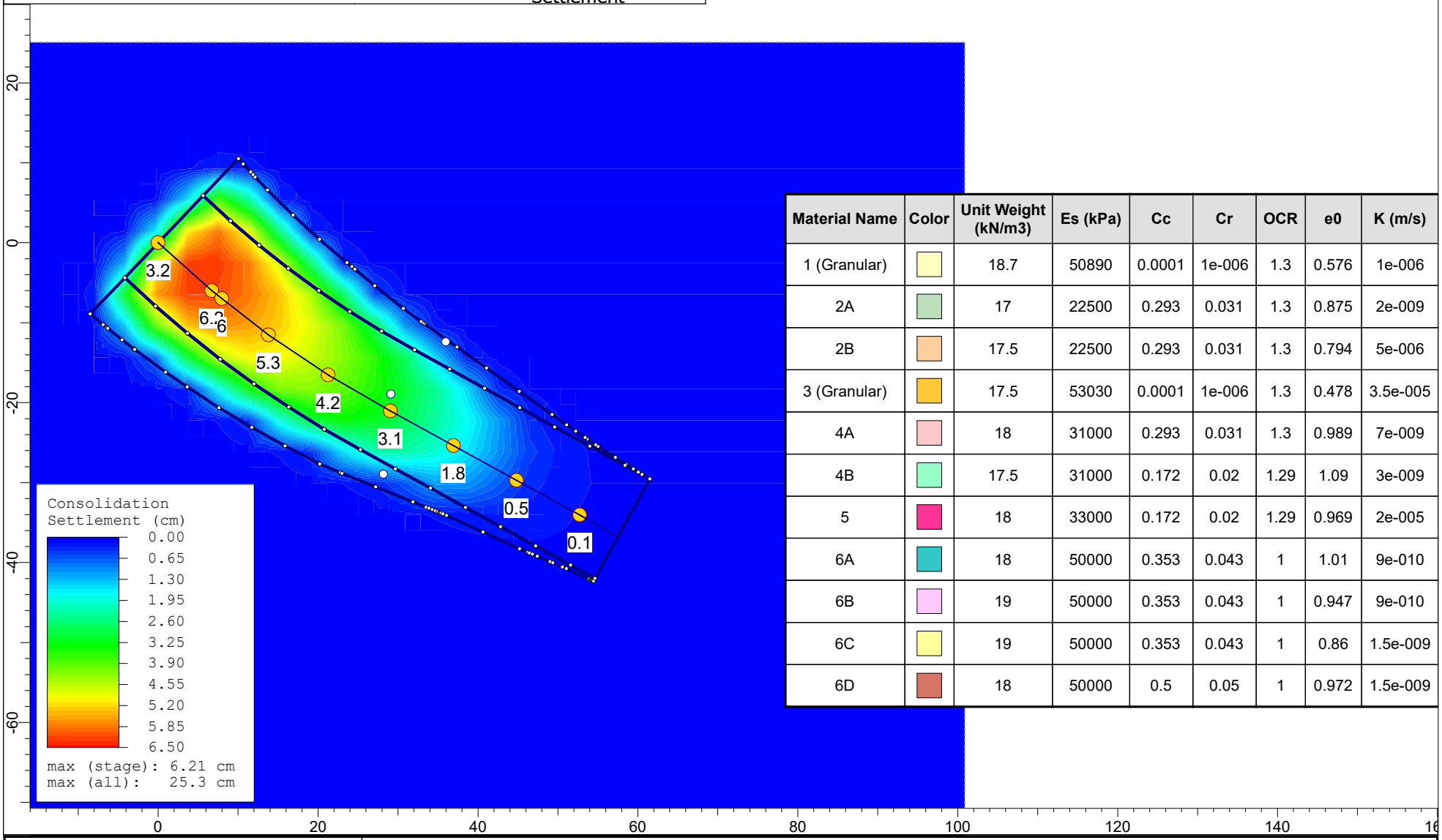


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ		
Analysis Description	Margen Derecha		
Drawn By	GSI	*Company*	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name*	5.1 Talud 1.00H1.00VTotales H=6.3m.s3z

Inicial = 0 y

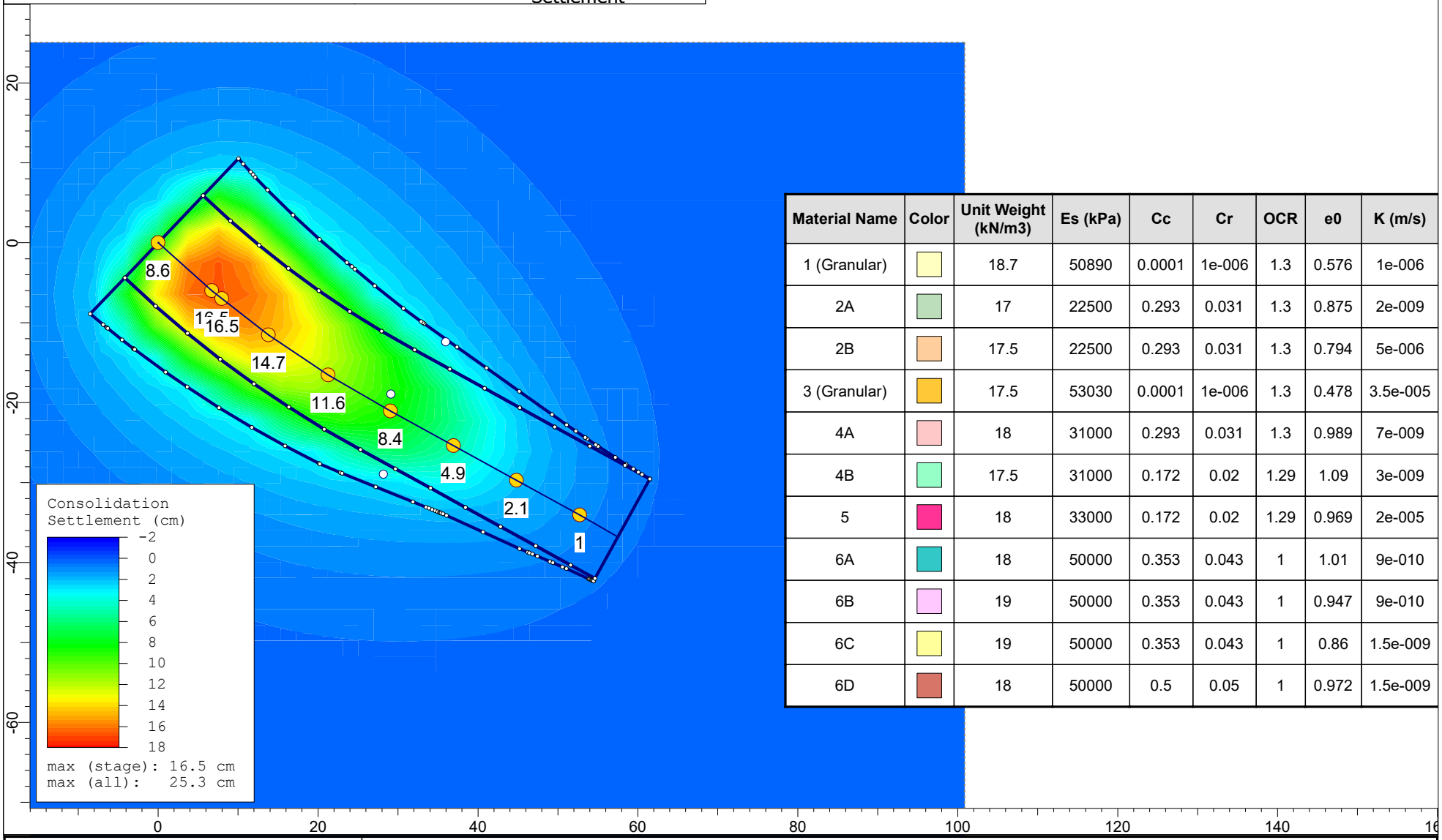
Data Type: Consolidation Settlement



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	3.5e-005
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	1.5e-009
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	1.5e-009

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ		
Analysis Description	Margen Derecha		
Drawn By	GSI	*Company*	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name*	5.2 Talud 1.00H1.00V Tiempos H=6.3m.s3z

Final Construcción = 2 y Data Type: Consolidation Settlement

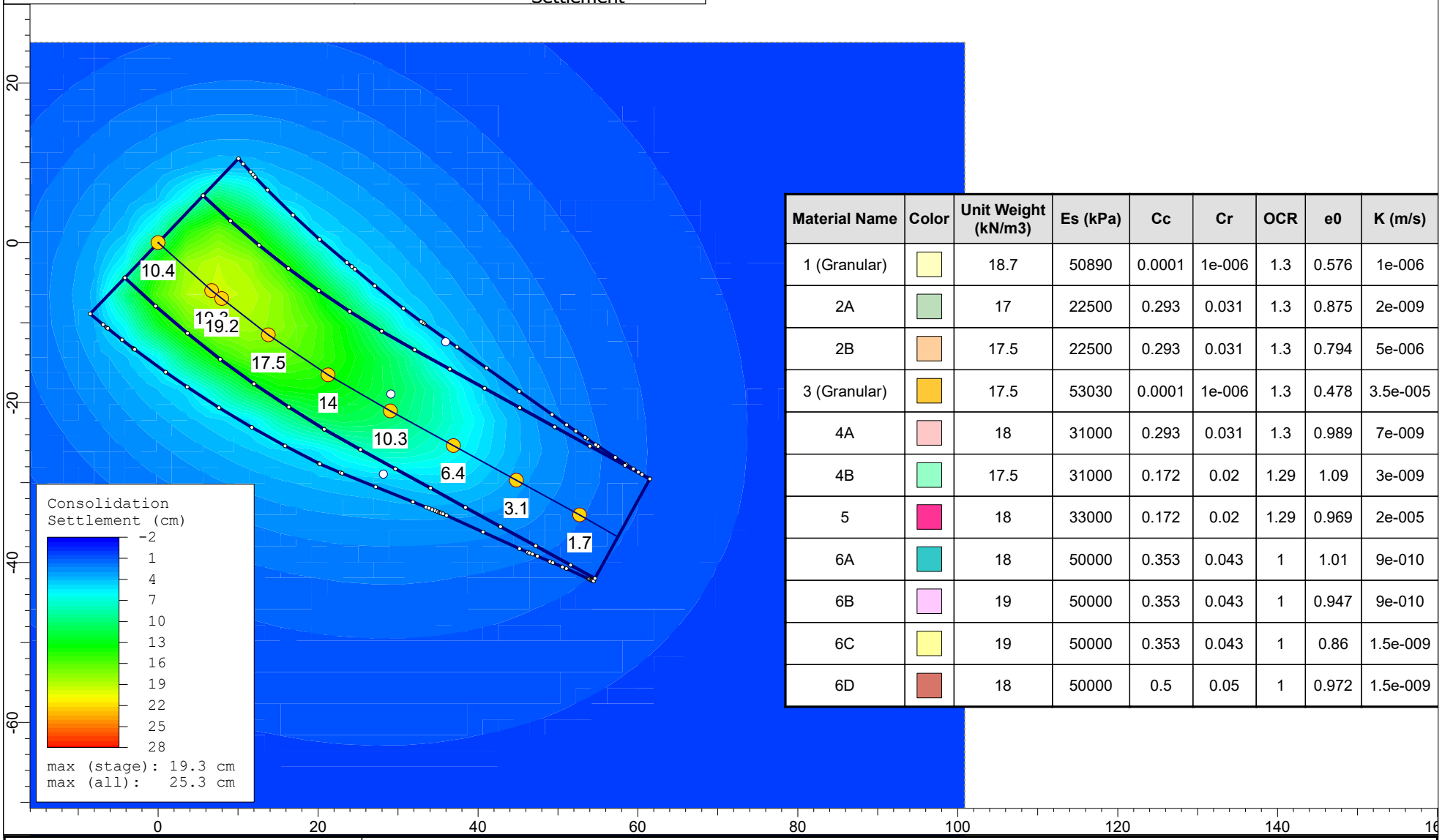


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	3.5e-005
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	1.5e-009
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	1.5e-009

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ		
Analysis Description	Margen Derecha		
Drawn By	GSI	*Company*	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name*	5.2 Talud 1.00H1.00V Tiempos H=6.3m.s3z

5 años = 7 y

Data Type: Consolidation Settlement

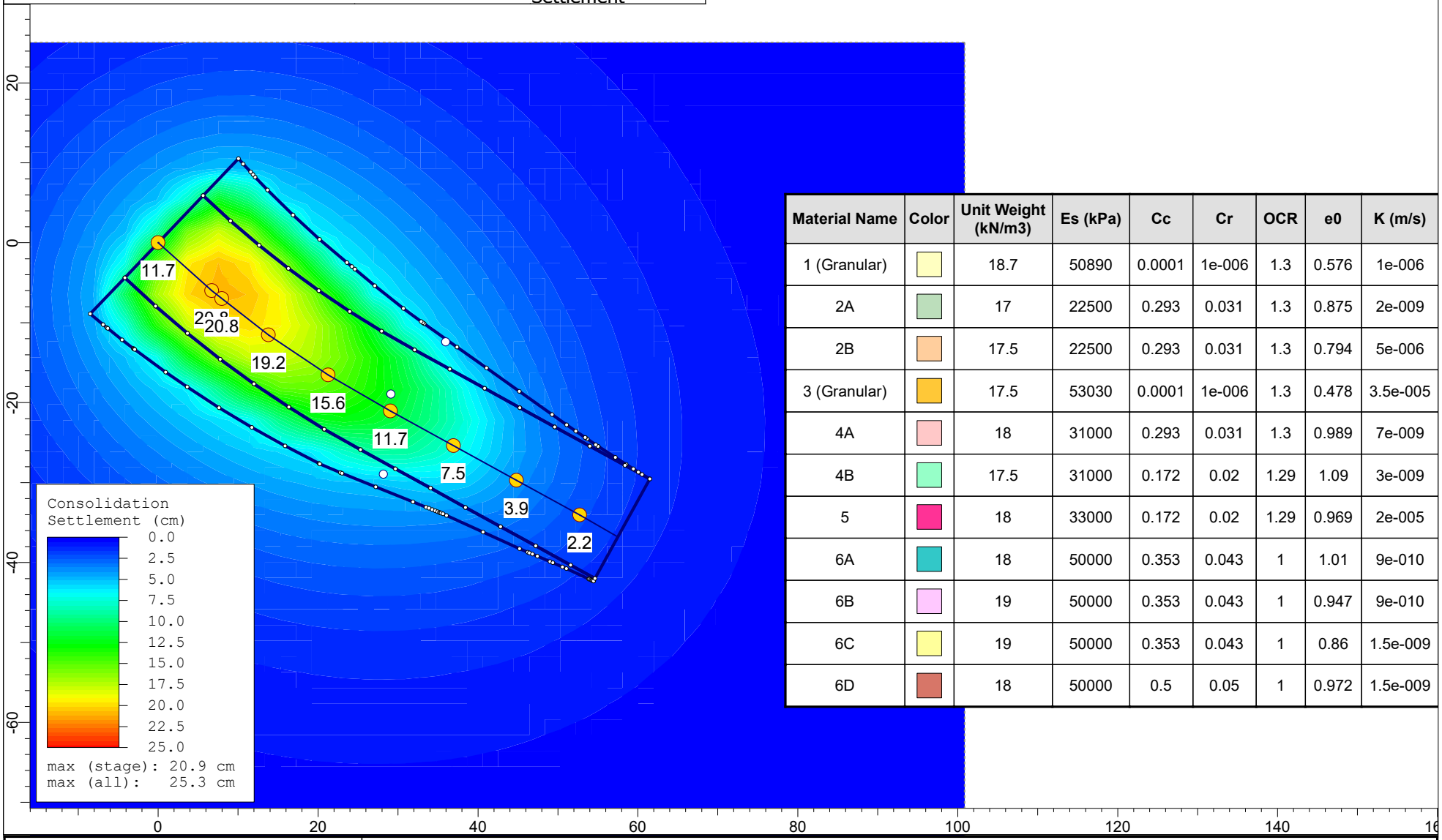


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	3.5e-005
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	1.5e-009
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	1.5e-009

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ		
Analysis Description	Margen Derecha		
Drawn By	GSI	*Company*	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name*	5.2 Talud 1.00H1.00V Tiempos H=6.3m.s3z

10 años = 12 y

Data Type: Consolidation Settlement

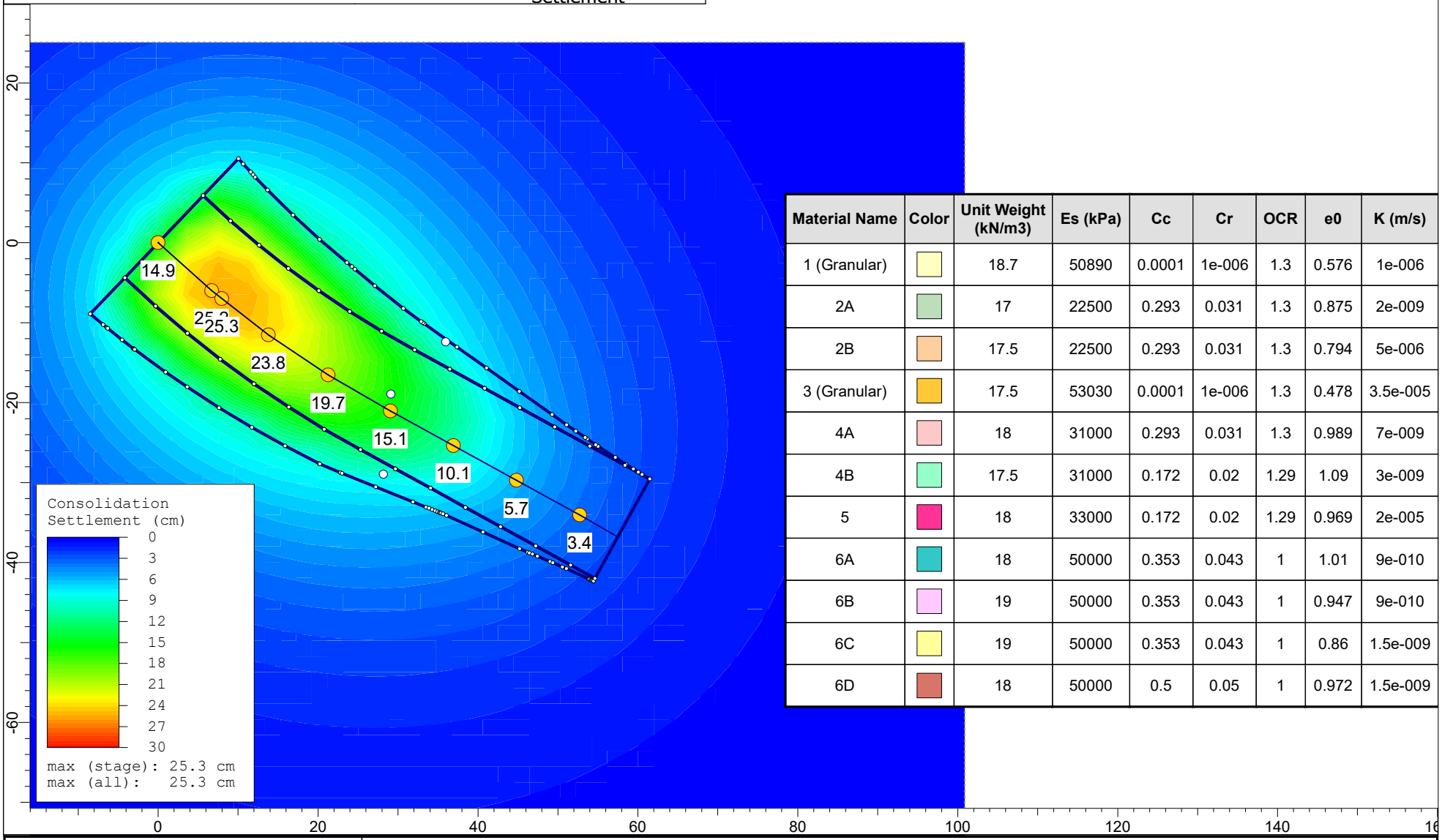


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	3.5e-005
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	1.5e-009
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	1.5e-009

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ		
Analysis Description	Margen Derecha		
Drawn By	GSI	*Company*	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name*	5.2 Talud 1.00H1.00V Tiempos H=6.3m.s3z

50 años = 52 y

Data Type: Consolidation Settlement

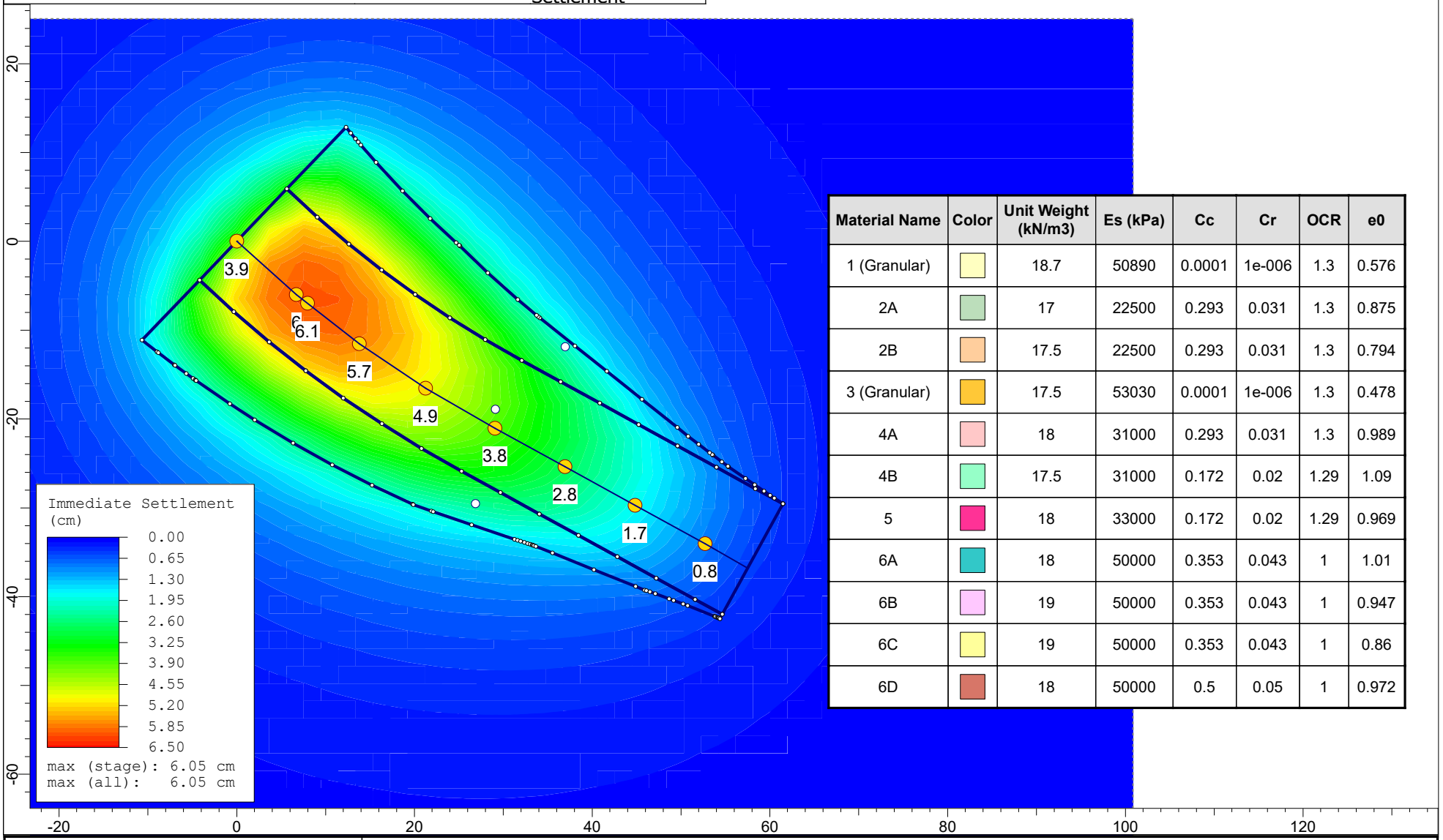


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	3.5e-005
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	1.5e-009
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	1.5e-009

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ		
Analysis Description	Margen Derecha		
Drawn By	GSI	*Company*	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name*	5.2 Talud 1.00H1.00V Tiempos H=6.3m.s3z

