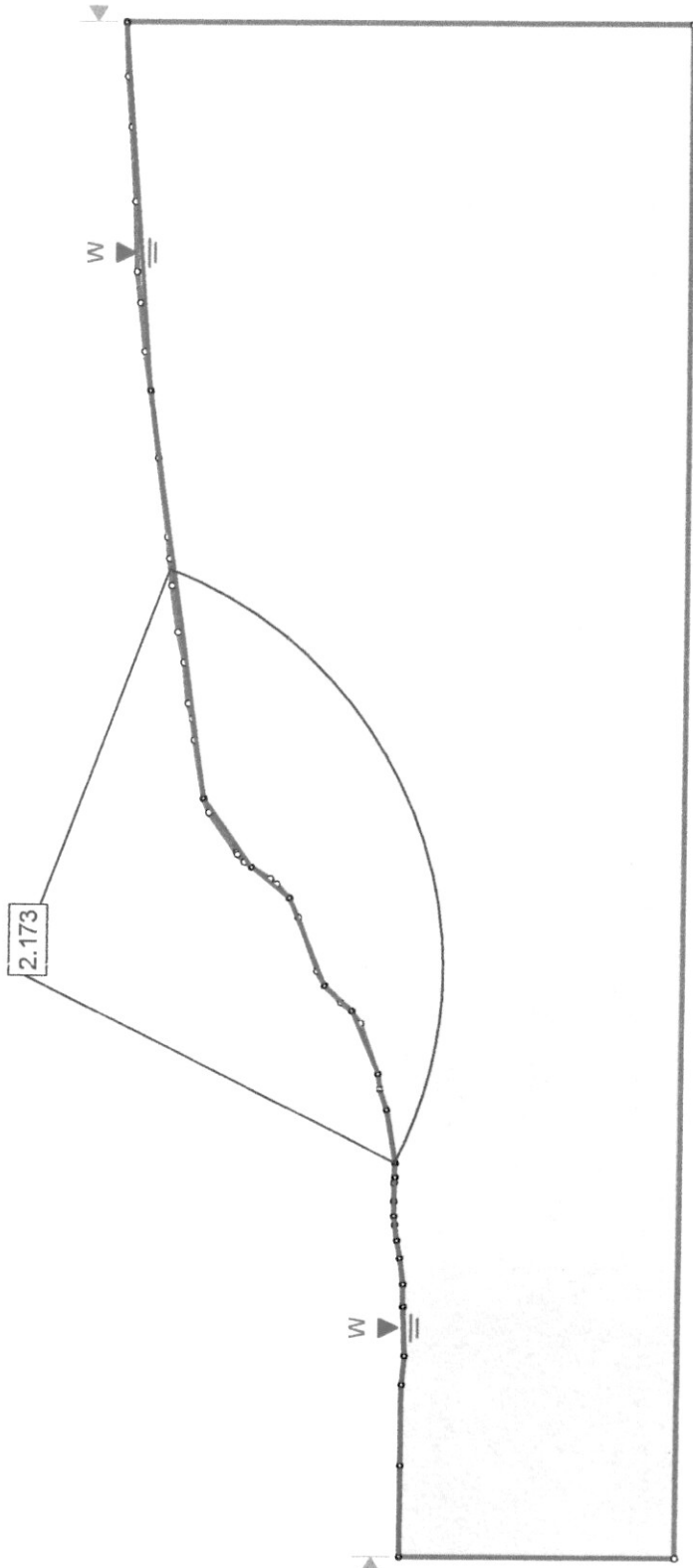
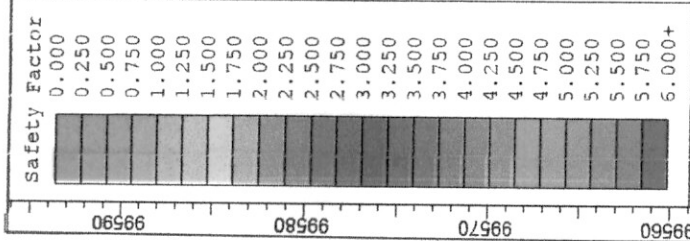
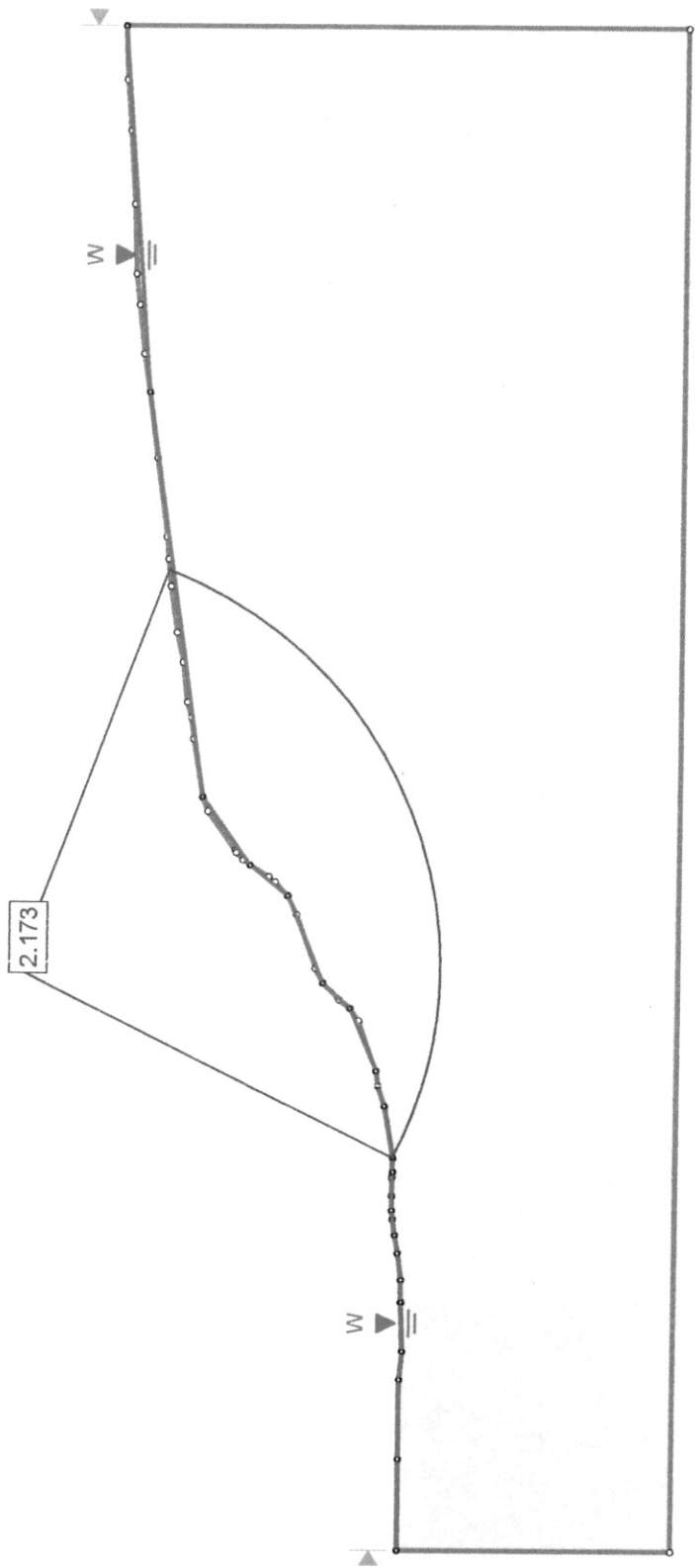
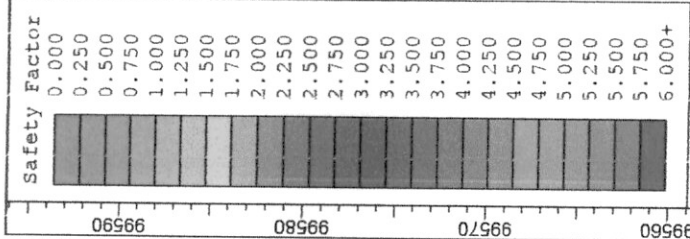




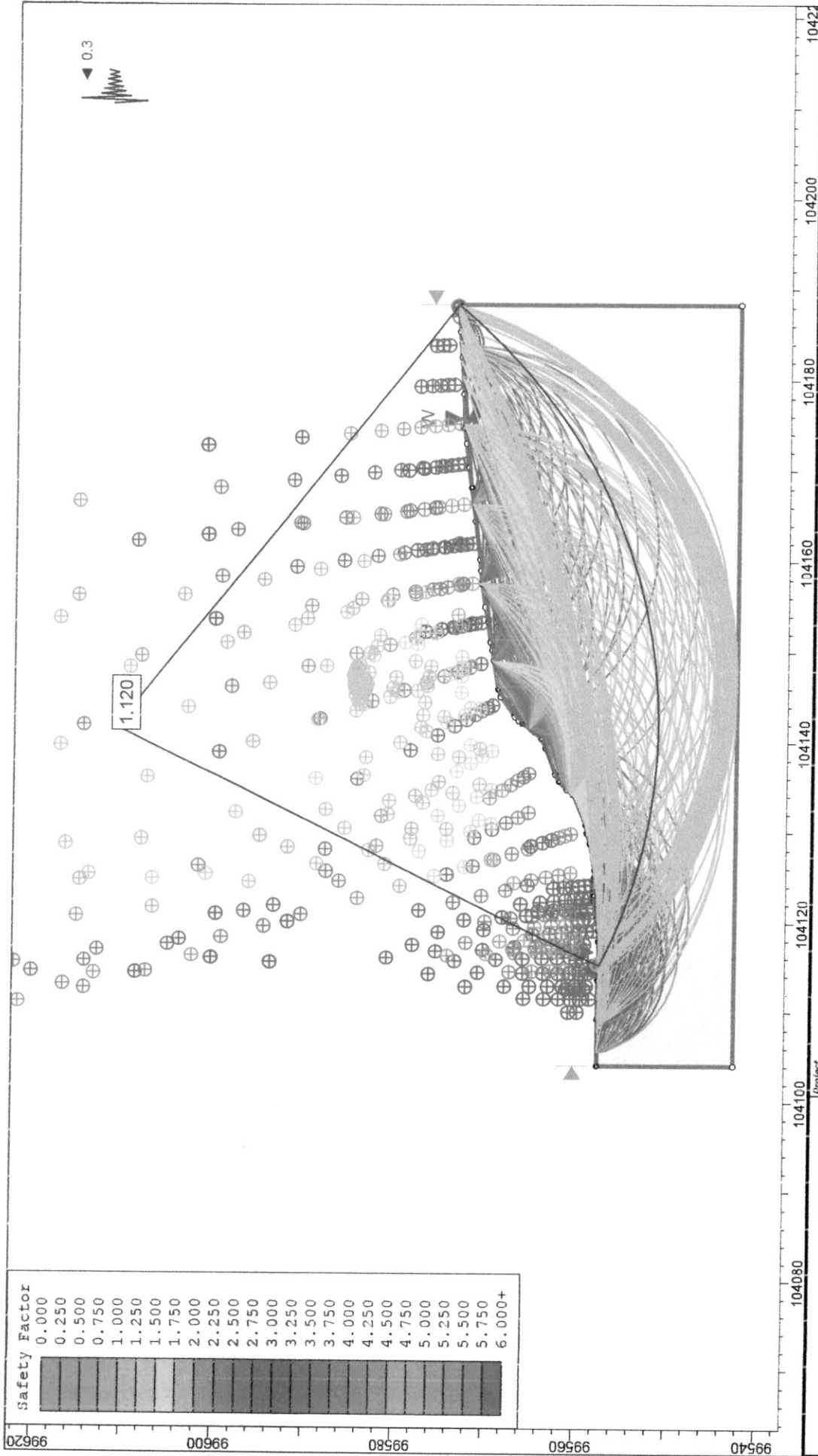
104100	104110	104120	104130	104140	104150	104160	104170	104180	104190
Project									
SLIDE - An Interactive Slope Stability Program									
Analysis Description									
PERFIL 25 SATURADO - AMENAZA MEDIA									
Drawn By									
Scale									
1:381									
Date									
24/11/2016, 11:25:15 a. m.									
Company									
File Name									
Slide1_GENERAL.slm									

rockscience

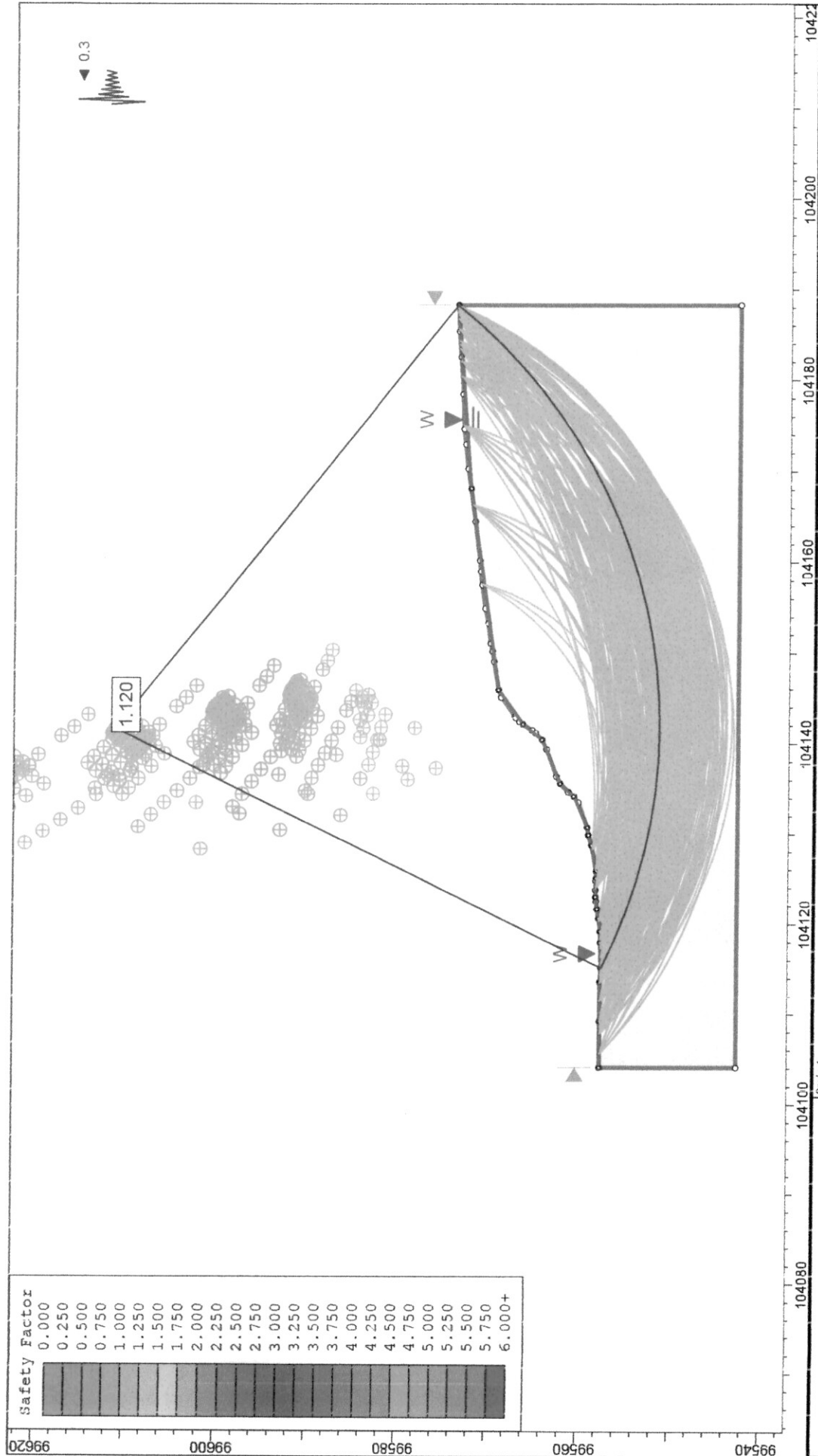


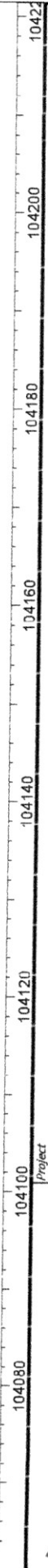
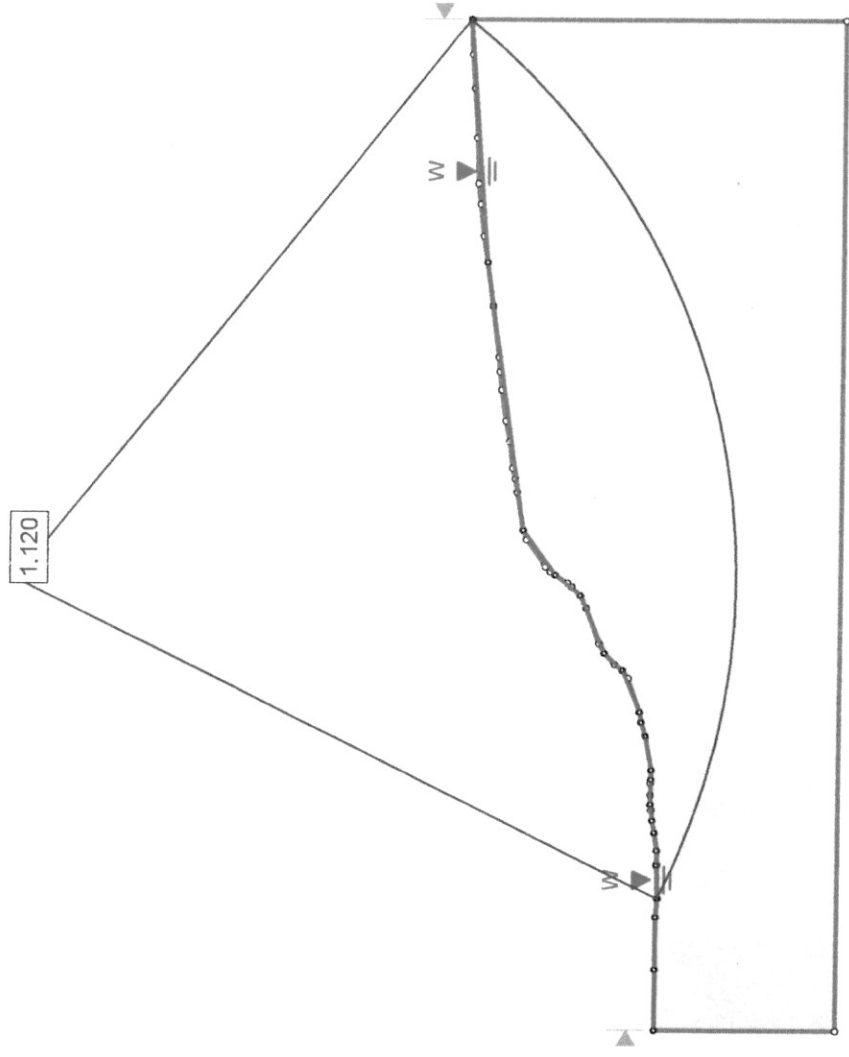
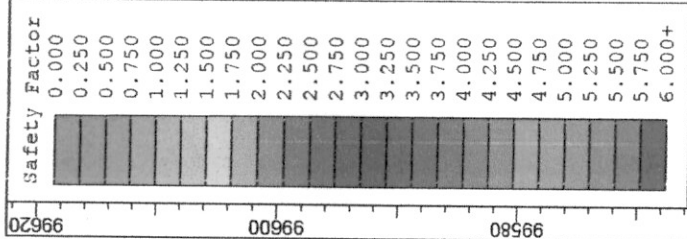
Project		104100	104110	104120	104130	104140	104150	104160	104170	104180	104190
SLIDE - An Interactive Slope Stability Program											
PERFIL 25 SATURADO - AMENAZA ALTA											
Analysis Description						Company					
Drawn By						Scale					
Date						1:381					
24/11/2016, 11:25:15 a.m.						File Name					
						Slide1_GENERAL.slm					

rockscience



Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 25 SATURADO CON SISMO - AMENAZA BAJA	
Drawn By		Scale	1:580
Date		Company	Slide1_GENERAL.slm
SLIDEINTERPRET 6.1.09		24/11/2016, 11:25:15 a. m.	

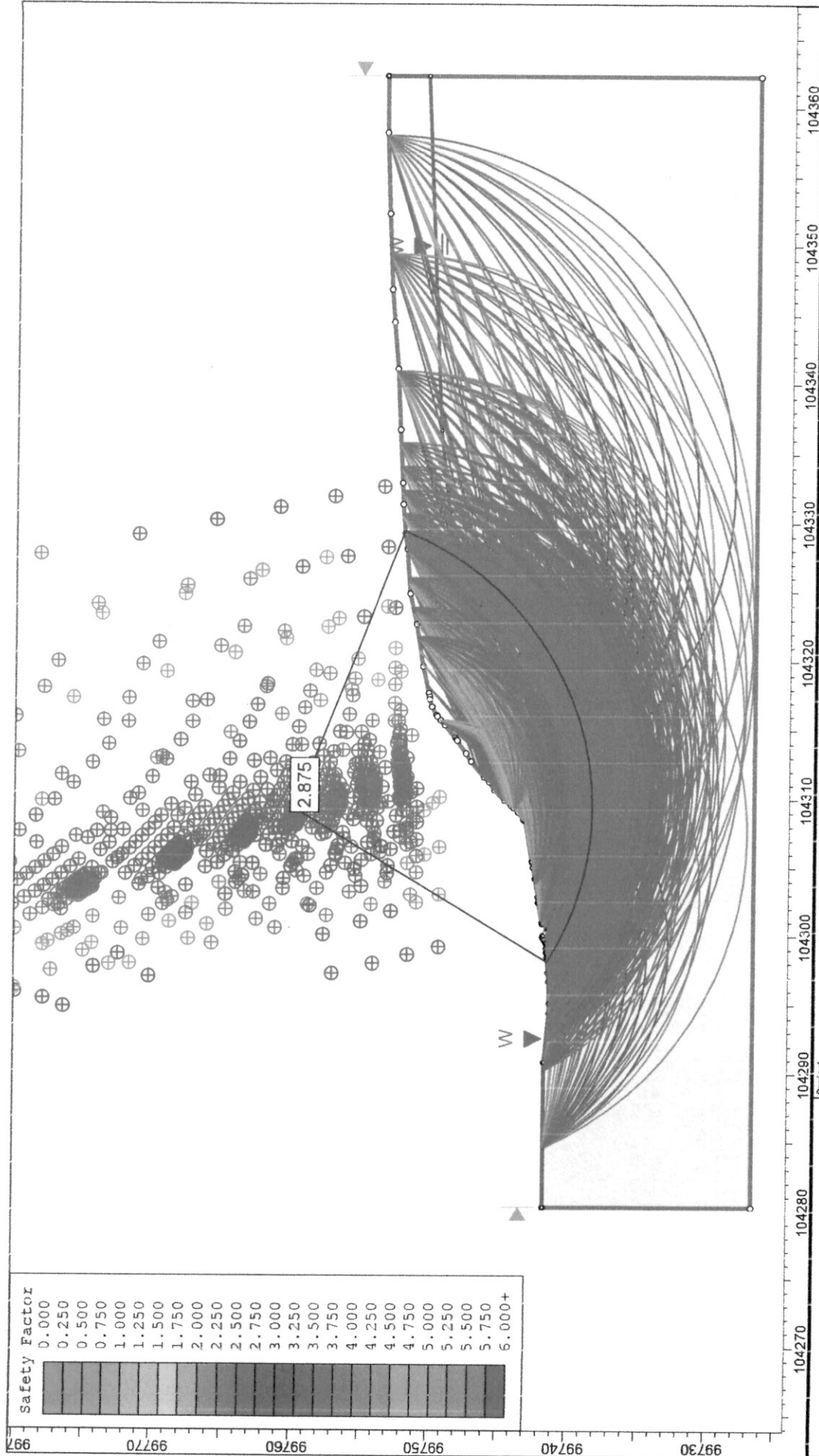




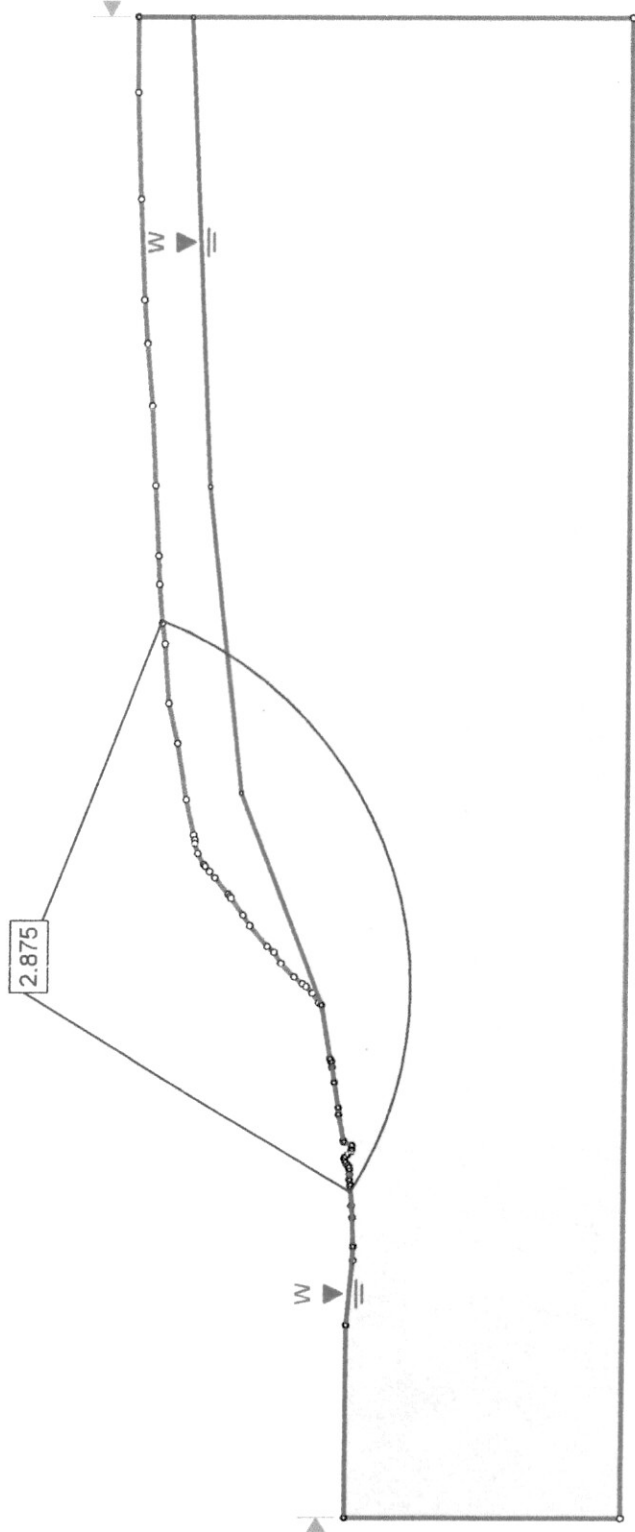
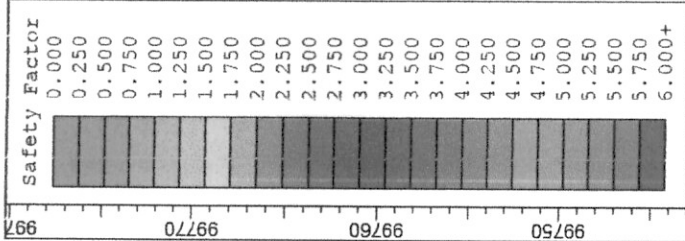
SLIDE - An Interactive Slope Stability Program			
PERFIL 25 SATURADO CON SISMO - AMENAZA ALTA			
Analysis Description			
Drawn By	Scale	1:580	Company
Date	24/11/2016, 11:25:15 a. m.		File Name
			Slide1_GENERAL.slm



SLIDEINTERPRET 6.0.09

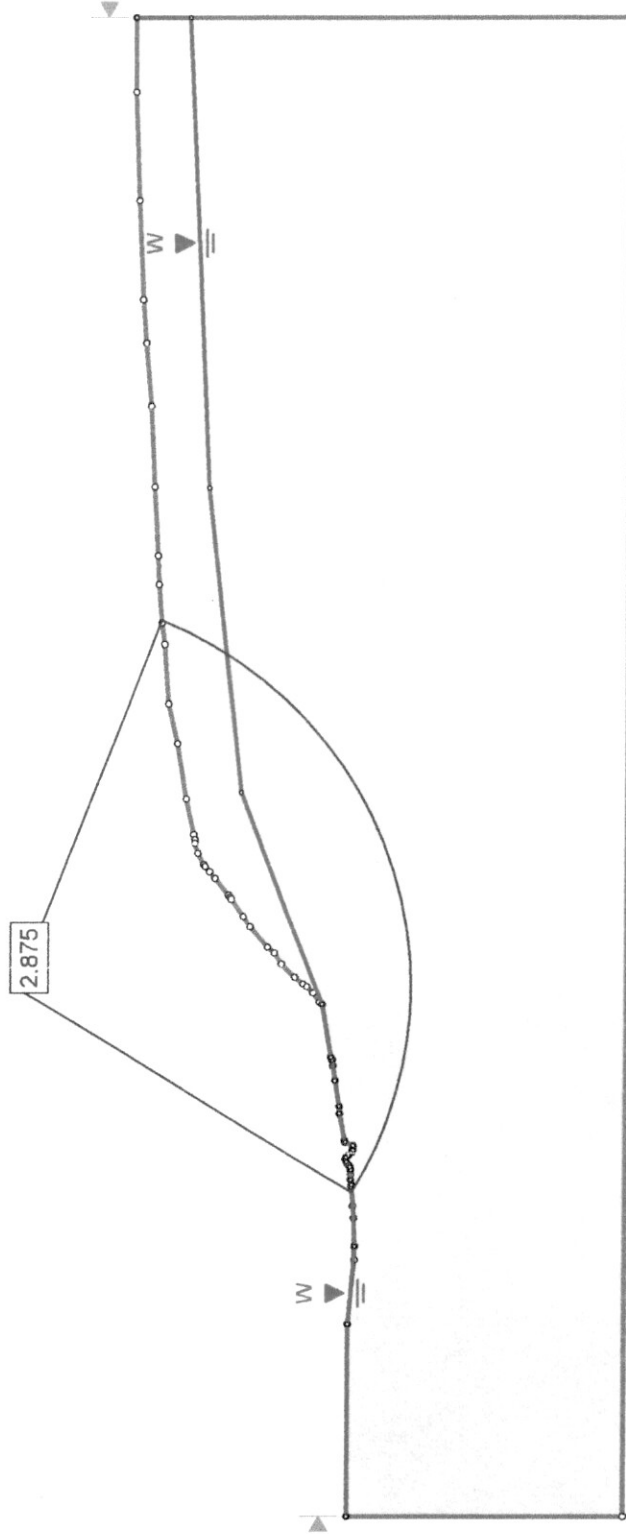
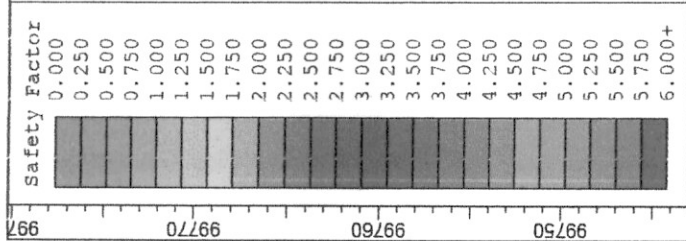


SLIDE - An Interactive Slope Stability Program			
Analysis Description		PERFIL 26 ACTUAL - AMENAZA BAJA	
Drawn By	Scale	1:381	Company
Date	24/11/2016, 11:45:22 a. m.		
SLIDEINTERP 6.009			Slide: GENERAL.slm



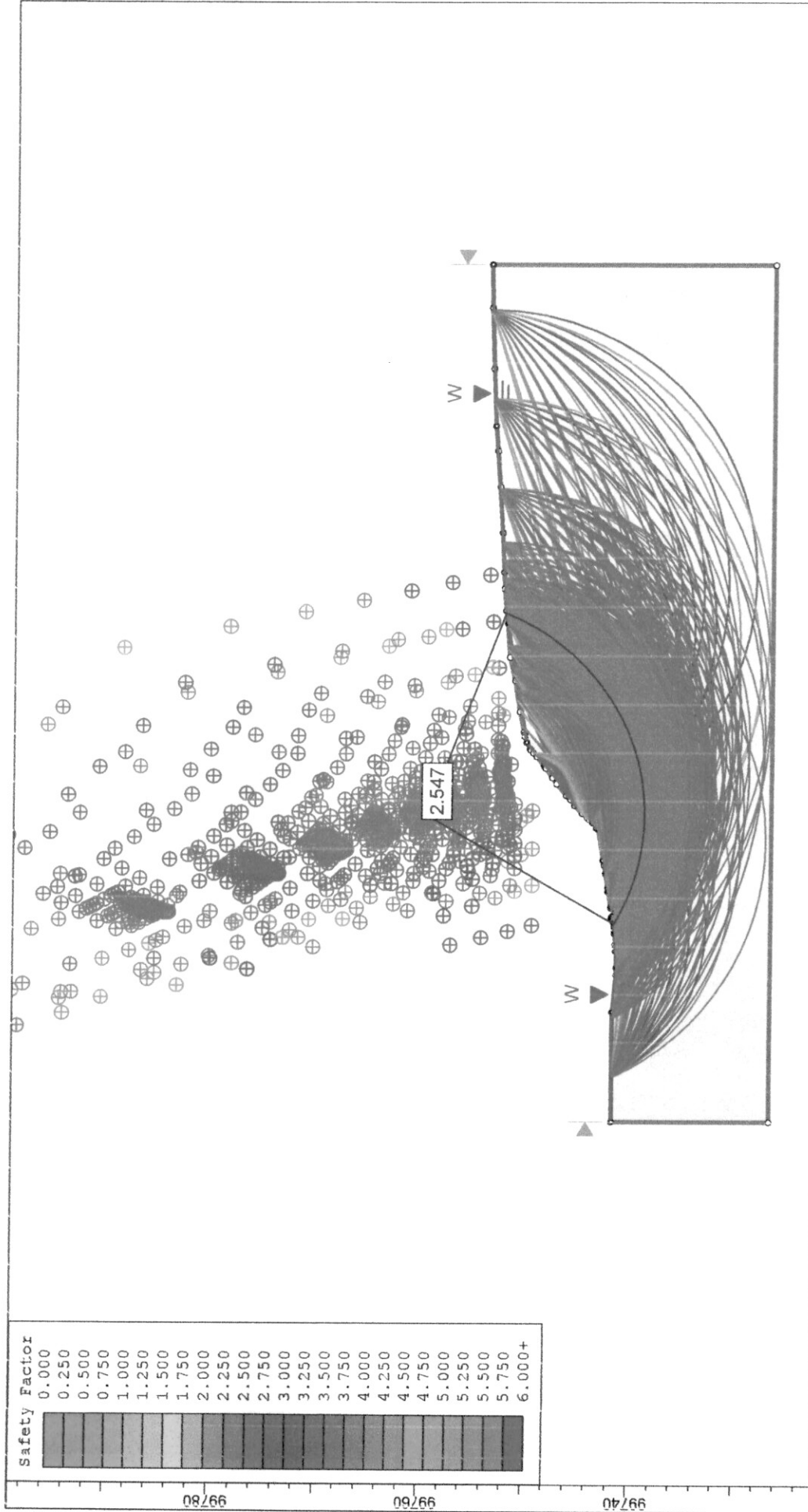
104270	104280	104290	104300	104310	104320	104330	104340	104350	104360
		Project							
		Analysis Description		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program					
		Drawn By		PERFIL 26 ACTUAL - AMENAZA MEDIA					
		Date		Scale		Company			
		24/11/2016, 11:45:22 a. m.				Slide1_GENERAL.slm			
SLIDEINTERPHET 6.009									

Topscience



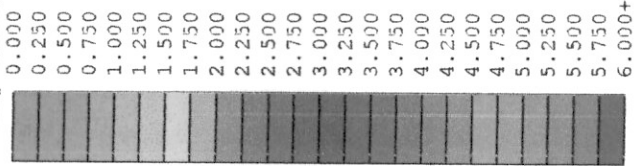
104270	104280	104290	104300	104310	104320	104330	104340	104350	104360
Project									
SLIDE - An Interactive Slope Stability Program									
Analysis Description									
PERFIL 26 ACTUAL - AMENAZA ALTA									
Drawn By									
Scale									
1:381									
Company									
File Name									
24/11/2016, 11:45:22 a. m.									
Slide:1_GENERAL.slm									

TOPOscience



Analysis Description		PERFIL 26 SATURADO - AMENAZA BAJA	
Drawn By	Scale	1:522	Company
Date	24/11/2016, 11:45:22 a. m.		
Slide1_GENERAL.slm			

Safety Factor



2.547



104250 104260 104270 104280 104290 104300 104310 104320 104330 104340 104350 104360 104370 104380

Project

Analysis Description

Drawn By

Date

Scale

Company

File Name

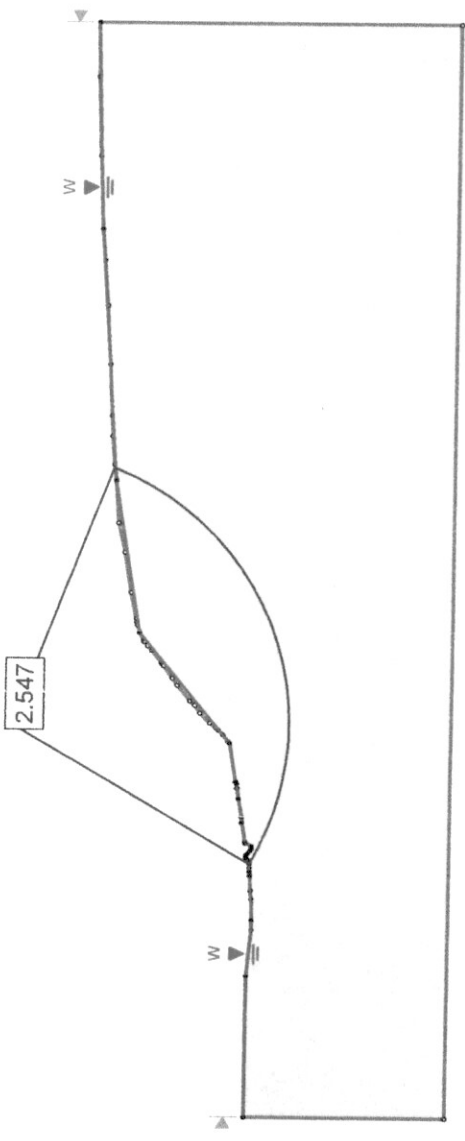
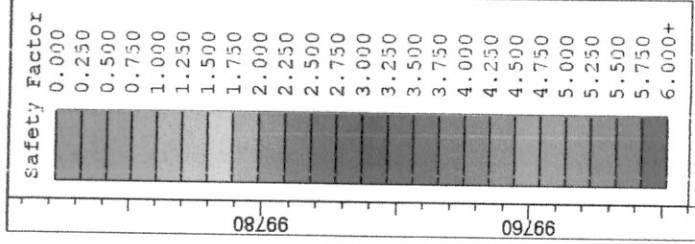
SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

PERFIL 26 SATURADO - AMENAZA MEDIA

24/11/2016, 11:45:22 a. m.

SLIDENOTES.PPT 6.029

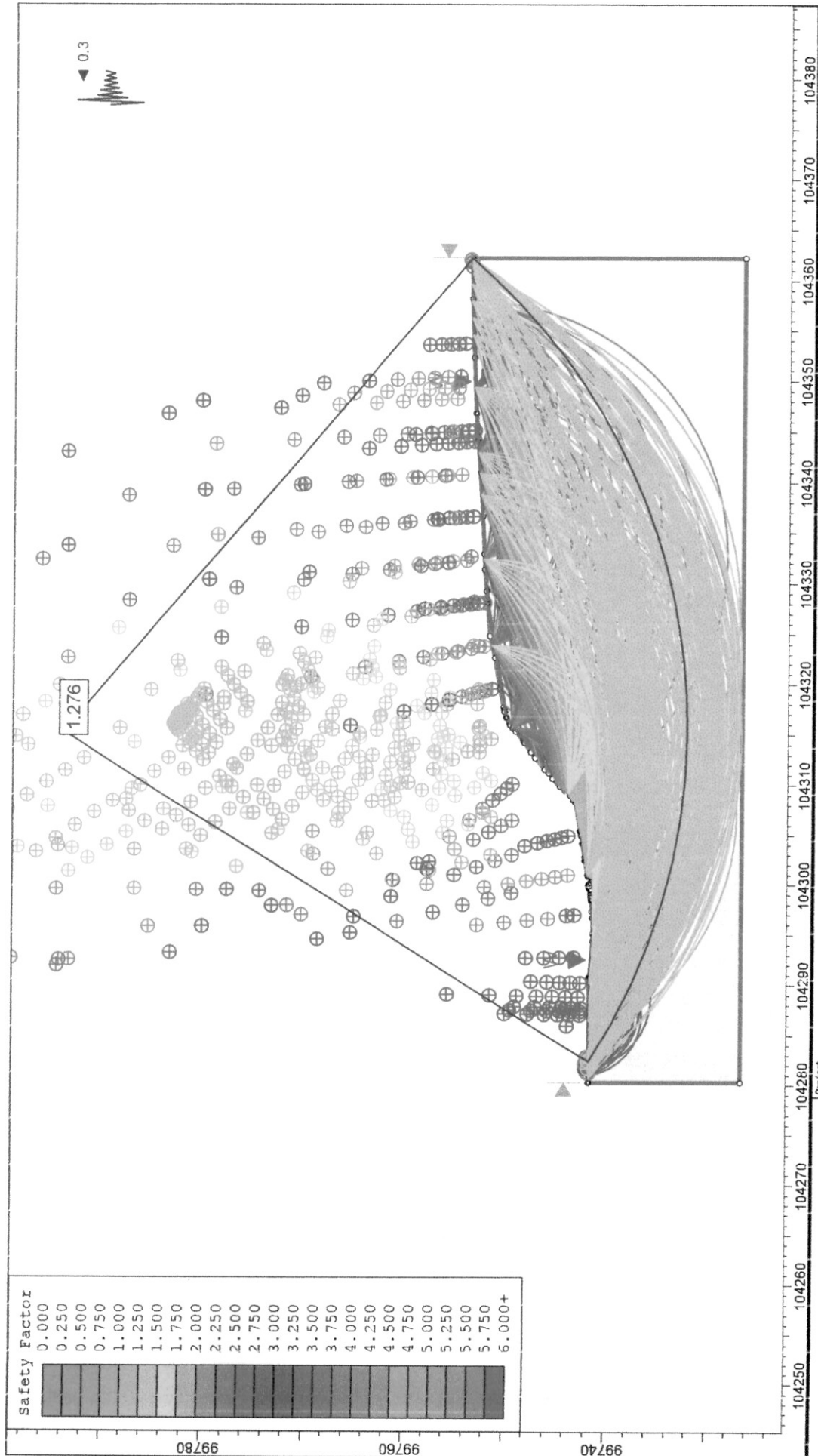
Slide1_GENERAL.slm



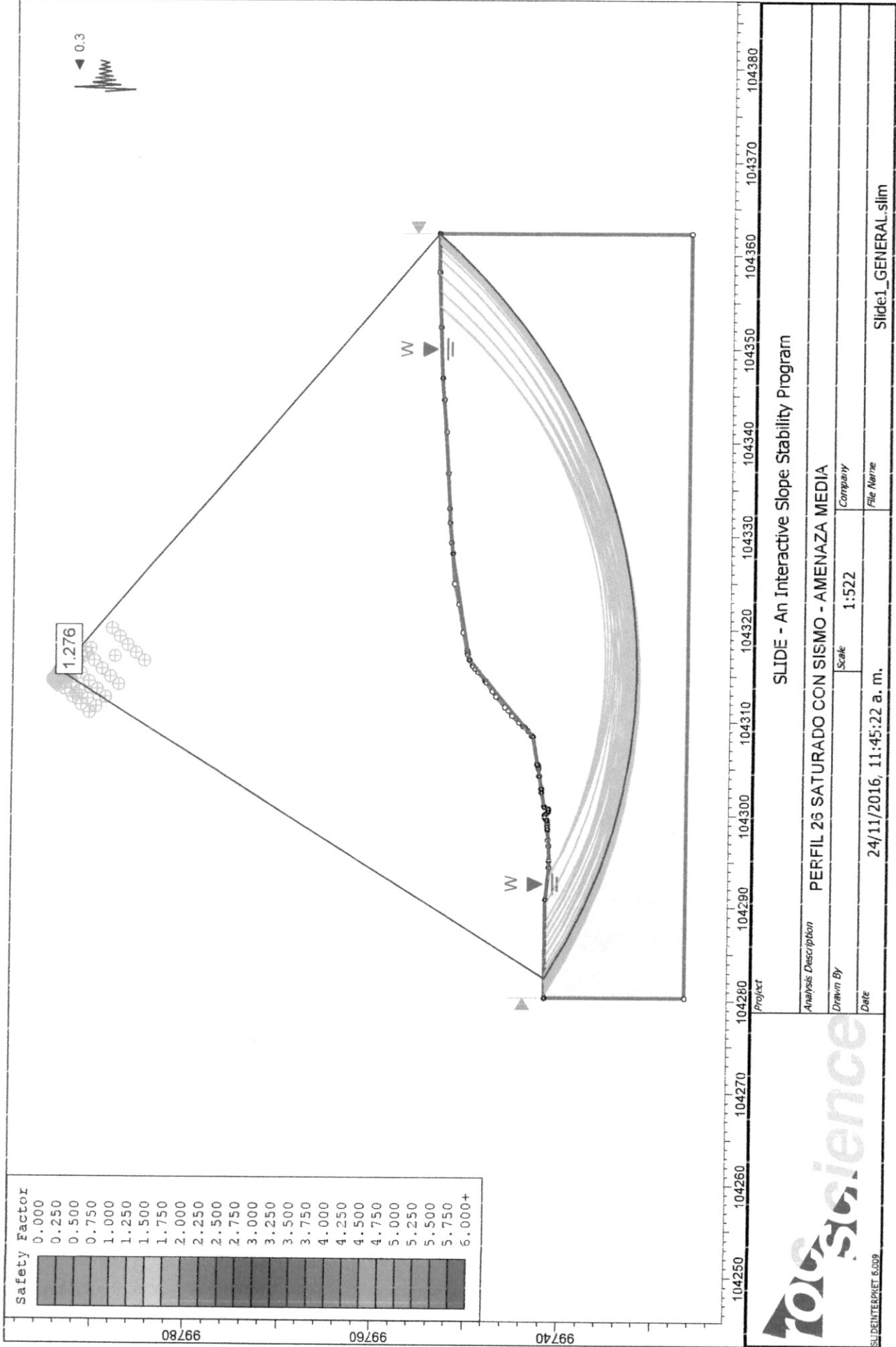
rockscience

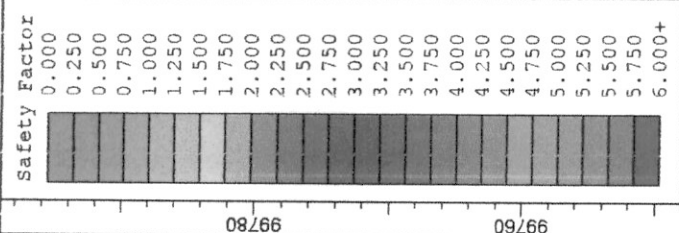
Project		104250	104260	104270	104280	104290	104300	104310	104320	104330	104340	104350	104360	104370	104380
Analysis Description		PERFIL 26 SATURADO - AMENAZA ALTA													
Drawn By		Scale										Company			
Date		24/11/2016, 11:45:22 a. m.										File Name			
												Slide1_GENERAL.slm			

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

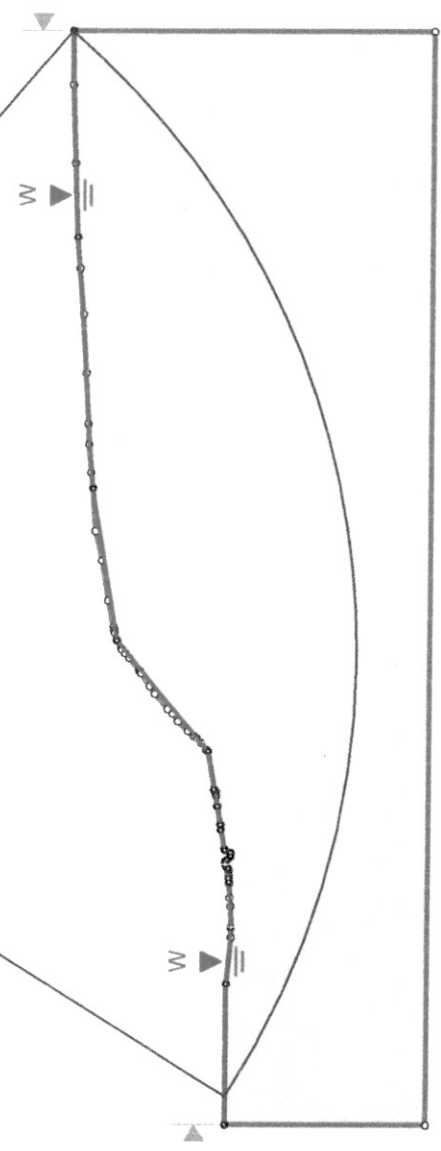


		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 26 SATURADO CON SISMO - AMENAZA BAJA	
Drawn By	Scale	1:522	Company
Date	24/11/2016, 11:45:22 a. m.		
SLIDEINTERPLOT 6.009		Slide1_GENERAL.slm	





1.276



104250 104260 104270 104280 104290 104300 104310 104320 104330 104340 104350 104360 104370 104380

Project



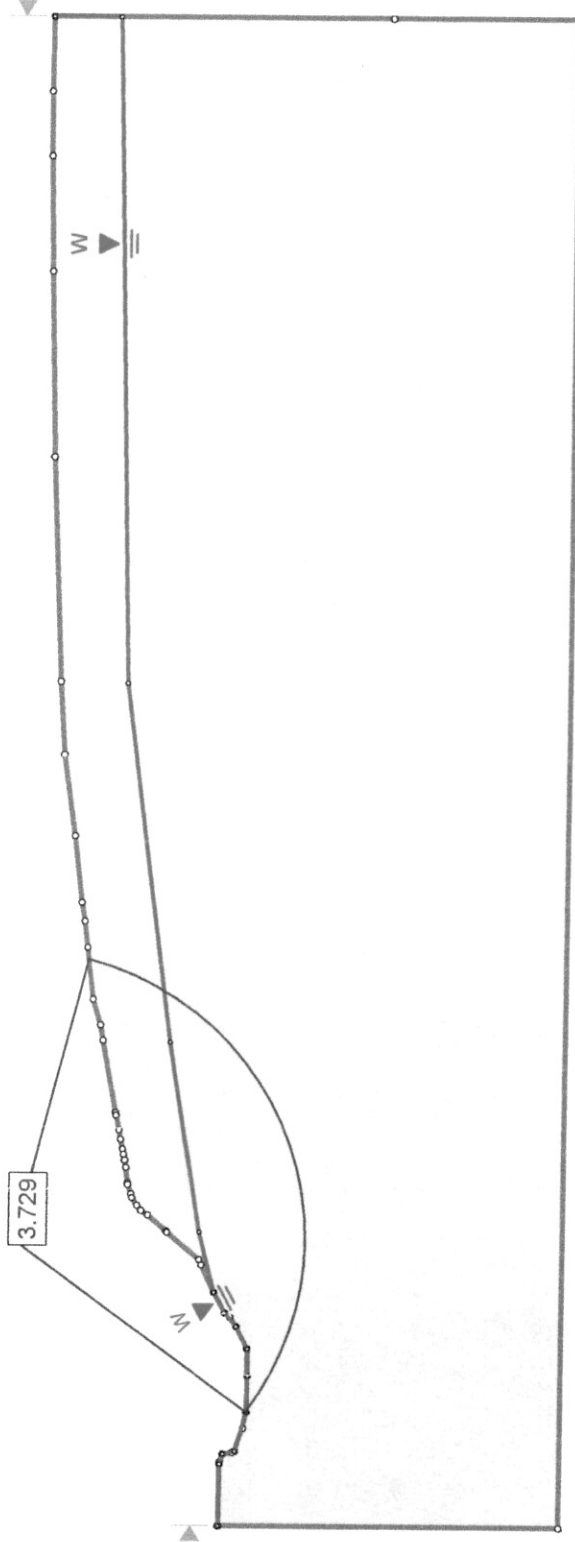
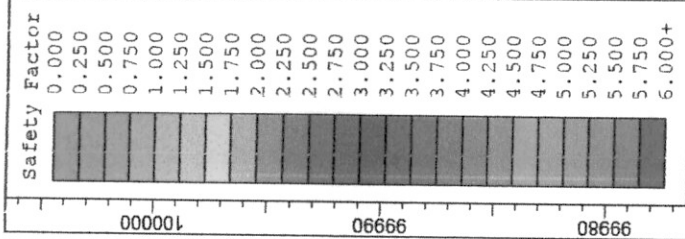
SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Analysis Description **PERFIL 26 SATURADO CON SISMO - AMENAZA ALTA**

Drawn By **Scale 1:522** *Company*

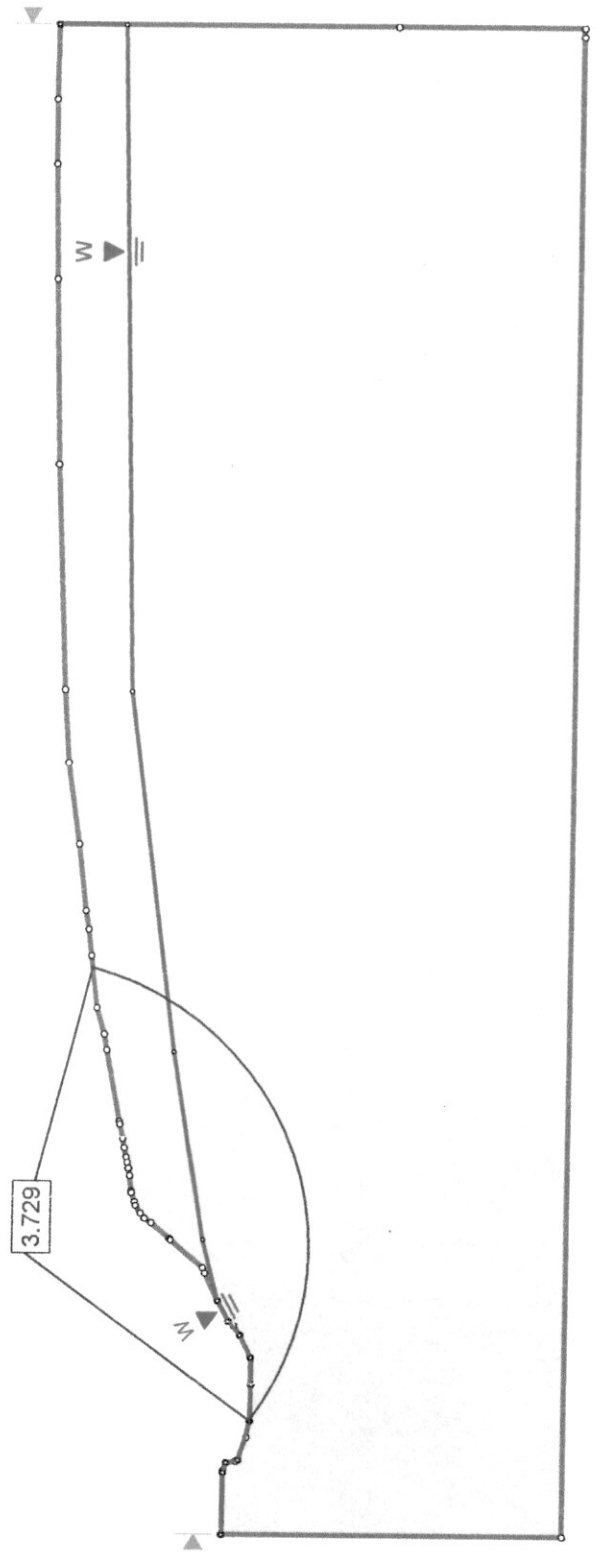
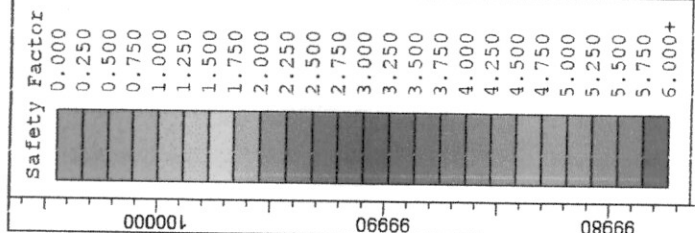
Date **24/11/2016, 11:45:22 a. m.** *File Name*

Slide:1_GENERAL.slim



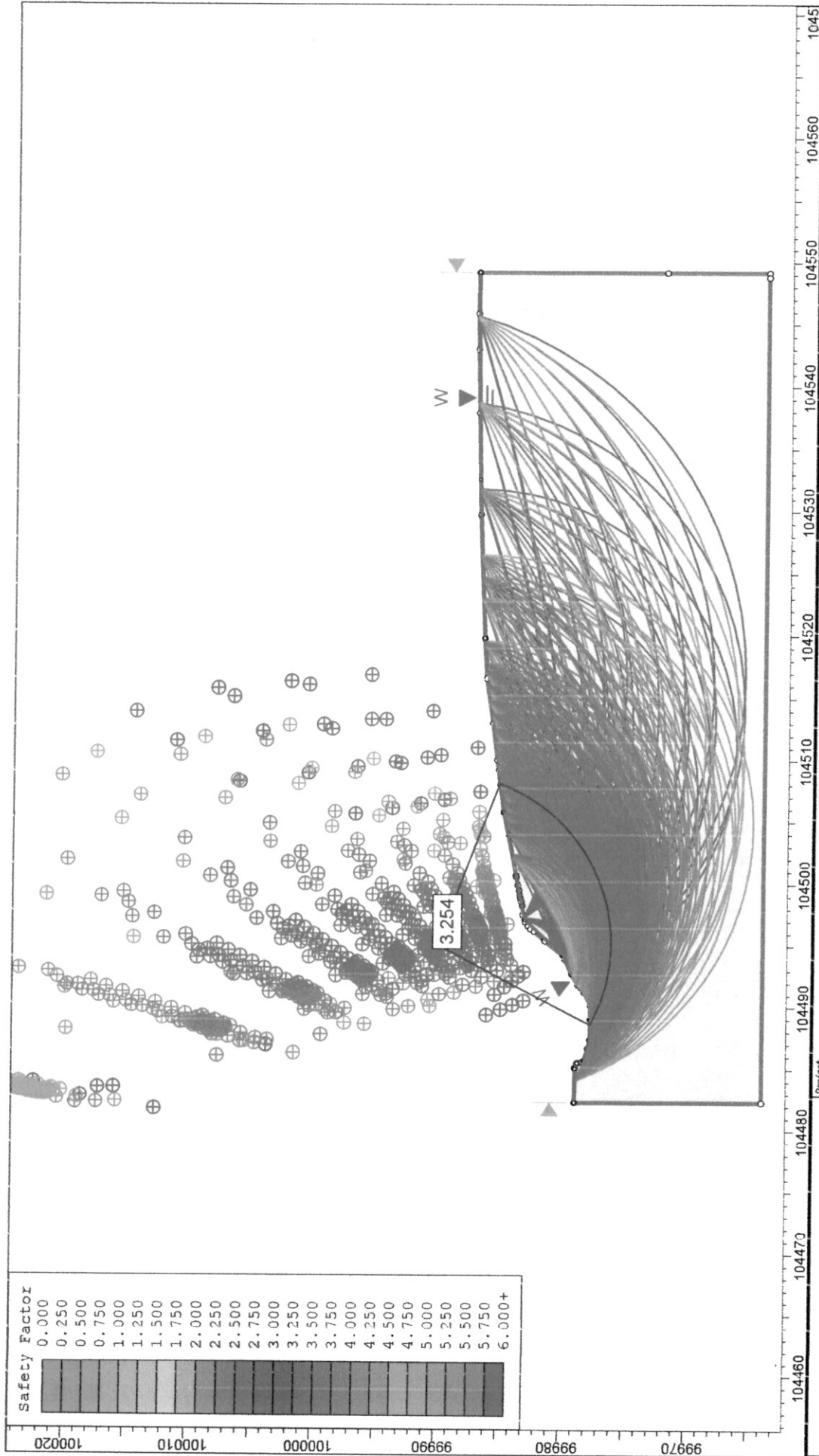
104480	104490	104500	104510	104520	104530	104540	104550
Project							
SLIDE - An Interactive Slope Stability Program							
Analysis Description							
PERFIL 27 ACTUAL - AMENAZA MEDIA							
Drawn By				Scale	1:308	Company	
Date				24/11/2016, 11:58:02 a. m.		File Name	
						Slide1_GENERAL.slm	
SLIDEINTERPLOT 6.009							

TOPOscience



104480	104490	104500	104510	104520	104530	104540	104550
Project							
SLIDE - An Interactive Slope Stability Program							
PERFIL 27 ACTUAL - AMENAZA ALTA							
Analysis Description				Company			
Drawn By				Scale			
Date				1:308			
24/11/2016, 11:58:02 a. m.				File Name			
				Slide1_GENERAL.slm			

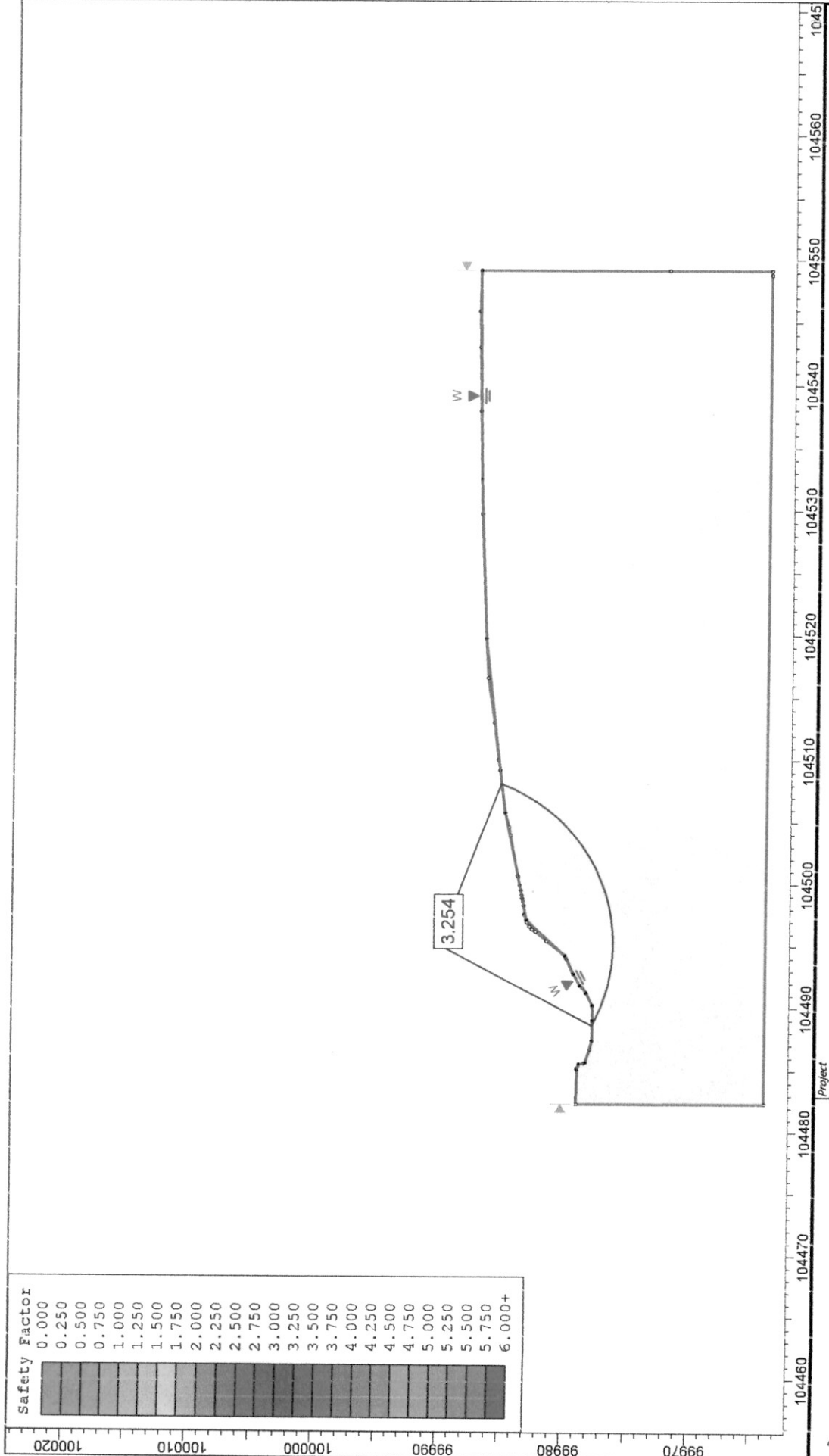
rockscience



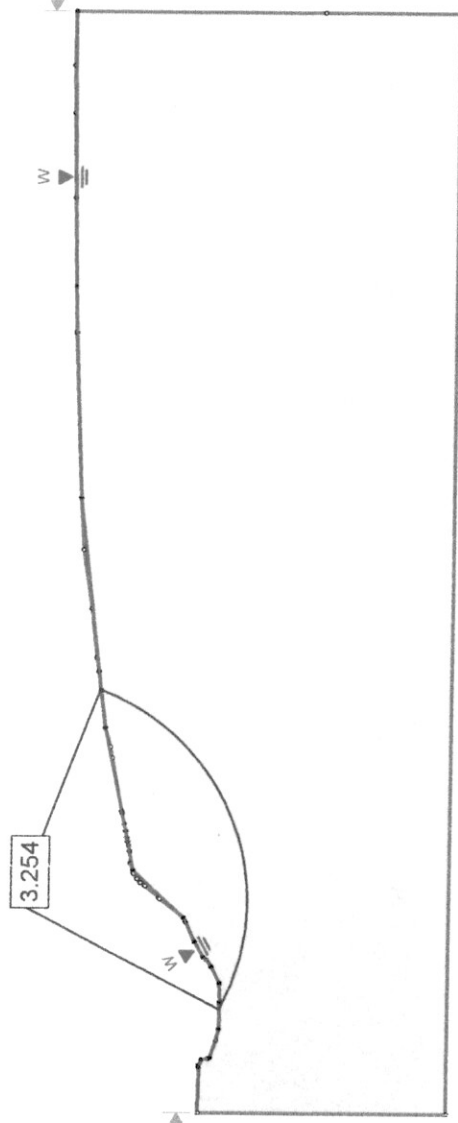
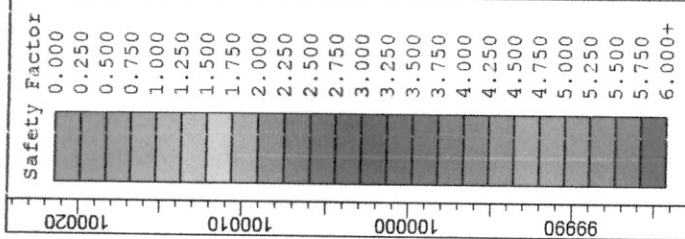
SLIDE - An Interactive Slope Stability Program			
Analysis Description		PERFIL 27 SATURADO - AMENAZA BAJA	
Drawn By	Scale	1:423	Company
Date	24/11/2016, 11:58:02 a. m.		
File Name			Slide1_GENERAL.slm

ros science

SLIDEINTERPRET 1.009

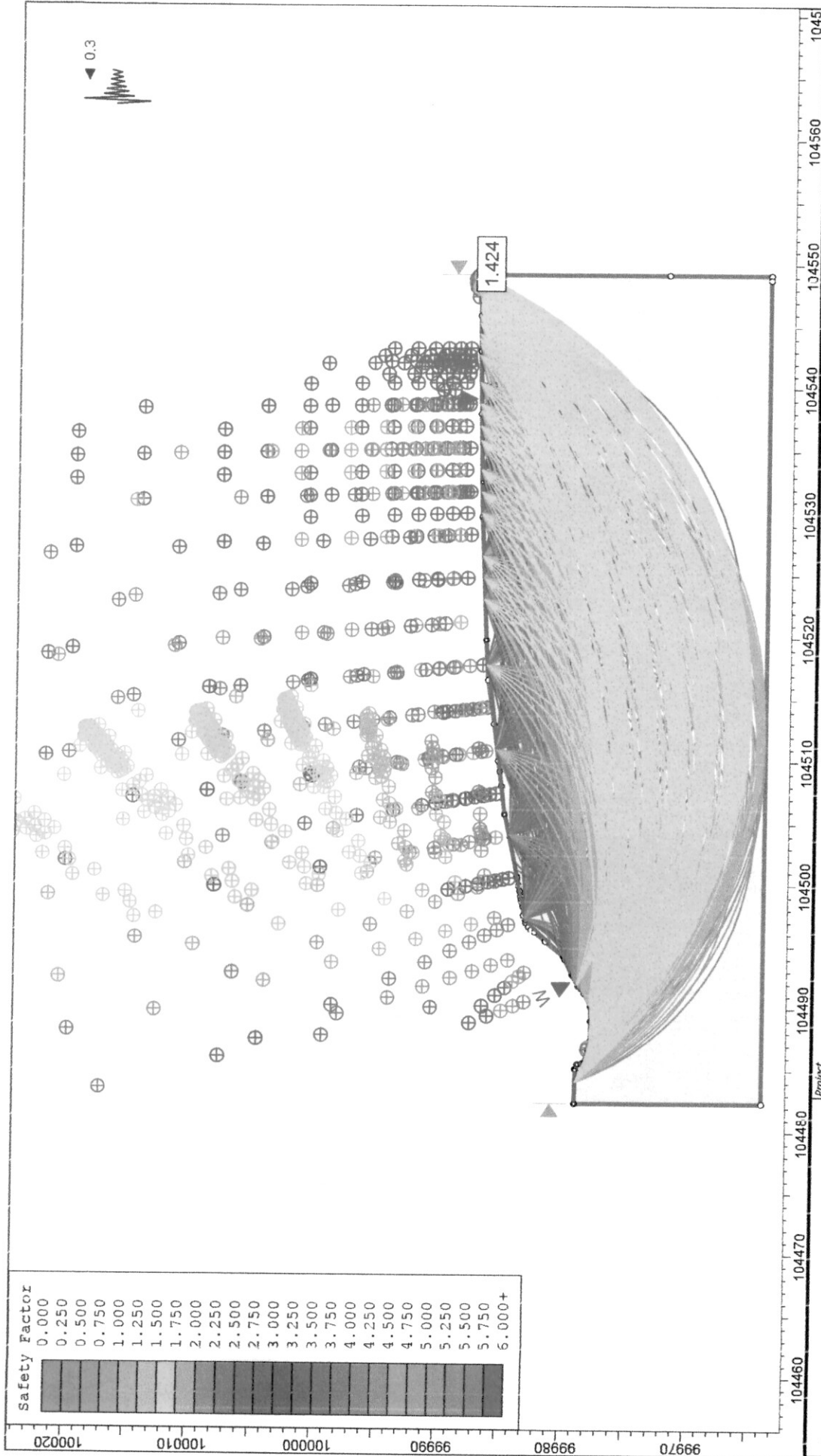


SLIDE - An Interactive Slope Stability Program		
PERFIL 27 SATURADO - AMENAZA MEDIA		
Analysis Description	Scale	Company
Drawn By	1:423	
Date	24/11/2016, 11:58:02 a. m.	
SLIDE INTERPRET 6.009		Slide1_GENERAL.slm

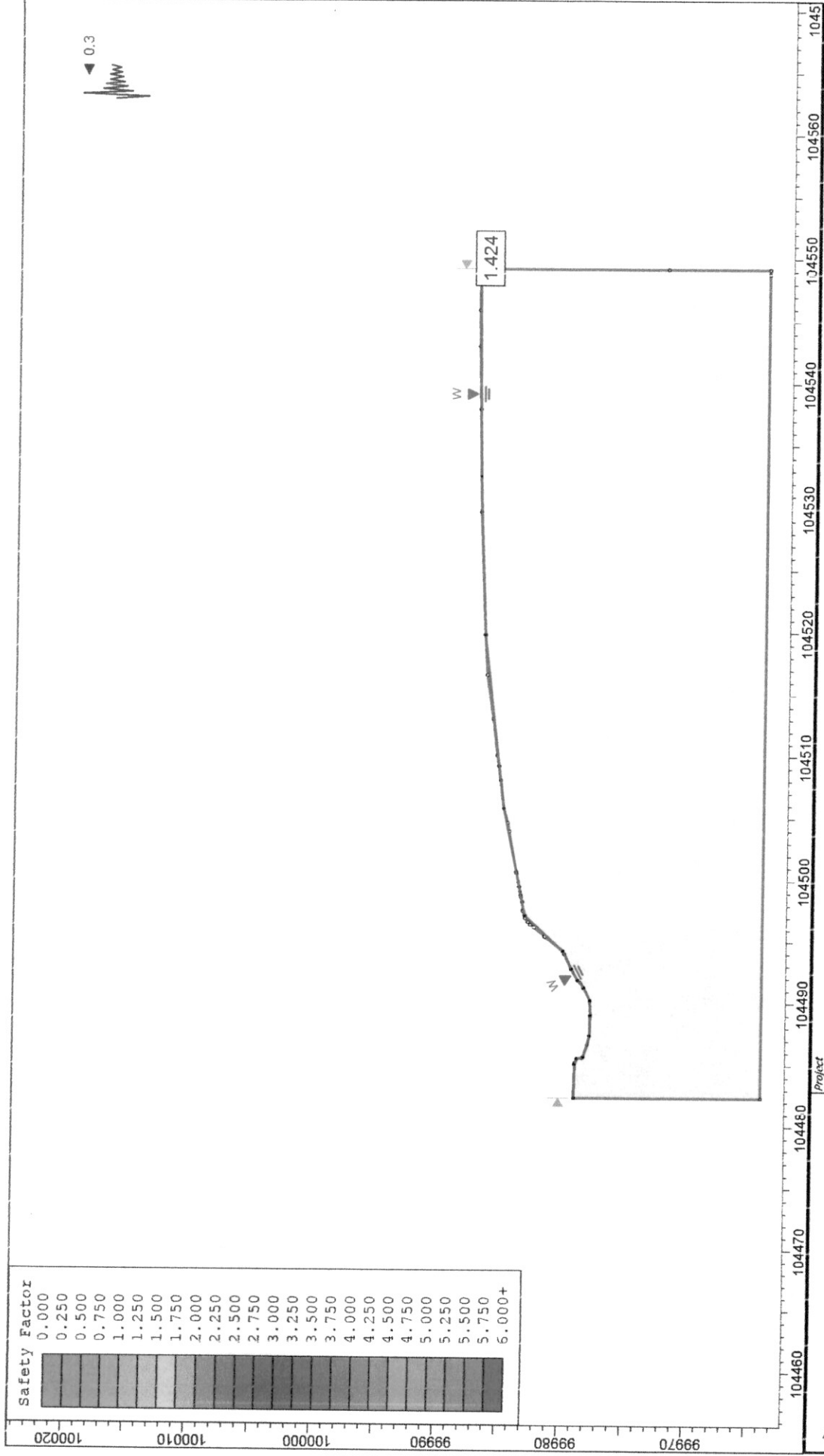


104460 104470 104480 104490 104500 104510 104520 104530 104540 104550 104560 1045

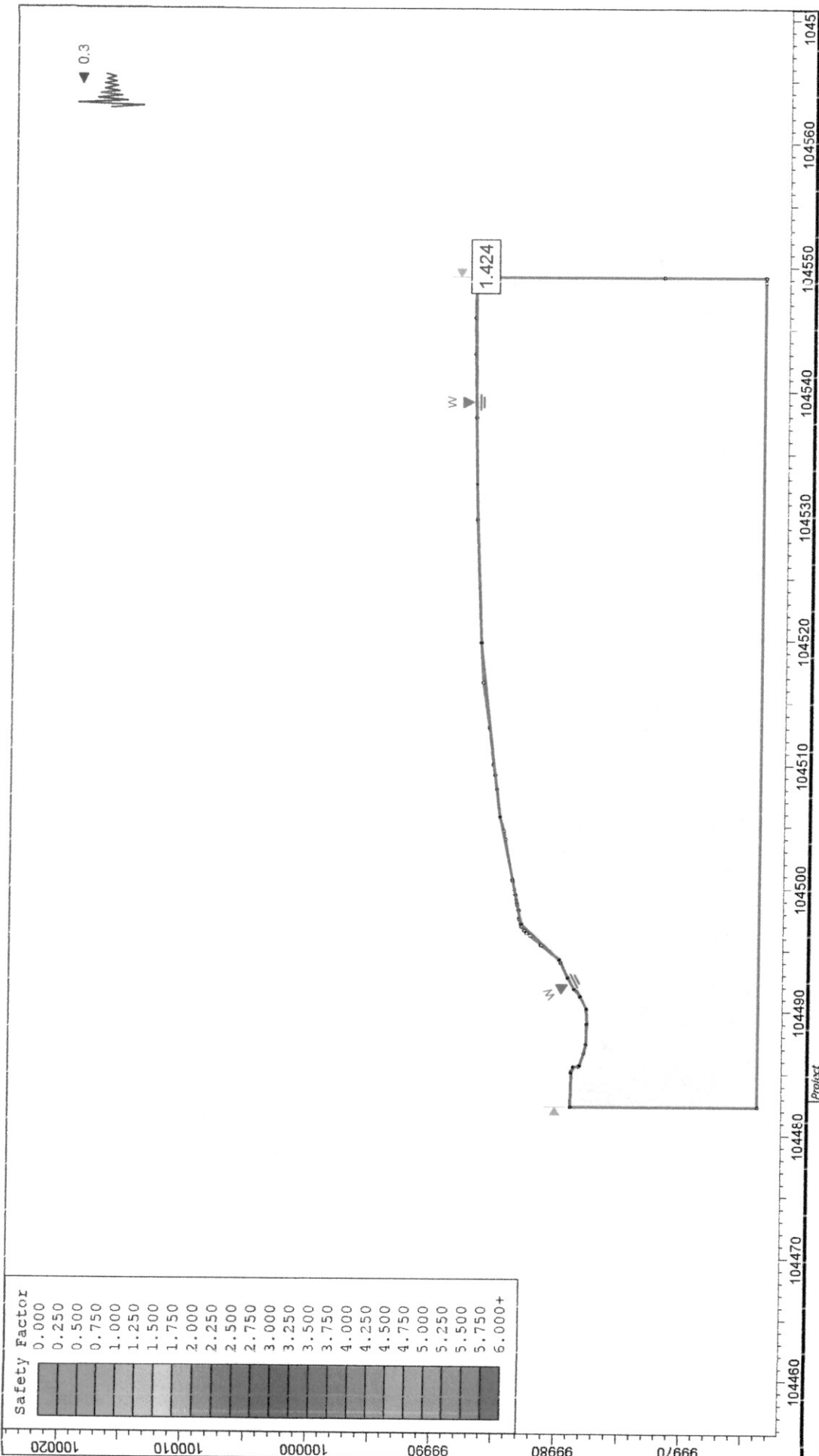
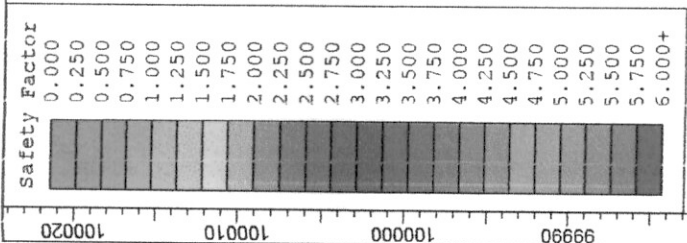
SLIDE - An Interactive Slope Stability Program			
Analysis Description	PERFIL 27 SATURADO - AMENAZA ALTA		
Drawn By	Scale	1:423	Company
Date	24/11/2016, 11:58:02 a. m.		
SLIDE INTERPRET 6.009			Slide1_GENERAL.slm



Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 27 SATURADO CON SISMO - AMENAZA BAJA	
Drawn By		Scale	Company
Date		1:423	
24/11/2016, 11:58:02 a. m.		File Name	
		Slide1_GENERAL.slm	

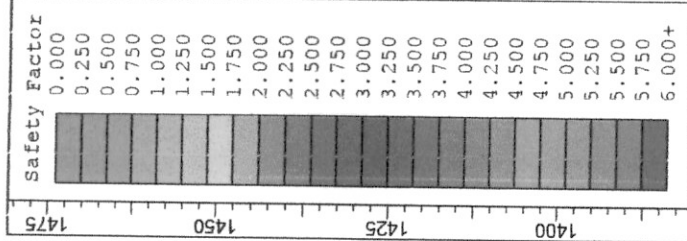


SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description	PERFIL 27 SATURADO CON SISMO - AMENAZA MEDIA
Drawn By	Scale 1:423
Date	24/11/2016, 11:58:02 a. m.
Company	File Name
Slide1_GENERAL.slm	



			
SLIDE - An Interactive Slope Stability Program			
Analysis Description		PERFIL 27 SATURADO CON SISMO - AMENAZA ALTA	
Drawn By		Scale	1:423
		Company	
Date		24/11/2016, 11:58:02 a. m.	
		File Name	
		Slide1_GENERAL.slm	

