DAIRO DUEÑAS MORALES
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA AMBIENTAL

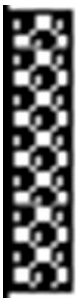
LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

REGISTRO DE EXPLORACION DE CAMPO (ESTRATIGRAFIA)

SONDEO:	***1***	**SECTOR:**	CENTRO POBLADO LA SIERRA - LERIDA, TOLIMA
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO POBLADO**		
EMPRESA:	Ing. BENJAMIN SANJUANES. Contratista	**RESPONSABLE:**	Ing. Dairo Dueñas M
PROFUNDIDAD TOTAL:	4,00 mts.	**PERFORADOR:**	Ing. Oscar Florian
GEOREFERENCIACION:	***N: 1022809 ; E: 904827***	**FECHA:**	1 MAYO DE 2021
PROFUNDIDAD NIVEL FREATICO:	0.0 mts	**SECTOR:**	

ARENA · GRAVA · ARCILLA · ORGANICO · LIMO

Hoja 1 **de** 1

ELEV. / PROF.	ESTRATOS	MUESTRA No.	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACION U.S.C	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
0,0			SUPERFICIE			
0,30		CAPA INICIAL		MATERIAL DE RELLENO	SE INICIA SONDEO CON MATERIAL DE RELLENO TIPO ORGANICO, CON PRESENCIA DE RAICES, TIERRA NEGRA, CONSISTENCIA SEMI COMPACTA.	NO SE RECUPERO MUESTRA PARA ENSAYOS DE LABORATORIO
1.70	Nf					
1,80		1		SP	ARENA DE GRANO FINO TIPO PEÑON, POBREMENTE GRADADA, COLOR GRIS, DE COMPACIDAD RELATIVA "MEDIA", CON POCA PRESENCIA DE MATERIAL FINO (1,1%).	PENETRACION SPT: 6"/36 6"/48 6"/56 N = 16 COMPACIDAD RELATIVA MEDIA qu = 2,0 Kg/cm2 ó 20 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 3,8% NLL NLP NIP CLASIFICACION AASHTO A - 1 - a Cu = 7.78 Cc = 0,43
3,00		2		SP	ARENA DE GRANO FINO TIPO PEÑON, POBREMENTE GRADADA, COLOR GRIS, DE COMPACIDAD RELATIVA "MEDIA", CON POCA PRESENCIA DE MATERIAL FINO (2,9%).	PENETRACION SPT: 6"/25 6"/30 6"/35 N = 20 COMPACIDAD RELATIVA MEDIA qu = 2,40 Kg/cm2 24 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 2,2% NLL NLP NIP CLASIFICACION AASHTO A - 1 - a Cu = 15,67 Cc = 1,39
4,00						
5,00						

DAIRO DUEÑAS MORALES
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA AMBIENTAL

LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NORMA INV E 123

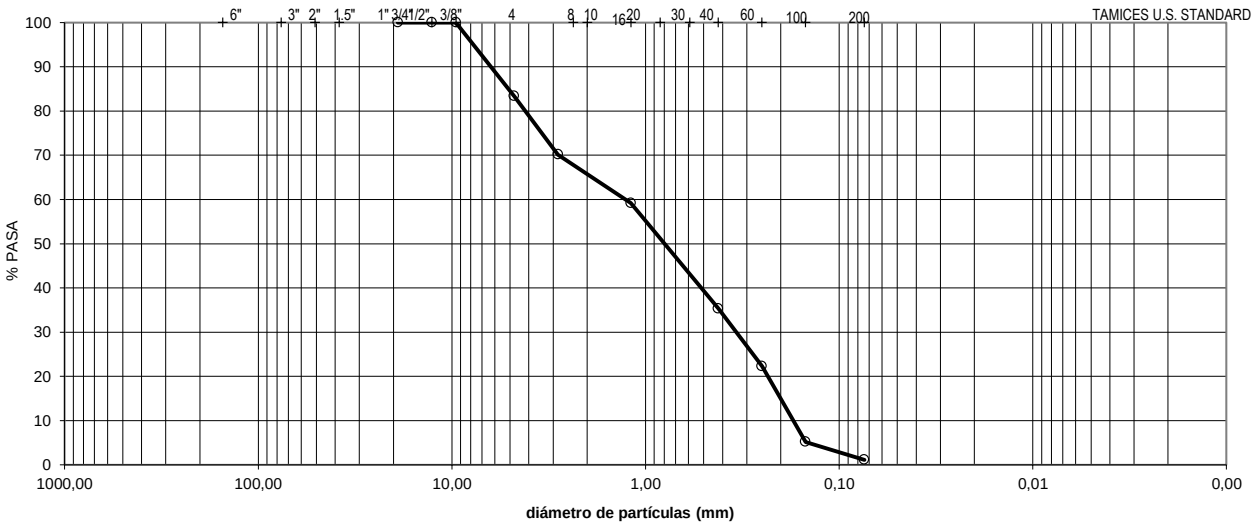
Proyecto:	MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO	**Sondeo No.**	1
Sector:	CENTRO POBLADO LA SIERRA - LERIDA, TOLIMA	**Muestra No.:**	1
Empresa:	Ing. BENJAMIN SANJUANES. Contratista	**Profundidad:**	1,80 - 3,0 mts
Fuente:	TOMADA IN SITU	**Fecha:**	01 DE MAYO DE 2021
Descripción del material:	ARENA TIPO PEÑON, POBREMENTE GRADADA, COLOR GRIS.	**Hoja :** 1	**De:** 2