Totales

Data Type: Immediate Settlement

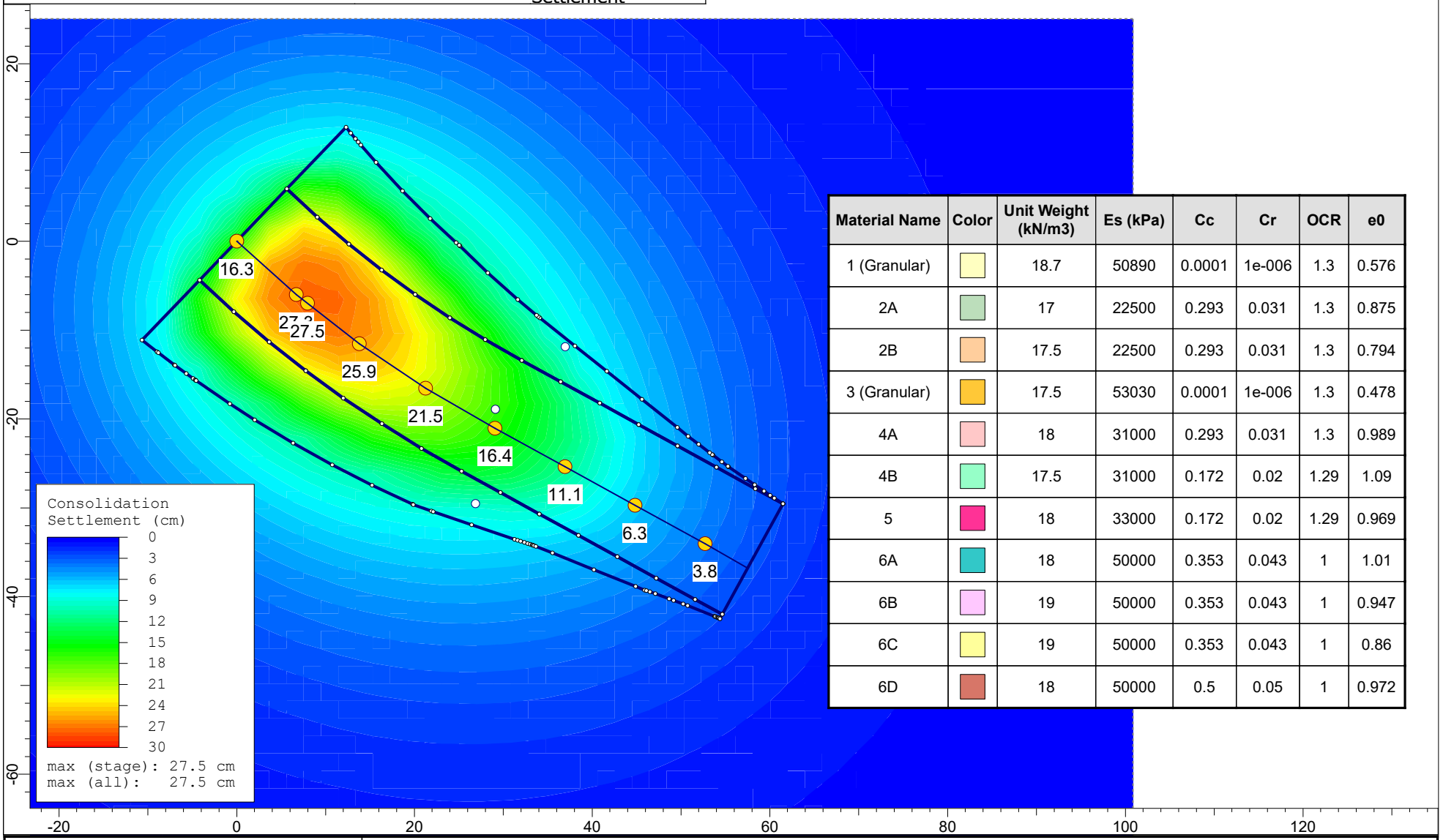


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ		
Analysis Description	Margen Derecha		
Drawn By	GSI	*Company*	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name*	6.1 Talud 1.50H1.00VTotales H=6.3m.s3z

Totales

Data Type: Consolidation Settlement

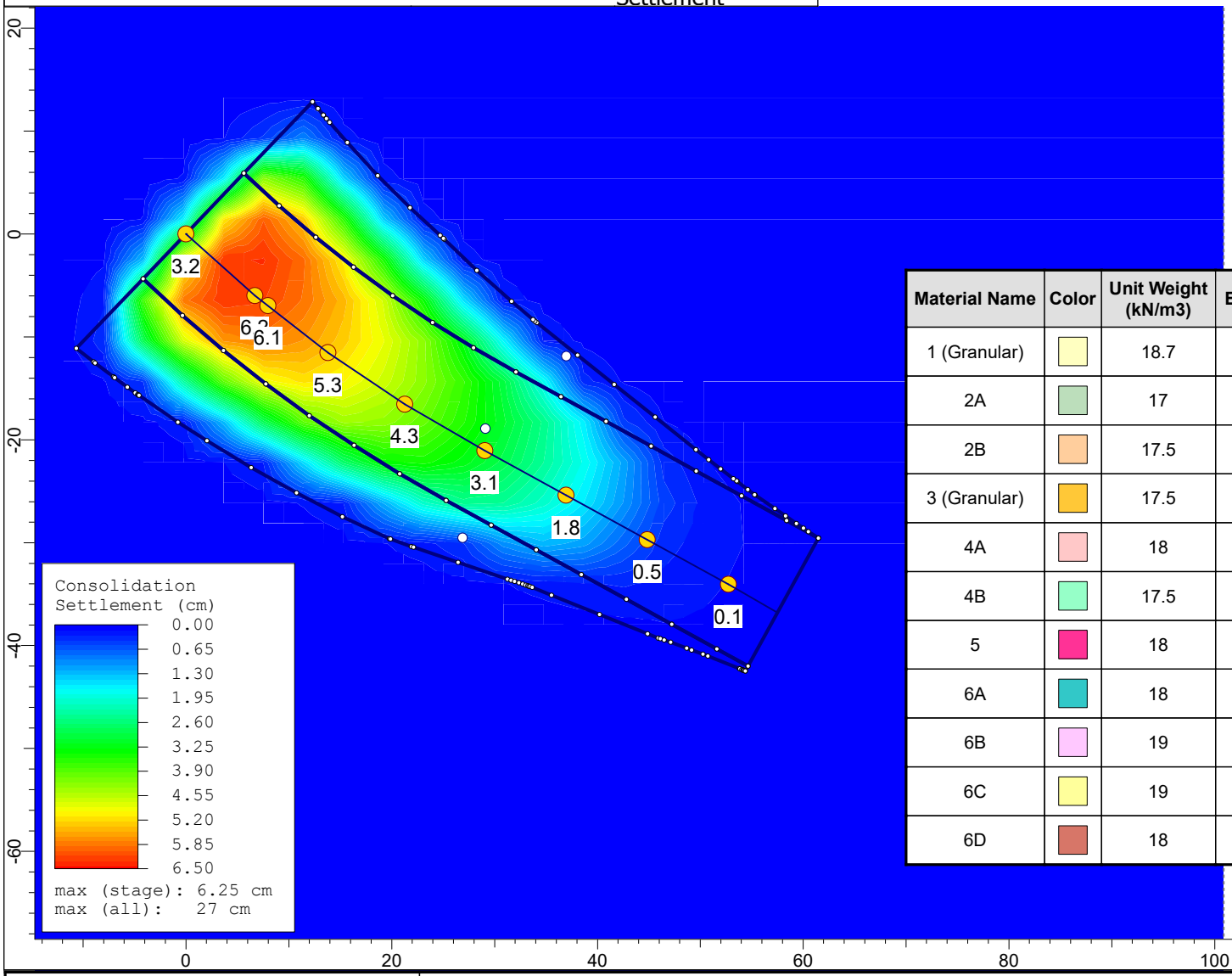


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ		
Analysis Description	Margen Derecha		
Drawn By	GSI	*Company*	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name*	6.1 Talud 1.50H1.00VTotales H=6.3m.s3z

Inicial = 0 y

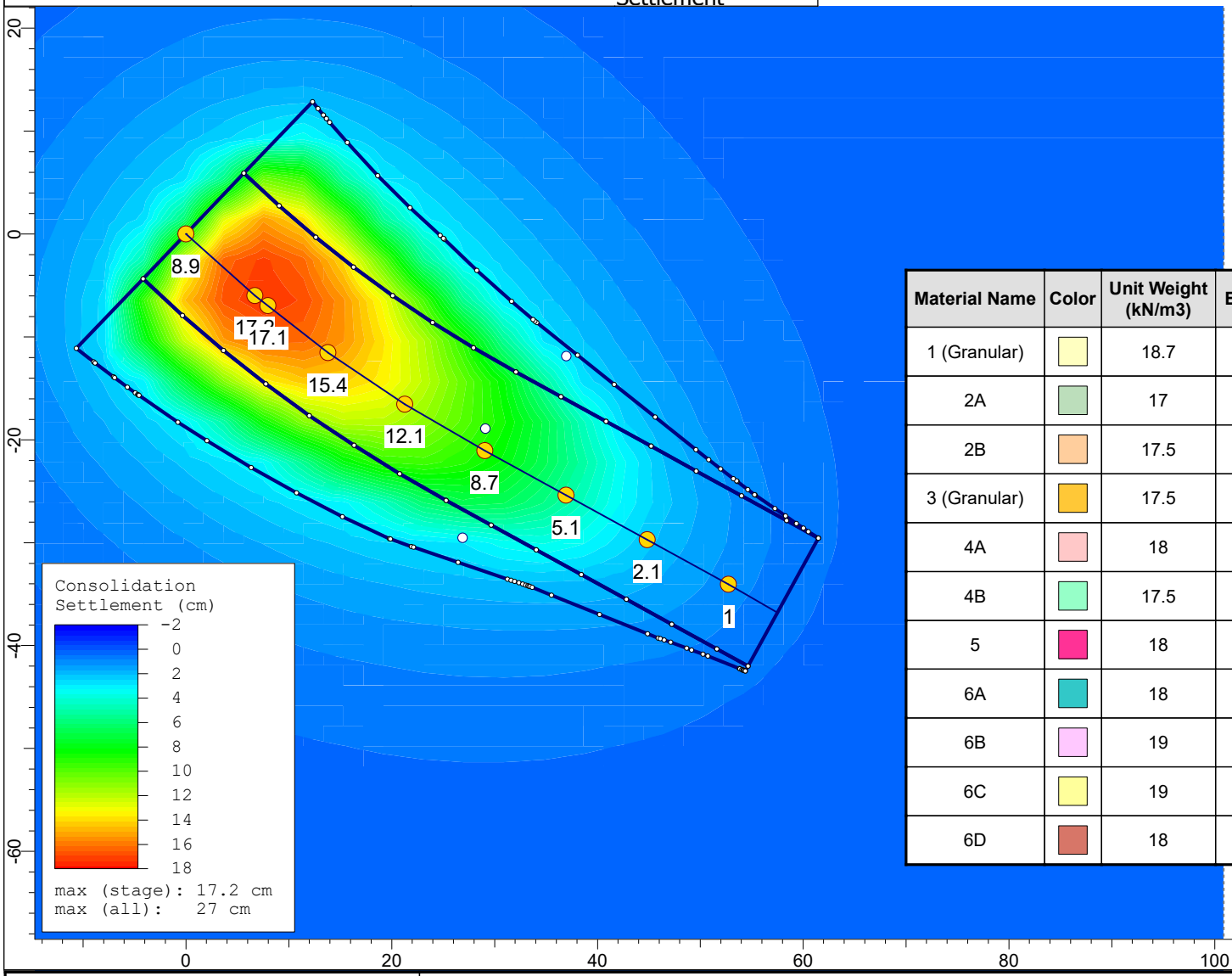
Data Type: Consolidation Settlement



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	3.5e-005
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	1.5e-009
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	1.5e-009

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ		
Analysis Description	Margen Derecha		
Drawn By	GSI	*Company*	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name*	6.2 Talud 1.50H1.00V Tiempos H=6.3m.s3z

Final Construcción = 2 y Data Type: Consolidation Settlement

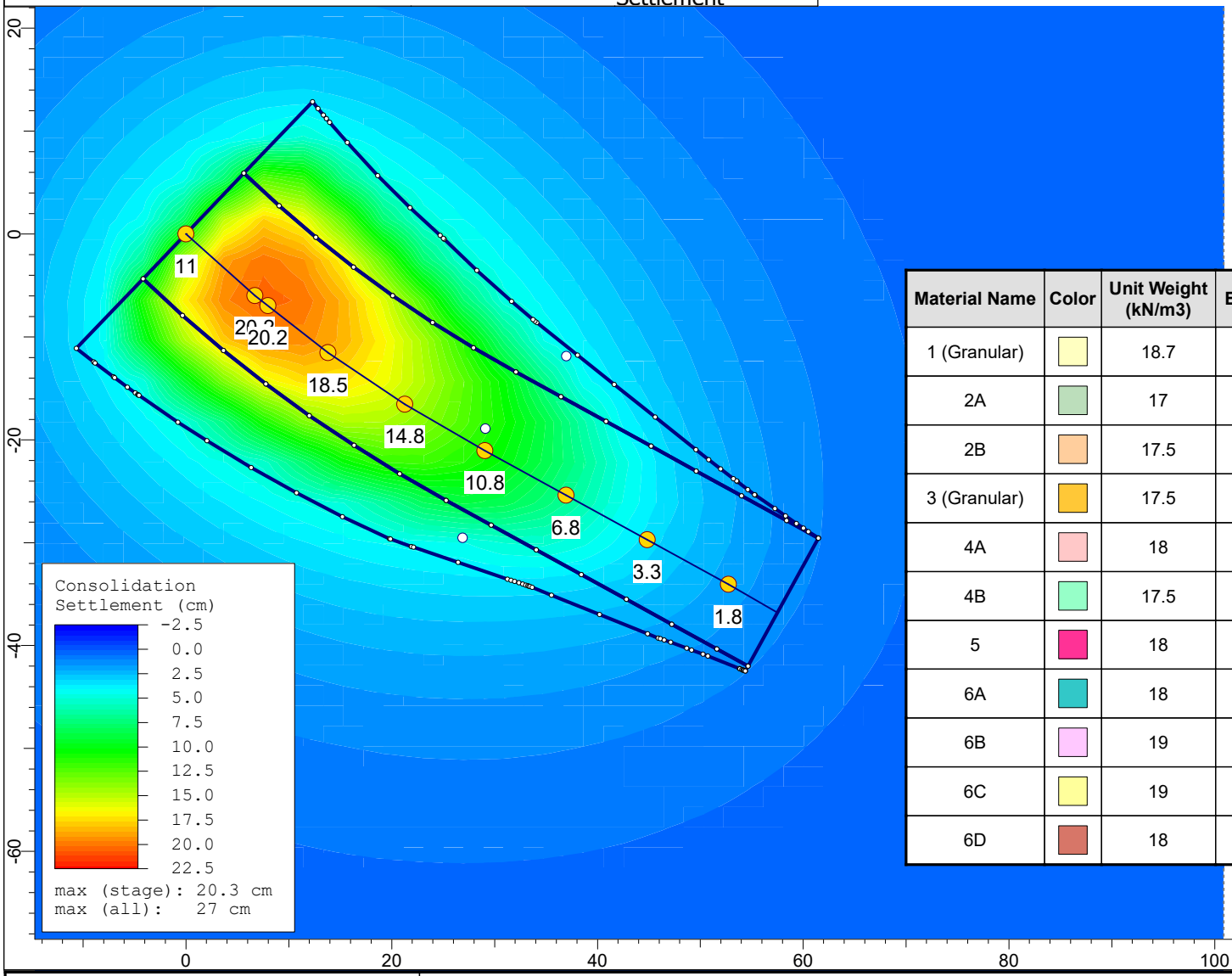


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	3.5e-005
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	1.5e-009
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	1.5e-009

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ		
Analysis Description	Margen Derecha		
Drawn By	GSI	*Company*	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name*	6.2 Talud 1.50H1.00V Tiempos H=6.3m.s3z

5 años = 7 y

Data Type: Consolidation Settlement

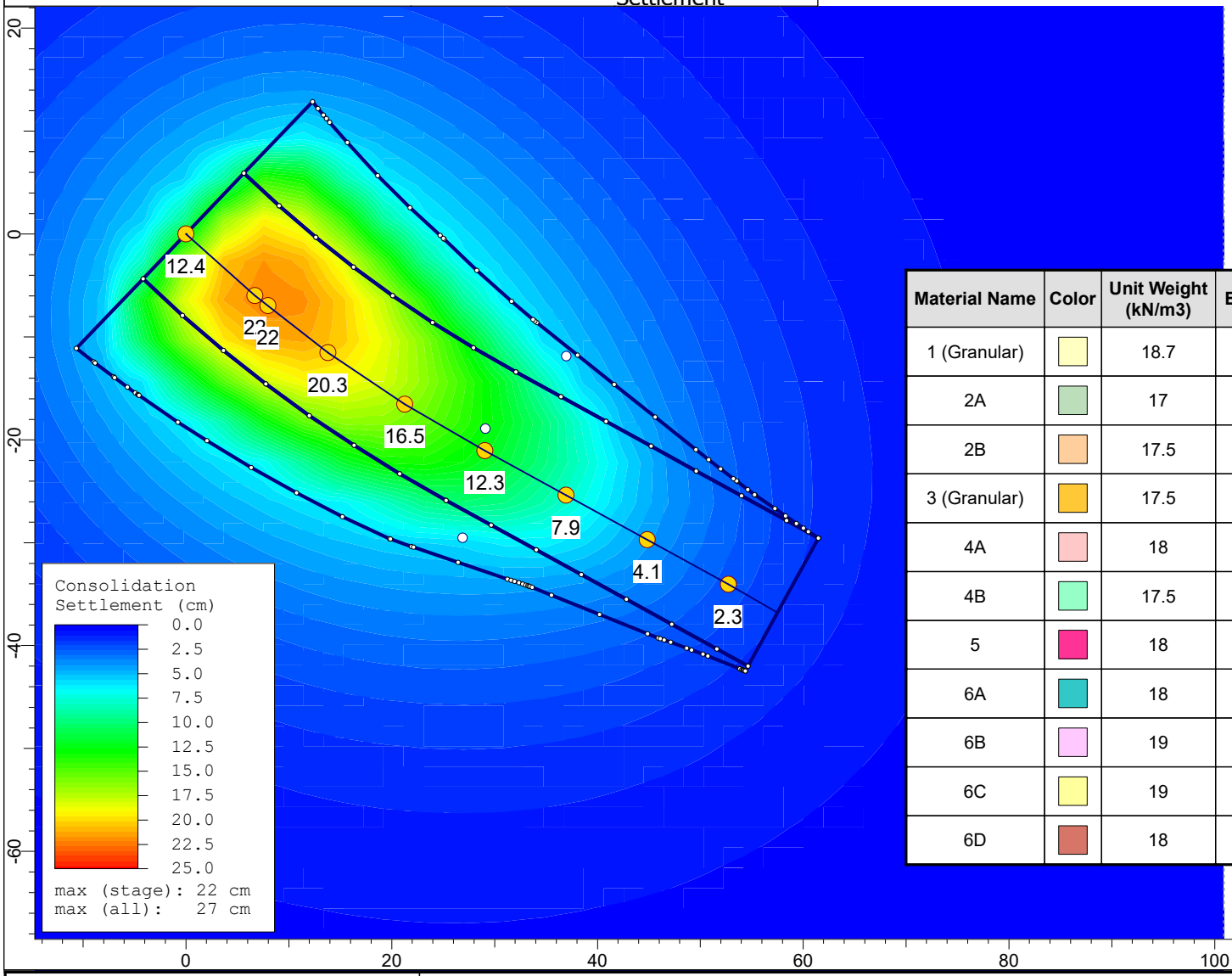


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	3.5e-005
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	1.5e-009
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	1.5e-009

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	6.2 Talud 1.50H1.00V Tiempos H=6.3m.s3z

10 años = 12 y

Data Type: Consolidation Settlement

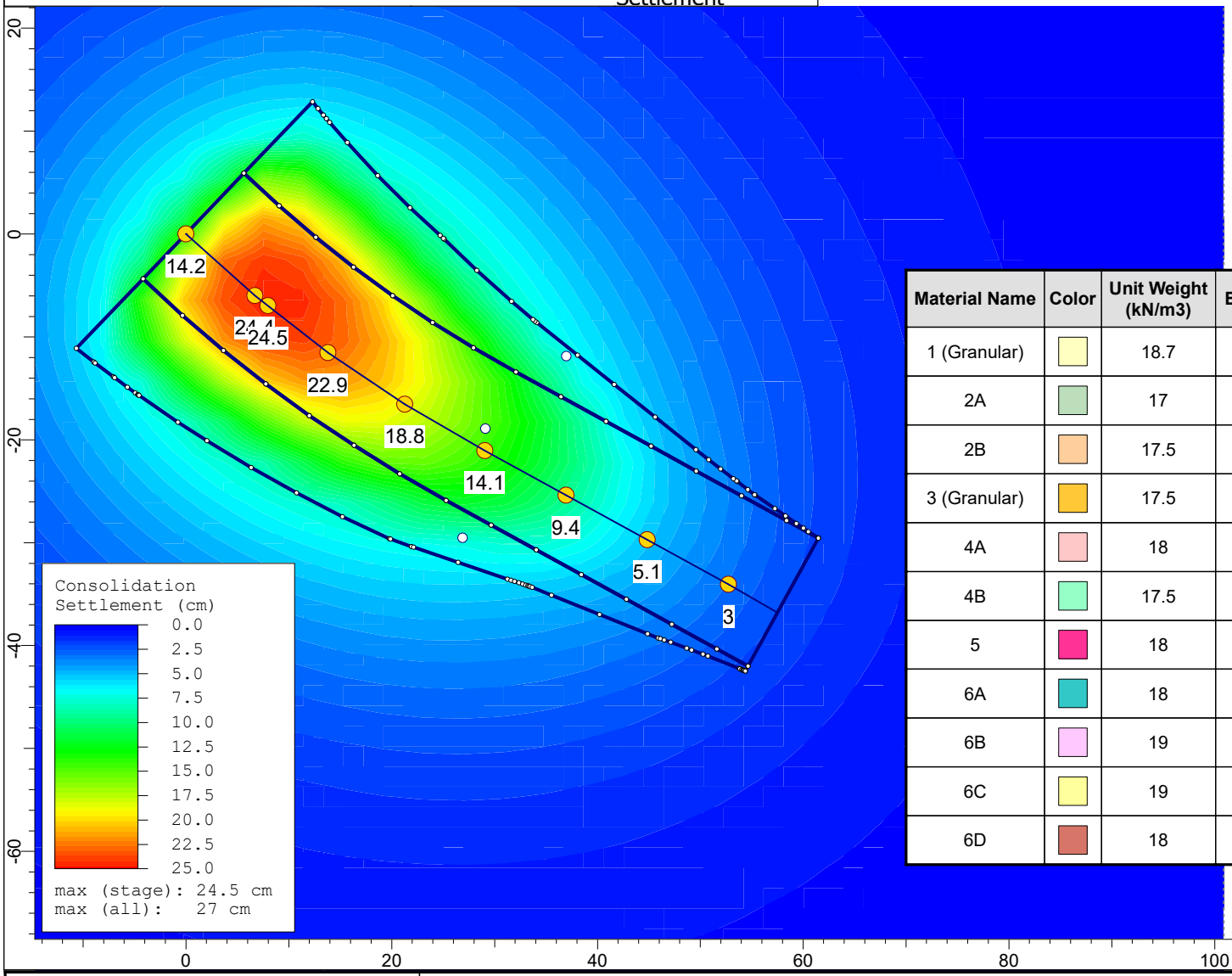


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	3.5e-005
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	1.5e-009
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	1.5e-009

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	6.2 Talud 1.50H1.00V Tiempos H=6.3m.s3z