IDENTIFIER: 5309



1.778

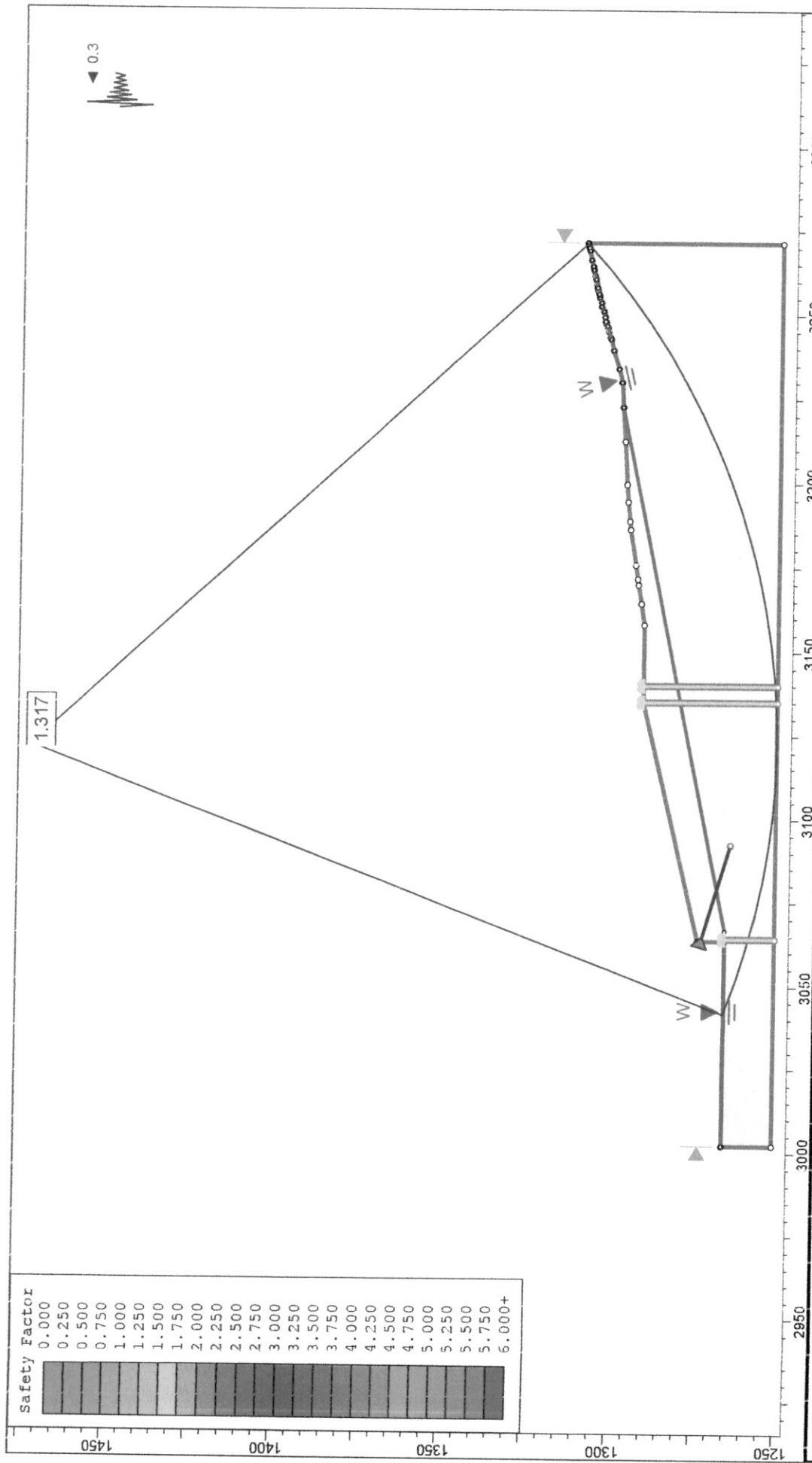
W

W

Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 1 DISEÑO CON OBRA	
Drawn By		Scale	Company
Date		1:1025	
2/12/2016, 1:49:21 p. m.		P1 OBRA.slm	

TOPOscience

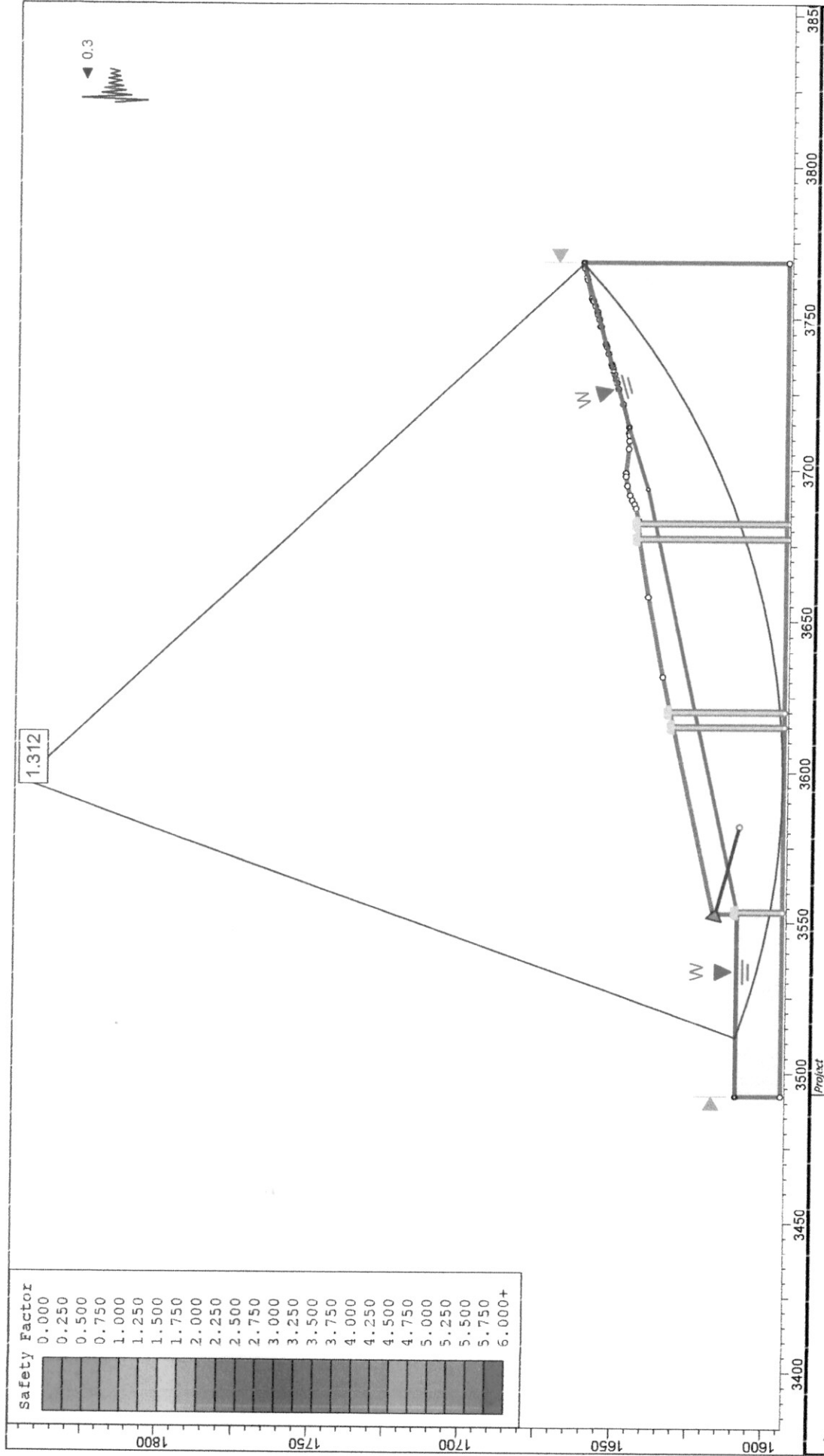
SLIDEINTERPRET 6.009



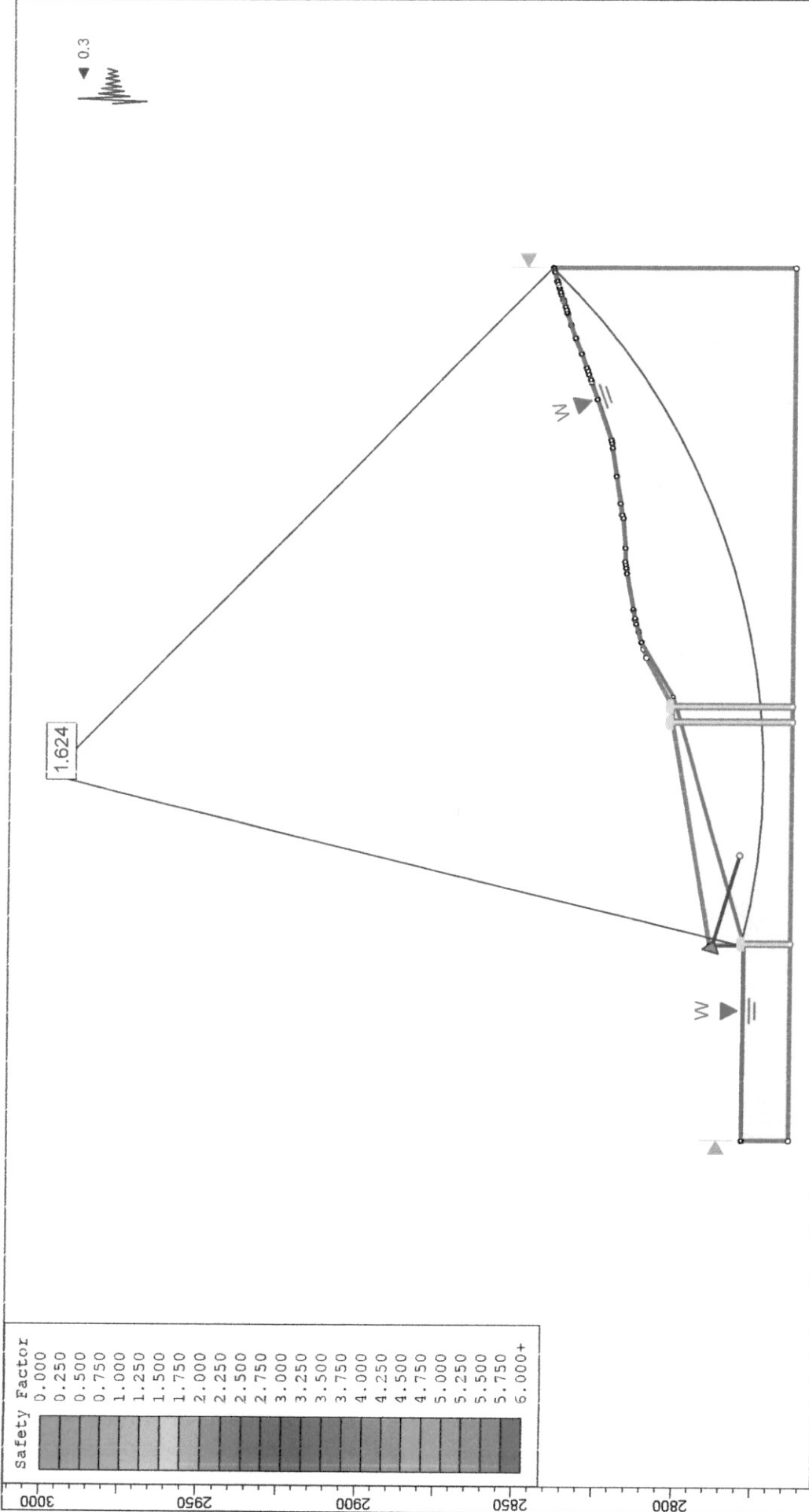
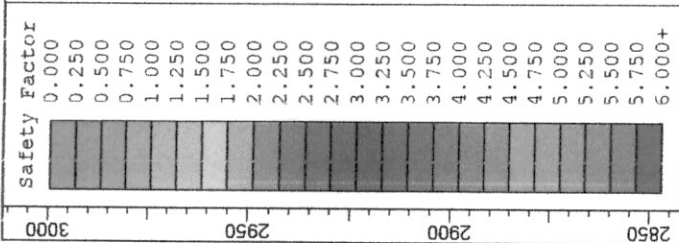
Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 2 DISEÑO CON OBRA	
Drawn By		Scale	Company
Date		1:1562	
2/12/2016, 10:34:56 a. m.		File Name	
		P2 OBRA.slim	

rockscience

SLIDEINTERPHET 6.009

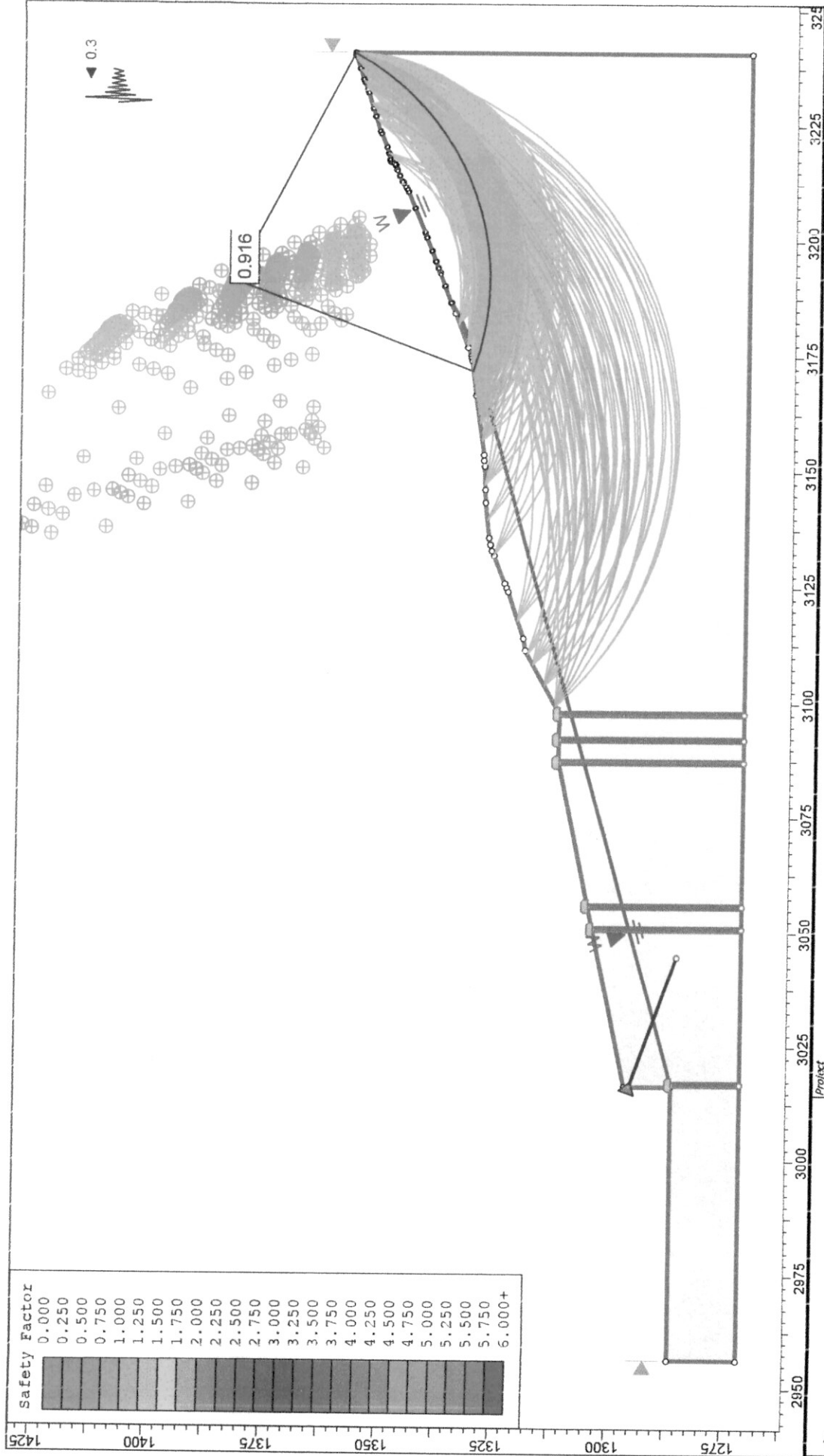


SLIDE - An Interactive Slope Stability Program			
PERFIL 3 DISEÑO CON OBRA			
Analysis Description	Scale	Company	
Drawn By	1:1736		
Date	2/12/2016, 3:09:10 p. m.	File Name	P3 OBRA.slm



Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description	PERFIL 4 DISEÑO CON OBRA	Scale	1:1736
Drawn By		Company	
Date	2/12/2016, 4:01:27 p. m.	File Name	p4 OBRA.slm

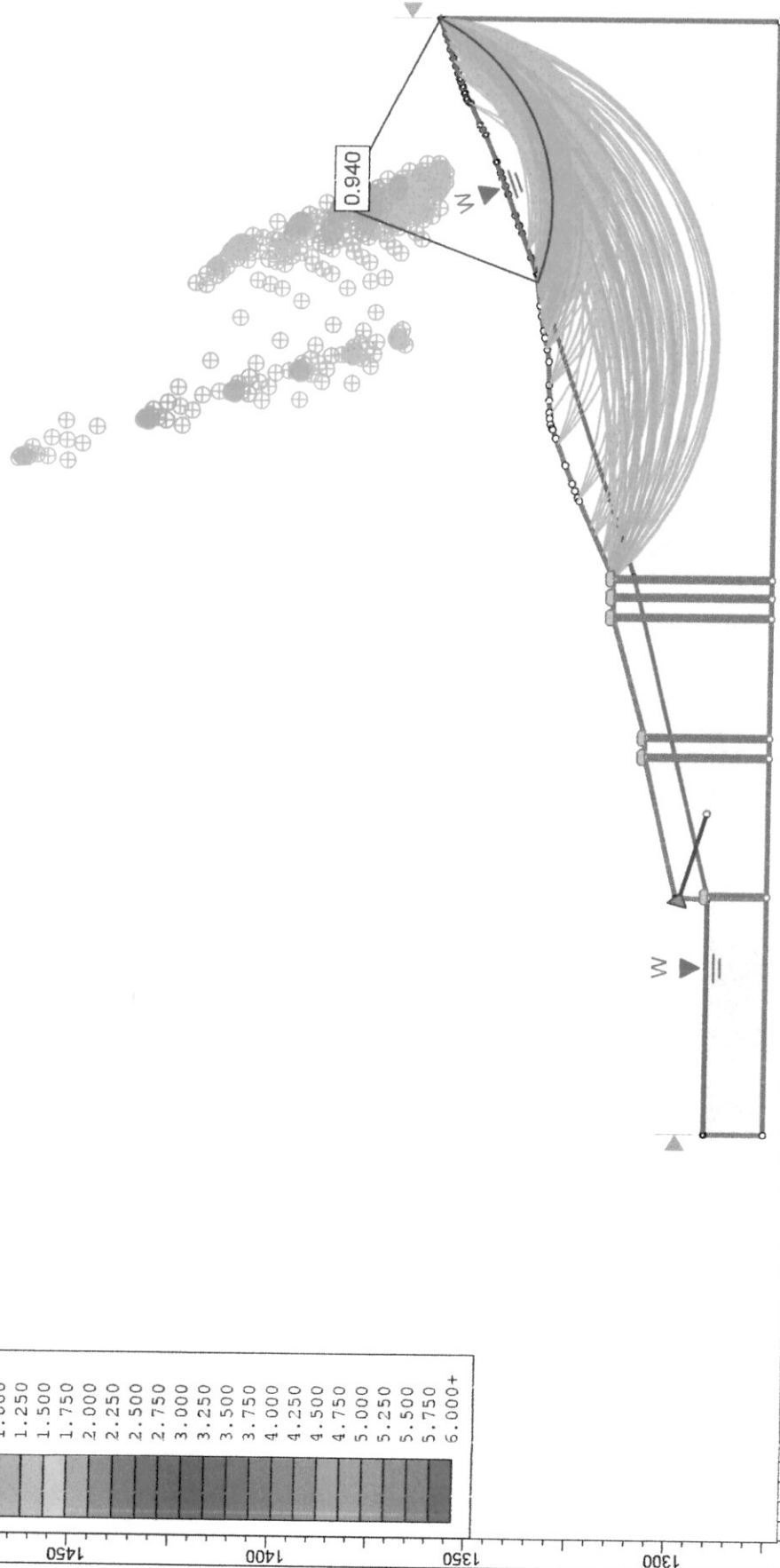
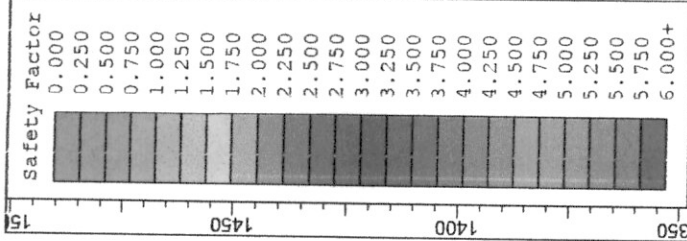




SLIDE - An Interactive Slope Stability Program			
PERFIL 5 DISEÑO CON OBRA			
Analysis Description	Scale	Company	
Drawn By	1:1139		
Date	2/12/2016, 4:36:46 p. m.	File Name	P5 OBRA.slm

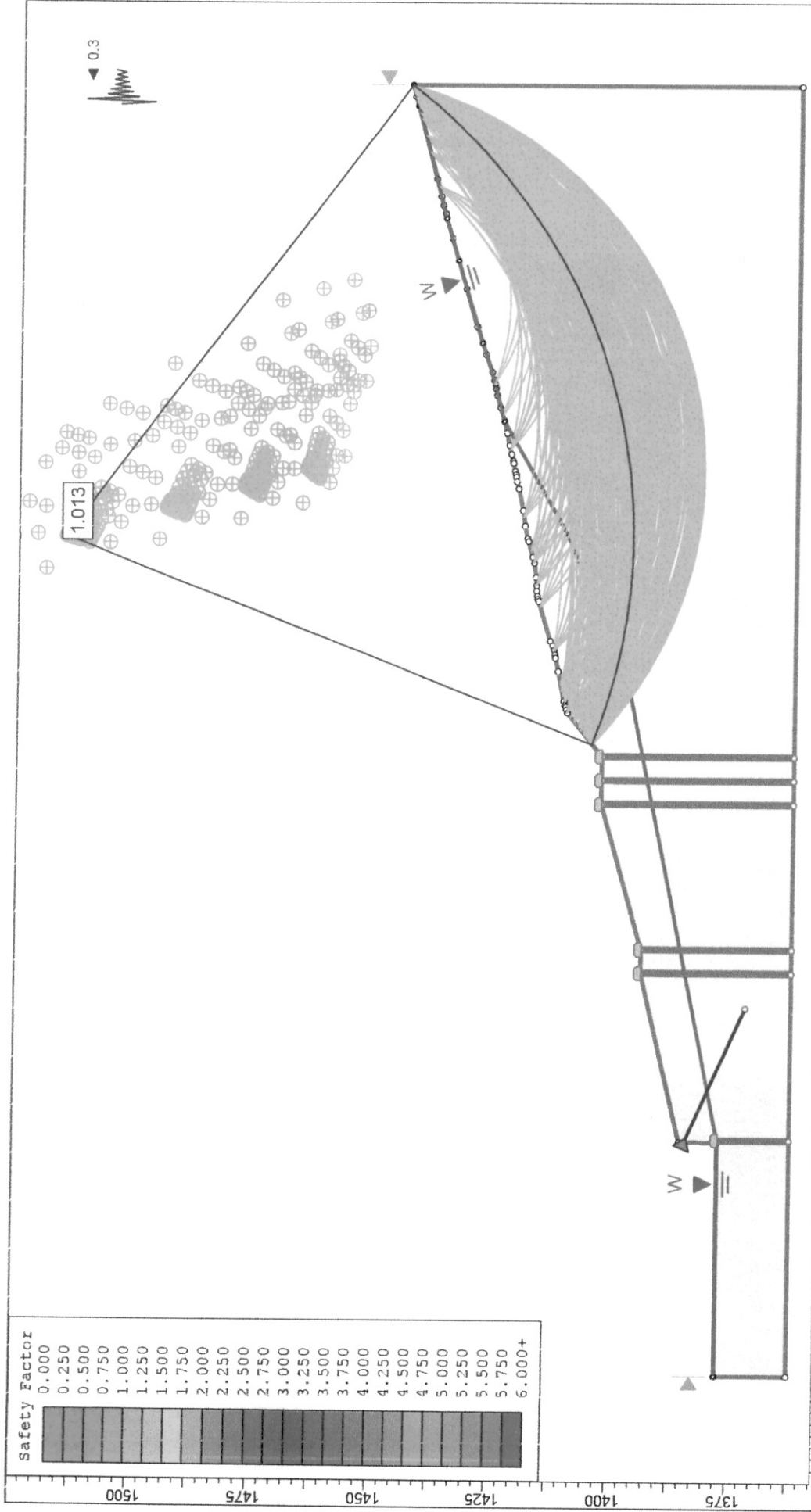
TOPOscience

SLIDEINTERPRET 6.009



rockscience

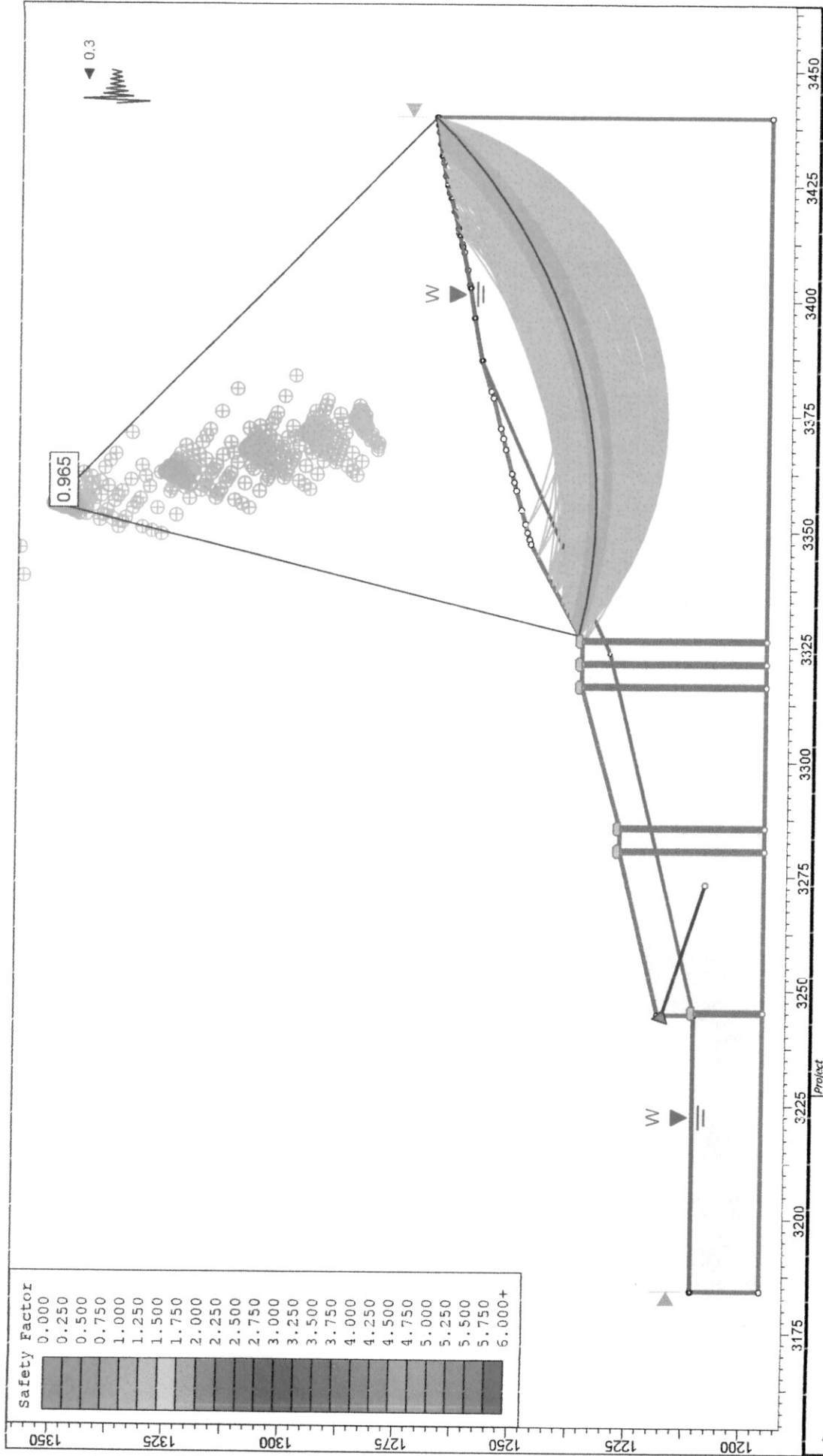
Project			
SLIDE - An Interactive Slope Stability Program			
Analysis Description		PERFIL 6 DISEÑO CON OBRA	
Drawn By	Scale	Company	File Name
	1:1562		
Date	3/12/2016, 12:35:00 p. m.		
	P6 OBRA.slim		

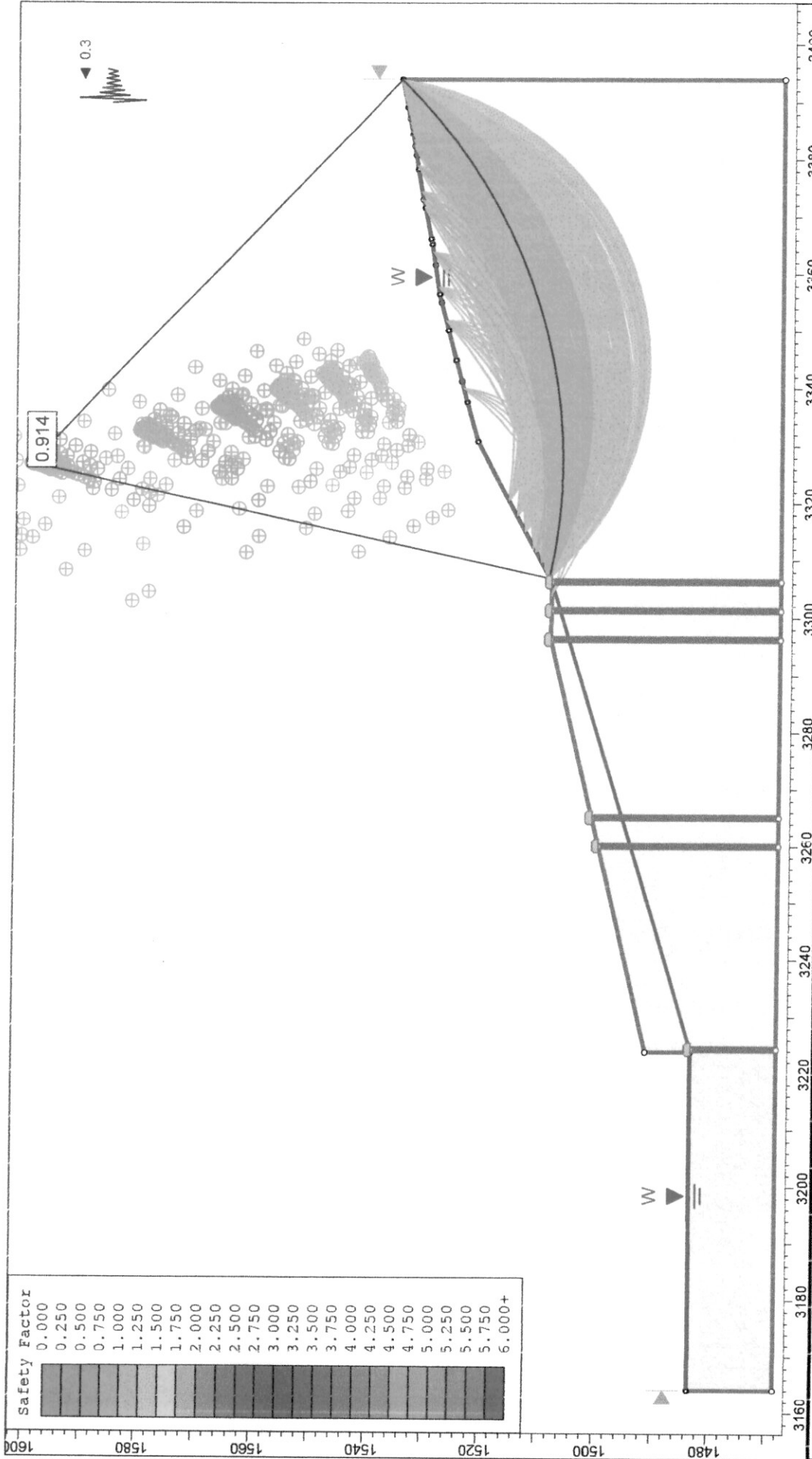


Project		3500 3525 3550 3575 3600 3625 3650 3675 3700 3725 3750 3800	
Analysis Description		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Drawn By		PERFIL 7 DISEÑO CON OBRA	
Date		3/12/2016, 1:50:26 p. m.	
Scale		1:1139	
Company		p7 OBRA.slim	
File Name		p7 OBRA.slim	

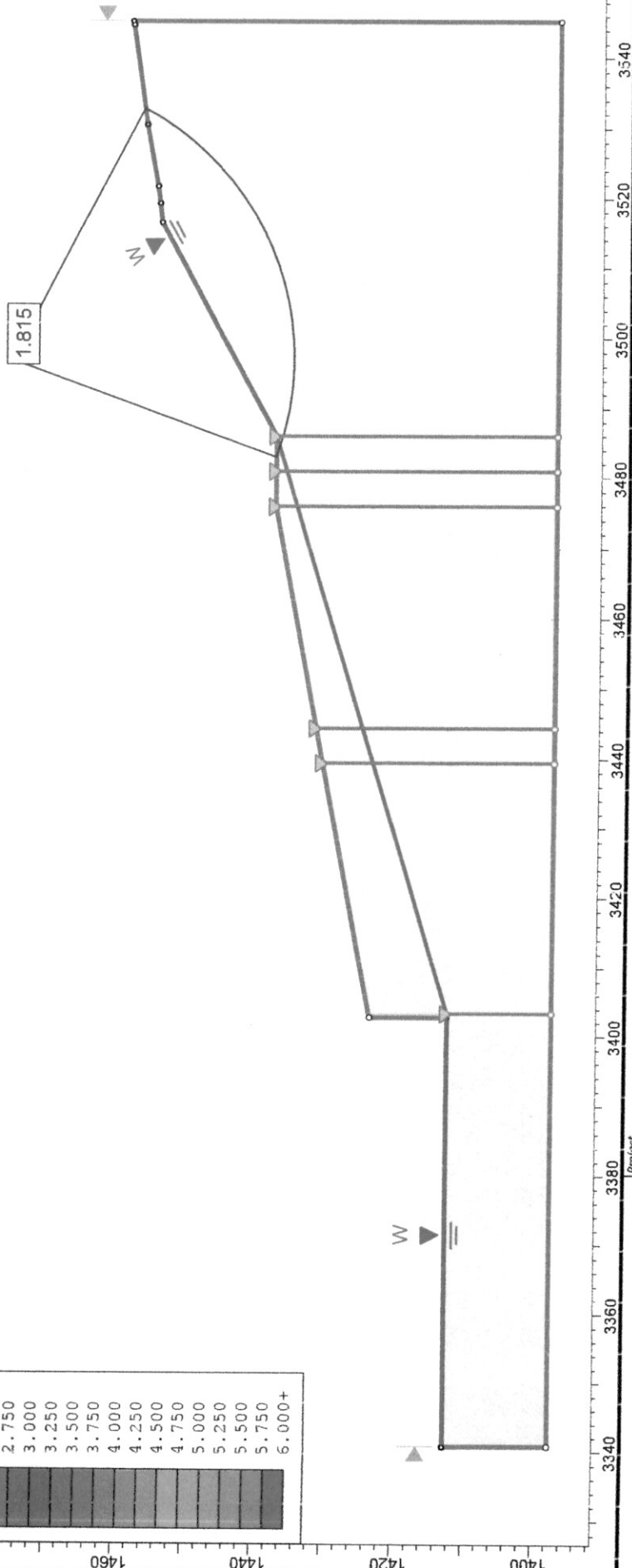
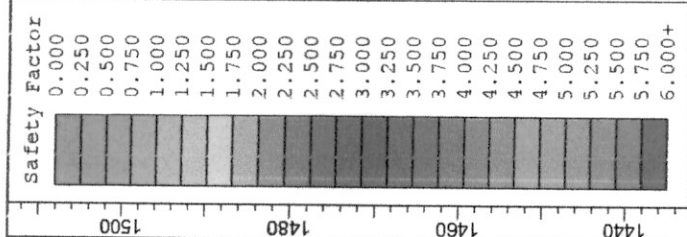
roscience

SLIDEINTERPHET 6.009





		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 9 DISEÑO CON OBRA	
Drawn By	Scale	Company	
Date	3/12/2016, 3:04:30 p. m.	1:922	
File Name		p9 OBRA.slm	

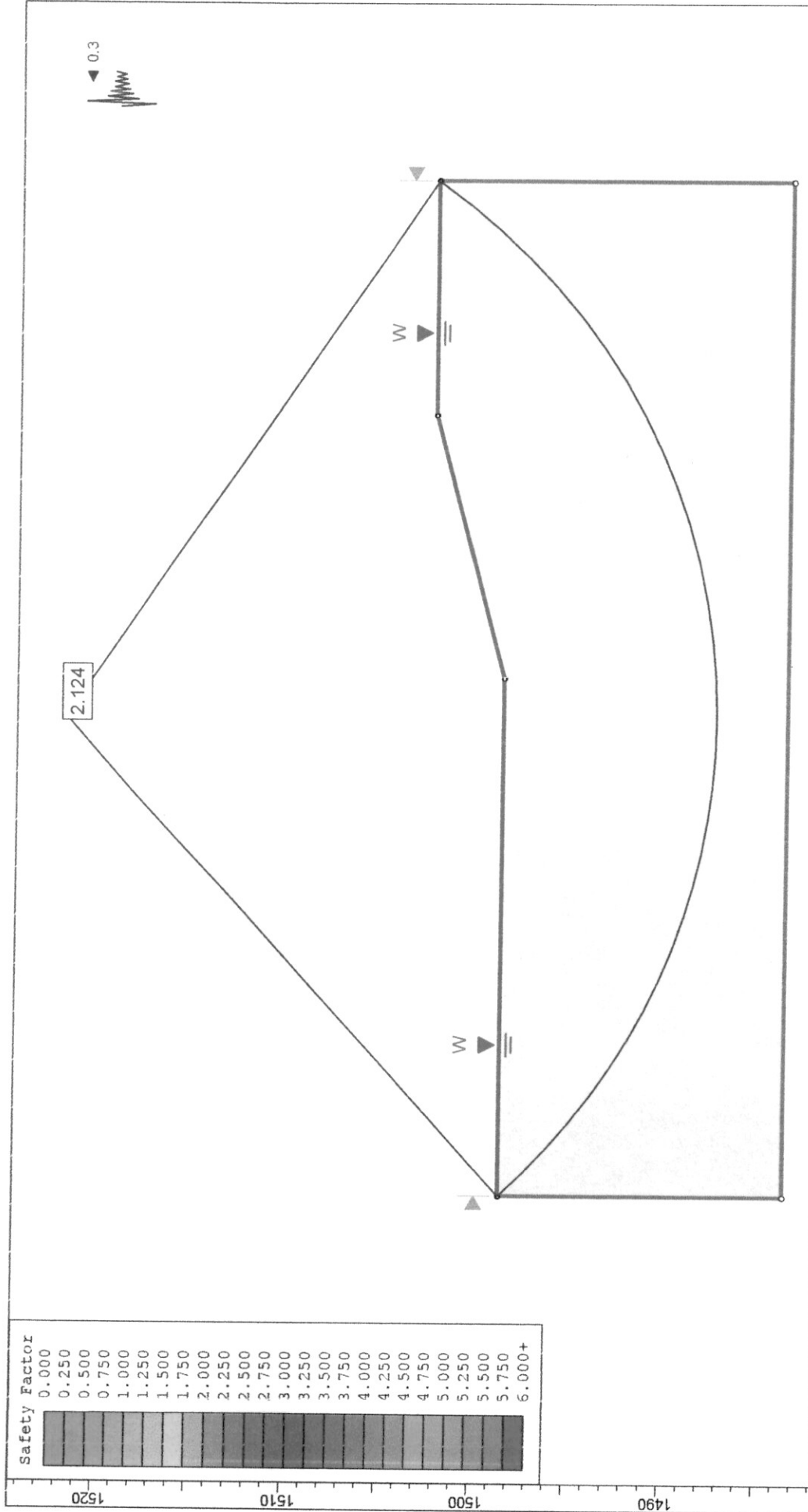


TOPOscience

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

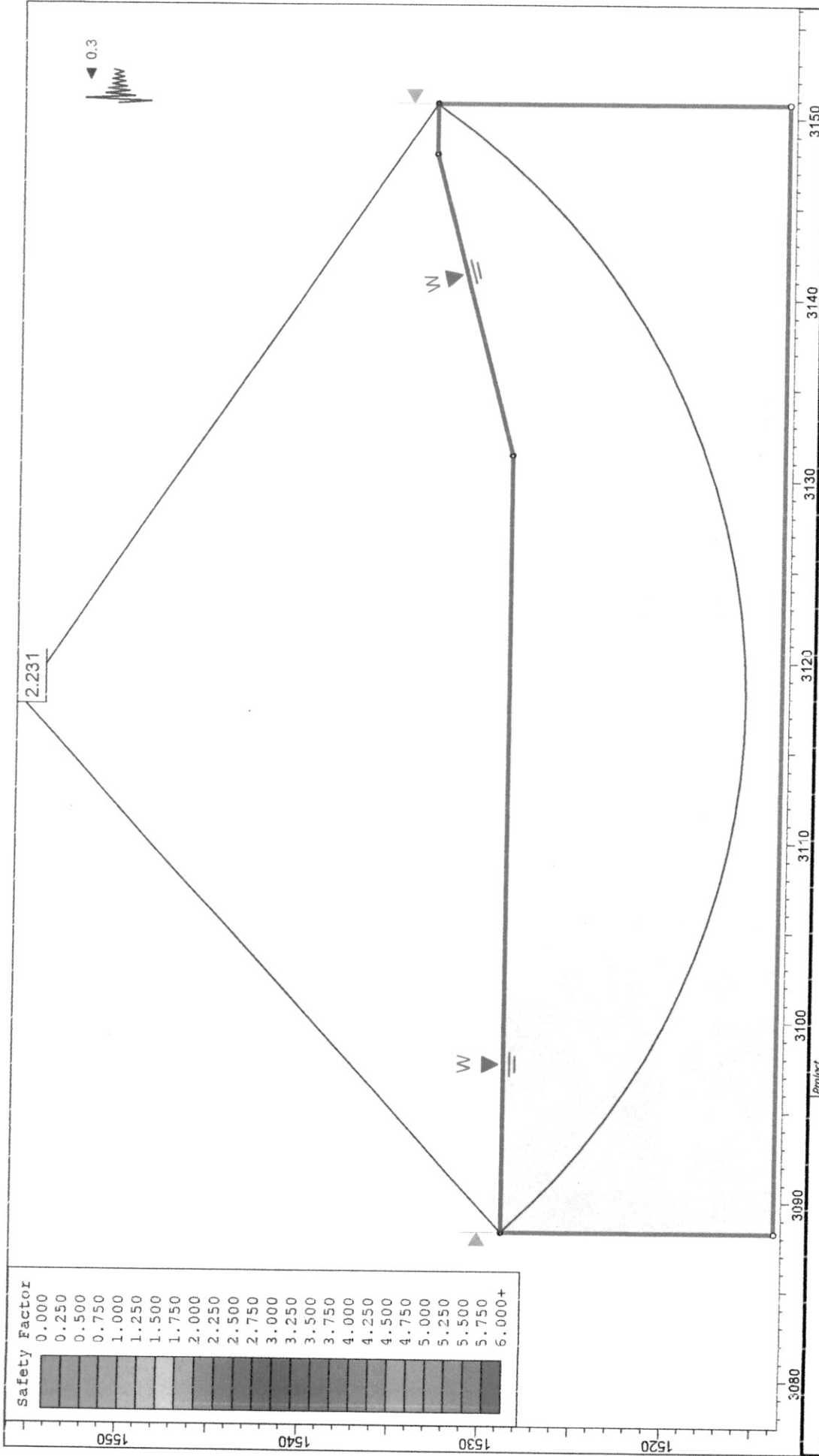
PERFIL 10 DISEÑO CON OBRA

Analysis Description	Scale	Company
Drawn By	1:830	
Date	3/12/2016, 3:34:35 p. m.	File Name
		P10 OBRA.slm



Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 12 DISEÑO CON OBRA	
Drawn By		Scale	1:289
Date		3/12/2016, 4:00:59 p. m.	
Company		P11 OBRA.slm	
File Name			

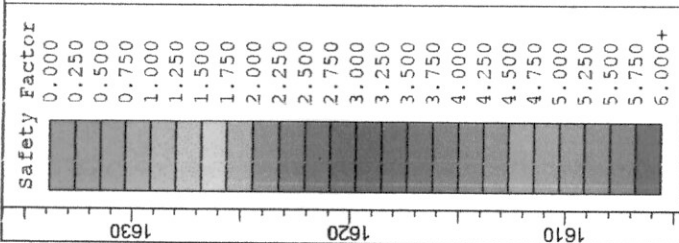
TOUScience



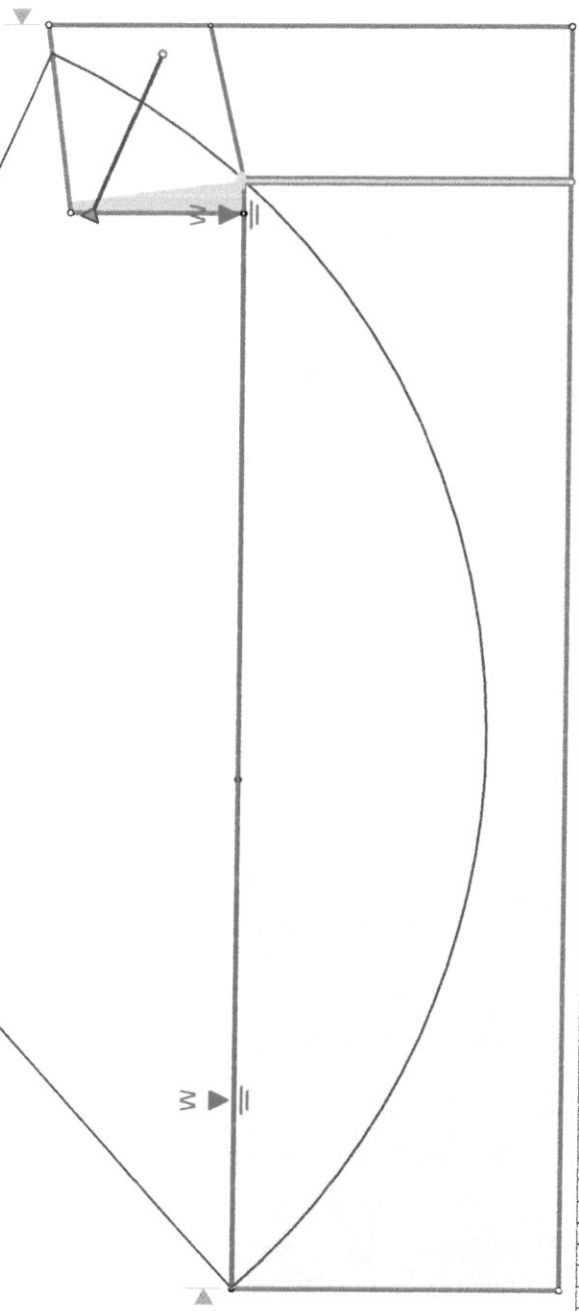
Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 13 DISEÑO CON OBRA	
Drawn By		Scale	1:289
Date		3/12/2016, 4:07:12 p. m.	
Company		P13 OBRA.slm	
File Name			

rockscience

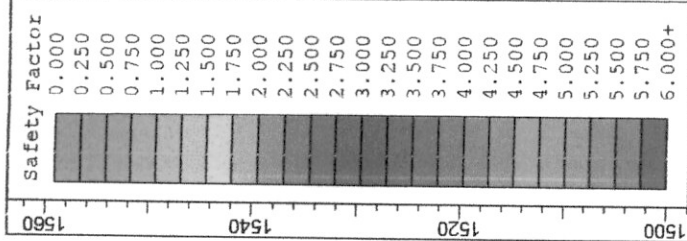
SLIDEINTERPNET 6.009



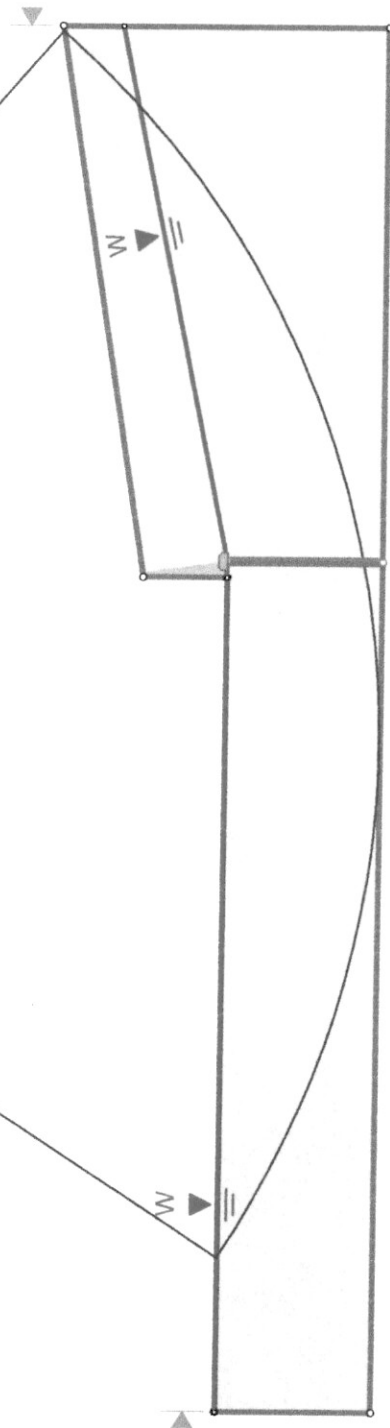
2.476



Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 14 DISEÑO CON OBRA	
Drawn By	Scale	1:322	Company
Date	3/12/2016, 4:12:01 p. m.		File Name
P14 OBRA.slm			



1.917

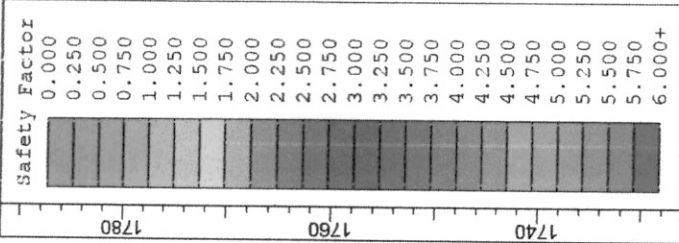


3240	3260	3280	3300	3320	3340	3360	3380	3400
------	------	------	------	------	------	------	------	------

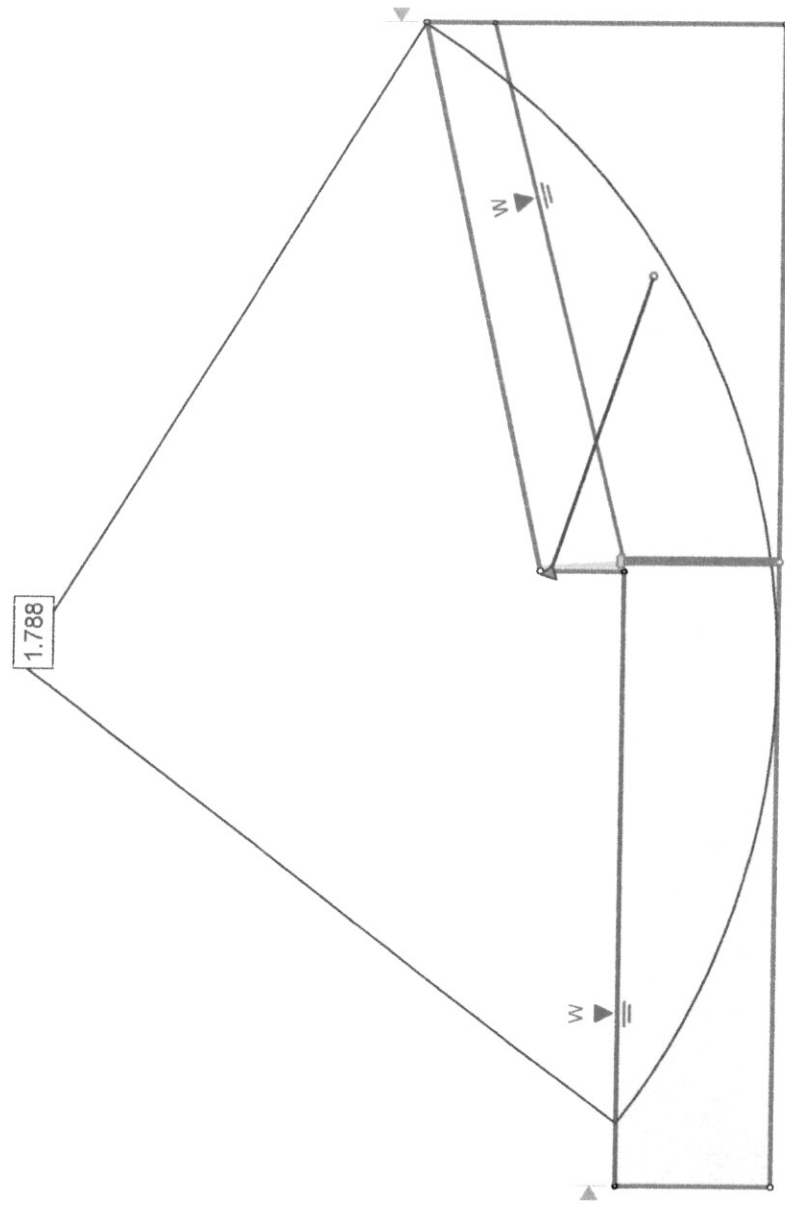
Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 16 DISEÑO CON OBRA	
Drawn By		Scale 1:672	
Date		3/12/2016, 4:21:33 p. m.	
Company		P16 OBRA.slm	
File Name			

TOPOscience

SLIDEINTERNET 6.009



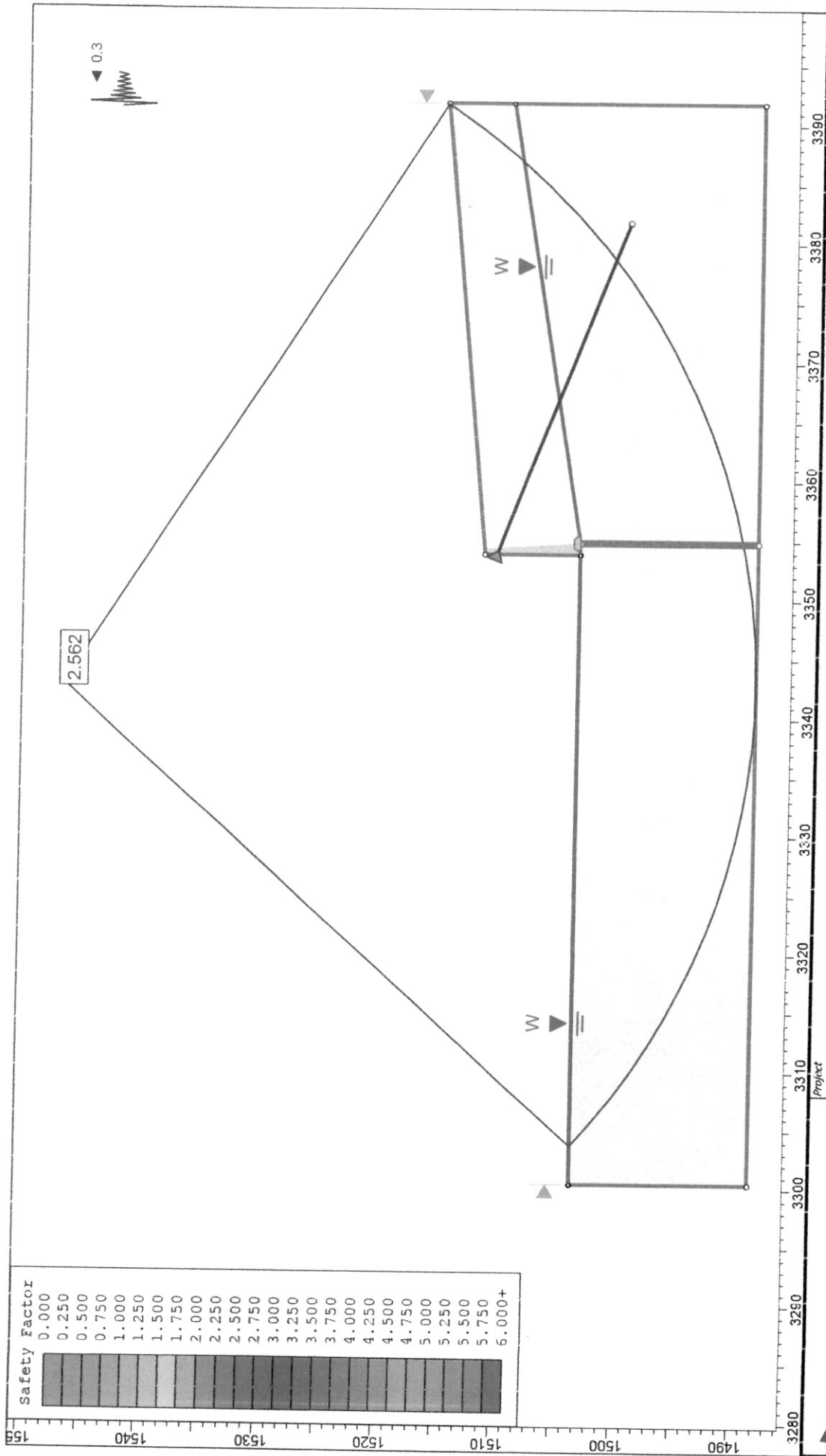
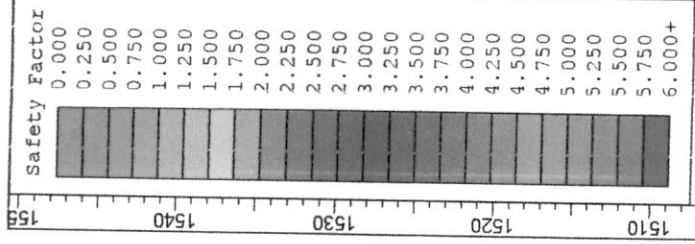
1.788



3240		3260	3280	3300	3320	3340	3360	3380	3400
Project									
SLIDE - An Interactive Slope Stability Program									
PERFIL 19 DISEÑO CON OBRA									
Analysis Description		Scale		Company					
Drawn By		1:672							
Date		3/12/2016, 7:12:21 p. m.		File Name		P19 OBRA.slm			

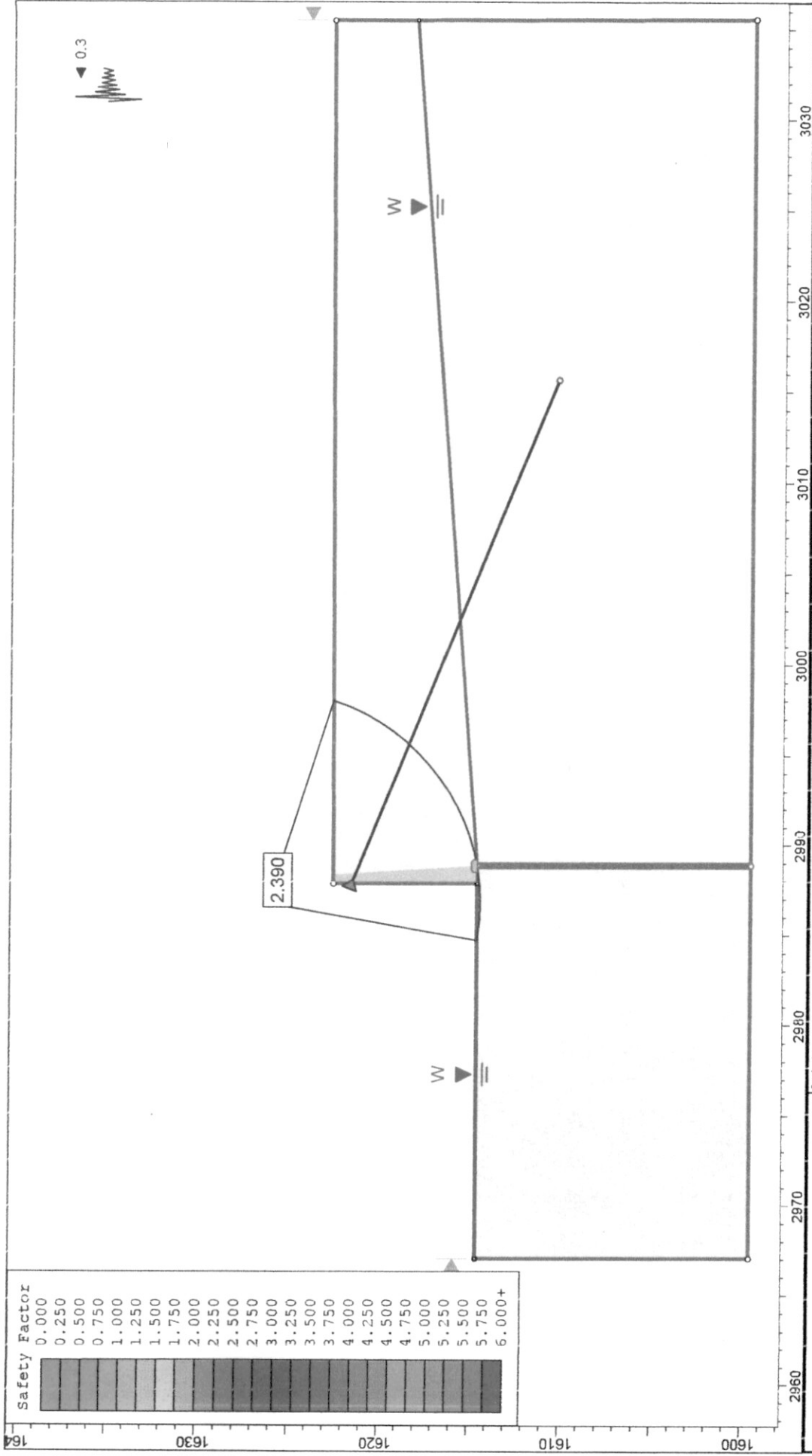


SLIDEINTERPRET 6.0.09

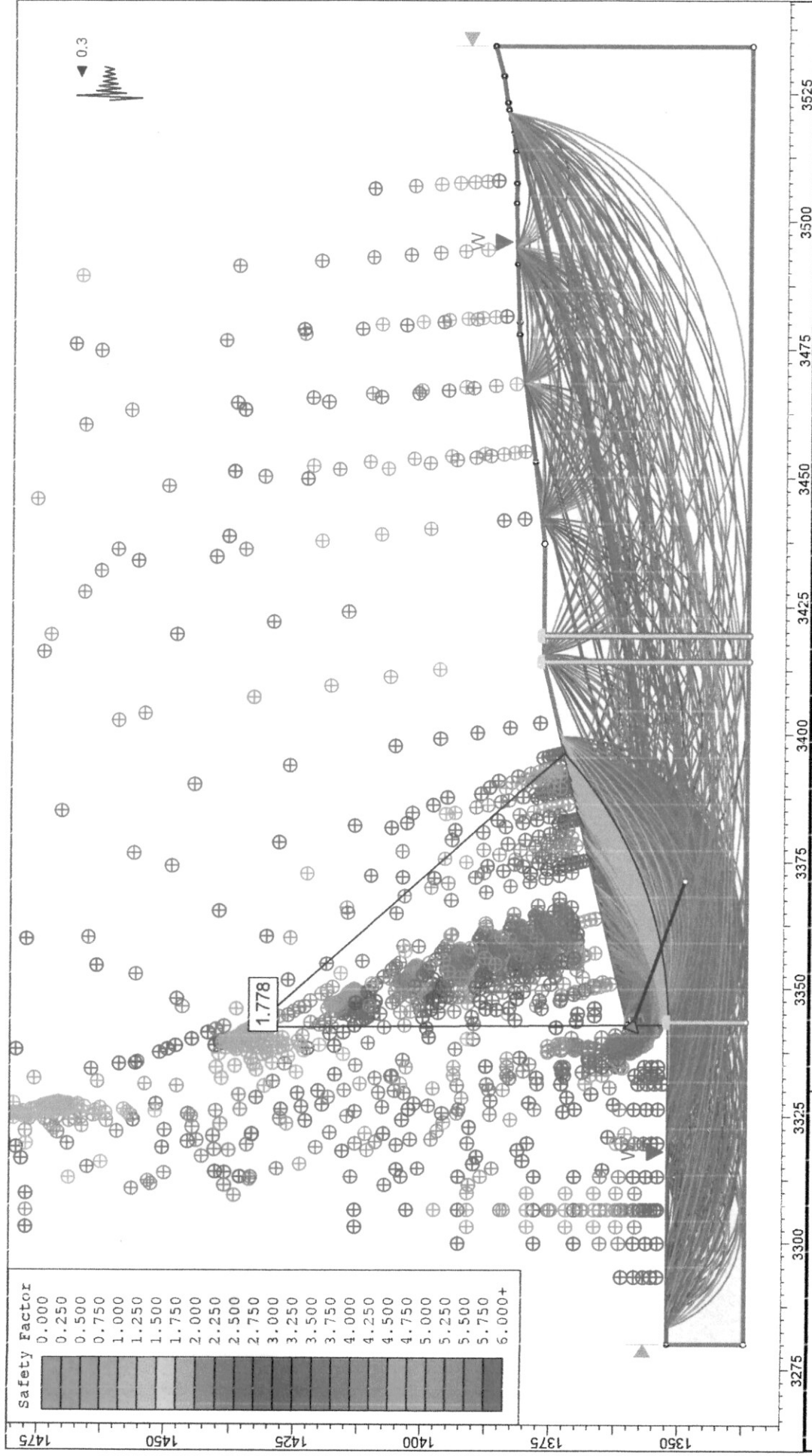


SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
PERFIL 21 DISEÑO CON OBRA	
Analysis Description	Scale 1:441
Drawn By	Company
Date 3/12/2016, 7:18:23 p. m.	File Name
P21 OBRA.slm	

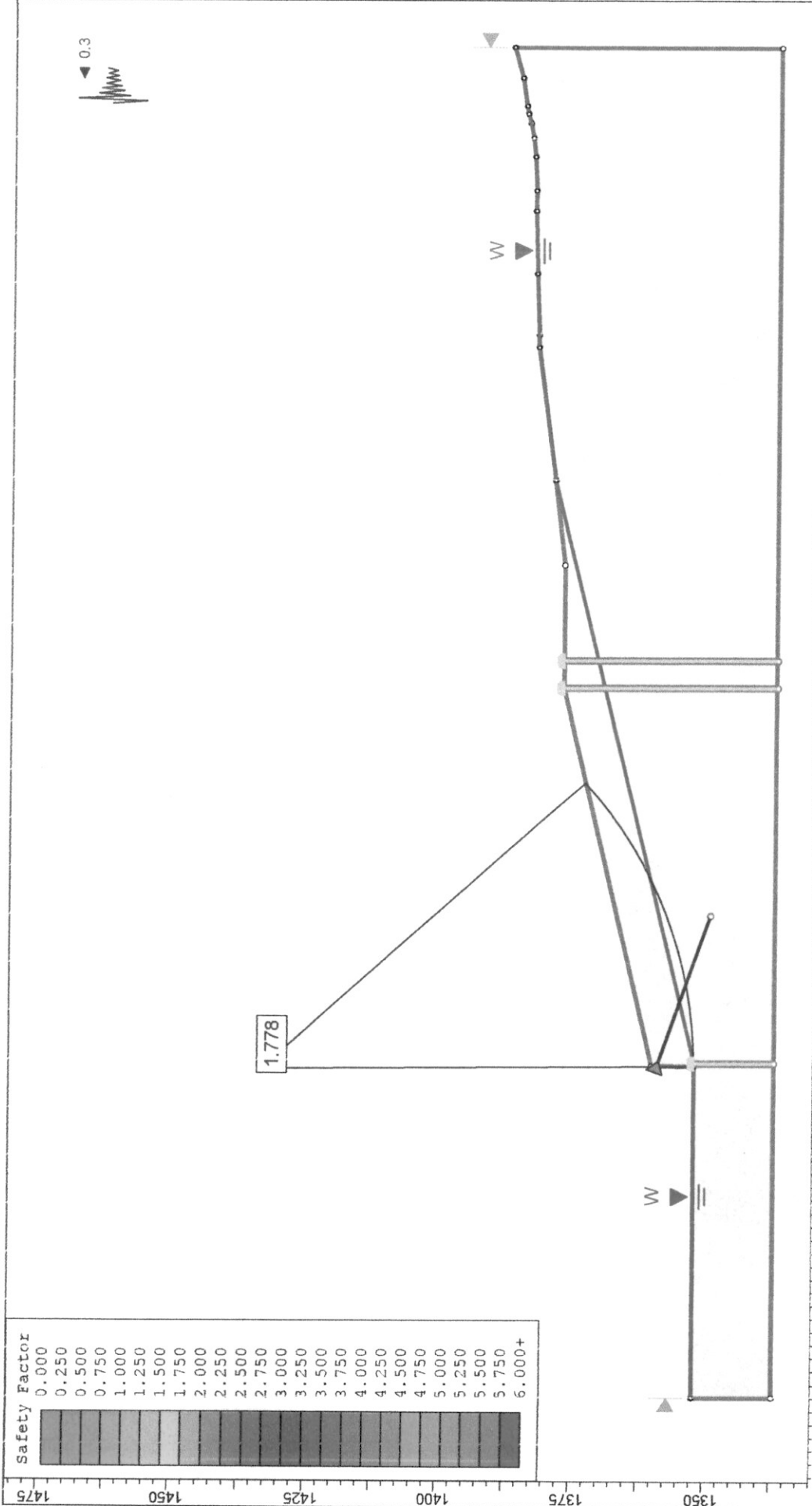
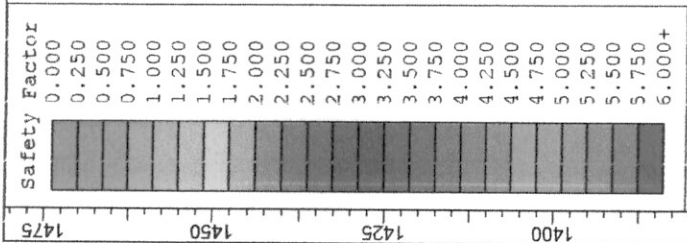
rockscience



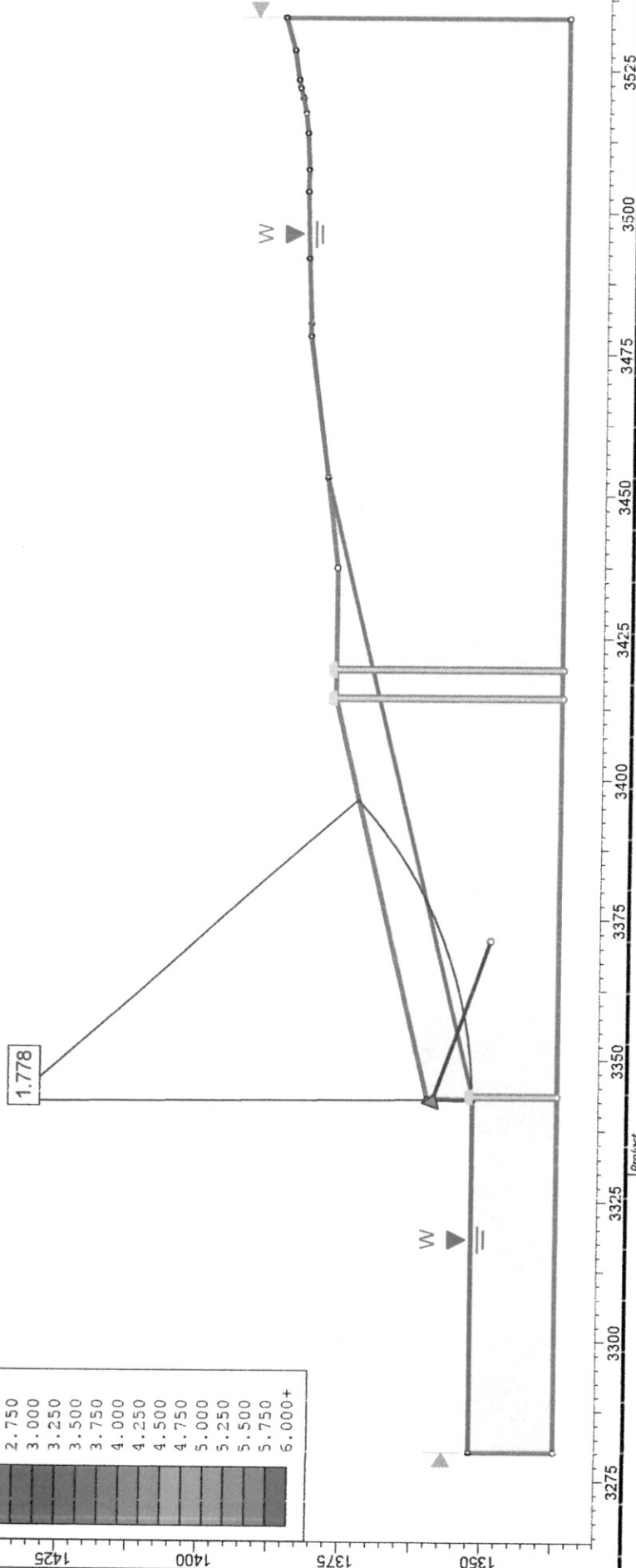
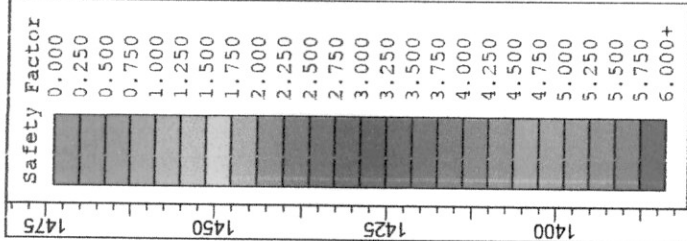
Project				SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description				PERFIL 27 DISEÑO CON OBRA	
Drawn By		Scale	1:289	Company	
Date		3/12/2016, 6:17:42 p. m.		P27 OBRA.slm	
SLIDEINTERPRET 6.009					



Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 1 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA BAJA	
Drawn By	Scale	1:1025	Company
Date	2/12/2016, 1:49:21 p. m.		
File Name		P1 OBRA.slm	



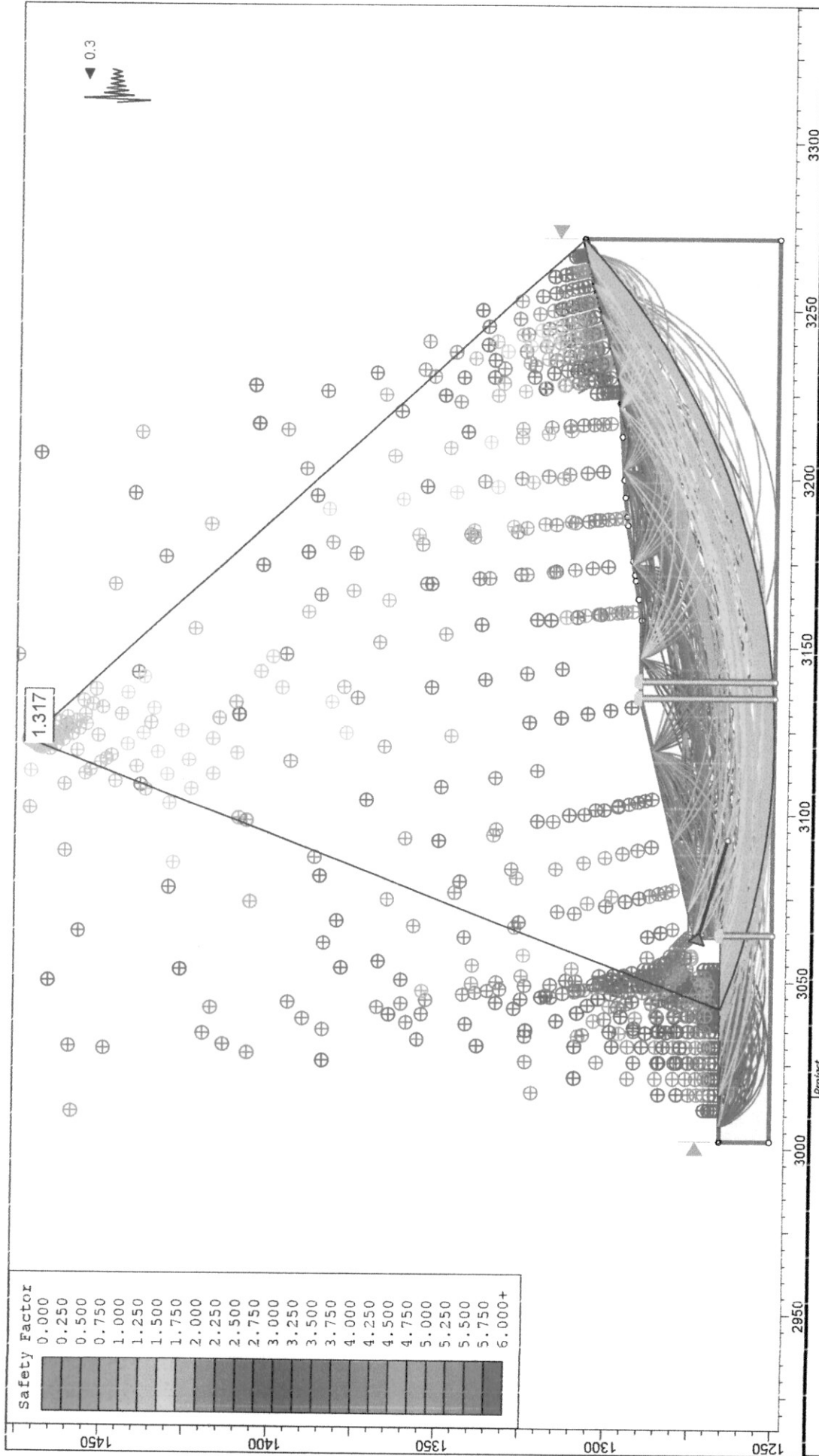
SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description	PERFIL 1 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA MEDIA
Drawn By	Scale 1:1025
Date	2/12/2016, 1:49:21 p. m.
P1 OBRA.slm	



TOPOscience

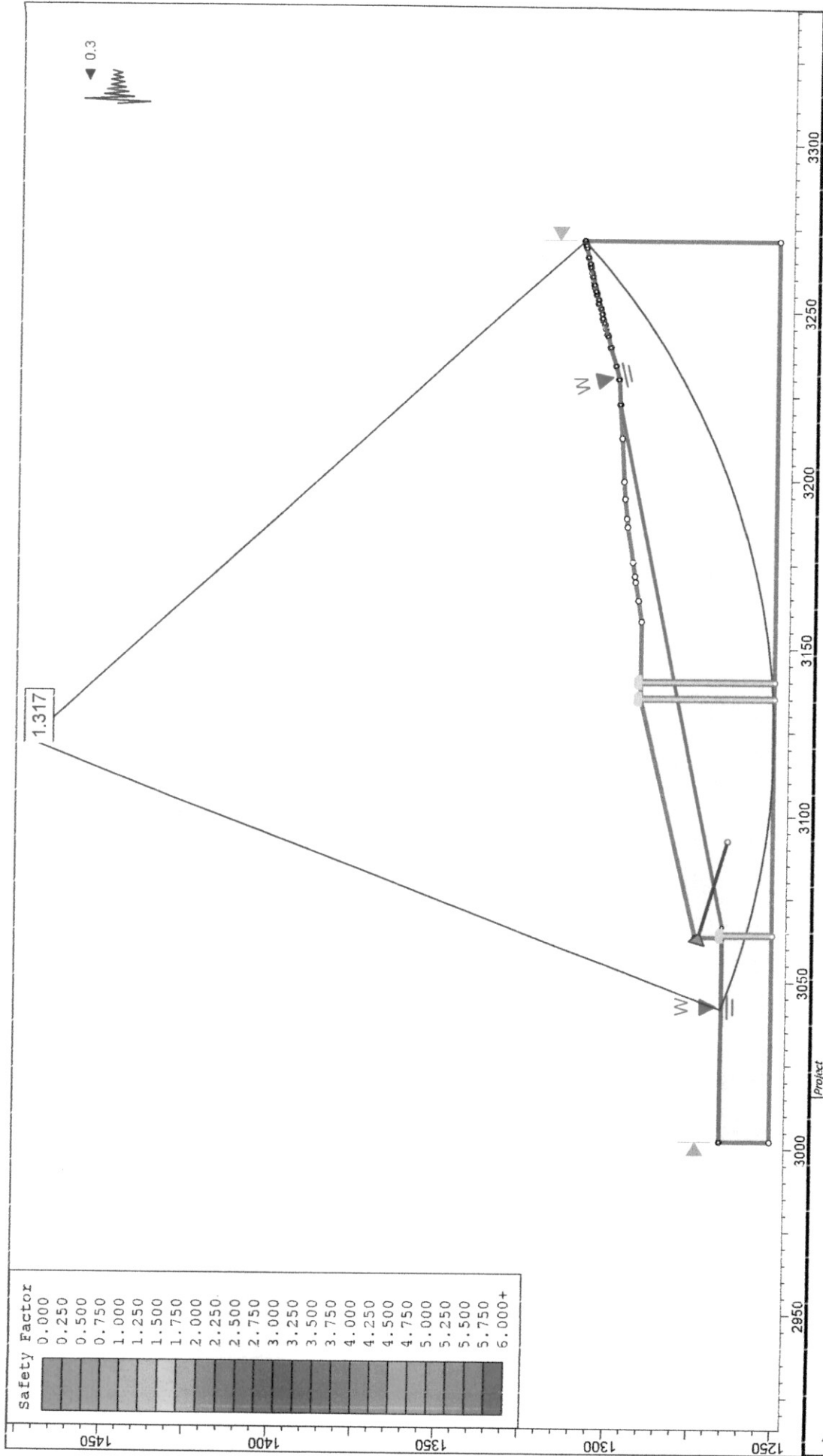
SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

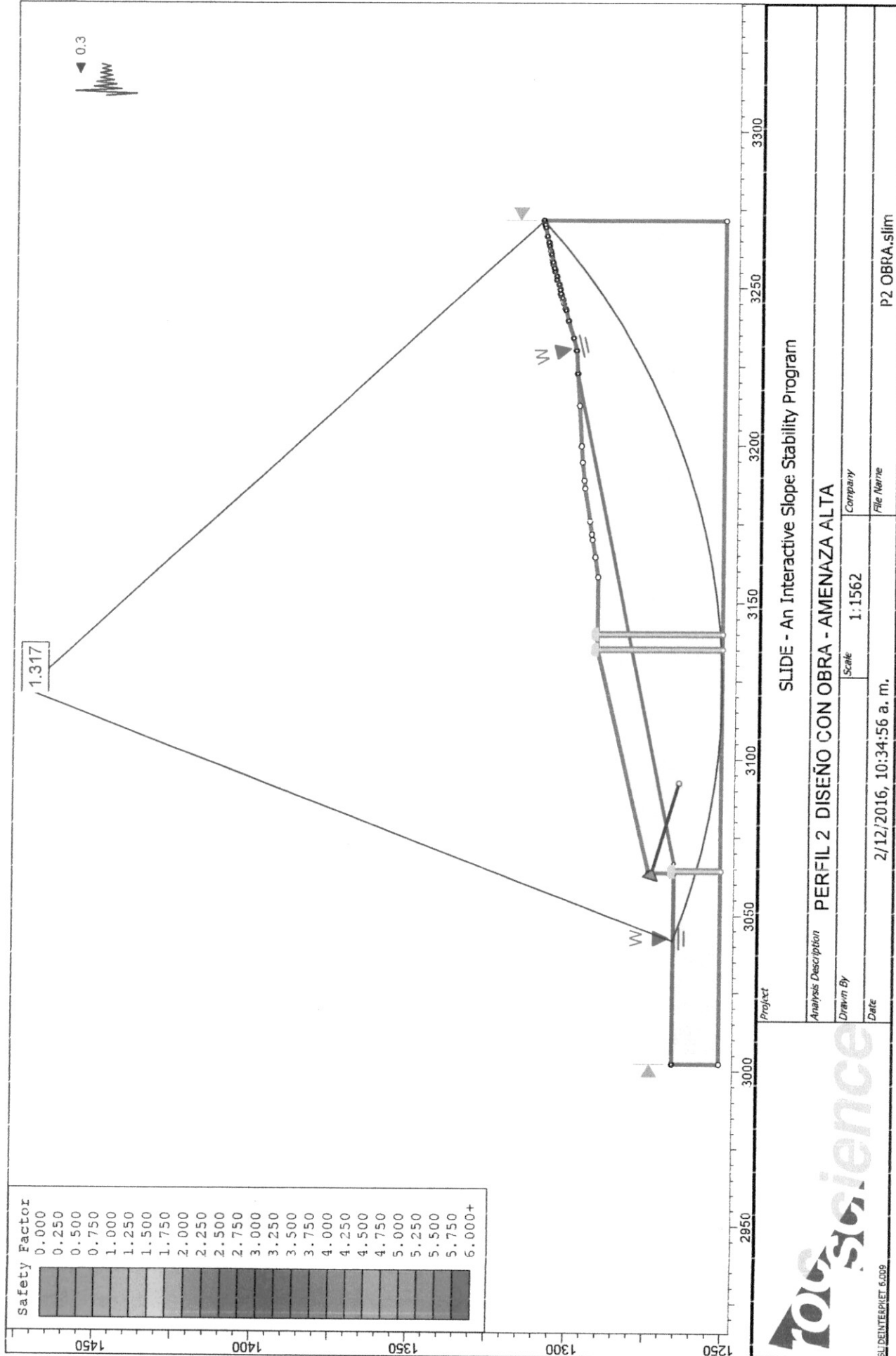
Project		PERFIL 1 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA ALTA	
Analysis Description		Company	
Drawn By		Scale 1:1025	
Date		File Name	
2/12/2016, 1:49:21 p. m.		P1 OBRA.slim	



Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 2 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA BAJA	
Drawn By		Scale	Company
Date		1-1562	
2/12/2016, 10:34:56 a. m.		File Name	
		P2 OBRA.slim	

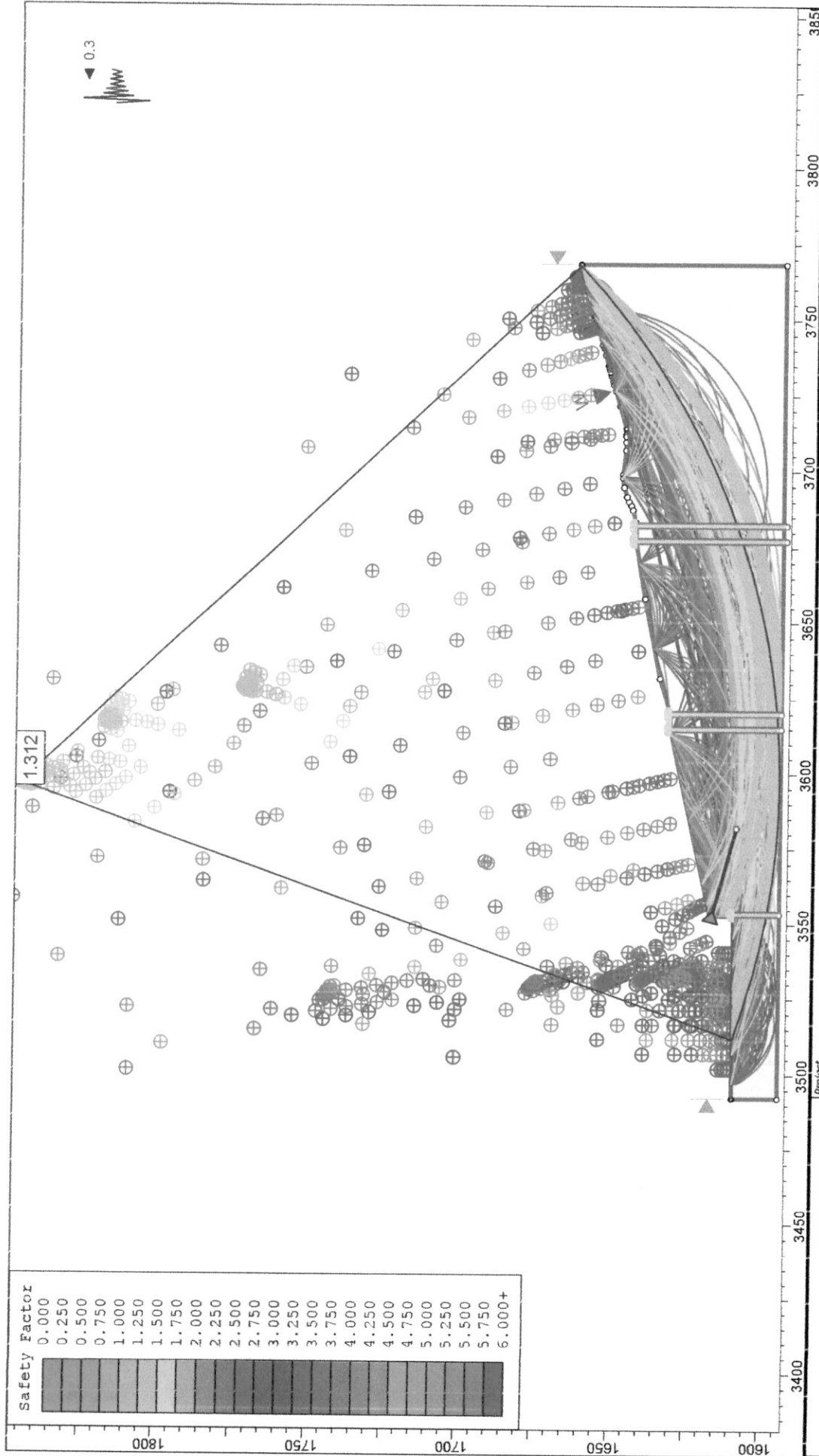
science



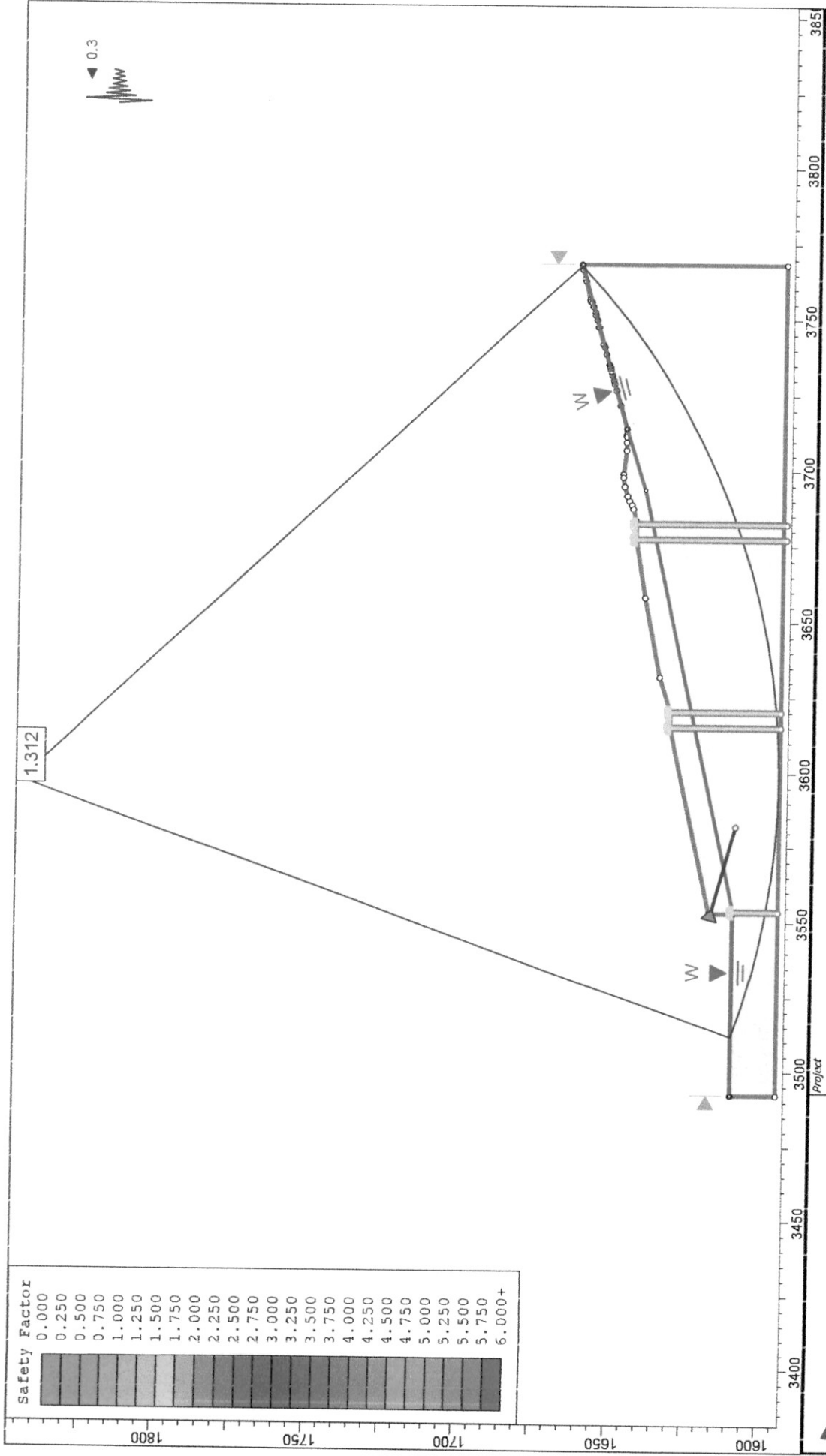


TOUSscience

SLIDEINTERVIEW 6.009

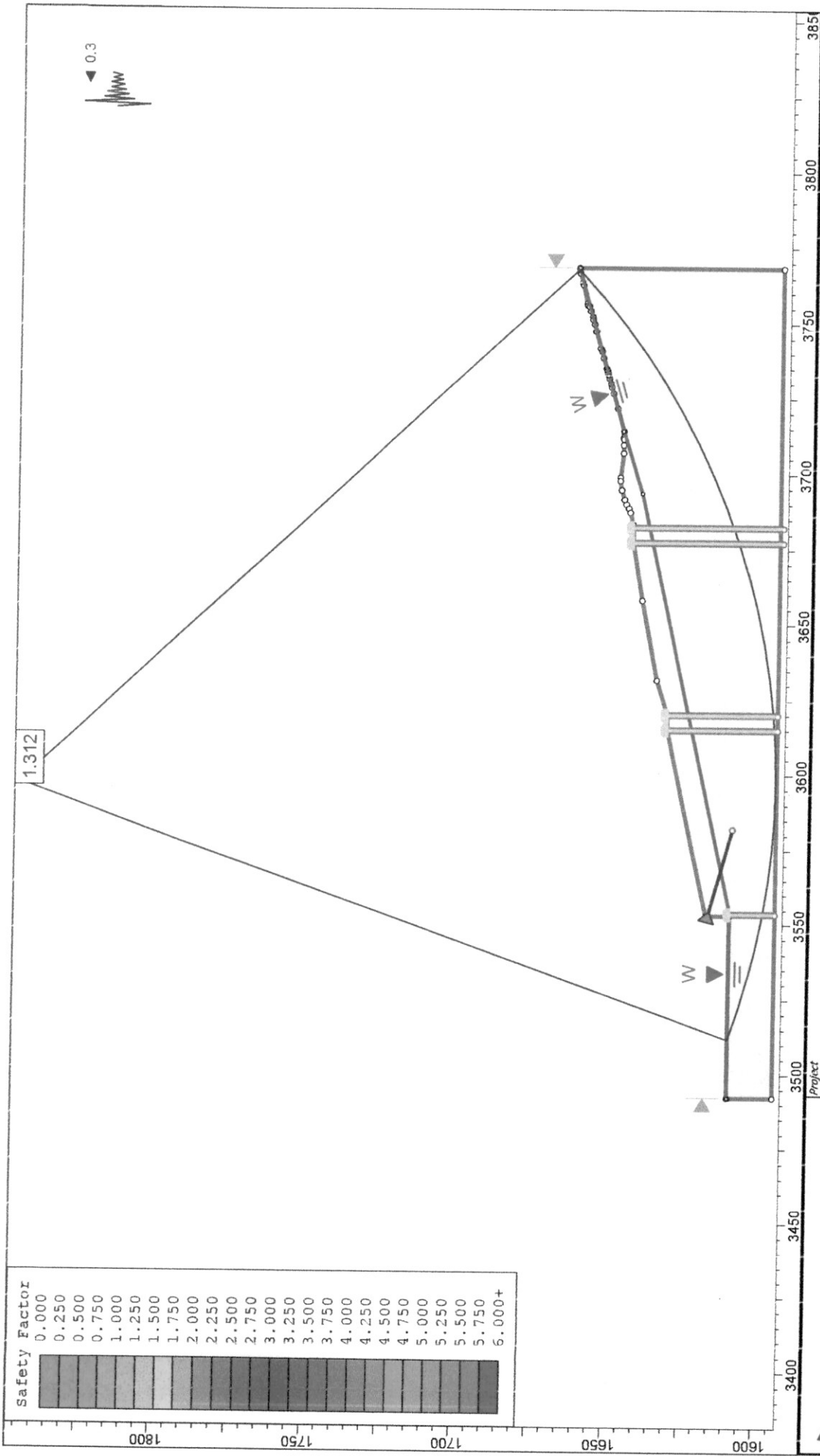


		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 3 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA BAJA	
Drawn By	Scale	1:1736	Company
Date	2/12/2016, 3:09:10 p. m.		File Name
SLIDINTERPHET 6.009		P3 OBRA.slm	



SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
PERFIL 3 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA MEDIA	
Analysis Description	Company
Drawn By	Scale 1:1736
Date	2/12/2016, 3:09:10 p. m.
P3 OBRA.slim	

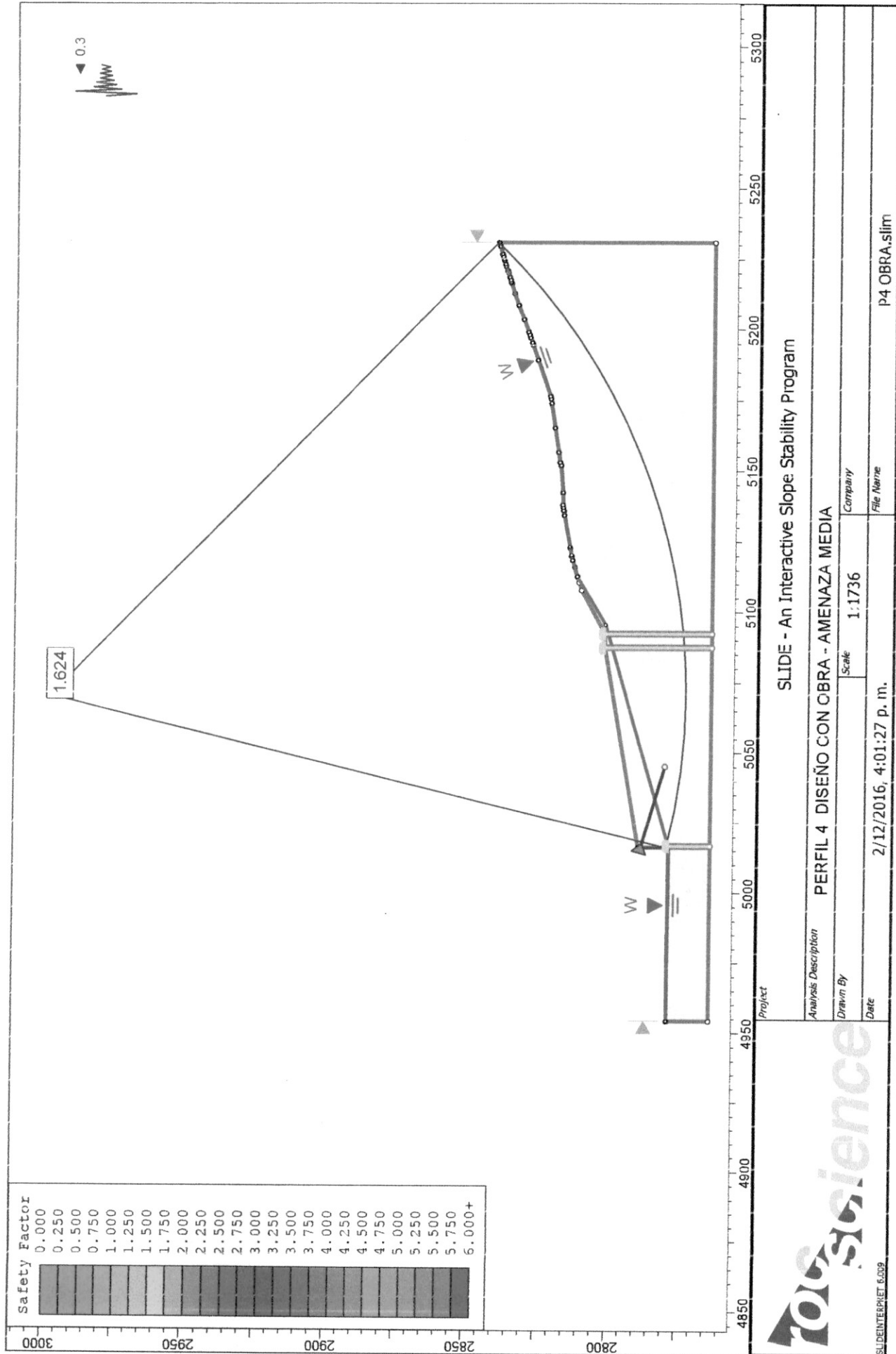
Rockscience

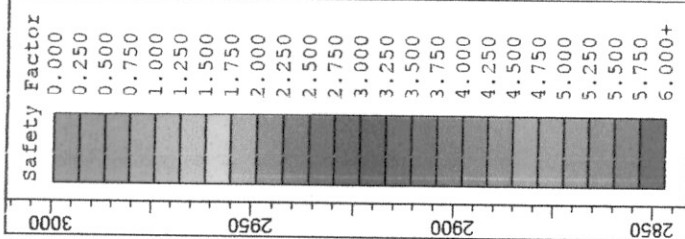


SLIDE - An Interactive Slope Stability Program			
PERFIL 3 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA ALTA			
Analysis Description	Scale	Company	
Drawn By	1:1736		
Date	2/12/2016, 3:09:10 p. m.	File Name	P3 OBRA.slim

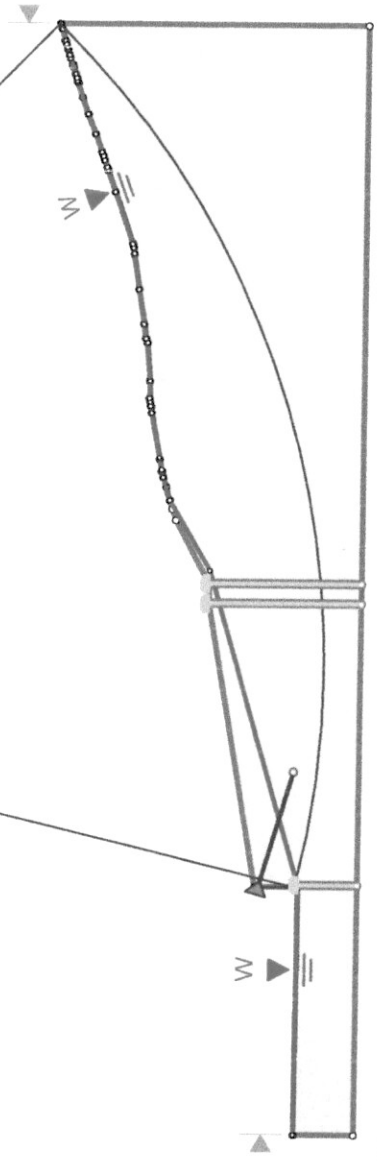
rockscience







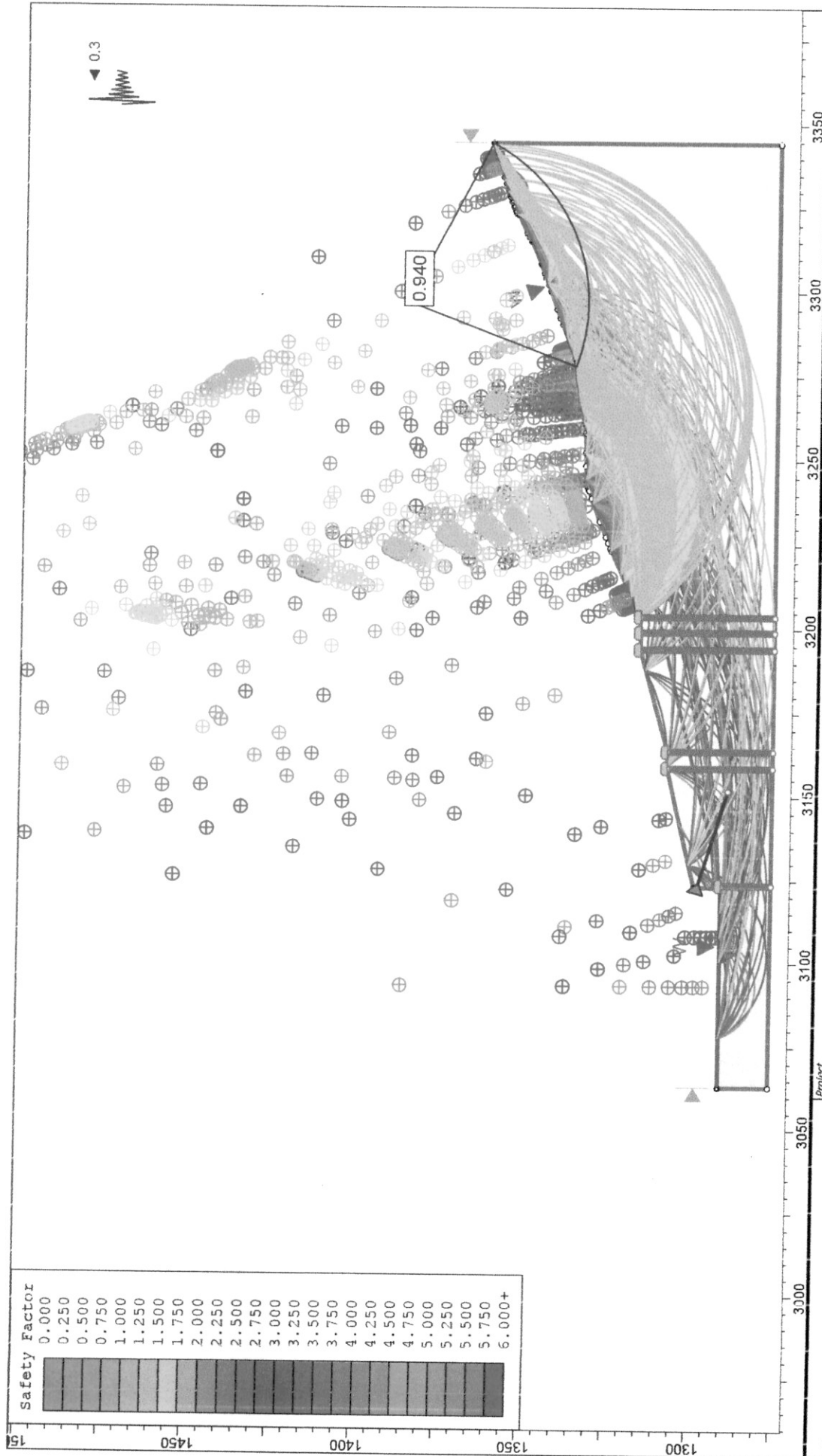
1.624



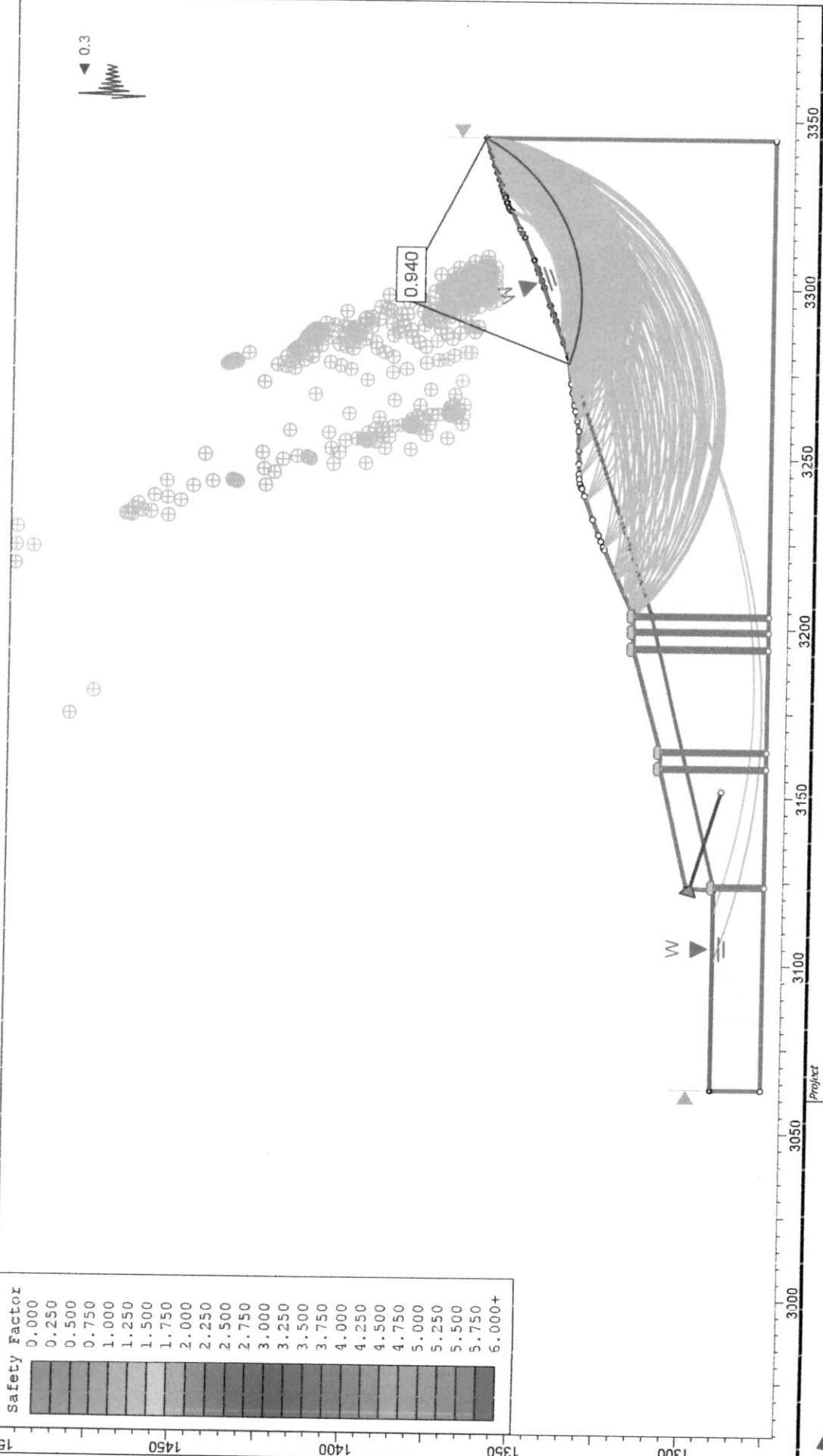
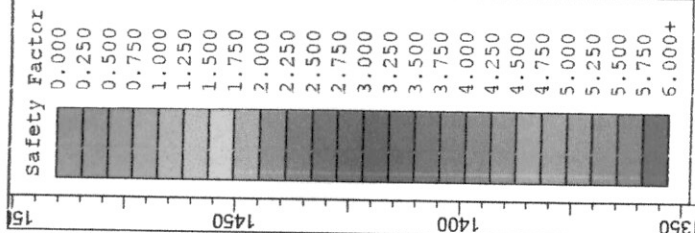
Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 4 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA ALTA	
Drawn By		Scale	Company
Date		1:1736	
2/12/2016, 4:01:27 p. m.		File Name	
		P4 OBRA.slm	

For Science

SLIDEINTERPHET 6.009

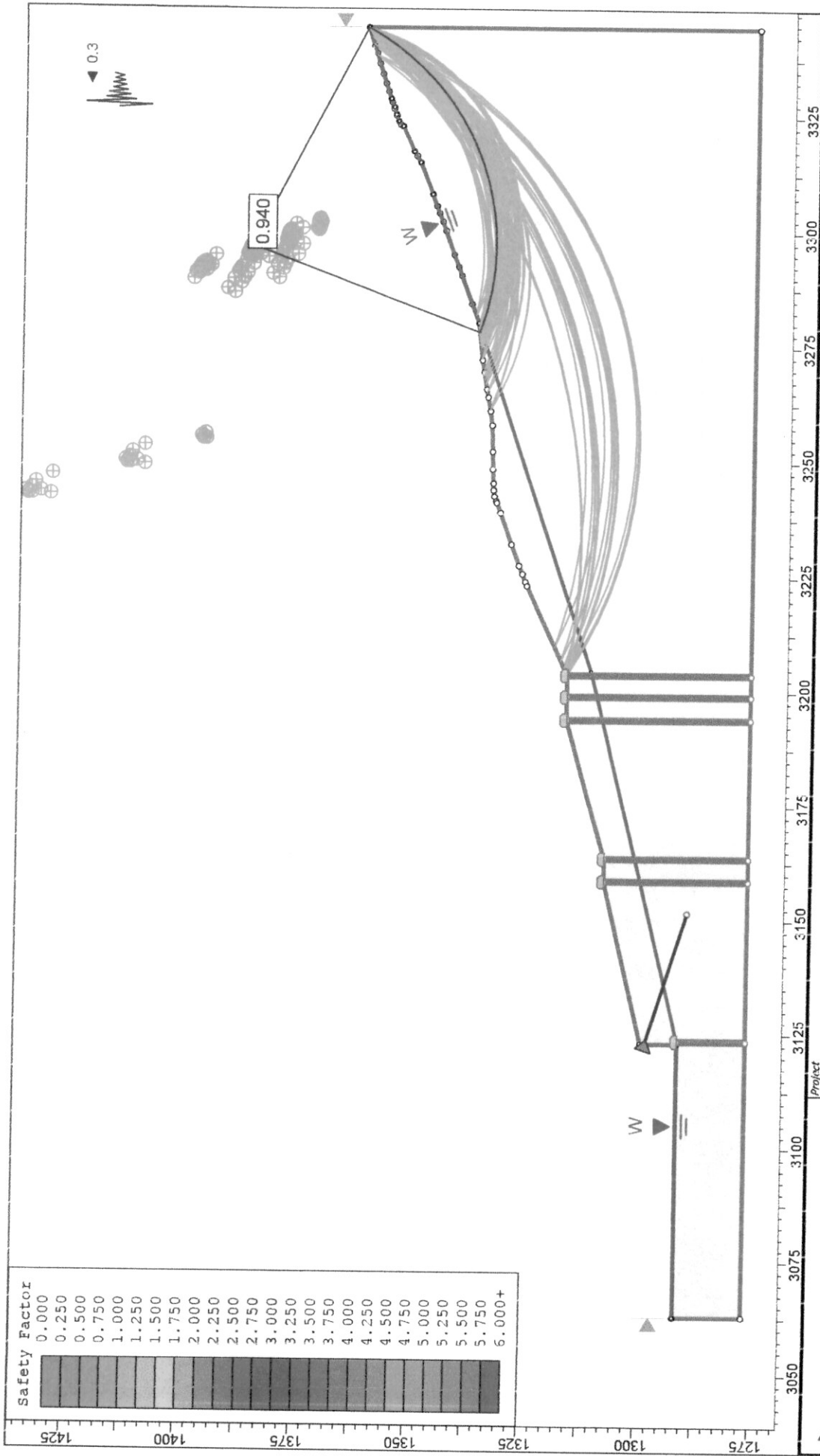


roscience		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 5 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA BAJA	
Drawn By		Scale 1:1562	
Date		3/12/2016, 12:35:00 p. m.	
Project		Company	
SLIDEINTERNET 6.009		File Name	
		P6 OBRA.slim	

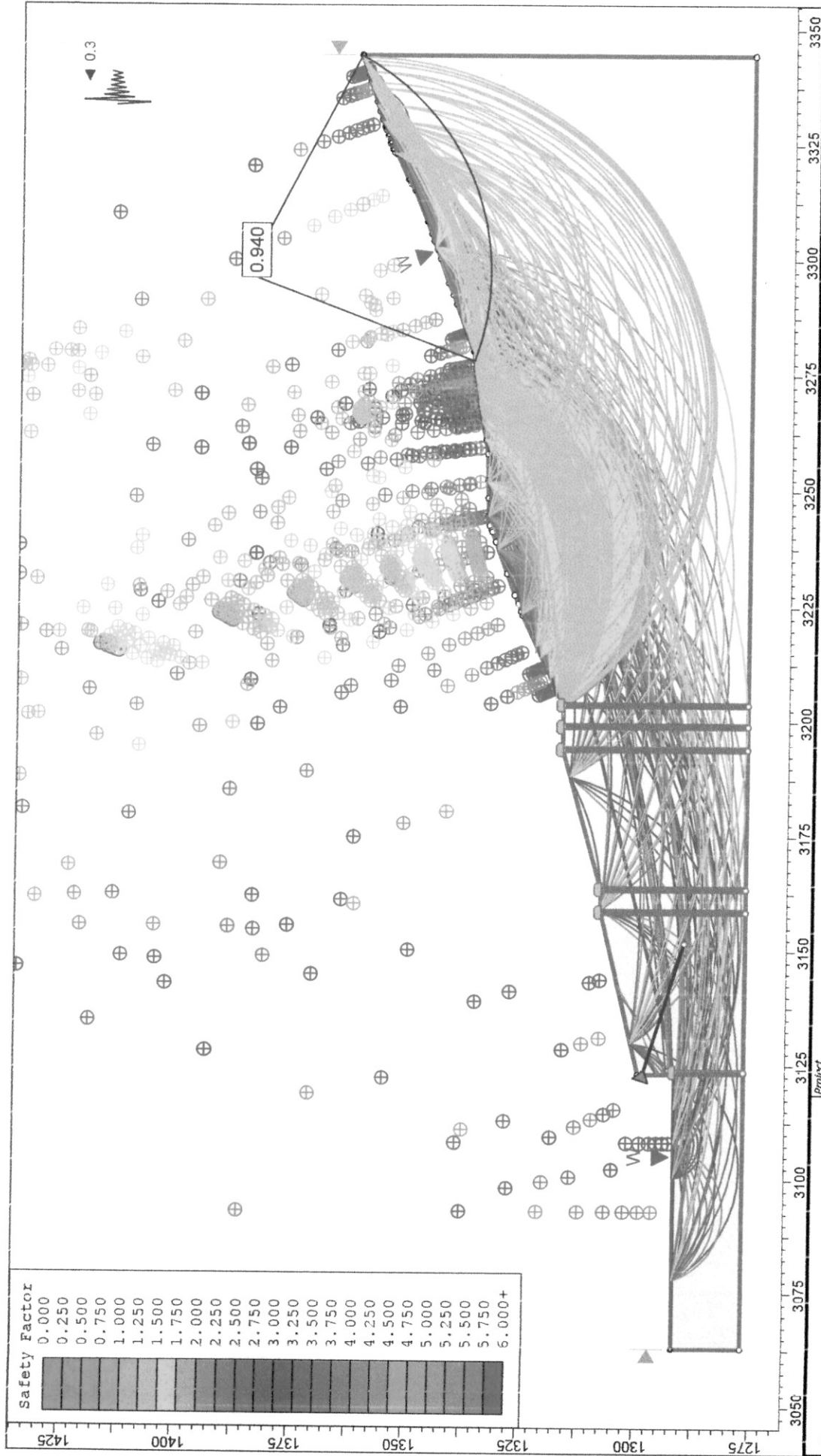


Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 5 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA MEDIA	
Drawn By		Scale	Company
Date		1:1562	
3/12/2016, 12:35:00 p. m.		File Name	
		P6 OBRA.slim	

rockscience



SLIDE - An Interactive Slope Stability Program			
Analysis Description		PERFIL 5 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA ALTA	
Drawn By	Scale	1:1139	Company
Date	3/12/2016, 12:35:00 p. m.		
SLIDINTERPNET 6.039			File Name
			p6 OBRA.slim



SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

PERFIL 6 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA BAJA

Company

Scale

1:1139

Drawn By

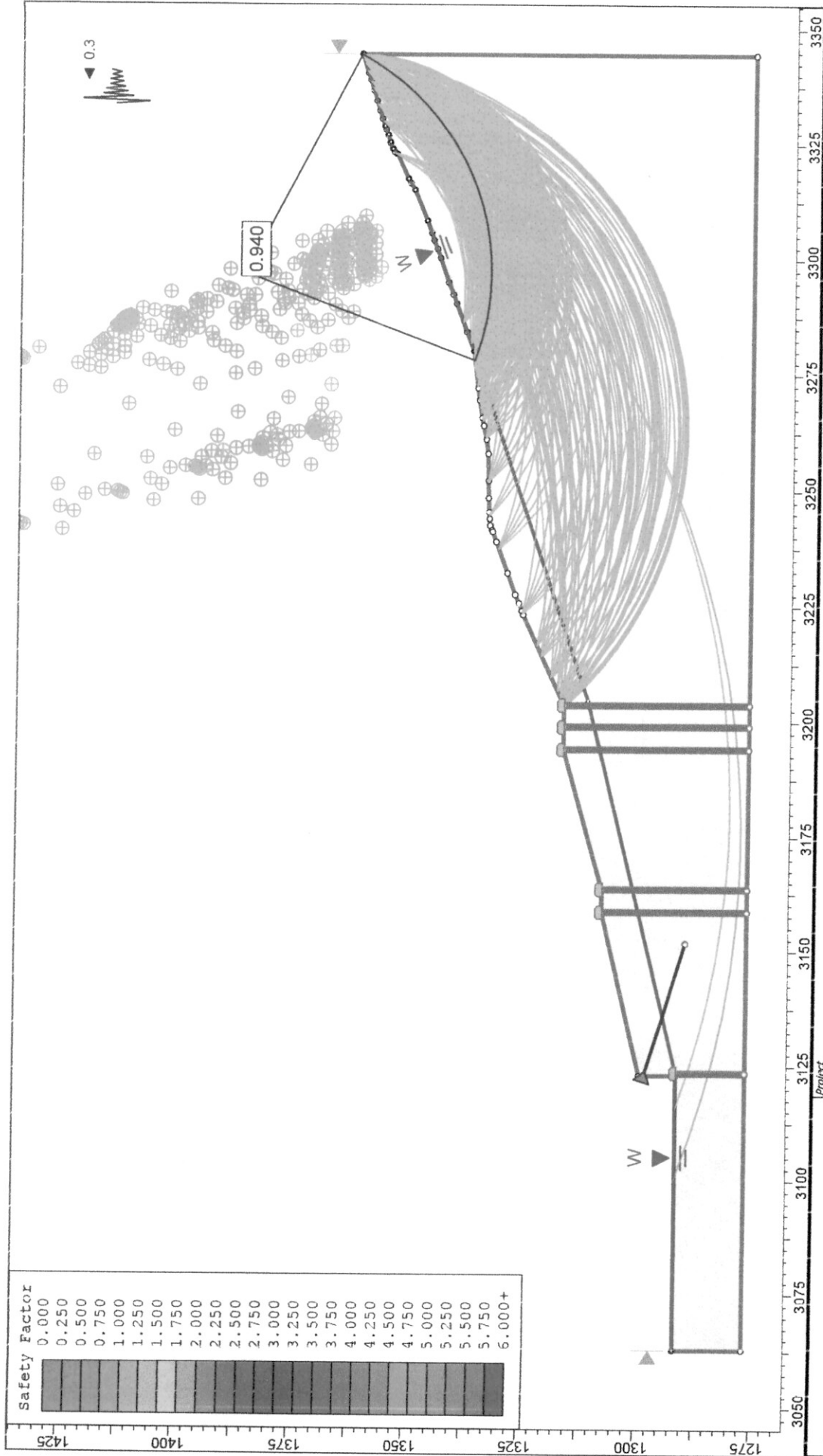
Date

3/12/2016, 12:35:00 p. m.

P6 OBRA.slm

rockscience

SLIDEINTERPNET 6.009



SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Analysis Description PERFIL 6 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA MEDIA

Company

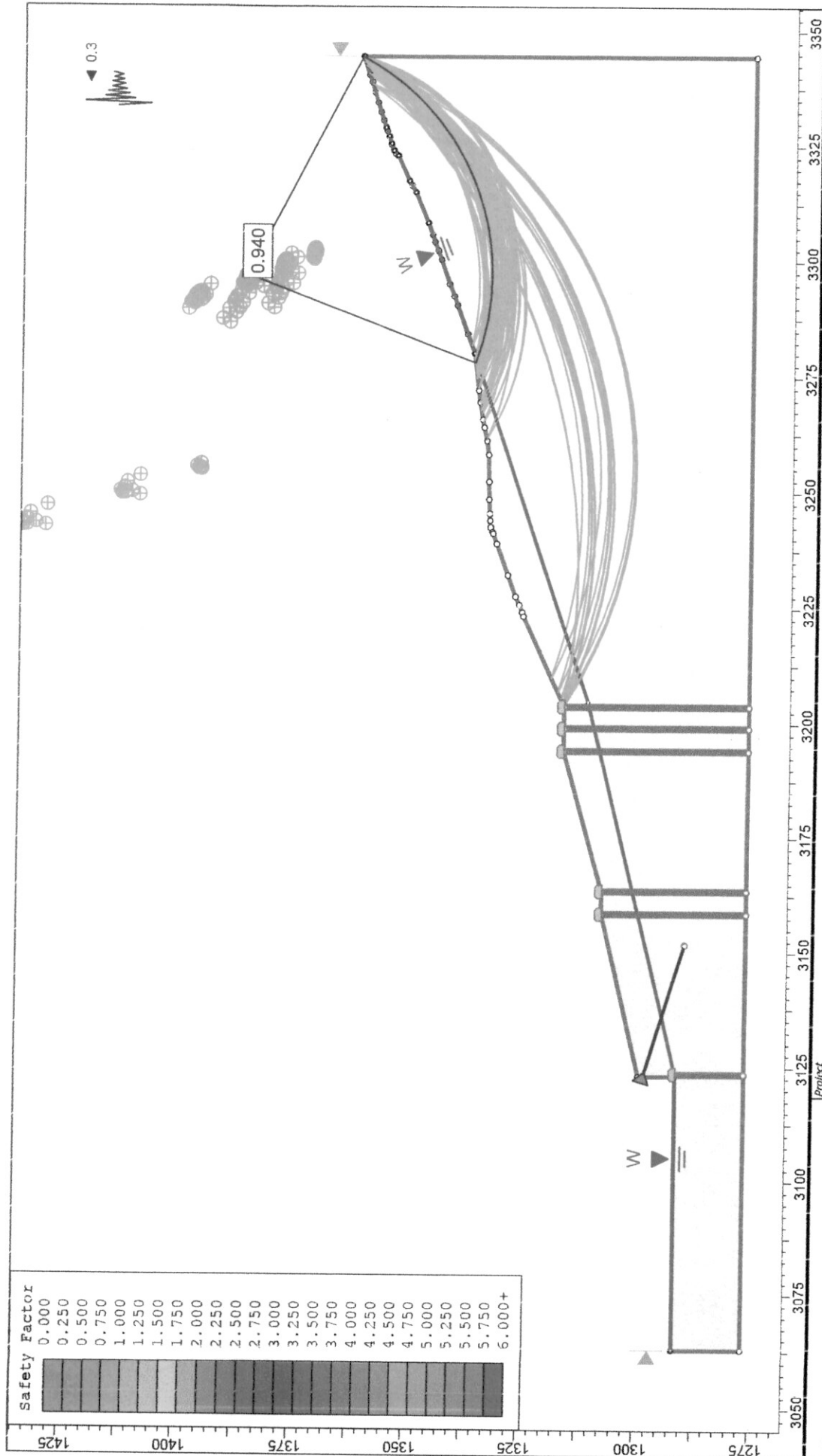
Scale 1:1139

Drawn By

Date

3/12/2016, 12:35:00 p. m.

P6 OBRA.slm



SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Analysis Description **PERFIL 6 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA ALTA**

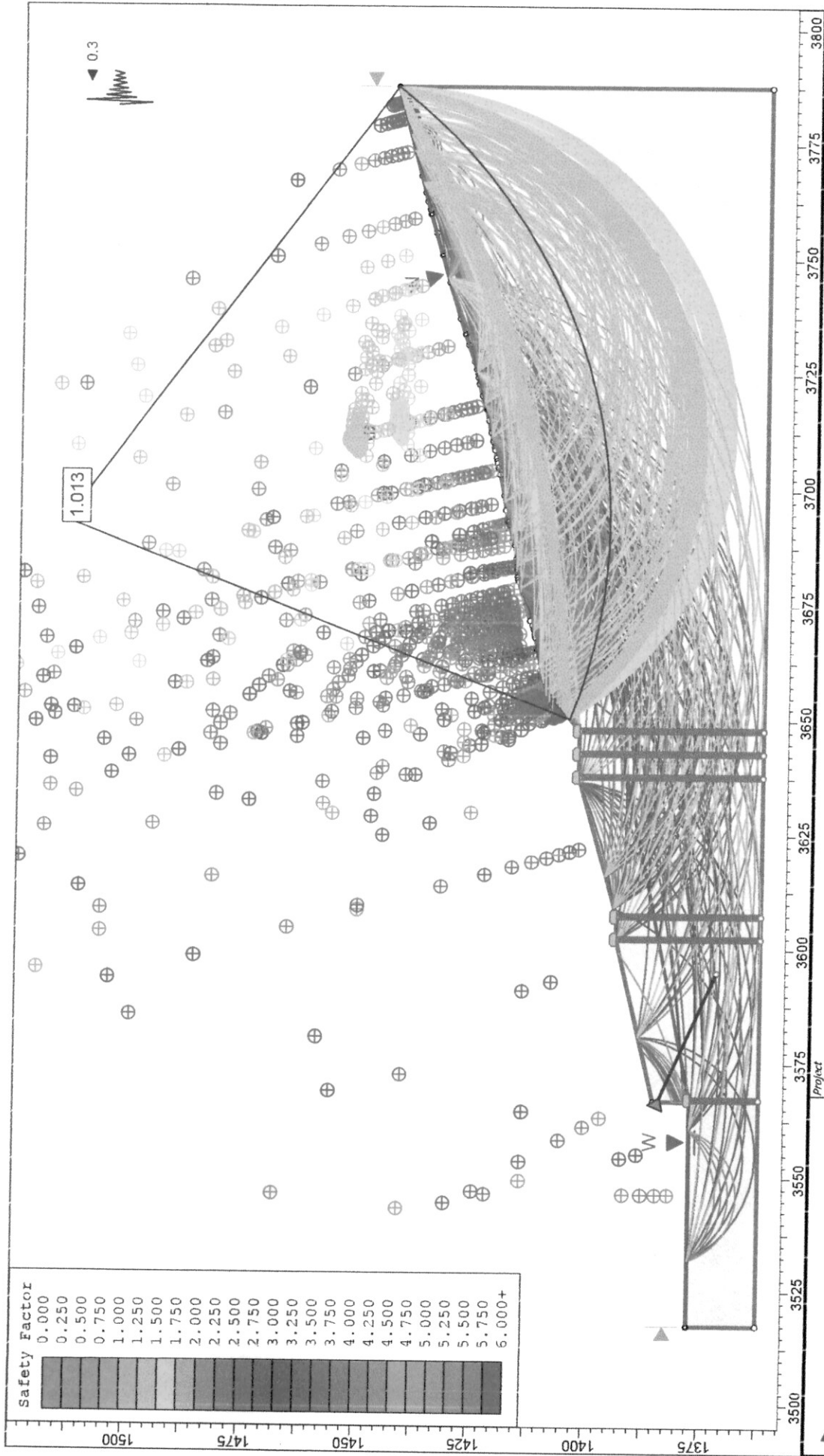
Drawn By **Scale 1:1139** Company

Date **3/12/2016, 12:35:00 p. m.** File Name

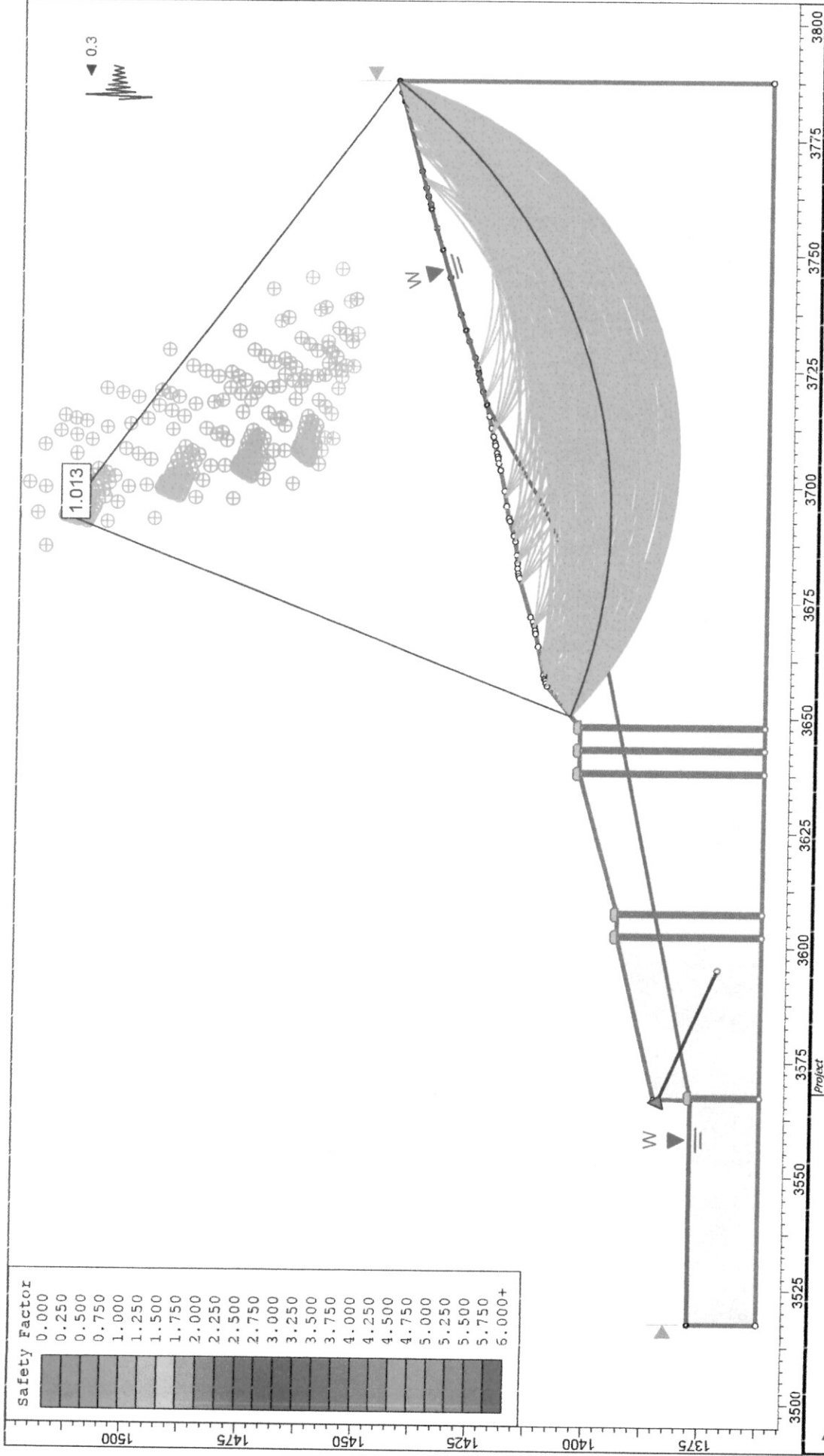
P6 OBRA.slm

rockscience

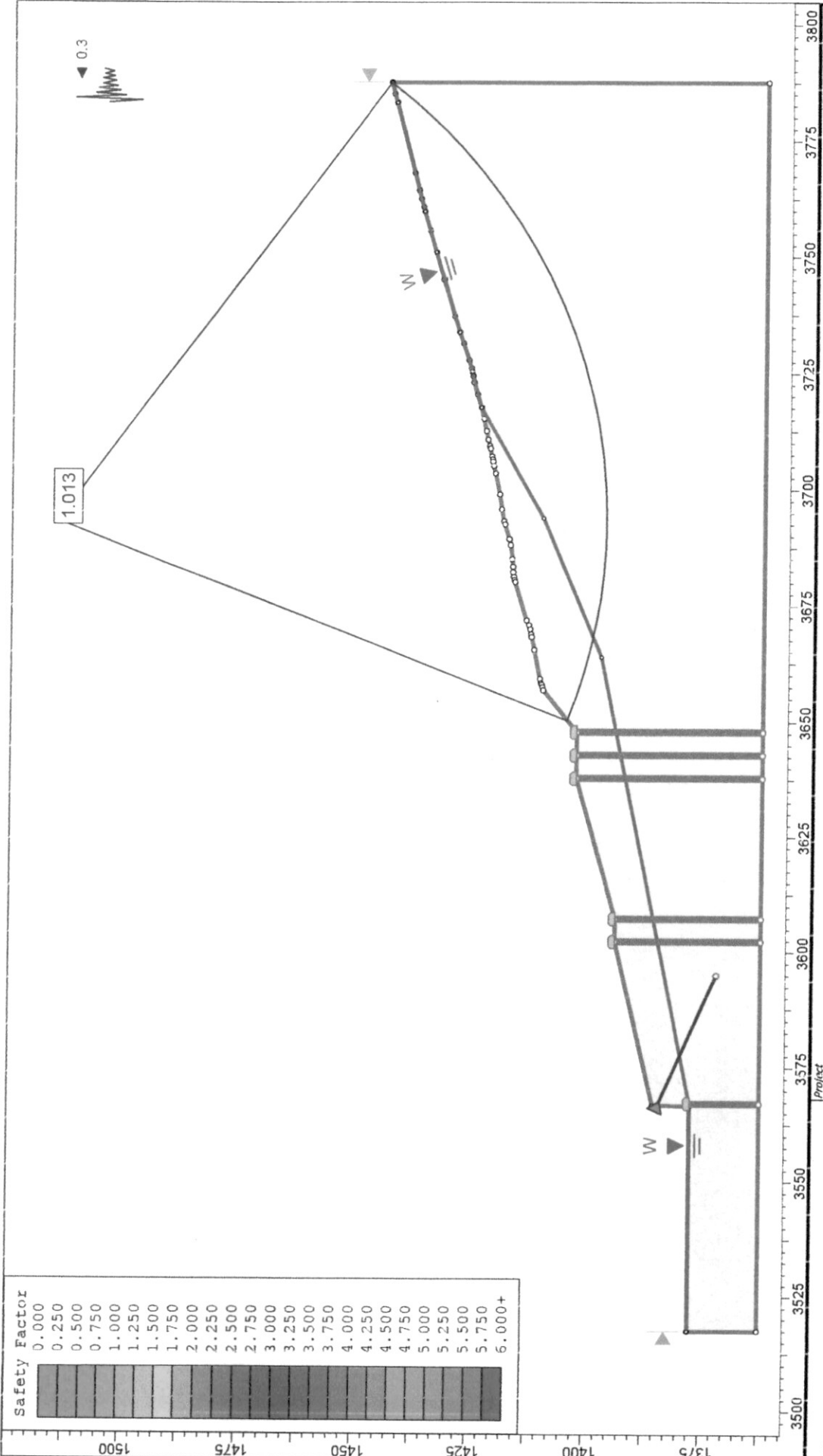
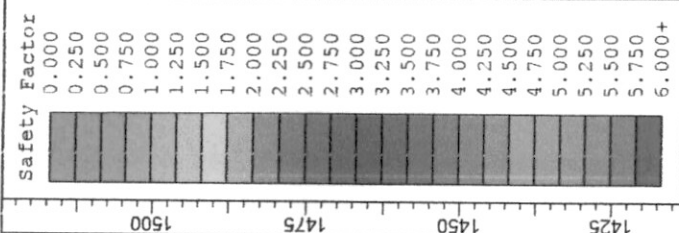
SLIDEINTERPRET 6.009



SLIDE - An Interactive Slope Stability Program			
PERFIL 7 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA BAJA			
Analysis Description			
Drawn By		Scale	Company
		1:1139	
Date		3/12/2016, 1:50:26 p. m.	
SLIDEINTERPNET 6.039		File Name	
		P7 OBRA.slim	



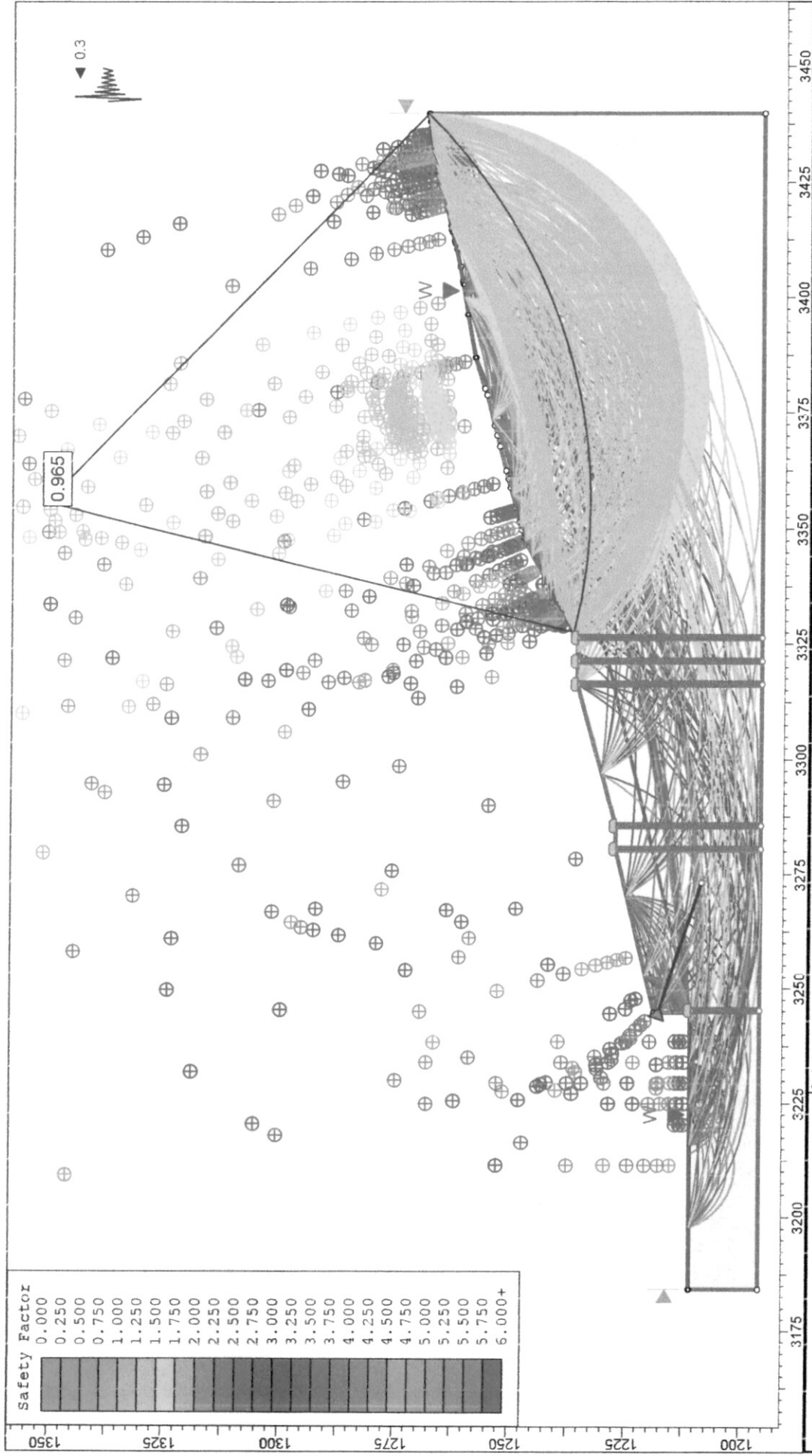
SLIDE - An Interactive Slope Stability Program			
Analysis Description	PERFIL 7 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA MEDIA		
Drawn By	Scale	1:1139	Company
Date	3/12/2016, 1:50:26 p. m.		
SLIDEINTERPNET 6.009			P7 OBRA.slm



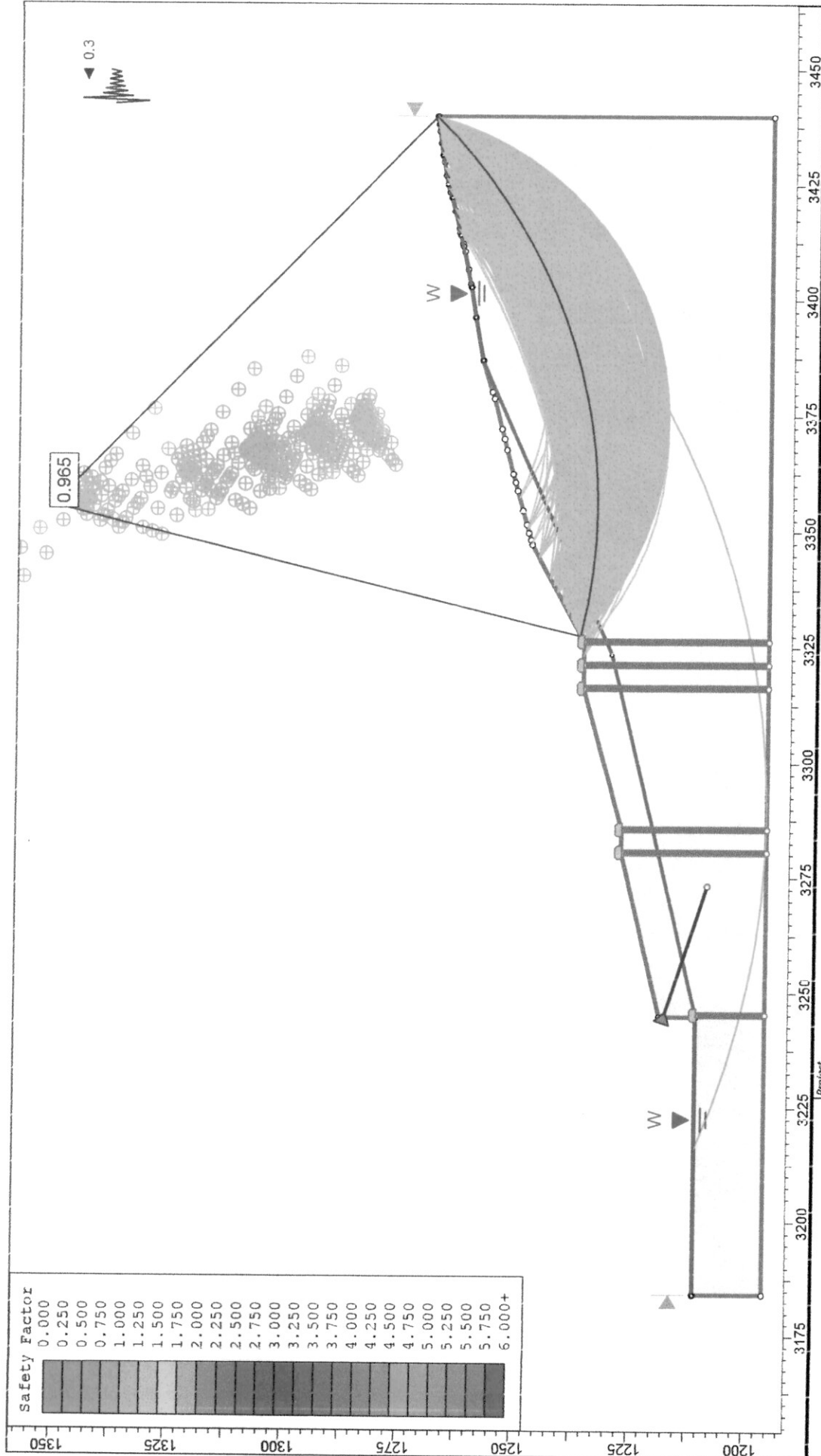
SLIDE - An Interactive Slope Stability Program			
Analysis Description	PERFIL 7 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA ALTA		
Drawn By	Scale	1:1139	Company
Date	3/12/2016, 1:50:26 p. m.		
P7 OBRA.slim			

rockscience

SLIDEINTERPRET 6.009

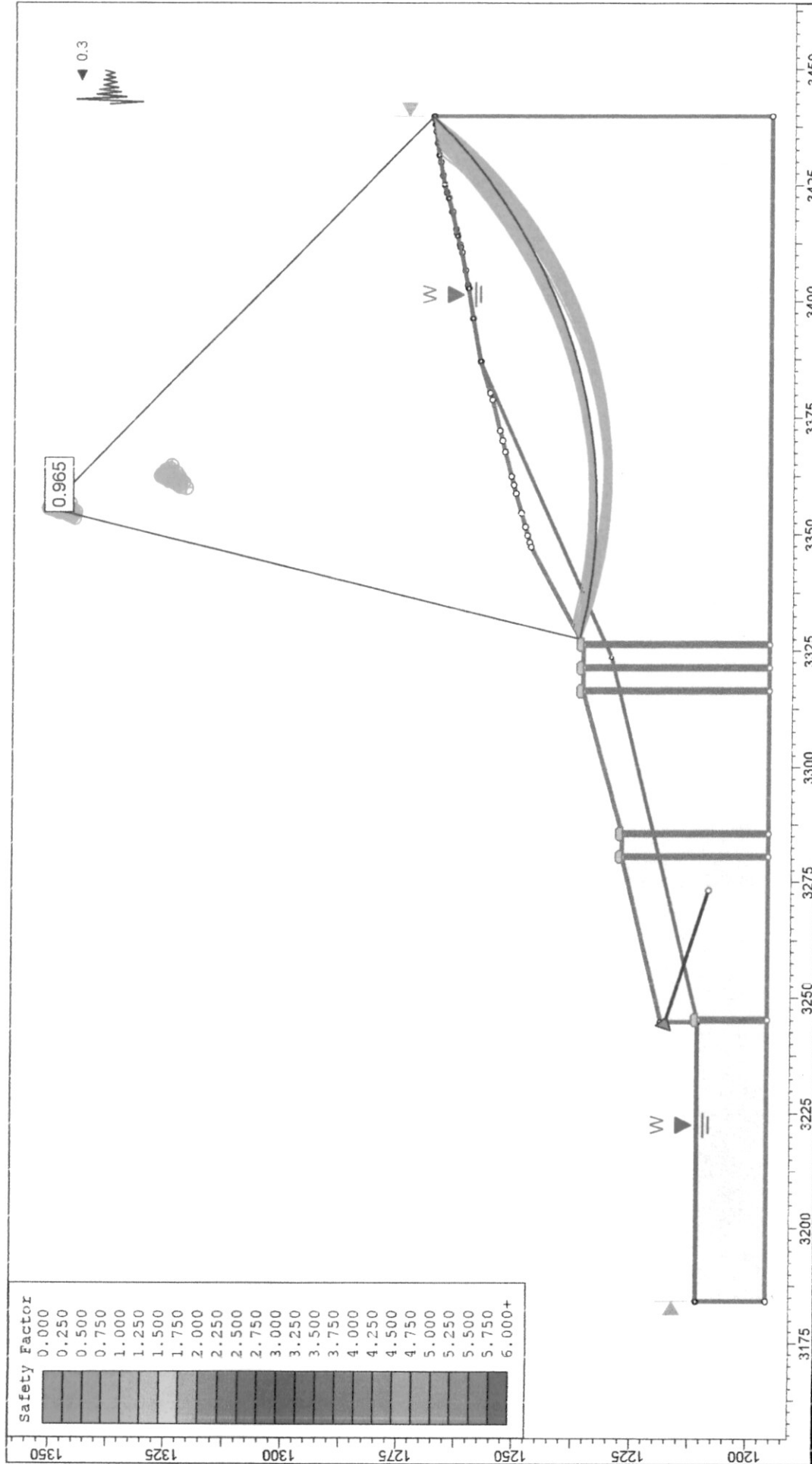


		Project	
SLIDEINTERPLOT 6.009		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
		Analysis Description	
		PERFIL 8 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA BAJA	
		Drawn By	Scale
		1:1139	
Date		3/12/2016, 2:43:06 p. m.	
		Company	
		File Name	
		P8 OBRA.slm	

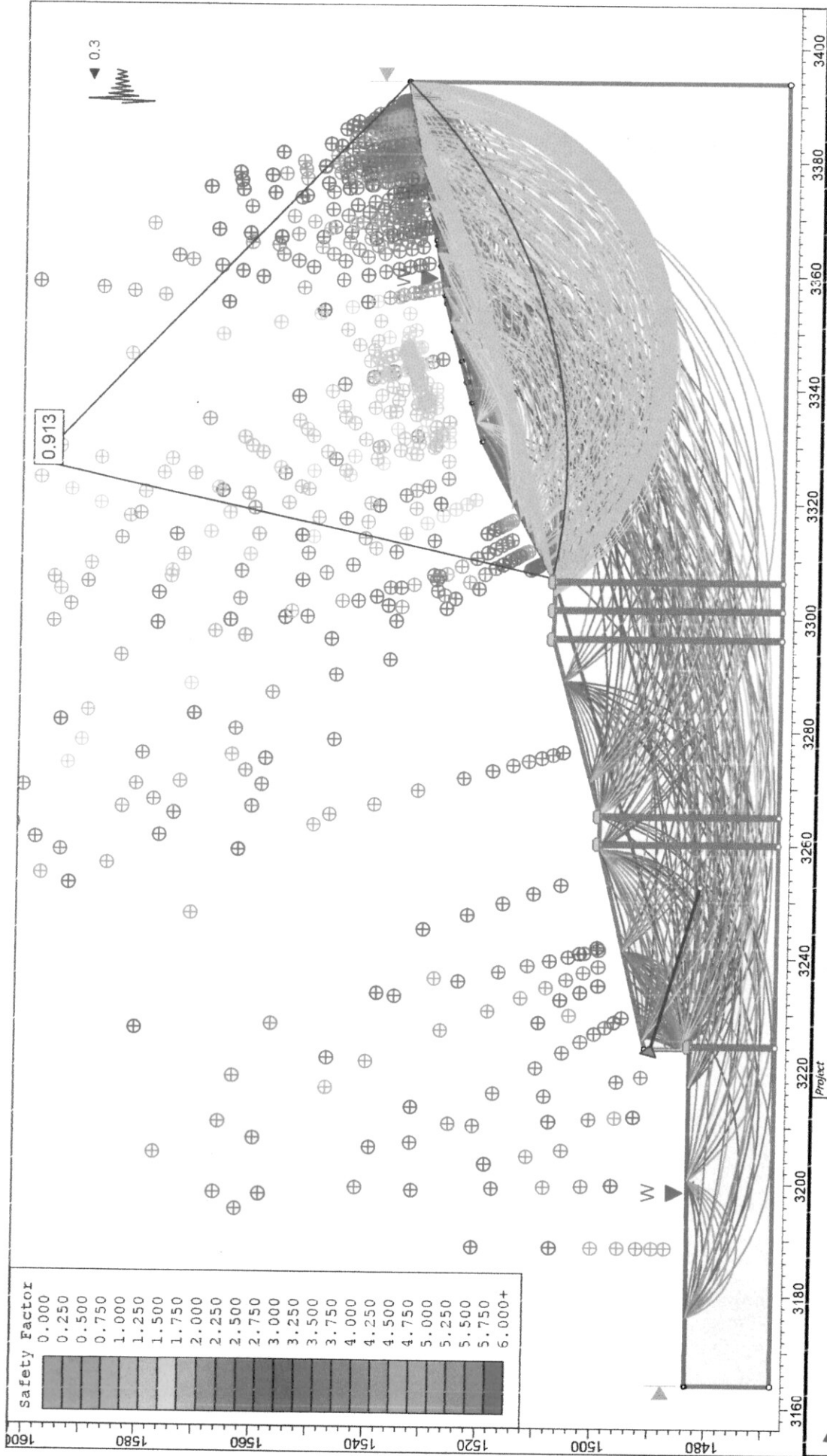


Analysis Description		PERFIL 8 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA MEDIA	
Drawn By	Scale	1:1139	Company
Date	3/12/2016, 2:43:06 p. m.		File Name
P8 OBRA.slm			

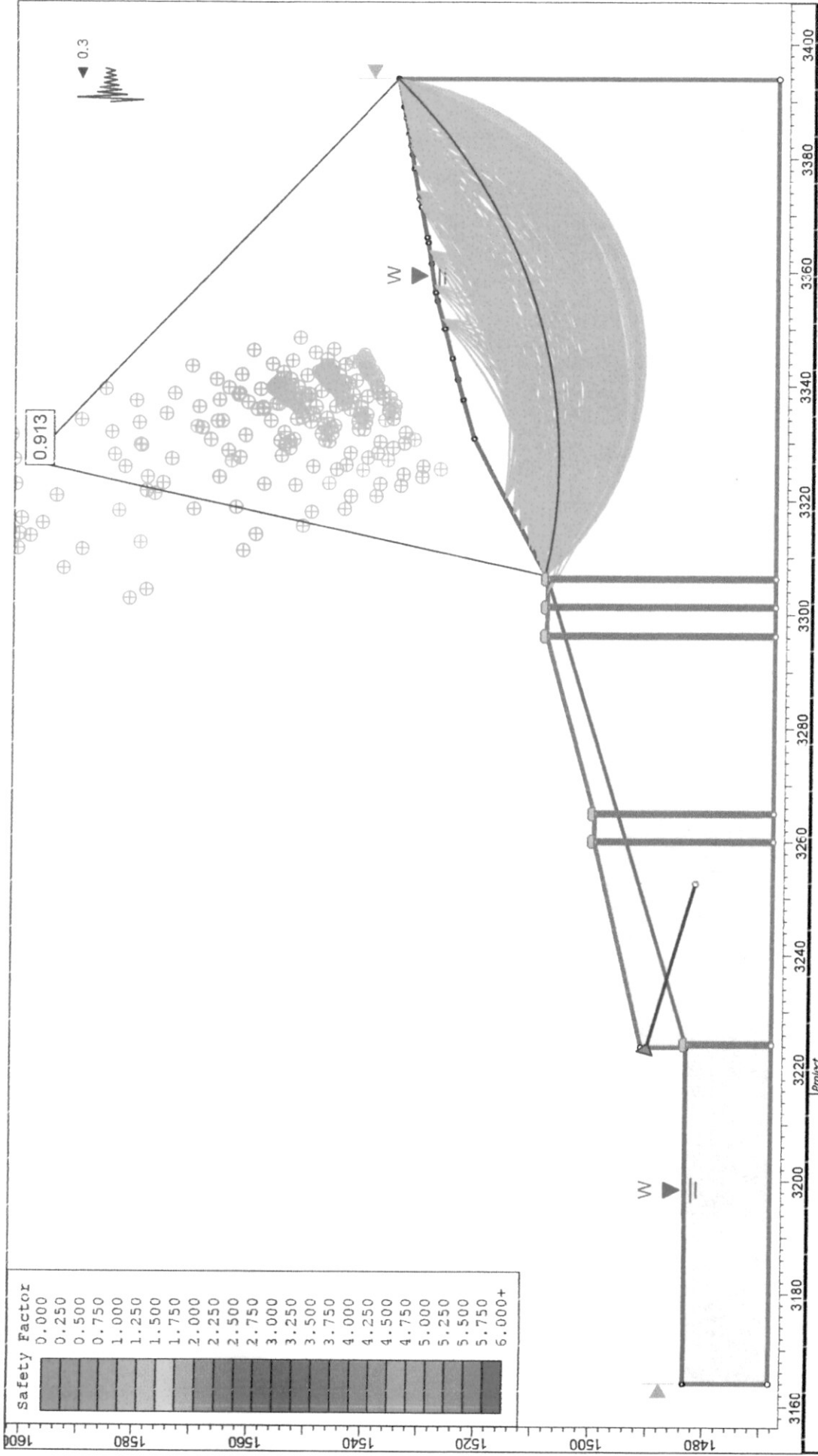
TOUScience



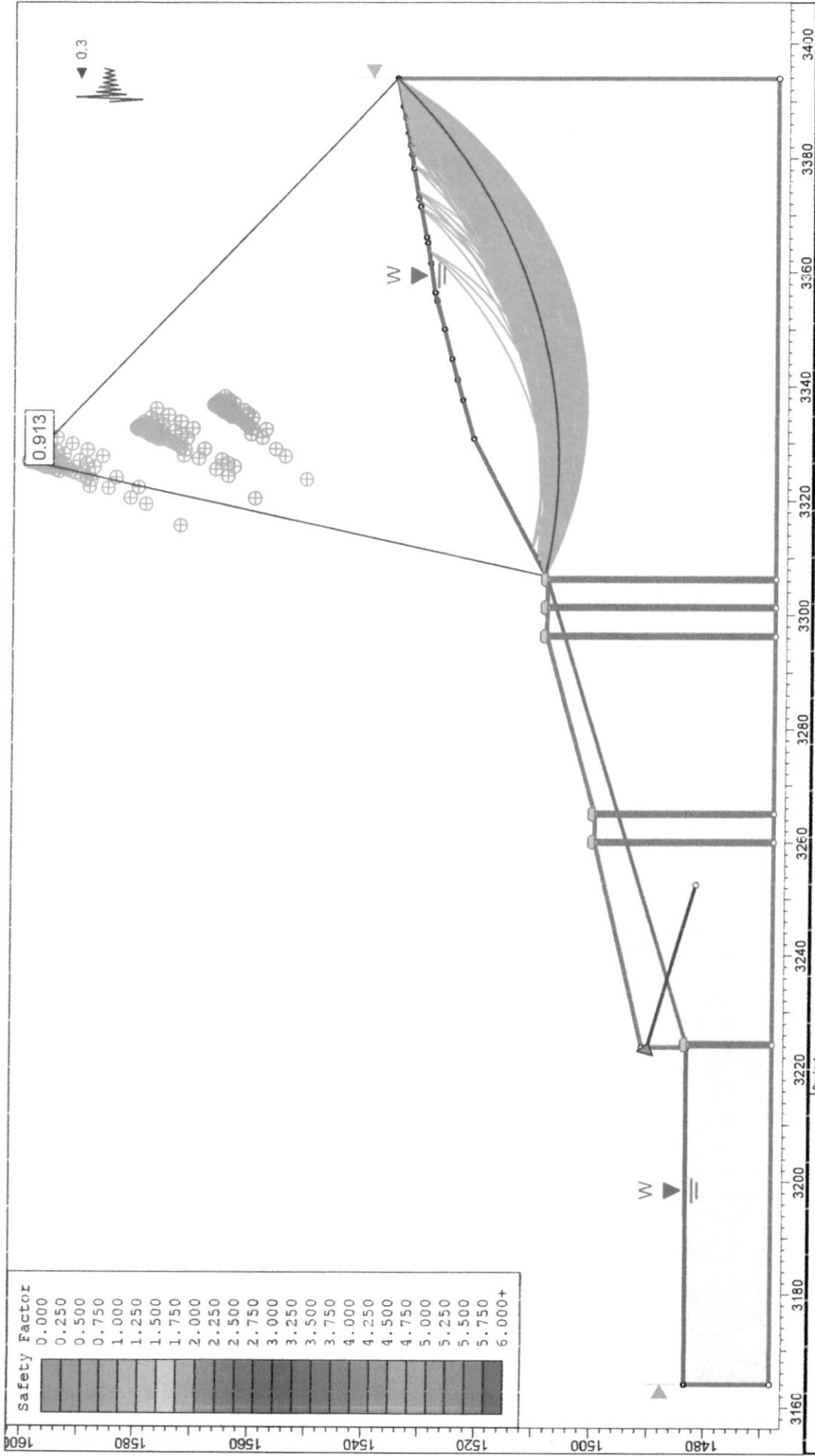
SLIDE - An Interactive Slope Stability Program			
PERFIL 8 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA ALTA			
Analysis Description	Scale	Company	File Name
Drawn By	1:1139		
Date	3/12/2016, 2:43:06 p. m.		P8 OBRA.slim



SLIDE - An Interactive Slope Stability Program			
PERFIL 9 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA BAJA			
Analysis Description			
Drawn By		Scale	Company
		1:922	
Date		3/12/2016, 3:04:30 p. m.	
			p9 OBRA.slim
SLIDEINTERPLOT 6.009			



SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description	PERFIL 9 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA MEDIA
Drawn By	Scale 1:922
Date	3/12/2016, 3:04:30 p. m.
p9 OBRA.slm	

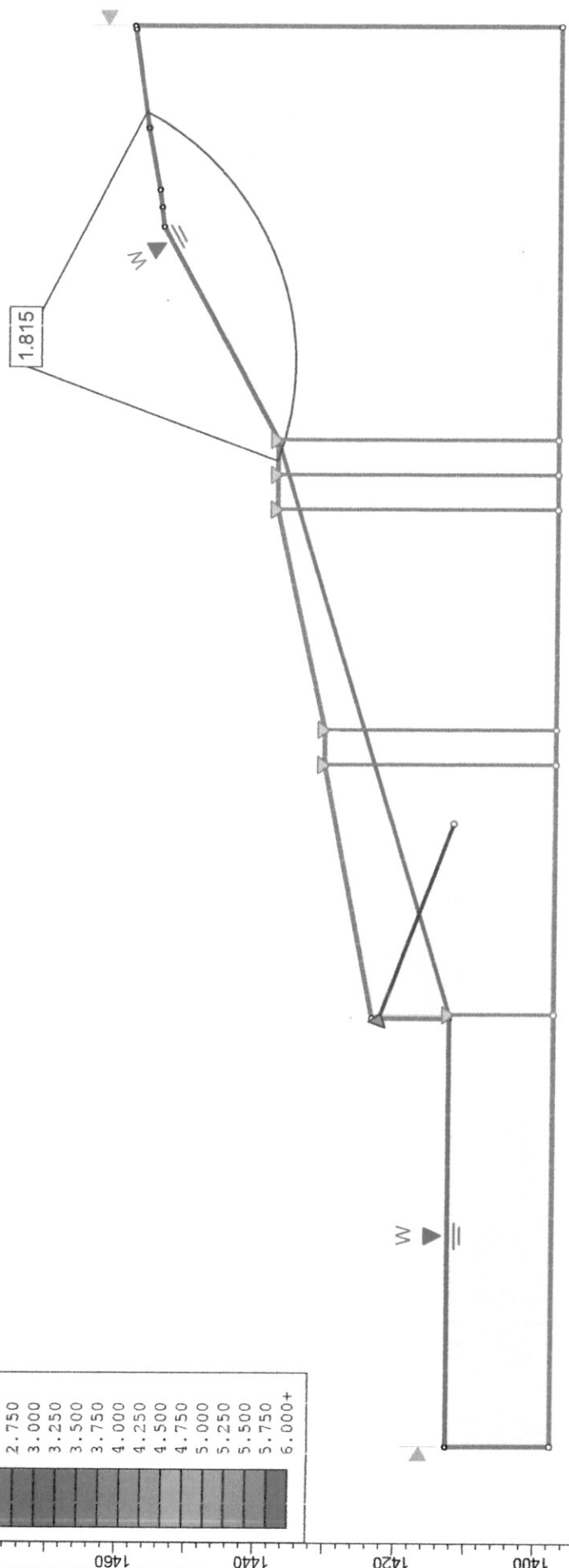
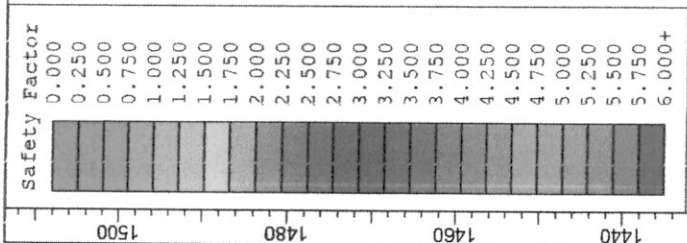




Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 10 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA BAJA	
Drawn By		Scale 1:830	
Date		3/12/2016, 3:34:35 p. m.	
Company		P10 OBRA.slm	
File Name			

Topscience

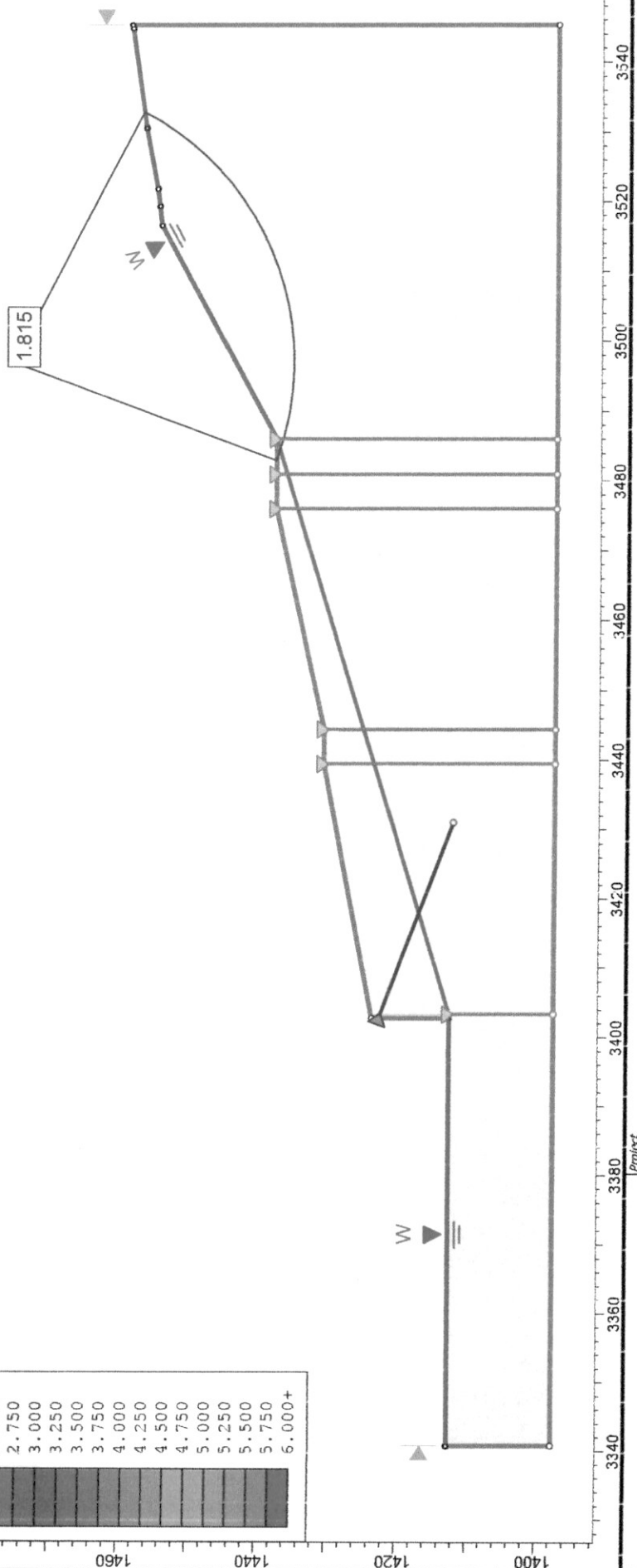
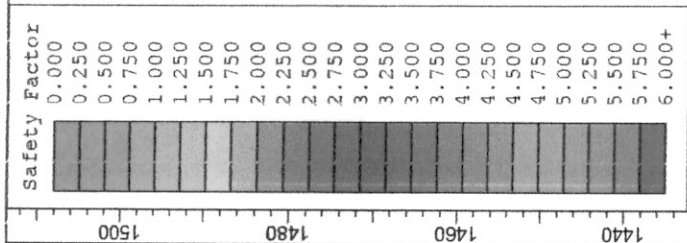
SLIDEINTERPLOT 6.009



Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 10 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA MEDIA	
Drawn By		Scale	Company
Date		1:830	
3/12/2016, 3:34:35 p. m.		P10 OBRA.slm	

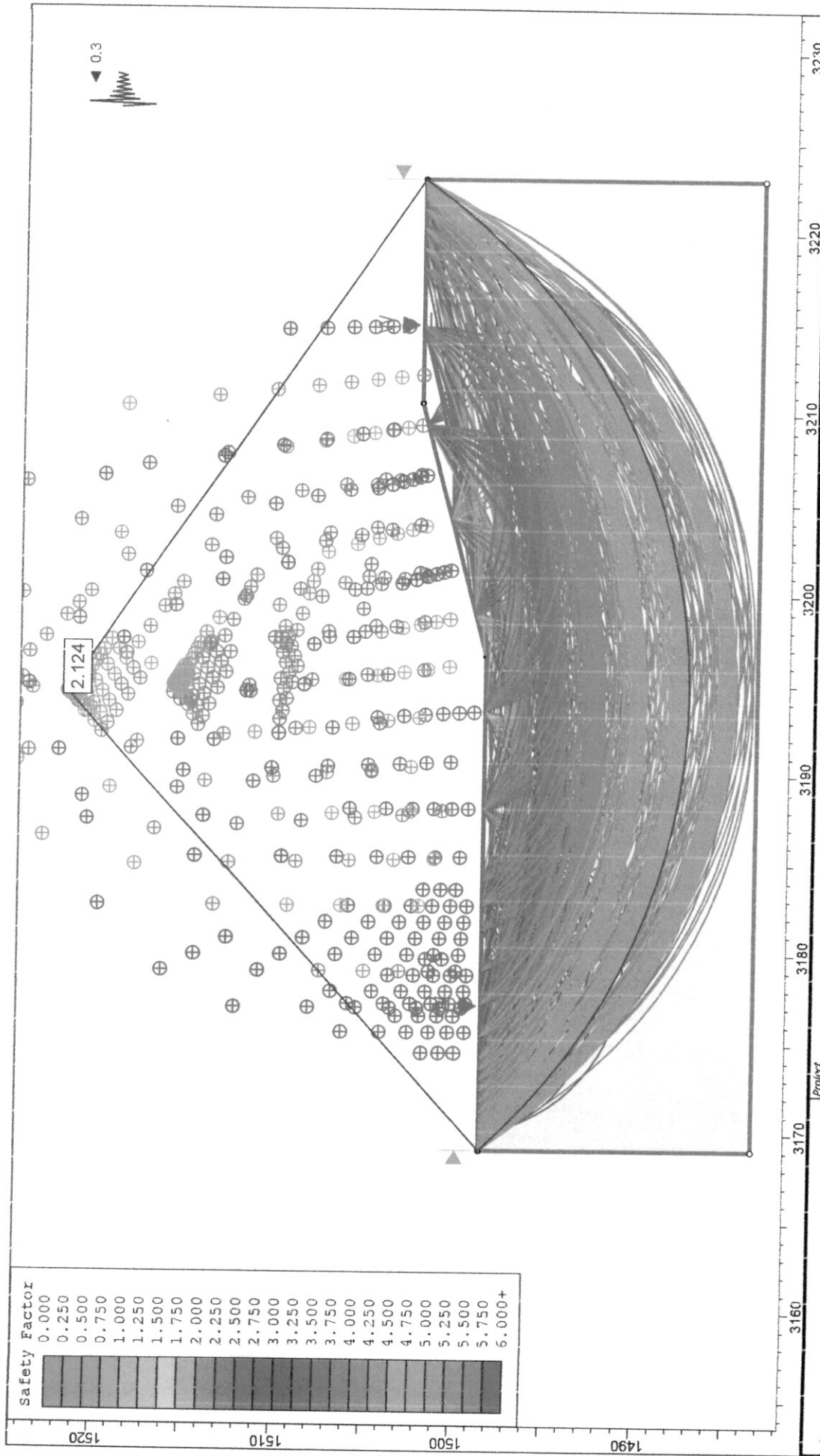
rockscience

SLIDEINTERPRT 6.3.09



SLIDE - An Interactive Slope Stability Program			
Analysis Description	PERFIL 10 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA ALTA		
Drawn By	Scale	1:830	Company
Date	3/12/2016, 3:34:35 p. m.		
P10 OBRA.slm			File Name

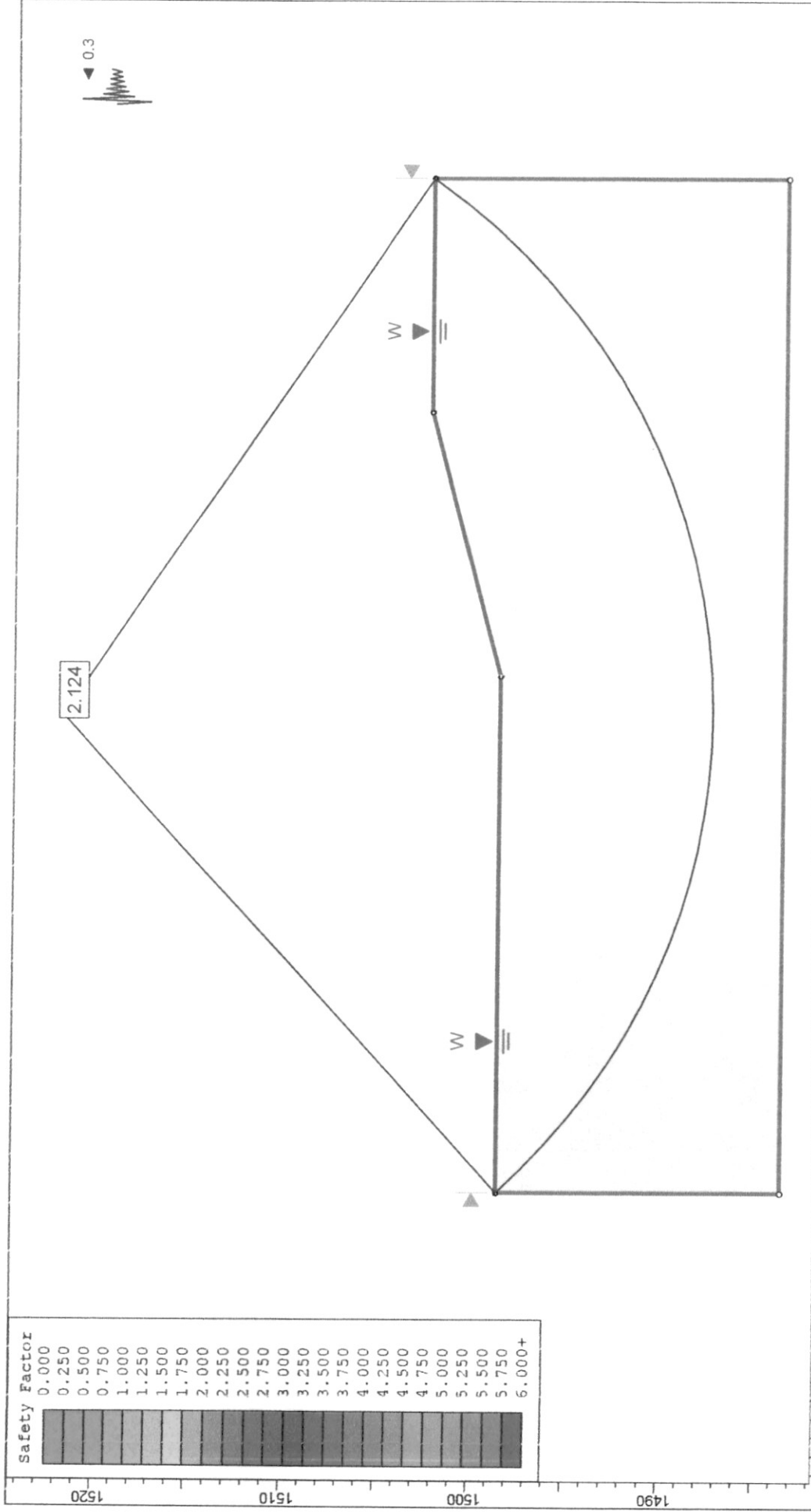
Topscience



Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 12 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA BAJA	
Drawn By		Scale 1:289	
Date		3/12/2016, 4:00:59 p. m.	
Company		P12 OBRA.slm	
File Name			

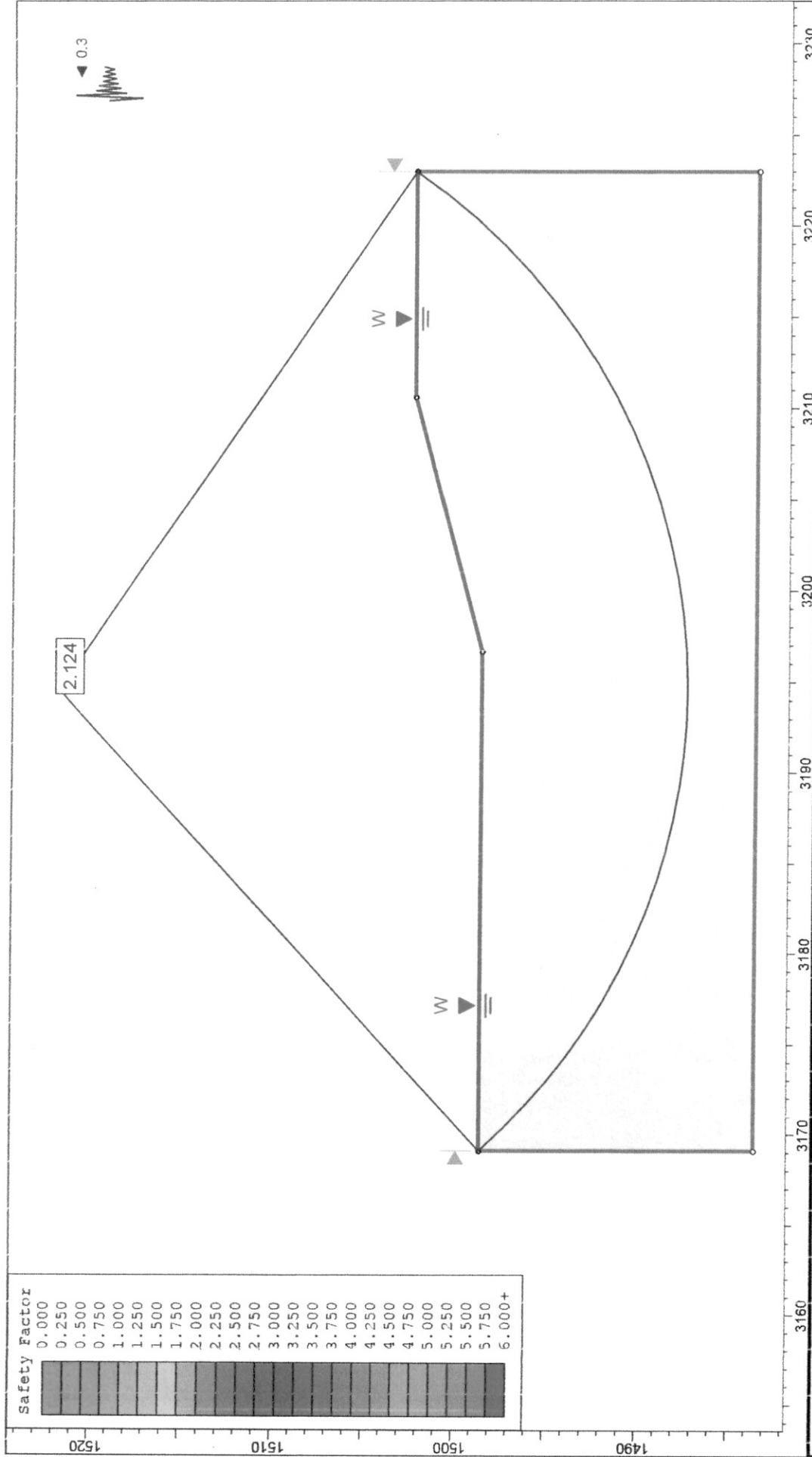
TOCscience

SLIDEINTERPLOT 6.009

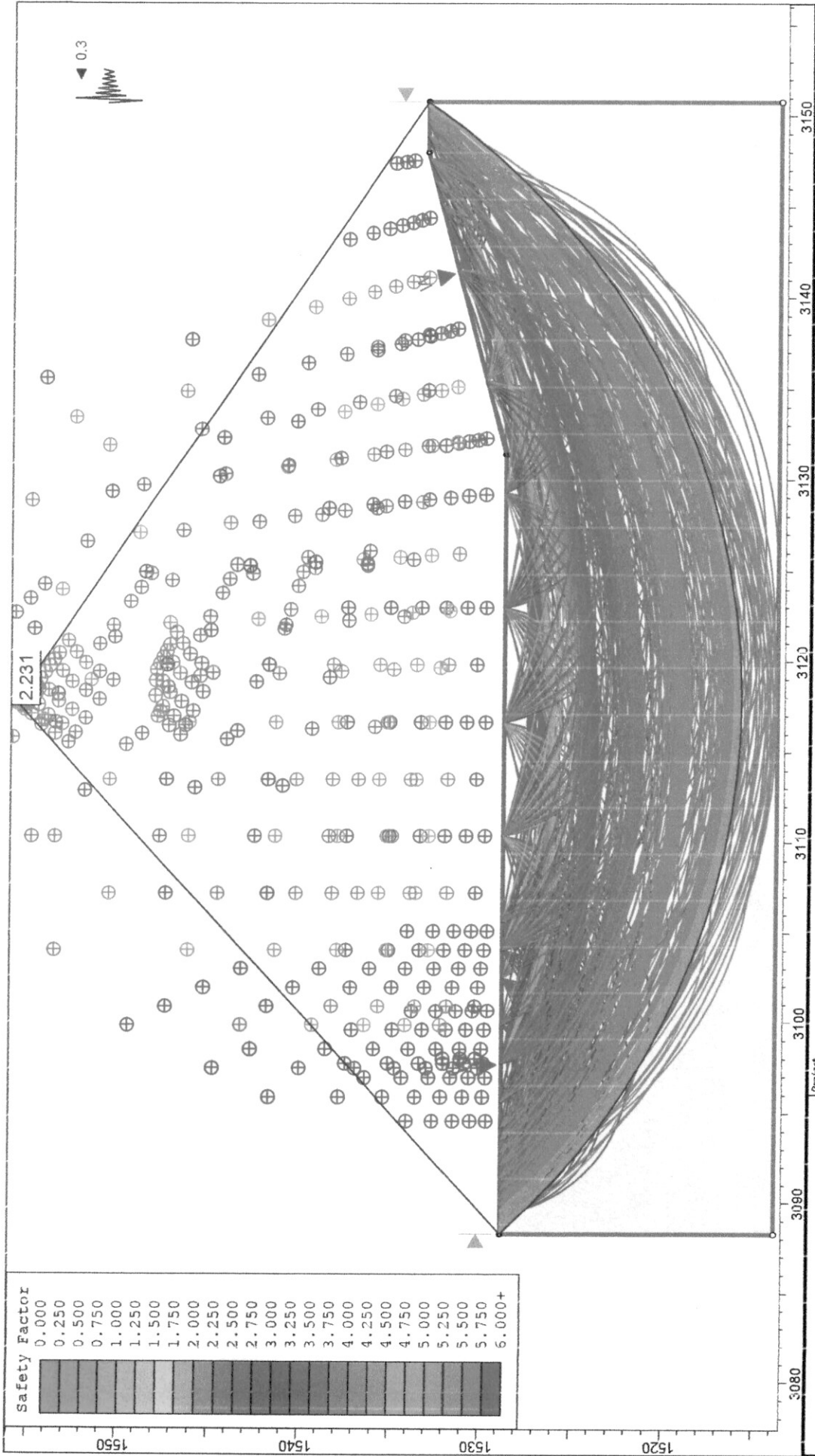


TOUSscience

Project			
SLIDE - An Interactive Slope Stability Program			
Analysis Description			
PERFIL 12 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA MEDIA			
Drawn By		Scale	1:289
Date		Company	
3/12/2016, 4:00:59 p. m.		File Name	P12 OBRA.slm

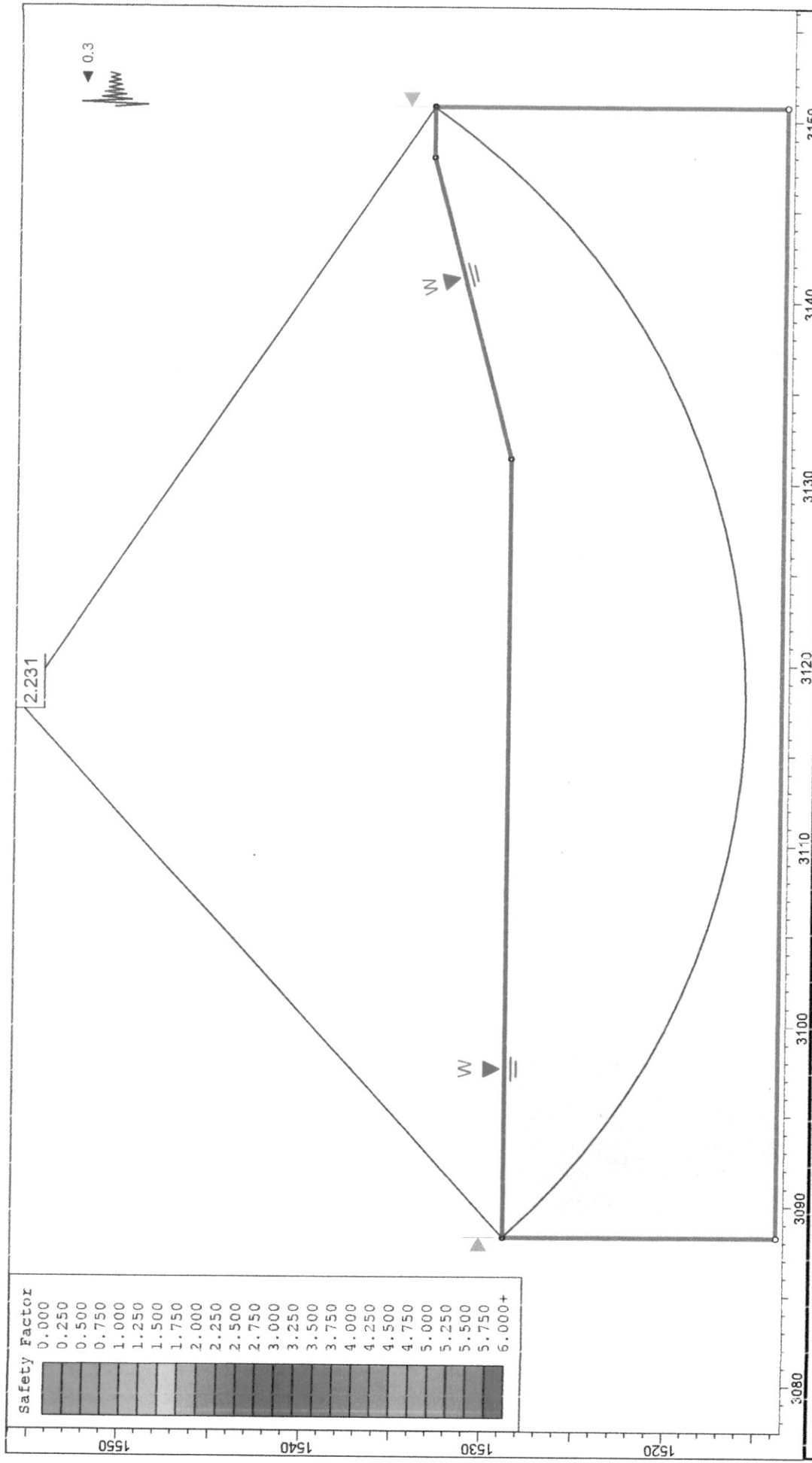


Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 12 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA ALTA	
Drawn By	Scale	1:289	Company
Date	3/12/2016, 4:00:59 p. m.		File Name
		P12 OBRA.slm	



Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 13 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA BAJA	
Drawn By		Scale 1:289	
Date		3/12/2016, 4:07:12 p. m.	
Company		P13 OBRA.slm	
File Name			

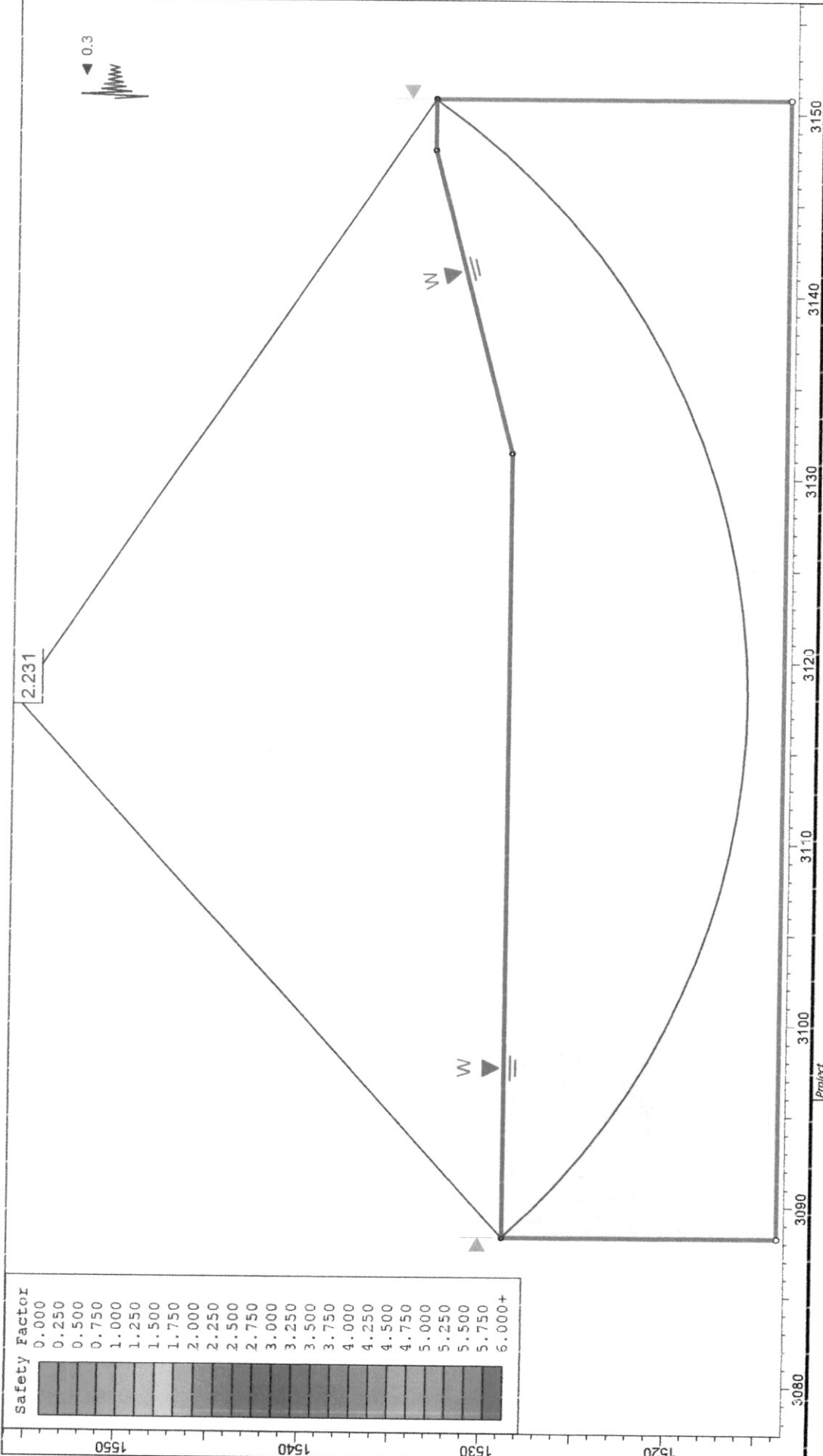
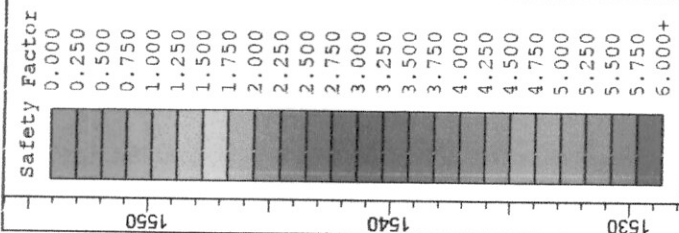
Topscience



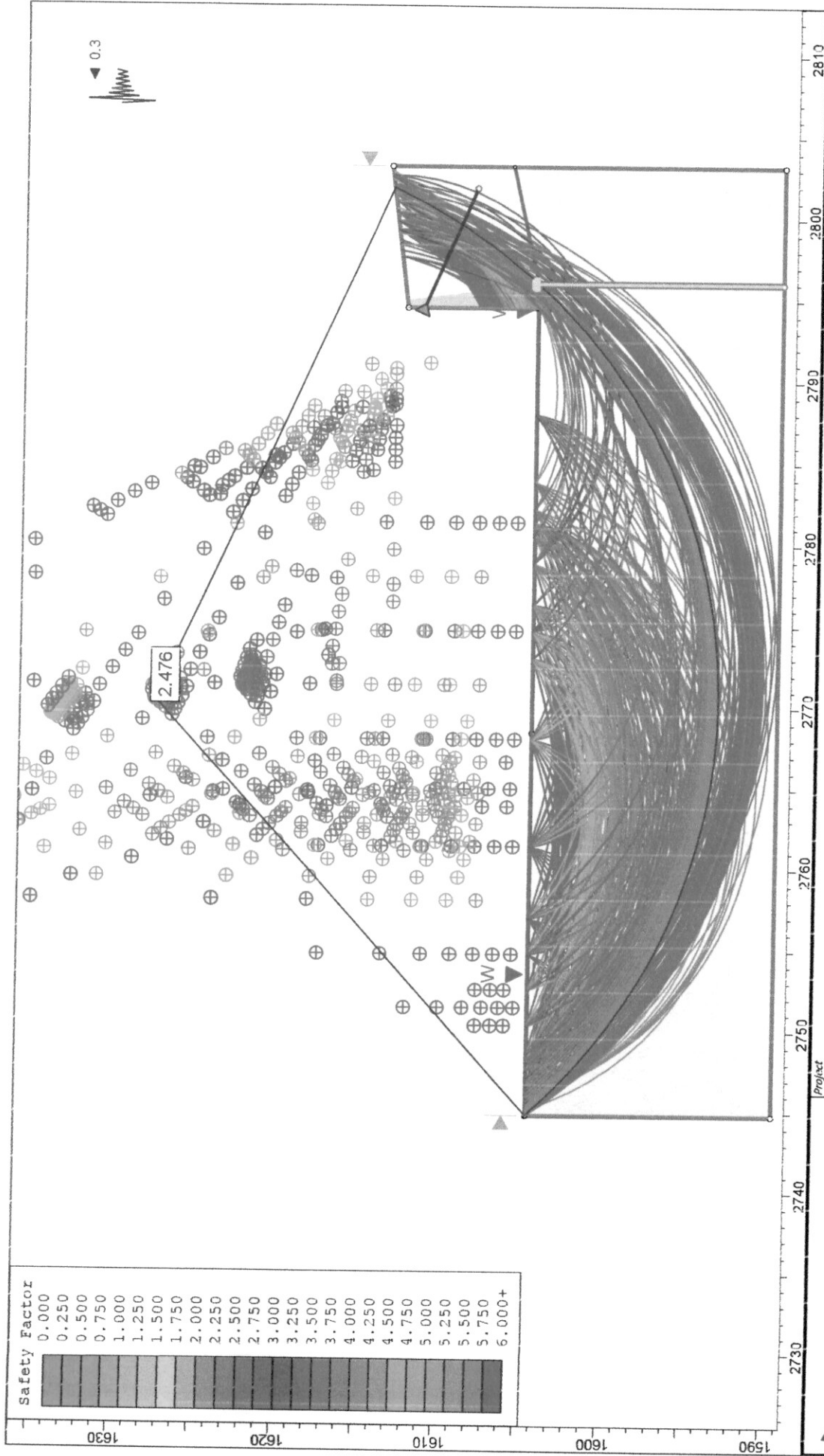
Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program		3150
Analysis Description		PERFIL 13 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA MEDIA		3150
Drawn By	Scale	1:289	Company	
Date	3/12/2016, 4:07:12 p. m.		File Name	P13 OBRA.slm

Rockscience

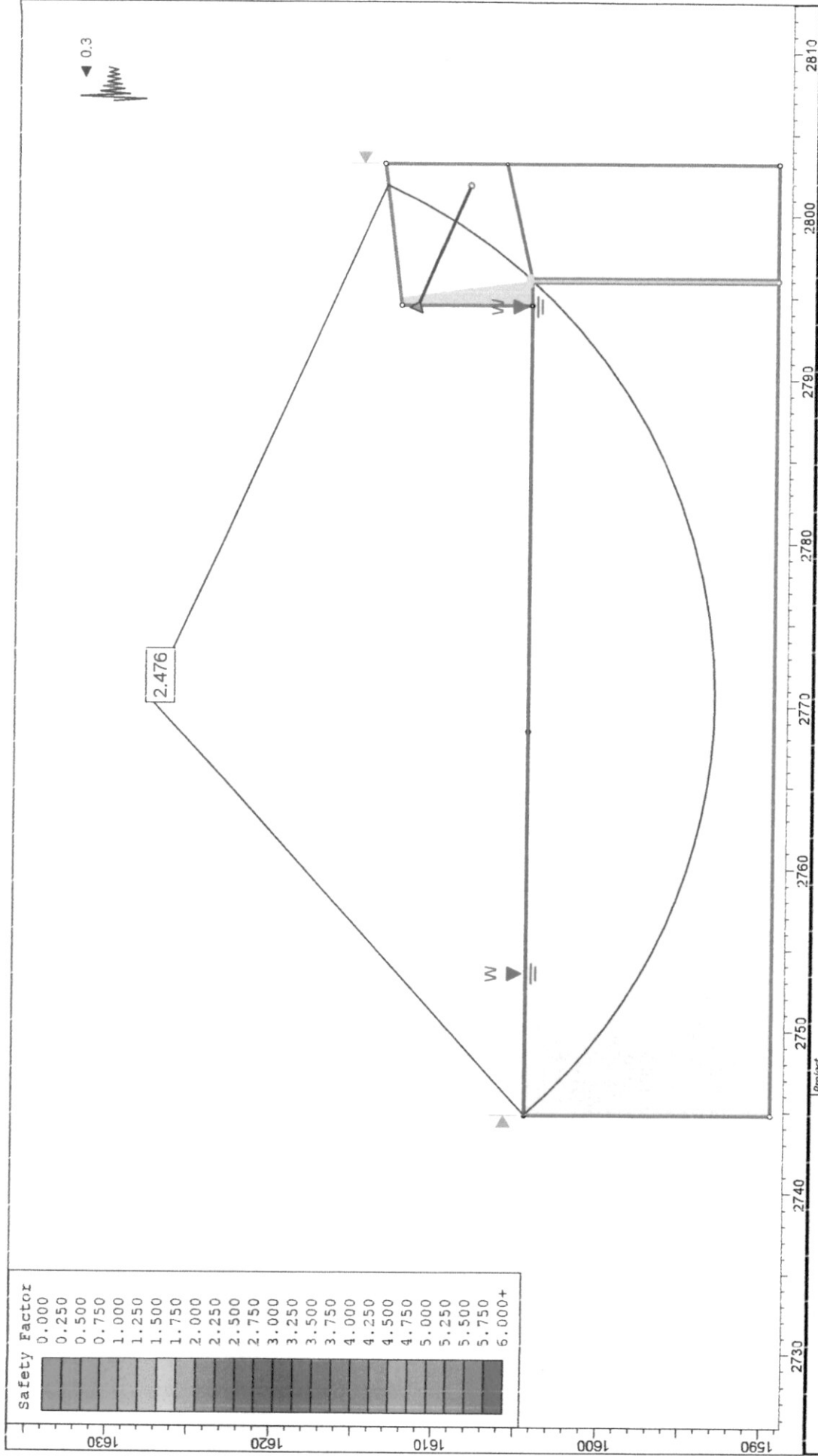
SLIDEINTERPRET 6.009



SLIDE - An Interactive Slope Stability Program			
Analysis Description		PERFIL 13 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA ALTA	
Drawn By	Scale	1:289	Company
Date	3/12/2016, 4:07:12 p. m.		
File Name			P13 OBRA.slm



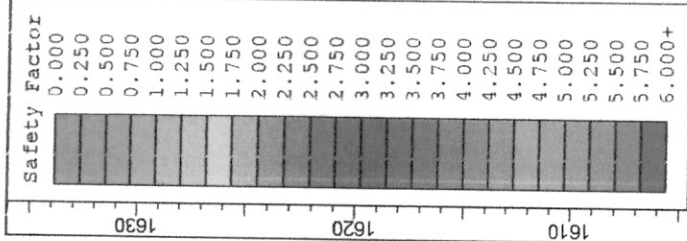
Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 14 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA BAJA	
Drawn By		Scale	1:322
Date		Company	
3/12/2016, 4:12:01 p. m.		File Name	P14 OBRA.slm



Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 14 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA MEDIA	
Drawn By		Scale	1:322
Date		3/12/2016, 4:12:01 p. m.	
Company		File Name	
		P14 OBRA.slm	



SLIDEINTERPRET 6.509



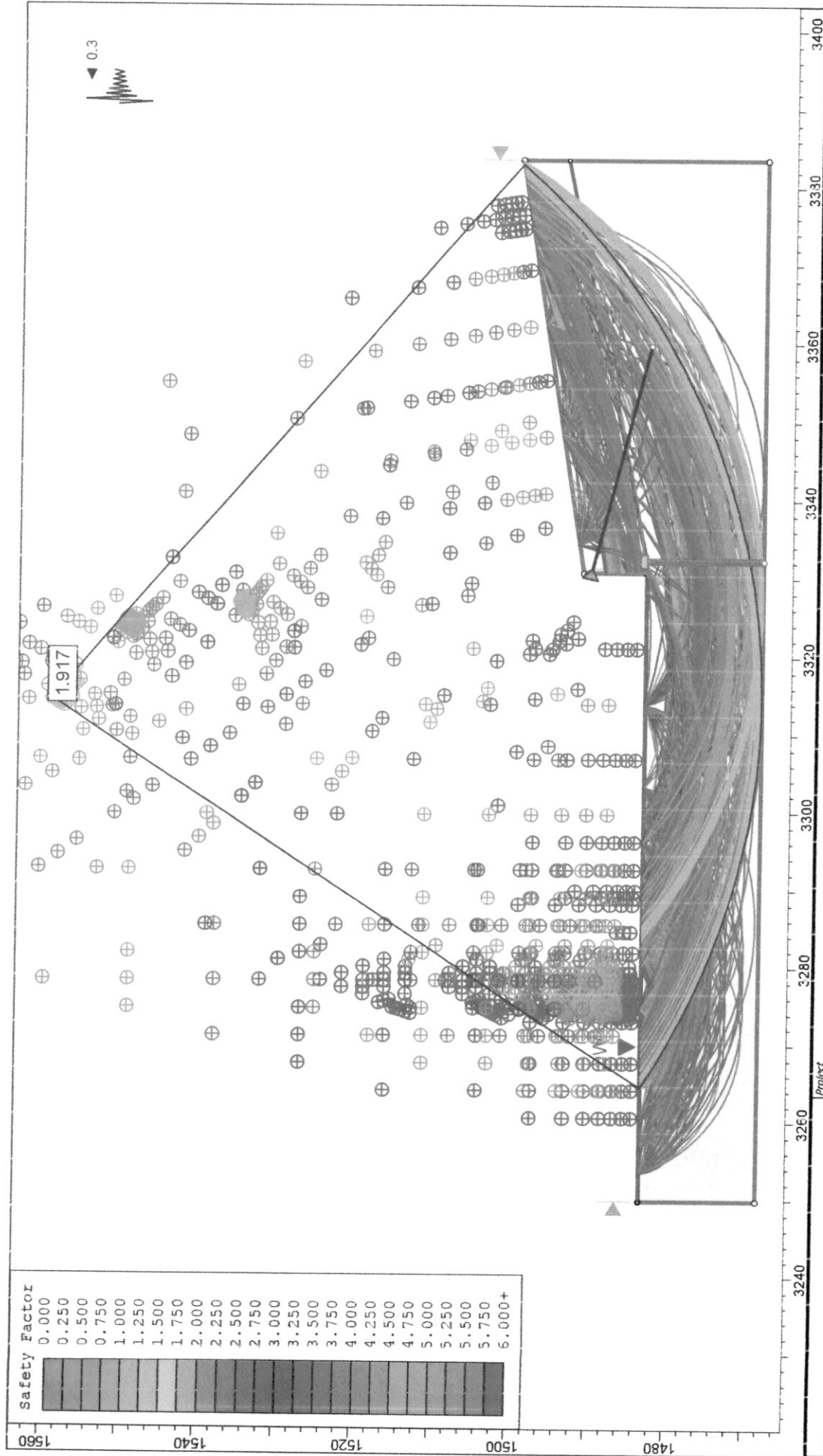
2.476

W

W

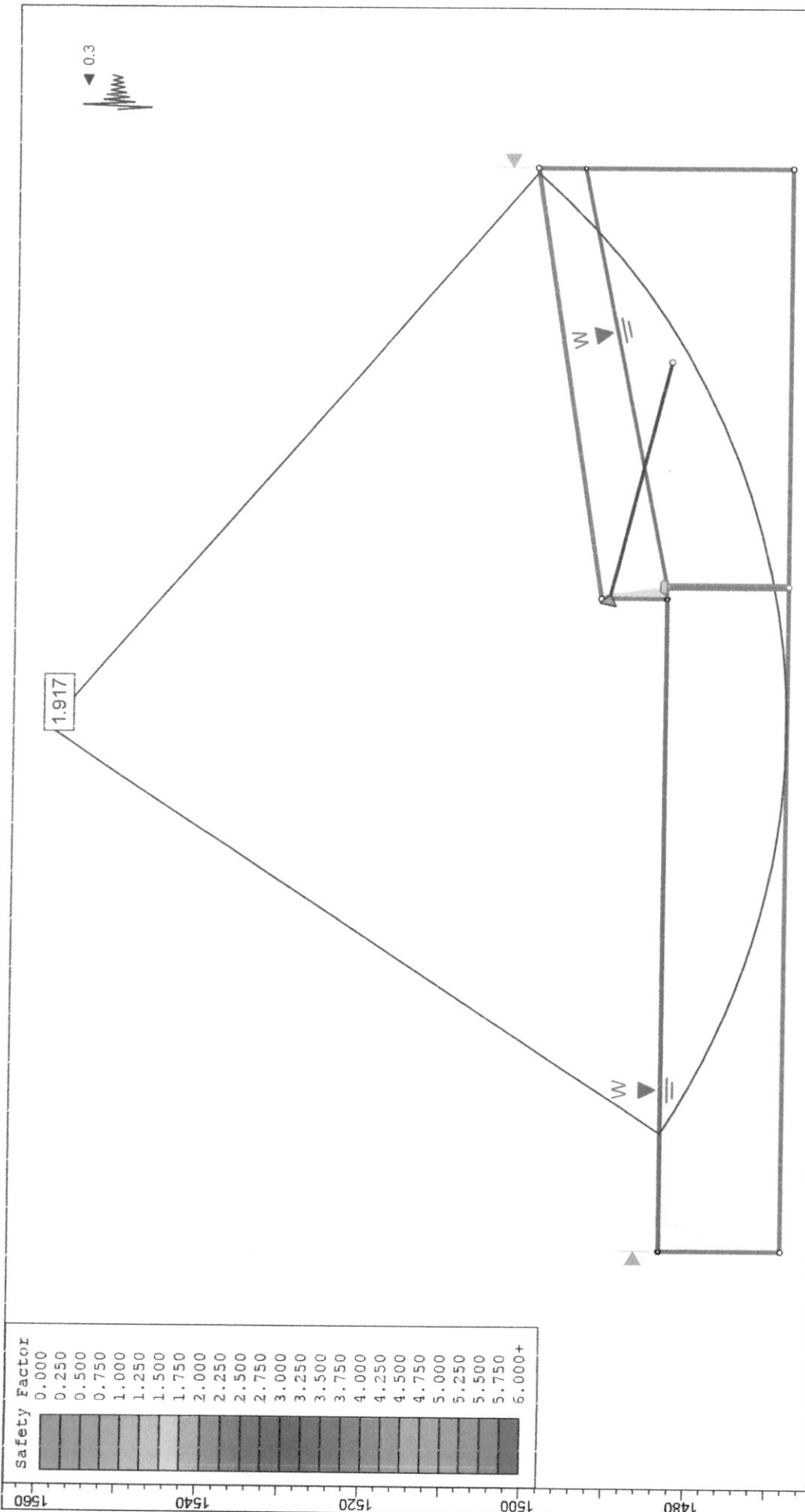
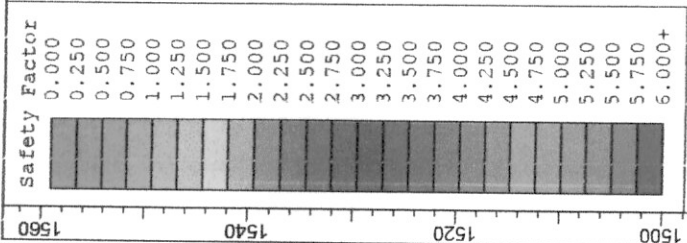


SLIDE - An Interactive Slope Stability Program			
Analysis Description		PERFIL 14 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA ALTA	
Drawn By	Scale	1:322	Company
Date	3/12/2016, 4:12:01 p. m.		File Name
SLIDEINTERPLOT 6.009			P14 OBRA.slm



Project		PERFIL 16 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA BAJA	
Analysis Description		Scale 1:672	
Drawn By		Company	
Date		File Name	
3/12/2016, 4:21:33 p. m.		P16 OBRA.slm	

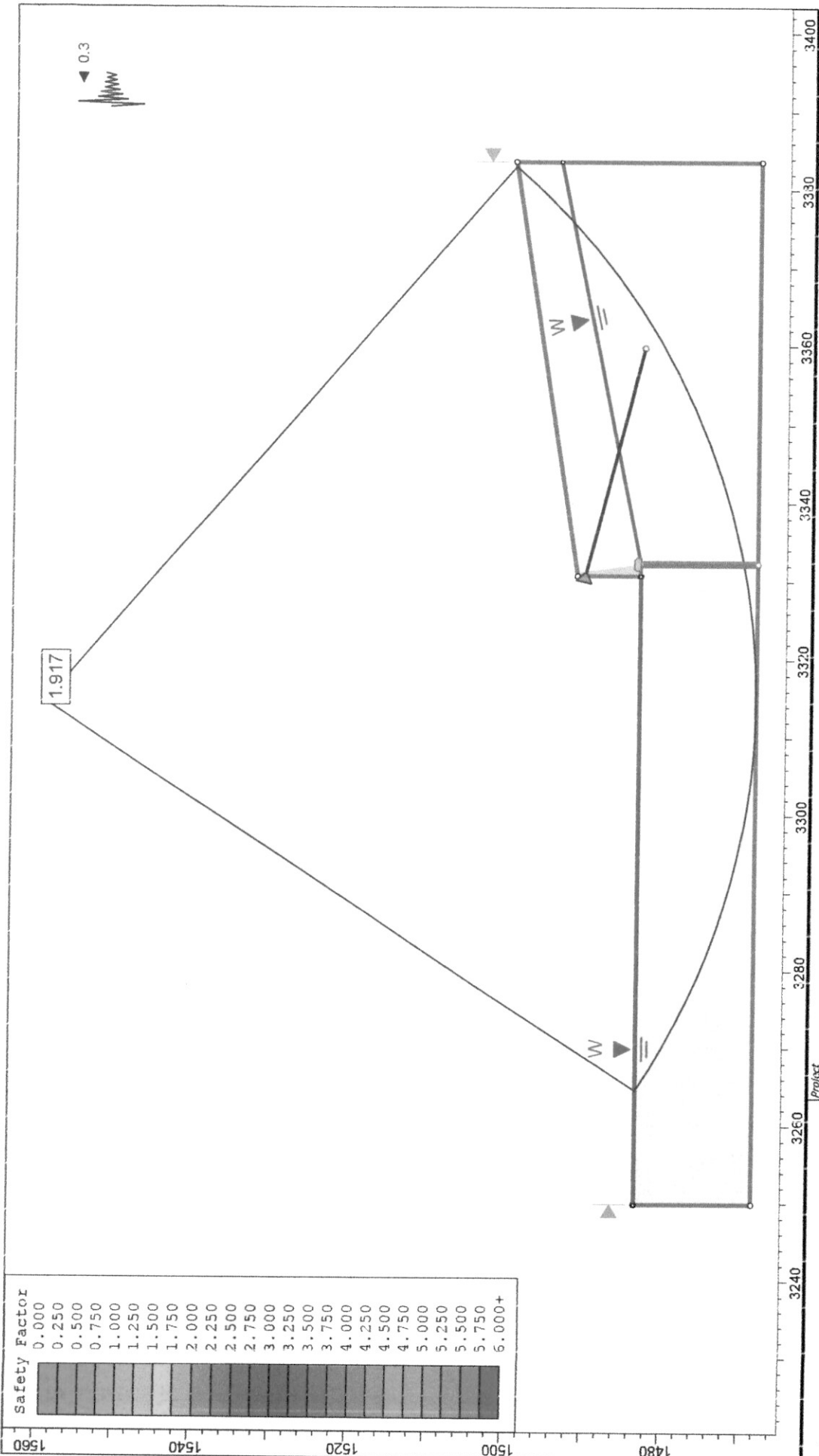
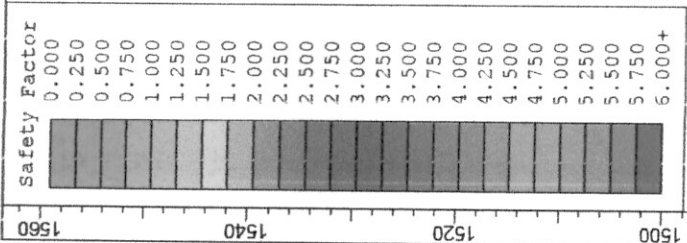
rockscience



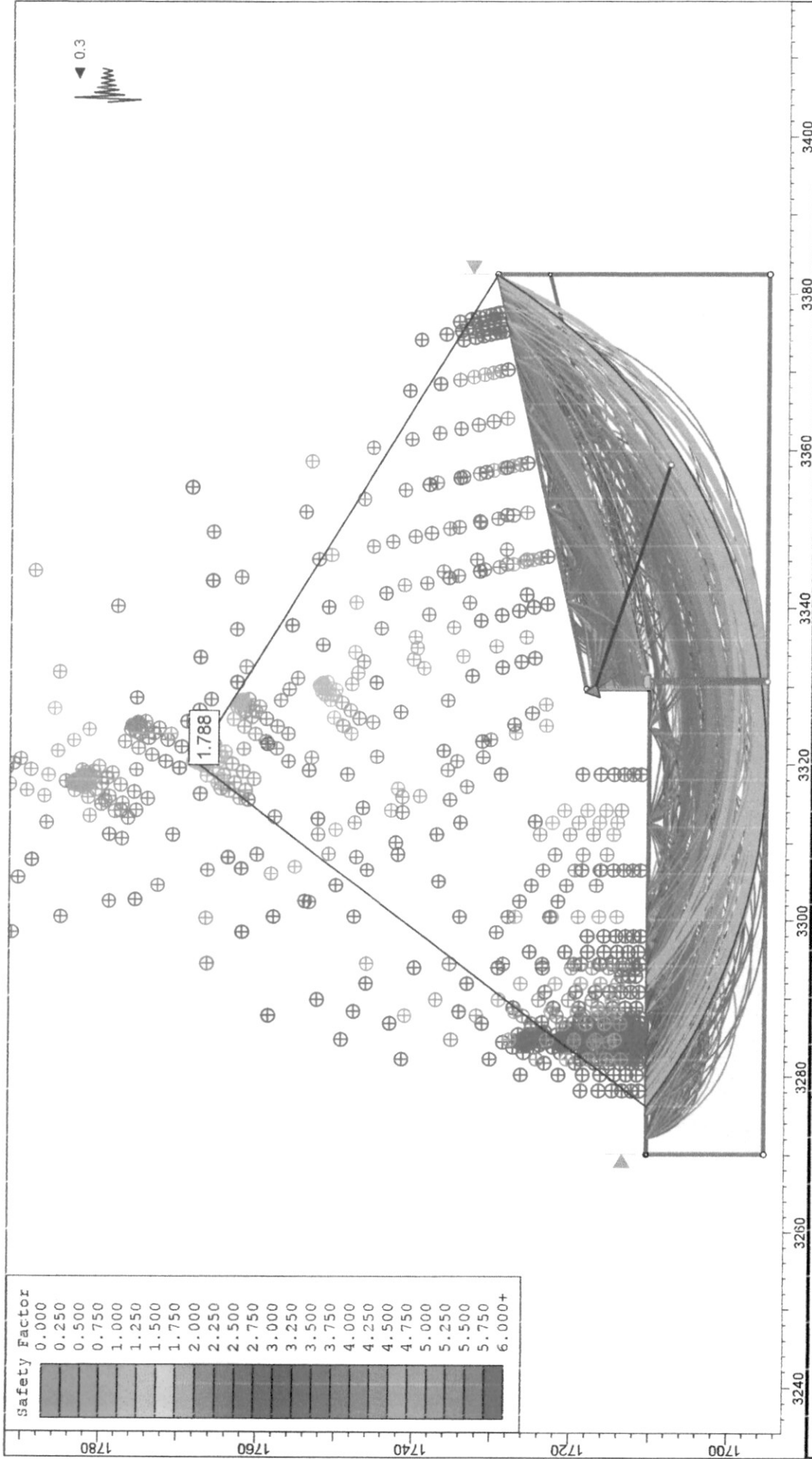
3240		3260	3280	3300	3320	3340	3360	3380	3400
Project									
SLIDE - An Interactive Slope Stability Program									
Analysis Description									
PERFIL 16 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA MEDIA									
Drawn By									
Scale									
1:672									
Company									
Date									
3/12/2016, 4:21:33 p. m.									
File Name									
P16 OBRA.slm									

rockscience

SLIDEINTERPLOT 6.009

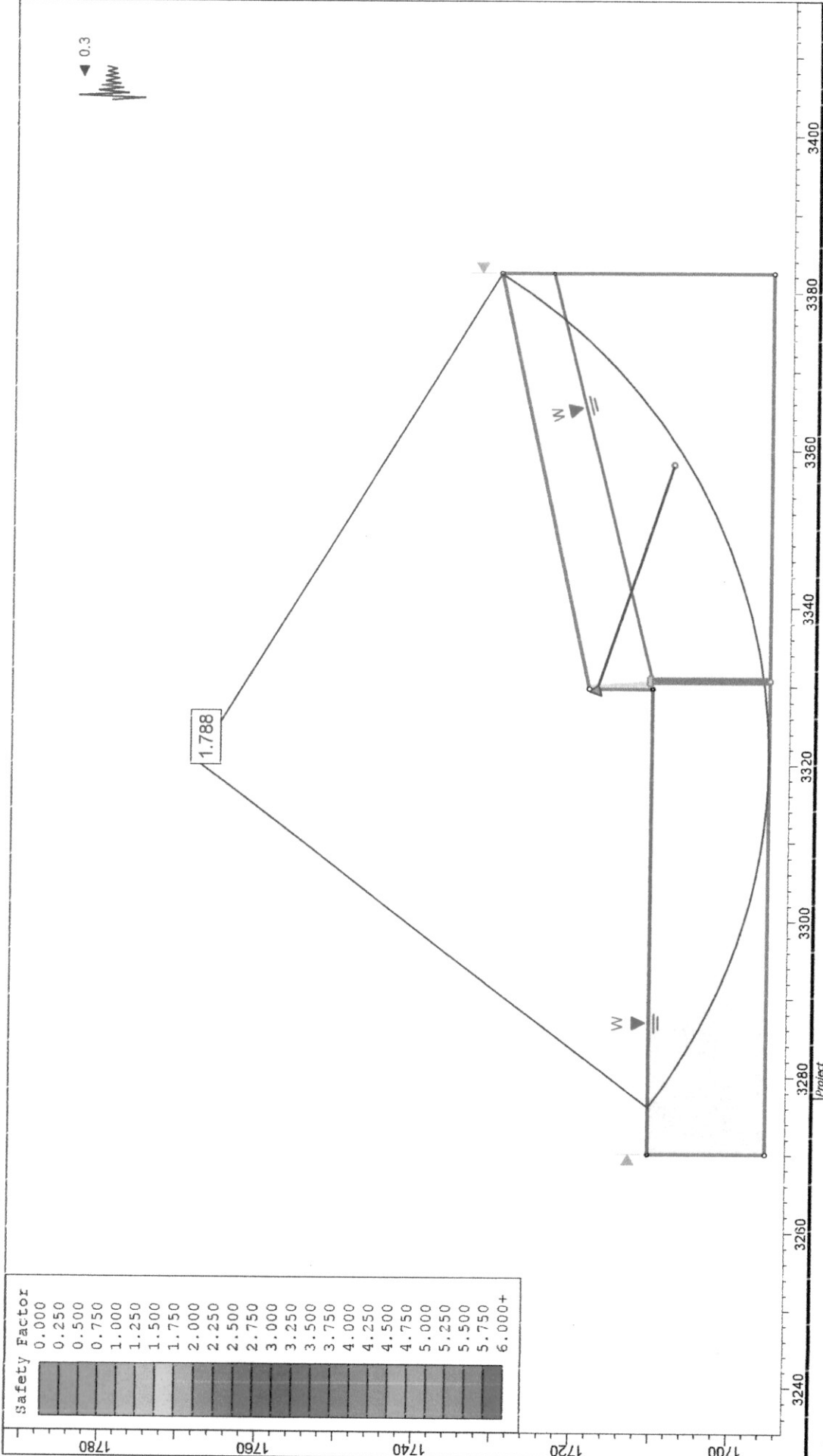
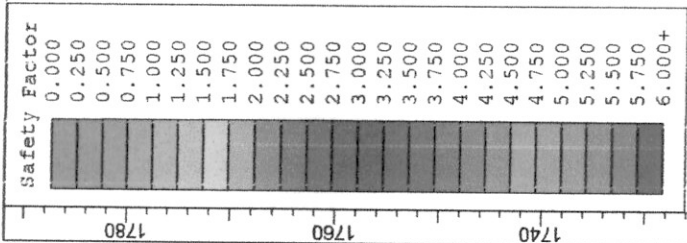


		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 16 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA ALTA	
Drawn By	Scale	1:672	Company
Date	3/12/2016, 4:21:33 p. m.		
SLIDEINTERPLOT 6.009			File Name
			P16 OBRA.slm

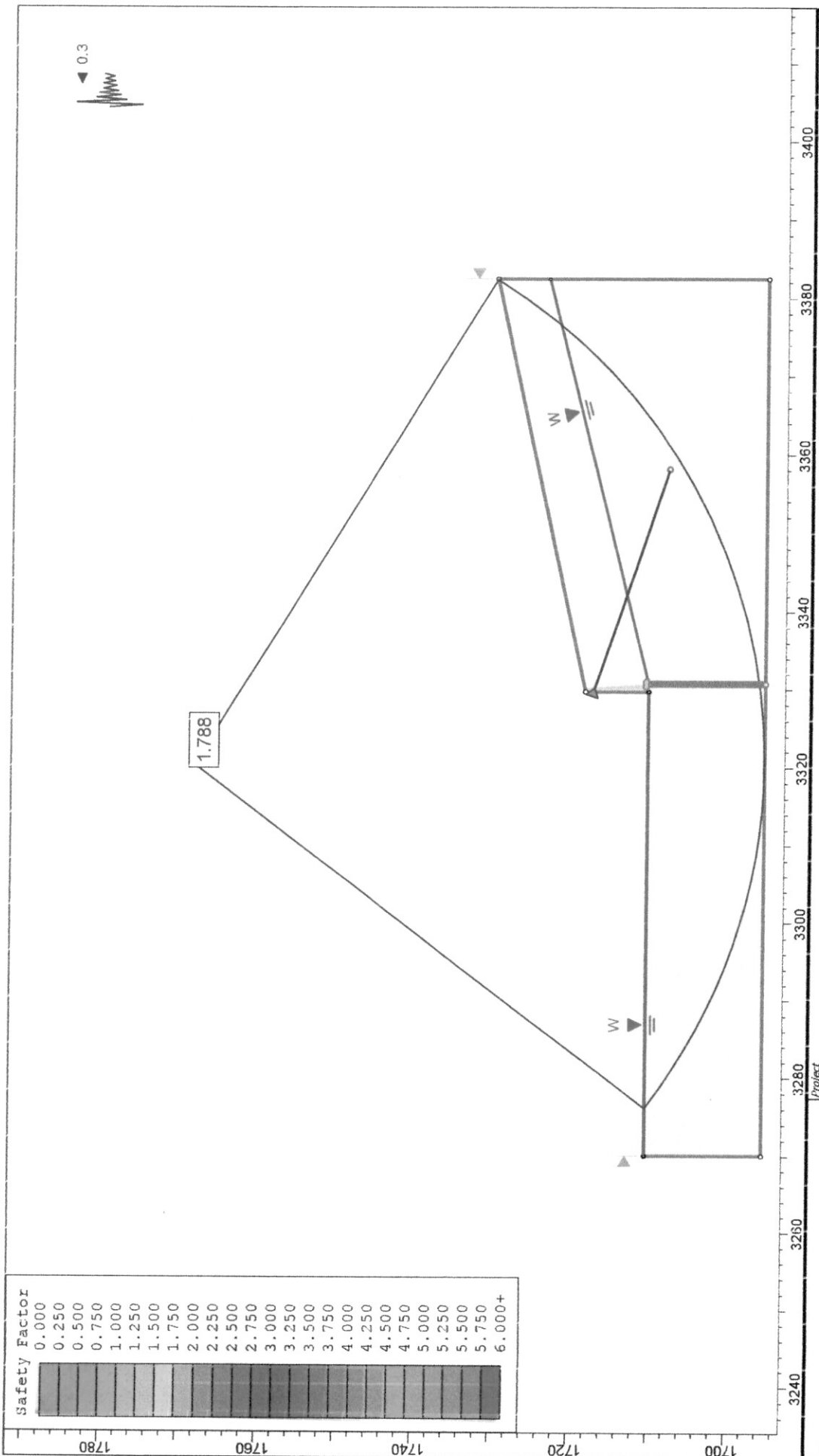
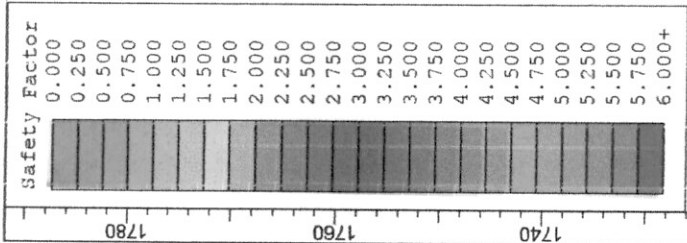


Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 19 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA BAJA	
Drawn By		Scale	Company
Date		1:672	
3/12/2016, 7:12:21 p. m.		P19 OBRA.slim	

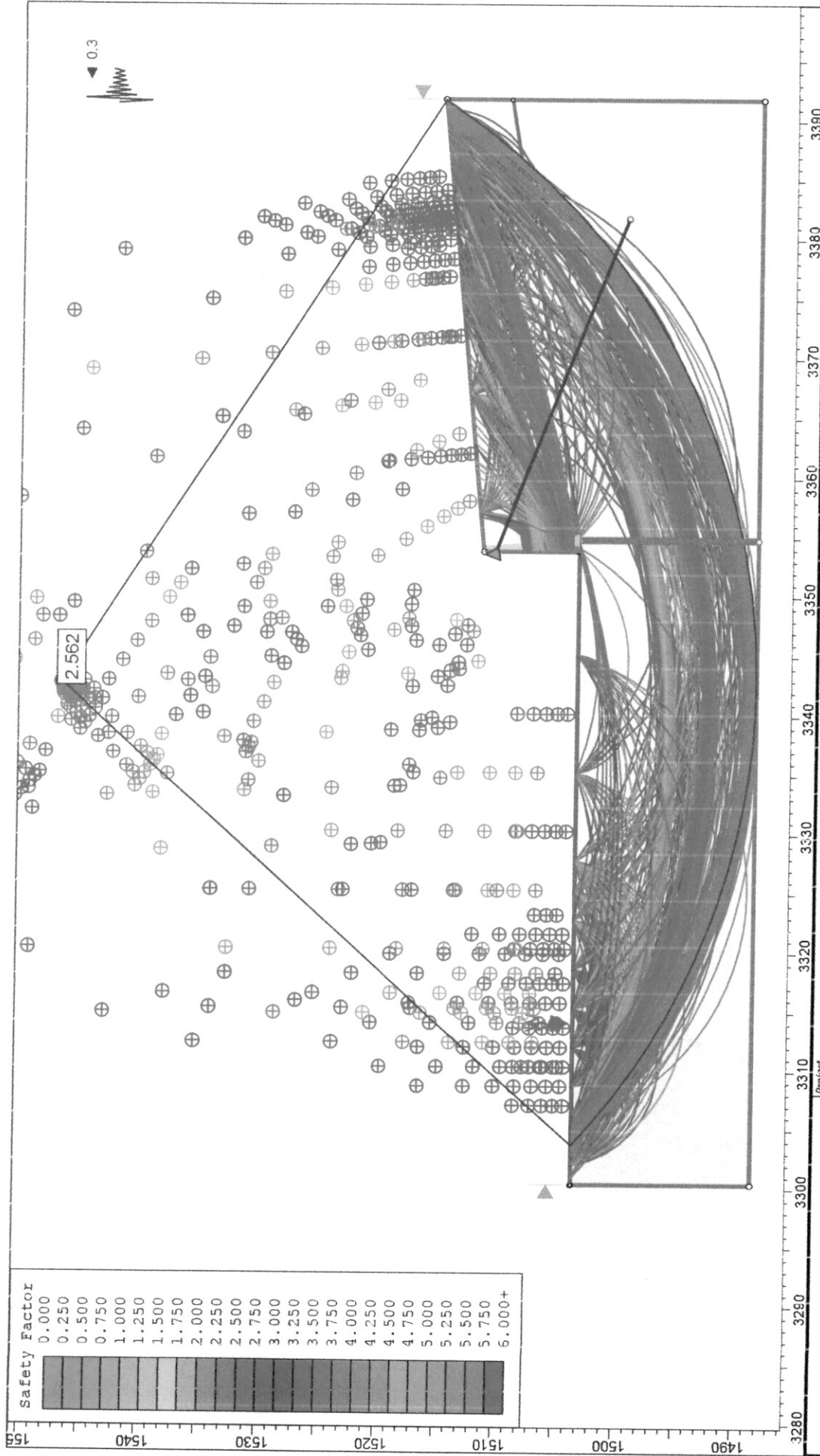
rockscience



		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 19 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA MEDIA	
Drawn By	Scale	1:672	Company
Date	3/12/2016, 7:12:21 p. m.		File Name
SLIDEINTERPRET 6.09		P19 OBRA.slm	

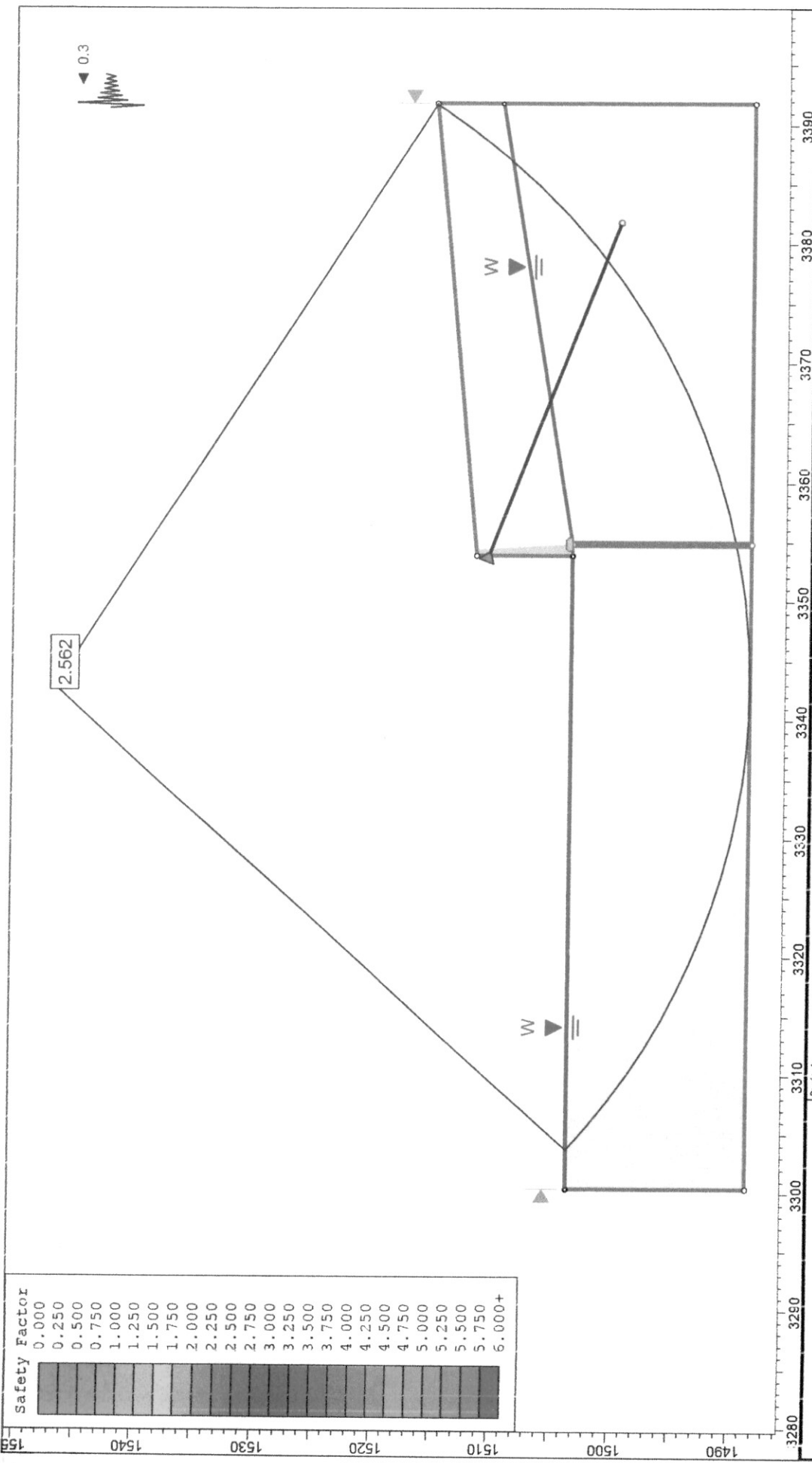
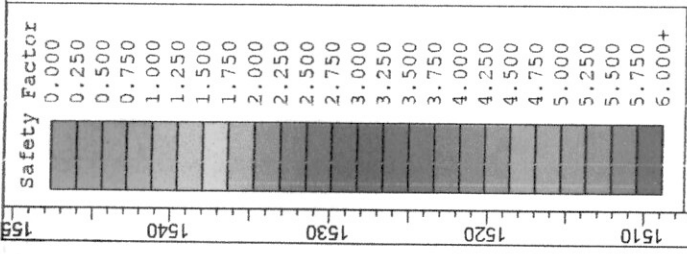


		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 19 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA ALTA	
Drawn By	Scale	1:672	Company
Date	3/12/2016, 7:12:21 p. m.		
SLIDEINTERPRET 6.09		P19 OBRA.slim	

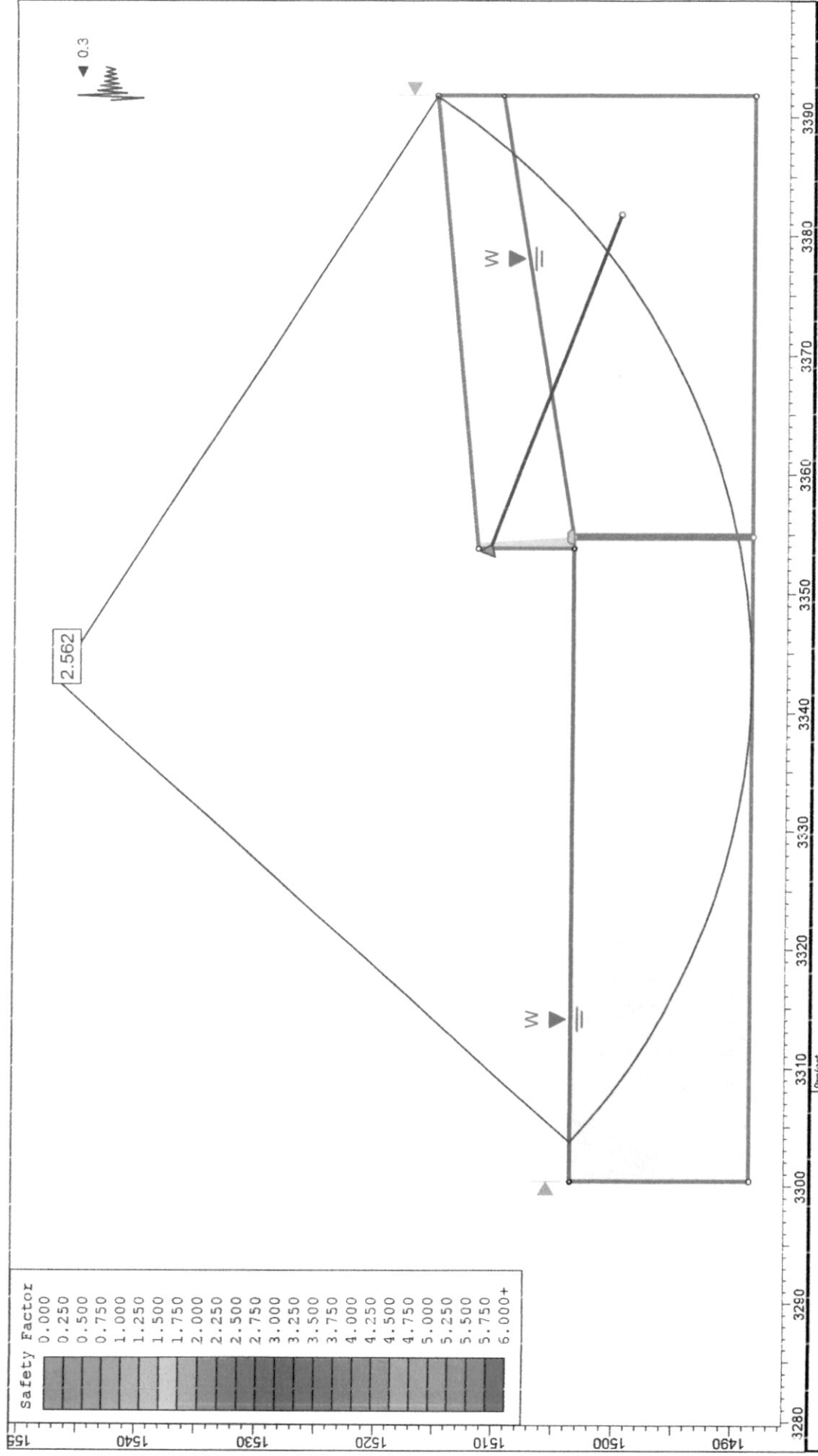


TOPOscience

SLIDEINTERNET 6.009

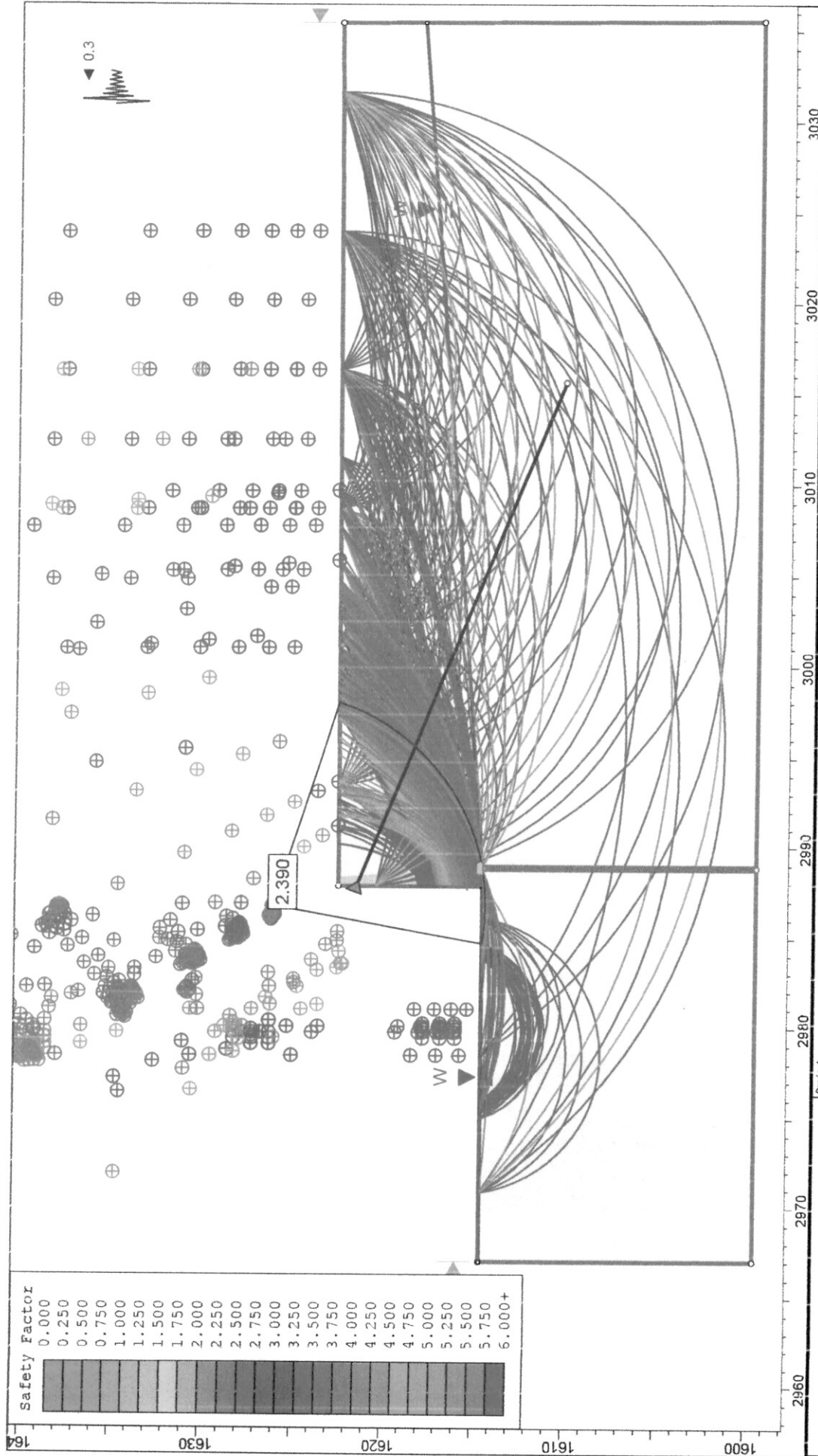


SLIDE - An Interactive Slope Stability Program			
Analysis Description	PERFIL 21 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA MEDIA		
Drawn By	Scale	1:441	Company
Date	3/12/2016, 7:18:23 p. m.		
SLIDE INTERPRET 6.009			P21 OBRA.slm



SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description	PERFIL 21 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA ALTA4
Drawn By	Scale 1:441
Date	3/12/2016, 7:18:23 p. m.
Company	P21 OBRA.slm
File Name	