Peso seco antes de lavar: 143 **Gramos** | **Peso seco despues de lavar:** 47,9 **Gramos**

Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa	Especifica.	
19,0	3/4"				100,0		
12,7	1/2"				100,0		
9,51	3/8"				100,0		
4,76	No. 4	23,8	16,6	16,6	83,4		
2,83	No. 8	18,9	13,2	29,9	70,1		
1,19	No 16	15,7	11,0	40,8	59,2		
0,420	No 40	34,1	23,8	64,7	35,3		
0,250	No 60	18,6	13,0	77,7	22,3		
0,149	No 100	24,5	17,1	94,8	5,2		
0,074	No 200	5,8	4,1	98,9	1,1		
Fondo		1,6	1,1	100,0	0,0		
Total		143,0					

Humedad Natural (%):	3,8
Límite Líquido (%):	NL
Límite Plástico (%):	NP
Índice de Plasticidad (%):	N IP
Clasificación AASTHO:	A - 1 - a
Clasificación USC:	SP
Índice de grupo:	O
$C_u = D_{60} / D_{10}$ =	7,78
$C_g = (D_{30}^2)/(D_{60}*D_{10})$ =	0,43

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones:

Grava:	16,6
Arena:	82,2
Fino:	1,1

Laboratorista:

Oscar Florian H

Oscar Gabriel Florian Huertas
M.P. 70202 - 155311 TLM
Ingeniero Civil

Profesional Responsable:

Dairo Dueñas Morales
M.P. 70202 - 087577 TLM
Ingeniero Civil - Esp. Geotecnia Ambiental

DAIRO DUEÑAS MORALES
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA AMBIENTAL

LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

LIMITES DE ATTERBERG
NORMAS INV E 125 - INV E 126

Proyecto:	MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO POBLADO LA SIERRA DEL	**Sondeo No.**	1
Sector:	CENTRO POBLADO LA SIERRA - LERIDA, TOLIMA	**Muestra No.:**	1
Empresa:	Ing. BENJAMIN SANJUANES. Contratista	**Profundidad:**	1,80 - 3,0 mts
Fuente:	TOMADA IN SITU	**Fecha:**	01 DE MAYO DE 2021
Descripción del material:	ARENA TIPO PEÑON, POBREMENTE GRADADA, COLOR GRIS.	**Hoja:** 2 **De:**	2

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes				
Recipiente No:				
P_1				
P_2				
P_3				
% Humedad				

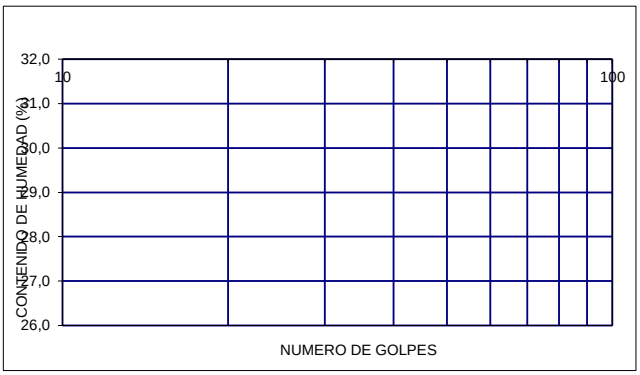
LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:				
P_1				
P_2				
P_3				
% Humedad				