20 años = 22 y

Data Type: Consolidation Settlement

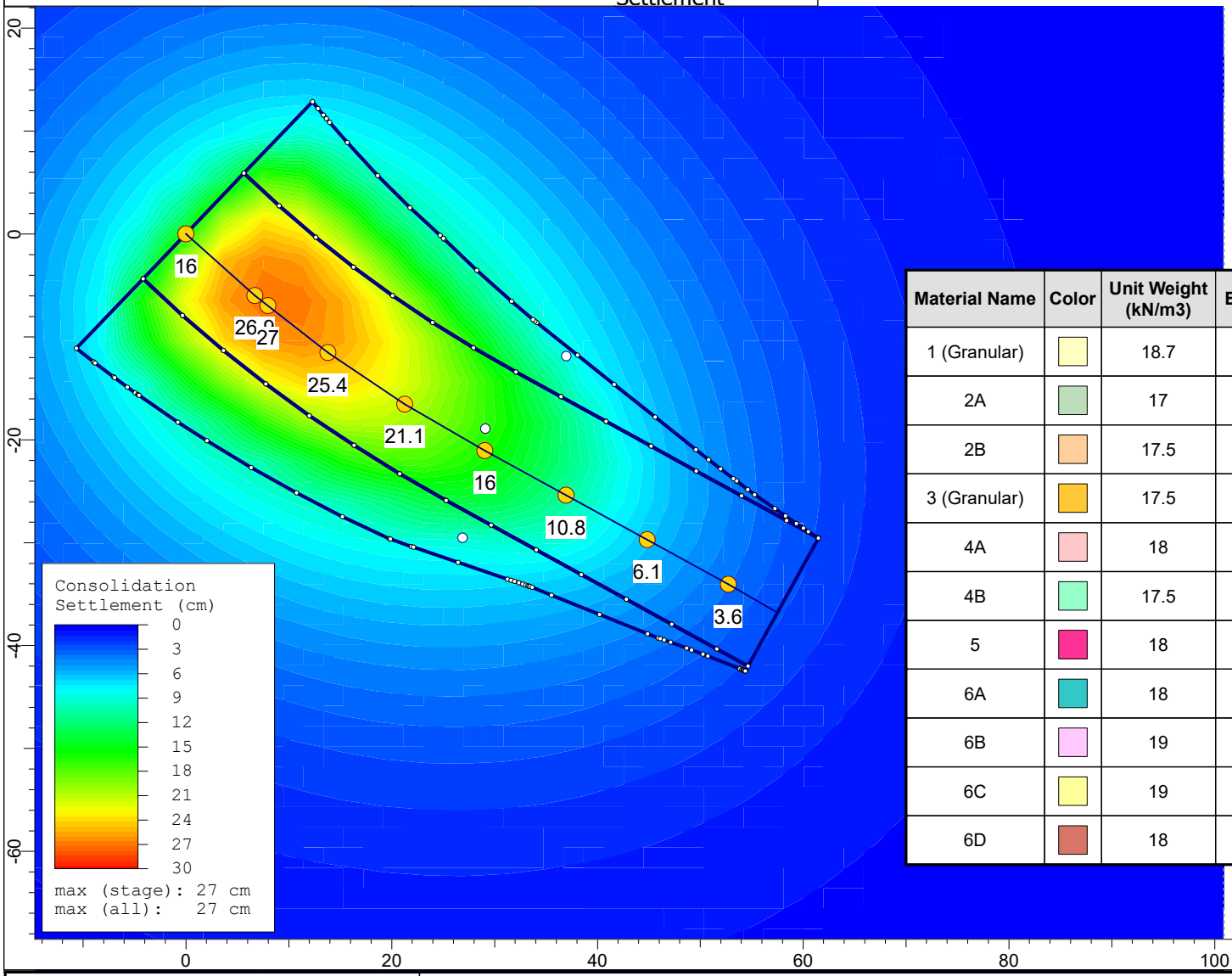


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	3.5e-005
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	1.5e-009
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	1.5e-009

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	6.2 Talud 1.50H1.00V Tiempos H=6.3m.s3z

50 años = 52 y

Data Type: Consolidation Settlement



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	3.5e-005
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	1.5e-009
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	1.5e-009

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	6.2 Talud 1.50H1.00V Tiempos H=6.3m.s3z

MARGEN DERECHA ALTERNATIVA 3

CAPACIDAD PORTANTE

CAPACIDAD DE CARGA SISTEMA BICAPA METDOLOGÍA CCP-14

Proyecto: Tercer Puente Río Sinú

Apoyo: Estribo margen derecha - Alternativa 3 vertical

ESTRATO SUPERIOR DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	14.20	Nq	42.92	a. Forma		
L (m)	103.30	Nc	55.63	Cohesión	f_{cs} =	1.106
C (kPa)	0.0	$N\gamma$	66.19	Sobrecarga	f_{qs} =	1.104
ϕ (grados)	37.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	0.945
Df (m)	0.50	q_0 (kPa)	9.35	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	5.00	γ_T (kN/m^3)	18.70	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	18.70	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.008
γ_{2T} (kN/m^3)	18.70	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	0.50			
				q_n		4599.14

ESTRATO INFERIOR NO DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	14.20	Nq	1.00	a. Forma		
L (m)	103.30	Nc	5.14	Cohesión	f_{cs} =	1.027
Su (kPa)	45.0	$N\gamma$	0.00	Sobrecarga	f_{qs} =	1.000
ϕ (grados)	0.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000
Df (m)	0.00	q_0 (kPa)	0.00	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	1.60	γ_T (kN/m^3)	17.00	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	17.00	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.000
γ_{2T} (kN/m^3)	17.00	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	0.50			
				q_n		237.73

CONSIDERACIONES BICAPA

$H_{critico}$ (m)	55.475
H_{real} (m)	2.900
Hay Bicapa	

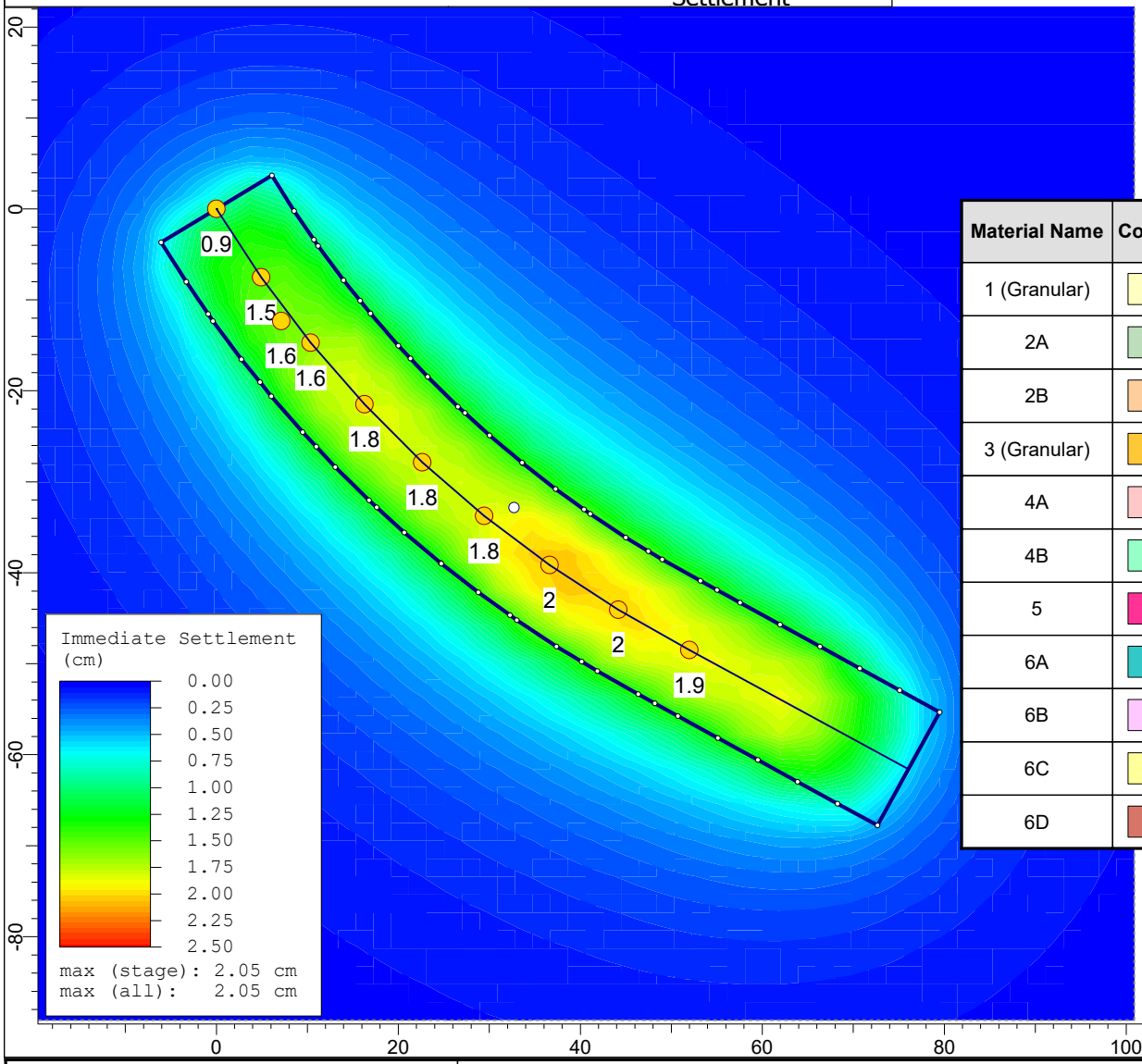
K	0.468
q_n (kPa)	280.08

φ_R	0.45
q_R (kPa)	126.04

ASENTAMIENTOS

Totales

Data Type: Immediate Settlement

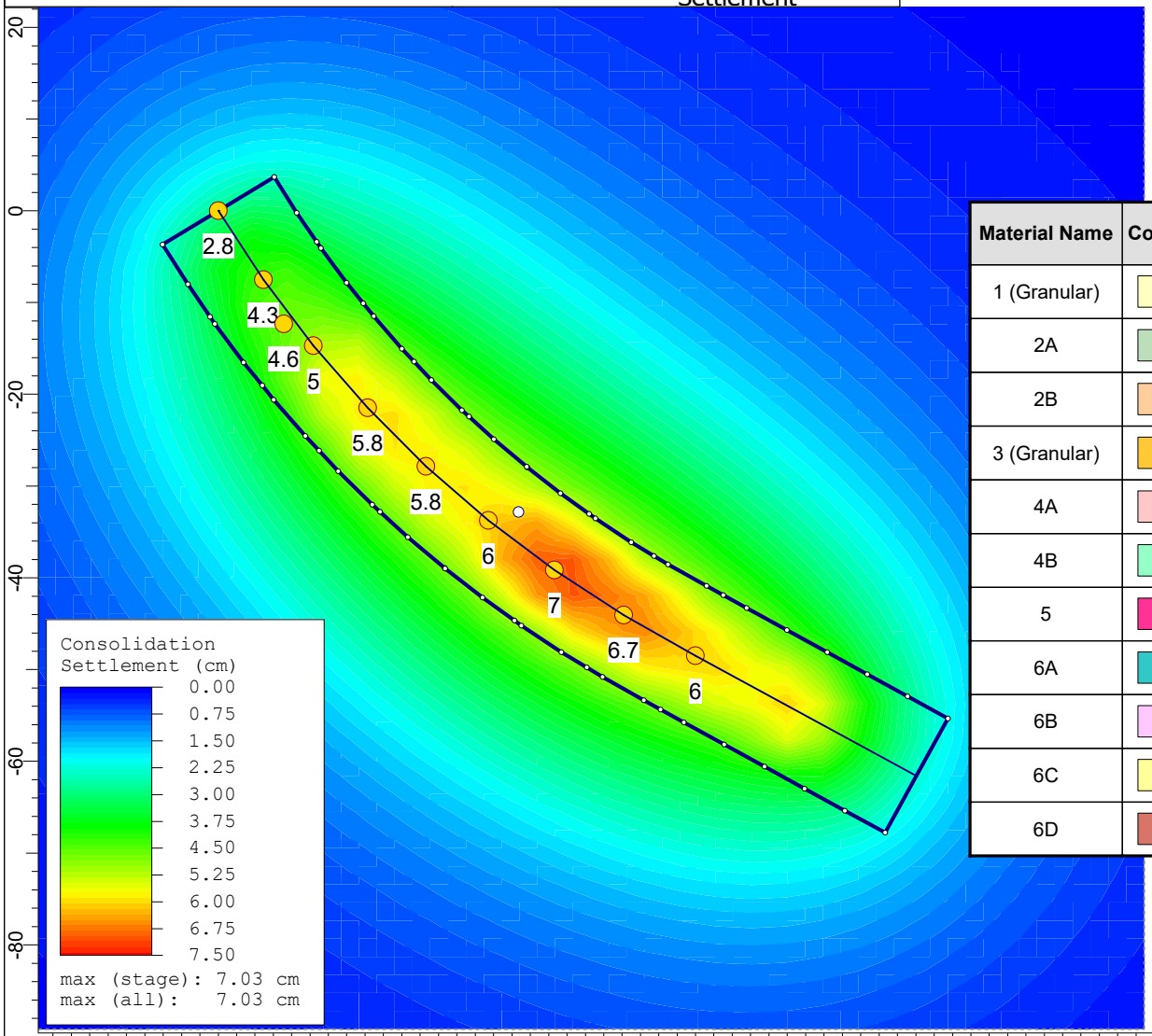


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ		
Analysis Description	Margen Derecha		
Drawn By	GSI	*Company*	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name*	1.1 Talud Df =0.0 m Totales.s3z

Totales

Data Type: Consolidation Settlement

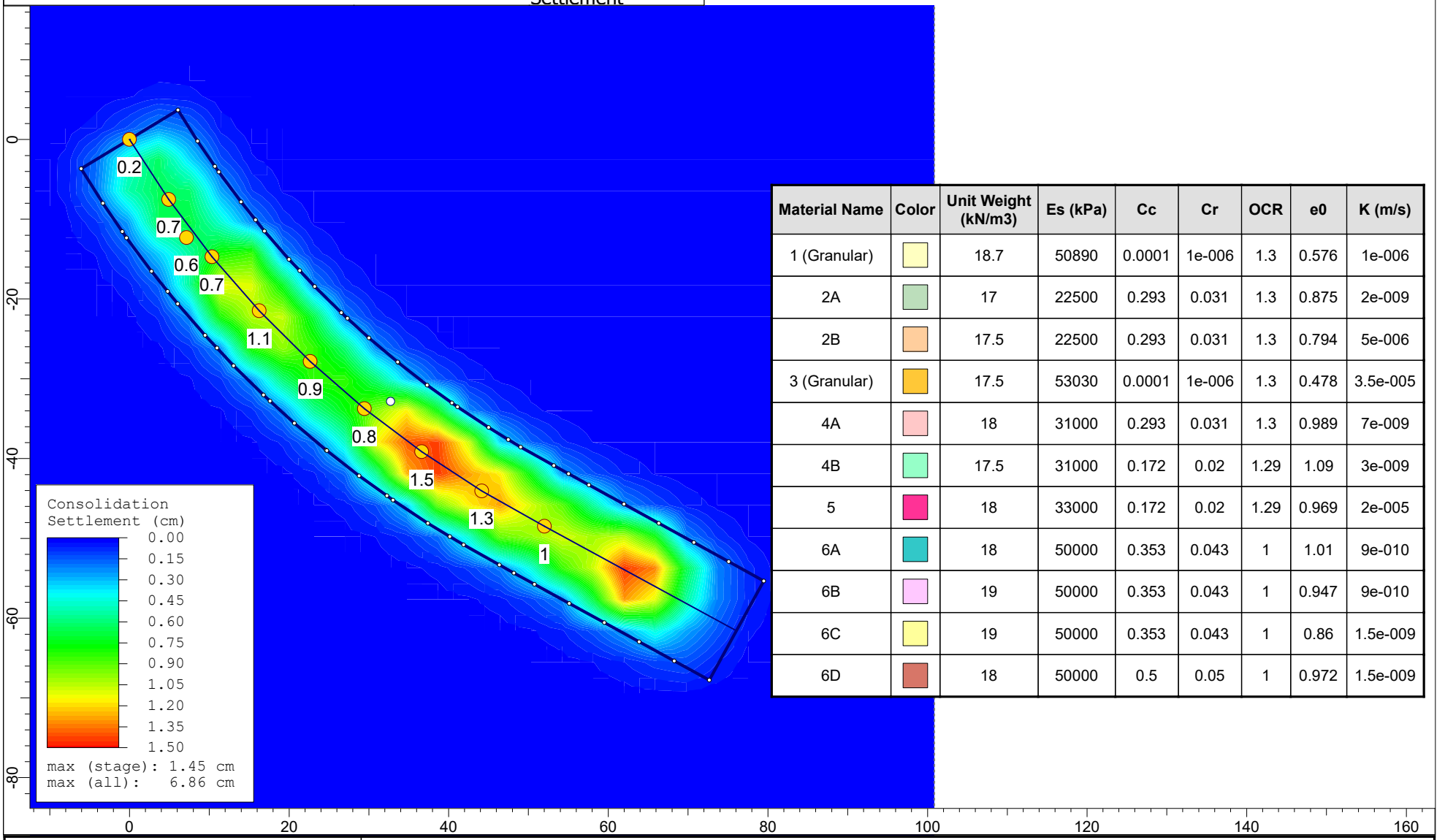


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ		
Analysis Description	Margen Derecha		
Drawn By	GSI	*Company*	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name*	1.1 Talud Df =0.0 m Totales.s3z

Inicio = 0 y

Data Type: Consolidation Settlement

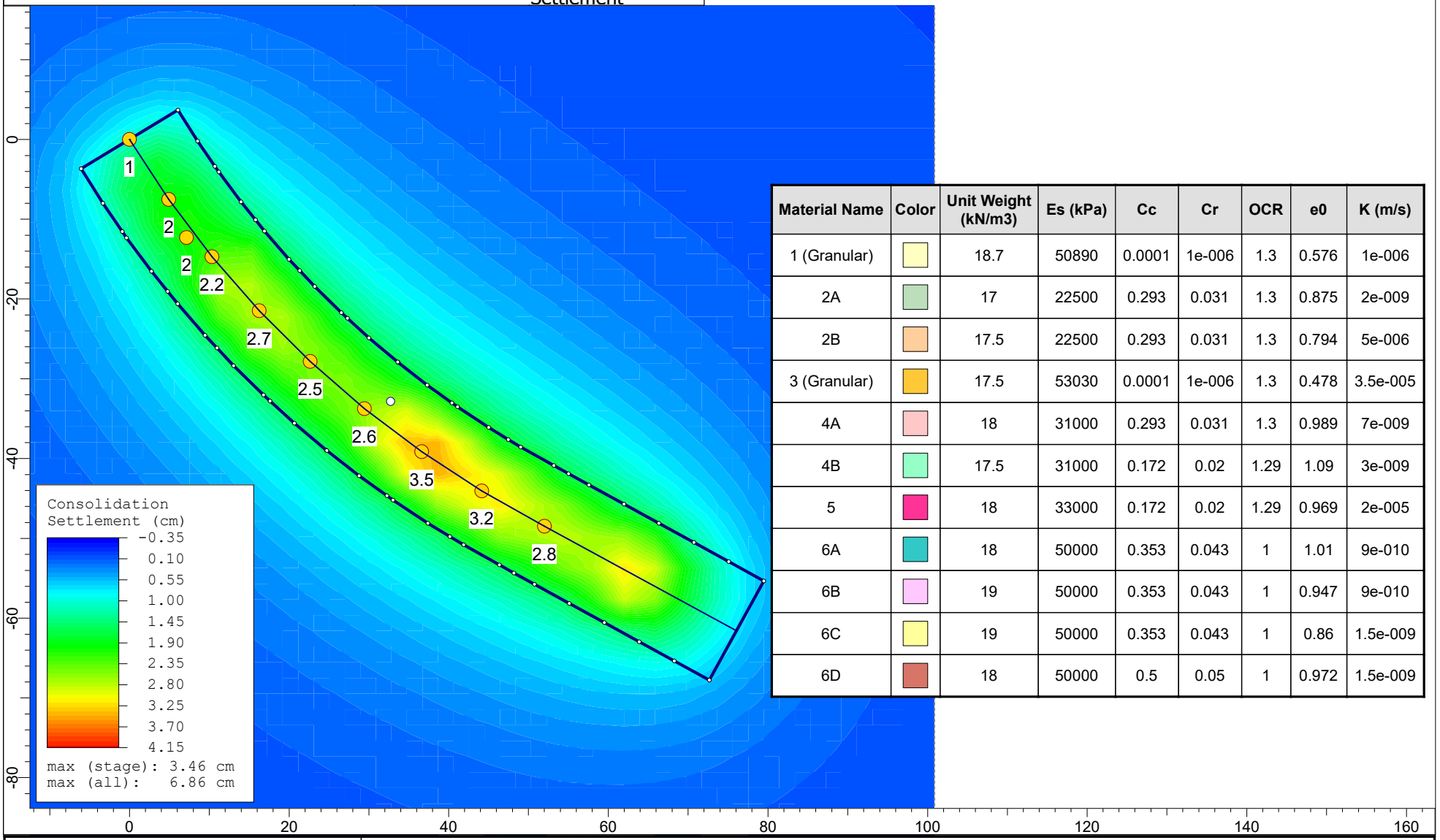


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	3.5e-005
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	1.5e-009
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	1.5e-009

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ	
Analysis Description	Margen Derecha	
Drawn By	GSI	*Company* GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name* 1.2 Talud Df=0.0 m Tiempos.s3z

Fin Construcción = 2 y

Data Type: Consolidation Settlement

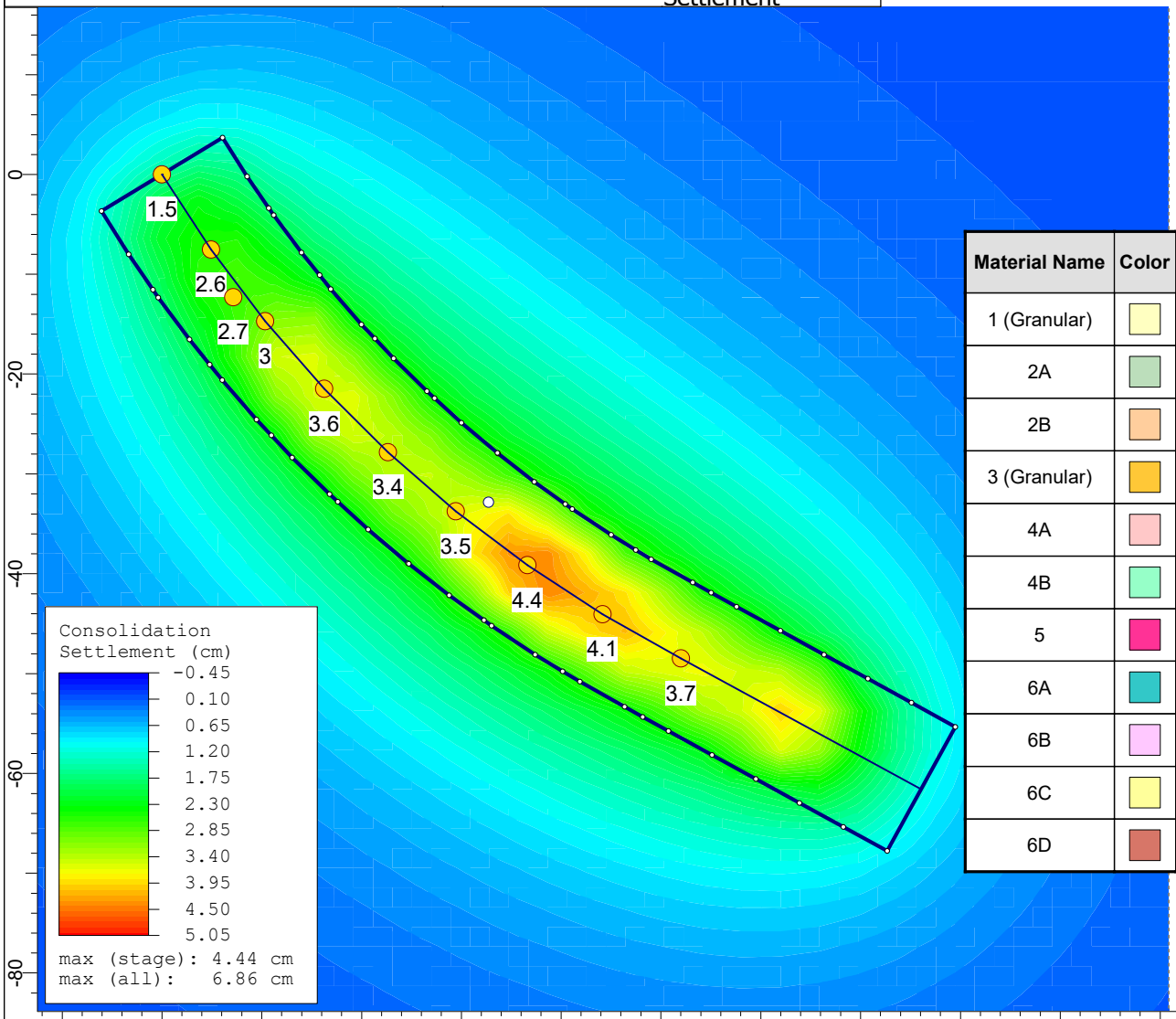


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	3.5e-005
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	1.5e-009
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	1.5e-009