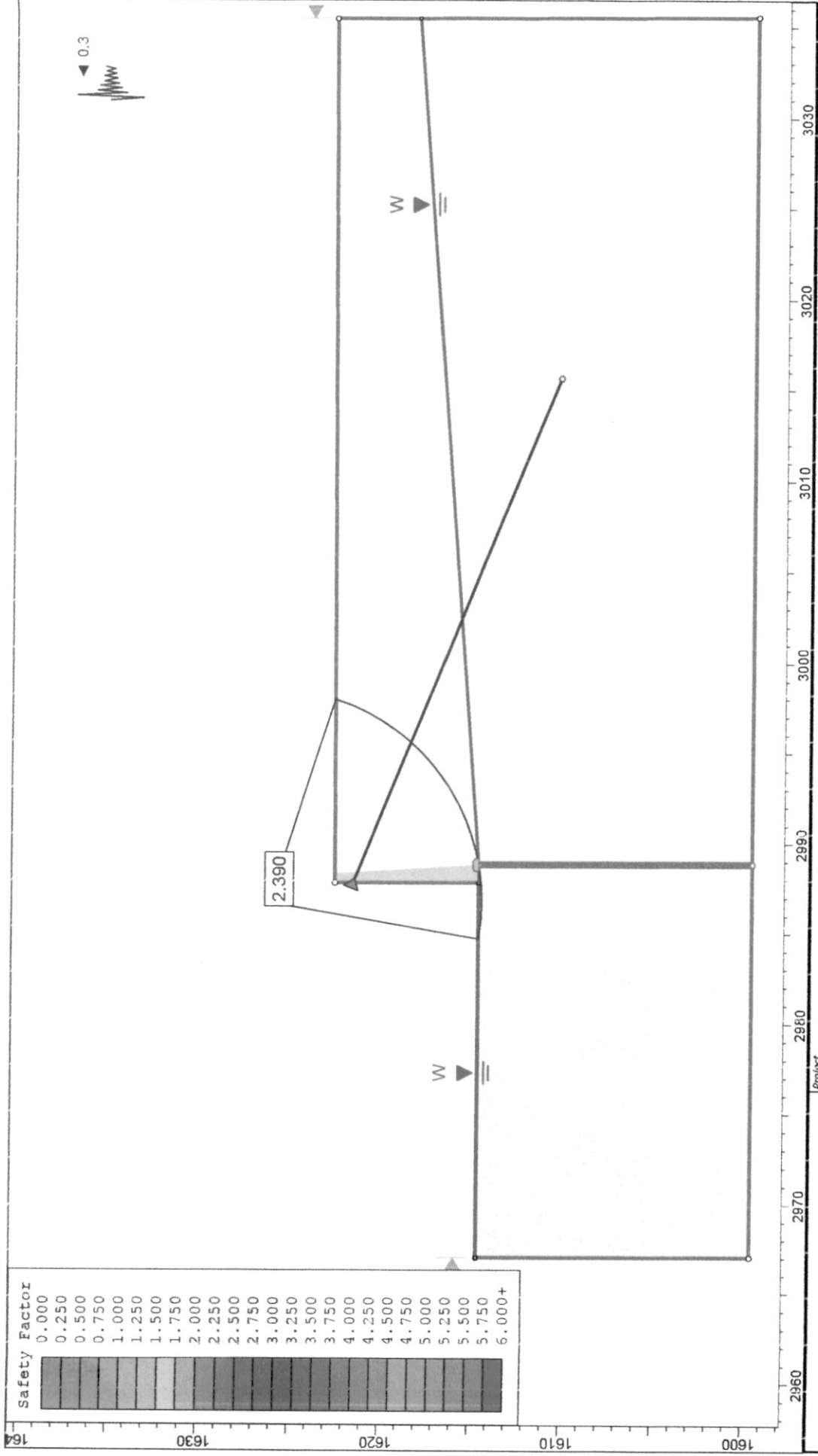
Topscience



Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 27 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA BAJA	
Drawn By		Scale	1:289
Date		3/12/2016, 6:17:42 p. m.	
Company		P27 OBRA.slm	
File Name			

ros science

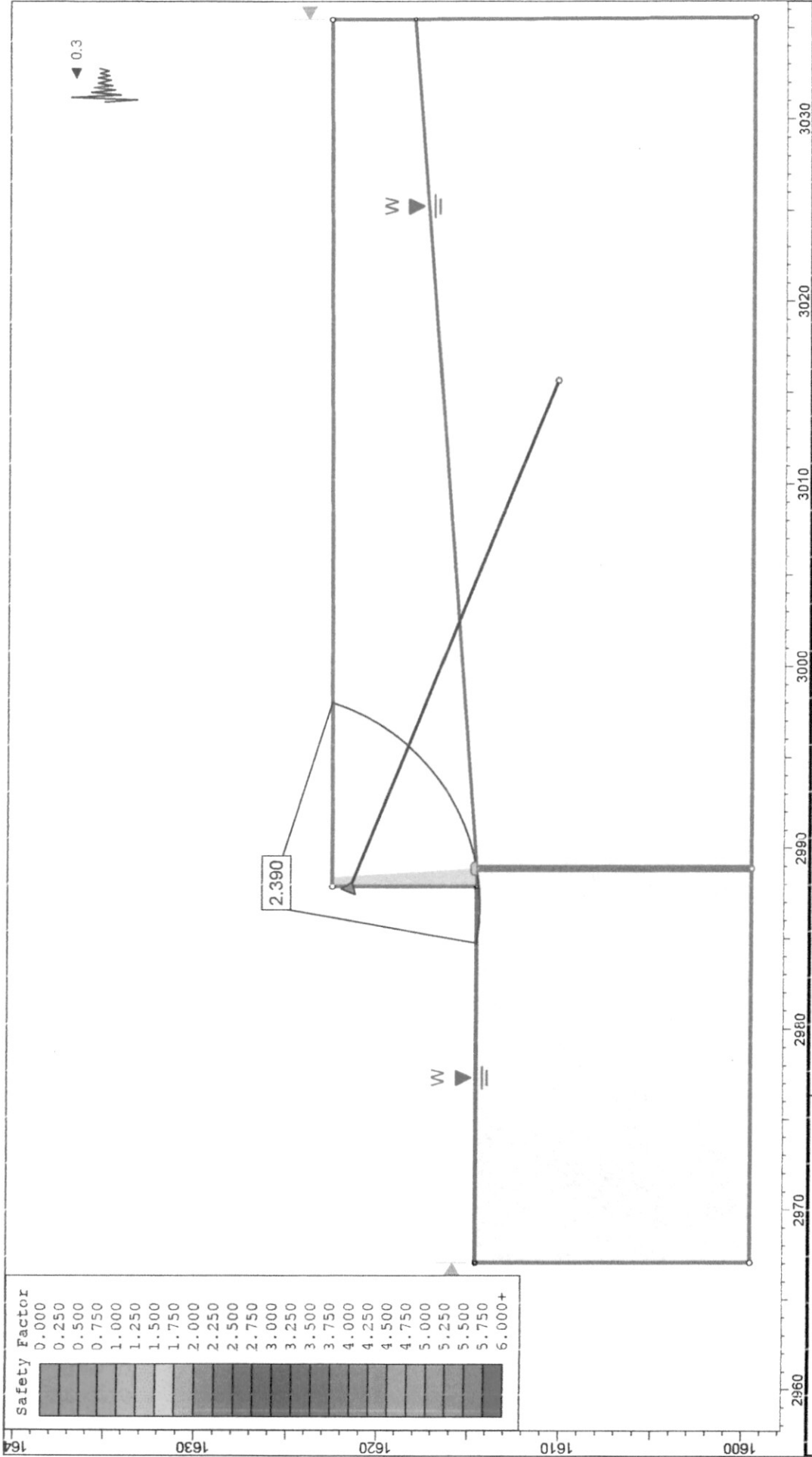
SLIDEINTERPLOT 6.509



Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 27 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA MEDIA	
Drawn By		Scale	1:289
Date		3/12/2016, 6:17:42 p. m.	
Company		P27 OBRA.slm	
File Name			



 SLIDEINTERPRET 6.009



Project		SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
Analysis Description		PERFIL 27 DISEÑO CON OBRA - AMENAZA ALTA	
Drawn By		Scale 1:289	
Date		3/12/2016, 6:17:42 p. m.	
Company		P.27 OBRA.slm	
File Name			

Topscience

SLIDEINTERPHET 6.009

ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

DATOS DE LA MUESTRA (1 de 3)

PROYECTO: CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA

Esfuerzo normal inicial 0,25 kg/cm²

PERFORACIÓN P1
MUESTRA M1
PROFUNDIDAD 2,00m
DESCRIPCION LIMO ARCILLOSO

DIMENSIONES Y PESO

DIAMETRO (cm)	5,00
ALTURA (cm)	2,85
PESO (gr)	86,70
AREA (cm²)	19,63
VOLUMEN (cm³)	55,96
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm³)	1,55
P. UNITARIO SECO (gr/cm³)	1,28

HUMEDAD NATURAL

P1 (gr) =	121,48
P2 (gr) =	104,68
P3 (gr) =	24,92
Wn (%) =	21,06

LECTURA DEL DEFORMIMETRO HORIZONTAL (mm)	LECTURA DEL DEFORMIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%) VERTICAL	DESP'L. HORIZ. DIAMETRO (%)	AREA CORREGIDA (cm)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm²)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm²)
0,010	0,000	0,510	0,00	0,00	19,63	0,250	0,03
0,020	0,000	0,612	0,00	0,02	19,63	0,250	0,03
0,030	0,000	0,714	0,00	0,04	19,62	0,250	0,04
0,040	0,000	0,816	0,00	0,06	19,62	0,250	0,04
0,050	0,010	0,816	0,04	0,08	19,61	0,250	0,04
0,060	0,010	0,816	0,04	0,10	19,61	0,250	0,04
0,070	0,010	0,918	0,04	0,12	19,60	0,250	0,05
0,090	0,020	0,918	0,07	0,16	19,59	0,251	0,05
0,100	0,020	1,020	0,07	0,18	19,59	0,251	0,05
0,150	0,030	1,122	0,11	0,28	19,56	0,251	0,06
0,200	0,050	1,224	0,18	0,38	19,54	0,251	0,06
0,300	0,080	1,530	0,28	0,58	19,49	0,252	0,08
0,400	0,110	1,733	0,39	0,78	19,44	0,253	0,09
0,500	0,140	1,835	0,49	0,98	19,39	0,253	0,09
0,720	0,190	2,243	0,67	1,42	19,28	0,255	0,12
0,950	0,240	2,243	0,84	1,88	19,16	0,256	0,12
1,210	0,290	2,345	1,02	2,40	19,04	0,258	0,12
1,400	0,340	2,447	1,19	2,78	18,94	0,259	0,13
1,690	0,380	2,855	1,33	3,36	18,80	0,261	0,15
1,800	0,400	2,855	1,40	3,58	18,74	0,262	0,15
2,250	0,460	3,059	1,61	4,48	18,52	0,265	0,17
2,660	0,490	3,161	1,72	5,30	18,31	0,268	0,17
3,370	0,560	3,569	1,96	6,72	17,96	0,273	0,20
3,610	0,580	3,569	2,04	7,20	17,84	0,275	0,20
4,120	0,600	3,773	2,11	8,22	17,58	0,279	0,21
4,470	0,630	3,875	2,21	8,92	17,41	0,282	0,22
5,300	0,660	3,875	2,32	10,58	16,99	0,289	0,23
7,400	0,700	3,977	2,46	14,78	15,95	0,308	0,25
7,690	0,710	3,977	2,49	15,36	15,81	0,310	0,25
9,060	0,720	3,875	2,53	18,10	15,13	0,324	0,26
11,400	0,750	4,181	2,63	22,78	13,99	0,351	0,30
11,900	0,760	4,283	2,67	23,78	13,75	0,357	0,31
12,800	0,780	4,283	2,74	25,58	13,31	0,369	0,32
16,000	0,810	4,487	2,84	31,98	11,78	0,417	0,38
16,300	0,820	4,283	2,88	32,58	11,64	0,422	0,37

REVISO Y APROBO:

ING. JAIR ANDRES FARRA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

DATOS DE LA MUESTRA (2 de 3)

PROYECTO: CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA

ESFUERZO NORMA - INICIAL 0.50 kg/cm²

PERFORACIÓN P1
MUESTRA M1
PROFUNDIDAD 2.00m
DESCRIPCION LIMO ARCILLOSO

DIMENSIONES Y PESO

DIAMETRO (cm)	5.00
ALTURA (cm)	2.85
PESO (gr)	90.03
AREA (cm²)	19.63
VOLUMEN (cm³)	55.95
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm³)	1.61
P. UNITARIO SECO (gr/cm³)	1.25

HUMEDAD NATURAL

P1 (gr) =	122.53
P2 (gr) =	105.16
P3 (gr) =	32.75
Wn (%) =	24.54

LECTURA DEL DEFORMIMETRO HORIZONTAL (mm)	LECTURA DEL DEFORMIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%) VERTICAL	DESPL. HORIZ. DIAMETRO (%)	AREA CORRESPONDI- (cm²)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm²)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm²)
0.010	0.000	0.020	0.03	0.00	19.63	0.503	0.00
0.020	0.000	0.030	0.03	0.02	19.63	0.503	0.00
0.030	0.000	1.020	0.03	0.04	19.62	0.503	0.05
0.040	0.000	1.224	0.03	0.06	19.62	0.503	0.06
0.050	0.000	1.326	0.03	0.08	19.61	0.501	0.07
0.060	0.000	1.326	0.03	0.10	19.61	0.501	0.07
0.100	0.010	1.632	0.04	0.18	19.59	0.501	0.08
0.150	0.020	1.835	0.07	0.28	19.56	0.502	0.09
0.200	0.040	2.039	0.11	0.38	19.54	0.502	0.10
0.250	0.040	2.243	0.11	0.48	19.51	0.503	0.11
0.300	0.050	2.345	0.13	0.58	19.49	0.504	0.12
0.350	0.060	2.447	0.21	0.68	19.46	0.504	0.13
0.400	0.070	2.549	0.23	0.78	19.44	0.505	0.13
0.500	0.090	2.855	0.32	0.98	19.39	0.505	0.15
0.700	0.150	3.263	0.53	1.38	19.29	0.503	0.17
1.450	0.260	4.283	0.91	2.88	18.92	0.513	0.23
1.600	0.270	4.589	0.93	3.18	18.84	0.521	0.24
1.840	0.290	4.793	1.02	3.66	18.72	0.524	0.26
2.250	0.330	4.997	1.15	4.48	18.52	0.530	0.27
2.750	0.370	5.200	1.33	5.48	18.27	0.537	0.28
2.980	0.390	5.506	1.37	5.94	18.15	0.541	0.30
3.460	0.420	5.608	1.47	6.90	17.91	0.543	0.31
4.000	0.450	5.914	1.53	7.98	17.64	0.555	0.34
5.400	0.500	6.118	1.75	10.78	16.95	0.573	0.36
6.150	0.520	6.220	1.82	12.28	16.57	0.592	0.38
6.500	0.540	6.424	1.83	12.98	16.40	0.593	0.39
7.400	0.550	6.628	1.93	14.78	15.95	0.615	0.42
10.350	0.580	6.832	2.04	20.68	14.50	0.677	0.47
11.150	0.600	6.934	2.11	22.28	14.11	0.695	0.49
14.100	0.630	7.444	2.21	28.18	12.68	0.774	0.59
15.650	0.630	7.546	2.21	31.28	11.94	0.822	0.63
17.500	0.600	6.832	2.11	34.98	11.07	0.887	0.62
18.500	0.620	6.934	2.13	36.98	10.61	0.925	0.65
19.000	0.620	6.730	2.13	37.98	10.37	0.945	0.65
19.500	0.620	6.424	2.13	38.98	10.14	0.963	0.63
20.000	0.620	6.628	2.13	39.98	9.91	0.993	0.67

REVISO Y APROBO

dm

ING. JAIR ANDRES PARRA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

DATOS DE LA MUESTRA (3 de 3)

PROYECTO: C/AE LA POJA - MEDELLIN ANTICOLUJA

ESFUERZO NORMAL INICIAL: 1.00 kg/cm²

PERFORACION: 51
MUESTRA: v1
PROFUNDIDAD: 2.00m
DESCRIPCION: LIMO ARCILLOSO

DIMENSIONES Y PESO

DIAMETRO (cm)	5.00
ALTURA (cm)	2.85
PESO (gr)	96.88
AREA (cm²)	19.63
VOLUMEN (cm³)	55.96
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm³)	1.73
P. UNITARIO SECO (gr/cm³)	1.44

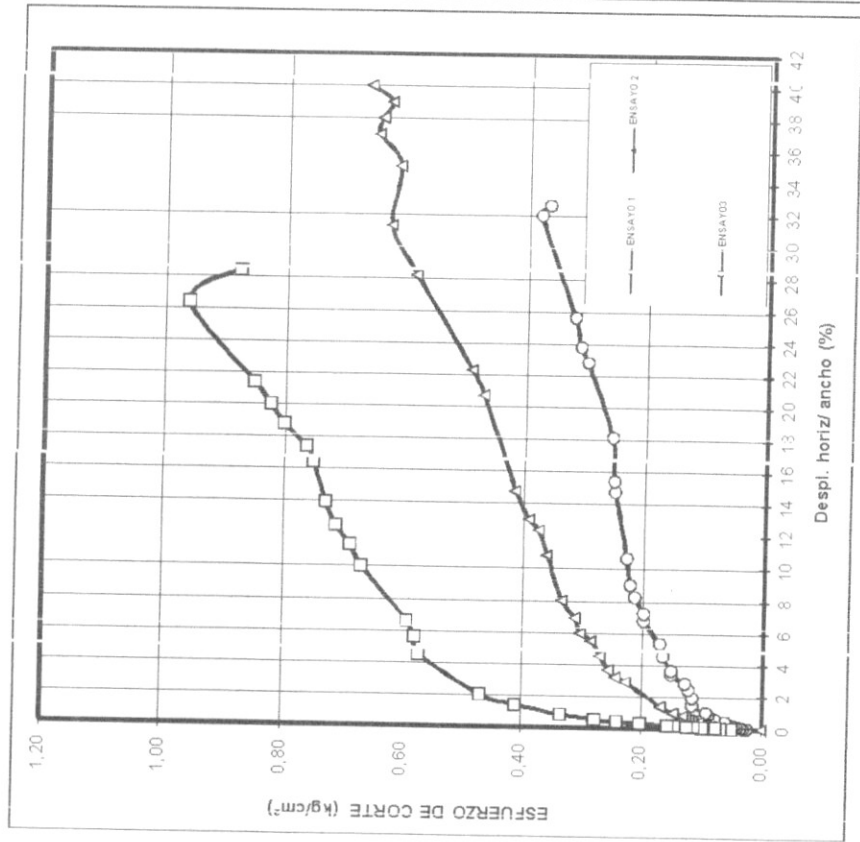
HUMEDAD NATURAL

P1 (gr) =	121.8
P2 (gr) =	103.85
P3 (gr) =	16.88
Wn (%) =	20.64

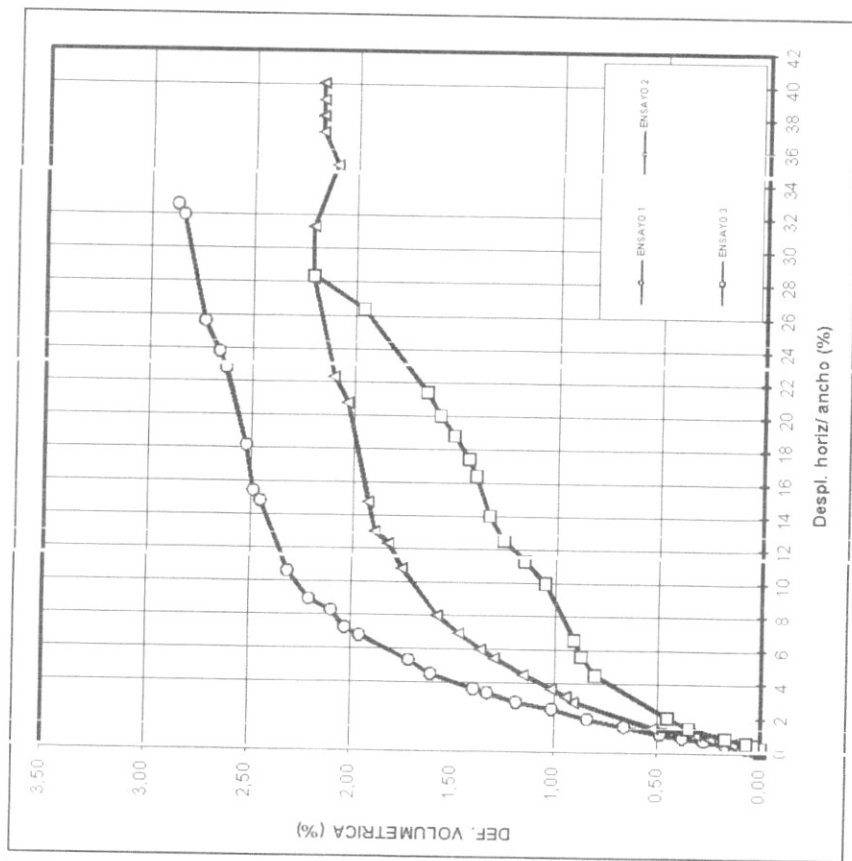
LECTURA DEL DEFORMIMETRO HORIZONTAL (mm)	LECTURA DE DEFORMIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%) VERTICAL	DESPL. HORIZ. DIAMETRO (%)	AREA CORREGIDA (mm²)	ESFUERZO NORMAL (kg/mm²)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm²)
0.010	0.000	1.020	0.00	0.00	19.63	1.000	0.05
0.020	0.000	1.326	0.00	0.00	19.63	1.000	0.07
0.030	0.000	1.530	0.00	0.04	19.62	1.001	0.08
0.050	0.000	1.937	0.00	0.03	19.61	1.001	0.10
0.060	0.000	2.243	0.00	0.13	19.61	1.001	0.11
0.070	0.000	2.447	0.00	0.12	19.60	1.002	0.12
0.090	0.000	2.855	0.00	0.13	19.59	1.002	0.15
0.100	0.000	3.039	0.00	0.13	19.59	1.002	0.16
0.150	0.010	3.977	0.04	0.23	19.56	1.004	0.20
0.200	0.010	4.631	0.04	0.33	19.54	1.005	0.24
0.250	0.020	5.404	0.07	0.43	19.51	1.006	0.28
0.400	0.050	6.526	0.18	0.73	19.44	1.010	0.34
0.700	0.100	7.954	0.35	1.33	19.29	1.018	0.41
1.000	0.130	8.973	0.46	1.93	19.14	1.026	0.47
2.250	0.230	10.605	0.81	4.43	18.52	1.060	0.57
2.800	0.250	10.605	0.88	5.53	18.24	1.076	0.58
3.300	0.280	10.707	0.91	6.53	17.99	1.091	0.60
5.000	0.300	11.523	1.05	9.93	17.14	1.145	0.67
5.650	0.330	11.625	1.16	11.78	16.82	1.167	0.69
6.250	0.360	11.829	1.26	12.48	16.52	1.188	0.72
7.000	0.380	11.829	1.33	13.98	16.15	1.216	0.73
8.200	0.400	11.727	1.40	16.38	15.56	1.262	0.75
8.700	0.410	11.727	1.44	17.38	15.31	1.282	0.77
9.400	0.430	12.032	1.51	18.78	14.97	1.312	0.80
10.000	0.450	12.134	1.58	19.98	14.67	1.338	0.83
10.700	0.470	12.236	1.65	21.38	14.33	1.370	0.85
13.200	0.560	12.644	1.96	26.38	13.12	1.497	0.96
14.200	0.630	11.115	2.21	28.38	12.64	1.554	0.88

REVISOR Y APROBO:

du
ING. JAIR ANDRÉS PARRA

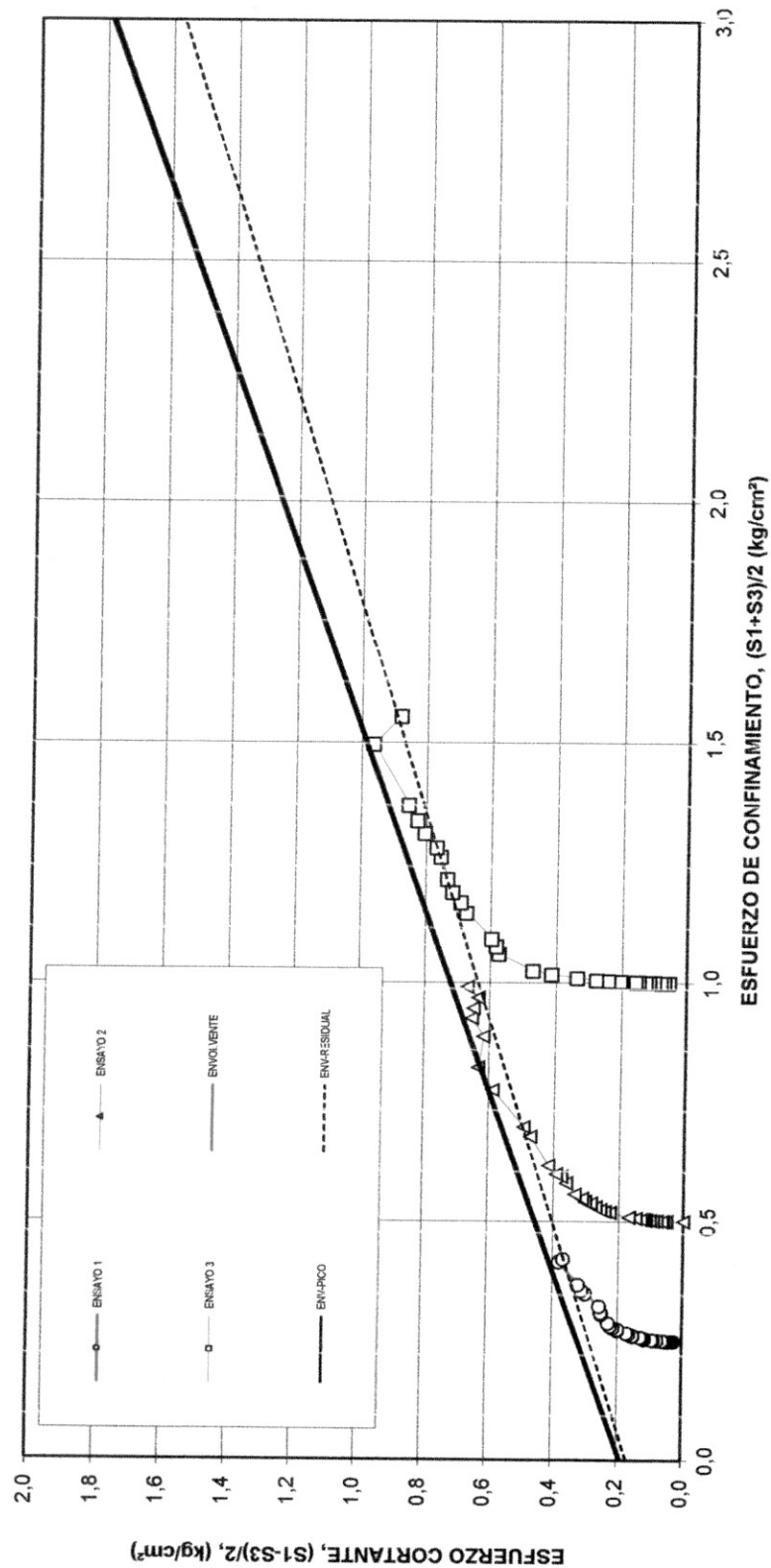


PERFORACION	P1
MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	2.00m
DESCRIPCION	LIMO ARCILLOSO



Humedad natural (%)	21
P. unit. total (ton/m3)	1.55
P. unit. seco (ton/m3)	1.28

ENSAYO DE CORTE DIRECTO TRAYECTORIAS DE ESFUERZOS



PERFORACION	P1
MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	2.00m
DESCRIPCION	LIMO ARCILLOSO

PARAMETROS DE RESISTENCIA	
c (kg/cm^2) =	0,19
ϕ ($^\circ$) =	28,0
Vol Const	25,0

DATOS DE LA MUESTRA (1 de 3)

PROYECTO: CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA

Esfuerzo normal inicial 0.25 kg/cm²

PERFORACION P2
MUESTRA M1
PROFUNDIDAD 3.00m
DESCRIPCION LIMO ARCILLOSO

DIMENSIONES Y PESO

DIAMETRO (cm)	5,00
ALTURA (cm)	2,85
PESO (gr)	94,72
AREA (cm²)	19,63
VOLUMEN (cm³)	55,96
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm³)	1,69
P. UNITARIO SECO (gr/cm³)	1,42

HUMEDAD NATURAL

P1 (gr) =	141,95
P2 (gr) =	124,55
P3 (gr) =	32,24
Wn (%) =	18,85

LECTURA DEL DEFORMIMETRO HORIZONTAL (mm)	LECTURA DEL DEFORMIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%)	DESPL. HORIZ. DIAMETRO (%)	AREA CORREGIDA (cm)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm²)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm²)
0,010	0,000	1,224	0,00	0,00	19,63	0,250	0,06
0,020	0,000	1,224	0,00	0,02	19,63	0,250	0,06
0,030	0,000	1,428	0,00	0,04	19,62	0,250	0,07
0,050	0,000	1,733	0,00	0,08	19,61	0,250	0,09
0,060	0,000	1,835	0,00	0,10	19,61	0,250	0,09
0,080	0,000	1,937	0,00	0,14	19,60	0,250	0,10
0,090	0,010	1,937	0,04	0,16	19,59	0,251	0,10
0,100	0,020	2,039	0,07	0,18	19,59	0,251	0,10
0,150	0,040	2,243	0,14	0,28	19,56	0,251	0,11
0,200	0,070	2,447	0,25	0,38	19,54	0,251	0,13
0,300	0,110	2,753	0,39	0,58	19,49	0,252	0,14
0,400	0,150	2,957	0,53	0,78	19,44	0,253	0,15
0,500	0,190	3,059	0,67	0,98	19,39	0,253	0,16
0,720	0,240	3,365	0,84	1,42	19,28	0,255	0,17
1,100	0,300	3,671	1,05	2,18	19,09	0,257	0,19
1,560	0,400	3,977	1,40	3,10	18,86	0,260	0,21
1,800	0,440	4,181	1,54	3,58	18,74	0,262	0,22
2,050	0,470	4,385	1,65	4,08	18,62	0,264	0,24
2,400	0,490	4,569	1,72	4,78	18,44	0,266	0,25
5,150	0,540	5,302	1,89	10,28	17,07	0,288	0,31
7,370	0,550	5,812	1,93	14,72	15,97	0,307	0,36
9,260	0,560	6,322	1,96	18,50	15,04	0,326	0,42
9,750	0,560	6,118	1,96	19,48	14,80	0,332	0,41

REVISO Y APROBO:

dy

ING. JAIR ANDRES PARRA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

DATOS DE LA MUESTRA (2 de 3)

PROYECTO:	CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA
Esfuerzo normal inicial	0.50 kg/cm ²
PERFORACION	P2
MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	3.00m
DESCRIPCION	LIMO ARCILLOSO

DIMENSIONES Y PESO

DIAMETRO (cm)	5.00
ALTURA (cm)	2.85
PESO (gr)	97.82
AREA (cm ²)	19.63
VOLUMEN (cm ³)	55.96
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm ³)	1.75
P. UNITARIO SECC (gr/cm ³)	1.49

HUMEDAD NATURAL

P1 (gr) =	127.39
P2 (gr) =	110.81
P3 (gr) =	16.88
Wn (%) =	17.65

LECTURA DEL DEFORMIMETRO HORIZONTAL (mm)	LECTURA DEL DEFORMIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%)	DESPL. HORIZ. DIAMETRO (%)	AREA CORREGIDA (cm)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm ²)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm ²)
0.010	0.000	0.020	0.00	0.00	19.63	0.500	0.00
0.020	0.000	0.030	0.00	0.02	19.63	0.500	0.00
0.030	0.000	1.733	0.00	0.04	19.62	0.500	0.09
0.040	0.000	1.835	0.00	0.06	19.62	0.500	0.09
0.060	0.000	2.039	0.00	0.10	19.61	0.501	0.10
0.070	0.000	2.141	0.00	0.12	19.60	0.501	0.11
0.080	0.000	2.243	0.00	0.14	19.60	0.501	0.11
0.090	0.010	2.243	0.04	0.16	19.59	0.501	0.11
0.100	0.020	2.345	0.07	0.18	19.59	0.501	0.12
0.150	0.030	2.549	0.11	0.28	19.56	0.502	0.13
0.200	0.040	2.855	0.14	0.38	19.54	0.502	0.15
0.280	0.060	3.263	0.21	0.54	19.50	0.503	0.17
0.430	0.100	4.181	0.35	0.84	19.42	0.505	0.22
0.500	0.110	4.283	0.39	0.98	19.39	0.506	0.22
0.550	0.130	4.487	0.46	1.08	19.36	0.507	0.23
0.640	0.150	4.793	0.53	1.26	19.32	0.508	0.25
0.750	0.170	4.895	0.60	1.48	19.26	0.510	0.25
0.890	0.200	5.200	0.70	1.76	19.19	0.511	0.27
1.020	0.210	5.404	0.74	2.02	19.13	0.513	0.28
1.250	0.240	5.710	0.84	2.48	19.02	0.516	0.30
1.420	0.260	6.016	0.91	2.82	18.93	0.519	0.32
1.640	0.270	6.118	0.95	3.26	18.82	0.522	0.33
1.870	0.290	6.322	0.98	3.72	18.71	0.525	0.34
2.210	0.310	6.730	1.09	4.40	18.54	0.530	0.36
2.670	0.320	7.240	1.12	5.32	18.31	0.536	0.40
2.910	0.340	7.342	1.19	5.80	18.19	0.540	0.40
3.390	0.360	7.648	1.26	6.76	17.95	0.547	0.43
3.520	0.360	7.852	1.26	7.02	17.88	0.549	0.44
3.890	0.370	7.852	1.30	7.76	17.70	0.555	0.44
4.680	0.400	8.158	1.40	9.34	17.30	0.567	0.47
5.570	0.420	8.565	1.47	11.12	16.86	0.582	0.51
6.080	0.420	8.565	1.47	12.16	16.60	0.591	0.52
7.820	0.450	8.871	1.58	15.62	15.75	0.623	0.56
10.280	0.490	8.871	1.72	20.54	14.54	0.675	0.61
12.410	0.530	8.973	1.86	24.80	13.50	0.727	0.66
14.050	0.550	8.871	1.93	28.08	12.71	0.773	0.70

REVISO Y APROBO:

ING. JAIR ANDRES PARRA

ENSAVO DE CORTE DIRECTO

DATOS DE LA MUESTRA (3 de 3)

PROYECTO:	CAE LA POLA - MEDELLIN ANTICQUIA
Esfuerzo normal inicial	1,00 kg/cm ²
PERFORACION	P2
MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	3,00m
DESCRIPCION	LIMO ARCILLOSO

DIMENSIONES Y PESO

DIAMETRO (cm)	5,00
ALTURA (cm)	2,85
PESO (gr)	98,49
AREA (cm ²)	19,63
VOLUMEN (cm ³)	55,96
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm ³)	1,76
P. UNITARIO SECO (gr/cm ³)	1,51

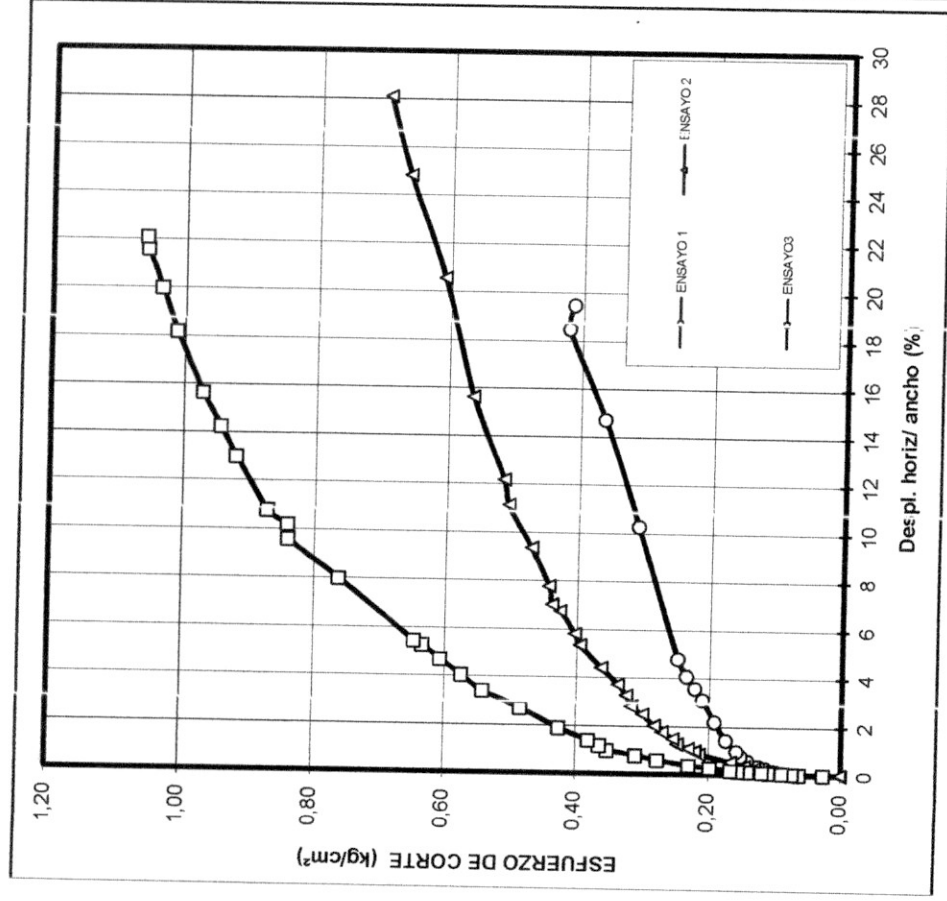
HUMEDAD NATURAL

P1 (gr) =	134,67
P2 (gr) =	119,43
P3 (gr) =	29,39
Wn (%) =	16,93

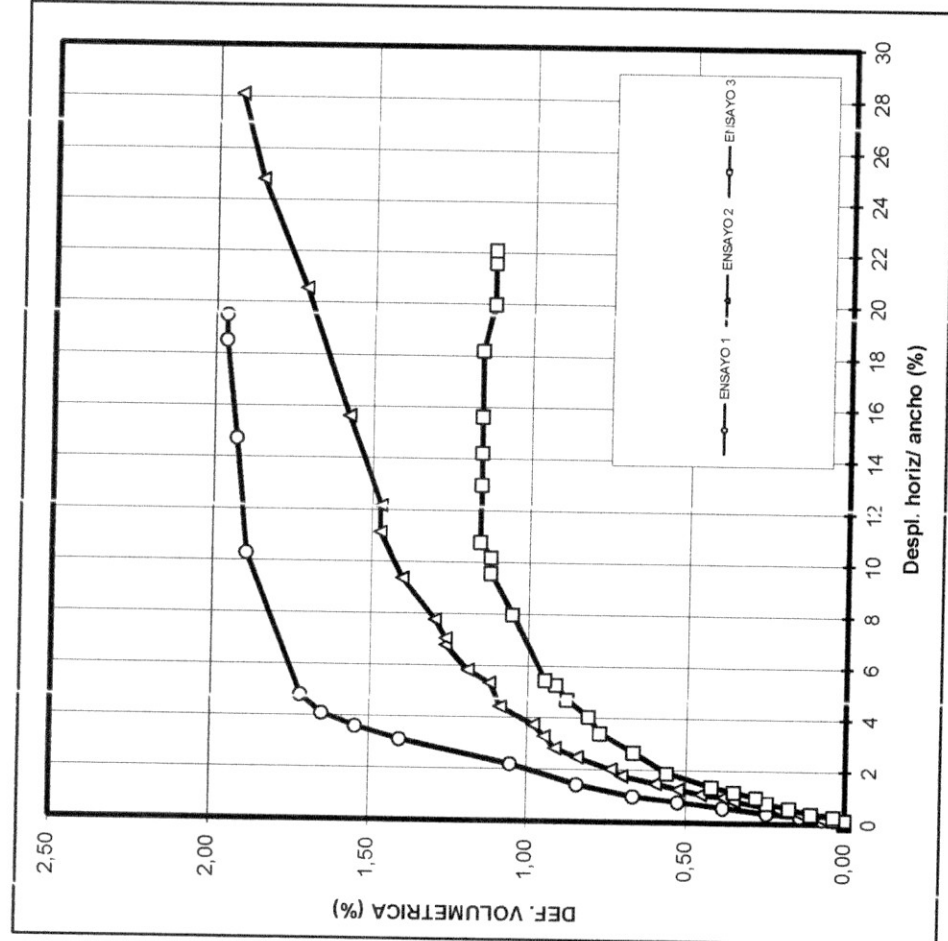
LECTURA DEL DEFORMIMETRO HORIZONTAL (mm)	LECTURA DEL DEFORMIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%) VERTICAL	DESP. HORIZ. DIAMETRO (%)	AREA CORREGIDA (cm)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm ²)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm ²)
0,010	0,000	0,510	0,00	0,00	19,63	1,000	0,03
0,020	0,000	1,224	0,00	0,02	19,63	1,000	0,06
0,030	0,000	1,428	0,00	0,04	19,62	1,001	0,07
0,040	0,000	1,733	0,00	0,06	19,62	1,001	0,09
0,050	0,000	2,141	0,00	0,08	19,61	1,001	0,11
0,070	0,000	2,345	0,00	0,12	19,60	1,002	0,12
0,080	0,000	2,753	0,00	0,14	19,60	1,002	0,14
0,090	0,000	3,059	0,00	0,16	19,59	1,002	0,16
0,100	0,010	3,263	0,04	0,18	19,59	1,002	0,17
0,150	0,010	3,875	0,04	0,28	19,56	1,004	0,20
0,200	0,030	4,487	0,11	0,38	19,54	1,005	0,23
0,300	0,050	5,404	0,18	0,58	19,49	1,007	0,28
0,400	0,070	6,016	0,25	0,78	19,44	1,010	0,31
0,500	0,080	6,832	0,28	0,98	19,39	1,013	0,35
0,600	0,100	7,036	0,35	1,18	19,34	1,015	0,36
0,700	0,120	7,342	0,42	1,38	19,29	1,018	0,38
0,950	0,160	8,158	0,56	1,88	19,16	1,025	0,43
1,350	0,190	9,177	0,67	2,68	18,97	1,035	0,48
1,710	0,220	10,197	0,77	3,40	18,79	1,045	0,54
2,030	0,230	10,707	0,81	4,04	18,63	1,054	0,57
2,350	0,250	11,217	0,88	4,68	18,47	1,063	0,61
2,640	0,260	11,625	0,91	5,26	18,32	1,072	0,63
2,730	0,270	11,829	0,95	5,44	18,28	1,074	0,65
4,000	0,300	13,460	1,05	7,98	17,64	1,113	0,76
4,800	0,320	14,480	1,12	9,58	17,24	1,139	0,84
5,100	0,320	14,378	1,12	10,18	17,09	1,149	0,84
5,400	0,330	14,786	1,16	10,78	16,95	1,159	0,87
6,500	0,330	15,092	1,16	12,98	16,40	1,197	0,92
7,130	0,330	15,194	1,16	14,24	16,09	1,221	0,94
7,830	0,330	15,296	1,16	15,64	15,74	1,247	0,97
9,110	0,330	15,296	1,16	18,20	15,11	1,299	1,01
10,000	0,320	15,194	1,12	19,98	14,67	1,338	1,04
10,800	0,320	15,092	1,12	21,58	14,28	1,375	1,06
11,050	0,320	14,990	1,12	22,08	14,16	1,387	1,06

REVISO Y APROBO:

dm
ING. NESTOR VARGAS



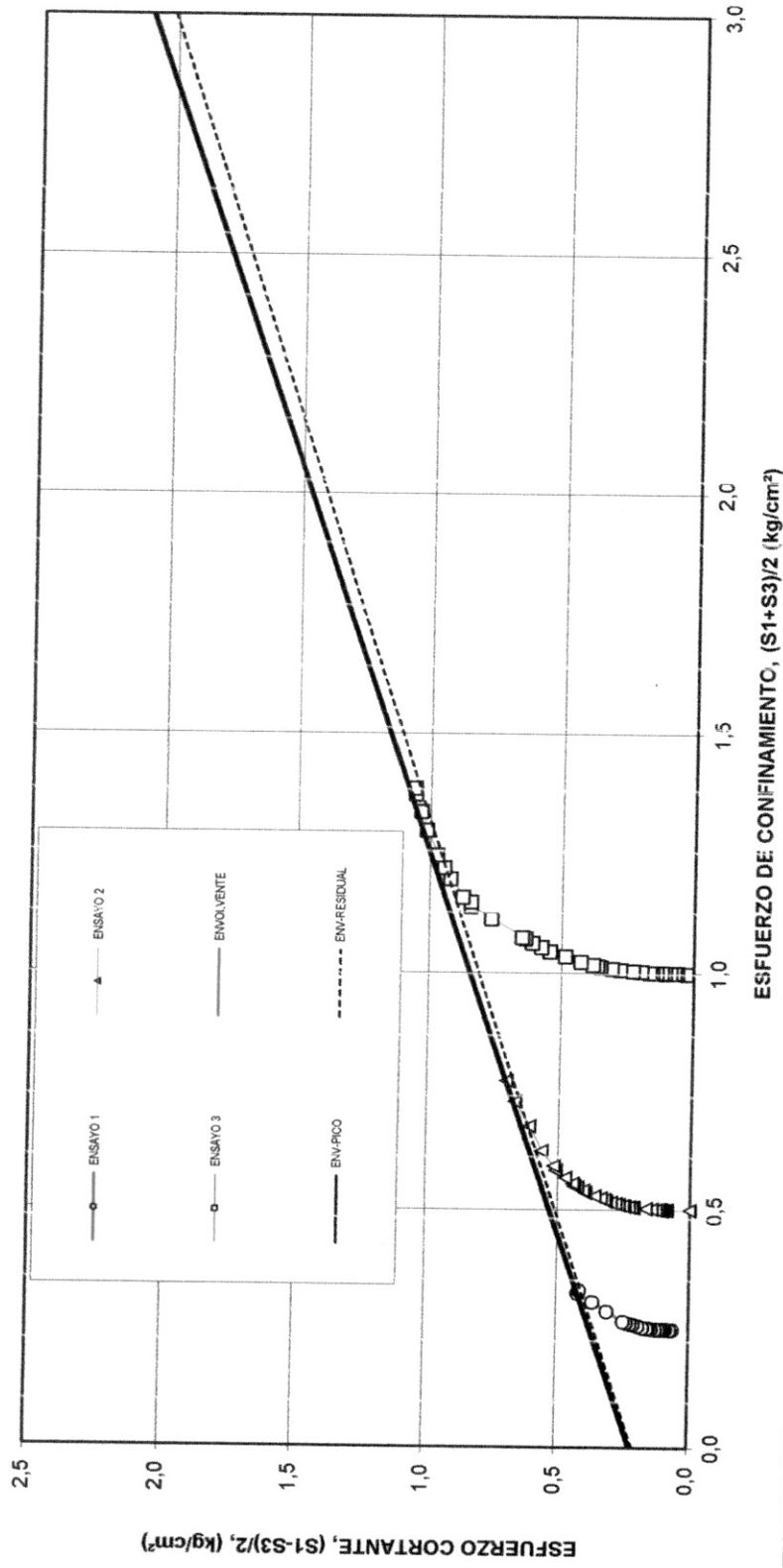
PERFORACION	P2
MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	3.00m
DESCRIPCION	LIMO ARCILLOSO



Humedad natural (%)	19
P. unit. total (ton/m3)	1.69
P. unit. seco (ton/m3)	1.42

FIGURA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO TRAYECTORIAS DE ESFUERZOS



PERFORACION	P2
MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	3.00m
DESCRIPCION	LIMO ARCILLOSO

PARAMETROS DE RESISTENCIA		
c (kg/cm²)=	PICO	Vol Const
fi (°) =	0,22	0,21
	32,0	31,0

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

DATOS DE LA MUESTRA (1 de 3)

PROYECTO:	CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA
-----------	----------------------------------

Esfuerzo normal inicial	0,25 kg/cm ²
-------------------------	-------------------------

PERFORACION	P3
MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	8 m
DESCRIPCION	LIMO ARCILLO-ARENOSO

DIMENSIONES Y PESO

DIAMETRO (cm)	5,00
ALTURA (cm)	2,85
PESO (gr)	107,68
AREA (cm ²)	19,63
VOLUMEN (cm ³)	55,96
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm ³)	1,92
P. UNITARIO SECO (gr/cm ³)	1,54

HUMEDAD NATURAL

P1 (gr) =	138,95
P2 (gr) =	117,08
P3 (gr) =	29,28
Wn (%) =	24,91

LECTURA DEL DEFORMIMETRO HORIZONTAL (mm)	LECTURA DEL DEFORMIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%)	DESPL. HORIZ DIAMETRO (%)	AREA CORREGIDA (cm)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm ²)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm ²)
0,010	0,000	1,020	0,00	0,00	19,63	0,250	0,05
0,020	0,000	1,224	0,00	0,02	19,63	0,250	0,06
0,030	0,000	1,326	0,00	0,04	19,62	0,250	0,07
0,040	0,000	1,428	0,00	0,06	19,62	0,250	0,07
0,050	0,000	1,632	0,00	0,08	19,61	0,250	0,08
0,060	0,000	1,632	0,00	0,10	19,61	0,250	0,08
0,070	0,000	1,733	0,00	0,12	19,60	0,250	0,09
0,080	0,000	1,733	0,00	0,14	19,60	0,250	0,09
0,090	0,010	1,733	0,04	0,16	19,59	0,251	0,09
0,100	0,010	1,835	0,04	0,18	19,59	0,251	0,09
0,200	0,030	1,937	0,11	0,38	19,54	0,251	0,10
0,500	0,070	2,345	0,25	0,98	19,39	0,253	0,12
1,000	0,110	2,753	0,39	1,98	19,14	0,256	0,14
1,500	0,130	2,855	0,46	2,98	18,89	0,260	0,15
2,000	0,140	3,161	0,49	3,98	18,64	0,263	0,17
2,500	0,160	3,161	0,56	4,98	18,39	0,267	0,17
3,000	0,170	3,365	0,60	5,98	18,14	0,271	0,19
3,500	0,190	3,569	0,67	6,98	17,89	0,274	0,20
4,000	0,200	3,569	0,70	7,98	17,64	0,278	0,20
4,500	0,200	3,875	0,70	8,98	17,39	0,282	0,22
5,000	0,220	3,875	0,77	9,98	17,14	0,286	0,23
5,500	0,220	3,875	0,77	10,98	16,90	0,291	0,23
6,000	0,230	3,875	0,81	11,98	16,65	0,295	0,23
6,500	0,250	4,079	0,88	12,98	16,40	0,299	0,25
7,000	0,260	4,181	0,91	13,98	16,15	0,304	0,26
7,300	0,270	4,283	0,95	15,58	15,78	0,312	0,27

REVISO Y APROBO:

Jey

ING. JAIR ANDRÉS PARRA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO DATOS DE LA MUESTRA (2 de 3)

PROYECTO: CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA

Esfuerzo normal inicial 0,50 kg/cm²

PERFORACION P3
MUESTRA M1
PROFUNDIDAD 6 m
DESCRIPCION LIMO ARCILLO-ARENOSO

DIMENSIONES Y PESO

diámetro (cm)	5,00
ALTURA (cm)	2,85
PESO (gr)	102,48
AREA (cm ²)	19,63
VOLUMEN (cm ³)	55,96
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm ³)	1,83
P. UNITARIO SECO (gr/cm ³)	1,42

HUMEDAD NATURAL

P1 (gr) =	141,2
P2 (gr) =	114,71
P3 (gr) =	24,41
Wn (%) =	29,34

LECTURA DEL DEFORMIMETRO HORIZONTAL (mm)	LECTURA DEL DEFORMIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%)	DESP. HORIZ. DIAMETRO (%)	AREA CORREGIDA (cm ²)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm ²)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm ²)
0,010	0,000	0,020	0,00	0,00	19,63	0,500	0,00
0,020	0,000	0,030	0,00	0,02	19,63	0,500	0,00
0,030	0,000	0,714	0,00	0,04	19,62	0,500	0,04
0,040	0,000	0,816	0,00	0,06	19,62	0,500	0,04
0,050	0,000	0,918	0,00	0,08	19,61	0,501	0,05
0,060	0,000	1,020	0,00	0,10	19,61	0,501	0,05
0,070	0,000	1,020	0,00	0,12	19,60	0,501	0,05
0,080	0,000	1,122	0,00	0,14	19,60	0,501	0,06
0,090	0,000	1,224	0,00	0,16	19,59	0,501	0,06
0,100	0,000	1,326	0,00	0,18	19,59	0,501	0,07
0,200	0,010	2,447	0,04	0,38	19,54	0,502	0,13
0,500	0,100	3,977	0,35	0,98	19,39	0,506	0,21
1,000	0,170	4,283	0,60	1,98	19,14	0,513	0,22
1,500	0,220	5,200	0,77	2,98	18,89	0,520	0,28
2,000	0,240	5,506	0,84	3,98	18,64	0,527	0,30
2,500	0,270	5,710	0,95	4,98	18,39	0,534	0,31
3,000	0,300	5,914	1,05	5,98	18,14	0,541	0,33
3,500	0,320	6,118	1,12	6,98	17,89	0,549	0,34
4,000	0,330	6,118	1,16	7,98	17,64	0,556	0,35
4,500	0,350	6,424	1,23	8,98	17,39	0,564	0,37
5,000	0,360	6,526	1,26	9,98	17,14	0,573	0,38
5,500	0,370	6,526	1,30	10,98	16,90	0,581	0,39
6,000	0,380	6,832	1,33	11,98	16,65	0,590	0,41
6,500	0,390	6,730	1,37	12,98	16,40	0,599	0,41
7,000	0,390	6,424	1,37	13,98	16,15	0,608	0,40
7,850	0,410	6,730	1,44	15,68	15,73	0,624	0,43

REVISO Y APROBO:

[Signature]

ING. JAIR ANDRES PARRA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO DATOS DE LA MUESTRA (1 de 3)

PROYECTO:	CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA
Esfuerzo normal inicial	1,00 kg/cm ²
PERFORACION	P3
MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	6 m
DESCRIPCION	LIMO ARCILLO-ARENOSO

DIMENSIONES Y PESO

diámetro (cm)	5,00
ALTURA (cm)	2,85
PESO (gr)	101,04
AREA (cm ²)	19,63
VOLUMEN (cm ³)	55,96
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm ³)	1,81
P. UNITARIO SECO (gr/cm ³)	1,42

HUMEDAD NATURAL

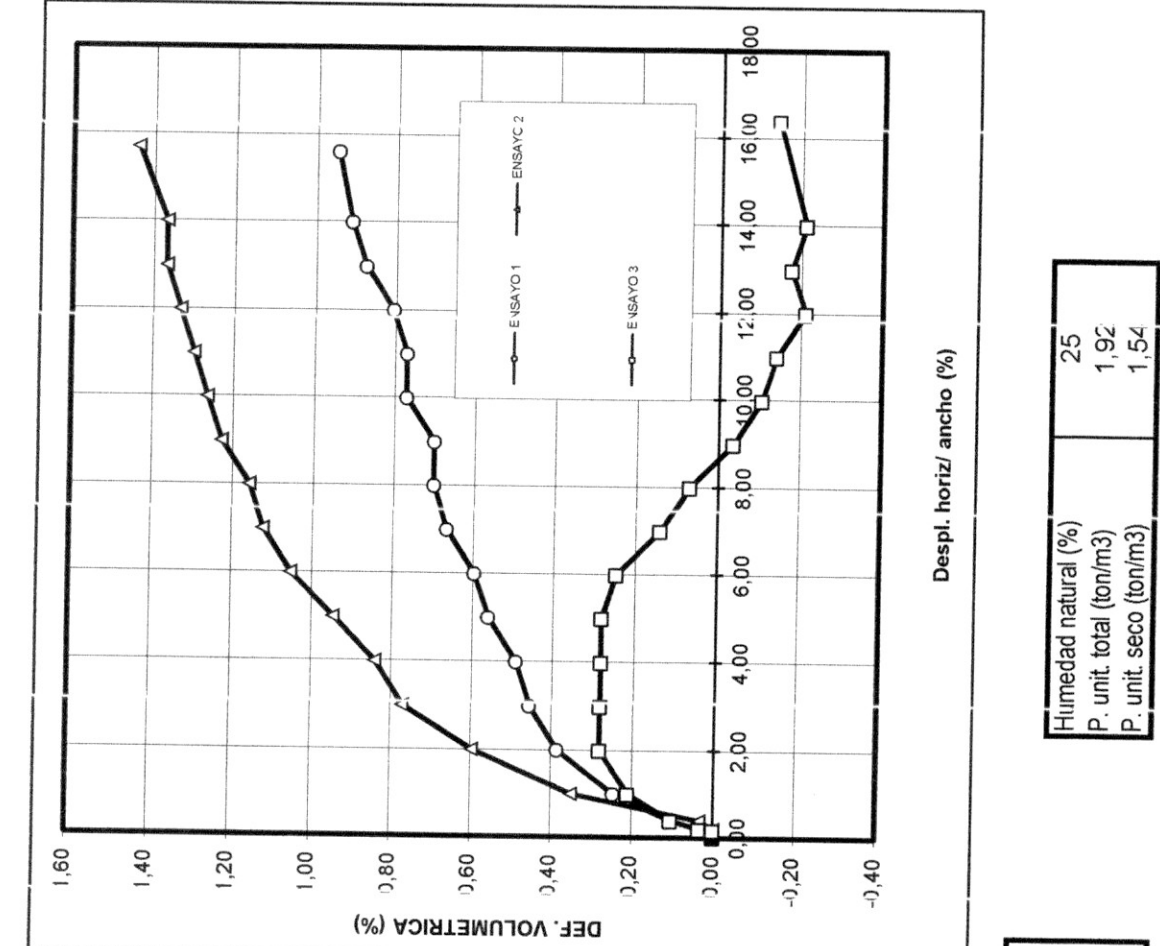
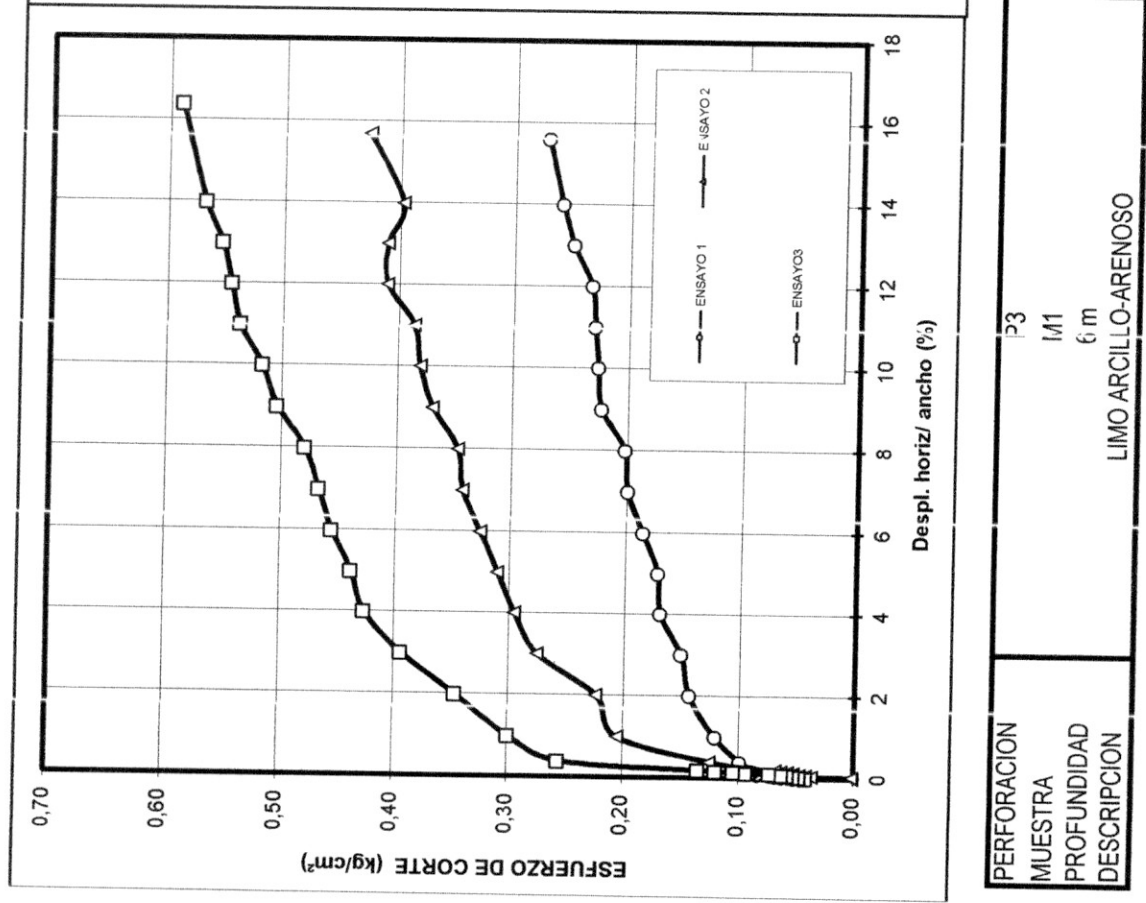
P1 (gr) =	124,32
P2 (gr) =	104,77
P3 (gr) =	33,27
Wn (%) =	27,34

LECTURA DEL DEFORMIMETRO HORIZONTAL (mm)	LECTURA DEL DEFORMIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%)	DESPL. HORIZ DIAMETRO (%)	AREA CORREGIDA (cm)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm ²)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm ²)
0,010	0,000	0,816	0,00	0,00	19,63	1,000	0,04
0,020	0,000	0,918	0,00	0,02	19,63	1,000	0,05
0,030	0,000	1,020	0,00	0,04	19,62	1,001	0,05
0,040	0,000	1,122	0,00	0,06	19,62	1,001	0,06
0,050	0,000	1,224	0,00	0,08	19,61	1,001	0,06
0,060	0,000	1,428	0,00	0,10	19,61	1,001	0,07
0,070	0,000	1,835	0,00	0,12	19,60	1,002	0,09
0,080	0,000	2,039	0,00	0,14	19,60	1,002	0,10
0,090	0,000	2,345	0,00	0,16	19,59	1,002	0,12
0,100	0,010	2,651	0,04	0,18	19,59	1,002	0,14
0,200	0,030	4,997	0,11	0,38	19,54	1,005	0,26
0,500	0,060	5,812	0,21	0,98	19,39	1,013	0,30
1,000	0,080	6,628	0,28	1,98	19,14	1,026	0,35
1,500	0,060	7,444	0,28	2,98	18,89	1,039	0,39
2,000	0,060	7,954	0,28	3,98	18,64	1,053	0,43
2,500	0,080	8,056	0,28	4,98	18,39	1,068	0,44
3,000	0,070	8,260	0,25	5,98	18,14	1,082	0,46
3,500	0,040	8,362	0,14	6,98	17,89	1,097	0,47
4,000	0,020	8,464	0,07	7,98	17,64	1,113	0,48
4,500	-0,010	8,769	-0,04	8,98	17,39	1,129	0,50
5,000	-0,030	8,871	-0,11	9,98	17,14	1,145	0,52
5,500	-0,040	9,075	-0,14	10,98	16,90	1,162	0,54
6,000	-0,060	9,075	-0,21	11,98	16,65	1,179	0,55
6,500	-0,050	9,075	-0,18	12,98	16,40	1,197	0,55
7,000	-0,060	9,177	-0,21	13,98	16,15	1,216	0,57
8,200	-0,040	9,177	-0,14	16,38	15,56	1,262	0,59

REVISO Y APROBO:

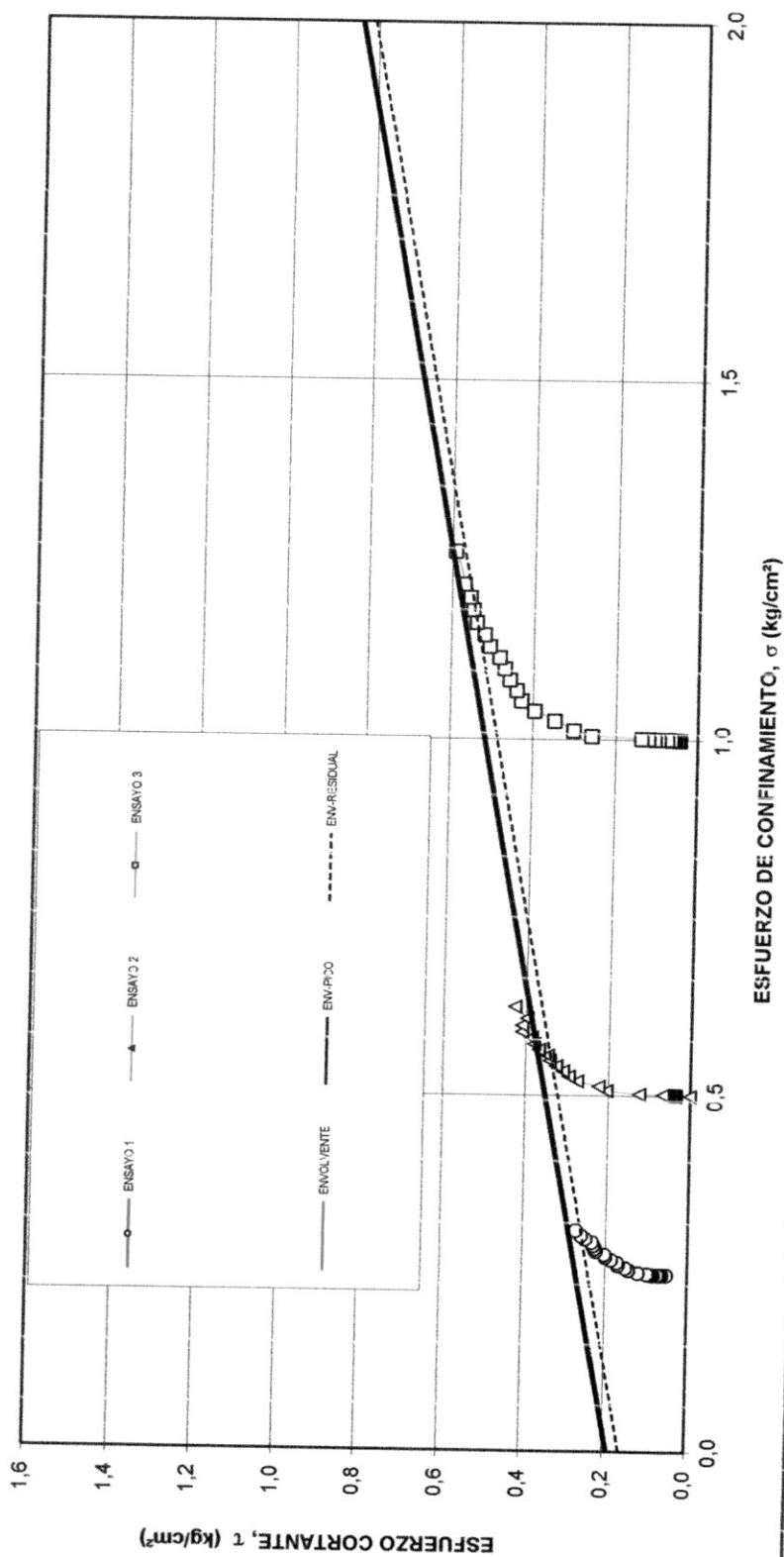


ING. JAIR ANDRES PARRA



FIGURA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO TRAYECTORIAS DE ESFUERZOS



PERFORACION	P3
MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	6 m
DESCRIPCION	LIMO ARCILLO-ARENOSO

PARAMETROS DE RESISTENCIA		
	PICO	Vol Const
c (kg/cm^2) =	0,19	0,16
ϕ ($^\circ$) =	18,0	18,0

ENSAYO DE CORTE DIRECTO DATOS DE LA MUESTRA (1 de 3)

PROYECTO: CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA

Esfuerzo normal Inicial 0,25 kg/cm²

PERFORACION P11
MUESTRA M1
PROFUNDIDAD 15 m
DESCRIPCION LIMO ARCILLOSO

DIMENSIONES Y PESO

DIAMETRO (cm)	5,00
ALTURA (cm)	2,85
PESO (gr)	94,17
AREA (cm ²)	19,63
VOLUMEN (cm ³)	55,96
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm ³)	1,68
P. UNITARIO SECO (gr/cm ³)	1,32

HUMEDAD NATURAL

P1 (gr) =	121,9
P2 (gr) =	102,44
P3 (gr) =	30,86
Wn (%) =	27,19

LECTURA DEL DEFORMIMETRO HORIZONTAL (mm)	LECTURA DEL DEFORMIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%) VERTICAL	DESPL. HORIZ DIAMETRO (%)	AREA CORREGIDA (cm)	ESFUERZO NOMINAL (kg/cm ²)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm ²)
0,010	0,000	2,039	0,00	0,00	19,63	0,250	0,10
0,020	0,000	2,243	0,00	0,02	19,63	0,250	0,11
0,030	0,000	2,447	0,00	0,04	19,62	0,250	0,12
0,040	0,000	2,549	0,00	0,06	19,62	0,250	0,13
0,050	0,000	2,651	0,00	0,08	19,61	0,250	0,14
0,060	0,000	2,753	0,00	0,10	19,61	0,250	0,14
0,070	0,010	2,753	0,04	0,12	19,60	0,250	0,14
0,080	0,010	2,753	0,04	0,14	19,60	0,250	0,14
0,090	0,010	2,753	0,04	0,16	19,59	0,251	0,14
0,100	0,020	2,753	0,07	0,18	19,59	0,251	0,14
0,200	0,020	3,365	0,07	0,38	19,54	0,251	0,17
0,500	0,060	4,385	0,21	0,98	19,39	0,253	0,23
1,000	0,120	5,710	0,42	1,98	19,14	0,256	0,30
1,500	0,120	6,118	0,42	2,98	18,89	0,260	0,32
2,000	0,140	6,424	0,49	3,98	18,64	0,263	0,34
2,500	0,150	6,730	0,53	4,98	18,39	0,267	0,37
3,000	0,160	7,240	0,56	5,98	18,14	0,271	0,40
3,500	0,160	7,138	0,56	6,98	17,89	0,274	0,40
4,000	0,170	7,546	0,60	7,98	17,64	0,278	0,43
4,500	0,170	7,546	0,60	8,98	17,39	0,282	0,43
5,000	0,170	7,750	0,60	9,98	17,14	0,286	0,45
5,500	0,170	7,648	0,60	10,98	16,90	0,291	0,45
6,000	0,180	7,750	0,63	11,98	16,65	0,295	0,47
6,500	0,180	7,852	0,63	12,98	16,40	0,299	0,48
7,000	0,180	7,852	0,63	13,98	16,15	0,304	0,49
7,700	0,190	7,648	0,67	15,38	15,81	0,311	0,48

REVISO Y APROBO:

[Signature]

ING. JAIR ANDRES PARRA

ENSAVO DE CORTE DIRECTO DATOS DE LA MUESTRA (2 de 3)

PROYECTO: CAE LA FOLA - MEDELLIN ANTIOQUIA

Esfuerzo normal inicial 0,50 kg/cm²

PERFORACION P11
MUESTRA M1
PROFUNDIDAD 15 m
DESCRIPCION LIMO ARCILLOSO

DIMENSIONES Y PESO

DIAMETRO (cm)	5,00
ALTURA (cm)	2,85
PESO (gr)	100,68
AREA (cm ²)	19,63
VOLUMEN (cm ³)	55,96
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm ³)	1,80
P. UNITARIO SECO (gr/cm ³)	1,41

HUMEDAD NATURAL

P1 (gr) =	132,27
P2 (gr) =	110,28
P3 (gr) =	30,49
Wn (%) =	27,56

LECTURA DEL DEFORMIMETRO HORIZONTAL (mm)	LECTURA DEL DEFORMIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%) VERTICAL	DESPL. HORIZ DIAMETRO (%)	AREA CORREGIDA (cm)	ESFUERZO	
						NORMAL (kg/cm ²)	CORTANTE (kg/cm ²)
0,010	0,000	0,020	0,00	0,00	19,63	0,500	0,00
0,020	0,000	0,030	0,00	0,02	19,63	0,500	0,00
0,030	0,000	1,224	0,00	0,04	19,62	0,500	0,06
0,040	0,000	1,326	0,00	0,06	19,62	0,500	0,07
0,050	0,000	1,428	0,00	0,08	19,61	0,501	0,07
0,060	0,000	1,530	0,00	0,10	19,61	0,501	0,08
0,070	0,000	1,632	0,00	0,12	19,60	0,501	0,08
0,080	0,000	1,632	0,00	0,14	19,60	0,501	0,08
0,090	0,000	1,733	0,00	0,16	19,59	0,501	0,09
0,100	0,000	1,835	0,00	0,18	19,59	0,501	0,09
0,200	0,000	2,447	0,00	0,38	19,54	0,502	0,13
0,500	0,000	3,467	0,00	0,98	19,39	0,506	0,18
1,000	-0,010	3,977	-0,04	1,98	19,14	0,513	0,21
1,500	-0,040	5,812	-0,14	2,98	18,89	0,520	0,31
2,000	-0,070	6,934	-0,25	3,98	18,64	0,527	0,37
2,500	-0,100	8,158	-0,35	4,98	18,39	0,534	0,44
3,000	-0,150	9,687	-0,53	5,98	18,14	0,541	0,53
3,500	-0,190	10,299	-0,67	6,98	17,89	0,549	0,58
4,000	-0,240	10,707	-0,84	7,98	17,64	0,556	0,61
4,500	-0,320	10,911	-1,12	8,98	17,39	0,564	0,63
5,000	-0,390	11,013	-1,37	9,98	17,14	0,573	0,64
5,500	-0,450	11,115	-1,58	10,98	16,90	0,581	0,66
6,000	-0,520	10,809	-1,82	11,98	16,65	0,590	0,65
6,500	-0,550	10,707	-1,93	12,98	16,40	0,599	0,65
7,000	-0,600	10,197	-2,11	13,98	16,15	0,608	0,63
7,500	-0,610	9,279	-2,14	14,98	15,90	0,617	0,58

REVISO Y APROBO:

[Signature]

ING. JAIR ANDRES PARRA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO DATOS DE LA MUESTRA (1 de 3)

PROYECTO:	CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA
Esfuerzo normal inicial	1,00 kg/cm ²
PERFORACION	P11
MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	15 m
DESCRIPCION	LIMO ARCILLOSO

DIMENSIONES Y PESO

diámetro (cm)	5,00
ALTURA (cm)	2,85
PESO (gr)	92,25
AREA (cm ²)	19,63
VOLUMEN (cm ³)	55,96
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm ³)	1,65
P. UNITARIO SECO (gr/cm ³)	1,22

HUMEDAD NATURAL

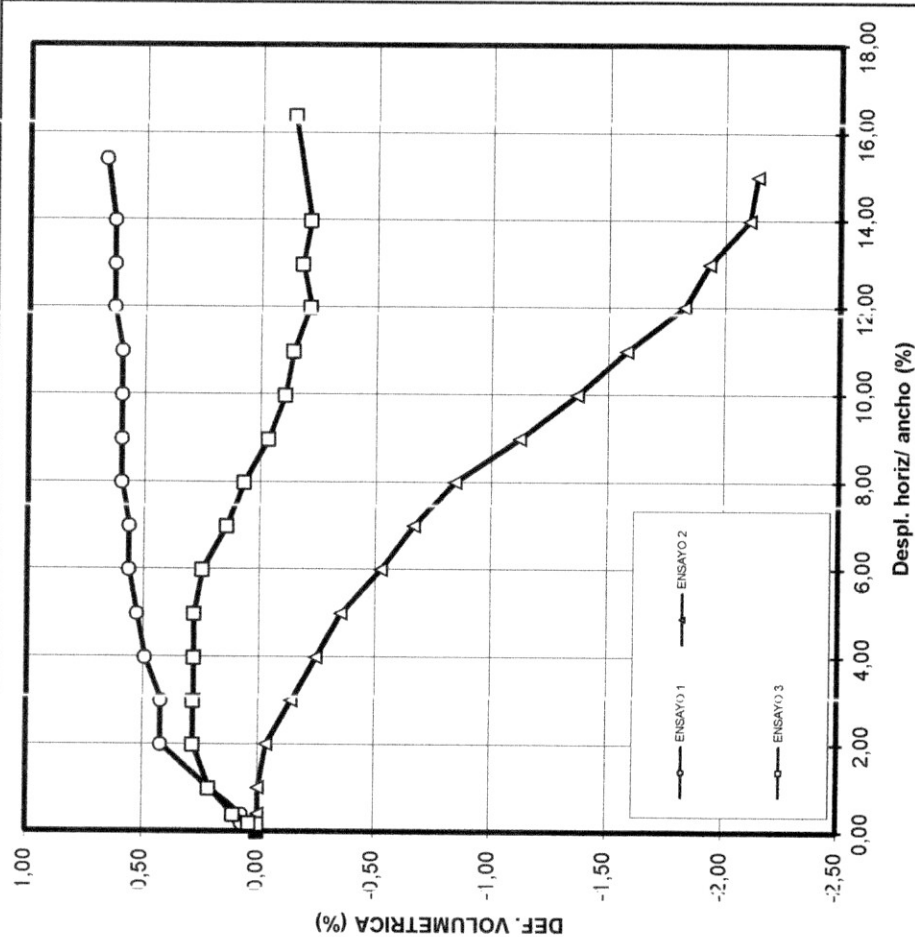
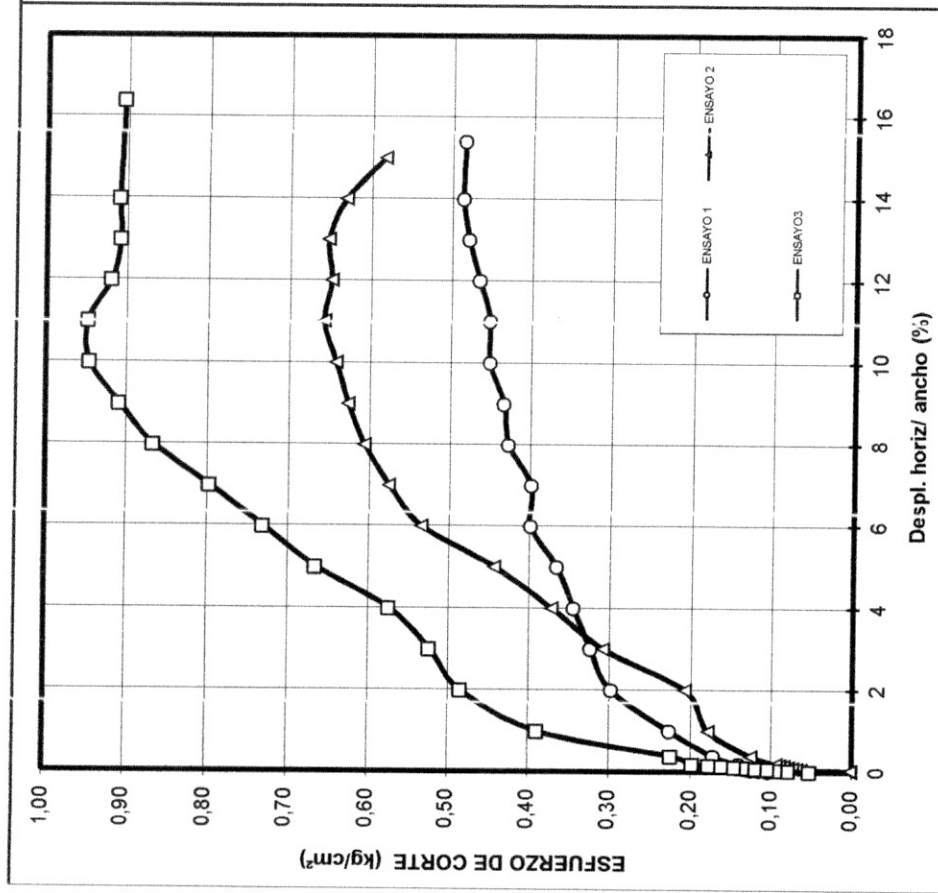
P1 (gr) =	116,83
P2 (gr) =	95,36
P3 (gr) =	33,27
Wn (%) =	34,58

LECTURA DEL DEFORMIMETRO HORIZONTAL (mm)	LECTURA DEL DEFORMIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%) VERTICAL	DESPL. HORIZ DIAMETRO (%)	AREA CORREGIDA (cm)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm ²)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm ²)
0,010	0,000	1,020	0,00	0,00	19,63	1,000	0,05
0,020	0,000	1,530	0,00	0,02	19,63	1,000	0,08
0,030	0,000	1,835	0,00	0,04	19,62	1,001	0,09
0,040	0,000	2,039	0,00	0,06	19,62	1,001	0,10
0,050	0,000	2,345	0,00	0,08	19,61	1,001	0,12
0,060	0,000	2,651	0,00	0,10	19,61	1,001	0,14
0,070	0,000	2,855	0,00	0,12	19,60	1,002	0,15
0,080	0,000	3,161	0,00	0,14	19,60	1,002	0,16
0,090	0,000	3,467	0,00	0,16	19,59	1,002	0,18
0,100	0,010	3,875	0,04	0,18	19,59	1,002	0,20
0,200	0,030	4,385	0,11	0,38	19,54	1,005	0,22
0,500	0,060	7,546	0,21	0,98	19,39	1,013	0,39
1,000	0,080	9,279	0,28	1,98	19,14	1,026	0,48
1,500	0,080	9,891	0,28	2,98	18,89	1,039	0,52
2,000	0,080	10,707	0,28	3,98	18,64	1,053	0,57
2,500	0,080	12,236	0,28	4,98	18,39	1,068	0,67
3,000	0,070	13,256	0,25	5,98	18,14	1,082	0,73
3,500	0,040	14,276	0,14	6,98	17,89	1,097	0,80
4,000	0,020	15,296	0,07	7,98	17,64	1,113	0,87
4,500	-0,010	15,805	-0,04	8,98	17,39	1,129	0,91
5,000	-0,030	16,213	-0,11	9,98	17,14	1,145	0,95
5,500	-0,040	16,009	-0,14	10,98	16,90	1,162	0,95
6,000	-0,060	15,296	-0,21	11,98	16,65	1,179	0,92
6,500	-0,050	14,888	-0,18	12,98	16,40	1,197	0,91
7,000	-0,060	14,684	-0,21	13,98	16,15	1,216	0,91
8,200	-0,040	14,072	-0,14	16,38	15,56	1,262	0,90

REVISO Y APROBO:

Signature

ING. JAIR ANDRES PARRA

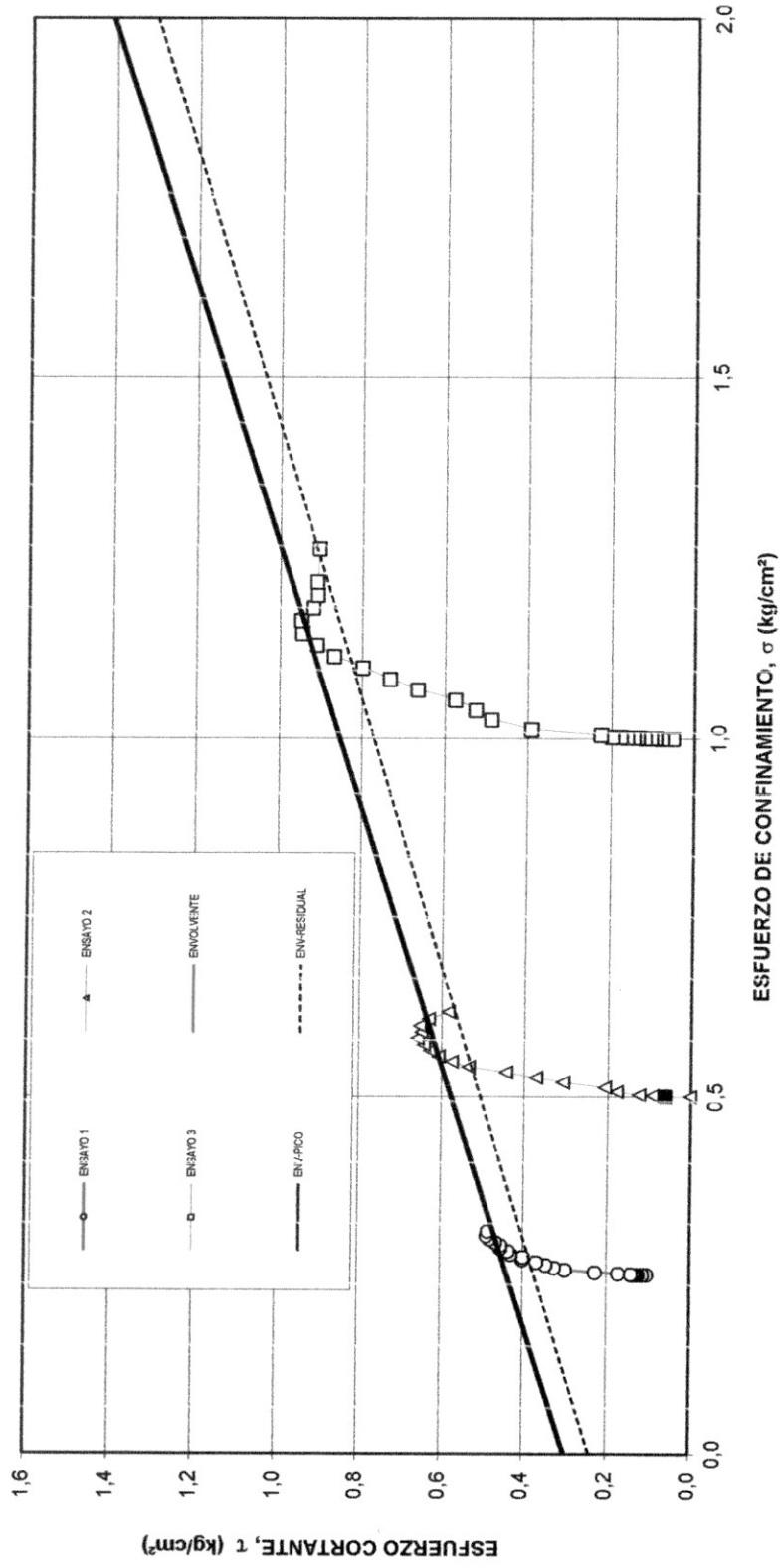


PERFORACION	24
MUESTRA	I/1
PROFUNDIDAD	15 m
DESCRIPCION	LIMO ARCILLOSO

Humedad natural (%)	27
P. unit total (ton/m3)	1.68
P. unit seco (ton/m3)	1.32

FIGURA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO TRAYECTORIAS DE ESFUERZOS