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	3			
P_1	146,4			
P_2	141,6			
P_3	15,2			
% Humedad	3,8			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	NL
LÍMITE PLÁSTICO (%):	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	N IP

ÍNDICE DE GRUPO:	O
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 1 - a
CLASIFICACIÓN USC:	SP

% PASA 200	1,1

Observaciones:

Laboratorista:

Oscar Florian H

Oscar Gabriel Florian Huertas
M.P. 70202 - 155311 TLM
Ingeniero Civil

Profesional Responsable:

Dairo Dueñas Morales
M.P. 70202 - 087577 TLM
Ingeniero Civil - Esp. Geotecnia Ambiental

DAIRO DUEÑAS MORALES
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA AMBIENTAL

LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NORMA INV E 123

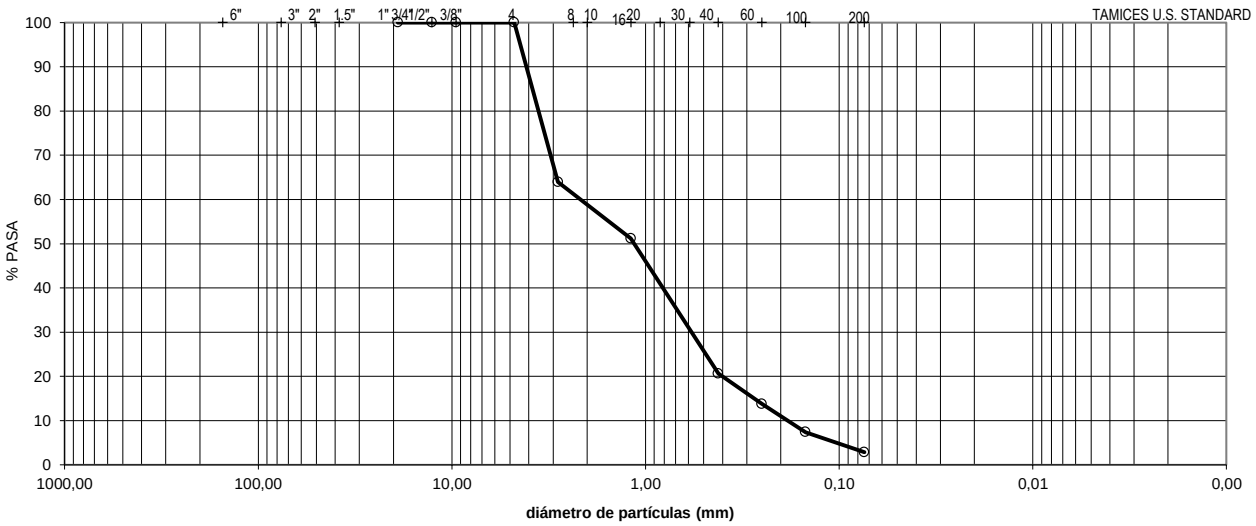
Proyecto:	MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO	**Sondeo No.**	1
Sector:	CENTRO POBLADO LA SIERRA - LERIDA, TOLIMA	**Muestra No.:**	2
Empresa:	Ing. BENJAMIN SANJUANES. Contratista	**Profundidad:**	3,0 - 4,0 mts.
Fuente:	TOMADA IN SITU	**Fecha:**	01 DE MAYO DE 2021
Descripción del material:	ARENA TIPO PEÑON, POBREMENTE GRADADA, COLOR GRIS.	**Hoja :** 1	**De:** 2

Peso seco antes de lavar: 59,6 **Gramos** | **Peso seco despues de lavar:** 7,5 **Gramos**

Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa	Especifica.	
19,0	3/4"				100,0		
12,7	1/2"				100,0		
9,51	3/8"				100,0		
4,76	No. 4				100,0		
2,83	No. 8	21,5	36,1	36,1	63,9		
1,19	No 16	7,6	12,8	48,8	51,2		
0,420	No 40	18,2	30,5	79,4	20,6		
0,250	No 60	4,1	6,9	86,2	13,8		
0,149	No 100	3,8	6,4	92,6	7,4		
0,074	No 200	2,7	4,5	97,1	2,9		
Fondo		1,7	2,9	100,0			
Total		59,6					