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ		
Analysis Description	Margen Derecha		
Drawn By	GSI	*Company*	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name*	1.2 Talud Df=0.0 m Tiempos.s3z

5 años = 7 y

Data Type: Consolidation Settlement

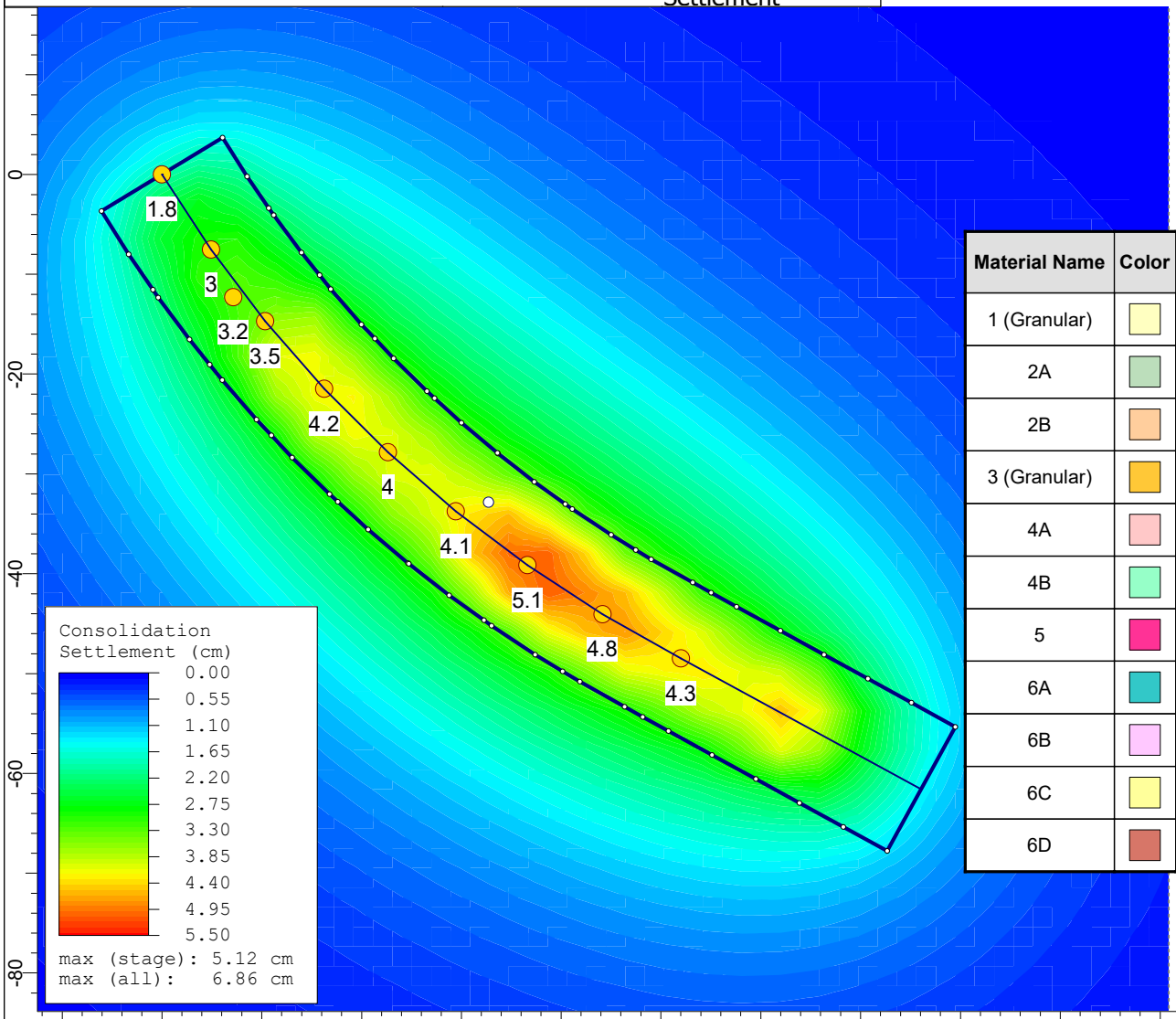


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	3.5e-005
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	1.5e-009
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	1.5e-009

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ	
Analysis Description	Margen Derecha	
Drawn By	GSI	*Company* GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name* 1.2 Talud Df=0.0 m Tiempos.s3z

10 años = 12 y

Data Type: Consolidation Settlement

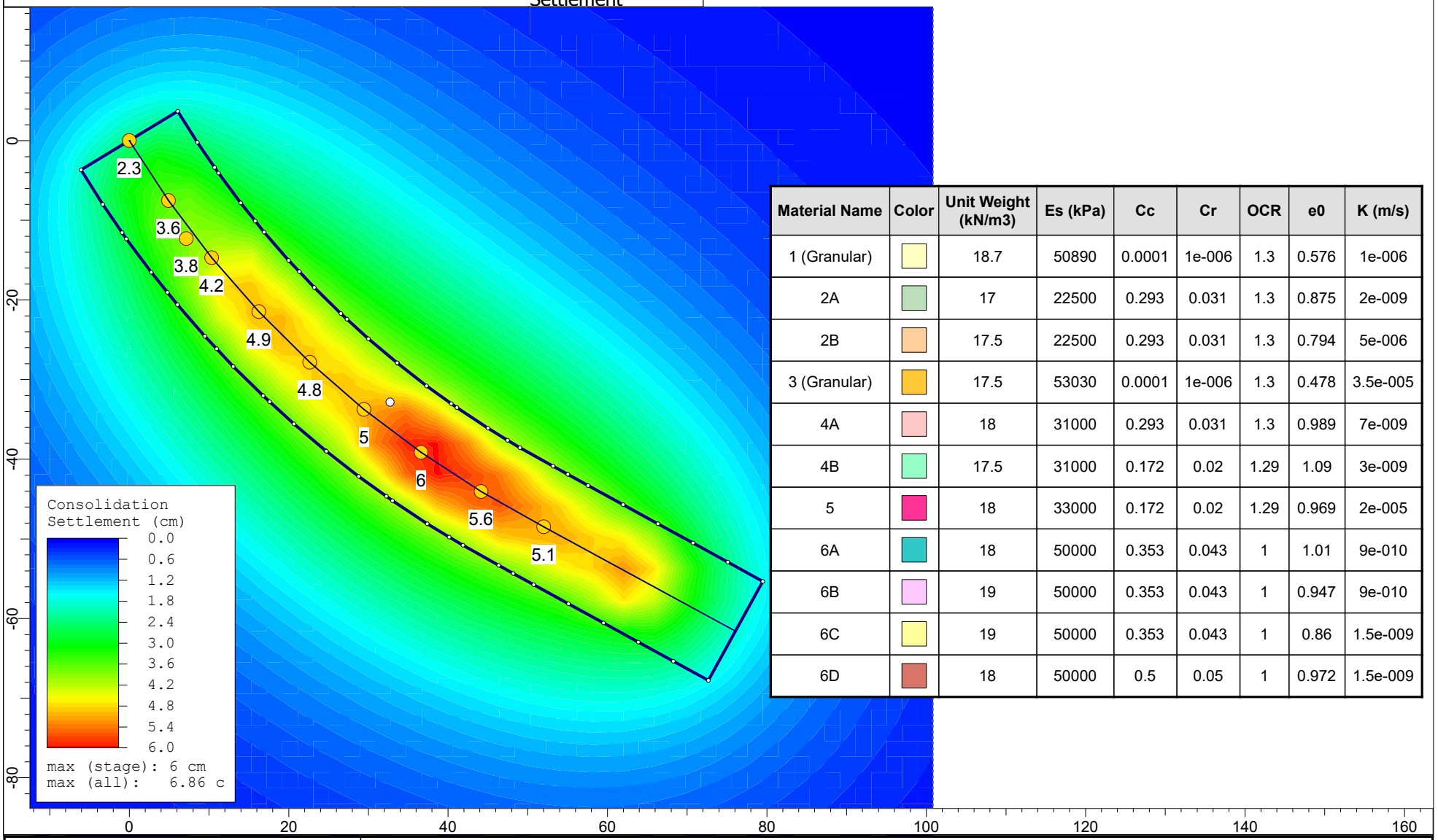


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	3.5e-005
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	1.5e-009
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	1.5e-009

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ
Analysis Description	Margen Derecha
Drawn By	GSI
Company	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05
File Name	1.2 Talud Df=0.0 m Tiempos.s3z

20 años = 22 y

Data Type: Consolidation Settlement

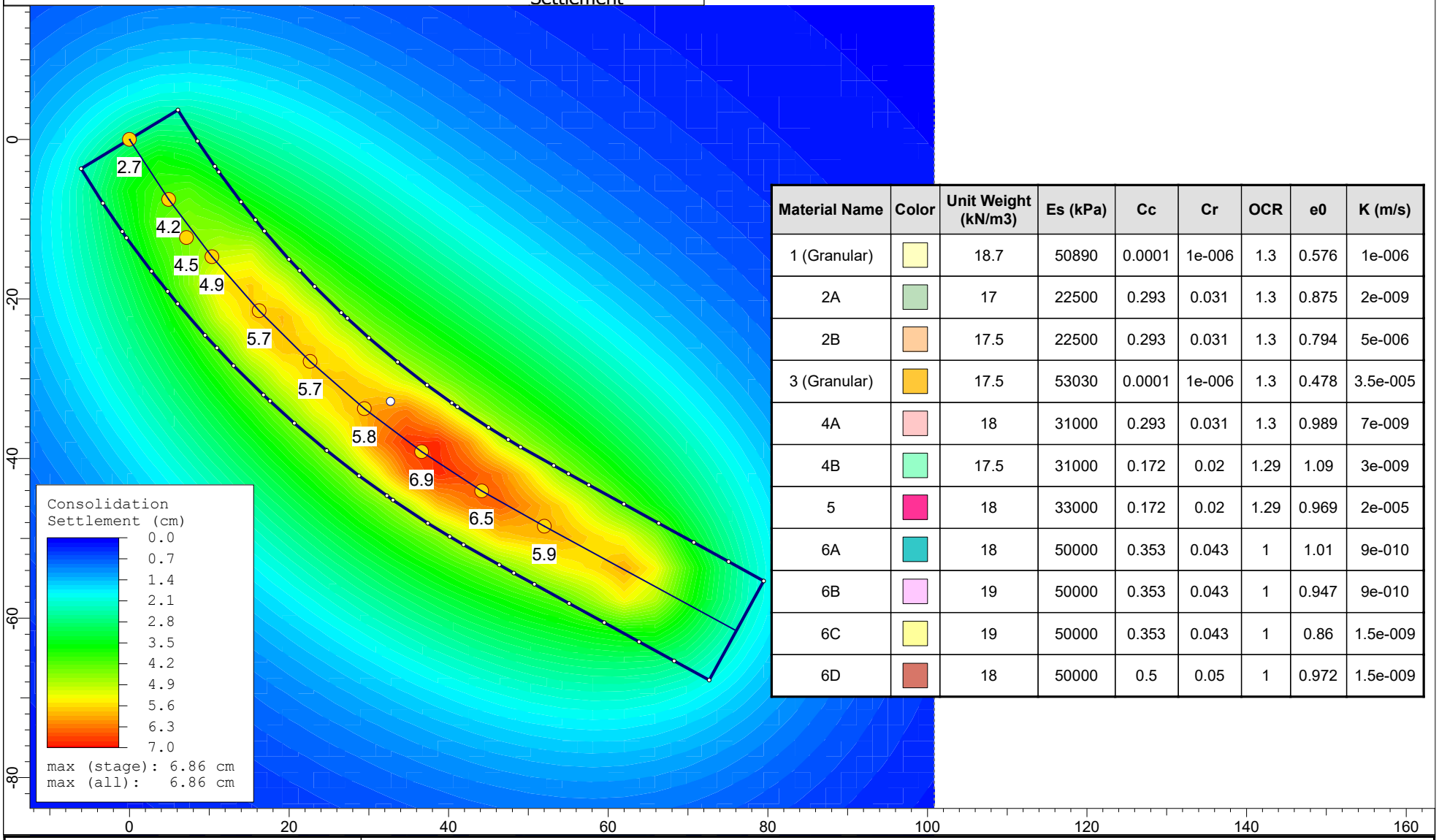


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	3.5e-005
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	1.5e-009
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	1.5e-009

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ		
Analysis Description	Margen Derecha		
Drawn By	GSI	*Company*	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name*	1.2 Talud Df=0.0 m Tiempos.s3z

50 años = 52 y

Data Type: Consolidation Settlement



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Es (kPa)	Cc	Cr	OCR	e0	K (m/s)
1 (Granular)		18.7	50890	0.0001	1e-006	1.3	0.576	1e-006
2A		17	22500	0.293	0.031	1.3	0.875	2e-009
2B		17.5	22500	0.293	0.031	1.3	0.794	5e-006
3 (Granular)		17.5	53030	0.0001	1e-006	1.3	0.478	3.5e-005
4A		18	31000	0.293	0.031	1.3	0.989	7e-009
4B		17.5	31000	0.172	0.02	1.29	1.09	3e-009
5		18	33000	0.172	0.02	1.29	0.969	2e-005
6A		18	50000	0.353	0.043	1	1.01	9e-010
6B		19	50000	0.353	0.043	1	0.947	9e-010
6C		19	50000	0.353	0.043	1	0.86	1.5e-009
6D		18	50000	0.5	0.05	1	0.972	1.5e-009

Project	Accesos del Tercer Puente Sobre el Rio Sinъ		
Analysis Description	Margen Derecha		
Drawn By	GSI	*Company*	GSI
Date	06/06/2024, 14:09:05	*File Name*	1.2 Talud Df=0.0 m Tiempos.s3z

ESTABILIDAD INTERNA

ESTABILIDAD INTERNA DE LOS GEOBLOQUES

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 1

Ancho calzada (m)	14.2

CARGAS VIVIAS	
Eje delantero (kN)	20
Eje Sencillo remolque (kN)	80
Eje Tándem remolque (kN)	125

CARACTERISITCAS DE LAS LLANTAS	
Factor de impacto	1.3
Area contacto sencillo (m^2)	0.06
Area contacto doble (m^2)	0.13

CARGA EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS GEOBLOQUES

ESFUERZO VERTICAL CARGA VIVA		
Eje	**Carga (kN)**	**σ_{LL} (kPa)**
Delantero	26.0	3.7
Sencillo	104.0	12.7
Tándem	162.5	16.9

CARGAS MUERTAS		
	Pavimento	**Relleno**
Espesor (m)	0.5	1.2
γt (m)	19.0	19.0
Iz		0.3

ESFUERZO TOTAL		
Eje	**σ_{Total} (kPa)**	**σ_e (kPa)**
Delantero	36.0	43.2
Sencillo	45.0	53.9
Tándem	49.2	59.0

Esfuerzo vertical	**σ_{DL} (kPa)**
Pavimento (kPa)	9.5
Relleno (kPa)	22.8
Otras cargas (kPa)	0.0
Total	**32.3**

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DENTRO DE LOS GEOBLOQUES EN PROFUNDIDAD EJE TÁNDEM

Z (m)	σ_{LL} (kPa)	σ_{DL} (kPa)	Geobloque	Resistencia	γ_{EPS} (kN/m^3)	σ_e (kPa)
0.0	16.9	32.3	EPS 70	70	0.22	59.0
0.5	10.1	32.3	EPS 70	70	0.22	51.0
1.0	6.7	32.3	EPS 70	70	0.22	47.0
1.5	4.8	32.2	EPS 70	70	0.22	44.7
2.0	3.6	32.0	EPS 70	70	0.22	43.2
2.5	2.8	31.8	EPS 70	70	0.22	42.1
3.0	2.2	31.5	EPS 70	70	0.22	41.2
3.5	1.8	31.0	EPS 70	70	0.22	40.3
4.0	1.5	30.5	EPS 70	70	0.22	39.5
4.5	1.3	30.0	EPS 70	70	0.22	38.7
5.0	1.1	29.4	EPS 70	70	0.22	37.9
5.5	0.9	28.7	EPS 70	70	0.22	37.0
6.0	0.8	28.0	EPS 70	70	0.22	36.2
6.5	0.7	27.3	EPS 70	70	0.22	35.3
7.0	0.6	26.6	EPS 70	70	0.22	34.5

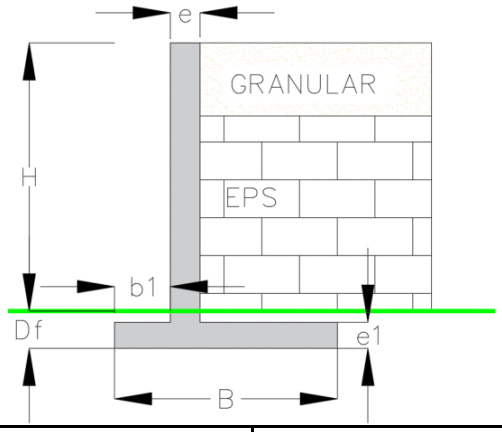
17343

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 1

Geometria muro	
H (m)	8.70
Df (m)	0.50
B (m)	5.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	1.70
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	7.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Presión Tierras Activo	
Γ	2.81
$Ka_{relleno}$	0.28
Ka_{EPS}	0.0

Presión Tierras Pasivo	
Kp_{suelo}	2.66
Pp (kN)	25.3

Factores de Mayoración	
EV	1.00
EH	1.50
DC	0.90
WA	1.00
LS	1.75

Factores de Reducción	
φ_τ	0.85
φ_{ep}	0.50

Cargas	
Muerta (kPa)	0.0
Viva (kPa)	10.3
LS (kPa)	18.0

Carga Horizontal	
Relleno (kN)	16.0
EPS (kN)	29.0
EH (kN)	67.5

Cargas Verticales Totales	
Muro (kN)	80.5
Relleno (kN)	137.3
EPS (kN)	6.5
V (kN)	224.3

Resistencia Suelo	
R_τ (kN)	72.9
R_R (kN)	74.6

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	4.96	Relleno	4.96
1.7	8.88	4.96		13.84
1.7			5.90	5.90
2.2			5.10	5.10
2.7			4.70	4.70
3.2			4.47	4.47
3.7			4.32	4.32
4.2			4.21	4.21
4.7			4.12	4.12
5.2		Aligerado	4.03	4.03
5.7			3.95	3.95
6.2			3.87	3.87
6.7			3.79	3.79
7.2			3.70	3.70
7.7			3.62	3.62
8.2			3.53	3.53
8.7			3.45	3.45

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	62.9
ϕR_n (kN)	74.6
FS	1.19
Cumple	

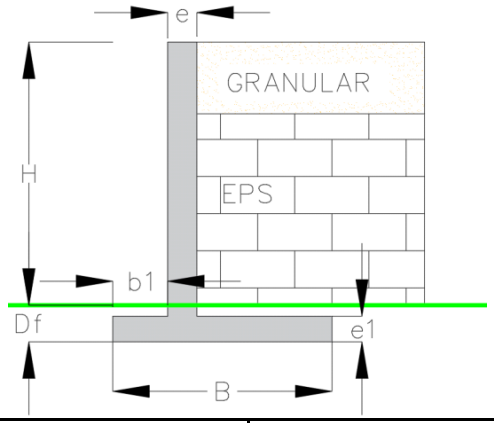
17344

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 1

Geometria muro	
H (m)	8.70
Df (m)	0.50
B (m)	5.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19.0
c (kPa)	0
ϕ (°)	27
Aa (g)	0.18



Geometria Relleno	
h1 (m)	1.70
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	7.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Presión Tierras Activo	
Γ	2.53
$Ka_{relleno}$	0.48
Ka_{EPS}	0.0

Presión Tierras Pasivo	
Kp_{suelo}	2.66
Pp (kN)	25.3

Factores de Mayoración	
EV	1.00
EH	1.00
DC	1.00
WA	1.00
LS	0.00

Factores de Reducción	
φ_τ	0.90
φ_{ep}	0.90

Cargas	
Muerta (kPa)	0.0
Viva (kPa)	10.3
LS (kPa)	0.0

Carga Horizontal	
Relleno (kN)	13.2
EPS (kN)	29.0
EH (kN)	42.2

Cargas Verticales Totales	
Muro (kN)	89.4
Relleno (kN)	137.3
EPS (kN)	6.5
V (kN)	233.2

Resistencia Suelo	
R_τ (kN)	75.8
R_R (kN)	91.0

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	0.00	Relleno	0.00
1.7	15.47	0.00		15.47
1.7			5.90	5.90
2.2			5.10	5.10
2.7			4.70	4.70
3.2			4.47	4.47
3.7			4.32	4.32
4.2			4.21	4.21
4.7			4.12	4.12
5.2		Aligerado	4.03	4.03
5.7			3.95	3.95
6.2			3.87	3.87
6.7			3.79	3.79
7.2			3.70	3.70
7.7			3.62	3.62
8.2			3.53	3.53
8.7			3.45	3.45

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	39.3
ϕR_n (kN)	91.0
FS	2.31
Cumple	

17345

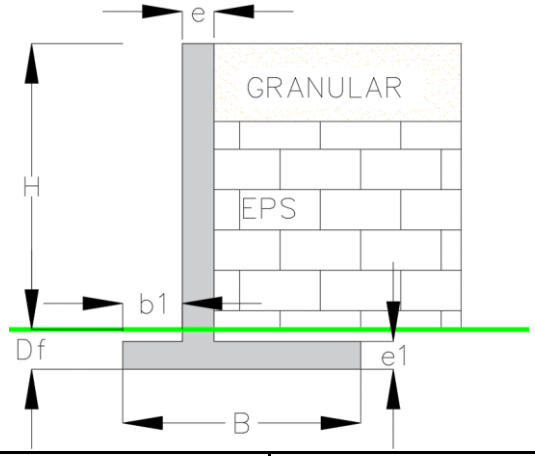
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 1

Geometria muro	
H (m)	8.70
Df (m)	0.50
B (m)	5.00
L(m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	1.70
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	7.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.35
EH	1.50	EH	1.50
DC	0.90	DC	1.25
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos desestabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	22.3	8.2	183.4
EPS	40.6	4.3	172.5

Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	137.3	2.9	394.7
EPS	6.5	2.9	18.8
Muro 1	48.1	0.6	30.0
Muro 2	32.4	2.5	81.0

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	355.9
ϕR_n (kN m)	524.5
FS	1.47
Cumple	

17346

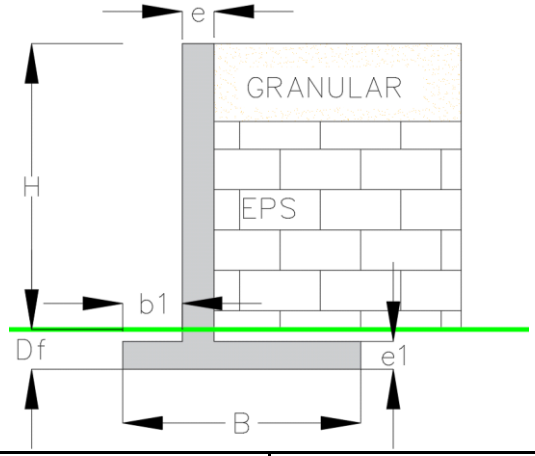
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 1

Geometria muro	
H (m)	8.70
Df (m)	0.50
B (m)	5.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	1.70
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	7.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	12.3	8.2	100.7	Relleno	137.3	2.9	394.7
EPS	27.1	4.3	115.0	EPS	6.5	2.9	18.8
				Muro 1	53.4	0.6	33.4
				Muro 2	36.0	2.5	90.0

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	215.6
ϕR_n (kN m)	536.9
FS	2.49
Cumple	

17347

CAPACIDAD DE CARGA SISTEMA BICAPA METDOLOGÍA CCP-14

Proyecto: Tercer Puente Río Sinú

Apoyo: Margen derecha Bloque 1

ESTRATO SUPERIOR DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	2.34	Nq	42.92	a. Forma		
L (m)	9.00	Nc	55.63	Cohesión	f_{cs} =	1.201
C (kPa)	0.0	$N\gamma$	66.19	Sobrecarga	f_{qs} =	1.196
ϕ (grados)	37.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	0.896
Df (m)	0.50	q_0 (kPa)	9.35	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	5.00	γ_T (kN/m^3)	18.70	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	18.70	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.050
γ_{2T} (kN/m^3)	18.70	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	1.00			
				q_n		1802.95