PERFORACION	P4
MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	17.6-18.2m
DESCRIPCION	LIMO ARCILLOSO

PARAMETROS DE RESISTENCIA		
c (kg/cm^2) =	PICO	Val Const
ϕ ($^\circ$) =	0.30	0.24
	29.0	28.0

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

DATOS DE LA MUESTRA (1 de 3)

PROYECTO: CAE LA POILA - MEDELLIN ANTIOQUIA

[Esfuerzo normal inicial] 0,25 kg/cm²

PERFORACION P5
MUESTRA M1
PROFUNDIDAD 10 m
DESCRIPCION LIMO ARCILLOSO

DIMENSIONES Y PESO

DIAMETRO (cm)	5,00
ALTURA (cm)	2,85
PESO (gr)	86,82
AREA (cm²)	19,63
VOLUMEN (cm³)	55,96
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm³)	1,55
P. UNITARIO SECO (gr/cm³)	1,24

HUMEDAD NATURAL

P1 (gr) =	125,71
P2 (gr) =	105,51
P3 (gr) =	24,13
Wn (%) =	24,82

LECTURA DEL DEFORMIMETRO HORIZONTAL (mm.)	LECTURA DEL DEFORMIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%)	DESPL. HORIZ. DIAMETRO (%)	AREA CORREGIDA (cm)	ESFUERZO NCRMAL (kg/cm²)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm²)
0,010	0,000	0,204	0,00	0,00	19,63	0,250	0,01
0,020	0,000	0,306	0,00	0,02	19,63	0,250	0,02
0,030	0,000	0,408	0,00	0,04	19,62	0,250	0,02
0,040	0,000	0,510	0,00	0,06	19,62	0,250	0,03
0,050	0,010	0,510	0,04	0,08	19,61	0,250	0,03
0,050	0,010	0,612	0,04	0,10	19,61	0,250	0,03
0,070	0,010	0,714	0,04	0,12	19,60	0,250	0,04
0,080	0,020	0,816	0,07	0,14	19,60	0,250	0,04
0,090	0,020	0,918	0,07	0,14	19,60	0,250	0,05
0,100	0,020	0,918	0,07	0,18	19,59	0,251	0,05
0,200	0,050	1,428	0,18	0,38	19,54	0,251	0,07
0,500	0,140	2,039	0,49	0,98	19,39	0,253	0,11
0,700	0,190	2,447	0,67	1,38	19,29	0,254	0,13
1,120	0,260	2,753	0,91	2,22	19,08	0,257	0,14
1,500	0,310	3,263	1,09	2,98	18,89	0,260	0,17
1,850	0,350	3,467	1,23	3,68	18,72	0,262	0,19
2,210	0,390	3,875	1,37	4,40	18,54	0,265	0,21
2,850	0,460	4,079	1,61	5,68	18,22	0,269	0,22
3,150	0,480	4,283	1,68	6,28	18,07	0,272	0,24
4,600	0,600	4,793	2,11	9,18	17,34	0,283	0,28
5,450	0,640	4,997	2,25	10,88	16,92	0,290	0,30
6,000	0,660	5,099	2,32	11,98	16,65	0,295	0,31
6,800	0,670	5,200	2,35	13,58	16,25	0,302	0,32
7,590	0,680	5,200	2,39	15,16	15,86	0,310	0,33
8,050	0,690	5,302	2,42	16,10	15,63	0,314	0,34
8,850	0,700	5,404	2,46	17,68	15,24	0,322	0,35
11,450	0,700	5,506	2,46	22,88	13,97	0,351	0,39
12,260	0,700	5,506	2,46	24,50	13,57	0,362	0,41
14,000	0,700	5,608	2,46	27,98	12,73	0,386	0,44
15,250	0,700	5,608	2,46	30,48	12,13	0,405	0,46

REVISO Y APROBO:

dy

ING. JAIR ANDRES PARRA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

DATOS DE LA MUESTRA (2 de 3)

PROYECTO: CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA

Esfuerzo normal inicial 0,50 kg/cm²

PERFORACION P5
MUESTRA M1
PROFUNDIDAD 10 m
DESCRIPCION LIMO ARCILLOSO

DIMENSIONES Y PESO

DIAMETRO (cm)	5,00
ALTURA (cm)	2,85
PESO (gr)	96,85
AREA (cm²)	19,63
VOLUMEN (cm³)	55,96
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm³)	1,73
P. UNITARIO SECO (gr/cm³)	1,41

HUMEDAD NATURAL

P1 (gr) =	123,27
P2 (gr) =	104,92
P3 (gr) =	23,89
Wn (%) =	22,65

LECTURA DEL DEFORMIMETRO HORIZONTAL (mm)	LECTURA DEL DEFORMIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%) VERTICAL	DESPL. HORIZ DIAMETRO (%)	AREA CORREGIDA (cm²)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm²)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm²)
0,010	0,010	0,020	0,00	0,00	19,63	0,500	0,00
0,020	0,010	0,030	0,00	0,02	19,63	0,500	0,00
0,030	0,010	1,530	0,00	0,04	19,62	0,500	0,08
0,040	0,020	1,733	0,04	0,06	19,62	0,500	0,09
0,050	0,020	1,733	0,04	0,08	19,61	0,501	0,09
0,060	0,020	1,835	0,04	0,10	19,61	0,501	0,09
0,070	0,030	1,937	0,07	0,12	19,60	0,501	0,10
0,080	0,030	2,039	0,07	0,14	19,60	0,501	0,10
0,090	0,030	2,141	0,07	0,16	19,59	0,501	0,11
0,100	0,040	2,243	0,11	0,18	19,59	0,501	0,11
0,150	0,050	2,549	0,14	0,28	19,56	0,502	0,13
0,200	0,070	2,957	0,21	0,38	19,54	0,502	0,15
0,035	0,100	3,773	0,32	0,05	19,62	0,500	0,19
1,000	0,210	5,608	0,70	1,98	19,14	0,513	0,29
1,340	0,240	6,016	0,81	2,66	18,97	0,518	0,32
1,900	0,290	6,730	0,98	3,78	18,69	0,525	0,36
2,450	0,330	7,342	1,12	4,88	18,42	0,533	0,40
3,450	0,400	8,565	1,37	6,88	17,92	0,548	0,48
5,050	0,480	9,891	1,65	10,08	17,12	0,573	0,58
6,800	0,550	11,217	1,89	13,58	16,25	0,604	0,69
7,550	0,550	11,217	1,89	15,08	15,88	0,618	0,71
8,450	0,550	10,299	1,89	16,88	15,44	0,636	0,67
9,350	0,540	10,503	1,86	18,68	14,99	0,655	0,70
9,950	0,520	9,993	1,79	19,88	14,70	0,668	0,68

REVISO Y APROBO:

ING. JAIR ANDRES PARRA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

DATOS DE LA MUESTRA (3 de 3)

PROYECTO: CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA

Esfuerzo normal inicial 1,00 kg/cm²

PERFORACION P5
MUESTRA M1
PROFUNDIDAD 10 m
DESCRIPCION LIMO ARCILLOSO

DIMENSIONES Y PESO

DIAMETRO (cm)	5,00
ALTURA (cm)	2,35
PESO (gr)	86,82
AREA (cm²)	19,63
VOLUMEN (cm³)	55,96
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm³)	1,55
P. UNITARIO SECO (gr/cm³)	1,27

HUMEDAD NATURAL

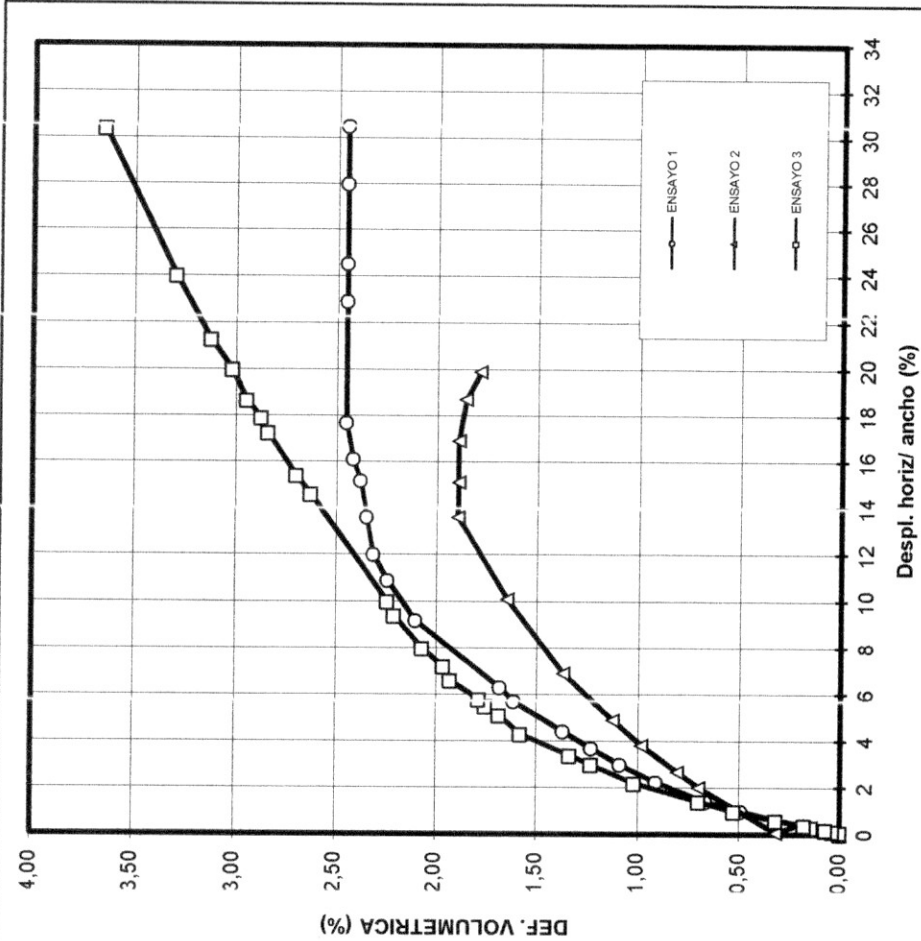
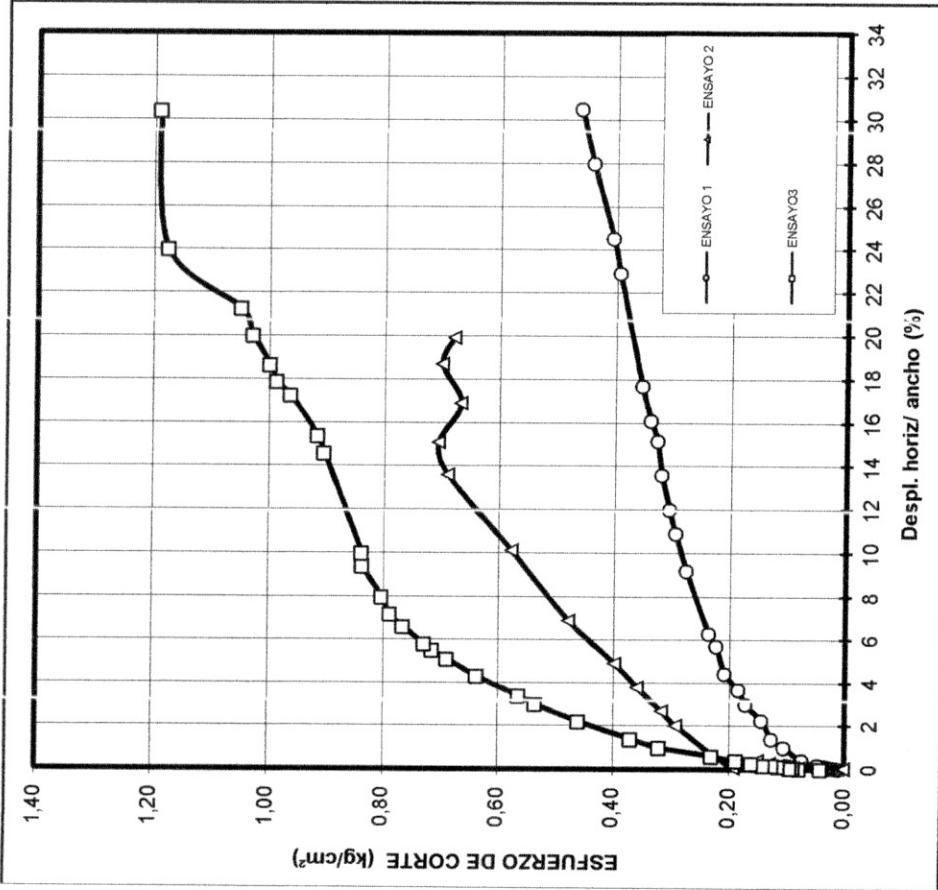
P1 (gr) =	116,37
P2 (gr) =	101,3
P3 (gr) =	25,27
Wn (%) =	22,45

LECTURA DEL DEFORMIMETRO HORIZONTAL (mm)	LECTURA DEL DEFORMIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%) VERTICAL	DESPL. HORIZ DIAMETRO (%)	AREA CORREGIDA (cm)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm²)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm²)
0,010	0,000	0,816	0,00	0,00	19,63	1,000	0,04
0,020	0,000	1,530	0,00	0,02	19,63	1,000	0,08
0,030	0,000	1,733	0,00	0,04	19,62	1,001	0,09
0,040	0,000	1,835	0,00	0,06	19,62	1,001	0,09
0,070	0,010	2,243	0,04	0,12	19,60	1,002	0,11
0,090	0,020	2,447	0,07	0,16	19,59	1,002	0,12
0,100	0,020	2,753	0,07	0,18	19,59	1,002	0,14
0,150	0,040	3,161	0,14	0,28	19,56	1,004	0,16
0,200	0,050	3,671	0,18	0,38	19,54	1,005	0,19
0,300	0,090	4,487	0,32	0,58	19,49	1,007	0,23
0,500	0,150	6,220	0,53	0,98	19,39	1,013	0,32
0,700	0,200	7,138	0,70	1,38	19,29	1,018	0,37
1,100	0,290	8,769	1,02	2,18	19,09	1,029	0,46
1,500	0,350	10,095	1,23	2,98	18,89	1,039	0,53
1,700	0,380	10,605	1,33	3,38	18,79	1,045	0,56
2,150	0,450	11,829	1,58	4,28	18,57	1,058	0,64
2,550	0,480	12,644	1,68	5,08	18,37	1,069	0,69
2,750	0,500	13,052	1,75	5,48	18,27	1,075	0,71
2,900	0,510	13,256	1,79	5,78	18,19	1,079	0,73
3,300	0,550	13,766	1,93	6,58	17,99	1,091	0,77
3,600	0,560	14,072	1,96	7,18	17,84	1,101	0,79
3,990	0,590	14,174	2,07	7,96	17,65	1,113	0,80
4,700	0,630	14,480	2,21	9,38	17,29	1,135	0,84
5,000	0,640	14,378	2,25	9,98	17,14	1,145	0,84
7,300	0,750	14,480	2,63	14,58	16,00	1,227	0,90
7,700	0,770	14,480	2,70	15,38	15,81	1,242	0,92
8,630	0,810	14,786	2,84	17,24	15,35	1,279	0,96
8,950	0,820	14,990	2,88	17,88	15,19	1,293	0,99
9,330	0,840	14,990	2,95	18,64	15,00	1,309	1,00
10,000	0,860	15,092	3,02	19,98	14,67	1,338	1,03
10,630	0,890	15,092	3,12	21,24	14,37	1,367	1,05
12,000	0,940	16,111	3,30	23,98	13,70	1,433	1,18
15,200	1,040	14,480	3,65	30,38	12,16	1,615	1,19

REVISO Y APROBO:

Handwritten signature

ING. JAIR ANDRES PARRA

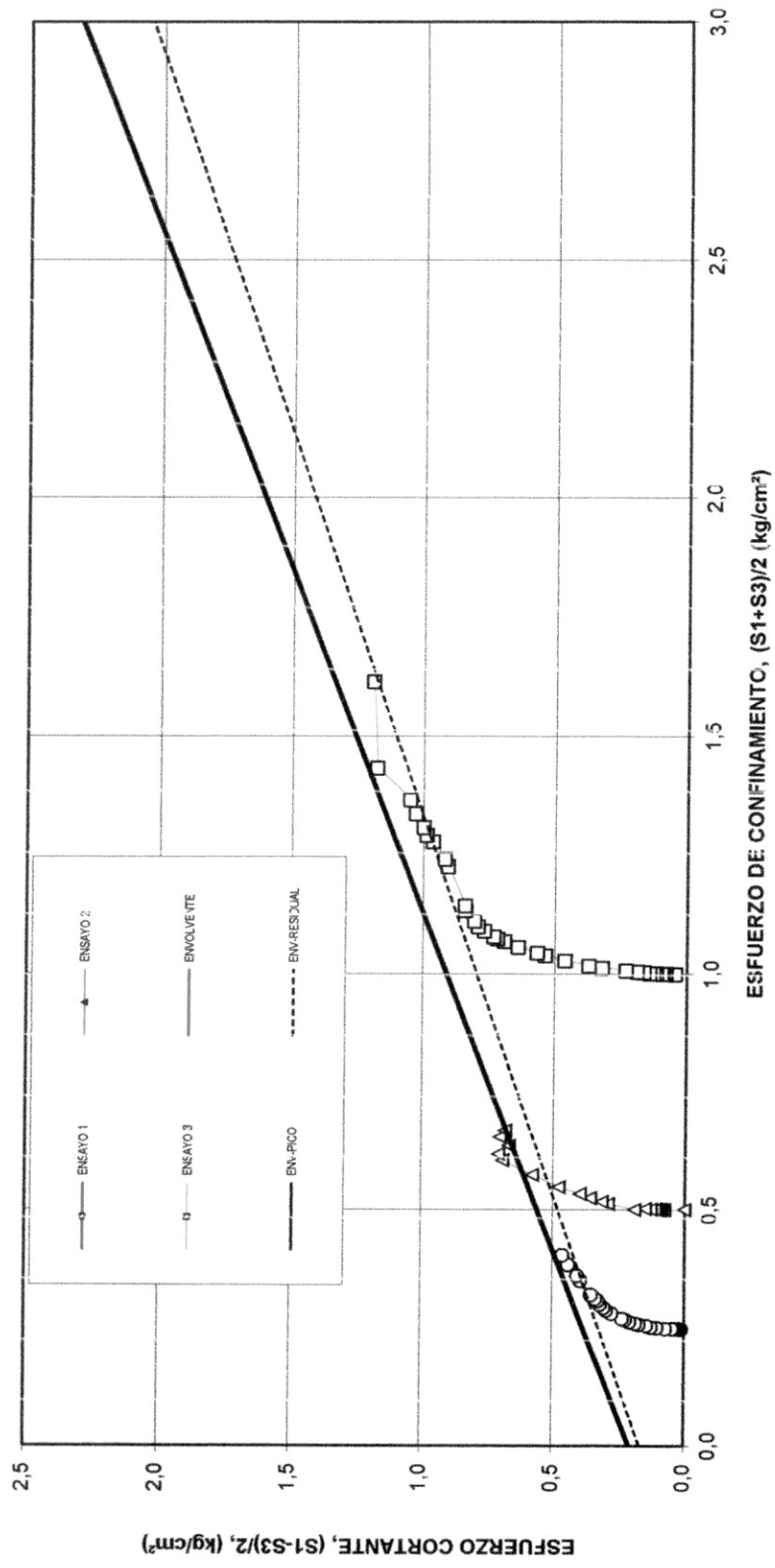


PERFORACION	P5
MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	10 m
DESCRIPCION	LIMO ARCILLOSO

Humedad natural (%)	25
P. unit. total (ton/m3)	1,55
P. unit. seco (ton/m3)	1,24

FIGURA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO TRAYECTORIAS DE ESFUERZOS



PERFORACION	TR-LC6B
MUESTRA	M2
PROFUNDIDAD	1.80m
DESCRIPCION	ARCILLOLITA AMARILLA

PARAMETROS DE RESISTENCIA		
	PICO	Vol Const
$c \text{ (kg/cm}^2\text{)} =$	0,21	0,17
$\phi \text{ (}^\circ\text{)} =$	35,0	32,0

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

DATOS DE LA MUESTRA (1 de 3)

PROYECTO:	CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA
Esfuerzo normal inicial	0.25 kg/cm ²

PERFORACION	P6
MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	13 m
DESCRIPCION	LIMO ARCILLOSO

DIMENSIONES Y PESO

DIAMETRO (cm)	5.00
ALTURA (cm)	2.85
PESO (gr)	87.28
AREA (cm ²)	19.63
VOLUMEN (cm ³)	55.96
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm ³)	1.56
P. UNITARIO SECO (gr/cm ³)	1.30

HUMEDAD NATURAL

P ¹ (gr) =	124.99
P ² (gr) =	103.49
P ³ (gr) =	31
W _n (%) =	19.75

LECTURA DEL DEFORMIMETRO HORIZONTAL (mm)	LECTURA DEL DEFORMIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%)	DESPL. HORIZ. DIAMETRO (%)	AREA CORREGIDA (cm)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm ²)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm ²)
0,010	0,000	0,510	0,00	0,00	19,63	0,250	0,03
0,020	0,000	0,714	0,00	0,02	19,63	0,250	0,04
0,030	0,010	0,913	0,04	0,04	19,62	0,250	0,05
0,040	0,010	1,020	0,04	0,06	19,62	0,250	0,05
0,050	0,020	1,122	0,07	0,08	19,61	0,250	0,06
0,060	0,020	1,224	0,07	0,10	19,61	0,250	0,06
0,080	0,030	1,224	0,11	0,14	19,60	0,250	0,06
0,090	0,030	1,423	0,11	0,16	19,59	0,251	0,07
0,100	0,030	1,423	0,11	0,18	19,59	0,251	0,07
0,150	0,040	1,733	0,14	0,28	19,56	0,251	0,09
0,200	0,050	1,835	0,18	0,38	19,54	0,251	0,09
0,300	0,080	1,937	0,28	0,58	19,49	0,252	0,10
0,500	0,130	2,651	0,46	0,98	19,39	0,253	0,14
0,800	0,160	3,059	0,56	1,58	19,24	0,255	0,16
1,220	0,200	3,365	0,70	2,42	19,03	0,258	0,18
1,500	0,240	3,569	0,84	2,98	18,89	0,260	0,19
2,170	0,300	3,977	1,05	4,32	18,56	0,265	0,21
2,750	0,370	4,283	1,30	5,48	18,27	0,269	0,23
4,200	0,460	4,589	1,61	8,38	17,54	0,280	0,26
5,550	0,520	4,385	1,82	11,08	16,87	0,291	0,26
6,170	0,560	4,589	1,96	12,32	16,56	0,296	0,28
8,700	0,630	4,487	2,21	17,38	15,31	0,321	0,29
9,790	0,650	4,385	2,28	19,56	14,78	0,332	0,30
11,250	0,680	4,385	2,39	22,48	14,06	0,349	0,31

REVISO Y APROBO:

[Signature]

ING. JAIR ANDRES PARRA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ATOS DE LA MUESTRA (2 de 3)

PROYECTO: CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA

Esfuerzo normal inicial 0.50 kg/cm²

PERFORACION P6
MUESTRA M1
PROFUNDIDAD 13 m
DESCRIPCION LIMO ARCILLOSO

DIMENSIONES Y PESO

diámetro (cm)	5.00
ALTURA (cm)	2.85
PESO (gr)	83.84
AREA (cm²)	19.63
VOLUMEN (cm³)	55.96
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm³)	1.50
P. UNITARIO SECO (gr/cm³)	1.18

HUMEDAD NATURAL

P1 (gr) =	111.95
P2 (gr) =	94.98
P3 (gr) =	32.42
Wn (%) =	27.13

LECTURA DEL DEFORMIMETRO HORIZONTAL (mm)	LECTURA DEL DEFORMIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%)	DESP. HORIZ. DIAMETRO (%)	AREA CORRIGIDA (cm)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm²)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm²)
0,010	0,000	0,020	0,00	0,00	19,33	0,500	0,00
0,020	0,000	0,030	0,00	0,02	19,33	0,500	0,00
0,030	0,000	2,345	0,00	0,04	19,32	0,500	0,12
0,040	0,000	2,549	0,00	0,06	19,32	0,500	0,13
0,050	0,000	2,753	0,00	0,08	19,31	0,501	0,14
0,060	0,000	2,957	0,00	0,10	19,31	0,501	0,15
0,070	0,000	3,161	0,00	0,12	19,30	0,501	0,16
0,080	0,000	3,365	0,00	0,14	19,30	0,501	0,17
0,090	0,000	3,467	0,00	0,16	19,29	0,501	0,18
0,100	0,000	3,569	0,00	0,18	19,29	0,501	0,18
0,200	0,020	4,181	0,07	0,38	19,54	0,502	0,21
0,250	0,030	4,487	0,11	0,48	19,51	0,503	0,23
0,350	0,050	4,487	0,18	0,68	19,46	0,504	0,23
0,550	0,070	4,793	0,25	1,08	19,36	0,507	0,25
0,850	0,100	5,608	0,35	1,68	19,21	0,511	0,29
1,220	0,130	6,016	0,46	2,42	19,03	0,516	0,32
1,820	0,180	6,424	0,63	3,62	18,73	0,524	0,34
2,900	0,270	7,036	0,95	5,78	18,19	0,540	0,39
5,000	0,410	7,444	1,44	9,98	17,14	0,573	0,43
6,550	0,490	7,852	1,72	13,06	16,37	0,600	0,48
9,350	0,560	7,954	1,96	18,66	14,99	0,655	0,53
10,250	0,600	8,158	2,11	20,46	14,55	0,675	0,56
16,500	0,700	7,954	2,46	32,96	11,54	0,851	0,69

REVISO Y APROBO:

[Signature]

ING. JAIR ANDRES PARRA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

DATOS DE LA MUESTRA (3 de 3)

PROYECTO: CAE LA POLA - MEDELLIN, ANTIOQUIA

Esfuerzo normal inicial 1,00 kg/cm²

PERFORACION P6
MUESTRA M1
PROFUNDIDAD 13 m
DESCRIPCION LIMO ARCILLOSO

DIMENSIONES Y PESO

diametro (cm)	5,00
ALTURA (cm)	2,85
PESO (gr)	81,15
AREA (cm²)	19,63
VOLUMEN (cm³)	55,96
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm³)	1,45
P. UNITARIO SECO (gr/cm³)	1,17

HUMEDAD NATURAL

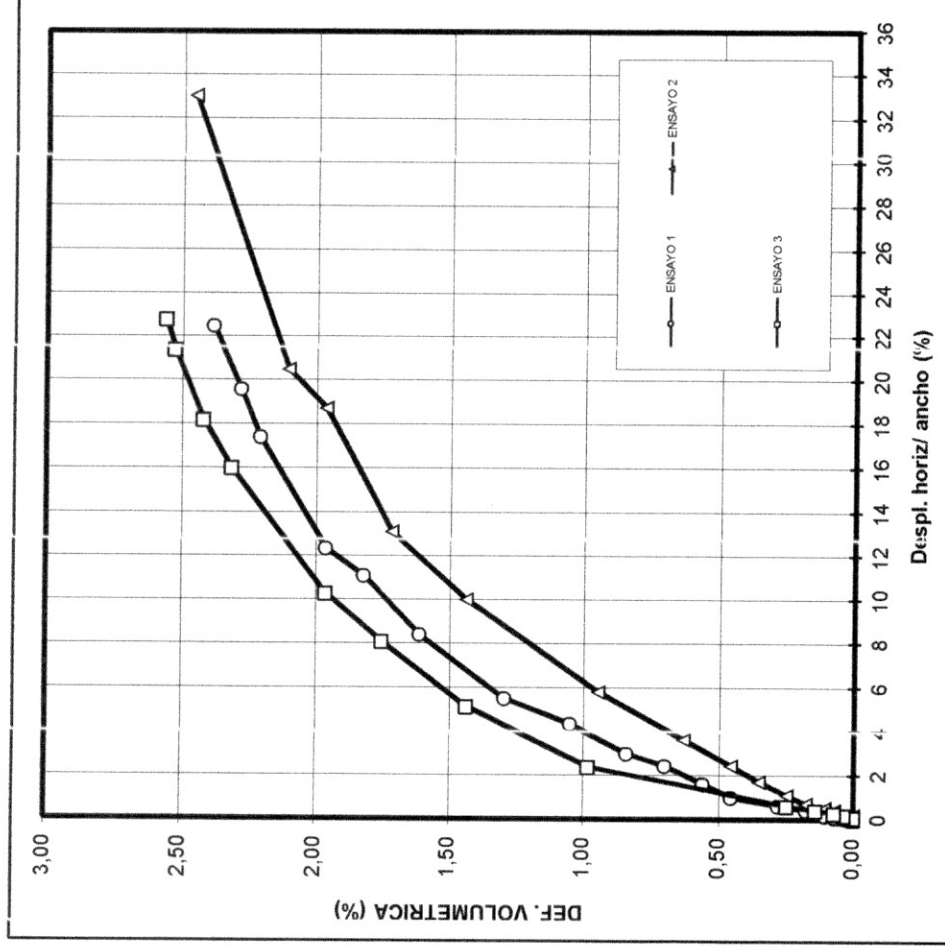
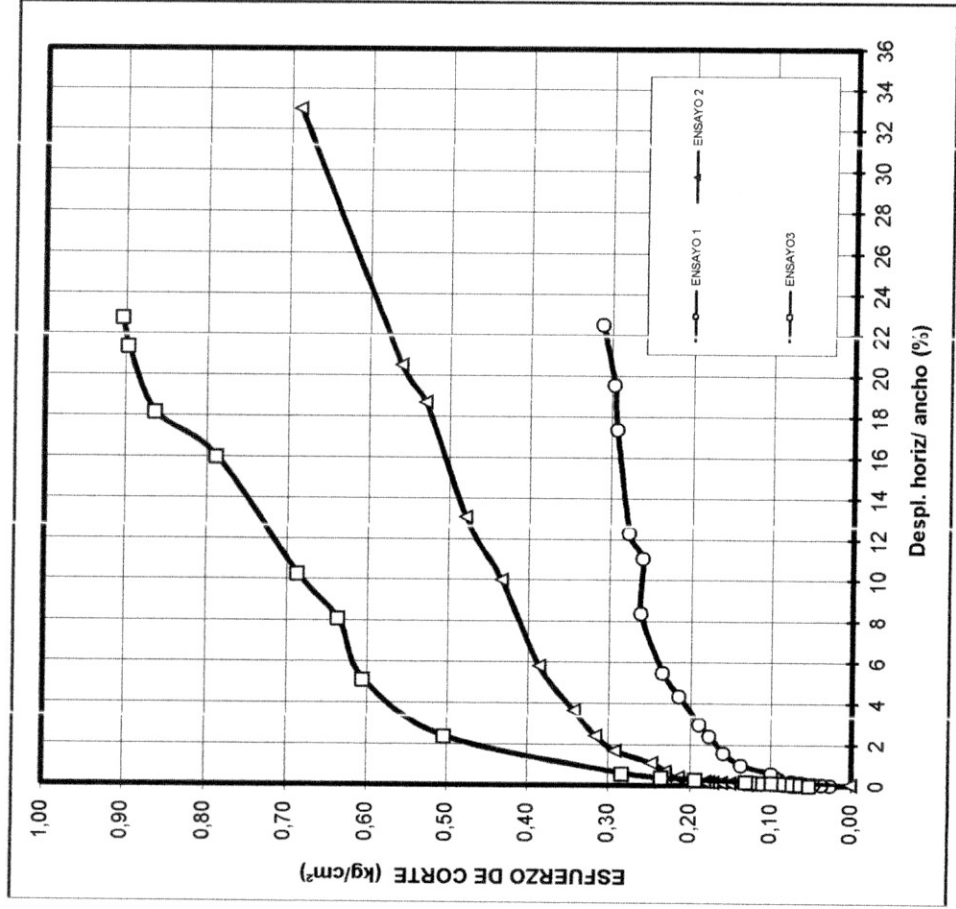
F1 (gr) =	108,49
F2 (gr) =	82,49
F3 (gr) =	25,27
Wn (%) =	23,80

LECTURA DEL DEFORMIMETRO HORIZONTAL (mm)	LECTURA DEL DEFORMIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%) VERTICAL	DESPL. HORIZ. DIAMETRO (%)	AREA CORREGIDA (cm)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm²)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm²)
0,010	0,000	1,020	0,00	0,00	19,63	1,000	0,05
0,020	0,000	1,326	0,00	0,02	19,63	1,000	0,07
0,030	0,000	1,326	0,00	0,04	19,62	1,001	0,07
0,040	0,000	1,326	0,00	0,06	19,62	1,001	0,07
0,050	0,000	1,530	0,00	0,08	19,61	1,001	0,08
0,060	0,010	1,733	0,04	0,10	19,61	1,001	0,09
0,070	0,010	1,937	0,04	0,12	19,60	1,002	0,10
0,080	0,010	2,243	0,04	0,14	19,60	1,002	0,11
0,090	0,010	2,447	0,04	0,16	19,59	1,002	0,12
0,100	0,010	2,549	0,04	0,18	19,59	1,002	0,13
0,150	0,020	3,773	0,07	0,28	19,56	1,004	0,19
0,200	0,040	4,589	0,14	0,38	19,54	1,005	0,23
0,300	0,070	5,506	0,25	0,58	19,49	1,007	0,28
1,200	0,280	9,585	0,98	2,38	19,04	1,031	0,50
2,570	0,410	11,115	1,44	5,12	18,36	1,070	0,61
4,050	0,500	11,217	1,75	8,08	17,62	1,115	0,64
5,150	0,560	11,727	1,96	10,28	17,07	1,150	0,69
8,010	0,660	12,338	2,32	16,00	15,65	1,254	0,79
9,100	0,690	13,052	2,42	18,18	15,12	1,299	0,86
10,700	0,720	12,848	2,53	21,38	14,33	1,370	0,90
11,400	0,730	12,644	2,56	22,78	13,99	1,404	0,90

REVISO Y APROBO:

α M

ING. JAIR ANDRES PARRA

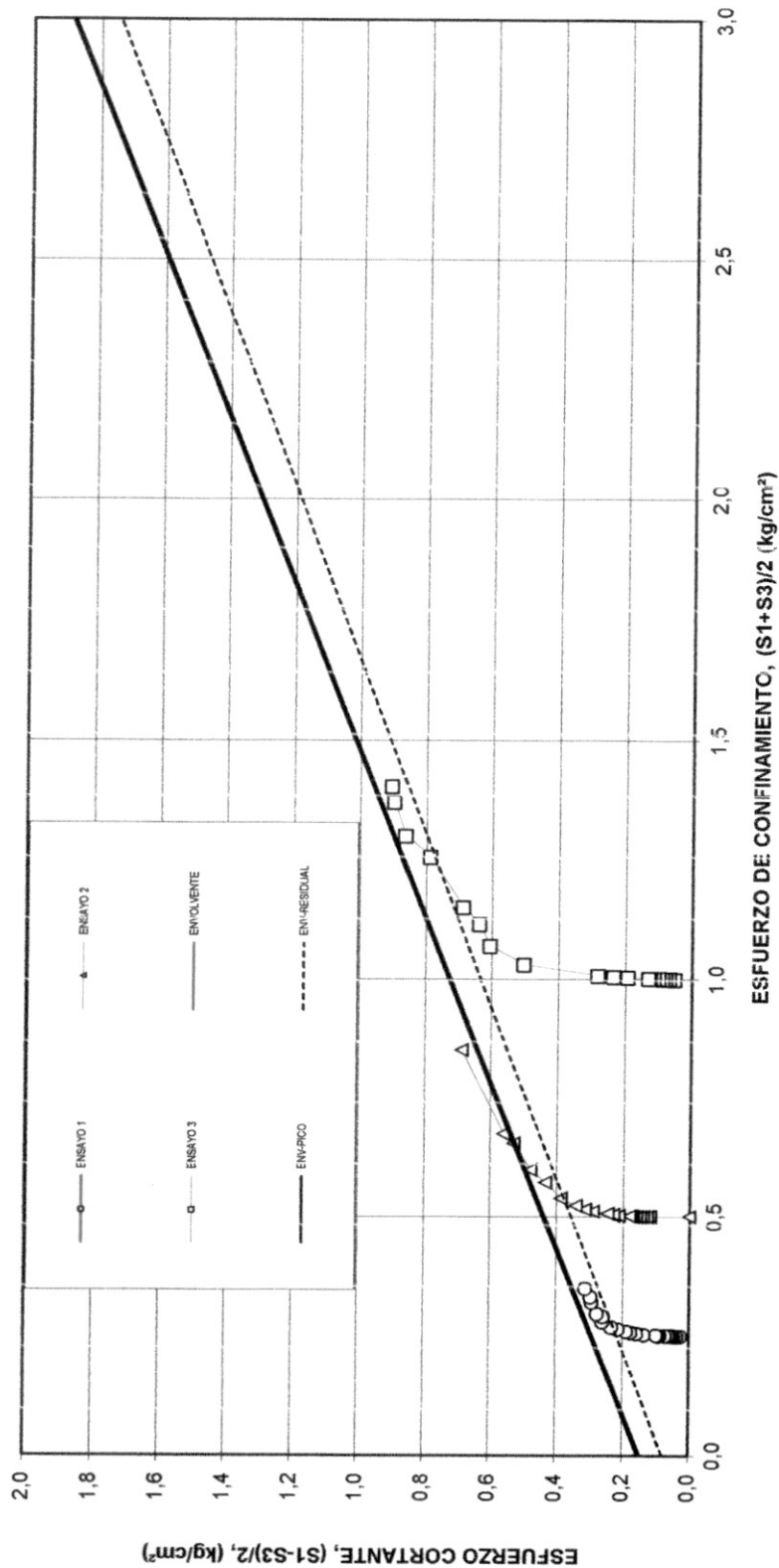


PERFORACION	P6
MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	2.00m
DESCRIPCION	LIMO ARCILLOSO

Humedad natural (%)	20
P. unit. total (ton/m3)	1,56
P. unit. seco (ton/m3)	1,30

FIGURA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO TRAYECTORIAS DE ESFUERZOS



PERFORACION	P6
MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	13 m
DESCRIPCION	LIMO ARCILLOSO AMARILLO

PARAMETROS DE RESISTENCIA		
	PICO	Vol Const
c (kg/cm ²) =	0,15	0,08
ϕ (°) =	30,0	29,0

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

DATOS DE LA MUESTRA (1 de 3)

PROYECTO: CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA

Esfuerzo normal inicial 0,25 kg/cm²

PERFORACION P7
MUESTRA M1
PROFUNDIDAD 7 m
DESCRIPCION LIMO ARCILLOSO

DIMENSIONES Y PESO

diámetro (cm)	5,00
ALTURA (cm)	2,85
PESO (gr)	88,30
AREA (cm²)	19,63
VOLUMEN (cm³)	55,96
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm³)	1,58
P. UNITARIO SECO (gr/cm³)	1,24

HUMEDAD NATURAL

P1 (gr) =	119,61
P2 (gr) =	99,67
P3 (gr) =	25,89
Wn (%) =	27,03

LECTURA DEL DEFORIMETRO HORIZONTAL (mm)	LECTURA DEL DEFORIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%) VERTICAL	DESP. HORIZ DIAMETRO (%)	AREA CORREGIDA (cm)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm²)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm²)
0,010	0,000	0,612	0,00	0,00	19,63	0,250	0,03
0,020	0,000	0,612	0,00	0,02	19,63	0,250	0,03
0,040	0,020	0,816	0,07	0,06	19,62	0,250	0,04
0,050	0,030	0,918	0,11	0,08	19,61	0,250	0,05
0,060	0,040	0,918	0,14	0,10	19,61	0,250	0,05
0,070	0,050	1,020	0,18	0,12	19,60	0,250	0,05
0,080	0,060	1,122	0,21	0,14	19,60	0,250	0,06
0,090	0,070	1,122	0,25	0,16	19,59	0,251	0,06
0,100	0,070	1,224	0,25	0,18	19,59	0,251	0,06
0,150	0,080	1,428	0,28	0,28	19,56	0,251	0,07
0,200	0,100	1,530	0,35	0,38	19,54	0,251	0,08
0,300	0,140	1,835	0,49	0,56	19,49	0,252	0,09
1,250	0,370	3,059	1,30	2,48	19,02	0,258	0,16
2,480	0,500	4,079	1,75	4,94	18,40	0,267	0,22
2,790	0,530	4,181	1,86	5,56	18,25	0,269	0,23
3,060	0,550	4,181	1,93	6,10	18,11	0,271	0,23
3,350	0,560	4,487	1,96	6,68	17,97	0,273	0,25
5,060	0,820	4,487	2,18	10,10	17,11	0,287	0,26
5,270	0,820	4,385	2,18	10,52	17,01	0,289	0,26
5,590	0,640	4,283	2,25	11,16	16,85	0,291	0,25
6,150	0,660	4,079	2,32	12,28	16,57	0,296	0,25
8,650	0,710	3,671	2,49	17,28	15,34	0,320	0,24

REVISO Y AFROBO:



ING. JAIR ANDRES PARRA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

DATOS DE LA MUESTRA (2 de 3)

PROYECTO:	CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA
-----------	----------------------------------

Esfuerzo normal inicial	0.50 kg/cm²
-------------------------	-------------

PERFORACION	P7
MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	7 m
DESCRIPCION	LIMO ARCILLOSO

DIMENSIONES Y PESO

diámetro (cm)	5.00
ALTURA (cm)	2.85
PESO (gr)	96.13
AREA (cm²)	19.63
VOLUMEN (cm³)	55.95
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm³)	1.72
P. UNITARIO SECO (gr/cm³)	1.36

HUMEDAD NATURAL

P1 (gr) =	125.41
P2 (gr) =	104.47
P3 (gr) =	24.64
Wn (%) =	26.23

LECTURA DEL DEFORMIMETRO HORIZONTAL (mm)	LECTURA DEL DEFORMIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%) VERTICAL	DESPL. HORIZ. DIAMETRO (%)	AREA CORREGIDA (cm²)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm²)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm²)
0.010	0.000	0.020	0.00	0.00	19.63	0.500	0.00
0.020	0.000	0.030	0.00	0.02	19.63	0.500	0.00
0.030	0.000	0.714	0.00	0.04	19.62	0.500	0.04
0.040	0.000	1.122	0.00	0.06	19.62	0.500	0.06
0.050	0.010	1.632	0.04	0.08	19.61	0.501	0.08
0.060	0.010	2.141	0.04	0.10	19.61	0.501	0.11
0.070	0.010	2.141	0.04	0.12	19.60	0.501	0.11
0.080	0.010	2.141	0.04	0.14	19.60	0.501	0.11
0.100	0.020	2.243	0.07	0.18	19.59	0.501	0.11
0.150	0.030	2.447	0.11	0.28	19.56	0.502	0.13
0.200	0.050	2.651	0.18	0.38	19.54	0.502	0.14
0.300	0.080	2.957	0.28	0.58	19.49	0.504	0.15
0.500	0.140	3.365	0.49	0.98	19.39	0.506	0.17
0.730	0.190	3.773	0.67	1.44	19.27	0.509	0.20
0.900	0.220	4.073	0.77	1.78	19.19	0.512	0.21
1.800	0.350	4.583	1.23	3.58	18.74	0.524	0.24
2.580	0.460	4.895	1.61	5.14	18.35	0.535	0.27
3.660	0.600	5.302	2.11	7.30	17.81	0.551	0.30
3.980	0.640	5.302	2.25	7.94	17.65	0.556	0.30
4.500	0.690	5.404	2.42	8.98	17.39	0.564	0.31
7.530	0.880	5.203	3.09	15.04	15.89	0.618	0.33
8.430	0.920	4.997	3.23	16.84	15.44	0.636	0.32
10.120	0.990	4.487	3.47	20.22	14.61	0.872	0.31

REVISO Y APROBO:

ING. JAIR ANDRES FARRA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO DATOS DE LA MUESTRA (3 de 3)

PROYECTO:	CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA
Esfuerzo normal inicial	1,00 kg/cm ²

PERFORACION	P7
MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	7 m
DESCRIPCION	LIMO ARCILLOSO

DIMENSIONES Y PESO

diámetro (cm)	5,00
ALTURA (cm)	2,85
PESO (gr)	93,38
AREA (cm ²)	19,63
VOLUMEN (cm ³)	55,96
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm ³)	1,67
P. UNITARIO SECO (gr/cm ³)	1,35

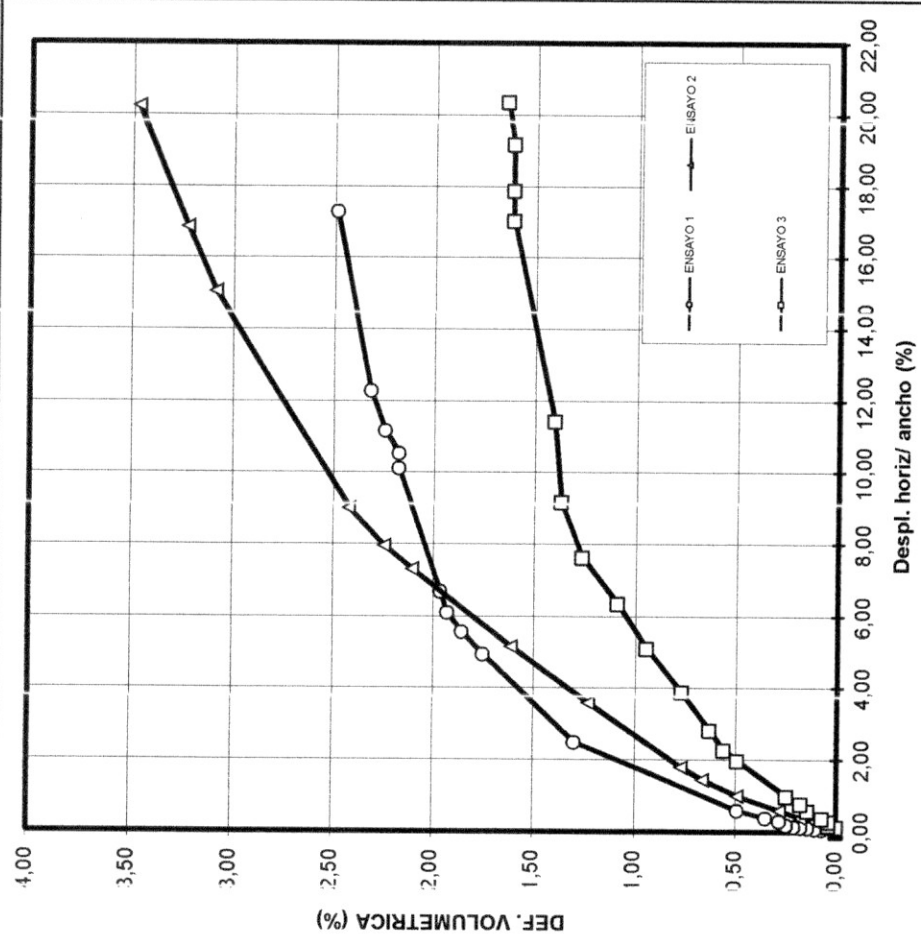
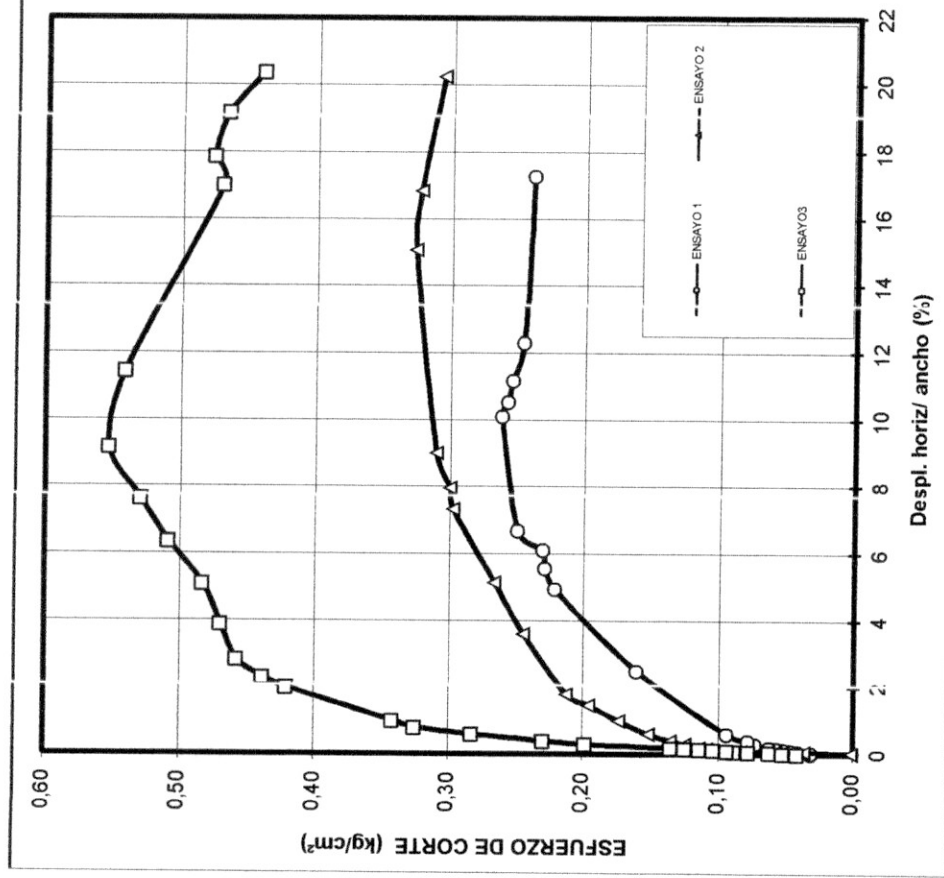
HUMEDAD NATURAL

P1 (gr) =	123,08
P2 (gr) =	104,38
P3 (gr) =	25,55
Wn (%) =	23,73

LECTURA DEL DEFORMIMETRO HORIZONTAL (mm)	LECTURA DEL DEFORMIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%) VERTICAL	DESPL. HORIZ. DIAMETRO (%)	AREA CORREGIDA (cm ²)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm ²)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm ²)
0,010	0,000	0,816	0,00	0,00	19,63	1,000	0,04
0,020	0,000	1,020	0,00	0,02	19,63	1,000	0,05
0,030	0,000	1,224	0,00	0,04	19,62	1,001	0,06
0,040	0,000	1,530	0,00	0,06	19,62	1,001	0,08
0,050	0,000	1,733	0,00	0,08	19,61	1,001	0,09
0,060	0,000	1,835	0,00	0,10	19,61	1,001	0,09
0,070	0,000	2,039	0,00	0,12	19,60	1,002	0,10
0,080	0,000	2,243	0,00	0,14	19,60	1,002	0,11
0,090	0,010	2,447	0,04	0,16	19,59	1,002	0,12
0,100	0,010	2,651	0,04	0,18	19,59	1,002	0,14
0,150	0,010	3,875	0,04	0,28	19,56	1,004	0,20
0,200	0,020	4,487	0,07	0,38	19,54	1,005	0,23
0,300	0,040	5,506	0,14	0,58	19,49	1,007	0,28
0,400	0,050	6,322	0,18	0,78	19,44	1,010	0,33
0,500	0,070	6,628	0,25	0,98	19,39	1,013	0,34
1,000	0,140	8,056	0,49	1,98	19,14	1,023	0,42
1,150	0,160	8,362	0,56	2,28	19,07	1,030	0,44
1,420	0,180	8,667	0,63	2,82	18,93	1,037	0,46
1,950	0,220	8,769	0,77	3,88	18,67	1,052	0,47
2,560	0,270	8,871	0,95	5,10	18,36	1,069	0,48
3,190	0,310	9,177	1,09	6,36	18,05	1,083	0,51
3,820	0,360	9,381	1,26	7,62	17,73	1,107	0,53
4,590	0,390	9,585	1,37	9,16	17,35	1,132	0,55
5,730	0,400	9,075	1,40	11,44	16,78	1,170	0,54
8,520	0,460	7,240	1,61	17,02	15,40	1,275	0,47
8,950	0,460	7,240	1,61	17,86	15,19	1,293	0,48
9,600	0,460	6,934	1,61	19,18	14,87	1,320	0,47
10,190	0,470	6,424	1,65	20,36	14,58	1,347	0,44

REVISO Y APROBO:

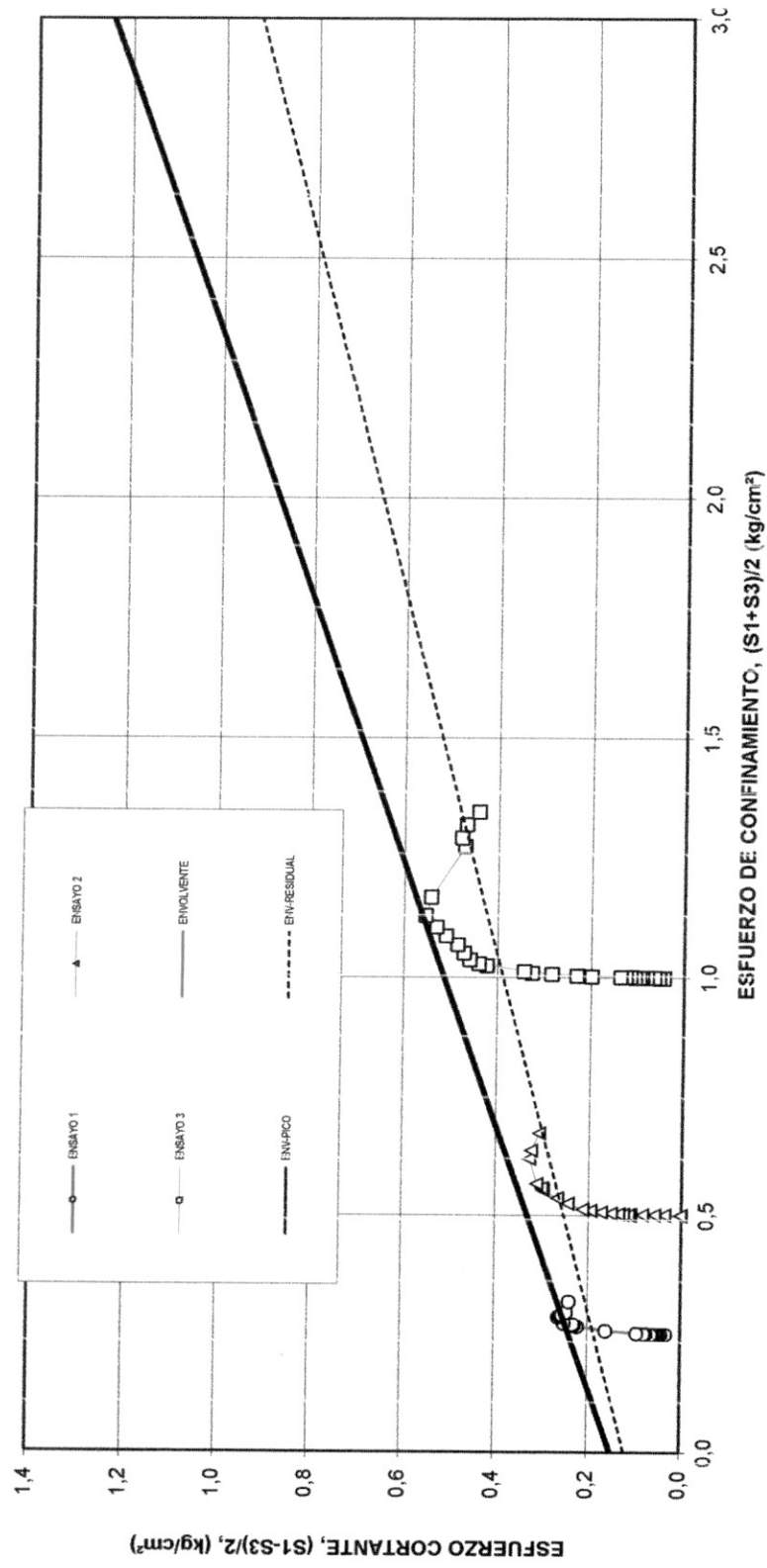

ING. JAIR ANDRES PARRA



PERFORACION	P7
MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	7 m
DESCRIPCION	LIMO ARCILLOSO

Humedad natural (%)	27
P. unit. total (ton/m3)	1,58
P. unit. seco (ton/m3)	1,24

ENSAYO DE CORTE DIRECTO TRAYECTORIAS DE ESFUERZOS



PERFORACION	P7
MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	7 m
DESCRIPCION	ARCILLA ROJA Y GRIS

PARAMETROS DE RESISTENCIA		
	PICO	Vol Const
c (kg/cm^2) =	0,15	0,12
ϕ ($^\circ$) =	20,0	15,0

FIGURA

ENSAVO DE CORTE DIRECTO

DATOS DE LA MUESTRA (1 de 3)

PROYECTO: CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA

Esfuerzo normal inicial 0,25 kg/cm²

PERFORACION P8
MUESTRA M1
PROFUNDIDAD 8 m
DESCRIPCION LIMO ARCILLOSO

DIMENSIONES Y PESO

diámetro (cm)	5,00
ALTURA (cm)	2,85
PESO (gr)	85,34
AREA (cm ²)	19,63
VOLUMEN (cm ³)	55,96
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm ³)	1,53
P. UNITARIO SECO (gr/cm ³)	1,18

HUMEDAD NATURAL

P1 (gr) =	123,33
P2 (gr) =	102,3
P3 (gr) =	30,44
Wn (%) =	28,27

LECTURA DEL DEFORMIMETRO HORIZONTAL (mm)	LECTURA DEL DEFORMIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%) VERTICAL	DESP'L HORIZ DIAMETRO (%)	AREA CORREGIDA (cm ²)	ESFUERZO	
						NORMAL (kg/cm ²)	CORTANTE (kg/cm ²)
0,010	0,000	0,102	0,00	0,00	19,63	0,250	0,01
0,020	0,000	0,102	0,00	0,02	19,63	0,250	0,01
0,030	0,000	0,204	0,00	0,04	19,62	0,250	0,01
0,040	0,000	0,204	0,00	0,06	19,62	0,250	0,01
0,050	0,010	0,306	0,04	0,08	19,61	0,250	0,02
0,060	0,010	0,306	0,04	0,10	19,61	0,250	0,02
0,070	0,020	0,306	0,07	0,12	19,60	0,250	0,02
0,080	0,020	0,408	0,07	0,14	19,60	0,250	0,02
0,090	0,030	0,408	0,11	0,16	19,59	0,251	0,02
0,100	0,040	0,510	0,14	0,18	19,59	0,251	0,03
0,250	0,140	1,020	0,49	0,48	19,51	0,252	0,05
0,800	0,470	2,039	1,65	1,58	19,24	0,255	0,11
1,650	0,770	2,957	2,70	3,28	18,82	0,261	0,16
2,200	0,910	3,569	3,19	4,38	18,54	0,265	0,19
3,500	1,150	4,233	4,04	6,98	17,89	0,274	0,24
4,800	1,310	4,895	4,60	9,58	17,24	0,285	0,28
6,320	1,430	5,404	5,02	12,62	16,49	0,298	0,33
8,850	1,500	5,710	5,26	17,68	15,24	0,322	0,37
11,500	1,540	5,710	5,40	22,98	13,94	0,352	0,41
12,450	1,540	5,506	5,40	24,88	13,48	0,364	0,41

REVISO Y APROBO:

Handwritten signature

ING. JAIR ANDRES PARRA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

DATOS DE LA MUESTRA (2 de 3)

PROYECTO: CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA

Esfuerzo normal inicial C.50 kg/cm²

PERFORACION P8
MUESTRA M1
PROFUNDIDAD 8 m
DESCRIPCION LIMO ARCILLOSO

DIMENSIONES Y PESO

diámetro (cm)	5.00
ALTURA (cm)	2.85
PESO (gr)	87.44
AREA (cm²)	19.63
VOLUMEN (cm³)	55.96
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm³)	1.56
P. UNITARIO SECO (gr/cm³)	1.31

HUMEDAD NATURAL

P1 (gr) =	114.62
P2 (gr) =	100.44
P3 (gr) =	25.89
Wn (%) =	19.02

LECTURA DEL DEFORMIMETRO HORIZONTAL (mm)	LECTURA DEL DEFORMIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%) VERTICAL	DESPL. HORIZ. DIAMETRO (%)	AREA CORREGIDA (cm)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm²)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm²)
0.010	0.000	0.020	0.00	0.00	19.63	0.500	0.00
0.020	0.000	0.030	0.00	0.02	19.63	0.500	0.00
0.030	0.010	1.326	0.04	0.04	19.62	0.500	0.07
0.040	0.010	1.428	0.04	0.06	19.62	0.500	0.07
0.050	0.010	1.632	0.04	0.08	19.61	0.501	0.08
0.060	0.010	1.835	0.04	0.10	19.61	0.501	0.09
0.070	0.010	2.039	0.04	0.12	19.60	0.501	0.10
0.080	0.010	2.243	0.04	0.14	19.60	0.501	0.11
0.090	0.010	2.345	0.04	0.16	19.59	0.501	0.12
0.100	0.020	2.549	0.07	0.18	19.59	0.501	0.13
0.150	0.030	3.263	0.11	0.28	19.56	0.502	0.17
0.200	0.040	3.671	0.14	0.38	19.54	0.502	0.19
0.300	0.070	4.181	0.25	0.58	19.49	0.504	0.21
0.500	0.120	4.589	0.42	0.98	19.39	0.506	0.24
0.950	0.200	5.608	0.70	1.88	19.16	0.512	0.29
1.820	0.290	6.628	1.02	3.62	18.73	0.524	0.35
2.450	0.350	6.934	1.23	4.88	18.42	0.533	0.38
3.120	0.400	7.138	1.40	6.22	18.08	0.543	0.39
4.900	0.520	7.954	1.82	9.78	17.19	0.571	0.46
6.200	0.560	8.362	1.96	12.38	16.55	0.593	0.51
7.700	0.570	8.362	2.00	15.38	15.81	0.621	0.53
9.400	0.580	8.464	2.04	18.78	14.97	0.656	0.57
12.450	0.620	8.565	2.18	24.88	13.48	0.728	0.64
13.300	0.810	8.769	2.14	26.58	13.07	0.751	0.67
13.680	0.810	8.565	2.14	27.34	12.89	0.762	0.66

REVISO Y APROBO:



ING. JAIR ANDRES PARRA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ATOS DE LA MUESTRA (3 de 3)

PROYECTO: CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA

Esfuerzo normal inicial 1,00 kg/cm²

PERFORACION P8
MUESTRA M1
PROFUNDIDAD 8 m
DESCRIPCION LIMO ARCILLOSO

DIMENSIONES Y PESO

diámetro (cm)	5,00
ALTURA (cm)	2,85
PESO (gr)	80,83
AREA (cm²)	19,63
VOLUMEN (cm³)	55,96
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm³)	1,44
P. UNITARIO SECO (gr/cm³)	1,17

HUMEDAD NATURAL

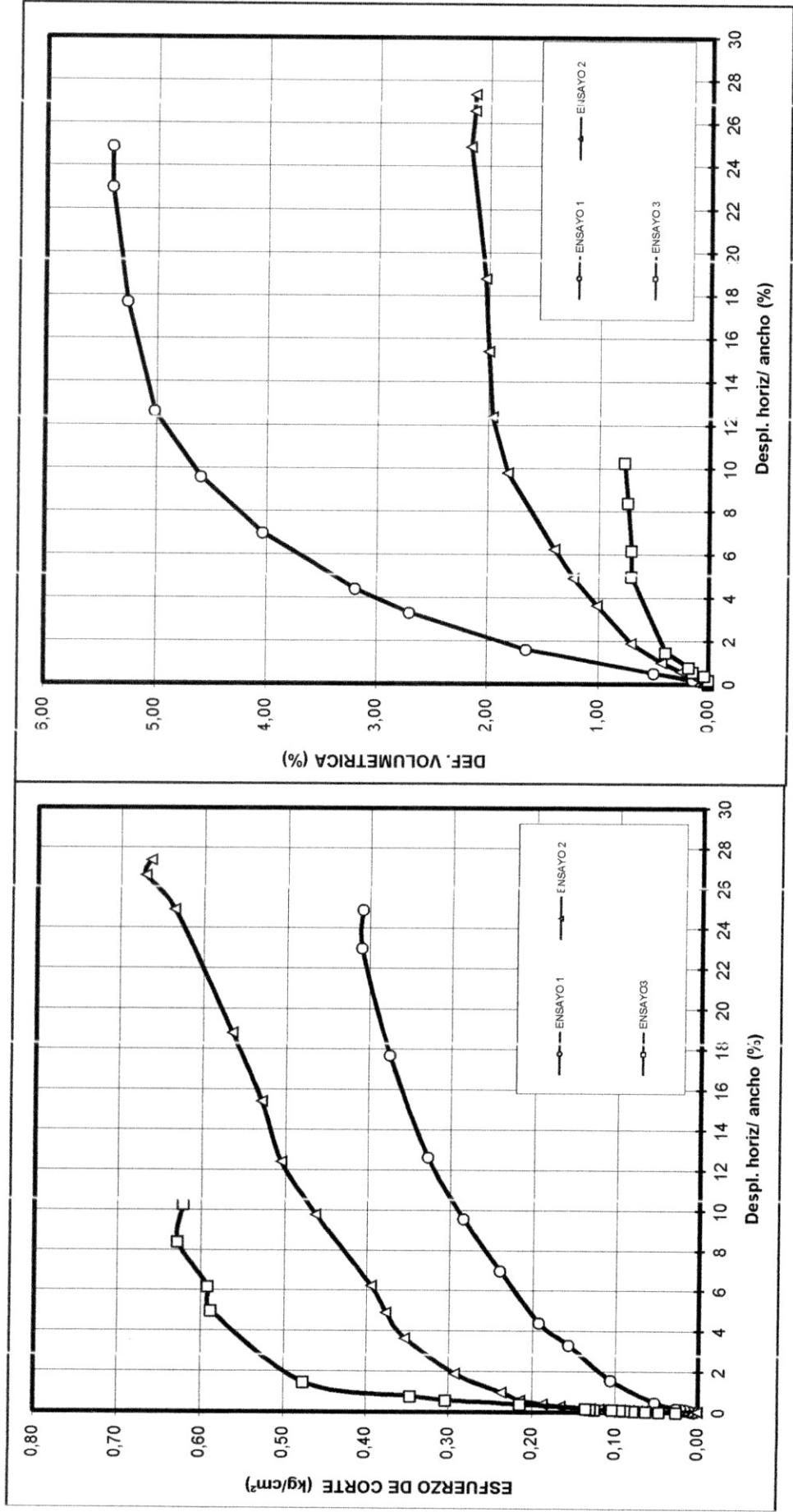
P1 (gr) =	112,44
P2 (gr) =	96,69
P3 (gr) =	29,42
Wn (%) =	23,41

LECTURA DEL DEFORMIMETRO HORIZONTAL (mm)	LECTURA DEL DEFORMIMETRO VERTICAL (mm)	CARGA (kg)	DEFORMACION UNITARIA (%)	DESP. HORIZ. DIAMETRO (%)	AREA CORREGIDA (cm²)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm²)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm²)
0,010	0,000	0,510	0,00	0,00	19,63	1,000	0,03
0,020	0,000	0,918	0,00	0,02	19,63	1,000	0,05
0,030	0,000	1,224	0,00	0,04	19,62	1,001	0,06
0,040	0,000	1,530	0,00	0,06	19,62	1,001	0,08
0,050	0,000	1,733	0,00	0,08	19,61	1,001	0,09
0,060	0,000	1,835	0,00	0,10	19,61	1,001	0,09
0,070	0,000	2,039	0,00	0,12	19,60	1,002	0,10
0,080	0,000	2,447	0,00	0,14	19,60	1,002	0,12
0,090	0,000	2,549	0,00	0,16	19,59	1,002	0,13
0,100	0,000	2,651	0,00	0,18	19,59	1,002	0,14
0,200	0,010	4,181	0,04	0,38	19,54	1,005	0,21
0,300	0,040	5,914	0,14	0,58	19,49	1,007	0,30
0,400	0,050	6,730	0,18	0,78	19,44	1,010	0,35
0,740	0,110	9,177	0,39	1,46	19,27	1,019	0,48
2,500	0,200	10,809	0,70	4,98	18,39	1,058	0,59
3,100	0,200	10,707	0,70	6,18	18,09	1,035	0,59
4,210	0,210	11,013	0,74	8,40	17,54	1,120	0,63
5,150	0,220	10,605	0,77	10,28	17,07	1,150	0,62

REVISO Y APROBO:



ING. JAIR ANDRES PARRA

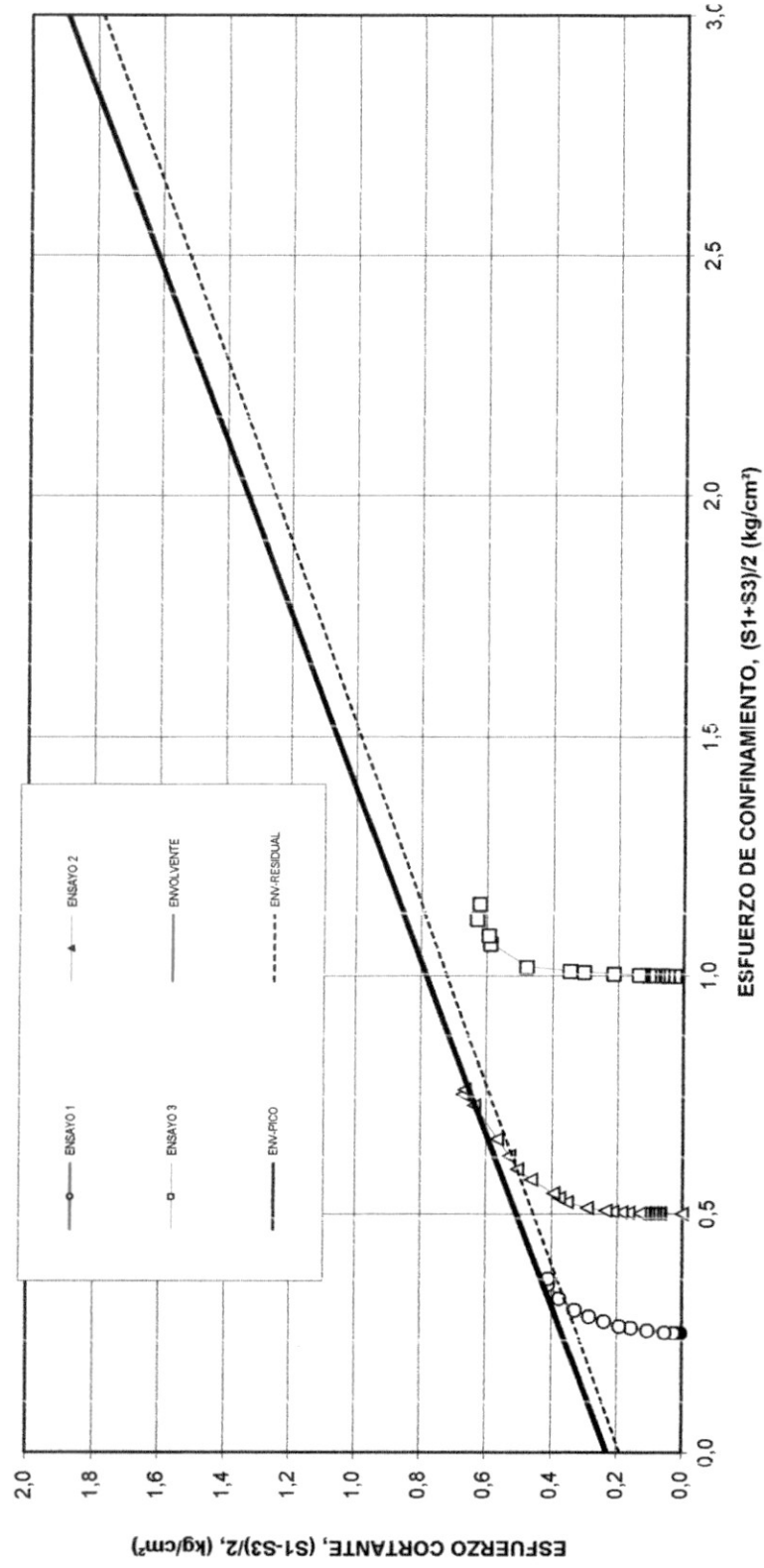


PERFORACION	P8
MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	8 m
DESCRIPCION	LIMO ARCILLOSO

Humedad natural (%)	29
P. unit. total (ton/m3)	1,53
P. unit. seco (ton/m3)	1,18

FIGURA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO TRAYECTORIAS DE ESFUERZOS



PERFORACION	P8
MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	8 m
DESCRIPCION	LIMO ARCILLOSO

PARAMETROS DE RESISTENCIA		
	PICO	Val Const
c (kg/cm^2) =	0,23	0,19
ϕ ($^\circ$) =	29,0	28,0

ENSAYOS DE LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO

PROYECTO : CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA
CLIENTE : INGENIERO

FECHA Y HORA DE ENTRADA AL HORNO : 10/11/2016 5:00pm
FECHA Y HORA DE SALIDA DEL HORNO : 11/11/2016 11:00am

MUESTRA No.:	M2 - P1	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
PROFUNDIDAD :	3						
Numero de golpes	35		26	23	19		
Recipiente No.	166P		128P	186P	197P	101P	237P
P1 (gr) Muestra húmeda + recipiente	28,06		21,83	22,43	23,71	15,64	15,66
P2 (gr) Muestra seca + recipiente	23,65		17	17,17	18,16	13,95	13,92
P3 (gr) Recipiente	7,09		7,03	6,98	7,39	7,23	6,85
W (%) Contenido de humedad	26,6		48,4	51,6	51,5	25,1	24,6
r =		0,91	LL =		44,7	LP =	24,9

DESCRIPCION: ARCIL.LA LIMOSA

IP = LL - LP Índice de plasticidad 19,9

plasticidad media. CLASIFICACION CASAGFANDE CL

Indice de fluidez (pendiente) IF 98,0

Indice de tenacidad (IP/IF) IT 0,20

MUESTRA No.:	M2 - P2	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
PROFUNDIDAD :	6						
Numero de golpes	31		27	23	15		
Recipiente No.	130P		042P	199P	126P	143P	171P
P1 (gr) Muestra húmeda + recipiente	23,65		21,87	22,56	24,34	16,79	16,94
P2 (gr) Muestra seca + recipiente	18,72		16,6	17,96	19,1	15,16	15,24
P3 (gr) Recipiente	6,4		3,45	6,92	7,03	7,54	7,46
W (%) Contenido de humedad	40,0		40,1	41,7	43,4	21,4	21,9
r =		0,98	LL =		40,9	LP =	21,6

DESCRIPCION: ARCIL.LA LIMOSA

IP = LL - LP Índice de plasticidad 19,3

plasticidad media. CLASIFICACION CASAGFANDE CL

Indice de fluidez (pendiente) IF 11,5

Indice de tenacidad (IP/IF) IT 1,68

REVISO Y
APROBO:

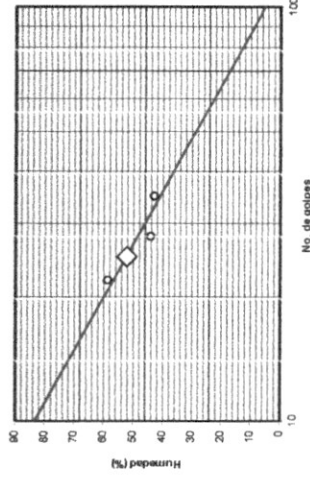
ING. JAIR ANDRES PARRA

ENSAYOS DE LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO

PROYECTO : CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA
 CLIENTE : INGEDEUR

FECHA Y HORA DE ENTRADA AL HORNO : 09/11/2016 5:00pm
 FECHA Y HORA DE SALIDA DEL HORNO : 10/11/2016 11:00am

MUESTRA No.: M2 - P3		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
PROFUNDIDAD : 9 m		1	2	3	4	1	2
Numero de golpes	35		28	22			
Recipiente No.	017P		194P	153P		206P	092P
P1 (gr) Muestra húmeda + recipiente	20,27		23,1	24,89		16,44	15,41
P2 (gr) Muestra seca + recipiente	15,22		18,15	18,18		14,61	13,08
P3 (gr) Recipiente	3,52		6,96	6,77		7,05	3,44
(%) Contenido de humedad	43,2		44,2	53,8		24,2	24,2
r =			0,90	LL =	52,4	LP =	24,2

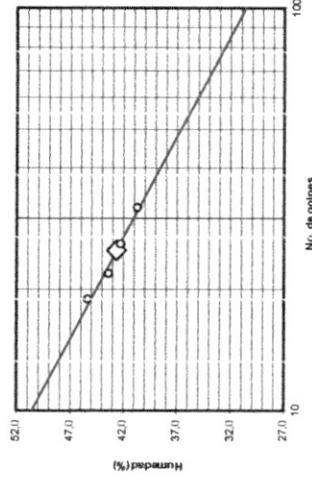


DESCRIPCION: ARCILL. LA LIMOSA
 plasticidad media - alta

IP = LL - LP Índice de plasticidad 28,2
 CLASIFICACION CASAGRANDE CH

Indice de fluidez (pendiente) IF 78,4
 Indice de tenacidad (IP/IF) IT 0,36

MUESTRA No.: M2 - P4		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
PROFUNDIDAD : 12 m		1	2	3	4	1	2
Numero de golpes	32		26	22	19		
Recipiente No.	035P		137P	023P	033P	007P	000P
P1 (gr) Muestra húmeda + recipiente	18,27		23,63	20,09	19,67	14,76	14,99
P2 (gr) Muestra seca + recipiente	13,95		18,73	15,01	14,57	12,78	12,94
P3 (gr) Recipiente	3,33		7,13	3,3	3,32	3,45	3,33
(%) Contenido de humedad	40,7		42,2	43,4	45,3	21,2	21,3
r =			0,99	LL =	42,7	LP =	21,3



DESCRIPCION: ARCILL. LA LIMOSA
 plasticidad media

IP = LL - LP Índice de plasticidad 21,4
 CLASIFICACION CASAGRANDE CL

Indice de fluidez (pendiente) IF 19,9
 Indice de tenacidad (IP/IF) IT 1,07

REVISO Y
 APROBO:

[Signature]

ING. JAIR ANDRES PARRA

ENSAYOS DE LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO

PROYECTO :
CLIENTE :

CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA
INGEDEUR

FECHA Y HORA DE ENTRADA AL HORNO :
FECHA Y HORA DE SALIDA DEL HORNO :

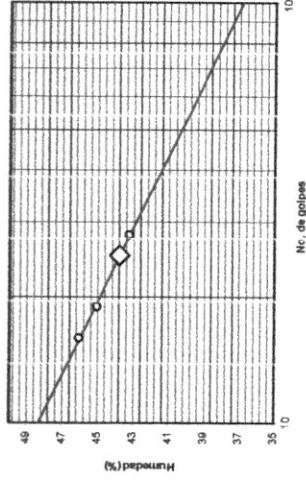
09/11/2016 5:00pm
10/11/2016 11:00am

MUESTRA No.:
PROFUNDIDAD :

M2 - P5
15 m

Numero de golpes	1	2	3	4
Recipiente No.		28	19	16
P1 (gr) Muestra húmeda + recipiente		164P	068P	118P
P2 (gr) Muestra seca + recipiente		25,78	20,76	23,19
P3 (gr) Recipiente		20,06	15,37	18,04
W (%) Contenido de humedad		6,83	3,41	6,86
		43,2	45,1	46,1
r =		1,00	LL =	43,8

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
1	2	3	4	1	2
				235P	078P
				17,12	15,84
				15,35	13,61
				7,12	3,34
				21,5	21,7
				LP =	21,6



DESCRIPCION:

ARCIL.LA LIMOSA
plasticidad media

IP = LL - LP Indice de plasticidad
CLASIFICACION CASAGFANDE

22,2
CL

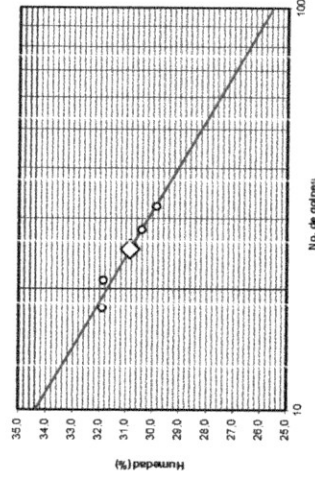
Indice de fluidez (pendiente) IF 11,5
Indice de tenacidad (IP/IF) IT 1,93

MUESTRA No.:
PROFUNDIDAD :

M2 - P6
2 m

Numero de golpes	1	2	3	4
Recipiente No.		32	21	18
P1 (gr) Muestra húmeda + recipiente		016P	091P	200P
P2 (gr) Muestra seca + recipiente		20,02	21,26	25,42
P3 (gr) Recipiente		16,22	16,78	20,84
W (%) Contenido de humedad		3,49	3,29	6,48
		29,9	30,4	31,9
r =		0,97	LL =	30,9

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
1	2	3	4	1	2
				032P	065P
				16,06	16,34
				14,15	14,41
				3,46	3,52
				17,9	17,7
				LP =	17,8



DESCRIPCION:

ARCIL.LA LIMOSA
plasticidad media

IP = LL - LP Indice de plasticidad
CLASIFICACION CASAGFANDE

13,1
CL

Indice de fluidez (pendiente) IF 8,8
Indice de tenacidad (IP/IF) IT 1,48

REVISO Y
APROBO:

[Signature]

ING. JAIR ANDRES PARRA

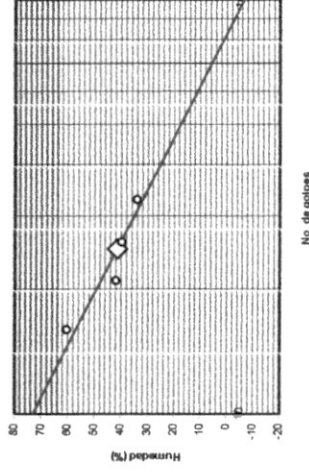
ENSAYOS DE LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO

PROYECTO : CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA
CLIENTE : INGENIEUR

FECHA Y HORA DE ENTRADA AL HORNO : 10/11/2016 5:00pm
FECHA Y HORA DE SALIDA DEL HORNO : 11/11/2016 11:00am

MUESTRA No.: M2 - P7
PROFUNDIDAD : 6 m

	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	1	2
Numero de golpes	33	26	21	16		
Recipiente No.	163P	158P	008P	19P	022P	152P
P1 (gr) Muestra húmeda + recipiente	23,59	21,69	15,56	20,65	15,30	15,36
P2 (gr) Muestra seca + recipiente	19,39	17,51	14,78	15,47	13,2	13,81
P3 (gr) Recipiente	7,11	7	3,39	6,92	3,42	6,59
w (%) Contenido de humedad	34,2	39,8	42,0	60,6	21,5	21,5
r =		0,93	LL =	41,5	LP =	21,5



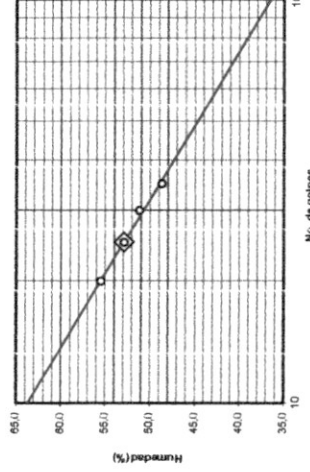
DESCRIPCION: ARCILL. LA LIMOSA
plasticidad media

IP = LL - LP Índice de plasticidad 20,0
CLASIFICACION CASAGFANDE CL

Indice de fluidez (pendiente) IF 79,9
Indice de tenacidad (IP/IF) IT 0,25

MUESTRA No.: M2 - P8
PROFUNDIDAD : 10 m

	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	1	2
Numero de golpes	35	30	25	20		
Recipiente No.	153P	101P	194P	199P	123P	188P
P1 (gr) Muestra húmeda + recipiente	29,11	30,61	31,87	31,28	13,79	14,23
P2 (gr) Muestra seca + recipiente	21,8	22,7	23,26	22,59	12,37	12,77
P3 (gr) Recipiente	6,77	7,23	6,96	6,92	6,69	6,86
w (%) Contenido de humedad	48,6	51,1	52,8	55,5	25,0	24,7
r =		1,00	LL =	52,9	LP =	24,9



DESCRIPCION: ARCILL. LA LIMOSA
plasticidad media - alta

IP = LL - LP Índice de plasticidad 28,0
CLASIFICACION CASAGFANDE CH

Indice de fluidez (pendiente) IF 27,3
Indice de tenacidad (IP/IF) IT 1,03

REVISO Y
APROBO:

[Signature]

ING. JAIR ANDRES PARRA

ENSAYOS DE LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO

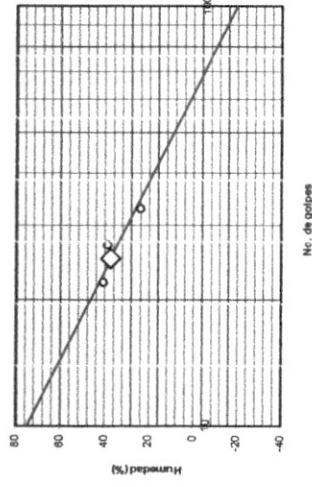
PROYECTO : CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA
CLIENTE: INGEDEUR

FECHA Y HORA DE ENTRADA AL HORNO :
FECHA Y HORA DE SALIDA DEL HORNO :

10/11/2016 5:00pm
11/11/2016 11:00am

MUESTRA No.: M2 - P9
PROFUNDIDAD : 12 m

	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	1	2
Numero de golpes	33	27	22			
Recipiente No.	126P	022P	017P		148P	095P
P1 (gr) Muestra húmeda + recipiente	25,53	22,46	24,18		19,74	15,31
P2 (gr) Muestra seca + recipiente	21,97	17,16	18,22		17,73	13,36
P3 (gr) Recipiente	7,03	3,42	3,52		7,5	3,54
W (%) Contenido de humedad	23,8	38,6	40,5		19,6	19,9
r =		0,91	LL =	37,4	LP =	19,8

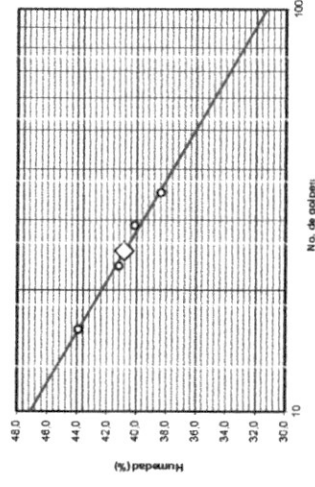


DESCRIPCION: ARCILL. LA LIMOSA
plasticidad media

IP = LL - LP Indice de plasticidad **17,7**
CLASIFICACION CASAGRANDE **CL**

MUESTRA No.: M2 - P10
PROFUNDIDAD : 15 m

	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	1	2
Numero de golpes	35	29	23	16		
Recipiente No.	201P	133P	113P	196P	162P	185P
P1 (gr) Muestra húmeda + recipiente	31,74	32,79	33,69	32,56	14,05	13,99
P2 (gr) Muestra seca + recipiente	24,78	25,25	25,92	24,94	12,8	12,7
P3 (gr) Recipiente	6,64	6,46	7,06	7,59	6,96	6,61
W (%) Contenido de humedad	38,4	40,1	41,2	43,9	21,4	21,2
r =		0,99	LL =	40,8	LP =	21,3



DESCRIPCION: ARCILL. LA LIMOSA
plasticidad media

IP = LL - LP Indice de plasticidad **19,5**
CLASIFICACION CASAGRANDE **CL**

REVISO Y
APROBO:

[Signature]

ING. JAIR ANDRES PARRA

ENSAYOS DE LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO

PROYECTO :

CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA

FECHA Y HORA DE ENTRADA AL HORNO :

10/11/2016 5:00pm

CLIENTE :

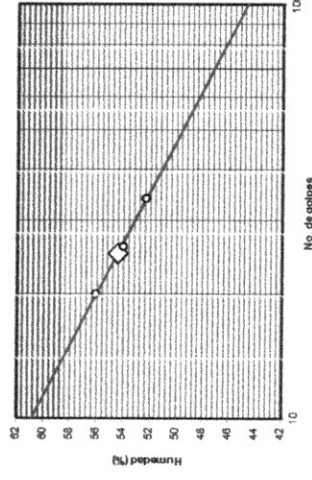
INGEDEUR

FECHA Y HORA DE SALIDA DEL HORNO :

11/11/2016 11:00am

MUESTRA No.: M2 - P11
PROFUNDIDAD : 2.5 m

	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	1	2
Numero de golpes	34	26	20			
Recipiente No.	097P	100P	005P		015P	062P
P1 (gr) Muestra húmeda + recipiente	26,96	29,65	26,65		10,84	12,2
P2 (gr) Muestra seca + recipiente	18,92	20,46	18,31		9,47	10,46
P3 (gr) Recipiente	3,56	3,45	3,44		3,65	3,38
W (%) Contenido de humedad	52,3	54,0	53,1		23,5	24,6
r =		1,00	LL =	54,4	LP =	24,1



DESCRIPCION:

ARCILLA LIMOSA

plasticidad media - alta

IP = LL - LP Indice de plasticidad

30,4

CLASIFICACION CASAGFANDE

CH

Indice de fluidez (pendiente)

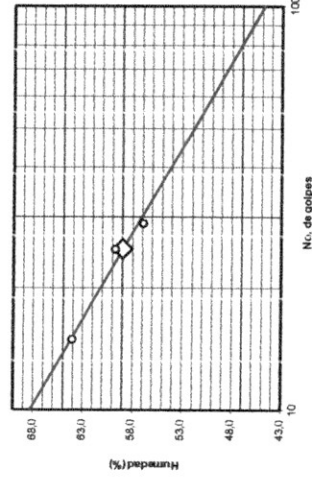
IF 16,2

Indice de tenacidad (IP/IF)

IT 1,87

MUESTRA No.: M2 - P12
PROFUNDIDAD : 5.5 m

	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	1	2
Numero de golpes		29	25	15		
Recipiente No.		152P	208P	182P	197P	119P
P1 (gr) Muestra húmeda + recipiente		34,19	32,2	29,60	15,71	15,43
P2 (gr) Muestra seca + recipiente		24,18	22,8	20,7	14,02	13,84
P3 (gr) Recipiente		6,59	7,05	6,8	7,39	7,4
W (%) Contenido de humedad		56,9	53,7	64,0	25,5	24,7
r =		0,98	LL =	59,0	LP =	25,1



DESCRIPCION:

ARCILLA LIMOSA

plasticidad media - alta

IP = LL - LP Indice de plasticidad

33,9

CLASIFICACION CASAGFANDE

CH

Indice de fluidez (pendiente)

IF 23,5

Indice de tenacidad (IP/IF)

IT 1,44

REVISO Y
APROBO:

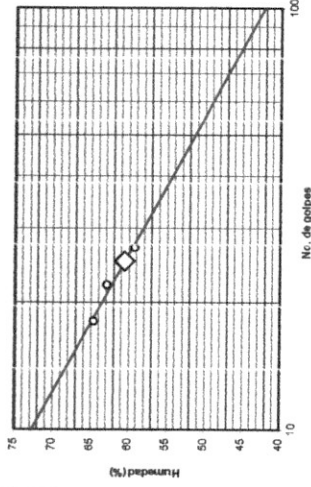
[Signature]

ING. JAIR ANDRES PARRA

ENSAYOS DE LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO

PROYECTO : CAE LA POLA - MEDELLIN/ ANTIOQUIA
 CLIENTE : INGENIEUR
 MUESTRA No.: M2 - P13
 PROFUNDIDAD : 7 m
 FECHA Y HORA DE ENTRADA AL HORNO : 09/11/2016 5:00pm
 FECHA Y HORA DE SALIDA DEL HORNO : 10/11/2016 11:00am

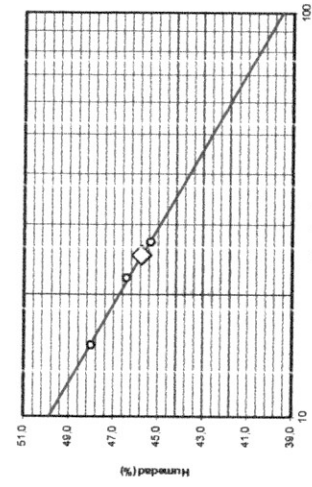
MUESTRA. No.: M2 - P13		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
PROFUNDIDAD : 7 m		1	2	3	4	1	2
Numero de golpes		27	22	18			
Recipiente No.		124P	169P	161P		013P	176P
P1 (gr) Muestra húmeda + recipiente		22,28	24,31	23,66		14,08	16,72
P2 (gr) Muestra seca + recipiente		16,48	17,64	17,16		11,75	14,6
P3 (gr) Recipiente		6,69	7,03	7,1		3,38	6,93
w (%) Contenido de humedad		59,2	62,9	64,6		27,8	27,6
r =			0,98	LL =	60,6	LP =	27,7



DESCRIPCION: ARCIL.LA LIMOSA
 plasticidad media - alta
 IP = LL - LP Indice de plasticidad 32,8
 CLASIFICACION CASAGFANDE CH

Indice de fluidez (pendiente) IF 30,5
 Indice de tenacidad (IP/IF) IT 1,08

MUESTRA, No.:		M2 - P14					
PROFUNDIDAD :		9 m					
		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4			
Numero de golpes	27	22	15			1	2
Recipiente No.	140P	228P	147P			025P	112P
P1 (gr) Muestra húmeda + recipiente	24,42	22,21	23,76			15,13	15,55
P2 (gr) Muestra seca + recipiente	18,89	17,1	18,22			13,1	13,97
P3 (gr) Recipiente	6,69	6,09	6,68			3,49	6,55
w (%) Contenido de humedad	45,3	46,4	43,0			21,1	21,3
r =		1,00	LL =	45,7		LP =	21,2



DESCRIPCION: ARCIL.LA LIMOSA
 plasticidad media
 IP = LL - LP Indice de plasticidad 24,5
 CLASIFICACION CASAGFANDE CL

Indice de fluidez (pendiente) IF 10,4
 Indice de tenacidad (IP/IF) IT 2,36

REVISO Y APROBO:
 ING. JAIR ANDRES PARRA

ENSAYOS DE LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO

PROYECTO :

CLIENTE:

CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA

INGEDEUR

FECHA Y HORA DE ENTRADA AL HORNO :

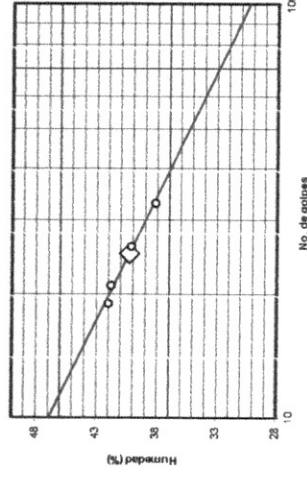
FECHA Y HORA DE SALIDA DEL HORNO :

09/11/2016 5:00pm

10/11/2016 11:00am

MUESTRA No.: M2 - P5
PROFUNDIDAD : 7 m

Numero de golpes	1	2	3	4
Recipiente No.	33	26	21	19
P1 (gr) Muestra húmeda + recipiente	093P	097P	135P	141P
P2 (gr) Muestra seca + recipiente	20,17	20	23,93	23,8
P3 (gr) Recipiente	15,53	15,29	18,99	18,81
W (%) Contenido de humedad	3,38	3,56	7,18	6,93
	38,2	40,2	41,8	42,0
	r =	0,99	LL =	40,3
			LP =	19,2



DESCRIPCION:

ARCIL.LA LIMOSA

plasticidad media

IP = LL - LP Indice de plasticidad

CLASIFICACION CASAGFANDE

21,1

Indice de fluidez (pendiente)

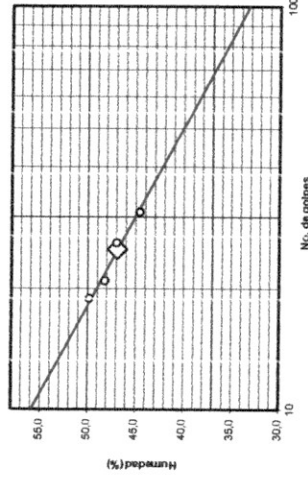
IF 16,6

Indice de tenacidad (IP/IF)

IT 1,27

MUESTRA No.: M2 - P3
PROFUNDIDAD : 3 m

Numero de golpes	1	2	3	4
Recipiente No.	31	26	21	19
P1 (gr) Muestra húmeda + recipiente	165P	011P	057P	104P
P2 (gr) Muestra seca + recipiente	23,04	20,13	20,85	21,97
P3 (gr) Recipiente	18,06	14,77	15,21	17,2
W (%) Contenido de humedad	6,89	3,36	3,5	7,62
	44,6	47,0	43,2	49,8
	r =	0,98	LL =	46,9
			LP =	21,6



DESCRIPCION:

ARCIL.LA LIMOSA

plasticidad media

IP = LL - LP Indice de plasticidad

CLASIFICACION CASAGFANDE

25,3

Indice de fluidez (pendiente)

IF 22,6

Indice de tenacidad (IP/IF)

IT 1,12

REVISO Y
APROBO:

[Signature]

ING. JAIR ANDRÉS PARRA

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO MECANICO

PROYECTO : CAE LA POLA - MIEDELLIN ANTIOQUIA
CLIENTE: INGEDEUR

MUESTRA No.: M3 - P13
PROFUNDIDAD : 15 m

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO MECANICO

Pesc lavado seco sobre el tamiz 200

Pesc total de la muestra seca

WLT200 285,40 gr

WTMS 1457,00 gr

TAMIZ	d (mm)	PESO FETENIDO (gr)
3 1/2"	89	0,00
3"	76	0,00
2"	51	0,00
1 1/2"	38,10	0,00
1"	25,40	0,00
3/4"	19,05	1,68
1/2"	12,70	3,45
3/8"	9,53	6,78
N4	4,76	6,10
N10	2,00	11,10
N20	0,84	9,80
N40	0,42	31,90
N60	0,25	58,80
N100	0,15	43,30
N200	0,07	111,40
FONDO		0,59
SUMA		284,90
ERROR (%)		0,18

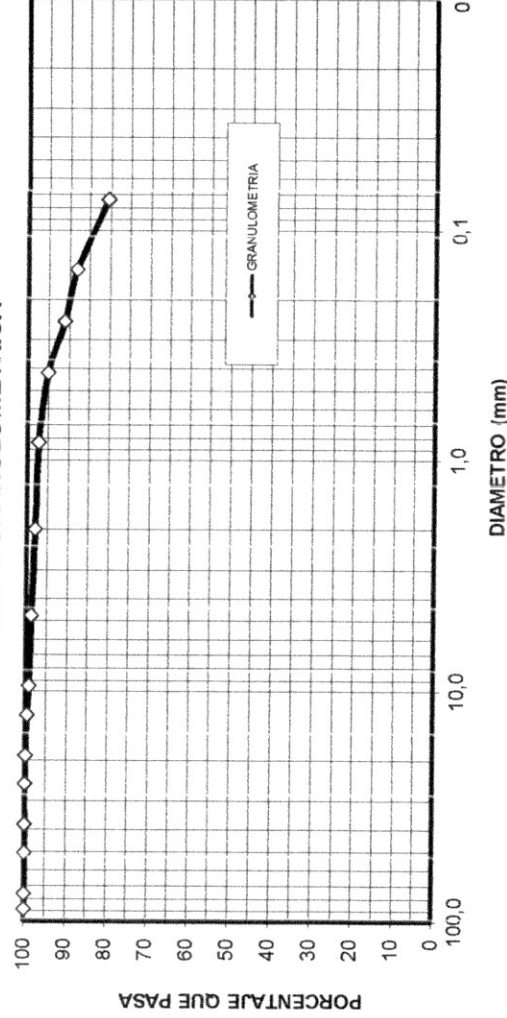
PESO RETENIDO CORR (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMUL	% PASA
0,00	0,00	0,0	100,0
0,00	0,00	0,0	100,0
0,00	0,00	0,0	100,0
0,00	0,00	0,0	100,0
0,00	0,00	0,0	100,0
1,68	0,12	0,1	99,9
3,46	0,24	0,4	99,6
6,79	0,47	0,8	99,2
6,11	0,42	1,2	98,8
11,12	0,76	2,0	98,0
9,82	0,67	2,7	97,3
31,96	2,19	4,9	95,1
58,90	4,04	8,9	91,1
43,38	2,98	11,9	88,1
111,60	7,66	19,5	80,5
1172,13	80,45	100,0	0,0
1457,00	100,00		

FECHA Y HORA DE ENTRADA AL HORNO :
FECHA Y HORA DE SALIDA DEL HORNO :

09/11/2016 05:00pm
10/11/2016 01:00pm

DESCRIPCION: GRAVAS EN MATRIZ ARENCARCILLOSA DE COLOR CAFÉ

CURVA GRANULOMETRICA



COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Cu
COEFICIENTE DE GRADACION Cg

NA
NA
% GRAVAS
% ARENAS
% FINOS

REVISO Y
APROBO:

ING. JAIR ANDRES PARRA

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO MECANICO

PROYECTO : CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA
CLIENTE: INGEDEUR

MUESTRA No.: M3 - P9
PROFUNDIDAD : 9 m

FECHA Y HORA DE ENTRADA AL HORNO : 09/11/2016 05:00pm
FECHA Y HORA DE SALIDA DEL HORNO : 10/11/2016 01:00pm

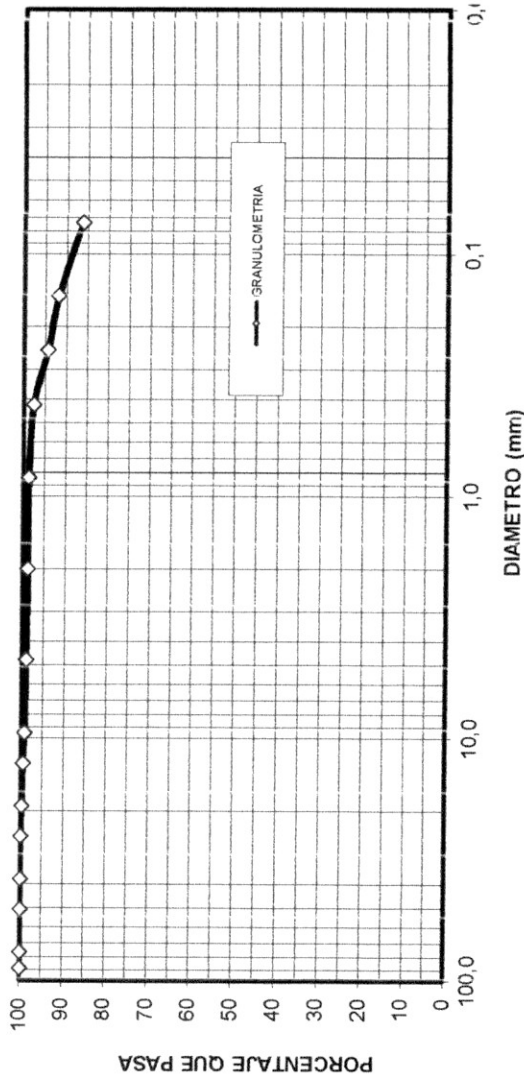
GRANULOMETRIA POR TAMIZADO MECANICO

Peso lavado seco sobre el tamiz 200 WLT200 387,00 gr
Peso total de la muestra seca WTMS 2801,00 gr

TAMIZ	d (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO CORR (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMUL.	% PASA
3 1/2"	89	0,00	0,00	0,00	0,0	100,0
3"	76	0,00	0,00	0,00	0,0	100,0
2"	51	0,00	0,00	0,00	0,0	100,0
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	0,0	100,0
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	0,0	100,0
3/4"	19,05	7,36	7,37	0,26	0,3	99,7
1/2"	12,70	5,67	5,68	0,20	0,5	99,5
3/8"	9,53	8,34	8,35	0,30	0,8	99,2
N4	4,76	6,80	6,81	0,24	1,0	99,0
N10	2,00	5,90	5,91	0,21	1,2	98,8
N20	0,84	3,25	3,25	0,12	1,3	98,7
N40	0,42	28,90	28,94	1,03	2,4	97,6
N60	0,25	92,80	92,94	3,32	5,7	94,3
N100	0,15	68,85	68,95	2,46	8,1	91,9
N200	0,07	157,95	158,19	5,65	13,8	86,2
FONDO		0,59	2414,59	86,20	100,0	0,0
SUMA		386,41	2801,00	100,00		
ERRCR (%)		0,15				

DESCRIPCION: GRAVAS EN MATRIZ ARENOARCILLOSA DE COLOR CAFÉ

CURVA GRANULOMETRICA



COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD	Cu	NA	% GRAVAS	1,0
COEFICIENTE DE GRADACION	Cg	NA	% ARENAS	12,8
			% FINOS	86,2

REVISO Y
APROBO:

[Signature]

ING. JAIR ANDRES PARRA

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO MECANICO

PROYECTO : CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA
CLIENTE : INGEDEUR

MUESTRA No.: M3 - P6
PROFUNDIDAD : 6 m

FECHA Y HORA DE ENTRADA AL HORNO : 09/11/2016 05:00pm
FECHA Y HORA DE SALIDA DEL HORNO : 10/11/2016 01:00pm

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO MECANICO

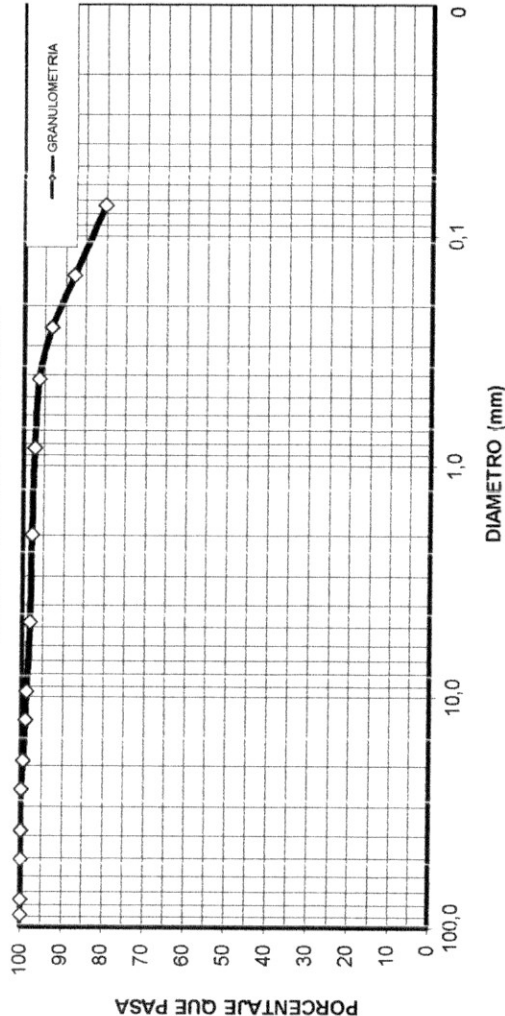
Pesc lavado seco sobre el tamiz 200
Pesc total de la muestra seca

WLT200 258,00 gr
WTMS 1306,00 gr

DESCRIPCION: GRAVAS EN MATRIZ ARENCARCILLOSA DE COLOR CAFÉ

TAMIZ	d (mm)	PESO FETENIDO (gr)	PESO RETENIDO CORR (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMUL	% PASA
3 1/2"	89	0,00	0,00	0,00	0,0	100,0
3"	76	0,00	0,00	0,00	0,0	100,0
2"	51	0,00	0,00	0,00	0,0	100,0
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	0,0	100,0
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	0,0	100,0
3/4"	19,05	5,80	5,80	0,44	0,4	99,6
1/2"	12,70	5,67	5,67	0,43	0,9	99,1
3/8"	9,53	3,34	3,34	0,26	1,1	98,9
N4	4,76	9,45	9,45	0,72	1,9	98,1
N10	2,00	3,54	3,54	0,27	2,1	97,9
N20	0,84	6,98	6,98	0,53	2,7	97,3
N40	0,42	12,40	12,40	0,95	3,6	96,4
N60	0,25	40,10	40,11	3,07	6,7	93,3
N100	0,15	71,74	71,75	5,49	12,2	87,8
N200	0,07	98,35	98,37	7,53	19,7	80,3
FONDO		0,59	1048,53	80,29	100,0	0,0
SUMA		257,96	1306,00	100,00		
ERROR (%)		0,02				

CURVA GRANULOMETRICA



COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Cu
COEFICIENTE DE GRADACION Cg

% GRAVAS
% ARENAS
% FINOS

15
17
80

REVISO Y
APROBO:

NA
NA

ING. JAIR ANDRES PARRA

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO MECANICO

PROYECTO : CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA
CLIENTE : INGEDEUR

MUESTRA No.: M3 - P3
PROFUNDIDAD : 3 m

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO MECANICO

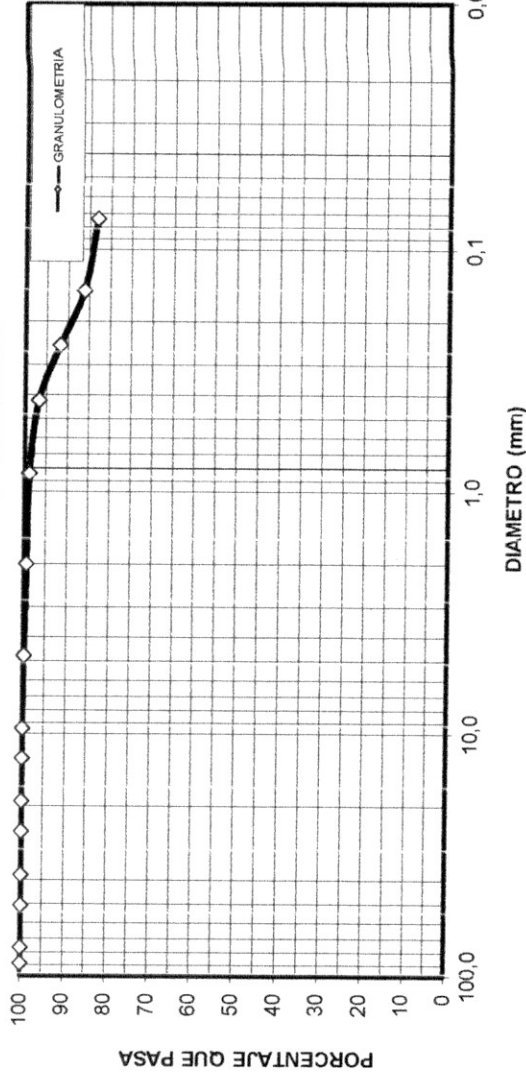
Peso lavado seco sobre el tamiz 200 WLT.200 258,18 gr
Peso total de la muestra seca WTN/S 1523,00 gr

TAMIZ	d (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO CORR (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMUL.	% PASA
3 1/2"	89	0,00	0,00	0,00	0,0	100,0
3"	76	0,00	0,00	0,00	0,0	100,0
2"	51	0,00	0,00	0,00	0,0	100,0
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	0,0	100,0
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,00	0,00	0,0	100,0
3/8"	9,53	0,00	0,00	0,00	0,0	100,0
N4	4,76	2,19	2,20	0,14	0,1	99,9
N10	2,00	7,12	7,15	0,47	0,6	99,4
N20	0,84	7,16	7,19	0,47	1,1	98,9
N40	0,42	32,56	32,68	2,15	3,2	96,8
N60	0,25	75,42	75,69	4,97	8,2	91,8
N100	0,15	84,82	85,12	5,59	13,8	86,2
N200	0,07	47,32	47,49	3,12	16,9	83,1
FONDO		0,67	1265,49	83,09	100,0	0,0
SUMA		257,26	1523,00	100,00		
ERROR (%)		0,36				

FECHA Y HORA DE ENTRADA AL HORNO : 09/11/2016 05:00pm
FECHA Y HORA DE SALIDA DEL HORNO : 10/11/2016 01:00pm

DESCRIPCION: ARCILLA ARENOSA DE COLOR CAFÉ.

CURVA GRANULOMETRICA



COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Cu
COEFICIENTE DE GRADACION Cg

% GRAVAS
% ARENAS
% FINOS

0,1
16,8
83,1

REVISO Y
APROBO:

ING. JAIR ANDRES PARFA

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

PROYECTO : CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA CLIENTE: INGEDEUR

SECADO INICIAL

FECHA Y HORA DE ENTRADA AL HORNO : 09/11/2016 05:00pm
FECHA Y HORA DE SALIDA DEL HORNO : 10/11/2016 11:00am

MUESTRA No.	M4 - P1	M4 - P2	M4 - P3	M4 - P4	M4 - P5	M4 - P6	M4 - P7	M4 - P8	M4 - P9	M4 - P10
PROFUNDIDAD	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m
Recipiente No.	063M	286G	002M	078M	281G	293G	046M	287G	022M	236G
P1 (gr) Muestra húmeda + recipiente	91,46	264,21	91,26	85,1	279,14	276,98	96,09	255,17	121,44	286,19
P2 (gr) Muestra seca + recipiente	78,38	218,53	78,68	72,01	229,4	230,79	79,2	207,51	102,53	238,8
P3 (gr) Recipiente	29,67	40,01	31,1	24,7	46,16	48,77	30,76	41,87	24,51	29,66
W (%) Contenido de humedad (%)	26,9	25,6	26,4	27,7	27,1	25,4	34,9	28,8	24,2	22,7

MUESTRA No.	M4 - P11	M4 - P12	M4 - P13	M4 - P14	M4 - P1	M4 - P2	M4 - P3	M4 - P4	M4 - P5	M4 - P6
PROFUNDIDAD	3 m	3 m	3 m	3 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6 m
Recipiente No.	224G	052M	209G	227G	039M	055M	219G	292G	060M	289G
P1 (gr) Muestra húmeda + recipiente	275,04	125,17	259,25	283,22	126,16	137,17	218,45	261,49	126,09	226,95
P2 (gr) Muestra seca + recipiente	230,99	100,68	212,66	244,66	101,93	111,09	175,13	212,2	104,62	184,16
P3 (gr) Recipiente	35,42	32,25	36,42	37,25	29,39	25,31	36,6	50,09	32,75	45,59
W (%) Contenido de humedad (%)	22,5	35,8	26,4	18,6	33,4	30,4	31,3	30,4	29,9	30,9

REVISO Y APROBO

ING. JAIR ANDRÉS PARRA

FORMULAS :

$$W = (P1 - P2)/(P2 - P3) \times 100$$

$$MO/PT200 = (P2 - P4)/(P2 - P3) \times 100$$

Temperatura del horno (Humedad natural):

110°C (18 a 24 horas)

60°C (si es un suelo orgánico)

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

PROYECTO : CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA CLIENTE: INGEDEUR

SECADO INICIAL

FECHA Y HORA DE ENTRADA AL HORNO : 09/11/2016 05:00pm
 FECHA Y HORA DE SALIDA DEL HORNO : 10/11/2016 11:00am

MUESTRA No.	M4 - P7	M4 - P8	M4 - P9	M4 - P10	M4 - P11	M4 - P12	M4 - P13	M4 - P14	M4 - P1	M4 - P2
PROFUNDIDAD	6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	9 m	9 m
Recipiente No.	066M	285G	013M	284G	009M	282G	006M	064M	228G	068M
P1 (gr) Muestra húmeda + recipiente	96,69	275,38	103,81	210,13	101,91	272,06	107,49	107,9	217,72	98,69
P2 (gr) Muestra seca + recipiente	76,1	213	79,1	171,85	83,51	212,03	87,1	87,93	175,1	81,08
P3 (gr) Recipiente	24,41	47,47	29,28	47,6	32,24	45,71	30,72	24,53	29,82	22,75
W (%) Contenido de humedad (%)	39,8	37,7	49,6	30,8	35,9	36,1	36,2	31,5	29,3	30,2

MUESTRA No.	M4 - P3	M4 - P4	M4 - P5	M4 - P6	M4 - P7	M4 - P8	M4 - P9	M4 - P10	M4 - P11	M4 - P12
PROFUNDIDAD	9 m	9 m	9 m	9 m	9 m	9 m	9 m	9 m	9 m	9 m
Recipiente No.	213G	063M	023M	233G	042M	216G	074M	202G	241G	047M
P1 (gr) Muestra húmeda + recipiente	185,08	123,8	132,91	228,62	148,48	227,9	90,06	281,18	287,9	108,44
P2 (gr) Muestra seca + recipiente	145,67	98,72	102,64	181,47	115,77	175,29	74,8	216,93	225,44	86,25
P3 (gr) Recipiente	35,4	29,67	24,92	30,57	31,42	34,27	30,83	38,11	35,44	25,11
W (%) Contenido de humedad (%)	35,7	36,3	38,9	31,2	38,8	37,3	34,7	35,9	32,9	36,3

REVISO Y APROBO

ING. JAIR ANDRES PARRA

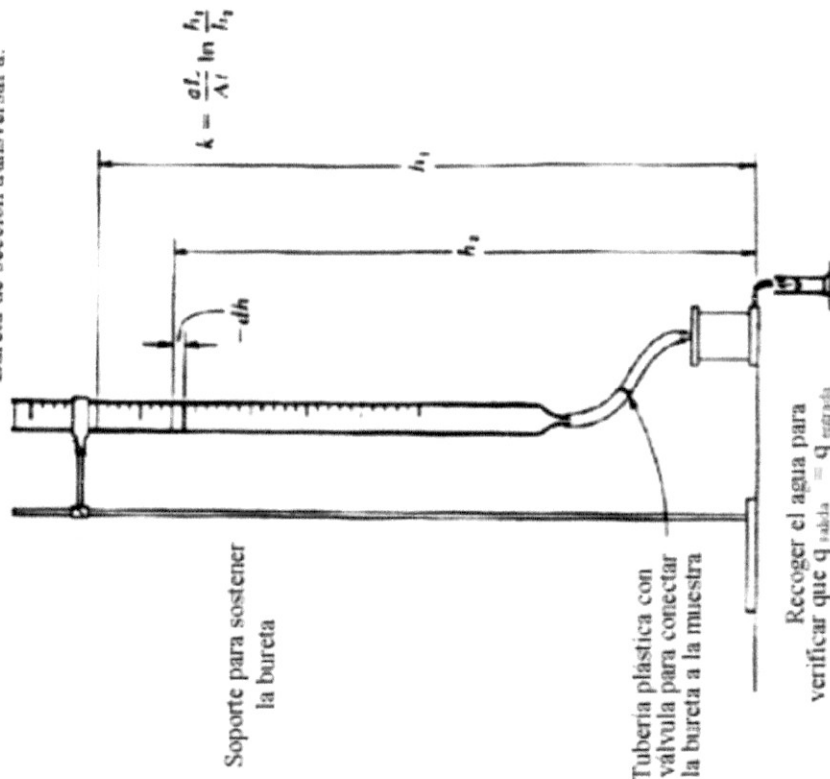
FORMULAS :
 $W = (P1 - P2)/(P2 - P3) \times 100$
 $MO/PT200 = (P2 - P4)/(P2 - P3) \times 100$
 Temperatura del horno (Humedad natural):
 110°C (18 a 24 horas)
 60°C (si es un suelo orgánico)

ENSAYO DE PERMEABILIDAD - CABEZA VARIABLE

PROYECTO: CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA CLIENTE: INGEDEUR FECHA 10/11/2016

MONTAJE DE LA MUESTRA

Bureta de sección transversal a.



	INICIAL	FINAL
DIAMETRO (cm)	4,17	4,17
ALTURA (cm)	10	10
PESO DEL PORTAMUESTRAS +MUESTRA (gr)	598,71	622,4
PESO DEL PORTAMUESTRAS (gr)	333,53	333,53
PESO DE LA MUESTRA (gr)	265,13	288,87
PESO SECO(gr)	211,4	211,4
AREA (cm²)	13,66	13,66
VOLUMEN (cm³)	136,57	136,57
P. UNITARIO TOTAL (gr/cm³)	1,94	2,12
P. UNITARIO SECO (gr/cm³)	1,55	1,55
HUMEDAD NATURAL Wn (%)	25,44	36,65

	INICIAL	FINAL
RELACION DE VACIOS, e	0,99	0,99
SATURACION, S (%) S<100 %	69,42	100

PESO ESPECIFICO DE SOLIDOS Gs =	2,70
---------------------------------	------

BURIETA DE MEDICION (SUPERIOR)

RADIO DE LA BURETA	2,00	cm
ALTURA COLUMNA DE AGUA h1	70,00	cm

MUESTRA - PERFORACION	PROFUNDIDAD (m)	h2 (cm)	TIEMPO (seg)	k (cm/seg)
M5 - P2	2	50,00	623	4,97E-03
M5 - P3	3	50,00	701	4,42E-03
M5 - P6	6	50,00	658	4,71E-03
M5 - P9	9	50,00	625	4,95E-03
M5 - P12	12	50,00	712	4,35E-03

ENSAYO DE PESO UNITARIO TOTAL PARA MUESTRAS IRREGULARES

PROYECTO :

CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA

FECHA Y HORA DEL ENSAYO :

10/11/2016 10:00

MUESTRA No.	M6 - P1	M6 - P2	M6 - P3	M6 - P4	M6 - P5	M6 - P6	M6 - P7	M6 - P8	M6 - P9	M6 - P10
PROFUNDIDAD :	2 m	4 m	6 m	8 m	10 m	12 m	14 m	2 m	4 m	6 m
Pi (gr) Muestra inicial	57,71	37,96	61,26	53,62	91,84	60,34	44,45	64,18	53,66	52,8
Ppa (gr) Muestra parafinada en el aire	60,12	40,24	64,05	56,84	94,62	62,25	46,81	66,31	57,81	54,81
Pps+Wc (gr) Muestra parafinada sum+cuerda	28,7	13,4	30,1	26,4	44,5	30,14	21,8	31,1	26,1	25,72
Wc (gr) Cuerda	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Pps (gr) Muestra parafinada sumergida	27,75	17,45	29,15	25,45	43,55	29,19	20,85	30,15	25,15	24,77
γt (gr/cm³) Peso unitario total	1,95	1,88	1,93	1,93	1,92	1,95	1,91	1,90	1,92	1,90

MUESTRA No.	M6 - P11	M6 - P12	M6 - P13	M6 - P14	M6 - P1	M6 - P2	M6 - P3	M6 - P4
PROFUNDIDAD :	8 m	10 m	12 m	14 m	2 m	4 m	6 m	8 m
Pi (gr) Muestra inicial	72,48	52,95	70,49	68,5	55,05	42,48	36,14	56,07
Ppa (gr) Muestra parafinada en el aire	75,62	55,01	73,24	72,31	57,79	46,12	38,77	59,3
Pps+Wc (gr) Muestra parafinada sum+cuerda	35,2	25,6	35,3	33,9	26,8	20,8	18,24	28,22
Wc (gr) Cuerda	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Pps (gr) Muestra parafinada sumergida	34,25	25,65	34,35	32,95	25,85	19,85	17,29	27,27
γt (gr/cm³) Peso unitario total	1,92	1,96	1,97	1,95	1,91	1,92	1,95	1,97

REVISO Y APROBO:



ING. JAIR ANDRES PARRA

ENSAYO DE PESO ESPECÍFICO DE SÓLIDOS

PROYECTO : CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA CLIENTE: INGEDEUR

SECADO DE LA MUESTRA

FECHA Y HORA DE ENTRADA AL HORNO :

10/11/2016 16:00

TEMPERATURA DE SECADO 110 °C

FECHA Y HORA DE SALIDA DEL HORNO:

11/11/2016 16:00

MUESTRA No.	M7 - P3	M7 - P5	M7 - P7	M7 - P9	M7 - P11	M7 - P13	M7 - P8	M7 - P4	
PROFUNDIDAD	2 m	4 m	6 m	8 m	10 m	12 m	14 m	15 m	
No. Picnómetro	4	5	4	5	4	5	4	5	
Peso frasco+agua+muestra=Wbws (g)	356,5	357,62	357,1	356,4	356,8	357,7	357,2	357,88	
Temperatura (T :: °C)	21	21	26	25	20	20	19	19	
Recipiente	101R	103R	101R	103R	101R	103R	101R	103R	
Peso Recipiente seco	203,53	242,44	203,53	242,44	203,53	242,44	203,53	242,44	
Peso Recipiente + Suelo seco	233,52	272,41	233,51	272,42	233,52	272,41	233,51	272,43	
Peso del suelo seco = Ws (g)	29,99	29,97	29,98	29,98	29,99	29,97	29,98	29,99	
Peso frasco + agua = Wbw (g)	338,05	339,09	337,71	333,90	338,10	339,12	338,15	339,15	
Gravedad Especifica del agua (GT)	0,9930	0,9980	0,9968	0,9971	0,9982	0,9982	0,9984	0,9984	
$G = (Ws \cdot Gw) / (Ws + Wbw - Wbws)$	2,53	2,62	2,82	2,40	2,65	2,63	2,74	2,66	

REVISO Y APROBO



ING. JAIR ANDRES PARRA

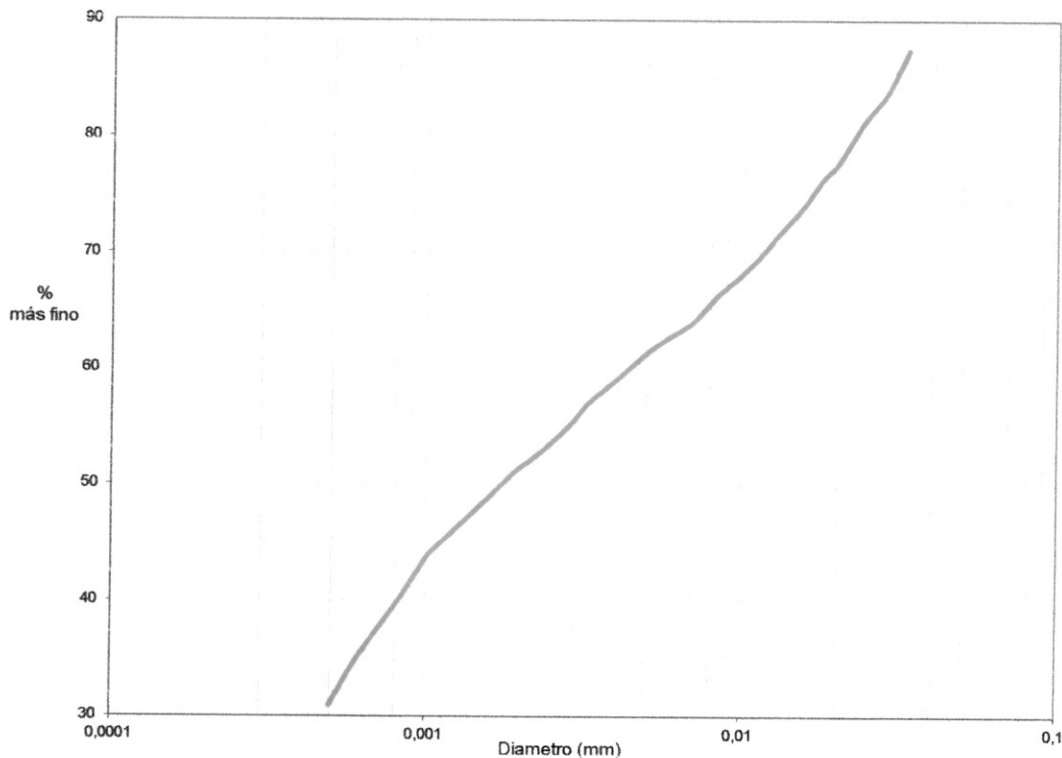
ENSAYO GRANULOMETRIA SUELOS FINO 1. Hidrometro (125 ml), 151H

PROYECTO : CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA

CLIENTE: INGEDEUR

Tiempo (min)	Lec	T° C	hcalibracion	Ct (g/cm³)	Cm (g/cm³)	Cd	R	L	K	D (mm)	% mas Fino
0,91666667	1,04	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,0406	5,524884	0,0135366	0,03323269	87,4724981
1,33333333	1,0385	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,0391	5,926674	0,0135366	0,02853946	83,847947
2	1,0374	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,038	6,22132	0,0135366	0,02387459	81,1899429
3	1,036	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,0366	6,596324	0,0135366	0,02007243	77,8070287
4	1,0353	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,0359	6,783826	0,0135366	0,01762856	76,1155715
5	1,0346	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,0352	6,971328	0,0135366	0,01598389	74,4241144
6	1,0341	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,0347	7,105258	0,0135366	0,01473072	73,2159307
8	1,0334	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,034	7,29276	0,0135366	0,01292441	71,5244735
10	1,0328	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,0334	7,480262	0,0135366	0,0117076	70,0746531
14	1,032	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,0326	7,667764	0,0135366	0,01001798	68,1415593
20	1,0313	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,0319	7,855266	0,0135366	0,0084835	66,4501021
30	1,0303	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,0309	8,123126	0,0135366	0,00704386	64,0337348
45	1,0297	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,0303	8,37445	0,0135366	0,00583958	62,5839144
60	1,0292	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,0298	8,41265	0,0135366	0,00506874	61,3757307
100	1,0282	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,0288	8,71359999	0,0135366	0,00399584	58,9593633
150	1,0274	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,028	8,9	0,0135366	0,0032973	57,0262695
205	1,0266	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,0272	9,17285	0,0135366	0,00286342	55,0931756
330	1,0256	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,0262	9,41065001	0,0135366	0,00228593	52,6768082
450	1,025	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,0256	9,23913574	0,0135366	0,00193963	51,2269678
600	1,0244	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,025	9,5113678	0,0135366	0,00170434	49,7771674
1465	1,0225	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,0231	10,225769	0,0135366	0,00113094	45,1860694
1760	1,0221	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,0227	10,2809601	0,0135366	0,00103459	44,2195225
2010	1,0217	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,0223	10,4037628	0,0135366	0,00097388	43,2529756
2900	1,0204	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,021	10,7001038	0,0135366	0,00082225	40,111698
5720	1,0183	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,0189	11,5499607	0,0135366	0,00060828	35,0373266
7480	1,0172	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,0178	11,6240572	0,0135366	0,00053363	32,3793225
8600	1,0166	20	1,0038	0	0,0006	1,0044	1,0172	11,649375	0,0135366	0,00049821	30,9295021

N° Platón	Wplatón	Wplatón+ms	Gs	Vdeflocula	Ws
All	175,99	249,54	2,677822	7,5	66,05



REVISO Y APROBO

ING. JAIR ANDRÉS PARRA

EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

REGISTRO DE APIQUE

PROYECTO : CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA

CLIENTE : INGEDEUR

APIQUE No. : AP - 1

FECHA: 8/11/2016

ABSCISA :

SECTOR: CORREDOR PRINCIPAL

NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :

SE ENCONTRO A 1,2 m

	USC	DESCRIPCION	Muestra	
			Tipo	Prof. (m)
0m				
0,20		Capa vegetal, con precencia		
1m	ML - CL	Suelo limo arcilloso de color amarillo quemado, con precencia de bloques de anfibolita de hasta 0,5 metros cubicos.	B - 1	1,50
		Se realiza la excavacion de la trinchera sin que en el proceso se presente la caida de los taludes que la conforman, ni el afloramiento de agua. Posteriormente se realiza el llenado de la trinchera excavada con material dei sitio.		
1,50				
		FIN DEL APIQUE A 1.50 metros		

CONVENCIONES

B : Muestra inalterada envuelta en papel vinipel y parafina

I : Muestra alterada en bolsa

OBSERVACIONES: APIQUE EXCAVADO JUNTO A MURO DE CERRAMIENTO DEL CAE LA POLA

REGISTRO DE APIQUE

PROYECTO : CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA

CLIENTE : INGEDEUR

APIQUE No. : AP - 2

FECHA: 8/11/2016

ABSCISA :

SECTOR: CORREDOR PRINCIPAL

NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :

NO SE ENCONTRO

	USC	DESCRIPCION	Muestra	
			Tipo	Prof. (m)
0m				
0,20		Capa vegetal, con precencia		
1m	ML - CL	Suelo limo arcilloso de color amarillo quemado, con precencia de bloques de anfibolita de hasta 0,5 metros cubicos.	B - 1	1,50
		Se realiza la excavacion de la trinchera sin que en el proceso se presente la caida de los taludes que la conforman, ni el afloramiento de agua. Posteriormente se realiza el llenado de la trinchera excavada con material del sitio.		
1,50				
		FIN DEL APIQUE A 1.50 metros		

CONVENCIONES

B : Muestra inalterada envuelta en papel vinipel y parafina

I : Muestra alterada en bolsa

OBSERVACIONES: APIQUE EXCAVADO JUNTO A LA CASA DE RECICLAJE UBICADA A 15 m DEL LAVADERO DE CARROS

REGISTRO DE APIQUE

PROYECTO : CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA

CLIENTE : INGEDEUR

APIQUE No. : AP - 3

FECHA: 8/11/2016

ABSCISA :

SECTOR: CORREDOR PRINCIPAL

NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :

NO SE ENCONTRO

		Muestra	
		Tipo	Prof. (m)
0m	USC	DESCRIPCION	
0,20		Capa vegetal, con precencia	
	ML - CL	Suelo limo arcilloso de color amarillo quemado, con precencia de bloques de anfibolita de hasta 0,5 metros cubicos.	
1m		B - 1	1,50
		Se realiza la excavacion de la trinchera sin que en el proceso se presente la caida de los taludes que la conforman, ni el afloramiento de agua. Posteriormente se realiza el llenado de la trinchera excavada con material del sitio.	
1,50		FIN DEL APIQUE A 1.50 metros	

CONVENCIONES

- B : Muestra inalterada envuelta en papel vinipel y parafina
- I : Muestra alterada en bolsa

OBSERVACIONES: APIQUE EXCAVADO JUNTO A QUEBRADA LA GOMEZ - BOSQUE DE PINOS - ZONA CENTRAL

REGISTRO DE APIQUE

PROYECTO : CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA

CLIENTE : INGEDEUR

APIQUE No. : AP - 4

FECHA: 9/11/2016

ABSCISA :

SECTOR: CORREDOR PRINCIPAL

NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :

NO SE ENCONTRO

	USC	DESCRIPCION	Muestra	
			Tipo	Prof. (m)
0m				
0,20		Capa vegetal, con precencia		
1m	ML - CL	Suelo limo arcilloso de color amarillo quemado, con precencia de bloques de anfibolita de hasta 0,5 metros cubicos.	B - 1	1,50
		Se realiza la excavacion de la trinchera sin que en el proceso se presente la caida de los taludes que la conforman, ni el afloramiento de agua. Posteriormente se realiza el llenado de la trinchera excavada con material del sitio.		
1,50				
		FIN DEL APIQUE A 1.50 metros		

CONVENCIONES

B : Muestra inalterada envuelta en papel vinipel y parafina

I : Muestra alterada en bolsa

OBSERVACIONES:

APIQUE EXCAVADO EN EL BORDE SUPERIOR DEL POLIGONO - ZONA CENTRAL

REGISTRO DE APIQUE

PROYECTO : CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA

CLIENTE : INGEDEUR

APIQUE No. : AP - 5

FECHA: 9/11/2016

ABSCISA :

SECTOR: CORREDOR PRINCIPAL

NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :

NO SE ENCONTRO

	USC	DESCRIPCION	Muestra	
			Tipo	Prof. (m)
0m				
0,20		Capa vegetal, con precencia		
	ML - CL	Suelo limo arcilloso de color amarillo quemado, con precencia de bloques de anfibolita de hasta 0,5 metros cubicos.	B - 1	1,50
1m		Se realiza la excavacion de la trinchera sin que en el proceso se presente la caida de los taludes que la conforman, ni el afloramiento de agua. Posteriormente se realiza el llenado de la trinchera excavada con material del sitio.		
1,50		FIN DEL APIQUE A 1.50 metros		

CONVENCIONES

B : Muestra inalterada envuelta en papel vinipel y parafina

I : Muestra alterada en bolsa

OBSERVACIONES: APIQUE EXCAVADO EN EL BORDE DERECHO DEL POLIGONO A 30 m DE LA TIENDA CONJUNTO RESIDENCIAL

REGISTRO DE APIQUE

PROYECTO : CAE LA POLA - MEDELLIN ANTIOQUIA

CLIENTE : INGEDEUR

APIQUE No. : AP - 6

FECHA: 9/11/2016

ABSCISA :

SECTOR: CORREDOR PRINCIPAL

NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :

NO SE ENCONTRO

	USC	DESCRIPCION	Muestra	
			Tipo	Prof. (m)
0m				
0,20		Capa vegetal, con precencia		
		Suelo limo arcilloso de color amarillo quemado, con precencia de bloques de anfibolita de hasta 0,5 metros cubicos.		
	ML - CL			
1m		Se realiza la excavacion de la trinchera sin que en el proceso se presente la caida de los taludes que la conforman, ni el afloramiento de agua. Posteriormente se realiza el llenado de la trinchera excavada con material del sitio.	B - 1	1,50
1,50				
		FIN DEL APIQUE A 1.50 metros		

CONVENCIONES

B : Muestra inalterada envuelta en papel vinipel y parafina

I : Muestra alterada en bolsa

OBSERVACIONES: APIQUE EXCAVADO EN EL BORDE

IZQUIERDO DEL POLIGONO A 20 m DE LA QUEBRADA

LA GOMEZ - PARTE ALTA DEL POLIGONO



CARGO:	INGENIERO JEFE DE LABORATORIO
CARGO:	INGENIERO JEFE DE LABORATORIO

REGISTRO ESTRATIGRÁFICO DE CAMPO										
FECHA INICIO PERFORACIÓN:		5	11	2016	PROYECTO:	CAE LA POLA - MEDELLIN ALTIQUIL		TIPO DE INVESTIGACIÓN:		
FECHA FINALIZACIÓN PERFORACIÓN:		5	11	2016	No. PROYECTO:	121		APIQUE	☐	
COORDENADAS:		N:	E:	COTA:	LOCALIZACIÓN:	MEDELLIN - ROBLEDO		SONDEO	☒	
PROFUNDIDAD (m)		PERFORACIÓN:								
DE	A	DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO								
0	0.5	Capa vegetal y/o suelo orgánico								
Suelos residuales de anfitolita de color amarillo oscuro. Material limo arcilloso con contenidos de arena y plasticidad media, con presencia de bloques irregulares de anfibolita de hasta 1 metro cúbico. No se identifica cambio de estrato visibles. A los 2 días de realizada la exploración el nivel freático se identifica a 3.65 metros de profundidad. CLASIFICACIÓN: ML - CL		MUESTRA		ENSAYO SPT (# de golpes a.)		RECIBO		ROD		
		Nº	Tipo	6"	12"	18"	(cm)	(%)	V TLETA	PENETRÓMETRO
									(kg / cm²)	(kg / cm²)
		1	SH							
				23	28	30				
				23	25	25				
NIVEL FREÁTICO		ENCONTRADO A LOS 2.65 m		Nº DE HOJAS		TIPO DE MUESTRA				
REVESTIMIENTO: Tubería PVC de 3 pulgadas, con perforaciones y con tapón		Nº DE OBREROS:		B: Bolsa		SPT: Cuchara Partida		MQ 6 HQ: Broca		
Observaciones:		En condiciones secas las paredes de la perforación (n) se derrumban, sin embargo al adicionar agua a la perforación se presenta el derrumbe de la perforación y construcción del barreno y/o broca de perforación.								
ELABORÓ:		ING. JAIR ANDRÉS PARRA		APROBÓ:		ING. JAIR ANDRÉS PARRA		ING. JAIR ANDRÉS PARRA		
CARGO:		INGENIERO JEFE DE LABORATORIO		CARGO:		INGENIERO JEFE DE LABORATORIO		INGENIERO JEFE DE LABORATORIO		

REGISTRO ESTRATIGRÁFICO DE CAMPO										Código	F-GT-05																				
										Versión	2																				
										Fecha Vigencia	15-nov-16																				
										Página	DE																				
										INGENIERO DE CAMPO	MAURICIO																				
										PROFUNDIDAD (m):	15 metros																				
										PERFORACIÓN:	P4																				
FECHA INICIO PERFORACIÓN:		5	11	2016	PROYECTO:	CAE LA POLA - MEDELLIN ALTIOQUI		TIPO DE INVESTIGACIÓN:																							
FECHA FINALIZACIÓN PERFORACIÓN:		5	11	2016	No. PROYECTO:	121		APIQUE		☐	SONDEO	☒																			
COORDENADAS:		N:	E:	COTA:	LOCALIZACIÓN:	MEDELLIN - ROBLEDO		BARRENO		☐	OTRO	☐																			
PROFUNDIDAD (m)		DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO																													
DE	A											MUESTRA		ENSAVO SPT (# de golpes a:)		RECORNO		ROD		V. LECTA		PENETROMETRO									
C	0,5	Capa vegetal y/o suelo organico										Nº	Tipo	6"	12"	18"	(cm)	(%)	(kg / cm²)	(kg / cm²)											
0,5 15		Suelos residuales de arcilla de color amarillo oscuro. Material limo arcilloso con contenidos de arena y plasticidad media, con presencia de bloques irregulares de arcilla de hasta 1 metro cubico. No se identifica cambio de estrato visibles. A los 2 dias de realizada la exploracion el nivel freatico se identifica a 2,85 metros de profundidad. CLASIFICACION: ML - CL																													
NIVEL FREATICO		ENCUENTRADO A LOS 2,85 m		Nº DE HOJAS												TIPO DE MUESTRA															
REVESTIMIENTO: Tubería PVC de 3 pulgadas, con perforaciones y con tapón		Nº DE OBREROS:		E: Bolsa		SPT: Cuchara Partida		NA 6 HQ: Broca		SH: Shelby																					
Observaciones:														En condiciones secas las paredes de la perforación no se derrumban, sin embargo al adicionar agua a la perforación se presenta el derrumbe de la perforación y construcción del barreno y/o broca de perforación.																	
ELABORÓ: ING. JAIR ANDRÉS PARRA														A PROBO: ING. JAIR ANDRÉS PARRA																	
CARGO: INGENIERO JEFE DE LA 3ORATORIO														CARGO: INGENIERO JEFE DE LABORATORIO																	

REGISTRO ESTRATIGRAFICO DE CAMPO										
FECHA INICIO PERFORACION:		5	11	2016	PROYECTO:	CAE LA POLA - MEDELLIN ALTOQUILA		TIPO DE INVESTIGACION:		
FECHA FINALIZACION PERFORACION:		5	11	2016	No. PROYECTO:	121		APIQUE	☐	
COORDENADAS:		N:	E:	COTA:	LOCALIZACION:	MEDELLIN - ROBLEDO		SONDEO	☐	
PROFUNDIDAD (m)		PERFORACION:								
DE	A	DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO								
0.5	0.5	Capa vegetal y/o suelo organico								
0.5 15 Suelos residuales de anillo olita de color amarillo oscuro. Material limo arcilloso con contenidos de arena y plasticidad media, con presencia de bloques irregulares de anillo olita de hasta 1 metro cubico. No se identifica cambio de estrato visibles. A los 2 dias de realizada la exploracion el nivel freatico se identifica a 2.3 metros de profundidad CLASIFICACION: ML - CL		MUESTRA		ENSAYO SPT (# de golpes a.)		RECIBO		PENETROMETRO		
		Nº	Tipo	6"	12"	18"	(cm)	(%)	(kg / cm²)	(kg / cm²)
NIVEL FREATICO		ENCENTRADO A LOS 2.3 m		Nº DE HOJAS		TIPO DE MUESTRA				
REVESTIMIENTO: Tuberia PVC de 3 pulgadas, con perforaciones y con tapón		Nº DE OBREROS:		B: Bolsa		SPT: Cuchara Partida		MQ 6 HQ: Broca		
Observaciones:		En condiciones secas las paredes de la perforación no se derrumban, sin embargo al adicionar agua a la perforación se presenta el derrumbe de la perforación y construcción del barreno y/o broca de perforación.								
ELABORO:		ING. JAIR ANDRES PARRA		A PROBO:		ING. JAIR ANDRES PARRA		2/11		
CARGO:		INGENIERO JEFE DE LABORATORIO		CARGO:		INGENIERO JEFE DE LABORATORIO				

REGISTRO ESTRATIGRÁFICO DE CAMPO

FECHA INICIO PERFORACIÓN:

5

11

2016

PROYECTO: CAE LA POLA - MEDELLÍN (ANTIOQUIA)

TIPO DE INVESTIGACIÓN:

Código	F-GT-05
Versión	2
Fecha Vigencia	15-nov-16
Página	DE
INGENIERO DE CAMPO	MAURICIO

FECHA FINALIZACIÓN PERFORACIÓN:

5

11

2016

No. PROYECTO: 121

ARQUEO ☐☐SONDEO ☒

PROFUNDIDAD (m):

15 metros

COORDENADAS:

N:

E:

COTA:

LOCALIZACIÓN:

MEDELLÍN - ROBLERO

BARRERO ☐☐OTRO ☐

PERFORACIÓN:

P7

PROFUNDIDAD (m)

DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

MUESTRA	ENSAJO SPT (# de golpes a.)			
Nº	Tipo	6"	12"	18"

RECARGO (cm)	NOO (%)	V. LETTA (kg / cm²)	PENETRÓMETRO (kg / cm²)
--------------	---------	---------------------	-------------------------

DE

A

Capa vegetal y/o suelo orgánico

Nº

Tipo

6"

12"

18"

RECARGO (cm)

NOO (%)

V. LETTA (kg / cm²)

PENETRÓMETRO (kg / cm²)

23

29

30

1

SH

23

24

21

0.5

15

Suelos residuales de antiojita de color amarillo oscuro. Material limo arcilloso con contenidos de arena y plasticidad media, con presencia de bloques irregulares de antiojita de hasta 1 metro cúbico. No se identifica cambio de estrato visibles. A los 2 días de realizada la exploración el nivel freático se identifica a 3,25 metros de profundidad.

CLASIFICACIÓN: ML - CL

2

SH

23

25

29

3

SH

23

33

32

NIVEL FREÁTICO

ENCUENTRADO A LOS 3,25 m

Nº DE HOJAS

REVESTIMIENTO:

Tubería PVC de 3 pulgadas, con perforaciones y con tapón

Nº DE OBREROS:

E: Bolsa

SPT: Cuchara Partida

NQ 6 HQ: Broca

SH: Shelby

Observaciones:

En condiciones secas las paredes de la perforación no se derrumban, sin embargo al adicionar agua a la perforación se presenta el derrumbe de la perforación y construcción del barreno y/o broca de perforación.

ELABORÓ:

ING. JAIR ANDRÉS PARRA

APROBÓ: ING. JAIR ANDRÉS PARRA

CARGO:

INGENIERO JEFE DE LABORATORIO

CARGO:

INGENIERO JEFE DE LABORATORIO

[illegible]

REGRISTRO ESTRATIGRÁFICO DE CAMPO										Código F-GT-05		
										Versión 2		
										Fecha Vigencia 15-nov-16		
										Página DE		
FECHA INICIO PERFORACIÓN:										INGENIERO DE CAMPO		
FECHA FINALIZACIÓN PERFORACIÓN:										MAURICIO		
COORDENADAS: N: E: COTA:										PROFUNDIDAD (m): 15 metros		
LOCALIZACIÓN: MEDELLÍN - ROBLEDO										PERFORACIÓN: P9		
DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO												
MUESTRA										ENSAYO SPT (# de golpes a:)		
Nº										Tipo		
1										SH		
2										SH		
3										SH		
4										SH		
5										SH		
6										SH		
7										SH		
8										SH		
9										SH		
10										SH		
11										SH		
12										SH		
13										SH		
14										SH		
15										SH		
16										SH		
17										SH		
18										SH		
19										SH		
20										SH		
21										SH		
22										SH		
23										SH		
24										SH		
25										SH		
26										SH		
27										SH		
28										SH		
29										SH		
30										SH		
31										SH		
32										SH		
33										SH		
34										SH		
35										SH		
36										SH		
37										SH		
38										SH		
39										SH		
40										SH		
41										SH		
42										SH		
43										SH		
44										SH		
45										SH		
46										SH		
47										SH		
48										SH		
49										SH		
50										SH		
51										SH		
52										SH		
53										SH		
54										SH		
55										SH		
56										SH		
57										SH		
58										SH		
59										SH		
60										SH		
61										SH		
62										SH		
63										SH		
64										SH		
65										SH		
66										SH		
67										SH		
68										SH		
69										SH		
70										SH		
71										SH		
72										SH		
73										SH		
74										SH		
75										SH		
76										SH		
77										SH		
78										SH		
79										SH		
80										SH		
81										SH		
82										SH		
83										SH		
84										SH		
85										SH		
86										SH		
87										SH		
88										SH		
89										SH		
90										SH		
91										SH		
92										SH		
93										SH		
94										SH		
95										SH		
96										SH		
97										SH		
98										SH		
99										SH		
100										SH		
101										SH		
102										SH		
103										SH		
104										SH		
105										SH		
106										SH		
107										SH		
108										SH		
109										SH		
110										SH		
111										SH		
112										SH		
113										SH		
114										SH		
115										SH		
116										SH		
117										SH		
118										SH		
119										SH		
120										SH		
121										SH		
122										SH		
123										SH		
124										SH		
125										SH		
126										SH		
127										SH		
128										SH		
129										SH		
130										SH		
131										SH		
132										SH		
133										SH		
134										SH		
135										SH		
136										SH		
137										SH		
138										SH		
139										SH		
140										SH		
141										SH		
142										SH		
143										SH		
144										SH		
145										SH		
146										SH		
147										SH		
148										SH		
149										SH		
150										SH		
151										SH		
152										SH		
153										SH		
154										SH		
155										SH		
156										SH		
157										SH		
158										SH		
159										SH		
160										SH		
161										SH		
162										SH		
163										SH		
164										SH		
165										SH		
166										SH		
167										SH		
168										SH		
169										SH		
170										SH		
171										SH		
172										SH		
173										SH		
174										SH		
175										SH		
176										SH		
177										SH		
178										SH		
179										SH		
180										SH		
181										SH		
182										SH		
183										SH		
184										SH		
185										SH		
186										SH		
187										SH		
188										SH		
189										SH		
190										SH		
191										SH		
192										SH		
193										SH		
194										SH		
195										SH		
196										SH		
197										SH		
198										SH		
199										SH		
200										SH		
201										SH		
202										SH		
203										SH		
204										SH		
205										SH		
206										SH		
207										SH		
208										SH		
209										SH		
210										SH		
211										SH		
212										SH		
213										SH		
214										SH		
215										SH		
216										SH		
217										SH		
218										SH		
219										SH		
220										SH		
221										SH		
222										SH		
223										SH		
224										SH		
225										SH		
226										SH		
227										SH		
228										SH		
229										SH		
230										SH		
231										SH		
232										SH		
233										SH		
234										SH		
235										SH		
236										SH		
237										SH		
238										SH		
239										SH		
240										SH		
241										SH		
242										SH		
243										SH		
244										SH		
245										SH		
246										SH		
247										SH		
248										SH		
249										SH		
250										SH		
251										SH		
252										SH		
253										SH		
254										SH		
255										SH		
256										SH		
257										SH		
258										SH		
259										SH		
260										SH		
261										SH		
262										SH		
263										SH		
264										SH		
265										SH		
266										SH		
267										SH		
268										SH		
269										SH		
270										SH		
271										SH		
272										SH		
273										SH		
274										SH		
275										SH		
276										SH		
277										SH		
278										SH		
279										SH		
280										SH		
281										SH		
282										SH		
283										SH		
284										SH		
285										SH		
286										SH		
287										SH		
288										SH		
289										SH		
290										SH		
291										SH		
292										SH		
293										SH		
294										SH		
295										SH		
296										SH		
297										SH		
298										SH		
299										SH		
300										SH		
301										SH		
302										SH		
303										SH		
304										SH		
305										SH		
306										SH		
307										SH		
308										SH		
309										SH		
310										SH		
311										SH		
312										SH		
313										SH		
314										SH		
315										SH		
316										SH		
317										SH		
318										SH		
319										SH		
320										SH		
321										SH		
322										SH		
323										SH		
324										SH		
325										SH		
326										SH		
327										SH		
328										SH		
329										SH		
330										SH		
331										SH		
332										SH		
333										SH		
334										SH		
335										SH		
336										SH		
337										SH		
338										SH		
339										SH		
340										SH		
341										SH		
342										SH		
343										SH		
344										SH		
345										SH		
346										SH		
347										SH		
348										SH		
349										SH		
350										SH		
351										SH		
352										SH		
353										SH		
354										SH		
355										SH		
356										SH		
357										SH		
358										SH		
359										SH		
360										SH		
361										SH		
362										SH		
363										SH		
364										SH		
365										SH		
366										SH		
367										SH		
368										SH		
369										SH		
370										SH		
371										SH		
372										SH		
373										SH		
374										SH		
375										SH		
376										SH		
377										SH		
378										SH		
379										SH		
380										SH		
381										SH		
382										SH		
383										SH		
384										SH		
385										SH		
386										SH		
387										SH		
388										SH		
389										SH		
390										SH		
391										SH		
392										SH		
393										SH		
394										SH		
395										SH		
396										SH		
397										SH		
398										SH		
399										SH		
400										SH		
401										SH		
402										SH		
403										SH		
404										SH		
405										SH		
406										SH		
407										SH		
408										SH		
409										SH		
410										SH		
411										SH		
412										SH		
413										SH		
414										SH		
415										SH		
416										SH		
417										SH		
418										SH		
419										SH		
420										SH		
421										SH		
422										SH		
423										SH		
424										SH		
425										SH		
426										SH		
427										SH		
428										SH		
429										SH		
430										SH		
431										SH		
432										SH		
433										SH		
434										SH		
435										SH		
436										SH		
437										SH		
438										SH		
439										SH		
440										SH		
441										SH		
442										SH		
443										SH		
444										SH		
445										SH		
446										SH		
447										SH		
448										SH		
449										SH		
450										SH		
451										SH		
452										SH		
453										SH		
454										SH		
455										SH		
456										SH		
457										SH		
458										SH		
459										SH		
460										SH		
461										SH		
462										SH		
463										SH		
464										SH		
465										SH		
466										SH		
467										SH		
468										SH		
469										SH		
470										SH		
471										SH		
472										SH		
473										SH		
474										SH		
475										SH		
476										SH		
477										SH		
478										SH		
479										SH		
480										SH		
481										SH		
482										SH		
483										SH		
484										SH		

REGISTRO ESTRATIGRÁFICO DE CAMPO						
Código Versión Fecha Vigencia Página	F-GT-05 2 15-nov-16 DE					
FECHA INICIO PERFORACIÓN:	5	11	:016	PROYECTO: CAE LA POLA - MEDALLIN ALTIQQUILU	TIPO DE INVESTIGACIÓN:	
FECHA FINALIZACIÓN PERFORACIÓN:	5	11	:016	No. PROYECTO: 121	APIQUE ☐ SONDEO ☒	
COORDENADAS: N: E:	E:	COTA:		LOCALIZACIÓN: MEDELLIN - ROBLEDO	BARRENO ☐ OTRO ☐	
PROFUNDIDAD (m)						
DÉ A	DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO					
0,5	Capa vegetal y/o suelo orgánico					
15	Suelos residuales de anfipolita de color amarillo oscuro. Material limo arcilloso con contenidos de arena y plasticidad media, con presencia de bloques irregulares de anfipolita de hasta 1 metro cúbico. No se identifica cambio de estratos visibles. A los 2 días de realizada la exploración el nivel freático se identifica a 2,1 metros de profundidad. CLASIFICACION: ML - CL					
MUESTRA						
Nº	Tipo	ENSAJO SPT (# de golpes x')	VILETA (kg / cm²) PENETROMETRO (kg / cm²)			
1	SH	8"	12"	18"	RGD (%) RECORRIDO (cm)	VILETA (kg / cm²) PENETROMETRO (kg / cm²)
2	SH	28	31	30		
3	SH	31	29	31		
TIPO DE MUESTRA						
Bolsa		SPT: Cuchara Partida	NQ ó HQ: Broca	SH: Shelby		
Observaciones: En condiciones secas las paredes de la perforación no se derrumban, sin embargo al adicionar agua a la perforación se presenta el derumbe de la perforación y construcción del barreno y/o broca de perforación.						
ELABORÓ: ING. JAIR ANDRES PARRA						
CARGO: INGENIERO JEFE DE LABORATORIO						

REGISTRAR ESTRATIGRÁFICO DE CAMPO										Código F-GT-05	
										Versión 2	
										Fecha Vigencia 15-nov-16	
										Página DE	
INGENIERO DE CAMPO										MAURICIO	
PROFUNDIDAD (m):										15 metros	
PERFORACIÓN:										P11	
FECHA INICIO PERFORACIÓN:											
FECHA FINALIZACIÓN PERFORACIÓN:											
COORDENADAS: N: E:											
COTA:											
LOCALIZACIÓN: MEDELLIN - ROBLEDO											
PROFUNDIDAD (m)											
DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO											
DE A											
0.5										Capa vegetal y/o suelo organico	
15										Suelos residuales de anfipolita de color amarillo oscuro. Material limo arcilloso con contenidos de arena y plasticidad media, con presencia de bloques irregulares de anfipolita de hasta 1 metro cubico. No se identifica cambio de estrato visibles. A los 2 dias de realizada la exploracion el nivel freatico se identifica a 2,7 metros de profundidad	
CLASIFICACION: ML - CL											
NIVEL FREATICO										ENCONTRADO A LOS 2,7 m	
N° DE HOJAS											
REVESTIMIENTO: Tuberia PVC de 3 pulgadas, con perforaciones y con tapon										N° DE OBRERO:	
Observaciones:										En condiciones secas las paredes de la perforacion no se derrumban, sin embargo al adicionar agua a la perforacion se presenta el derrumbe de la perforacion y obstruccion del barreno y/o broca de perforacion.	
ELABORÓ: ING. JAIR ANDRES PARRA										APROBÓ: ING. JAIR ANDRES PARRA	
CARGO: INGENIERO JEFE DE LABORATORIO										CARGO: INGENIERO JEFE DE LABORATORIO	

REVESTIMIENTO		TIPO DE MUESTRA	
B: Bolsa		SPT: Cuchara Partida	
NQ ó HQ: Broca		SH: Shelby	

REGRISTRO ESTRATIGRÁFICO DE CAMPO									
						Código Versión Fecha Vigencia Página	F-GT-05 2 15-nov-18 DE		
FECHA INICIO PERFORACIÓN:		5	11	:016	PROYECTO: CAE LA POLA - MEDELLIN ALTIOQUI	TIPO DE INVESTIGACIÓN:			
FECHA FINALIZACIÓN PERFORACIÓN:		5	11	:016	No. PROYECTO: 121	APIQUE	☐	SONDEO	☒
COORDENADAS: N: E:				COTA:	LOCALIZACIÓN: MEDELLIN - ROBLEDO	BARRENO	☐	OTRO	☐
PROFUNDIDAD (m)									
DE	A								
0.5	0.5	Capa vegetal y/o suelo organico							
DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO									
0.5		Suelos residuales de anfipolita de color amarillo oscuro. Material limo arcilloso con contenidos de arena y plasticidad media, con presencia de bloques irregulares de arribobolta de hasta 1 metro cubico. No se identifica cambio de estrato visibles. A los 2 dias de realizada la exploracion el nivel freatico se identifica a 3 metros de profundidad. CLASIFICACION: ML - CL							
MUESTRA									
Nº	Tipo	6"	12"	18"					
1	SH	24	22	28					
2	SH	26	29	28					
3	SH	31	32	35					
NIVEL FREATICO		ENCUENTRO A LOS 3 m		Nº DE HOJAS		TIPO DE MUESTRA			
REVESTIMIENTO: Tuberia PVC de 3 pulgadas, con perforaciones y con tapon		Nº DE OBREROS:		Bolsa	SPT: Cuchara Partida	NQ ó HQ: Broca	SH: Shelby		
Observaciones:		En condiciones secas las paredes de la perforación no se derrumban, sin embargo al adicionar agua a la perforación se presenta el derumbe de la perforación y construcción del barreno y/o broca de perforación.							
ELABORÓ:	ING. JAIR ANDRES PARRA		APROBÓ:		ING. JAIR ANDRES PARRA				
CARGO:	INGENIERO JEFE DE LABORATORIO		CARGO:		INGENIERO JEFE DE LABORATORIO				

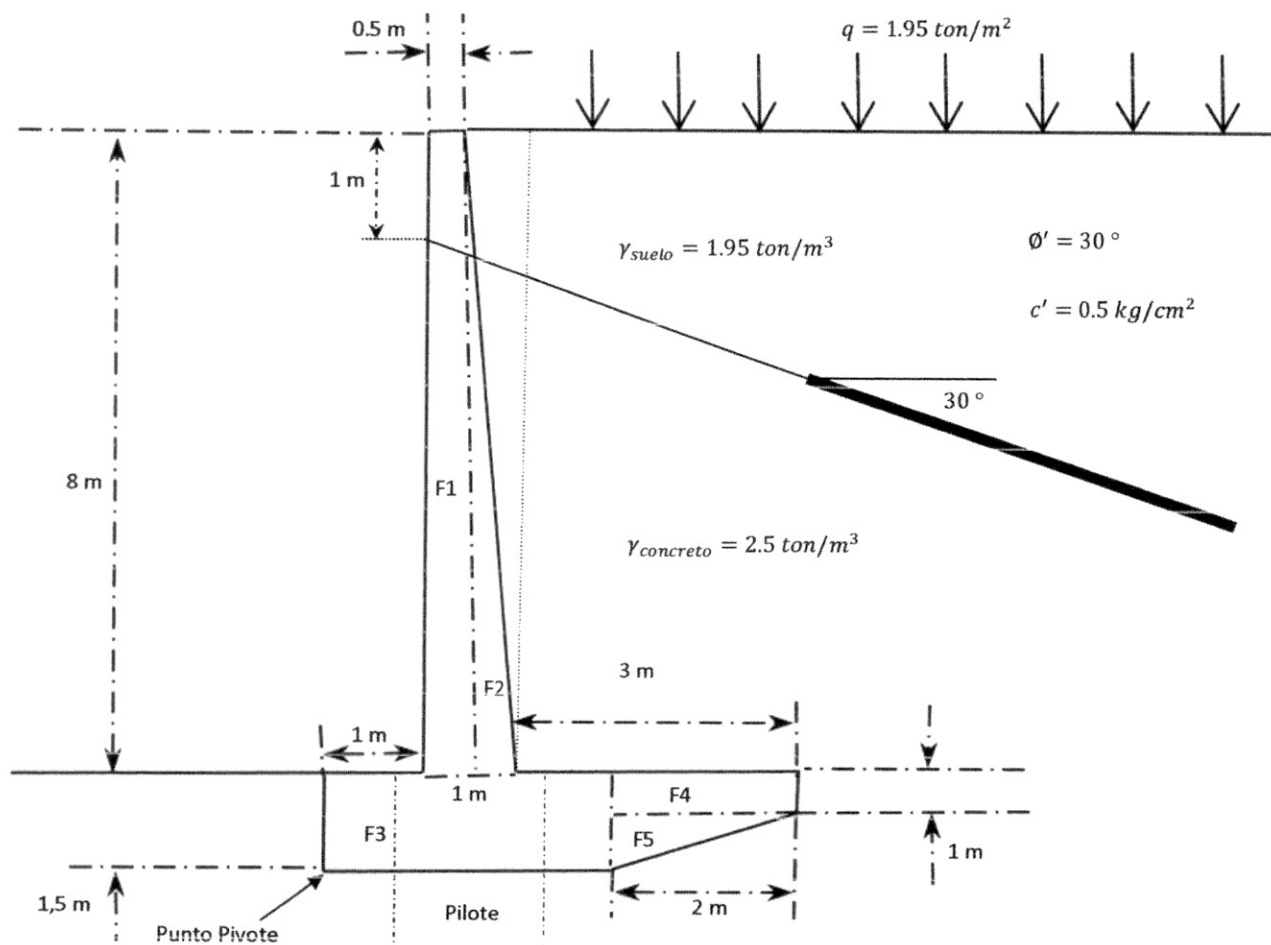
REGISTRAR ESTRATIGRÁFICO DE CAMPO																																			
FECHA INICIO PERFORACIÓN:		5	11	2016	PROYECTO: CAÑE LA POLA - MEDELLIN AUTOQUIL																														
FECHA FINALIZACIÓN PERFORACIÓN:		5	11	2016	No. PROYECTO: 121																														
COORDENADAS: N: E:		COTA:	LOCALIZACIÓN: MEDELLIN - ROBLEDO																																
DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO																																			
DE	A																																		
0.5	0.5	Capa vegetal y/o suelo organico																																	
Suelos residuales de anfipolita de color amarillo oscuro. Material limo arcilloso con contenidos de arena y plasticidad media, con presencia de bloques irregulares de anfipolita de hasta 1 metro cubico. No se identifica cambio de estratos visibles. A los 2 dias de realizada la exploracion el nivel freatico se identifica a 2 metros de profundidad. CLASIFICACION: ML - CL						TIPO DE INVESTIGACIÓN:																													
						APIQUE ☐ SONDEO ☒				OTRO ☐																									
						BARRENO ☐				OTRO ☐																									
						MUESTRA				ENSAYO SPT (# de golpes s.)																									
						Nº	Tipo	6"	12"	18"																									
						1	SH																												
								31	33	29																									
						31				28				29																					
						2				SH																									
						3				SH				215				30				32													
NIVEL FREATICO						ENCUENTRO A LOS 2 m						Nº DE HOJAS																							
REVESTIMIENTO: Tuberia PVC de 3 pulgadas, con perforaciones y con tapón						Nº DE OBREROS:						B: Bolsa						SPT: Cuchara Partida						NQ ó HQ: Broca						SH: Shelby					
Observaciones:						En condiciones secas las paredes de la perforación no se derrumban, sin embargo al adicionar agua a la perforación se presenta el derumbe de la perforación y obstrucción del barreno y/o broca de perforación.																													
ELABORÓ: ING. JAIR ANDRES PARRA						APROBÓ: ING. JAIR ANDRES PARRA																													
CARGO: INGENIERO JEFE DE LABORATORIO						CARGO: INGENIERO JEFE DE LABORATORIO																													