ESTRATO INFERIOR NO DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	2.34	Nq	1.00	a. Forma		
L (m)	9.00	Nc	5.14	Cohesión	f_{cs} =	1.052
Su (kPa)	45.0	$N\gamma$	0.00	Sobrecarga	f_{qs} =	1.000
ϕ (grados)	0.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000
Df (m)	0.00	q_0 (kPa)	0.00	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	1.60	γ_T (kN/m^3)	17.00	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	17.00	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.000
γ_{2T} (kN/m^3)	17.00	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	0.50			
				q_n		243.42

CONSIDERACIONES BICAPA

$H_{critico}$ (m)	5.583
H_{real} (m)	2.900
Hay Bicapa	

K	0.468
q_n (kPa)	732.01

φ_R	0.45
q_R (kPa)	329.40

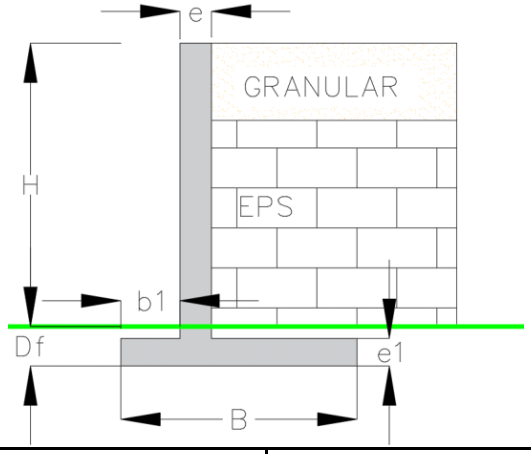
17348

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 1

Geometria muro	
H (m)	8.70
Df (m)	0.50
B (m)	5.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Geometria Relleno	
h1 (m)	1.70
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	7.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.35	EV	1.00
EH	1.50	EH	1.50
DC	1.25	DC	0.90
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos			
Carga	**Valor (kN)**	**Brazo (m)**	**M (kN m)**
Relleno H	14.9	8.2	122.3
EPS H	27.1	4.3	115.0
Relleno V	5.8	-2.5	-14.5
EPS V	10.6	-2.5	-26.4
Peso lleno	143.8	-0.4	-53.9
Peso Muro 1	53.4	1.9	100.1
Peso Muro 2	36.0	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	1.3
Limite (m)	1.7
Cumple	
ΣV (kN)	330.5
σV(kPa)	141.1

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	732.01
φb	0.45
q_R (kPa)	329.40

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	141.1
ϕR_n (kPa)	329.4
FS	2.33
Cumple	

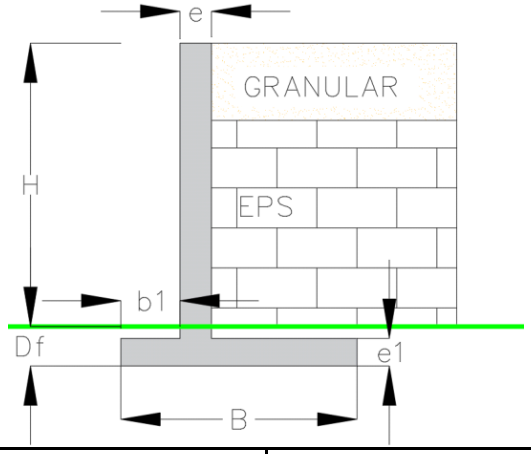
17349

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 1

Geometria muro	
H (m)	8.70
Df (m)	0.50
B (m)	5.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Geometria Relleno	
h1 (m)	1.70
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	7.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos			
Carga	**Valor (kN)**	**Brazo (m)**	**M (kN m)**
Relleno H	12.3	8.1	98.8
EPS H	27.1	4.3	115.0
Relleno V	4.8	-2.5	-12.0
EPS V	10.6	-2.5	-26.4
Peso lleno	143.8	-0.4	-53.9
Peso Muro 1	53.4	1.9	100.1
Peso Muro 2	36.0	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.9
Limite (m)	1.7
Cumple	
ΣV (kN)	248.6
σV(kPa)	77.3

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	732.01
φb	1.00
q_R (kPa)	732.01

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	77.3
ϕR_n (kPa)	732.0
FS	9.47
Cumple	

ESTABILIDAD INTERNA DE LOS GEOBLOQUES

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 2

Ancho calzada (m)	14.2

CARGAS VIVIAS	
Eje delantero (kN)	20
Eje Sencillo remolque (kN)	80
Eje Tándem remolque (kN)	125

CARACTERISITCAS DE LAS LLANTAS	
Factor de impacto	1.3
Area contacto sencillo (m^2)	0.06
Area contacto doble (m^2)	0.13

CARGA EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS GEOBLOQUES

ESFUERZO VERTICAL CARGA VIVA		
Eje	**Carga (kN)**	**σ_{LL} (kPa)**
Delantero	26.0	3.2
Sencillo	104.0	11.2
Tándem	162.5	15.0

CARGAS MUERTAS		
	Pavimento	**Relleno**
Espesor (m)	0.5	1.3
γt (m)	19.0	19.0
Iz		0.3

ESFUERZO TOTAL		
Eje	**σ_{Total} (kPa)**	**σ_e (kPa)**
Delantero	37.4	44.9
Sencillo	45.4	54.5
Tándem	49.2	59.1

Esfuerzo vertical	**σ_{DL} (kPa)**
Pavimento (kPa)	9.5
Relleno (kPa)	24.7
Otras cargas (kPa)	0.0
Total	**34.2**

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DENTRO DE LOS GEOBLOQUES EN PROFUNDIDAD EJE TÁNDEM

Z (m)	**σ_{LL} (kPa)**	**σ_{DL} (kPa)**	**Geobloque**	**Resistencia**	**γ_{EPS} (kN/m^3)**	**σ_e (kPa)**
0.0	15.0	34.2	EPS 70	70	0.22	59.1
0.5	9.2	34.2	EPS 70	70	0.22	52.2
1.0	6.2	34.2	EPS 70	70	0.22	48.7
1.5	4.5	34.1	EPS 70	70	0.22	46.7
2.0	3.4	33.9	EPS 70	70	0.22	45.3
2.5	2.6	33.6	EPS 70	70	0.22	44.2
3.0	2.1	33.3	EPS 70	70	0.22	43.3
3.5	1.7	32.9	EPS 70	70	0.22	42.4
4.0	1.4	32.3	EPS 70	70	0.22	41.6
4.5	1.2	31.7	EPS 70	70	0.22	40.8
5.0	1.1	31.1	EPS 70	70	0.22	39.9
5.5	0.9	30.4	EPS 70	70	0.22	39.0
6.0	0.8	29.7	EPS 70	70	0.22	38.1
6.5	0.7	28.9	EPS 70	70	0.22	37.2

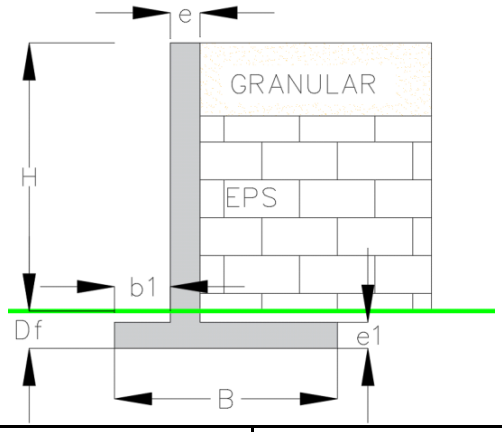
17351

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 2

Geometria muro	
H (m)	8.30
Df (m)	0.50
B (m)	5.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	1.80
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	6.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Presión Tierras Activo	
Γ	2.81
$Ka_{relleno}$	0.28
Ka_{EPS}	0.0

Presión Tierras Pasivo	
Kp_{suelo}	2.66
Pp (kN)	25.3

Factores de Mayoración	
EV	1.00
EH	1.50
DC	0.90
WA	1.00
LS	1.75

Factores de Reducción	
φ_τ	0.85
φ_{ep}	0.50

Cargas	
Muerta (kPa)	0.0
Viva (kPa)	10.3
LS (kPa)	18.0

Carga Horizontal	
Relleno (kN)	17.4
EPS (kN)	28.5
EH (kN)	68.9

Cargas Verticales Totales	
Muro (kN)	78.3
Relleno (kN)	145.4
EPS (kN)	6.1
V (kN)	229.7

Resistencia Suelo	
R_τ (kN)	74.6
R_R (kN)	76.1

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	4.96	Relleno	4.96
1.8	9.41	4.96		14.36
1.8			5.91	5.91
2.3			5.22	5.22
2.8			4.87	4.87
3.3			4.67	4.67
3.8			4.53	4.53
4.3			4.42	4.42
4.8			4.33	4.33
5.3		Aligerado	4.24	4.24
5.8			4.16	4.16
6.3			4.08	4.08
6.8			3.99	3.99
7.3			3.90	3.90
7.8			3.81	3.81
8.3			3.72	3.72

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	64.1
ϕR_n (kN)	76.1
FS	1.19
Cumple	

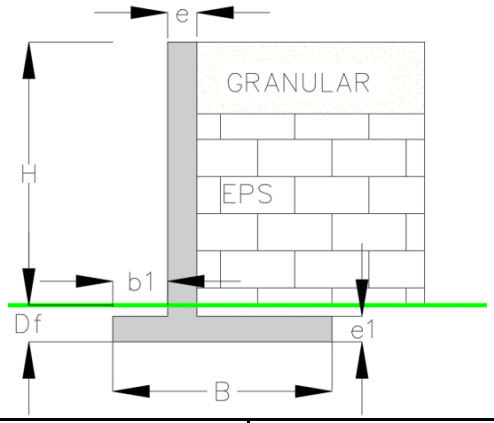
17352

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 2

Geometria muro	
H (m)	8.30
Df (m)	0.50
B (m)	5.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19.0
c (kPa)	0
ϕ (°)	27
Aa (g)	0.18



Geometria Relleno	
h1 (m)	1.80
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	6.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Presión Tierras Activo	
Γ	2.53
$Ka_{relleno}$	0.48
Ka_{EPS}	0.0
Presión Tierras Pasivo	
Kp_{suelo}	2.66
Pp (kN)	25.3

Factores de Mayoración	
EV	1.00
EH	1.00
DC	1.00
WA	1.00
LS	0.00

Factores de Reducción	
φ_τ	0.90
φ_{ep}	0.90

Cargas	
Muerta (kPa)	0.0
Viva (kPa)	10.3
LS (kPa)	0.0

Carga Horizontal	
Relleno (kN)	14.7
EPS (kN)	28.5
EH (kN)	43.3

Cargas Verticales Totales	
Muro (kN)	87.0
Relleno (kN)	145.4
EPS (kN)	6.1
V (kN)	238.4

Resistencia Suelo	
R_τ (kN)	77.5
R_R (kN)	92.5

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	0.00	Relleno	0.00
1.8	16.38	0.00		16.38
1.8			5.91	5.91
2.3			5.22	5.22
2.8			4.87	4.87
3.3			4.67	4.67
3.8			4.53	4.53
4.3			4.42	4.42
4.8			4.33	4.33
5.3		Aligerado	4.24	4.24
5.8			4.16	4.16
6.3			4.08	4.08
6.8			3.99	3.99
7.3			3.90	3.90
7.8			3.81	3.81
8.3			3.72	3.72

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	40.3
ϕR_n (kN)	92.5
FS	2.30
Cumple	

17353

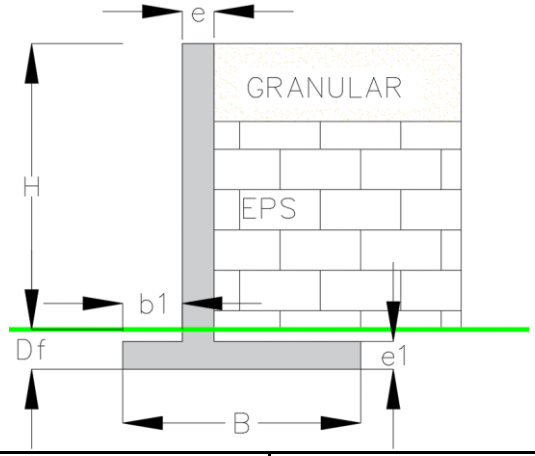
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 2

Geometria muro	
H (m)	8.30
Df (m)	0.50
B (m)	5.00
L(m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	1.80
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	6.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.35
EH	1.50	EH	1.50
DC	0.90	DC	1.25
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	24.3	7.8	188.4	Relleno	145.4	2.9	417.9
EPS	39.8	4.0	159.4	EPS	6.1	2.9	17.5
				Muro 1	45.9	0.6	28.7
				Muro 2	32.4	2.5	81.0

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	347.8
ϕR_n (kN m)	545.0
FS	1.57
Cumple	

17354

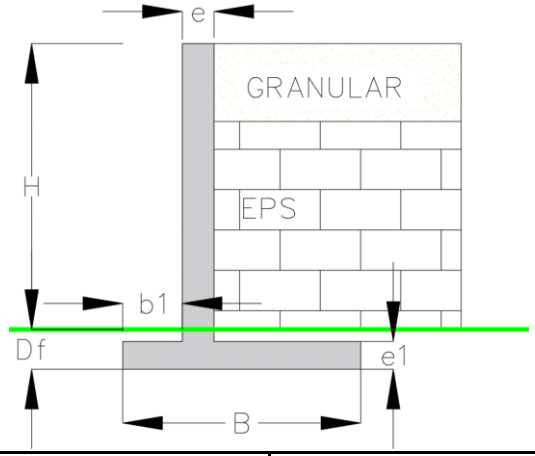
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 2

Geometria muro	
H (m)	8.30
Df (m)	0.50
B (m)	5.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	1.80
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	6.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	13.7	7.8	106.5	Relleno	145.4	2.9	417.9
EPS	26.6	4.0	106.3	EPS	6.1	2.9	17.5
				Muro 1	51.0	0.6	31.9
				Muro 2	36.0	2.5	90.0

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	212.8
ϕR_n (kN m)	557.2
FS	2.62
Cumple	

17355

CAPACIDAD DE CARGA SISTEMA BICAPA METDOLOGÍA CCP-14

Proyecto: Tercer Puente Río Sinú

Apoyo: Margen derecha Bloque 2

ESTRATO SUPERIOR DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	2.53	Nq	42.92	a. Forma		
L (m)	9.00	Nc	55.63	Cohesión	f_{cs} =	1.217
C (kPa)	0.0	$N\gamma$	66.19	Sobrecarga	f_{qs} =	1.212
ϕ (grados)	37.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	0.887
Df (m)	0.50	q_0 (kPa)	9.35	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	5.00	γ_T (kN/m^3)	18.70	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	18.70	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.047
γ_{2T} (kN/m^3)	18.70	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	1.00			
				q_n (kPa)		1899.63

ESTRATO INFERIOR NO DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	2.53	Nq	1.00	a. Forma		
L (m)	9.00	Nc	5.14	Cohesión	f_{cs} =	1.056
Su (kPa)	45.0	$N\gamma$	0.00	Sobrecarga	f_{qs} =	1.000
ϕ (grados)	0.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000
Df (m)	0.00	q_0 (kPa)	0.00	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	1.60	γ_T (kN/m^3)	17.00	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	17.00	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.000
γ_{2T} (kN/m^3)	17.00	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	0.50			
				q_n (kPa)		244.39

CONSIDERACIONES BICAPA

$H_{critico}$ (m)	6.078
H_{real} (m)	2.900
Hay Bicapa	

K	0.468
q_n (kPa)	688.46

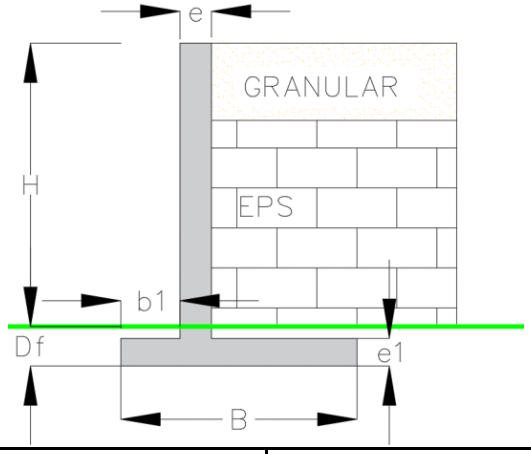
φ_R	0.45
q_R (kPa)	309.81

17356

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 2

Geometria muro	
H (m)	8.30
Df (m)	0.50
B (m)	5.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30



Geometria Relleno	
h1 (m)	1.80
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	6.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.35	EV	1.00
EH	1.50	EH	1.50
DC	1.25	DC	0.90
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos			
Carga	**Valor (kN)**	**Brazo (m)**	**M (kN m)**
Relleno H	16.2	7.8	125.6
EPS H	26.6	4.0	106.3
Relleno V	6.3	-2.5	-15.8
EPS V	10.4	-2.5	-25.9
Peso lleno	151.4	-0.4	-56.8
Peso Muro 1	51.0	1.9	95.6
Peso Muro 2	36.0	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	1.2
Limite (m)	1.7
Cumple	
ΣV (kN)	338.2
σV(kPa)	133.6

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	688.46
φb	0.45
q_R (kPa)	309.81

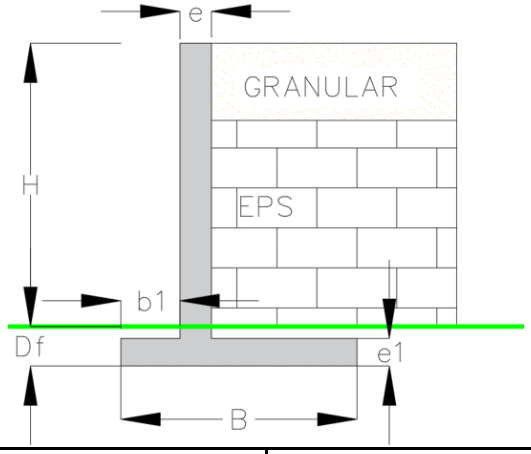
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	133.6
ϕR_n (kPa)	309.8
FS	2.32
Cumple	

17357

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 2

Geometria muro	
H (m)	8.30
Df (m)	0.50
B (m)	5.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30



Geometria Relleno	
h1 (m)	1.80
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	6.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos

Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	M (kN m)
Relleno H	13.7	7.6	104.4
EPS H	26.6	4.0	106.3
Relleno V	5.4	-2.5	-13.4
EPS V	10.4	-2.5	-25.9
Peso lleno	151.4	-0.4	-56.8
Peso Muro 1	51.0	1.9	95.6
Peso Muro 2	36.0	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.8
Limite (m)	1.7
Cumple	
ΣV (kN)	254.2
σV(kPa)	76.0

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	688.46
φb	1.00
q_R (kPa)	688.46

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	76.0
ϕR_n (kPa)	688.5
FS	9.06
Cumple	

ESTABILIDAD INTERNA DE LOS GEOBLOQUES

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 3

Ancho calzada (m)	14.2

CARGAS VIVIAS	
Eje delantero (kN)	20
Eje Sencillo remolque (kN)	80
Eje Tándem remolque (kN)	125

CARACTERISITCAS DE LAS LLANTAS	
Factor de impacto	1.3
Area contacto sencillo (m^2)	0.06
Area contacto doble (m^2)	0.13

CARGA EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS GEOBLOQUES

ESFUERZO VERTICAL CARGA VIVA		
Eje	**Carga (kN)**	**σ_{LL} (kPa)**
Delantero	26.0	2.1
Sencillo	104.0	7.3
Tándem	162.5	10.1

CARGAS MUERTAS		
	Pavimento	**Relleno**
Espesor (m)	0.5	1.7
γt (m)	19.0	19.0
Iz		0.3

ESFUERZO TOTAL		
Eje	**σ_{Total} (kPa)**	**σ_e (kPa)**
Delantero	43.9	52.6
Sencillo	49.1	58.9
Tándem	51.9	62.2

Esfuerzo vertical	**σ_{DL} (kPa)**
Pavimento (kPa)	9.5
Relleno (kPa)	32.3
Otras cargas (kPa)	0.0
Total	**41.8**

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DENTRO DE LOS GEOBLOQUES EN PROFUNDIDAD EJE TÁNDEM

Z (m)	**σ_{LL} (kPa)**	**σ_{DL} (kPa)**	**Geobloque**	**Resistencia**	**γ_{EPS} (kN/m^3)**	**σ_e (kPa)**
0.0	10.1	41.8	EPS 70	70	0.22	62.2
0.5	6.7	41.8	EPS 70	70	0.22	58.3
1.0	4.8	41.8	EPS 70	70	0.22	56.1
1.5	3.6	41.6	EPS 70	70	0.22	54.6
2.0	2.8	41.4	EPS 70	70	0.22	53.6
2.5	2.2	41.1	EPS 70	70	0.22	52.7
3.0	1.8	40.7	EPS 70	70	0.22	51.8
3.5	1.5	40.2	EPS 70	70	0.22	50.9
4.0	1.3	39.5	EPS 70	70	0.22	50.0
4.5	1.1	38.8	EPS 70	70	0.22	49.1
5.0	0.9	38.0	EPS 70	70	0.22	48.0
5.5	0.8	37.1	EPS 70	70	0.22	47.0

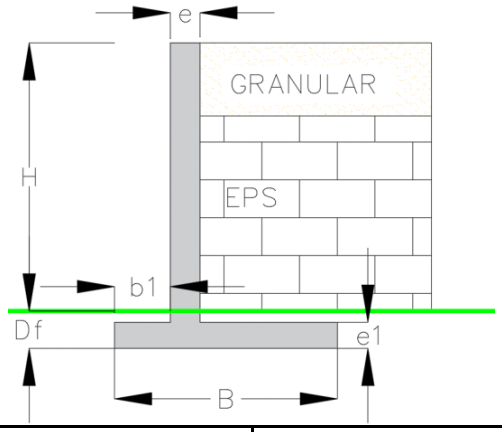
17359

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 3

Geometria muro	
H (m)	7.70
Df (m)	0.50
B (m)	5.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.20
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	5.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Presión Tierras Activo	
Γ	2.81
$Ka_{relleno}$	0.28
Ka_{EPS}	0.0

Presión Tierras Pasivo	
Kp_{suelo}	2.66
Pp (kN)	25.3

Factores de Mayoración	
EV	1.00
EH	1.50
DC	0.90
WA	1.00
LS	1.75

Factores de Reducción	
φ_τ	0.85
φ_{ep}	0.50

Cargas	
Muerta (kPa)	0.0
Viva (kPa)	10.3
LS (kPa)	18.0

Carga Horizontal	
Relleno (kN)	23.6
EPS (kN)	29.0
EH (kN)	78.8

Cargas Verticales Totales	
Muro (kN)	75.1
Relleno (kN)	177.7
EPS (kN)	5.1
V (kN)	257.9

Resistencia Suelo	
R_τ (kN)	83.8
R_R (kN)	83.9

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	4.96	Relleno	4.96
2.2	11.50	4.96		16.45
2.2			6.22	6.22
2.7			5.83	5.83
3.2			5.61	5.61
3.7			5.46	5.46
4.2			5.36	5.36
4.7			5.27	5.27
5.2			5.18	5.18
5.7		Aligerado	5.09	5.09
6.2			5.00	5.00
6.7			4.91	4.91
7.2			4.80	4.80
7.7			4.70	4.70

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	73.4
ϕR_n (kN)	83.9
FS	1.14
Cumple	

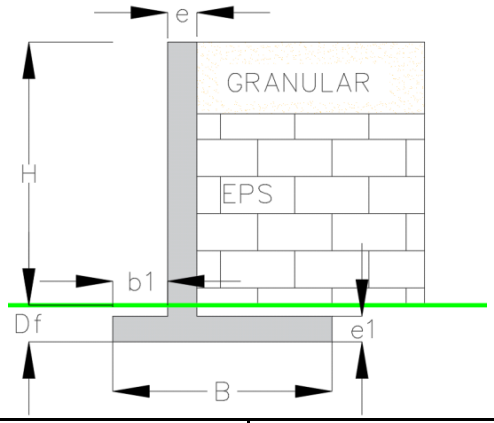
17360

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 3

Geometria muro	
H (m)	7.70
Df (m)	0.50
B (m)	5.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19.0
c (kPa)	0
ϕ (°)	27
Aa (g)	0.18



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.20
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	5.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Presión Tierras Activo	
Γ	2.53
$Ka_{relleno}$	0.48
Ka_{EPS}	0.0
Presión Tierras Pasivo	
Kp_{suelo}	2.66
Pp (kN)	25.3

Factores de Mayoración	
EV	1.00
EH	1.00
DC	1.00
WA	1.00
LS	0.00

Factores de Reducción	
φ_τ	0.90
φ_{ep}	0.90

Cargas	
Muerta (kPa)	0.0
Viva (kPa)	10.3
LS (kPa)	0.0

Carga Horizontal	
Relleno (kN)	22.0
EPS (kN)	29.0
EH (kN)	51.0

Cargas Verticales Totales	
Muro (kN)	83.4
Relleno (kN)	177.7
EPS (kN)	5.1
V (kN)	266.2

Resistencia Suelo	
R_τ (kN)	86.5
R_R (kN)	100.6

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	0.00	Relleno	0.00
2.2	20.02	0.00		20.02
2.2			6.22	6.22
2.7			5.83	5.83
3.2			5.61	5.61
3.7			5.46	5.46
4.2			5.36	5.36
4.7			5.27	5.27
5.2			5.18	5.18
5.7		Aligerado	5.09	5.09
6.2			5.00	5.00
6.7			4.91	4.91
7.2			4.80	4.80
7.7			4.70	4.70

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	47.5
ϕR_n (kN)	100.6
FS	2.12
Cumple	

17361

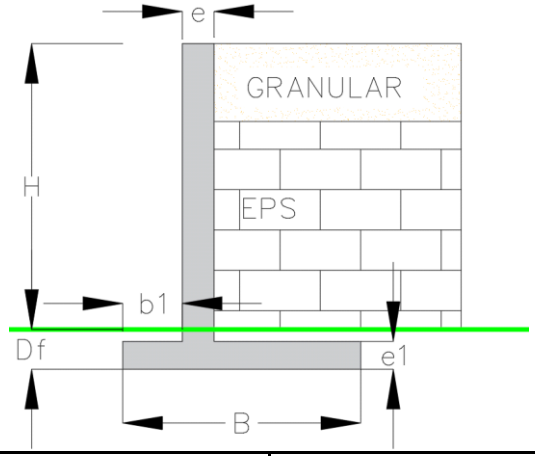
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 3

Geometria muro	
H (m)	7.70
Df (m)	0.50
B (m)	5.00
L(m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	2.20
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	5.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.35
EH	1.50	EH	1.50
DC	0.90	DC	1.25
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	32.9	6.9	227.2	Relleno	177.7	2.9	510.7
EPS	40.5	3.4	137.7	EPS	5.1	2.9	14.8
				Muro 1	42.7	0.6	26.7
				Muro 2	32.4	2.5	81.0

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	364.9
ϕR_n (kN m)	633.2
FS	1.74
Cumple	

17362

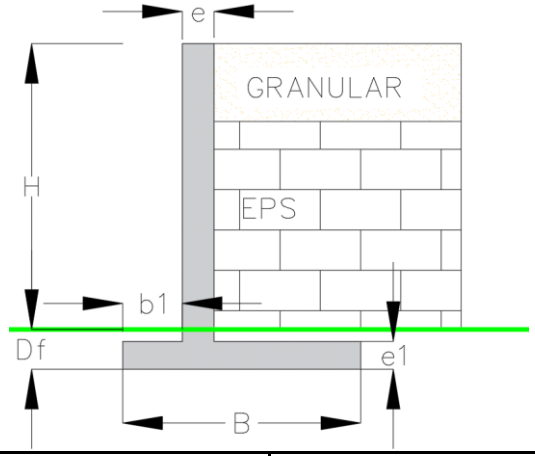
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 3

Geometria muro	
H (m)	7.70
Df (m)	0.50
B (m)	5.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	2.20
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	5.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	20.5	6.9	141.6	Relleno	177.7	2.9	510.7
EPS	27.0	3.4	91.8	EPS	5.1	2.9	14.8
				Muro 1	47.4	0.6	29.6
				Muro 2	36.0	2.5	90.0

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	233.4
ϕR_n (kN m)	645.2
FS	2.76
Cumple	

17363

CAPACIDAD DE CARGA SISTEMA BICAPA METDOLOGÍA CCP-14

Proyecto: Tercer Puente Río Sinú

Apoyo: Margen derecha Bloque 3

ESTRATO SUPERIOR DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	2.87	Nq	42.92	a. Forma		
L (m)	9.00	Nc	55.63	Cohesión	f_{cs} =	1.246
C (kPa)	0.0	$N\gamma$	66.19	Sobrecarga	f_{qs} =	1.241
ϕ (grados)	37.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	0.872
Df (m)	0.50	q_0 (kPa)	9.35	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	5.00	γ_T (kN/m^3)	18.70	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	18.70	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.041
γ_{2T} (kN/m^3)	18.70	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	1.00			
				q_n (kPa)		2069.69

ESTRATO INFERIOR NO DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	2.87	Nq	1.00	a. Forma		
L (m)	9.00	Nc	5.14	Cohesión	f_{cs} =	1.064
Su (kPa)	45.0	$N\gamma$	0.00	Sobrecarga	f_{qs} =	1.000
ϕ (grados)	0.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000
Df (m)	0.00	q_0 (kPa)	0.00	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	1.60	γ_T (kN/m^3)	17.00	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	17.00	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.000
γ_{2T} (kN/m^3)	17.00	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	0.50			
				q_n (kPa)		246.15

CONSIDERACIONES BICAPA

$H_{critico}$ (m)	6.957
H_{real} (m)	2.900
Hay Bicapa	

K	0.468
q_n (kPa)	629.84

φ_R	0.45
q_R (kPa)	283.43

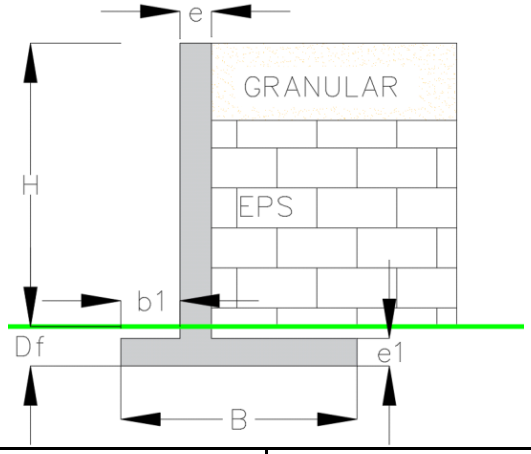
17364

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 3

Geometria muro	
H (m)	7.70
Df (m)	0.50
B (m)	5.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Geometria Relleno	
h1 (m)	2.20
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	5.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.35	EV	1.00
EH	1.50	EH	1.50
DC	1.25	DC	0.90
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos			
Carga	**Valor (kN)**	**Brazo (m)**	**M (kN m)**
Relleno H	21.9	6.9	151.4
EPS H	27.0	3.4	91.8
Relleno V	8.6	-2.5	-21.4
EPS V	10.5	-2.5	-26.4
Peso lleno	182.8	-0.4	-68.5
Peso Muro 1	47.4	1.9	88.9
Peso Muro 2	36.0	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	1.1
Limite (m)	1.7
Cumple	
ΣV (kN)	379.7
σV(kPa)	132.1

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	629.84
φb	0.45
q_R (kPa)	283.43

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	132.1
ϕR_n (kPa)	283.4
FS	2.15
Cumple	

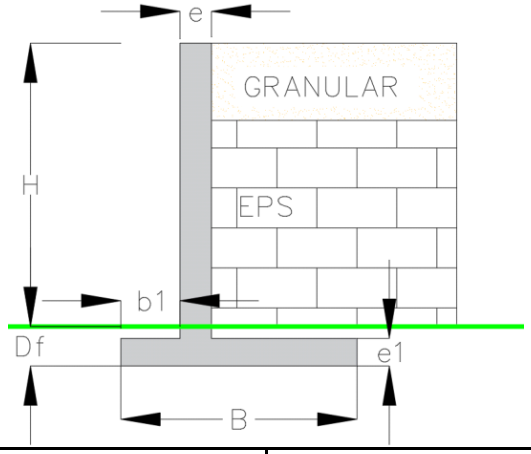
17365

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 3

Geometria muro	
H (m)	7.70
Df (m)	0.50
B (m)	5.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Geometria Relleno	
h1 (m)	2.20
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	5.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos			
Carga	**Valor (kN)**	**Brazo (m)**	**M (kN m)**
Relleno H	20.5	6.7	138.1
EPS H	27.0	3.4	91.8
Relleno V	8.0	-2.5	-20.0
EPS V	10.5	-2.5	-26.4
Peso lleno	182.8	-0.4	-68.5
Peso Muro 1	47.4	1.9	88.9
Peso Muro 2	36.0	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.7
Limite (m)	1.7
Cumple	
ΣV (kN)	284.8
σV(kPa)	79.8

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	629.84
φb	1.00
q_R (kPa)	629.84

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	79.8
ϕR_n (kPa)	629.8
FS	7.89
Cumple	

ESTABILIDAD INTERNA DE LOS GEOBLOQUES

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 4

Ancho calzada (m)	14.2

CARGAS VIVIAS	
Eje delantero (kN)	20
Eje Sencillo remolque (kN)	80
Eje Tándem remolque (kN)	125

CARACTERISITCAS DE LAS LLANTAS	
Factor de impacto	1.3
Area contacto sencillo (m^2)	0.06
Area contacto doble (m^2)	0.13

CARGA EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS GEOBLOQUES

ESFUERZO VERTICAL CARGA VIVA		
Eje	**Carga (kN)**	**σ_{LL} (kPa)**
Delantero	26.0	2.3
Sencillo	104.0	8.0
Tándem	162.5	11.1

CARGAS MUERTAS		
	Pavimento	**Relleno**
Espesor (m)	0.5	1.6
γt (m)	19.0	19.0
Iz		0.3

ESFUERZO TOTAL		
Eje	**σ_{Total} (kPa)**	**σ_e (kPa)**
Delantero	42.2	50.6
Sencillo	47.9	57.5
Tándem	51.0	61.1

Esfuerzo vertical	**σ_{DL} (kPa)**
Pavimento (kPa)	9.5
Relleno (kPa)	30.4
Otras cargas (kPa)	0.0
Total	**39.9**

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DENTRO DE LOS GEOBLOQUES EN PROFUNDIDAD EJE TÁNDEM

Z (m)	**σ_{LL} (kPa)**	**σ_{DL} (kPa)**	**Geobloque**	**Resistencia**	**γ_{EPS} (kN/m^3)**	**σ_e (kPa)**
0.0	11.1	39.9	EPS 70	70	0.22	61.1
0.5	7.2	39.9	EPS 70	70	0.22	56.7
1.0	5.1	39.9	EPS 70	70	0.22	54.2
1.5	3.8	39.7	EPS 70	70	0.22	52.6
2.0	2.9	39.6	EPS 70	70	0.22	51.5
2.5	2.3	39.3	EPS 70	70	0.22	50.5
3.0	1.9	38.9	EPS 70	70	0.22	49.7
3.5	1.6	38.3	EPS 70	70	0.22	48.8
4.0	1.3	37.7	EPS 70	70	0.22	47.9
4.5	1.1	37.0	EPS 70	70	0.22	47.0
5.0	1.0	36.3	EPS 70	70	0.22	46.0

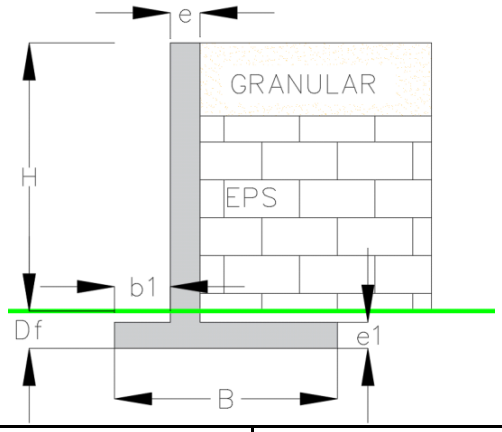
17367

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 4

Geometria muro	
H (m)	7.10
Df (m)	0.50
B (m)	4.50
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.10
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	5.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Presión Tierras Activo	
Γ	2.81
$Ka_{relleno}$	0.28
Ka_{EPS}	0.0

Presión Tierras Pasivo	
Kp_{suelo}	2.66
Pp (kN)	25.3

Factores de Mayoración	
EV	1.00
EH	1.50
DC	0.90
WA	1.00
LS	1.75

Factores de Reducción	
φ_τ	0.85
φ_{ep}	0.50

Cargas	
Muerta (kPa)	0.0
Viva (kPa)	10.3
LS (kPa)	18.0

Carga Horizontal	
Relleno (kN)	21.9
EPS (kN)	25.6
EH (kN)	71.3

Cargas Verticales Totales	
Muro (kN)	68.6
Relleno (kN)	149.6
EPS (kN)	4.1
V (kN)	222.3

Resistencia Suelo	
R_τ (kN)	72.2
R_R (kN)	74.1

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	4.96	Relleno	4.96
2.1	10.97	4.96		15.93
2.1			6.11	6.11
2.6			5.67	5.67
3.1			5.42	5.42
3.6			5.26	5.26
4.1			5.15	5.15
4.6			5.05	5.05
5.1			4.97	4.97
5.6		Aligerado	4.88	4.88
6.1			4.79	4.79
6.6			4.70	4.70
7.1			4.60	4.60

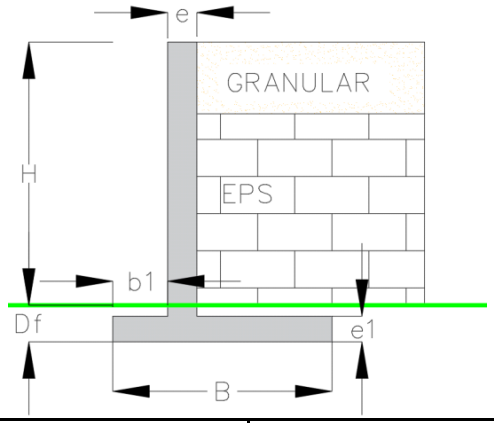
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	66.4
ϕR_n (kN)	74.1
FS	1.11
Cumple	

17368

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 4

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	7.10	γt (kN/m^3)	19.0
Df (m)	0.50	c (kPa)	0
B (m)	4.50	ϕ (°)	27
L (m)	9.00		
b1 (m)	0.50		
e (m)	0.25		
e1 (m)	0.30	**Aa (g)**	0.18



Geometria Relleno		Presión Tierras Activo	
h1 (m)	2.10	Γ	2.53
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00	$Ka_{relleno}$	0.48
c (kPa)	5.00	Ka_{EPS}	0.0
ϕ (°)	32	**Presión Tierras Pasivo**	
δ (°)	21	Kp_{suelo}	2.66
h2 (m)	5.00	Pp (kN)	25.3
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22		

Factores de Mayoración		Factores de Reducción	
EV	1.00	φ_τ	0.90
EH	1.00	φ_{ep}	0.90
DC	1.00		
WA	1.00		
LS	0.00		

Cargas		Carga Horizontal		Cargas Verticales Totales		Resistencia Suelo	
Muerta (kPa)	0.0	Relleno (kN)	20.1	Muro (kN)	76.2	R_τ (kN)	74.7
Viva (kPa)	10.3	EPS (kN)	25.6	Relleno (kN)	149.6	R_R (kN)	90.0
				EPS (kN)	4.1		
LS (kPa)	0.0	EH (kN)	45.7	V (kN)	230.0		

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	0.00	Relleno	0.00
2.1	19.11	0.00		19.11
2.1			6.11	6.11
2.6			5.67	5.67
3.1			5.42	5.42
3.6			5.26	5.26
4.1			5.15	5.15
4.6			5.05	5.05
5.1			4.97	4.97
5.6		Aligerado	4.88	4.88
6.1			4.79	4.79
6.6			4.70	4.70
7.1			4.60	4.60

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	42.6
ϕR_n (kN)	90.0
FS	2.12
Cumple	

17369

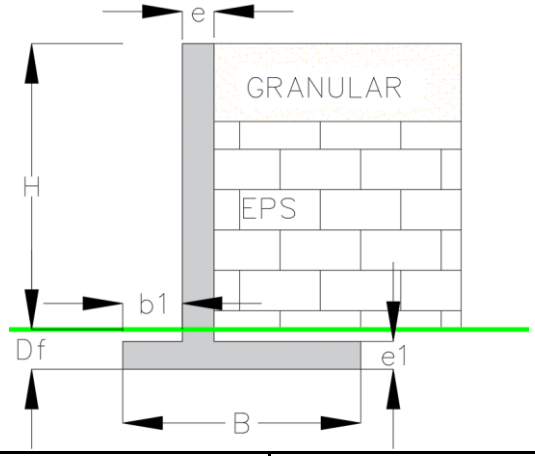
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 4

Geometria muro	
H (m)	7.10
Df (m)	0.50
B (m)	4.50
L(m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	2.10
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	5.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.35
EH	1.50	EH	1.50
DC	0.90	DC	1.25
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	30.6	6.4	195.1	Relleno	149.6	2.6	392.8
EPS	35.8	3.1	111.0	EPS	4.1	2.6	10.8
				Muro 1	39.4	0.6	24.6
				Muro 2	29.2	2.3	65.6

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	306.0
ϕR_n (kN m)	493.8
FS	1.61
Cumple	

17370

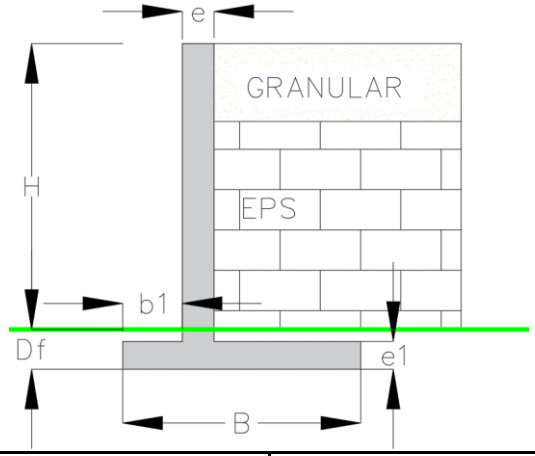
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 4

Geometria muro	
H (m)	7.10
Df (m)	0.50
B (m)	4.50
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	2.10
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	5.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos desestabilizantes			
Carga	**Valor (kN)**	**Brazo (m)**	**Momento (kN m)**
Relleno	18.7	6.4	119.0
EPS	23.9	3.1	74.0

Momentos estabilizantes			
Carga	**Valor (kN)**	**Brazo (m)**	**Momento (kN m)**
Relleno	149.6	2.6	392.8
EPS	4.1	2.6	10.8
Muro 1	43.8	0.6	27.4
Muro 2	32.4	2.3	72.9

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	193.0
ϕR_n (kN m)	503.9
FS	2.61
Cumple	

17371

CAPACIDAD DE CARGA SISTEMA BICAPA METDOLOGÍA CCP-14

Proyecto: Tercer Puente Río Sinú

Apoyo: Margen derecha Bloque 4

ESTRATO SUPERIOR DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	2.45	Nq	42.92	a. Forma		
L (m)	9.00	Nc	55.63	Cohesión	f_{cs} =	1.210
C (kPa)	0.0	$N\gamma$	66.19	Sobrecarga	f_{qs} =	1.205
ϕ (grados)	37.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	0.891
Df (m)	0.50	q_0 (kPa)	9.35	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	5.00	γ_T (kN/m^3)	18.70	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	18.70	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.048
γ_{2T} (kN/m^3)	18.70	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	1.00			
				q_n (kPa)		1859.79

ESTRATO INFERIOR NO DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	2.45	Nq	1.00	a. Forma		
L (m)	9.00	Nc	5.14	Cohesión	f_{cs} =	1.055
Su (kPa)	45.0	$N\gamma$	0.00	Sobrecarga	f_{qs} =	1.000
ϕ (grados)	0.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000
Df (m)	0.00	q_0 (kPa)	0.00	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	1.60	γ_T (kN/m^3)	17.00	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	17.00	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.000
γ_{2T} (kN/m^3)	17.00	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	0.50			
				q_n (kPa)		243.99

CONSIDERACIONES BICAPA

$H_{critico}$ (m)	5.873
H_{real} (m)	2.900
Hay Bicapa	

K	0.468
q_n (kPa)	705.31

φ_R	0.45
q_R (kPa)	317.39

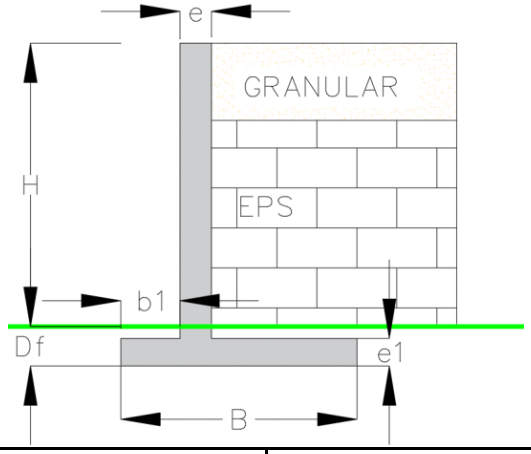
17372

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 4

Geometria muro	
H (m)	7.10
Df (m)	0.50
B (m)	4.50
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Geometria Relleno	
h1 (m)	2.10
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	5.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.35	EV	1.00
EH	1.50	EH	1.50
DC	1.25	DC	0.90
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos			
Carga	**Valor (kN)**	**Brazo (m)**	**M (kN m)**
Relleno H	20.4	6.4	130.1
EPS H	23.9	3.1	74.0
Relleno V	8.0	-2.3	-18.0
EPS V	9.3	-2.3	-21.0
Peso lleno	153.8	-0.4	-57.7
Peso Muro 1	43.8	1.6	71.2
Peso Muro 2	32.4	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	1.0
Limite (m)	1.5
Cumple	
ΣV (kN)	328.8
σV(kPa)	134.0

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	705.31
φb	0.45
q_R (kPa)	317.39

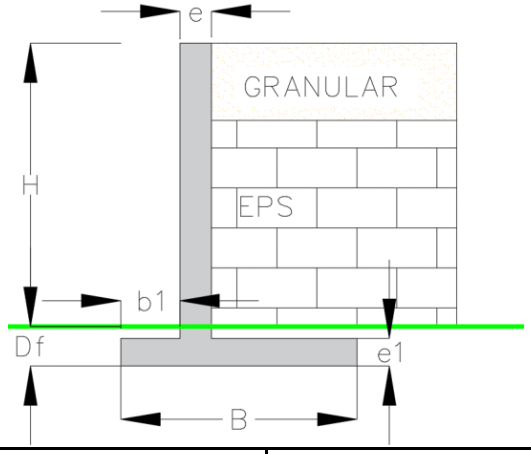
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	134.0
ϕR_n (kPa)	317.4
FS	2.37
Cumple	

17373

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 4

Geometria muro	
H (m)	7.10
Df (m)	0.50
B (m)	4.50
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.10
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	5.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos

Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	M (kN m)
Relleno H	18.7	6.2	115.9
EPS H	23.9	3.1	74.0
Relleno V	7.3	-2.3	-16.4
EPS V	9.3	-2.3	-21.0
Peso lleno	153.8	-0.4	-57.7
Peso Muro 1	43.8	1.6	71.2
Peso Muro 2	32.4	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.7
Limite (m)	1.5
Cumple	
ΣV (kN)	246.6
σV(kPa)	78.2

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	705.31
φb	1.00
q_R (kPa)	705.31

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	78.2
ϕR_n (kPa)	705.3
FS	9.02
Cumple	

ESTABILIDAD INTERNA DE LOS GEOBLOQUES

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 5

Ancho calzada (m)	14.2

CARGAS VIVIAS	
Eje delantero (kN)	20
Eje Sencillo remolque (kN)	80
Eje Tándem remolque (kN)	125

CARACTERISITCAS DE LAS LLANTAS	
Factor de impacto	1.3
Area contacto sencillo (m^2)	0.06
Area contacto doble (m^2)	0.13

CARGA EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS GEOBLOQUES

ESFUERZO VERTICAL CARGA VIVA		
Eje	**Carga (kN)**	**σ_{LL} (kPa)**
Delantero	26.0	2.5
Sencillo	104.0	8.9
Tándem	162.5	12.2

CARGAS MUERTAS		
	Pavimento	**Relleno**
Espesor (m)	0.5	1.5
γt (m)	19.0	19.0
Iz		0.3

ESFUERZO TOTAL		
Eje	**σ_{Total} (kPa)**	**σ_e (kPa)**
Delantero	40.5	48.7
Sencillo	46.9	56.3
Tándem	50.2	60.2

Esfuerzo vertical	**σ_{DL} (kPa)**
Pavimento (kPa)	9.5
Relleno (kPa)	28.5
Otras cargas (kPa)	0.0
Total	**38.0**