REGISTRAR ESTRUCTURA DE CAMPO										Código	F-GT-05
										Versión	2
										Fecha Vigencia	15-nov-16
										Página	DE
										INGENIERO DE CAMPO	MAURICIO
										PROFUNDIDAD (m):	15 metros
										PERFORACIÓN:	P14
FECHA INICIO PERFORACIÓN:											
FECHA FINALIZACIÓN PERFORACIÓN:											
COORDENADAS: N: E:											
COTA:											
PROFUNDIDAD (m)											
DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO											
DE A											
0,5										Capa vegetal y/o suelo organico	
15										Suelos residuales de anfipolita de color amarillo oscuro. Material limo arcilloso con contenidos de arena y plasticidad media, con presencia de bloques irregulares de anfipolita de hasta 1 metro cubico. No se identifica cambio de estratos visibles. A los 2 dias de realizada la exploracion el nivel freatico se identifica a 2,3 metros de profundidad.	
CLASIFICACION: ML - CL											
MUESTRA										ENSAYO SPT (# de golpes a.)	
N°										Tipo	
1										SH	
2										SH	
3										SH	
TIPO DE MUESTRA											
N° DE HOJAS											
ENCONTRADO A LOS 2,3 m											
REVESTIMIENTO: Tuberia PVC de 3 pulgadas, con perforaciones y con tapon											
N° DE OBREROS:											
B: Bolsa										SPT: Cuchara Partida	
NQ 6 HQ: Broca										SH: Shelby	
Observaciones:											
En condiciones secas las paredes de la perforación no se derrumban, sin embargo al adicionar agua a la perforación se presenta el derumbe de la perforación y construcción del barreno y/o broca de perforación.											
ELABORÓ: ING. JAIR ANDRES PARRA										APROBÓ: ING. JAIR ANDRES PARRA	
CARGO: INGENIERO JEFE DE LABORATORIO										CARGO: INGENIERO JEFE DE LABORATORIO	

**DISEÑO
ESTRUCTURAL
MURO Y PILOTES**

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MURO DE CONTENCIÓN

Figura 1. Dimensiones propuestas para el muro de contención en concreto reforzado



ANÁLISIS GEOTÉCNICO

1) ANÁLISIS SIN SISMO

a) Peso y momentos estabilizantes

Figura	Brazo X (m)	Brazo Y (m)	Peso (kg/m)	Peso*Brazo X (kg m/m)	Peso*Brazo Y (kg m/m)
F1	1,25	5	10000	12500	50000
F2	1,666	3,6666	5000	8330	18330
F3	1,5	0,75	11250	16875	8437,5

Estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgos por procesos de remoción en masa y diseño detallado de obras de mitigación para el predio ubicado en la Calle 65C No. 94-80 de Medellín (Antioquia), "La Pola III". Contrato de Consultoría 1513 de 2016 del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar

F4	4	1	5000	20000	5000
F5	3,666	0.333	1250	4583,25	416,625
Sumatoria			32500	62288,3	82184,1

b) Centro de gravedad

$$X_{cg} = \frac{62288,3 \text{ kg m/m}}{32500 \text{ kg/m}} = 1,91656 \text{ m}$$

$$Y_{cg} = \frac{82184,1 \text{ kg m/m}}{32500 \text{ kg/m}} = 2,52874 \text{ m}$$

c) Sobrecarga q

$$q = 1,95 \text{ ton/m}^2$$

d) Peso total de la sobrecarga q (W_s) (limitada por el talón del muro)

$$W_s = qL = 1,95 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2} * 3,5\text{m} = 6,825 \text{ ton/m}$$

Aplicado en dirección X a:

$$\frac{3,5}{2} \text{ m} + 0,5 \text{ m} + 1 \text{ m} = 3,25 \text{ m}$$

e) Peso del relleno (W_r) (colocado sobre el talón de la base del muro)

$$V_r = ((3 + 3,5)/2) * 8 \text{ m} * 1 \text{ m} = 26 \text{ m}^3$$

$$W_r = 26 \text{ m}^3 * 1,95 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} = 50,7 \text{ ton/m}$$

Aplicado en dirección X a 3,371 m (centro de gravedad del relleno en dirección X y medido desde el punto pivote)

f) Empuje activo del relleno

$$K_a = \frac{1 - \sin(\phi)}{1 + \sin(\phi)} = \frac{1 - \sin(30)}{1 + \sin(30)} = 0,3333$$

$$E_a = \frac{1}{2} \gamma H^2 K_a$$

$$E_a = \frac{1}{2} (1,95 \text{ ton/m}^3) (9,5\text{m})^2 0,333 = 29,331 \text{ ton/m}$$

Aplicado a

$$\frac{H}{3} = \frac{9,5\text{m}}{3} \text{ (Medidos desde el punto pivote)}$$

g) Empuje activo de la sobrecarga



Estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgos por procesos de remoción en masa y diseño detallado de obras de mitigación para el predio ubicado en la Calle 65C No. 94-80 de Medellín (Antioquia), "La Pola III". Contrato de Consultoría 1513 de 2016 del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar

$$E_s = (\gamma H_s) HK_a = (1,95 \text{ ton/m}^3)(1 \text{ m})(9,5\text{m})0,3333 = 6,174 \text{ ton/m}$$

Aplicado a

$$\frac{H}{2} = \frac{9,5\text{m}}{2} \text{ (Medidos desde el punto pivote)}$$

h) Empuje total

$$E_{a+s} = E_a + E_s = 29,331 \frac{\text{ton}}{\text{m}} + 6,174 \frac{\text{ton}}{\text{m}} = 35,5053 \text{ ton/m}$$

i) Resultante de fuerza vertical

Las fuerzas que las componen son: el peso propio del muro, el peso del relleno sobre las aletas del muro y el peso de la sobrecarga.

$$R_v = 32500 \text{ kg/m} + 50700 \text{ kg/m} + 6825 \text{ kg/m} = 90025 \text{ kg/m}$$

j) Fuerza resistente de roce

$$F_r = \tan(30) * 90025 \text{ kg/m} + 5000 \text{ kg/m}^2 * (5 \text{ m}) = 76976 \text{ kg/m}$$

k) Factor de seguridad por deslizamiento

$$F_s = \frac{F_r}{E_{a+s}} = \frac{76876 \text{ kg/m}}{35505,3 \text{ kg/m}} = 2,1652$$

l) Momento de volcamiento

Las fuerzas que intentan volcar el muro son las debidas al empuje activo del relleno y el empuje activo de la sobrecarga.

$$M_v = 29331 \text{ kg/m} * \frac{9,5}{3} \text{ m} + 6174 \text{ kg/m} * \frac{9,5}{2} \text{ m} = 122208 \text{ kg m/m}$$

m) Momento estabilizante

Las fuerzas que dan estabilidad al muro son las debidas al peso propio del muro, el peso del relleno y el peso de la sobrecarga.

$$M_e = 32500 \frac{\text{kg}}{\text{m}} * (1,91656 \text{ m}) + 50700 \frac{\text{kg}}{\text{m}} * (3,371 \text{ m}) + 6825 \frac{\text{kg}}{\text{m}} * (3,25 \text{ m})$$

$$M_e = 255379 \text{ kg m/m}$$

n) Factor de seguridad al vuelco



Estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgos por procesos de remoción en masa y diseño detallado de obras de mitigación para el predio ubicado en la Calle 65C No. 94-80 de Medellín (Antioquia), "La Pola III". Contrato de Consultoría 1513 de 2016 del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar

$$F_v = \frac{M_e}{M_v} = \frac{255379 \text{ kg m/m}}{122208 \text{ kg m/m}} = 2,08971$$

o) Punto de aplicación de la fuerza

$$X_r = \frac{M_e - M_v}{R_v} = \frac{255379 \text{ kg m/m} - 122208 \text{ kg m/m}}{90025 \text{ kg/m}} = 1,47927 \text{ m}$$

p) Excentricidad

$$e_x = \left(\frac{b}{2} - X_r \right) = \left(\frac{5 \text{ m}}{2} - 1,47927 \text{ m} \right) = 1,02073 \text{ m}$$

$$\frac{b}{6} = 1 \text{ m}$$

Para obtener una distribución de presiones ideales bajo la cimentación del muro, es necesario que la excentricidad sea muy cercana a cero, para lo cual se necesitaría que el parámetro X_r sea igual a 2.5, lo cual a su vez requiere un momento estabilizante adicional de 91891,5 kg m/m.

q) Presión de contacto en la cimentación

$$\sigma_{max} = \frac{R_v}{b} \left(1 + \frac{6e_x}{b} \right) = \frac{90025 \text{ kg/m}}{5 \text{ m}} \left(1 + \frac{6 * 1,02073 \text{ m}}{5 \text{ m}} \right) = 40058,9 \text{ kg/m}^2$$

$$\sigma_{min} = \frac{R_v}{b} \left(1 - \frac{6e_x}{b} \right) = \frac{90025 \text{ kg/m}}{5 \text{ m}} \left(1 - \frac{6 * 1,02073 \text{ m}}{5 \text{ m}} \right) = -4048,92 \text{ kg/m}^2$$

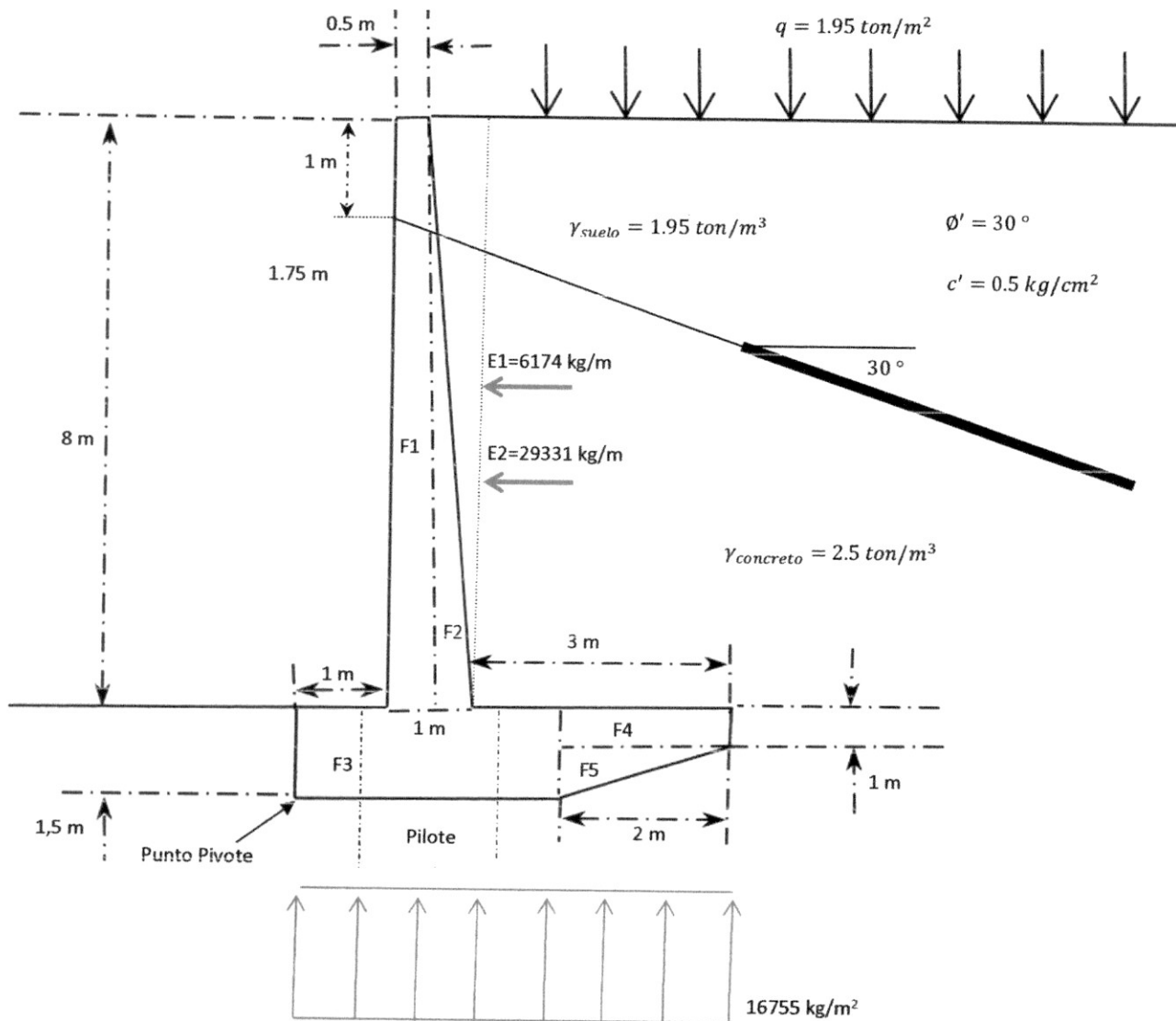
En este punto es posible hacer uso de la capacidad para resistir las cargas desestabilizantes que puede ser aportada por los pilotes, así como la capacidad para resistir momento de los anclajes.

Para el presente diseño los anclajes están separados cada 2 metros en dirección longitudinal del muro y cuentan con una capacidad de carga de 50 toneladas. Es así que por metro lineal de muro tenemos una carga estabilizante de 25 toneladas aplicadas a 8 metros del punto pivote, con una inclinación de 30 grados respecto a la horizontal, lo cual resulta en una fuerza para el cálculo de momento de 21650,62 kg, por lo que el momento estabilizante debido al efecto de los anclajes en su límite de carga por diseño es de 184030 kg m/m, valor que es muy superior a los 91891,5 kg m/m requeridos para garantizar una distribución uniforme y constante bajo la cimentación del muro, evitando de esta manera la existencia de presiones negativas en el contacto entre el suelo y la cimentación.

Teniendo en cuenta lo anterior, concluimos que con el uso de anclajes se es suficiente para garantizar la distribución uniforme y constante de presiones en el contacto suelo - sistema de cimentación del muro; esto sin tener en cuenta el efecto de los pilotes.



Figura 2. Fuerzas y presiones que actúan sobre el muro en condición de carga sin sismo

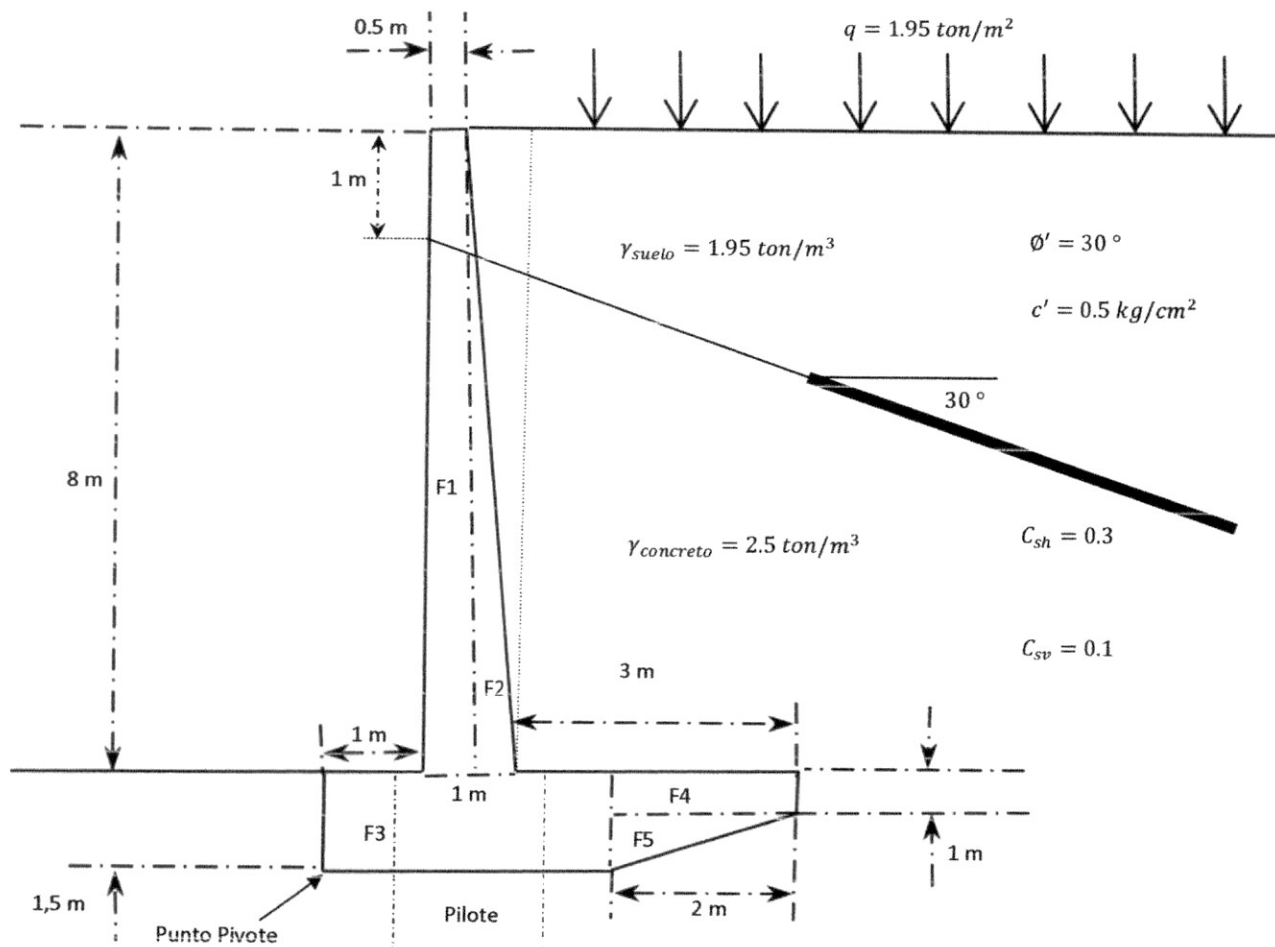


Nota: E1 se aplica a 4.75 m del punto pivote, y E2 a 3,1666 m del punto pivote.

2) ANÁLISIS CON SISMO

Como se observa en el análisis anterior, para el cálculo de los empujes actuantes sobre el muro no se ha tomado en cuenta la carga generada el sismo, razón por la cual en el análisis que se presenta a continuación se incluirá esta carga, ya que la misma define el escenario crítico de análisis desde el punto de vista de suelo y estructuras.

Figura 3. Geometría del muro necesaria con la carga sísmica



a) Pesos y momentos estabilizantes

Figura	Brazo X (m)	Brazo Y (m)	Peso (kg/m)	Peso*Brazo X (kg m/m)	Peso*Brazo Y (kg m/m)
F1	1,25	5	10000	12500	50000
F2	1,666	3,6666	5000	8330	18330
F3	1,5	0,75	11250	16875	8437,5
F4	4	1	5000	20000	5000
F5	3,666	0,333	1250	4583,25	416,625
Sumatoria			32500	62288,3	82184,1

b) Centro de gravedad

$$X_{cg} = \frac{62288,3 \text{ kg m/m}}{32500 \text{ kg/m}} = 1,91656 \text{ m}$$



Estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgos por procesos de remoción en masa y diseño detallado de obras de mitigación para el predio ubicado en la Calle 65C No. 94-80 de Medellín (Antioquia), "La Pola III". Contrato de Consultoría 1513 de 2016 del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar

$$Y_{cg} = \frac{82184,1 \text{ kg m/m}}{32500 \text{ kg/m}} = 2,52874 \text{ m}$$

c) Fuerza sísmica del peso propio F_{spp}

Esta fuerza se aplica en el centro de gravedad del muro

$$F_{spp} = C_{sh} * \text{peso del muro} = 0,3 * 32500 \frac{\text{kg}}{\text{m}} = 9750 \text{ kg/m}$$

$$Y_{cg} = 2,52874 \text{ m}$$

d) Coeficiente de presión dinámica activa (según modelo de Mononobe – Okabe)

$$K_{as-suelo} = \frac{(\cos(\phi - \theta))^2}{(\cos(\theta))^2 * \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi) \sin(\phi - \theta)}{\cos(\theta)}} \right]^2}$$

Donde:

$$\theta = \arctan\left(\frac{C_{sh}}{1 - C_{sv}}\right) = \arctan\left(\frac{0,30}{1 - 0,1}\right) = 18,4349^\circ$$

$$K_{as-suelo} = 0.607396$$

e) Incremento dinámico del empuje generado por el suelo

$$\Delta DE_{a-suelo} = \left(\frac{1}{2} \gamma H^2\right) (K_{as-suelo} - K_a)(1 - C_{sv})$$

$$\Delta DE_{a-suelo} = \left[\frac{1}{2} (1.95 \text{ ton/m}^3)(9,5 \text{ m})^2\right] (0.607396 - 0.33333)(1 - 0.1)$$

$$\Delta DE_{a-suelo} = 21704,5 \text{ kg/m}$$

Aplicado a 3,16666m del punto pivote.

f) Incremento dinámico de la sobrecarga

$$\Delta DE_{a-q} = (\gamma H_q) H (K_{a-suelo} - K_a)(1 - C_{sv})$$

$$\Delta DE_{a-q} = (1.95 \text{ ton/m}^3)(1 \text{ m})(9,5 \text{ m})(0.607396 - 0.33333)(1 - 0.1) = 4569,37 \text{ kg/m}$$

Aplicado a 4.75 m.

g) Empuje total



Estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgos por procesos de remoción en masa y diseño detallado de obras de mitigación para el predio ubicado en la Calle 65C No. 94-80 de Medellín (Antioquia), "La Pola III". Contrato de Consultoría 1513 de 2016 del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar

$$E_{a+\Delta} = 29331 \frac{kg}{m} + 6174 \frac{kg}{m} + 21704,5 \frac{kg}{m} + 4569,37 \frac{kg}{m} = 61778,9 \frac{kg}{m}$$

h) Peso de la sobrecarga q (Ws) (limitada por el talón del muro)

$$W_s = qL = 1,95 \frac{ton}{m^2} * 3,5m = 6,825 \frac{ton}{m}$$

Aplicado en dirección X a:

$$\frac{3,5}{2} m + 0,5 m + 1 m = 3,25 m$$

i) Peso del relleno (Wr) (colocado sobre el talón de la base del muro)

$$V_r = ((3 + 3,5)/2) * 8 m * 1 m = 26 m^3$$

$$W_r = 26 m^3 * 1,95 \frac{ton}{m^3} = 50,7 \frac{ton}{m}$$

Aplicado en dirección X a 3,371 m (centro de gravedad del relleno en dirección X y medido desde el punto pivote)

j) Resultante de fuerza vertical

Las fuerzas que las componen son: el peso propio del muro, el peso del relleno sobre las aletas del muro y el peso de la sobrecarga.

$$R_v = 32500 \frac{kg}{m} + 50700 \frac{kg}{m} + 6825 \frac{kg}{m} = 90025 \frac{kg}{m}$$

k) Fuerza resistente de roce

$$F_r = \tan(30) * 90025 \frac{kg}{m} + 5000 \frac{kg}{m^2} * (5 m) = 76976 \frac{kg}{m}$$

l) Efecto de los anclajes

Como se mostró en el análisis del muro sin sismo, los anclajes aportan una fuerza que se opone al movimiento de 18750 kg por cada metro lineal de muro. De igual manera los análisis geotécnicos muestran que para mejorar la resistencia al corte del terreno es necesario incluir pilotes de 1.5 metros de diámetro y resistencia al corte de 3090 KN, lo cual a su vez aporta una fuerza que se opone al movimiento de 123600 kg, considerado un tramo aferente de 2.5 m de muro por cada pilote.

m) Factor de seguridad por deslizamiento

$$F_{sd} = \frac{F_r + \text{anclaje} + \text{pilote}}{E_{a+\Delta} + F_{spp}} = \frac{76976 \frac{kg}{m} + 21650,6 \frac{kg}{m} + 123600 \frac{kg}{m}}{61779,4 \frac{kg}{m} + 9750 \frac{kg}{m}} = 3,105$$



Estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgos por procesos de remoción en masa y diseño detallado de obras de mitigación para el predio ubicado en la Calle 65C No. 94-80 de Medellín (Antioquia), "La Pola III". Contrato de Consultoría 1513 de 2016 del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar

n) Momento de volcamiento

Las fuerzas que intentan volcar el muro son las debidas al empuje activo del relleno con sismo, el empuje activo de la sobrecarga con sismo y la carga inercial del muro.

$$M_v = \left(29331 \frac{kg}{m} 3,166m \right) + \left(6174 \frac{kg}{m} 4,75 m \right) + \left(21704,5 \frac{kg}{m} 3,166m \right) + \left(4569,37 \frac{kg}{m} 4,75 m \right) + \left(9750 \frac{kg}{m} 2,528 m \right)$$

$$M_v = 237257 kg m/m$$

o) Capacidad de carga de los pilotes

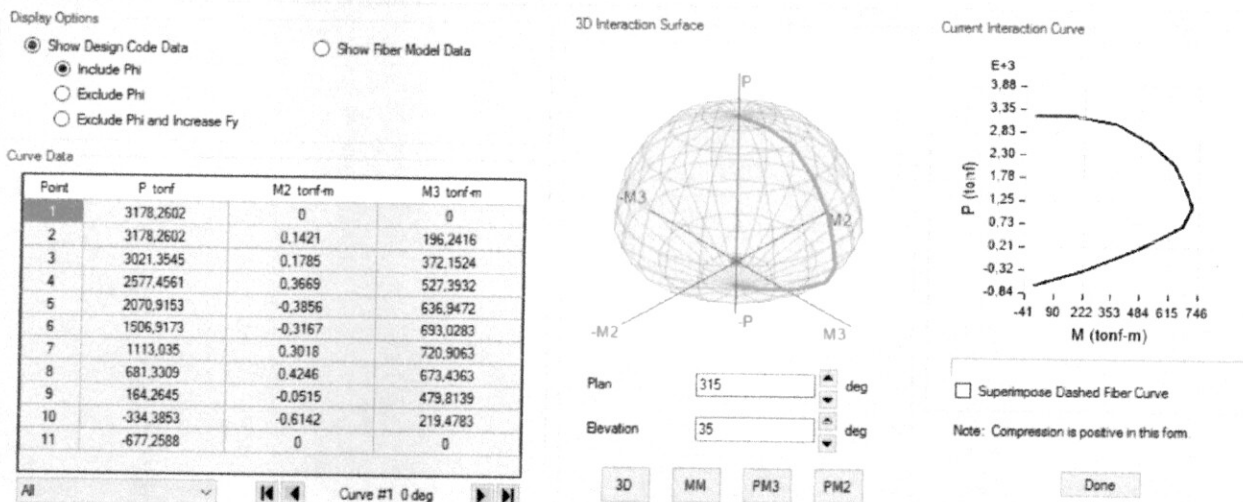
De acuerdo con los análisis de estabilidad geotécnica, el muro de contención debe cimentarse sobre pilotes de concreto de 4000 psi y 1.5 metros de diámetro separados cada metro (separación de 1 m medido desde el fuste de los pilotes), y refuerzo a cortante en espiral en varilla número 4, todo esto para lograr una resistencia al corte del pilote de 3090 KN.

Al realizar un análisis de cargas aferentes vemos que cada pilote, en el caso critico de análisis, soporta una carga axial que es función de la Resultante de Fuerza Vertical y la separación entre los pilotes:

$$90025 kg/m * 2.5m = 225063 kg$$

Es así que para un pilote que cuenta con refuerzo axial del 1% del área de la sección transversal del pilote, y que está totalmente empotrado a partir de los 5 metros, se tiene el siguiente diagrama de interacción:

Figura 4. Diagrama de interacción para un pilote de 1.5 metros de diámetro, concreto de 4000 psi, refuerzo a cortante en espiral y varilla número 4 separada cada 7 cm.



A partir del diagrama de interacción se observa que cuando el pilote se encuentra cargado axialmente con 225063 kg, la resistencia máxima que desarrolla el pilote a flexión es de 470 toneladas metro, el cual por sí solo es 1,98 veces superior al Momento de vuelco el cual fue calculado en 237,257 toneladas metro.

p) Momento estabilizante

Las fuerzas que dan estabilidad al muro son las debidas al peso propio del muro, el peso del relleno, el peso de la sobrecarga, el efecto de los anclajes y el efecto de los pilotes.

$$\begin{aligned} M_e &= 32500 \frac{kg}{m} * (1,91656 m) + 50700 \frac{kg}{m} * (3,371 m) + 6825 \frac{kg}{m} * (3,25 m) \\ &\quad + 184030 \frac{kg}{m} + 470000 \frac{kg}{m} \\ M_e &= 909409 \frac{kg}{m} \end{aligned}$$

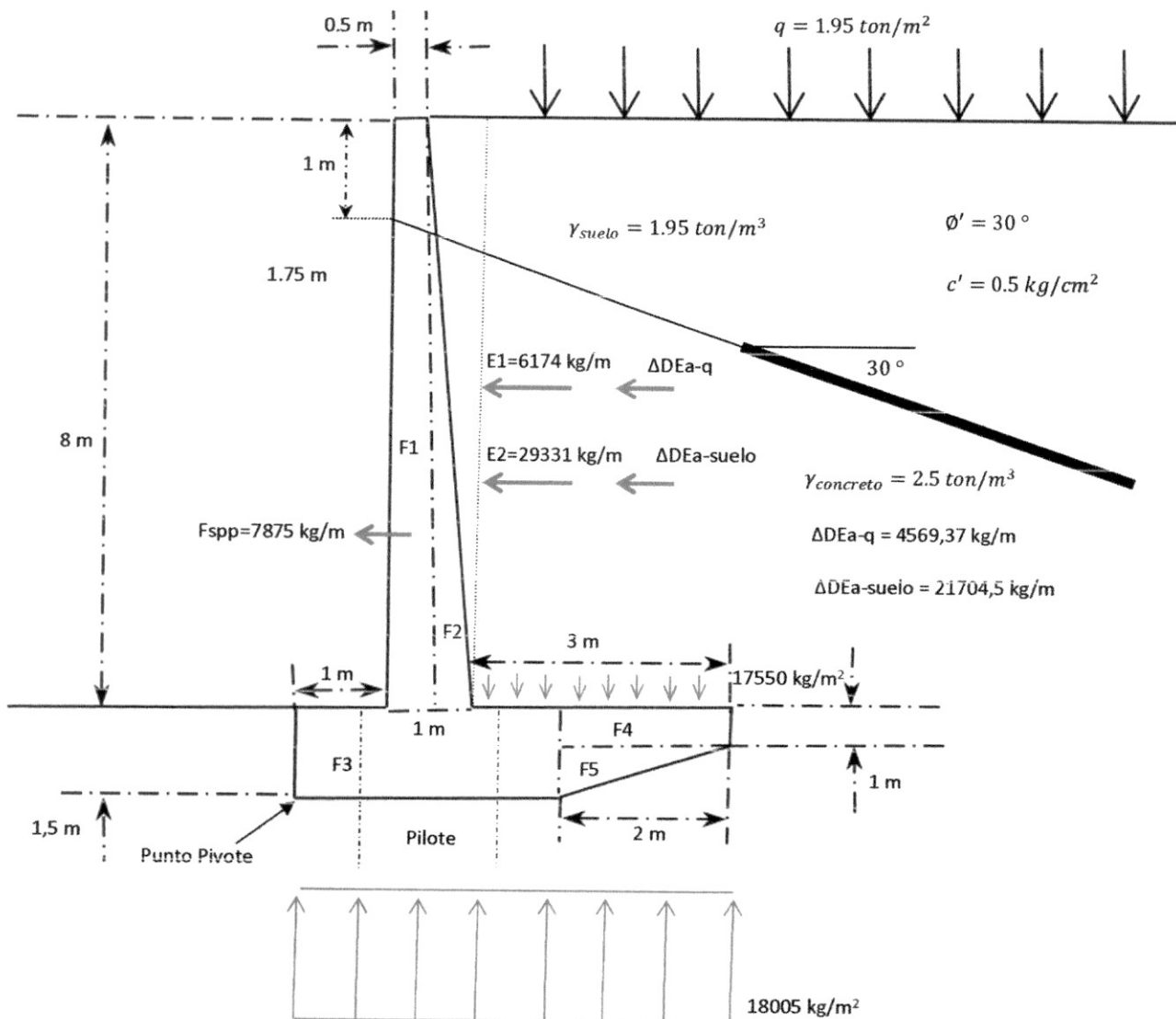
q) Factor de seguridad al vuelco

$$F_{sv} = \frac{M_e}{M_v} = \frac{909409 \frac{kg}{m}}{237257 \frac{kg}{m}} = 3,833$$

Teniendo en cuenta que el momento estabilizante aportado por los anclajes, y el momento estabilizante aportado por los pilotes, se desarrolla (va aumentando) a medida que se incrementan las cargas desestabilizantes, y que su valor a la falla es superior al momento generado por las cargas que tienden a desestabilizar el muro, se puede asumir una distribución uniforme y constante del esfuerzo en la cimentación del muro, que será función de la Resultante de Fuerza Vertical y el ancho de cimentación. De esta manera, las presiones que actúan sobre el muro en la condición de carga con sismo, son las presentadas en la figura 5.



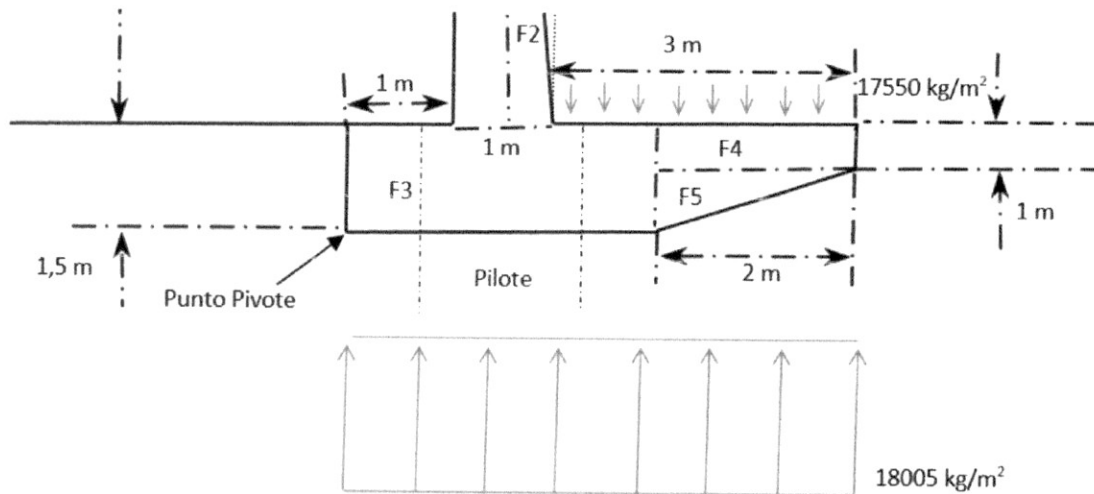
Figura 5. Fuerzas y presiones que actúan sobre el muro en condición de carga sin sismo



Nota: E1 y $\Delta DEa-q$ se aplica a 4.5 m del punto pivote. E2 y $\Delta DEa-suelo$ a 3 m del punto pivote. F_{spp} se aplica a 2.833 m del punto pivote.

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MURO

Figura 6. Fuerzas y presiones que actúan sobre la zapata del muro



a) Puntera

Peso propio: (por metro lineal de muro) (hacia abajo)

$$W_1 = (1\text{ m})(1,5\text{ m})(1\text{ m})2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 3750\text{ kg}$$

Brazo del peso propio

$$b_{pp} = \frac{1}{2}(1\text{ m}) = 0,5\text{ m}$$

Reacción del suelo (por metro lineal de muro) (hacia arriba).

$$R_{s1} = (18005\text{ kg/m}^2)(1\text{ m})(1\text{ m}) = 18005\text{ kg}$$

Fuerza cortante resultante en la puntera V_{11} (hacia arriba)

$$V_{11} = 18005\text{ kg} - 3750\text{ kg} = 14255\text{ kg}$$

Momento en la sección 11 (por metro lineal) (sentido horario se considera positivo)

$$M_{11} = -3750\text{ kg}(0,5\text{ m}) + 18005\text{ kg}(0,5\text{ m})$$

$$M_{11} = 7127,5\text{ kg m}$$

b) Talón

Peso propio (por metro lineal de muro) (hacia abajo)



Estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgos por procesos de remoción en masa y diseño detallado de obras de mitigación para el predio ubicado en la Calle 65C No. 94-80 de Medellín (Antioquia), "La Pola III". Contrato de Consultoría 1513 de 2016 del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar

$$W_1 = \left(\left(\frac{1,5 \text{ m} + 1 \text{ m}}{2} * 2 \text{ m} \right) + 1,5 \text{ m}^2 \right) (1 \text{ m}) 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 10000 \text{ kg}$$

Brazo del peso propio se obtiene a partir de los centroides de la sección F4, F5 y el cuadrado de 1m x 1m.

$$b_{pp} = 1.66666 \text{ m}$$

Reacción del suelo (por metro lineal de muro) (hacia arriba).

$$R_{s1} = (18005 \text{ kg/m}^2)(3 \text{ m})(1 \text{ m}) = 54015 \text{ kg}$$

Peso del relleno más sobrecarga

$$W_{r+s} = 17550 \text{ kg/m}^2 (3 \text{ m})(1 \text{ m}) = 52650 \text{ kg}$$

Brazo del relleno más sobrecarga

$$b_{pp} = \frac{1}{2} (3 \text{ m}) = 1.5 \text{ m}$$

Fuerza cortante resultante en el talón V_{22} (hacia arriba)

$$V_{22} = -10000 \text{ kg} + 54015 \text{ kg} - 52650 \text{ kg} = -8635 \text{ kg}$$

Momento en la sección 22 (por metro lineal) (sentido horario se considera positivo)

$$M_{22} = 10000 \text{ kg}(1,666 \text{ m}) - 54015 \text{ kg}(1,5 \text{ m}) + 52650 \text{ kg}(1.5 \text{ m})$$

$$M_{22} = 14618,5 \text{ kg m}$$

Las fuerzas cortantes y momentos flectores en las secciones 11 y 22, resultan ser:

$$V_{11} = 14255 \text{ kg}$$

$$M_{11} = 7127.5 \text{ kg m}$$

$$V_{22} = -8635 \text{ kg}$$

$$M_{22} = 14618,5 \text{ kg m}$$

Para el presente caso se propone utilizar un factor de mayoración ponderado por tratarse un análisis que incluye una combinación de cargas estáticas y dinámicas.

Empuje estático activo:

$$E_{asuelo} = 29331 \text{ kg/m}$$

$$E_{aq} = 6174 \text{ kg/m}$$

Incremento dinámico del empuje activo por efecto de la carga sísmica:



Estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgos por procesos de remoción en masa y diseño detallado de obras de mitigación para el predio ubicado en la Calle 65C No. 94-80 de Medellín (Antioquia), "La Pola III". Contrato de Consultoría 1513 de 2016 del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar

$$\Delta DE_{a-suelo} = 21704,5 \text{ kg/m}$$

$$\Delta DE_{a-q} = 4569,37 \text{ kg/m}$$

Fuerza sísmica del peso propio:

$$F_{spp} = 9750 \text{ kg/m}$$

Empuje total:

$$E_{a+\Delta} = 61778,9 \text{ kg/m}$$

El factor de ponderación será:

$$FC_u = \frac{1.6(29331 + 6174) + (21704,5 + 4569,37) + (9750)}{61778,9}$$

$$FC_u = 1.50265$$

Por otra parte se utilizara un factor de reducción de la resistencia por corte, de 0.75 ($\vartheta = 0.75$).

Habíamos encontrado que el corte máximo es:

$$V_{max} = 14618,5 \text{ kg}$$

$$V_u = 1.50265(14618,5 \text{ kg}) = 21966,5 \text{ kg}$$

El recubrimiento mínimo del muro, se tomara como 7.5 cm. Para el caso de la cara inferior del muro, el concreto se fundirá directamente sobre el terreno, para lo cual tendrá que construirse una capa compacta de material seleccionado.

El corte máximo que resiste el concreto para el espesor seleccionado es:

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} b_w d = 0.53 \sqrt{280 \text{ kg/cm}^2} (100 \text{ cm}) (150 \text{ cm}) = 133029 \text{ kg}$$

$$V_c = 133029 \text{ kg} \geq \frac{V_u}{\vartheta} = \frac{21966,5 \text{ kg}}{0.75} = 29288,7 \text{ kg}$$

Si hacemos el cálculo con un espesor de 150 cm, tendremos que:

$$f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$e = 150 \text{ cm}$$

$$d_i = 142,5 \text{ cm}$$

$$d_s = 142,5 \text{ cm}$$

Como se dijo el recubrimiento es 7.5 cm y el factor de mayoracion se toma como 1,50265.



Estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgos por procesos de remoción en masa y diseño detallado de obras de mitigación para el predio ubicado en la Calle 65C No. 94-80 de Medellín (Antioquia), "La Pola III". Contrato de Consultoría 1513 de 2016 del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar

Momento último en la puntera:

$$M_u = 1,50265(7127,5 \text{ kg m}) = 10710,1 \text{ kg m}$$

Momento último en el talón:

$$M_u = 1,50265(14618,5 \text{ kg m}) = 21966,4 \text{ kg m}$$

El acero mínimo según el código ACI, se calcula como sigue:

$$A_{smin} = 0.0033 b t = 0.0033(100 \text{ cm})(150 \text{ cm}) = 49,5 \text{ cm}^2$$

El acero requerido en la puntera (cara inferior), por metro lineal de muro, es:

$$A_s = \Psi d - \sqrt{(\Psi d)^2 - \frac{2M_u \Psi}{\Phi F_y}}$$

$$\Psi = \frac{0.85 f'_c b}{F_y}$$

$$A_s = 13,243 \text{ cm}^2 \leq 49,5 \text{ cm}^2$$

Por lo que se debe colocar 49,5 cm² por cada metro lineal de muro.

El acero requerido en el talón (cara superior), por metro lineal de muro, es:

$$A_s = 27,1849 \text{ cm}^2 \leq 49,5 \text{ cm}^2$$

Por lo que se debe colocar 49,5 cm² por cada metro lineal de muro.

c) Pantalla

Suelo

Sabemos que:

$$E_a = \frac{1}{2} \gamma H^2 K_a$$

$$E_a = \frac{1}{2} (1950 \text{ kg/m}^3) (\gamma)^2 0.3333 = 324,997 \text{ Y}^2 \text{ kg/m}$$

Aplicado a Y/3

Sobrecarga

$$E_s = (\gamma H_s) H K_a = (1950 \text{ kg/m}^3) (1 \text{ m}) (\gamma m) 0.3333 = 649,994 \text{ Y kg/m}$$

Aplicado a Y/2

Incremento dinámico del empuje generado por el suelo

$$\Delta DE_{a-suelo} = \left(\frac{1}{2} \gamma H^2 \right) (K_{a-suelo} - K_a)(1 - C_{sv})$$

$$\Delta DE_{a-suelo} = \left[\frac{1}{2} (1950 \text{ kg/m}^3)(Y \text{ m})^2 \right] (0.607396 - 0.3333)(1 - 0.1)$$

$$\Delta DE_{a-suelo} = 240,519 Y^2 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

Aplicado a Y/3.

Incremento dinámico de la sobrecarga

$$\Delta DE_{a-q} = (\gamma H_q) H (K_{a-suelo} - K_a)(1 - C_{sv})$$

$$\Delta DE_{a-q} = (1950 \text{ kg/m}^3)(1 \text{ m})(Y \text{ m})(0.607396 - 0.3333)(1 - 0.1) = 481,038 Y \text{ kg/m}$$

Aplicado a Y/2.

Fuerza sísmica del peso propio F_{spp}

$$\begin{aligned} F_{spp} &= C_{sh} * \text{peso del muro} = 0.3 * \left((0.5Y + 0.03125Y^2) 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \\ &= 375 Y + 23,4375 Y^2 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

Aplicado a 4Y/9

Empuje total:

$$E_{a+\Delta} = 324,997 Y^2 + 649,994 Y + 240,493 Y^2 + 481,038 Y + (375 Y + 23,4375 Y^2) \text{ kg/m}$$

$$E_{a+\Delta} = 588,928 Y^2 + 1506,03 Y$$

Momento total:

$$\begin{aligned} M_{a+\Delta} &= 324,997 Y^2 \frac{Y}{3} + 649,994 Y \frac{Y}{2} + 240,493 Y^2 \frac{Y}{3} + 481,038 Y \frac{Y}{2} + (375 Y + 23,4375 Y^2) \frac{4Y}{9} \end{aligned}$$

$$M_{a+\Delta} = 198,913 Y^3 + 732,183 Y^2$$



Estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgos por procesos de remoción en masa y diseño detallado de obras de mitigación para el predio ubicado en la Calle 65C No. 94-80 de Medellín (Antioquia), "La Pola III". Contrato de Consultoría 1513 de 2016 del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar

Para el cálculo del cortante y momento último, se tendrá en cuenta la influencia de los anclajes ubicados a 1 metro de la corona del muro, los cuales transmiten una carga de 21650,6 kg por metro lineal de muro.

Corte ultimo V_u tramo de 0 m a 1 m de profundidad: (se usa un factor de mayoracion de 1,50265)

$$V_u = (588,928 Y^2 + 1506,03 Y)1,50265 = 884,953 Y^2 + 2263,04 Y$$

Corte ultimo V_u tramo de 1 m a 8 m de profundidad: (se usa un factor de mayoracion de 1,50265)

$$\begin{aligned} V_u &= (588,928 Y^2 + 1506,03 Y)1,50265 - 21650,6 \\ &= 884,953 Y^2 + 2263,04 Y - 21650,6 \end{aligned}$$

Momento último M_u tramo de 0 a 1 m de profundidad: (se usa un factor de mayoracion de 1,50265)

$$M_u = (198,913 Y^3 + 732,183 Y^2)1,50265 = 298,897 Y^3 + 1100,21 Y^2$$

Momento último M_u tramo de 1 m a 8 m de profundidad: (se usa un factor de mayoracion de 1,50265)

$$\begin{aligned} M_u &= (198,913 Y^3 + 732,183 Y^2)1,50265 - 21650,6 * (Y - 1) \\ &= 298,897 Y^3 + 1100,21 Y^2 - 21650,6(Y - 1) \end{aligned}$$

Entonces calculando el cortante y el momento para diferentes alturas, se obtiene:

Y(m)	V_u (Kg)	M_u (kg m)
1	18502	1399,11
2	13584,1	-14858,6
3	6896,3	-25329,1
4	1561,41	-28219
5	11789	-21735
6	23786,5	-4083,69
7	37554	26528,4
8	53091,3	71894,5

Corte máximo del concreto

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} b_w d = 0.53 \sqrt{280 \text{ kg/cm}^2} (100 \text{ cm}) (100 \text{ cm}) = 88686 \text{ kg}$$

$$V_c = 88686 \text{ kg} \leq \frac{V_u}{\phi} = \frac{52710,2 \text{ kg}}{0.75} = 70280,3 \text{ kg}$$

Para diferentes alturas tendremos,



Estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgos por procesos de remoción en masa y diseño detallado de obras de mitigación para el predio ubicado en la Calle 65C No. 94-80 de Medellín (Antioquia), "La Pola III". Contrato de Consultoría 1513 de 2016 del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar

Y(m)	Espesor (cm)	Vu (Kg)	Vu/0.75 (Kg)	Vc (kg)	Chequeo
1	56,25	18502	24669,3	49885,9	ok
2	62,5	13584,1	18112,1	55428,7	ok
3	68,75	6896,3	9195,07	60971,6	ok
4	75	1561,41	2081,88	66514,5	ok
5	81,25	11789	15718,7	72057,3	ok
6	87,5	23786,5	31715,3	77600,2	ok
7	93,75	37554	50072	83143,1	ok
8	100	53091,3	70788,4	88686	ok

El acero mínimo según el código ACI, se calcula como sigue:

$$A_{smin} = 0.0033 b t = 0.0033(100 \text{ cm})(100 \text{ cm}) = 33 \text{ cm}^2$$

El acero a flexión será:

$$A_s = \Psi d - \sqrt{(\Psi d)^2 - \frac{2M_u \Psi}{\Phi F_y}}$$

$$\Psi = \frac{0.85 f'_c b}{F_y}$$

Como se ha de entenderse, para cada altura se tendrá un valor de M_u y por tanto un valor particular de d .

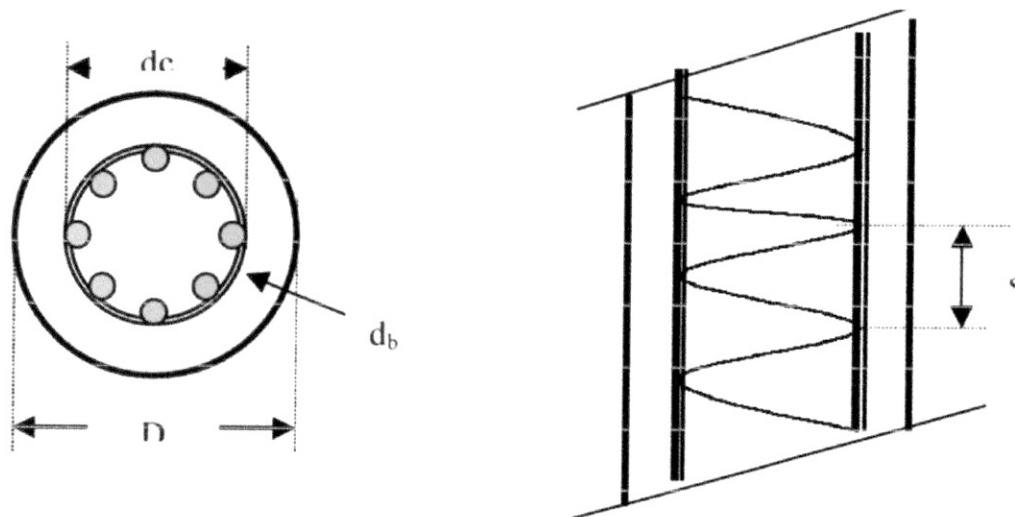
Y (m)	Espesor (cm)	d (cm)	Mu (kg m)	As (cm ²) cara externa	As (cm ²) cara interna	As minimo (cm ²)
1	56,25	48.75	1399,11	18,5625	18,5625	18,5625
2	62,5	55	-14858,6	72,3087	20,625	20,625
3	68,75	61,25	-25329,1	111,182	22,6875	22,6875
4	75	67,5	-28219	112,245	24,75	24,75
5	81,25	73,75	-21735	78,7073	26,8125	26,8125
6	87,5	80	-4083,69	28,875	28,875	28,875
7	93,75	86,25	26528,4	30,9375	82,0581	30,9375
8	100	92,5	71894,5	33	209,818	33



DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PILOTE

De acuerdo con el análisis geotécnico, los pilotes deben resistir esfuerzos de corte de más de 3090 KPa, para poder garantizar que el factor de seguridad del terreno defina un nivel de amenaza baja por procesos de remoción en masa. Teniendo en cuenta lo anterior, se han propuesto Pilotes de 1.5 metros de diámetro construidos en concreto de 4000 psi, los cuales contarán con refuerzo longitudinal en varilla número 10, y refuerzo a cortante en espiral y varilla número 4.

Figura 7. Esquema del pilote y nomenclatura



Para el cálculo de la resistencia al corte de elementos en concreto (en términos de esfuerzo), la NSR-10 establece la siguiente expresión:

C.11.2.1.1

$$V_c = 0.17 \sqrt{f'_c}$$

$$V_c = 0.17 \sqrt{28} = 0,899555 \text{ Mpa}$$

Por lo que vemos que el pilote de 1.5 m de diámetro, sin refuerzo, es capaz de soportar 1589,65 Kpa, lo cual es insuficiente frente a los 3000 Kpa requeridos en el análisis de estabilidad geotécnica.

Es así que para incrementar la capacidad de carga del pilote, se incluye acero a cortante NSR-10 C.11.4.7.2.

$$V_s = \frac{A_v f_y d}{s}$$

Se necesita que el acero aporte 1500,35 Kpa. Por otra parte, según C.11.2.3 d puede tomarse como el 80% del diámetro del Pilote.

$$1500,35 \text{ KPa} = \frac{2,53E - 4m^2 * 420000KPa * 1,2m}{s}$$



Estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgos por procesos de remoción en masa y diseño detallado de obras de mitigación para el predio ubicado en la Calle 65C No. 94-80 de Medellín (Antioquia), "La Pola III". Contrato de Consultoría 1513 de 2016 del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar

$$s = 8,3 \text{ cm}$$

Por lo que se deberá poner estribos en espiral con una separación s de 8.3 cm



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	ACTIVIDADES GENERALES	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES EN OBRA	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL ACTIVIDAD
1.0	TOPOGRAFÍA	Comisión topográfica	MES	10	\$ 8,120,880.00	\$ 82,208,800.00
2.0	CERTEAMIENTOS	Asfaltado y protección de la zona a intervenir, (incluye repisa y lona verde, instalación, suministro y transporte de materiales H=2m)	ML	570	\$ 21,420.00	\$ 12,209,400.00
3.0	GESTIÓN SOCIAL	Plan de gestión social	GL	1	\$ 5,286,600.00	\$ 5,286,600.00
4.0	MANEJO AMBIENTAL	Plan de manejo ambiental	GL	1	\$ 9,213,280.00	\$ 9,213,280.00
5.0	DESCARPATAJE	Descarpataje (de 5 cm, incluye cargue y disposición final a botadero certificado)	M2	1490	\$ 4,903.00	\$ 7,305,470.00
6.0	EXCAVACIONES	Excavación mecánica en material común (incluye cargue y disposición final en botadero certificado)	M3	74250	\$ 18,896.00	\$ 1,403,028,000.00
7.0	EXCAVACIONES	Excavación manual suelo (incluye cargue y Retiro del material a sitio de disposición final)	M3	1000	\$ 28,623.00	\$ 28,623,000.00
8.0	PERFORACIÓN PILOTE	Pilote preexcavado y fundido en sitio de 1.5 metros de diámetro (incluye piloteadora, movilización, montaje y desmontaje de piloteadora)	ML	6270	\$ 196,900.00	\$ 1,234,563,000.00
9.0	RETIRO DE MATERIAL	Limpieza de material rodado (incluye cargue y Retiro del material a sitio de disposición final)	M3	500	\$ 22,805.00	\$ 11,402,500.00
10.0	REVEGETALIZACIÓN	Enfrondación	M2	13400	\$ 7,449.00	\$ 99,816,600.00
11.0	GEOTEXTIL	Suministro e instalación de Geotextil NT-200 (incluye transporte de los materiales al sitio de ejecución de los trabajos)	M2	1680	\$ 5,838.00	\$ 9,807,840.00
12.0	CONCRETOS	Concreto premezclado 4000 psi para muros, columnas y vigas de cimentación	M3	1820	\$ 630,369.00	\$ 1,147,271,580.00
13.0	ACEROS	Acero de refuerzo para muros, columnas y vigas de cimentación	Kg	354381	\$ 5,123.00	\$ 1,815,493,863.00
14.0	ACEROS	Acero de refuerzo para pilotes Py=420 Mpa	Kg	1155600	\$ 5,122.00	\$ 5,918,983,200.00
15.0	CONCRETOS	Concreto premezclado 4000 PSI para pilotes	M3	9550	\$ 626,481.00	\$ 5,982,893,550.00
16.0	ACEROS	Acero para cunetas	Kg	2300	\$ 4,597.00	\$ 10,573,100.00
17.0	CONCRETOS	Concreto premezclado para cunetas de 3000 PSI	M3	47	\$ 500,110.00	\$ 23,505,170.00
18.0	ANCLAJES	Anclaje de 50 Ton (incluye suministro e instalación)	ML	70	\$ 129,126.00	\$ 9,038,820.00
19.0	FILTROS	Construcción de filtro para muro (incluye material granular con diámetro promedio 1/2")	M3	860	\$ 68,194.00	\$ 58,646,840.00
20.0	FILTROS	Dren horizontal o de penetración (incluye suministro e instalación)	ML	203	\$ 70,238.00	\$ 14,258,314.00
21.0	RELLENOS	Relevo de terreno con material seleccionado (incluye suministro y compactación de recebo B-200 al proctor modificado)	M3	4985	\$ 60,040.00	\$ 299,299,400.00
22.0	BARRANDA	Suministro e instalación de Barranda	ML	140	\$ 167,587.00	\$ 23,462,180.00
23.0	TALA DE ARBOLES	Tala de Arboles	UNIDAD	68	\$ 170,988.00	\$ 11,627,184.00
24.0	DEMOLICIONES	Demolición de muros y edificaciones	M3	126	\$ 35,375.00	\$ 4,465,209.38
25.0	CONCRETOS	Soldado en concreto premezclado de resistencia de 1500 PSI	M3	35	\$ 292,577.00	\$ 10,240,195.00
26.0	CAMPAMENTO	Campamento móvil - contenedor de 20 pies (incluye transporte e instalación en obra)	MES	10	\$ 1,580,200.00	\$ 15,802,000.00
27.0	ALMACÉN	Almacenamiento de materiales para obra - contenedor de 20 pies	MES	10	\$ 1,580,200.00	\$ 15,802,000.00
28.0	BAÑOS	Baño portátil (incluye desagüe sanitario)	MES	10	\$ 244,371.00	\$ 2,443,710.00
COSTO DIRECTO					\$	\$ 18,267,270,805.38
ADMINISTRACIÓN, IMPREVISTOS Y UTILIDADES 25%					\$	\$ 4,566,817,701.34
VALOR TOTAL					\$	\$ 22,834,088,506.72

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION					UNIDAD	
1,0	Comisión topográfica					MES	
I. EQUIPO							
Cod.	Descripción	Un	Tarifa/mes	Rendimiento	Valor-Unit.		
	Herramienta menor	%MdeO	\$ 2.000,00	1,0	\$ 2.000,00		
	Equipo topografico (incl. Transito, nivel y elem complementarios)	Mes	\$ 2.695.000,00	1,0	\$ 2.695.000,00		
Sub-Total Equipos					\$ 2.697.000,00		
II. MATERIALES							
Cod.	Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
	Puntilla promedio	lb	2.100	0,1	\$ 210,00		
	Pintura tipo esmalte corriente	GALON	20.000	0,3	\$ 5.000,00		
	Estacas de madera de 50 cm	Unidad	1.200	10	\$ 12.000,00		
	Cinta métrica de 30 m	Unidad	30.000	0,1	\$ 3.000,00		
Sub-Total Materiales					\$ 20.210,00		
III. TRANSPORTES							
Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.	
Sub-Total Transportes					\$ -		
IV. MANO DE OBRA							
Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal Total/mes	Rendimiento	Valor-Unit.
	Topógrafo	1	\$ 55.500,00	1,78	\$ 2.963.700	1	\$ 2.279.769,23
	Cadenero 1	1	\$ 47.000,00	1,78	\$ 2.241.414	1	\$ 1.774.164,62
	Cadenero 2	1	\$ 36.533,00	1,78	\$ 1.949.657	1	\$ 1.499.735,85
Sub-Total Mano de Obra					\$ 5.503.670,00		
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 8.220.880,00		

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD					
2,0	Aislamiento y Protección de la zona a intervenir, (incluye repisa y lona verde, instalación, suministro y transporte de materiales H=2m)	ML					
I. EQUIPO							
Cod.	Descripción	Un	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
	Herramienta menor	und	\$ 2.000,00	0,10	\$ 200,00		
Sub-Total Equipos					\$ 200,00		
II. MATERIALES							
Cod.	Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
	Polisombra verde H=2m	MI	1.900	1,05	\$ 1.995,00		
	Poste cerca 10 X 10 CM 210 Kg/Cm2	Unidad	9.135	2,00	\$ 18.270,00		
	Puntilla promedio	lb	2.100	0,01	\$ 21,00		
Sub-Total Materiales					\$ 20.296,00		
III. TRANSPORTES							
Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.	
	Transporte material	10,000	m3-km	\$ 850,00	0,05	\$ 425,00	
Sub-Total Transportes					\$ 425,00		
IV. MANO DE OBRA							
Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
	Ayudantes	2	\$ 21.478,00	1,78	\$ 76.414	150,00	\$ 509,43
Sub-Total Mano de Obra							\$ 509,00
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 21.420,00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION					UNIDAD
3,0	Plan de gestion social					GL
I. PERSONAL NECESARIO						
Cod.	Descripción	Un	valor	Rendimiento	Valor-Unit.	
Sub-Total Equipos					\$	-
II. MATERIALES						
Cod.	Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
					\$	-
Sub-Total Materiales					\$	-
III. TRANSPORTES						
Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.
Sub-Total Transportes					\$	-
IV. MANO DE OBRA						
Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Valor-Unit.
	Trabajadora Social	1	\$ 2.970.000	1,78	\$ 5.286.600	5.286.600,00
Sub-Total Mano de Obra					\$	5.286.600,00
TOTAL COSTO DIRECTO					\$	5.286.600,00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION					UNIDAD	
4,0	Plan de manejo Ambiental					GL	
I. PERSONAL NECESARIO							
Cod.	Descripción	Un	valor	Rendimiento	Valor-Unit.		
Sub-Total Equipos					\$ -		
II. MATERIALES							
Cod.	Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
					\$ -		
Sub-Total Materiales					\$ -		
III. TRANSPORTES							
Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.	
Sub-Total Transportes					\$ -		
IV. MANO DE OBRA							
Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
	Especialista ambiental con el 30% de dedicación	1	\$ 5.176.000	1,78	\$ 9.213.280	1,00	\$ 9.213.280,00
Sub-Total Mano de Obra							\$ 9.213.280,00
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 9.213.280,00

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

[illegible]

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION				UNIDAD		
6,0	Excavación mecánica en material comun (incluye cargue y disposición final en botadero certificado)				M3		
I. EQUIPO							
Cod.	Descripción	Un	Tarifa/hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
	Herramienta menor	Unidad	\$ 2.000,00	0,10	\$ 200,00		
	Retroexcavadora sobre llantas Tipo 710	hora	\$ 190.000,00	0,005	\$ 950,00		
					\$ -		
					\$ -		
					\$ -		
Sub-Total Equipos					\$ 1.150,00		
II. MATERIALES							
Cod.	Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
Sub-Total Materiales					\$ -		
III. TRANSPORTES							
Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.	
	Transporte material	10,000	m3-km	\$ 850,00	1,30	\$ 11.050,00	
	Derechos de disposicion de escombros en sitio		m3	\$ 5.000,00	1,30	\$ 6.500,00	
Sub-Total Transportes					\$ 17.550,00		
IV. MANO DE OBRA							
Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
	Ayudantes	1	\$ 22.000,00	1,78	\$ 39.136	200,00	\$ 195,68
					0		
Sub-Total Mano de Obra							\$ 196,00
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 18.896,00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

[illegible]

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
8,0	Pilote preexcavado y fundido en sitio de 1,5 metros de diámetro (incluye piloteadora, movilización, montaje y desmontaje de piloteadora)	MI

I. EQUIPO	
-----------	--

Cod.	Descripción	Un	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
	Herramienta menor	und	\$ 2.000,00	0,10	\$ 200,00
	Piloteadora	hora	\$ 160.000,00	1,00	\$ 160.000,00
					\$ -
					\$ -
					\$ -
Sub-Total Equipos					\$ 160.200,00

II. MATERIALES	
----------------	--

[illegible]

III. TRANSPORTES

Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.
	Movilizacion, montaje y desmontaje de piloteadora		GBL	\$ 2.000,00	1,00	\$ 2.000,00

IV. MANO DE OBRA	
------------------	--

Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
	Ayudantes	2	\$ 35.500,00	1,78	\$ 126.302	8,00	\$ 15.787,74
	operario piloteadora	1	\$ 85.000,00	1,78	\$ 151.300	8,00	\$ 18.912,50
					0		

Sub-Total Mano de Obra	\$ 34.700,00
------------------------	--------------

TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 196.900,00
---------------------	--	---------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD					
9,0	Limpieza de material rodado (Incluye Cargue y Retiro del material a sitio de disposición final en escombrera certificada)	M3					
I. EQUIPO							
Cod.	Descripción	Un	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
	Herramienta menor	%MdeO	\$ 2.000,00	0,05	\$ 104,52		
	Minicargador	Unidad	\$ 35.000,00	0,02	\$ 700,00		
Sub-Total Equipos					\$ 805,00		
II. MATERIALES							
Cod.	Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
Sub-Total Materiales					\$ -		
III. TRANSPORTES							
Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.	
	Transporte material	10,000	m3-km	\$ 850,00	1,30	\$ 11.050,00	
	Derechos de disposicion de escombros en sitio autorizado		m3	\$ 5.000,00	1,30	\$ 6.500,00	
Sub-Total Transportes					\$ 17.550,00		
IV. MANO DE OBRA							
Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
	Cuadrilla tipo 2 (1 oficial + 2 ayudantes)	1	\$ 125.000,00	1,78	\$ 222.500	50,00	\$ 4.450,00
Sub-Total Mano de Obra					\$ 4.450,00		
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 22.805,00		

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION					UNIDAD	
10,0	Empradizacion					M2	
I. EQUIPO							
Cod.	Descripción	Un	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
	Herramienta menor	%MideO	\$ 2.000,00	0,10	\$ 200,00		
Sub-Total Equipos					\$ 200,00		
II. MATERIALES							
Cod.	Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
	Cesped quicuyo para empradizacion	M2	3.000	1,00	\$ 3.000,00		
	Tierra negra incluye transporte	M3	60.000	0,02	\$ 1.200,00		
	Estacon 50 cm	Unidad	1.500	1,00	\$ 1.500,00		
Sub-Total Materiales					\$ 5.700,00		
III. TRANSPORTES							
Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.	
Sub-Total Transportes					\$ -		
IV. MANO DE OBRA							
Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
	Cuadrilla tipo 1 (1 oficial + 1 ayudante)	1	\$ 87.000,00	1,78	\$ 154.860	100,00	\$ 1.548,60
Sub-Total Mano de Obra							\$ 1.549,00
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 7.449,00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION					UNIDAD	
11,0	Suministro e Instalación de Geotextil NT-2000 (Incluye transporte de los materiales al sitio de ejecución de los trabajos)					M2	
I. EQUIPO							
Cod.	Descripción	Un	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
	Herramienta menor	%MdeO	\$ 2.000,00	0,06	\$ 120,56		
Sub-Total Equipos					\$ 121,00		
II. MATERIALES							
Cod.	Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
	Geotextil NT 2000.	M2	5.000	1,00	\$ 5.000,00		
Sub-Total Materiales					\$ 5.000,00		
III. TRANSPORTES							
Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.	
	Tarifa transporte accesorios	10,000	m3-km	\$ 850,00	0,01	\$ 85,00	
Sub-Total Transportes					\$ 85,00		
IV. MANO DE OBRA							
Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
	Ayudantes	2	\$ 35.500,00	1,78	\$ 126.302	200,00	\$ 631,51
Sub-Total Mano de Obra					\$ 632,00		
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 5.838,00		

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION					UNIDAD	
12,0	Concreto premezclado 4000 psi para muros, columnas y vigas de cimentación					M3	
I. EQUIPO							
Cod.	Descripción	Un	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
	Herramienta menor	%MdeO	\$ 2.000,00	1,0	\$ 2.000,00		
	Vibrador de concreto	\$/hora	\$ 4.000,00	0,08	\$ 320,00		
	Formaleta metálica	m2	\$ 4.000,00	3,0	\$ 12.000,00		
	Bombeo premezclado	M3	\$ 43.000,00	0,10	\$ 4.300,00		
Sub-Total Equipos					\$ 18.620,00		
II. MATERIALES							
Cod.	Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
	Concreto premezclado 280Kg/cm2 (4000 psi) certificado grava comun	m3	570.500	1,05	\$ 599.025,00		
	ACPM	Gal	8.000	0,10	\$ 800,00		
	Tabla burra 0,30 x 0,03 x 2,90 m cepillada y cantilada	ml	6.300	0,50	\$ 3.150,00		
	Repisa 0,08x0,04m	ml	3.500	0,50	\$ 1.750,00		
Sub-Total Materiales					\$ 604.725,00		
III. TRANSPORTES							
Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.	
Sub-Total Transportes					\$ -		
IV. MANO DE OBRA							
Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
	Cuadrilla tipo 4 (1 oficial + 4 ayudantes)	1	\$ 195.000,00	1,78	\$ 175.592	25,00	\$ 7.023,69
Sub-Total Mano de Obra							\$ 7.024,00
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 630.369,00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

TOTAL COSTO DIRECTO

\$	5.123,00
----	----------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION					UNIDAD	
14,0	Acero de refuerzo para pilotes Fy = 420 Mpa					Kg	
I. EQUIPO							
Cod.	Descripción	Un	Tarifa/hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
	Herramienta menor	%MdeO	\$ 2.000,00	0,10	\$ 200,00		
Sub-Total Equipos					\$ 200,00		
II. MATERIALES							
Cod.	Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
	Acero de refuerzo N°10 (incluye transporte a obra)	Kg	2.500	1,05	\$ 2.625,00		
	Alambre negro N° 18	Kg	2.250	0,01	\$ 22,50		
Sub-Total Materiales					\$ 2.648,00		
III. TRANSPORTES							
Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.	
	Tarifa transporte accesorios	10,000	Kg-km	\$ 5,00	1,00	\$ 50,00	
Sub-Total Transportes					\$ 50,00		
IV. MANO DE OBRA							
Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
	Cuadrilla tipo 2(1 oficial + 2 ayudantes)	1	\$ 125.000,00	1,78	\$ 222.363	100,00	\$ 2.223,63
Sub-Total Mano de Obra					\$ 2.224,00		
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 5.122,00		

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD					
16,0	Concreto premezclado 4000 PSI para pilotes	M3					
I. EQUIPO							
Cod.	Descripción	Un	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
	Herramienta menor	%MdeO	\$ 2.000,00	0,10	\$ 200,00		
	Vibrador de concreto	\$/hora	\$ 4.000,00	0,08	\$ 320,00		
	Bombeo premezclado	M3	\$ 43.000,00	0,10	\$ 4.300,00		
Sub-Total Equipos					\$ 4.820,00		
II. MATERIALES							
Cod.	Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
	Concreto premezclado 280Kg/cm2 (4000 psi) certificado grava comun	M3	550.000	1,05	\$ 577.500,00		
	ΔCPM	Gal	8.000	0,10	\$ 800,00		
Sub-Total Materiales					\$ 578.300,00		
III. TRANSPORTES							
Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.	
Sub-Total Transportes					\$ -		
IV. MANO DE OBRA							
Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
	Cuadrilla tipo 4 (1 oficial + 4 ayudantes)	1	\$ 195.000,00	1,78	\$ 346.886	8,00	\$ 43.360,69
Sub-Total Mano de Obra							\$ 43.361,00
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 626.481,00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION					UNIDAD	
15,0	Acero de refuerzo para cunetas Fy = 420 Mpa					Kg	
I. EQUIPO							
Cod.	Descripción	Un	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
	Herramienta menor	%MdeO	\$ 2.000,00	0,10	\$ 200,00		
Sub-Total Equipos					\$ 200,00		
II. MATERIALES							
Cod.	Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
	Acero de refuerzo N°3 (incluye transporte a obra)	Kg	2.000	1,05	\$ 2.100,00		
	Alambre negro N° 18	Kg	2.250	0,01	\$ 22,50		
Sub-Total Materiales					\$ 2.123,00		
III. TRANSPORTES							
Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.	
	Tarifa transporte accesorios	10,000	Kg-km	\$ 5,00	1,00	\$ 50,00	
Sub-Total Transportes					\$ 50,00		
IV. MANO DE OBRA							
Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
	Cuadrilla tipo 2(1 oficial + 2 ayudantes)	1	\$ 125.000,00	1,78	\$ 222.363	100,00	\$ 2.223,63
Sub-Total Mano de Obra					\$ 2.224,00		
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 4.597,00		

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION					UNIDAD	
17,0	Concreto premezclado para cunetas de 3000 PSI					M3	
I. EQUIPO							
Cod.	Descripción	Un	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
	Herramienta menor	%MdeO	\$ 2.000,00	0,10	\$ 200,00		
	Vibrador de concreto	\$/hora	\$ 4.000,00	0,25	\$ 1.000,00		
	Formaleta metalica para cunetas	m2	\$ 4.000,00	3,00	\$ 12.000,00		
	Bombeo premezclado	M3	\$ 43.000,00	0,01	\$ 430,00		
Sub-Total Equipos					\$ 13.630,00		
II. MATERIALES							
Cod.	Descripción	Unidad	Precio Unit.	Cantidad	Valor Unit.		
	Concreto premezclado 210 Kg/cm2 (3000 psi) certificado grava comun	m3	450.000	1,05	\$ 472.500,00		
	ACPM	Gal	8.000	0,01	\$ 80,00		
	Puntilla promedio	lb	2.500	0,01	\$ 25,00		
Sub-Total Materiales					\$ 472.605,00		
III. TRANSPORTES							
Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.	
Sub-Total Transportes					\$ -		
IV. MANO DE OBRA							
Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
	Cuadrilla tipo 4(1 oficial + 4 ayudantes)	1	#####	1,78	\$ 346.886	25,00	\$ 13.875,42
Sub-Total Mano de Obra					\$ 13.875,00		
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 500.110,00		

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD					
18,0	Anclaje 50 Ton (incluye suministro e instalación)	ML					
I. EQUIPO							
Cod.	Descripción	Un	Tarifa/hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
	Herramienta menor	%MdeO	\$ 2.000,00	0,10	\$ 200,00		
	Equipo de perforación (compresor de mínimo 350 cfm y 250 psi, bomba para lechada de concreto, taladro, brocas, martillo de fondo)	hora	\$ 80.000,00	0,05	\$ 4.000,00		
	Andamio	\$/dia	\$ 7.000,00	0,05	\$ 350,00		
Sub-Total Equipos					\$ 4.550,00		
II. MATERIALES							
Cod.	Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
	Cable de acero grado 270 de 1/2" (incluye transporte a obra)	ml	5.000	8,00	\$ 40.000,00		
	Platina acero 50 x 50 x 1"	Unidad	120.000	0,025	\$ 3.000,00		
	Lechada cemento	m3	400.000	0,015	\$ 6.000,00		
	Agua	m3	10.000	0,015	\$ 150,00		
	Otros accesorios	GL	50.000	1,00	\$ 50.000,00		
	Centradores	un	500	3,00	\$ 1.500,00		
Sub-Total Materiales					\$ 100.650,00		
III. TRANSPORTES							
Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.	
	Tarifa transporte accesorios	10,000	\$/Kg	\$ 5,00	16,00	\$ 800,00	
Sub-Total Transportes					\$ 800,00		
IV. MANO DE OBRA							
Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
	Cuadrilla tipo 2(1 oficial + 2 ayudantes)	1	\$ 195.000,00	1,78	\$ 346.886	15,00	\$ 23.125,70
Sub-Total Mano de Obra					\$ 23.126,00		
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 129.126,00		

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION					UNIDAD	
19,0	Construcción de Filtro con geodren planar (Incluye suministro e instalación del material). Altura 0, 5 m, ancho 1,00 y longitud 1,00					M3	
I. EQUIPO							
Cod.	Descripción	Un	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
	Herramienta menor	%MdeO	\$ 2.000,00	0,10	\$ 200,00		
Sub-Total Equipos					\$ 200,00		
II. MATERIALES							
Cod.	Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
	Geodren planar	M2	22.500	0,55	\$ 12.375,00		
	Material seleccionado de 1" a 3"	m3	47.000	0,50	\$ 23.500,00		
	Tubo ranurado de 4"	ML	28.536	1,00	\$ 28.536,00		
Sub-Total Materiales					\$ 64.411,00		
III. TRANSPORTES							
Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.	
	Tarifa transporte accesorios	10,000	\$/Kg	\$ 5,00	1,00	\$ 50,00	
Sub-Total Transportes					\$ 50,00		
IV. MANO DE OBRA							
Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
	Ayudantes	2	\$ 35.000,00	1,78	\$ 124.523	35,25	\$ 3.532,57
Sub-Total Mano de Obra							\$ 3.533,00
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 68.194,00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION					UNIDAD	
20,00	Dren Horizontal o de penetración (incluye suministro e instalación)					ML	
I. EQUIPO							
Cod.	Descripción	Un	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
	Herramienta menor	%MdeO	\$ 2.000,00	0,10	\$ 200,00		
	Equipo de perforación (compresor de mínimo 350 cfm y 250 psi, bomba para lechada de concreto, taladro, brocas, martillo de fondo)	hora	\$ 80.000,00	0,05	\$ 4.000,00		
	Andamio	\$/dia	\$ 7.000,00	0,05	\$ 350,00		
Sub-Total Equipos					\$ 4.550,00		
II. MATERIALES							
Cod.	Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
	Tubo ranurado pvc de 4"	ML	33.201	1,00	\$ 33.201,00		
	Geotextil NT 1600.	M2	5.300	0,30	\$ 1.590,00		
	Accesorio PVC-P diam 4"	UN	18.000	0,15	\$ 2.700,00		
Sub-Total Materiales					\$ 37.491,00		
III. TRANSPORTES							
Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.	
Sub-Total Transportes					\$ -		
IV. MANO DE OBRA							
Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
	Cuadrilla tipo Z(i oficiai + 2 ayudantes)	i	\$ 125.000,00	1,78	\$ 222.363	7,89	\$ 28.196,95
Sub-Total Mano de Obra					\$ 28.197,00		
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 70.238,00		

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD					
21,0	Relleno mecánico con material seleccionado (Incluye Suministro y compactación de recebo B-200 al proctor modificado)	M3					
I. EQUIPO							
Cod.	Descripción	Un	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
	Vibrocompactador	Unidad	\$ 86.055,00	0,15	\$ 12.908,25		
	Herramienta menor	%MdeO	\$ 2.000,00	0,10	\$ 200,00		
Sub-Total Equipos					\$ 13.108,00		
II. MATERIALES							
Cod.	Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
	Material seleccionado B-200 tipo IDU seccion 13	m3	28.000	1,30	\$ 36.400,00		
Sub-Total Materiales					\$ 36.400,00		
III. TRANSPORTES							
Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.	
Sub-Total Transportes					\$ -		
IV. MANO DE OBRA							
Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal total	Rendimiento	Valor-Unit.
	Ayudante	1	\$ 35.500,00	1,78	\$ 63.190	6,00	\$ 10.531,67
Sub-Total Mano de Obra							\$ 10.532,00
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 60.040,00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION					UNIDAD	
22	Suministro e Instalación de Baranda según diseño					ML	
I. EQUIPO							
Cod.	Descripción	Un	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
	Herramienta menor	%MdeO	\$ 2.000,00	0,10	\$ 200,00		
Sub-Total Equipos					\$ 200,00		
II. MATERIALES							
Cod.	Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
	Baranda según diseño	Unidad	150.000	1,00	\$ 150.000,00		
	Pintura tipo esmalte corriente	GALON	20.000	0,10	\$ 2.000,00		
Sub-Total Materiales					\$ 152.000,00		
III. TRANSPORTES							
Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.	
Sub-Total Transportes					\$ -		
IV. MANO DE OBRA							
Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
	Cuadrilla tipo 1(1 oficial + 1 ayudante)	1	\$ 86.500,00	1,78	\$ 153.875	10,00	\$ 15.387,49
Sub-Total Mano de Obra					\$ 15.387,00		
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 167.587,00		

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION					UNIDAD	
24,0	Demolicion de muros y edificaciones					M3	
I. EQUIPO							
Cod.	Descripción	Un	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
	Herramienta menor	%MdeO	\$ 2.000,00	1,90	\$ 3.800,00		
Sub-Total Equipos					\$ 3.800,00		
II. MATERIALES							
Cod.	Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
Sub-Total Materiales					\$ -		
III. TRANSPORTES							
Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.	
Sub-Total Transportes					\$ -		
IV. MANO DE OBRA							
Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
	Ayudantes	3	\$ 35.500,00	1,78	\$ 189.453	6,00	\$ 31.575,48
Sub-Total Mano de Obra					\$ 31.575,00		
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 35.375,00		

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION					UNIDAD	
25,0	Solado en concreto premezclado de resistencia de 1500 PSI					M3	
I. EQUIPO							
Cod.	Descripción	Un	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
	Herramienta menor	%MdeO	\$ 2.000,00	0,10	\$ 200,00		
Sub-Total Equipos					\$ 200,00		
II. MATERIALES							
Cod.	Descripcion	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
	Concreto premezclado 105Kg/cm2 (1500psi) certificado grava comun	m3	282.112	1,00	\$ 282.112,00		
Sub-Total Materiales					\$ 282.112,00		
III. TRANSPORTES							
Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.	
Sub-Total Transportes					\$ -		
IV. MANO DE OBRA							
Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
	Cuadrilla tipo 1 (1 oficial + 1 ayudante)	1	\$ 86.500,00	1,78	\$ 153.970	15,00	\$ 10.264,67
Sub-Total Mano de Obra					\$ 10.265,00		
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 292.577,00		

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD					
26,0	Campamento móvil - contenedor de 20 pies (incluye transporte e instalación en obra)	MES					
I. EQUIPO							
Cod.	Descripción	Un	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
	Herramienta menor	%MdeO	\$ 2.000,00	0,10	\$ 200,00		
Sub-Total Equipos					\$ 200,00		
II. MATERIALES							
Cod.	Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
	Contenedor de 20 pies	1	1.080.000	1,00	\$ 1.080.000,00		
Sub-Total Materiales					\$ 1.080.000,00		
III. TRANSPORTES							
Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.	
	Contenedor de 20 pies		GL	\$ 500.000,00		\$ 500.000,00	
Sub-Total Transportes					\$ 500.000,00		
IV. MANO DE OBRA							
Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
Sub-Total Mano de Obra							\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 1.580.200,00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION					UNIDAD	
27,0	Almacén de materiales para obra - contenedor de 20 pies					MES	
I. EQUIPO							
Cod.	Descripción	Un	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
	Herramienta menor	%MdeO	\$ 2.000,00	0,10	\$ 200,00		
Sub-Total Equipos					\$ 200,00		
II. MATERIALES							
Cod.	Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
	Contenedor de 20 pies	1	1.080.000	1,00	\$ 1.080.000,00		
Sub-Total Materiales					\$ 1.080.000,00		
III. TRANSPORTES							
Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.	
	Contenedor de 20 pies		GL	\$ 500.000,00		\$ 500.000,00	
Sub-Total Transportes					\$ 500.000,00		
IV. MANO DE OBRA							
Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
Sub-Total Mano de Obra							\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 1.580.200,00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION					UNIDAD	
28,0	Baño portatil (Incluye desagüe sanitario)					MES	
I. EQUIPO							
Cod.	Descripción	Un	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
	Herramienta menor	%MdeO	\$ 2.000,00	0,10	\$ 200,00		
Sub-Total Equipos					\$ 200,00		
II. MATERIALES							
Cod.	Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
	Baño portatil	1	244.171	1,00	\$ 244.171,00		
Sub-Total Materiales					\$ 244.171,00		
III. TRANSPORTES							
Cod.	Material	Distancia	Un	Tarifa	Cantidad	Valor-Unit.	
Sub-Total Transportes					\$ -		
IV. MANO DE OBRA							
Cod.	Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
Sub-Total Mano de Obra					\$ -		
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 244.371,00		