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DENTRO DE LOS GEOBLOQUES EN PROFUNDIDAD EJE TÁNDEM

Z (m)	**σ_{LL} (kPa)**	**σ_{DL} (kPa)**	**Geobloque**	**Resistencia**	**γ_{EPS} (kN/m^3)**	**σ_e (kPa)**
0.0	12.2	38.0	EPS 70	70	0.22	60.2
0.5	7.8	38.0	EPS 70	70	0.22	55.1
1.0	5.4	38.0	EPS 70	70	0.22	52.3
1.5	4.0	37.9	EPS 70	70	0.22	50.6
2.0	3.0	37.7	EPS 70	70	0.22	49.4
2.5	2.4	37.4	EPS 70	70	0.22	48.4
3.0	2.0	37.0	EPS 70	70	0.22	47.5
3.5	1.6	36.5	EPS 70	70	0.22	46.7
4.0	1.4	35.9	EPS 70	70	0.22	45.8
4.5	1.2	35.3	EPS 70	70	0.22	44.9

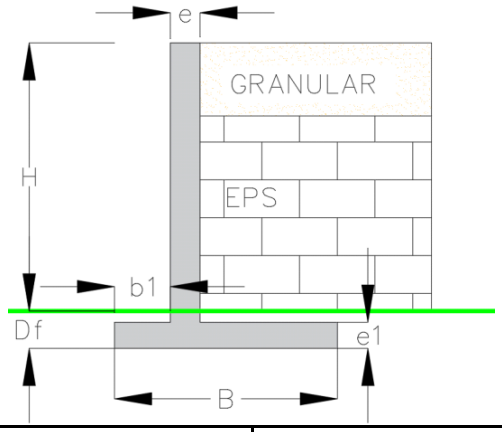
17375

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 5

Geometria muro	
H (m)	6.50
Df (m)	0.50
B (m)	4.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.00
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	4.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Presión Tierras Activo	
Γ	2.81
$Ka_{relleno}$	0.28
Ka_{EPS}	0.0

Presión Tierras Pasivo	
Kp_{suelo}	2.66
Pp (kN)	25.3

Factores de Mayoración	
EV	1.00
EH	1.50
DC	0.90
WA	1.00
LS	1.75

Factores de Reducción	
φ_τ	0.85
φ_{ep}	0.50

Cargas	
Muerta (kPa)	0.0
Viva (kPa)	10.3
LS (kPa)	18.0

Carga Horizontal	
Relleno (kN)	20.4
EPS (kN)	22.4
EH (kN)	64.2

Cargas Verticales Totales	
Muro (kN)	62.1
Relleno (kN)	123.5
EPS (kN)	3.2
V (kN)	188.8

Resistencia Suelo	
R_τ (kN)	61.4
R_R (kN)	64.8

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	4.96	Relleno	4.96
2.0	10.45	4.96		15.41
2.0			6.02	6.02
2.5			5.51	5.51
3.0			5.23	5.23
3.5			5.06	5.06
4.0			4.94	4.94
4.5			4.84	4.84
5.0			4.75	4.75
5.5		Aligerado	4.67	4.67
6.0			4.58	4.58
6.5			4.49	4.49

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	59.8
ϕR_n (kN)	64.8
FS	1.08
Cumple	

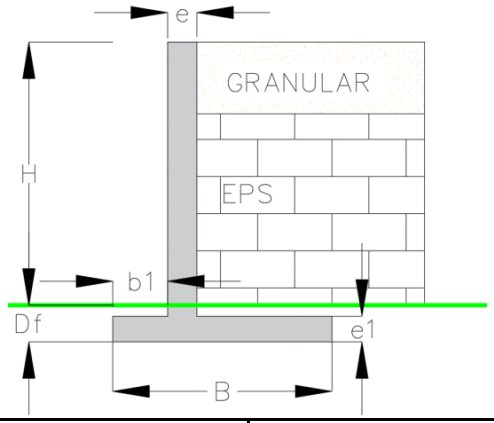
17376

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 5

Geometria muro	
H (m)	6.50
Df (m)	0.50
B (m)	4.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19.0
c (kPa)	0
ϕ (°)	27
Aa (g)	0.18



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.00
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	4.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Presión Tierras Activo	
Γ	2.53
$Ka_{relleno}$	0.48
Ka_{EPS}	0.0
Presión Tierras Pasivo	
Kp_{suelo}	2.66
Pp (kN)	25.3

Factores de Mayoración	
EV	1.00
EH	1.00
DC	1.00
WA	1.00
LS	0.00

Factores de Reducción	
φ_τ	0.90
φ_{ep}	0.90

Cargas	
Muerta (kPa)	0.0
Viva (kPa)	10.3
LS (kPa)	0.0

Carga Horizontal	
Relleno (kN)	18.2
EPS (kN)	22.4
EH (kN)	40.6

Cargas Verticales Totales	
Muro (kN)	69.0
Relleno (kN)	123.5
EPS (kN)	3.2
V (kN)	195.7

Resistencia Suelo	
R_τ (kN)	63.6
R_R (kN)	80.0

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	0.00	Relleno	0.00
2.0	18.20	0.00		18.20
2.0			6.02	6.02
2.5			5.51	5.51
3.0			5.23	5.23
3.5			5.06	5.06
4.0			4.94	4.94
4.5			4.84	4.84
5.0			4.75	4.75
5.5		Aligerado	4.67	4.67
6.0			4.58	4.58
6.5			4.49	4.49

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	37.8
ϕR_n (kN)	80.0
FS	2.11
Cumple	

17377

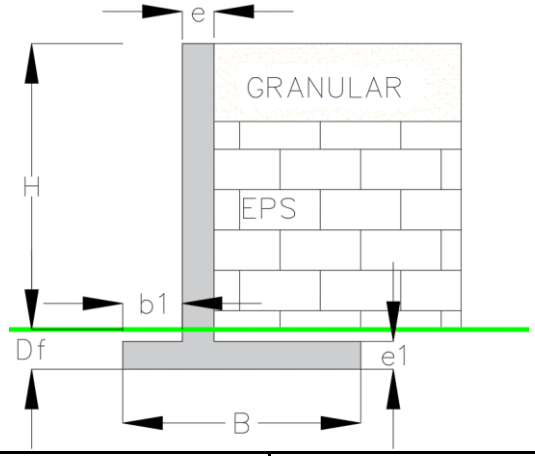
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 5

Geometria muro	
H (m)	6.50
Df (m)	0.50
B (m)	4.00
L(m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	2.00
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	4.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.35
EH	1.50	EH	1.50
DC	0.90	DC	1.25
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	28.5	5.8	165.9	Relleno	123.5	2.4	293.3
EPS	31.3	2.9	90.8	EPS	3.2	2.4	7.6
				Muro 1	36.2	0.6	22.6
				Muro 2	25.9	2.0	51.8

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	256.7
ϕR_n (kN m)	375.4
FS	1.46
Cumple	

17378

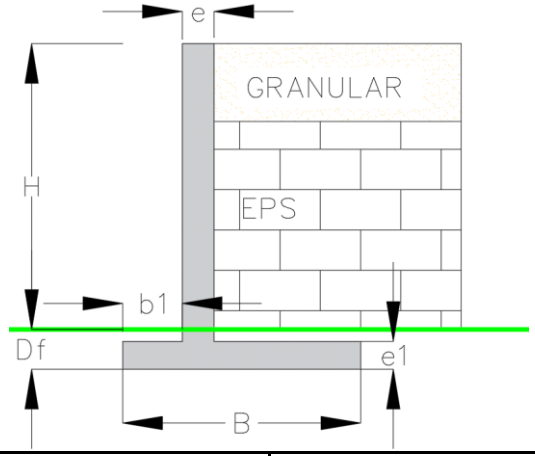
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 5

Geometria muro	
H (m)	6.50
Df (m)	0.50
B (m)	4.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	2.00
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	4.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	17.0	5.8	98.8	Relleno	123.5	2.4	293.3
EPS	20.9	2.9	60.6	EPS	3.2	2.4	7.6
				Muro 1	40.2	0.6	25.1
				Muro 2	28.8	2.0	57.6

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	159.4
ϕR_n (kN m)	383.7
FS	2.41
Cumple	

17379

CAPACIDAD DE CARGA SISTEMA BICAPA METDOLOGÍA CCP-14

Proyecto: Tercer Puente Río Sinú

Apoyo: Margen derecha Bloque 5

ESTRATO SUPERIOR DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	2.00	Nq	42.92	a. Forma		
L (m)	9.00	Nc	55.63	Cohesión	f_{cs} =	1.171
C (kPa)	0.0	$N\gamma$	66.19	Sobrecarga	f_{qs} =	1.167
ϕ (grados)	37.0	**Sobrecarga**		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	0.911
Df (m)	0.50	q_0 (kPa)	9.35	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	5.00	γ_T (kN/m^3)	18.70	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	18.70	**Nivel Freatico**		Sobrecarga	f_{qd} =	1.059
γ_{2T} (kN/m^3)	18.70	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	1.00			
				q_n (kPa)		1623.33

ESTRATO INFERIOR NO DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	2.00	Nq	1.00	a. Forma		
L (m)	9.00	Nc	5.14	Cohesión	f_{cs} =	1.044
Su (kPa)	45.0	$N\gamma$	0.00	Sobrecarga	f_{qs} =	1.000
ϕ (grados)	0.0	**Sobrecarga**		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000
Df (m)	0.00	q_0 (kPa)	0.00	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	1.60	γ_T (kN/m^3)	17.00	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	17.00	**Nivel Freatico**		Sobrecarga	f_{qd} =	1.000
γ_{2T} (kN/m^3)	17.00	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	0.50			
				q_n (kPa)		241.65

CONSIDERACIONES BICAPA

$H_{critico}$ (m)	4.674
H_{real} (m)	2.900
Hay Bicapa	

K	0.468
q_n (kPa)	844.26

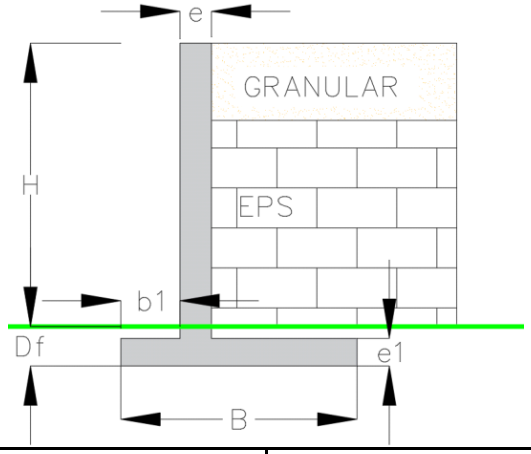
φ_R	0.45
q_R (kPa)	379.92

17380

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 5

Geometria muro	
H (m)	6.50
Df (m)	0.50
B (m)	4.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.00
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	4.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.35	EV	1.00
EH	1.50	EH	1.50
DC	1.25	DC	0.90
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos			
Carga	**Valor (kN)**	**Brazo (m)**	**M (kN m)**
Relleno H	19.0	5.8	110.6
EPS H	20.9	2.9	60.6
Relleno V	7.4	-2.0	-14.8
EPS V	8.2	-2.0	-16.3
Peso lleno	126.7	-0.4	-47.5
Peso Muro 1	40.2	1.4	55.3
Peso Muro 2	28.8	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	1.0
Limite (m)	1.3
Cumple	
ΣV (kN)	280.7
σV(kPa)	140.4

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	844.26
φb	0.45
q_R (kPa)	379.92

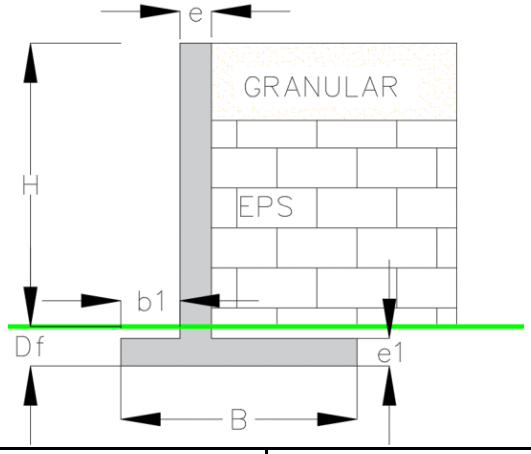
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	140.4
ϕR_n (kPa)	379.9
FS	2.71
Cumple	

17381

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 5

Geometria muro	
H (m)	6.50
Df (m)	0.50
B (m)	4.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.00
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	4.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos

Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	M (kN m)
Relleno H	17.0	5.7	96.1
EPS H	20.9	2.9	60.6
Relleno V	6.6	-2.0	-13.2
EPS V	8.2	-2.0	-16.3
Peso lleno	126.7	-0.4	-47.5
Peso Muro 1	40.2	1.4	55.3
Peso Muro 2	28.8	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.6
Limite (m)	1.3
Cumple	
ΣV (kN)	210.5
σV(kPa)	77.4

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	844.26
φb	1.00
q_R (kPa)	844.26

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	77.4
ϕR_n (kPa)	844.3
FS	10.90
Cumple	

ESTABILIDAD INTERNA DE LOS GEOBLOQUES

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 6

Ancho calzada (m)	14.2

CARGAS VIVIAS	
Eje delantero (kN)	20
Eje Sencillo remolque (kN)	80
Eje Tándem remolque (kN)	125

CARACTERISITCAS DE LAS LLANTAS	
Factor de impacto	1.3
Area contacto sencillo (m^2)	0.06
Area contacto doble (m^2)	0.13

CARGA EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS GEOBLOQUES

ESFUERZO VERTICAL CARGA VIVA		
Eje	**Carga (kN)**	**σ_{LL} (kPa)**
Delantero	26.0	1.7
Sencillo	104.0	6.0
Tándem	162.5	8.5

CARGAS MUERTAS		
	Pavimento	**Relleno**
Espesor (m)	0.5	1.9
γt (m)	19.0	19.0
Iz		0.3

ESFUERZO TOTAL		
Eje	**σ_{Total} (kPa)**	**σ_e (kPa)**
Delantero	47.3	56.7
Sencillo	51.6	62.0
Tándem	54.1	64.9

Esfuerzo vertical	**σ_{DL} (kPa)**
Pavimento (kPa)	9.5
Relleno (kPa)	36.1
Otras cargas (kPa)	0.0
Total	**45.6**

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DENTRO DE LOS GEOBLOQUES EN PROFUNDIDAD EJE TÁNDEM

Z (m)	**σ_{LL} (kPa)**	**σ_{DL} (kPa)**	**Geobloque**	**Resistencia**	**γ_{EPS} (kN/m^3)**	**σ_e (kPa)**
0.0	8.5	45.6	EPS 70	70	0.22	64.9
0.5	5.8	45.6	EPS 70	70	0.22	61.8
1.0	4.2	45.5	EPS 70	70	0.22	60.0
1.5	3.2	45.4	EPS 70	70	0.22	58.8
2.0	2.5	45.2	EPS 70	70	0.22	57.8
2.5	2.0	44.9	EPS 70	70	0.22	56.9
3.0	1.7	44.4	EPS 70	70	0.22	56.1
3.5	1.4	43.8	EPS 70	70	0.22	55.2

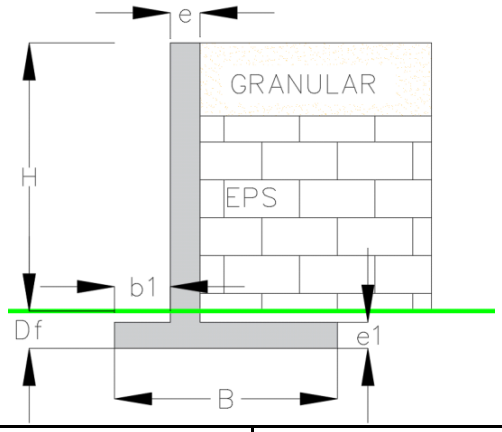
17383

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 6

Geometria muro	
H (m)	5.90
Df (m)	0.50
B (m)	4.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.40
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	3.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Presión Tierras Activo	
Γ	2.81
$Ka_{relleno}$	0.28
Ka_{EPS}	0.0

Presión Tierras Pasivo	
Kp_{suelo}	2.66
Pp (kN)	25.3

Factores de Mayoración	
EV	1.00
EH	1.50
DC	0.90
WA	1.00
LS	1.75

Factores de Reducción	
φ_τ	0.85
φ_{ep}	0.50

Cargas	
Muerta (kPa)	0.0
Viva (kPa)	10.3
LS (kPa)	18.0

Carga Horizontal	
Relleno (kN)	26.9
EPS (kN)	20.6
EH (kN)	71.3

Cargas Verticales Totales	
Muro (kN)	58.9
Relleno (kN)	148.2
EPS (kN)	2.5
V (kN)	209.6

Resistencia Suelo	
R_τ (kN)	68.1
R_R (kN)	70.5

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	4.96	Relleno	4.96
2.4	12.54	4.96		17.50
2.4			6.49	6.49
2.9			6.18	6.18
3.4			6.00	6.00
3.9			5.88	5.88
4.4			5.78	5.78
4.9			5.69	5.69
5.4			5.61	5.61
5.9		Aligerado	5.52	5.52

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	66.4
ϕR_n (kN)	70.5
FS	1.06
Cumple	

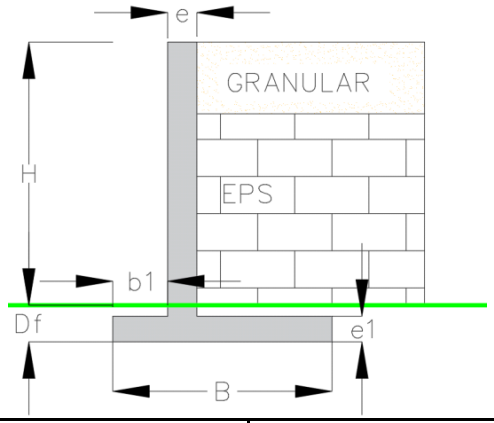
17384

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 6

Geometria muro	
H (m)	5.90
Df (m)	0.50
B (m)	4.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19.0
c (kPa)	0
ϕ (°)	27
Aa (g)	0.18



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.40
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	3.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Presión Tierras Activo	
Γ	2.53
$Ka_{relleno}$	0.48
Ka_{EPS}	0.0
Presión Tierras Pasivo	
Kp_{suelo}	2.66
Pp (kN)	25.3

Factores de Mayoración	
EV	1.00
EH	1.00
DC	1.00
WA	1.00
LS	0.00

Factores de Reducción	
φ_τ	0.90
φ_{ep}	0.90

Cargas	
Muerta (kPa)	0.0
Viva (kPa)	10.3
LS (kPa)	0.0

Carga Horizontal	
Relleno (kN)	26.2
EPS (kN)	20.6
EH (kN)	46.8

Cargas Verticales Totales	
Muro (kN)	65.4
Relleno (kN)	148.2
EPS (kN)	2.5
V (kN)	216.1

Resistencia Suelo	
R_τ (kN)	70.2
R_R (kN)	86.0

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	0.00	Relleno	0.00
2.4	21.84	0.00		21.84
2.4			6.49	6.49
2.9			6.18	6.18
3.4			6.00	6.00
3.9			5.88	5.88
4.4			5.78	5.78
4.9			5.69	5.69
5.4			5.61	5.61
5.9		Aligerado	5.52	5.52

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	43.6
ϕR_n (kN)	86.0
FS	1.97
Cumple	

17385

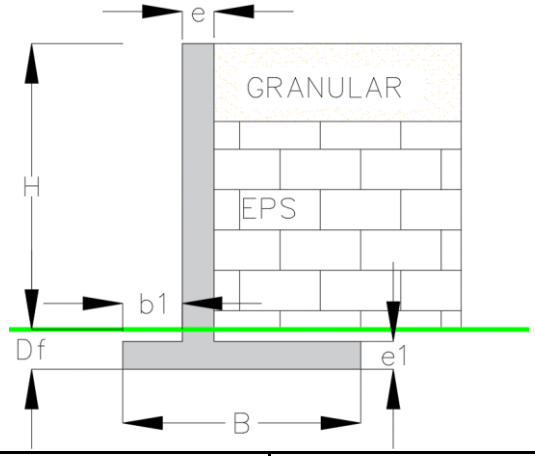
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 6

Geometria muro	
H (m)	5.90
Df (m)	0.50
B (m)	4.00
L(m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	2.40
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	3.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.35
EH	1.50	EH	1.50
DC	0.90	DC	1.25
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	37.7	5.0	187.4	Relleno	148.2	2.4	352.0
EPS	28.7	2.4	67.5	EPS	2.5	2.4	5.9
				Muro 1	32.9	0.6	20.6
				Muro 2	25.9	2.0	51.8

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	254.9
ϕR_n (kN m)	430.3
FS	1.69
Cumple	

17386

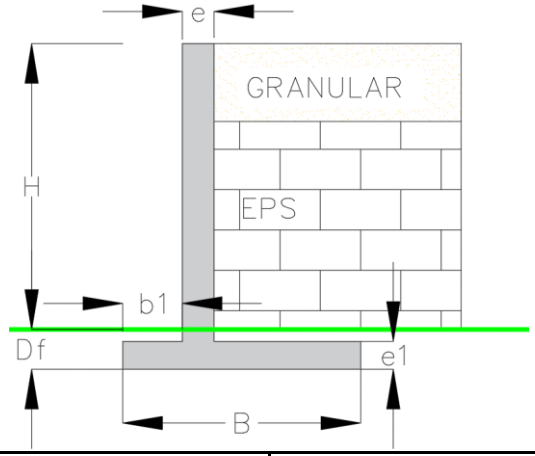
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 6

Geometria muro	
H (m)	5.90
Df (m)	0.50
B (m)	4.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	2.40
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	3.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	24.4	5.0	121.5	Relleno	148.2	2.4	352.0
EPS	19.2	2.4	45.0	EPS	2.5	2.4	5.9
				Muro 1	36.6	0.6	22.9
				Muro 2	28.8	2.0	57.6

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	166.5
ϕR_n (kN m)	438.4
FS	2.63
Cumple	

CAPACIDAD DE CARGA SISTEMA BICAPA METDOLOGÍA CCP-14

Proyecto: Tercer Puente Río Sinú

Apoyo: Margen derecha Bloque 6

ESTRATO SUPERIOR DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	2.37	Nq	42.92	a. Forma		
L (m)	9.00	Nc	55.63	Cohesión	f_{cs} =	1.203
C (kPa)	0.0	$N\gamma$	66.19	Sobrecarga	f_{qs} =	1.199
ϕ (grados)	37.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	0.895
Df (m)	0.50	q_0 (kPa)	9.35	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	5.00	γ_T (kN/m^3)	18.70	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	18.70	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.050
γ_{2T} (kN/m^3)	18.70	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	1.00			
				q_n (kPa)		1817.52

ESTRATO INFERIOR NO DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	2.37	Nq	1.00	a. Forma		
L (m)	9.00	Nc	5.14	Cohesión	f_{cs} =	1.053
Su (kPa)	45.0	$N\gamma$	0.00	Sobrecarga	f_{qs} =	1.000
ϕ (grados)	0.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000
Df (m)	0.00	q_0 (kPa)	0.00	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	1.60	γ_T (kN/m^3)	17.00	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	17.00	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.000
γ_{2T} (kN/m^3)	17.00	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	0.50			
				q_n (kPa)		243.56

CONSIDERACIONES BICAPA

$H_{critico}$ (m)	5.657
H_{real} (m)	2.900
Hay Bicapa	

K	0.468
q_n (kPa)	724.84

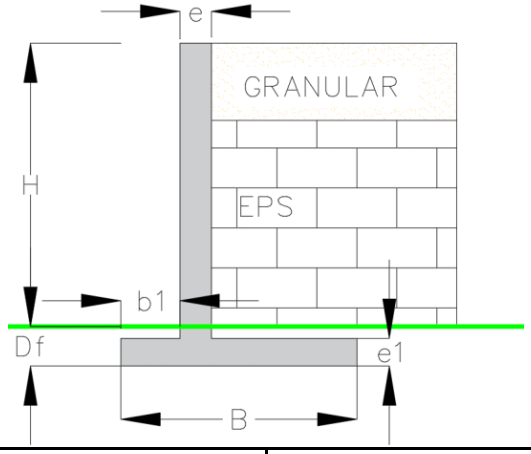
φ_R	0.45
q_R (kPa)	326.18

17388

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 6

Geometria muro	
H (m)	5.90
Df (m)	0.50
B (m)	4.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.40
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	3.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.35	EV	1.00
EH	1.50	EH	1.50
DC	1.25	DC	0.90
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos			
Carga	**Valor (kN)**	**Brazo (m)**	**M (kN m)**
Relleno H	25.1	5.0	124.9
EPS H	19.2	2.4	45.0
Relleno V	9.8	-2.0	-19.6
EPS V	7.5	-2.0	-15.0
Peso lleno	150.7	-0.4	-56.5
Peso Muro 1	36.6	1.4	50.3
Peso Muro 2	28.8	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.8
Limite (m)	1.3
Cumple	
ΣV (kN)	311.1
σV(kPa)	131.2

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	724.84
φb	0.45
q_R (kPa)	326.18

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	131.2
ϕR_n (kPa)	326.2
FS	2.49
Cumple	

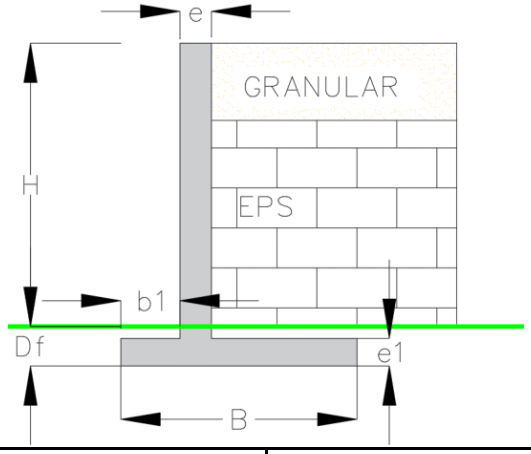
17389

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 6

Geometria muro	
H (m)	5.90
Df (m)	0.50
B (m)	4.00
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Geometria Relleno	
h1 (m)	2.40
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	3.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos			
Carga	**Valor (kN)**	**Brazo (m)**	**M (kN m)**
Relleno H	24.4	4.8	117.2
EPS H	19.2	2.4	45.0
Relleno V	9.5	-2.0	-19.1
EPS V	7.5	-2.0	-15.0
Peso lleno	150.7	-0.4	-56.5
Peso Muro 1	36.6	1.4	50.3
Peso Muro 2	28.8	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.5
Limite (m)	1.3
Cumple	
ΣV (kN)	233.1
σV(kPa)	78.9

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	724.84
φb	1.00
q_R (kPa)	724.84

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	78.9
ϕR_n (kPa)	724.8
FS	9.18
Cumple	

ESTABILIDAD INTERNA DE LOS GEOBLOQUES

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 7

Ancho calzada (m)	14.2

CARGAS VIVIAS	
Eje delantero (kN)	20
Eje Sencillo remolque (kN)	80
Eje Tándem remolque (kN)	125

CARACTERISITCAS DE LAS LLANTAS	
Factor de impacto	1.3
Area contacto sencillo (m^2)	0.06
Area contacto doble (m^2)	0.13

CARGA EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS GEOBLOQUES

ESFUERZO VERTICAL CARGA VIVA		
Eje	**Carga (kN)**	**σ_{LL} (kPa)**
Delantero	26.0	1.9
Sencillo	104.0	6.6
Tándem	162.5	9.2

CARGAS MUERTAS		
	Pavimento	**Relleno**
Espesor (m)	0.5	1.8
γt (m)	19.0	19.0
Iz		0.3

ESFUERZO TOTAL		
Eje	**σ_{Total} (kPa)**	**σ_e (kPa)**
Delantero	45.6	54.7
Sencillo	50.3	60.4
Tándem	52.9	63.5

Esfuerzo vertical	**σ_{DL} (kPa)**
Pavimento (kPa)	9.5
Relleno (kPa)	34.2
Otras cargas (kPa)	0.0
Total	**43.7**

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DENTRO DE LOS GEOBLOQUES EN PROFUNDIDAD EJE TÁNDEM

Z (m)	**σ_{LL} (kPa)**	**σ_{DL} (kPa)**	**Geobloque**	**Resistencia**	**γ_{EPS} (kN/m^3)**	**σ_e (kPa)**
0.0	9.2	43.7	EPS 70	70	0.22	63.5
0.5	6.2	43.7	EPS 70	70	0.22	60.0
1.0	4.5	43.6	EPS 70	70	0.22	58.0
1.5	3.4	43.5	EPS 70	70	0.22	56.7
2.0	2.6	43.3	EPS 70	70	0.22	55.7
2.5	2.1	43.0	EPS 70	70	0.22	54.8
3.0	1.7	42.6	EPS 70	70	0.22	53.9

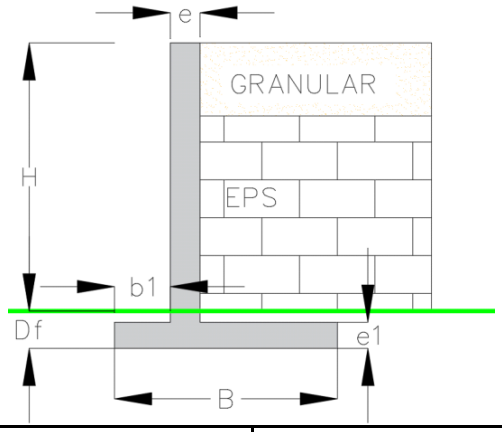
17391

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 7

Geometria muro	
H (m)	5.30
Df (m)	0.50
B (m)	3.50
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.30
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	3.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Presión Tierras Activo	
Γ	2.81
$Ka_{relleno}$	0.28
Ka_{EPS}	0.0

Presión Tierras Pasivo	
Kp_{suelo}	2.66
Pp (kN)	25.3

Factores de Mayoración	
EV	1.00
EH	1.50
DC	0.90
WA	1.00
LS	1.75

Factores de Reducción	
φ_τ	0.85
φ_{ep}	0.50

Cargas	
Muerta (kPa)	0.0
Viva (kPa)	10.3
LS (kPa)	18.0

Carga Horizontal	
Relleno (kN)	25.2
EPS (kN)	17.2
EH (kN)	63.6

Cargas Verticales Totales	
Muro (kN)	52.4
Relleno (kN)	120.2
EPS (kN)	1.8
V (kN)	174.4

Resistencia Suelo	
R_τ (kN)	56.7
R_R (kN)	60.8

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	4.96	Relleno	4.96
2.3	12.02	4.96		16.98
2.3			6.35	6.35
2.8			6.00	6.00
3.3			5.80	5.80
3.8			5.67	5.67
4.3			5.57	5.57
4.8			5.48	5.48
5.3			5.39	5.39
		Aligerado		

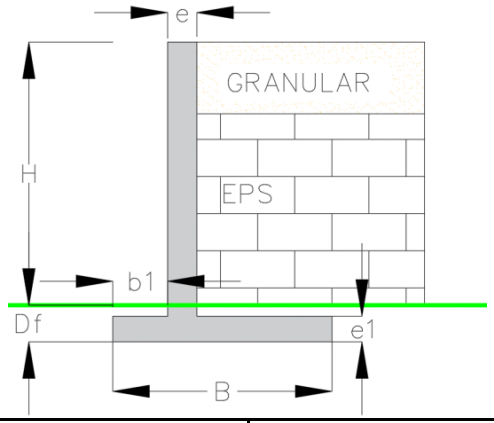
Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	59.3
ϕR_n (kN)	60.8
FS	1.03
Cumple	

17392

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 7

Geometria muro		Suelo Fundación	
H (m)	5.30	γt (kN/m^3)	19.0
Df (m)	0.50	c (kPa)	0
B (m)	3.50	ϕ (°)	27
L (m)	9.00		
b1 (m)	0.50		
e (m)	0.25		
e1 (m)	0.30	**Aa (g)**	0.18



Geometria Relleno		Presión Tierras Activo	
h1 (m)	2.30	Γ	2.53
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00	$Ka_{relleno}$	0.48
c (kPa)	5.00	Ka_{EPS}	0.0
ϕ (°)	32	**Presión Tierras Pasivo**	
δ (°)	21	Kp_{suelo}	2.66
h2 (m)	3.00	Pp (kN)	25.3
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22		

Factores de Mayoración		Factores de Reducción	
EV	1.00	φ_τ	0.90
EH	1.00	φ_{ep}	0.90
DC	1.00		
WA	1.00		
LS	0.00		

Cargas		Carga Horizontal		Cargas Verticales Totales		Resistencia Suelo	
Muerta (kPa)	0.0	Relleno (kN)	24.1	Muro (kN)	58.2	R_τ (kN)	58.5
Viva (kPa)	10.3	EPS (kN)	17.2	Relleno (kN)	120.2	R_R (kN)	75.5
				EPS (kN)	1.8		
LS (kPa)	0.0	EH (kN)	41.3	V (kN)	180.2		

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	0.00	Relleno	0.00
2.3	20.93	0.00		20.93
2.3			6.35	6.35
2.8			6.00	6.00
3.3			5.80	5.80
3.8			5.67	5.67
4.3			5.57	5.57
4.8			5.48	5.48
5.3			5.39	5.39
		Aligerado		

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	38.4
ϕR_n (kN)	75.5
FS	1.96
Cumple	

17393

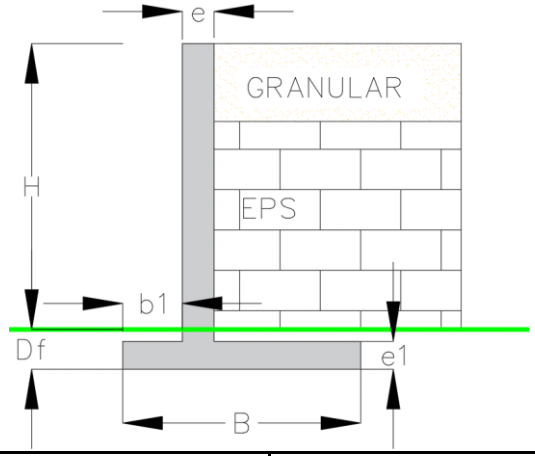
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 7

Geometria muro	
H (m)	5.30
Df (m)	0.50
B (m)	3.50
L(m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	2.30
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	3.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.35
EH	1.50	EH	1.50
DC	0.90	DC	1.25
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	35.2	4.4	156.5	Relleno	120.2	2.1	255.4
EPS	24.0	2.1	50.5	EPS	1.8	2.1	3.9
				Muro 1	29.7	0.6	18.6
				Muro 2	22.7	1.8	39.7

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	206.9
ϕR_n (kN m)	317.5
FS	1.53
Cumple	

17394

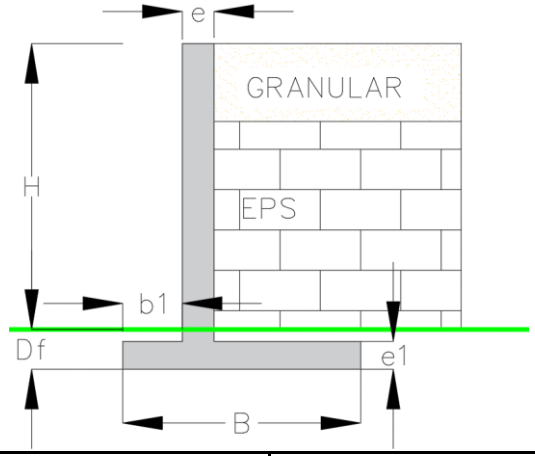
ANALISIS POR VOLCAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 7

Geometria muro	
H (m)	5.30
Df (m)	0.50
B (m)	3.50
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27

Geometria Relleno	
h1 (m)	2.30
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	3.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Factores de Reducción		Factores de Mayoración	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos desestabilizantes				Momentos estabilizantes			
Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)	Carga	Valor (kN)	Brazo (m)	Momento (kN m)
Relleno	22.4	4.4	99.6	Relleno	120.2	2.1	255.4
EPS	16.0	2.1	33.6	EPS	1.8	2.1	3.9
				Muro 1	33.0	0.6	20.6
				Muro 2	25.2	1.8	44.1

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN m)	133.2
ϕR_n (kN m)	324.0
FS	2.43
Cumple	

CAPACIDAD DE CARGA SISTEMA BICAPA METDOLOGÍA CCP-14

Proyecto: Tercer Puente Río Sinú

Apoyo: Margen derecha Bloque 7

ESTRATO SUPERIOR DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	1.94	Nq	42.92	a. Forma		
L (m)	9.00	Nc	55.63	Cohesión	f_{cs} =	1.166
C (kPa)	0.0	$N\gamma$	66.19	Sobrecarga	f_{qs} =	1.162
ϕ (grados)	37.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	0.914
Df (m)	0.50	q_0 (kPa)	9.35	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	5.00	γ_T (kN/m^3)	18.70	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	18.70	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.060
γ_{2T} (kN/m^3)	18.70	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	1.00			
				q_n (kPa)		1591.61

ESTRATO INFERIOR NO DRENADO

DATOS DE ENTRADA		Según Vesic		Factores de corrección		
B (m)	1.94	Nq	1.00	a. Forma		
L (m)	9.00	Nc	5.14	Cohesión	f_{cs} =	1.043
Su (kPa)	45.0	$N\gamma$	0.00	Sobrecarga	f_{qs} =	1.000
ϕ (grados)	0.0	Sobrecarga		Peso propio	$f_{\gamma s}$ =	1.000
Df (m)	0.00	q_0 (kPa)	0.00	b. Profundidad		
Z_{NF} (m)	1.60	γ_T (kN/m^3)	17.00	Cohesión	f_{cd} =	1.000
γ_{1T} (kN/m^3)	17.00	Nivel Freatico		Sobrecarga	f_{qd} =	1.000
γ_{2T} (kN/m^3)	17.00	C_{wq}	1.00	Peso propio	$f_{\gamma d}$ =	1.000
γ_w (kN/m^3)	9.81	C_{wg}	0.50			
				q_n (kPa)		241.35

CONSIDERACIONES BICAPA

$H_{critico}$ (m)	4.515
H_{real} (m)	2.900
Hay Bicapa	

K	0.468
q_n (kPa)	870.11

φ_R	0.45
q_R (kPa)	391.55

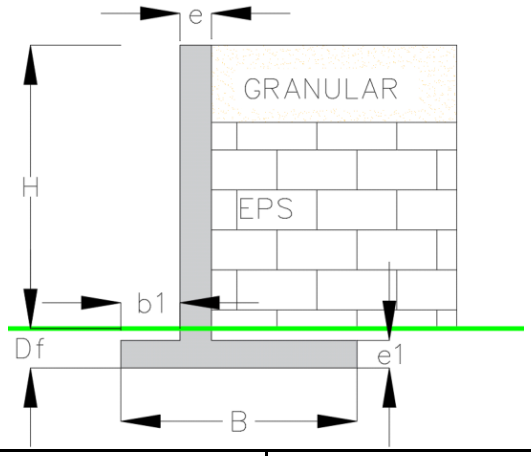
17396

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 7

Geometria muro	
H (m)	5.30
Df (m)	0.50
B (m)	3.50
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Geometria Relleno	
h1 (m)	2.30
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	3.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.35	EV	1.00
EH	1.50	EH	1.50
DC	1.25	DC	0.90
WA	1.00	WA	1.00
LS	1.75	LS	1.75

Momentos			
Carga	**Valor (kN)**	**Brazo (m)**	**M (kN m)**
Relleno H	23.5	4.4	104.3
EPS H	16.0	2.1	33.6
Relleno V	9.2	-1.8	-16.1
EPS V	6.3	-1.8	-10.9
Peso lleno	122.0	-0.4	-45.7
Peso Muro 1	33.0	1.1	37.1
Peso Muro 2	25.2	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.8
Limite (m)	1.2
Cumple	
ΣV (kN)	260.6
σV(kPa)	134.3

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	870.11
φb	0.45
q_R (kPa)	391.55

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	134.3
ϕR_n (kPa)	391.5
FS	2.91
Cumple	

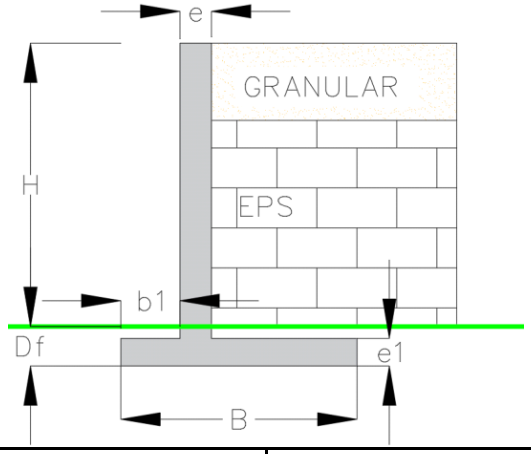
17397

ANALISIS POR CAPACIDAD PORTANTE MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 7

Geometria muro	
H (m)	5.30
Df (m)	0.50
B (m)	3.50
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Geometria Relleno	
h1 (m)	2.30
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	3.00
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22



Capacidad Carga		Excentricidad	
EV	1.00	EV	1.00
EH	1.00	EH	1.00
DC	1.00	DC	1.00
WA	1.00	WA	1.00
LS	0.00	LS	0.00

Momentos			
Carga	**Valor (kN)**	**Brazo (m)**	**M (kN m)**
Relleno H	22.4	4.3	95.7
EPS H	16.0	2.1	33.6
Relleno V	8.8	-1.8	-15.3
EPS V	6.3	-1.8	-10.9
Peso lleno	122.0	-0.4	-45.7
Peso Muro 1	33.0	1.1	37.1
Peso Muro 2	25.2	0.0	0.0

Esfuerzos Máximos	
e (m)	0.5
Limite (m)	1.2
Cumple	
ΣV (kN)	195.2
σV(kPa)	77.1

Capacidad Portante	
q_n (kPa)	870.11
φb	1.00
q_R (kPa)	870.11

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kPa)	77.1
ϕR_n (kPa)	870.1
FS	11.29
Cumple	

ESTABILIDAD INTERNA DE LOS GEOBLOQUES

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 8

Ancho calzada (m)	14.2

CARGAS VIVIAS	
Eje delantero (kN)	20
Eje Sencillo remolque (kN)	80
Eje Tándem remolque (kN)	125

CARACTERISITCAS DE LAS LLANTAS	
Factor de impacto	1.3
Area contacto sencillo (m^2)	0.06
Area contacto doble (m^2)	0.13

CARGA EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS GEOBLOQUES

ESFUERZO VERTICAL CARGA VIVA		
Eje	**Carga (kN)**	**σ_{LL} (kPa)**
Delantero	26.0	2.1
Sencillo	104.0	7.3
Tándem	162.5	10.1

CARGAS MUERTAS		
	Pavimento	**Relleno**
Espesor (m)	0.5	1.7
γt (m)	19.0	19.0
Iz		0.3

ESFUERZO TOTAL		
Eje	**σ_{Total} (kPa)**	**σ_e (kPa)**
Delantero	43.9	52.6
Sencillo	49.1	58.9
Tándem	51.9	62.2

Esfuerzo vertical	**σ_{DL} (kPa)**
Pavimento (kPa)	9.5
Relleno (kPa)	32.3
Otras cargas (kPa)	0.0
Total	**41.8**

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DENTRO DE LOS GEOBLOQUES EN PROFUNDIDAD EJE TÁNDEM

Z (m)	**σ_{LL} (kPa)**	**σ_{DL} (kPa)**	**Geobloque**	**Resistencia**	**γ_{EPS} (kN/m^3)**	**σ_e (kPa)**
0.0	10.1	41.8	EPS 70	70	0.22	62.2
0.5	6.7	41.8	EPS 70	70	0.22	58.3
1.0	4.8	41.8	EPS 70	70	0.22	56.1
1.5	3.6	41.6	EPS 70	70	0.22	54.6
2.0	2.8	41.4	EPS 70	70	0.22	53.6
2.5	2.2	41.1	EPS 70	70	0.22	52.7

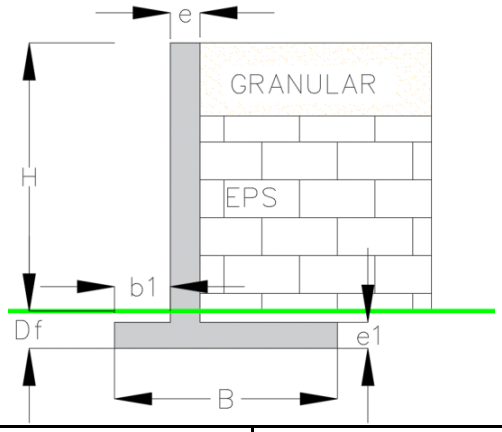
17399

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELR

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 8

Geometria muro	
H (m)	4.70
Df (m)	0.50
B (m)	3.50
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19
c (kPa)	0
ϕ (°)	27



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.20
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	2.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Presión Tierras Activo	
Γ	2.81
$Ka_{relleno}$	0.28
Ka_{EPS}	0.0

Presión Tierras Pasivo	
Kp_{suelo}	2.66
Pp (kN)	25.3

Factores de Mayoración	
EV	1.00
EH	1.50
DC	0.90
WA	1.00
LS	1.75

Factores de Reducción	
φ_τ	0.85
φ_{ep}	0.50

Cargas	
Muerta (kPa)	0.0
Viva (kPa)	10.3
LS (kPa)	18.0

Carga Horizontal	
Relleno (kN)	23.6
EPS (kN)	14.0
EH (kN)	56.3

Cargas Verticales Totales	
Muro (kN)	49.1
Relleno (kN)	115.0
EPS (kN)	1.5
V (kN)	165.6

Resistencia Suelo	
R_τ (kN)	53.8
R_R (kN)	58.4

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	4.96	Relleno	4.96
2.2	11.50	4.96		16.45
2.2			6.22	6.22
2.7			5.83	5.83
3.2			5.61	5.61
3.7			5.46	5.46
4.2			5.36	5.36
4.7			5.27	5.27

Aligerado

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	52.5
ϕR_n (kN)	58.4
FS	1.11
Cumple	

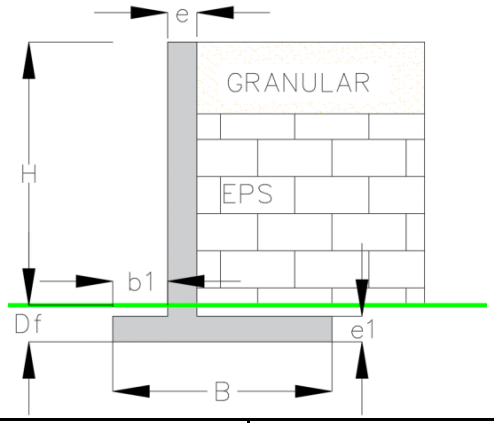
17400

ANALISIS POR DESLIZAMIENTO MURO CON RELLENO ALIGERADO. ELEE

UBICACIÓN Margen derecha Bloque 8

Geometria muro	
H (m)	4.70
Df (m)	0.50
B (m)	3.50
L (m)	9.00
b1 (m)	0.50
e (m)	0.25
e1 (m)	0.30

Suelo Fundación	
γt (kN/m^3)	19.0
c (kPa)	0
ϕ (°)	27
Aa (g)	0.18



Geometria Relleno	
h1 (m)	2.20
$\gamma t_{relleno}$ (kN/m^3)	19.00
c (kPa)	5.00
ϕ (°)	32
δ (°)	21
h2 (m)	2.50
γt_{EPS} (kN/m^3)	0.22

Presión Tierras Activo	
Γ	2.53
$Ka_{relleno}$	0.48
Ka_{EPS}	0.0

Presión Tierras Pasivo	
Kp_{suelo}	2.66
Pp (kN)	25.3

Factores de Mayoración	
EV	1.00
EH	1.00
DC	1.00
WA	1.00
LS	0.00

Factores de Reducción	
φ_τ	0.90
φ_{ep}	0.90

Cargas	
Muerta (kPa)	0.0
Viva (kPa)	10.3
LS (kPa)	0.0

Carga Horizontal	
Relleno (kN)	22.0
EPS (kN)	14.0
EH (kN)	36.0

Cargas Verticales Totales	
Muro (kN)	54.6
Relleno (kN)	115.0
EPS (kN)	1.5
V (kN)	171.1

Resistencia Suelo	
R_τ (kN)	55.6
R_R (kN)	72.8

CALCULO DE EMPUJES

Z(m)	Relleno (kPa)	Carga Viva (kPa)	EPS (kPa)	Empuje Total (kPa)
0.0	0.00	0.00	Relleno	0.00
2.2	20.02	0.00		20.02
2.2			6.22	6.22
2.7			5.83	5.83
3.2			5.61	5.61
3.7			5.46	5.46
4.2			5.36	5.36
4.7			5.27	5.27

Aligerado

Verificación Deslizamiento	
ΣQ (kN)	33.6
ϕR_n (kN)	72.8
FS	2.17
Cumple	