Humedad Natural (%):	3,8
Límite Líquido (%):	NL
Límite Plástico (%):	NP
Índice de Plasticidad (%):	N IP
Clasificación AASTHO:	A - 1 - a
Clasificación USC:	SP
Índice de grupo:	O
$C_u = D_{60} / D_{10}$ =	15,67
$C_g = (D_{30}^2)/(D_{60}*D_{10})$ =	1,39

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones:

Grava:	
Arena:	97,1
Fino:	2,9

Laboratorista:

Oscar Florian H

Oscar Gabriel Florian Huertas
M.P. 70202 - 155311 TLM
Ingeniero Civil

Profesional Responsable:

Dairo Dueñas Morales
M.P. 70202 - 087577 TLM
Ingeniero Civil - Esp. Geotecnia Ambiental

DAIRO DUEÑAS MORALES
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA AMBIENTAL

LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

LIMITES DE ATTERBERG
NORMAS INV E 125 - INV E 126

Proyecto:	MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO POBLADO LA SIERRA DEL	**Sondeo No.**	1
Sector:	CENTRO POBLADO LA SIERRA - LERIDA, TOLIMA	**Muestra No.:**	2
Empresa:	Ing. BENJAMIN SANJUANES. Contratista	**Profundidad:**	3,0 - 4,0 mts.
Fuente:	TOMADA IN SITU	**Fecha:**	01 DE MAYO DE 2021
Descripción del material:	ARENA TIPO PEÑON, POBREMENTE GRADADA, COLOR GRIS.	**Hoja:** 2	**De:** 2

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes				
Recipiente No:				
P_1				
P_2				
P_3				
% Humedad				

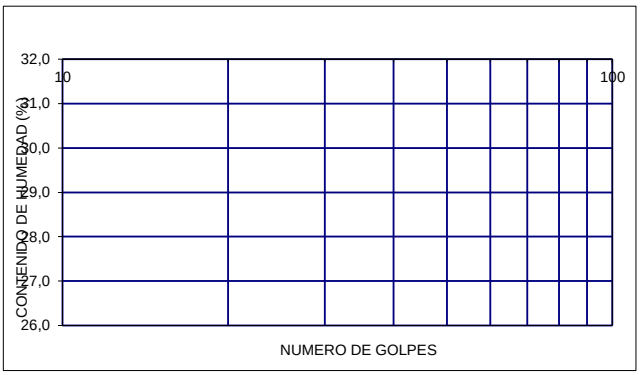
LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:				
P_1				
P_2				
P_3				
% Humedad				

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	8			
P_1	188,2			
P_2	185,6			
P_3	69,5			
% Humedad	2,2			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	NL
LÍMITE PLÁSTICO (%):	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	N IP

ÍNDICE DE GRUPO:	O
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 1 - a
CLASIFICACIÓN USC:	SP

% PASA 200	2,9

Observaciones:

Laboratorista:

Oscar Gabriel Florian Huertas
M.P. 70202 - 155311 TLM
Ingeniero Civil

Profesional Responsable:

Dairo Dueñas Morales
M.P. 70202 - 087577 TLM
Ingeniero Civil - Esp. Geotecnia Ambiental

DAIRO DUEÑAS MORALES
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA AMBIENTAL

LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

REGISTRO DE EXPLORACION DE CAMPO (ESTRATIGRAFIA)

SONDEO: ***2***	**SECTOR:** CENTRO POBLADO LA SIERRA - LERIDA, TOLIMA		
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO POBLADO			
EMPRESA: Ing. BENJAMIN SANJUANES. Contratista		**RESPONSABLE:**	Ing. Dairo Dueñas M
PROFUNDIDAD TOTAL:	4,00 mts.	**PERFORADOR:**	Ing. Oscar Florian
GEOREFERENCIACION:	***N: 1022803 ; E: 904823***	**FECHA:**	1 MAYO DE 2021
PROFUNDIDAD NIVEL FREATICO:	0.0 mts	**SECTOR:**	

ARENA · GRAVA · ARCILLA · ORGANICO · LIMO

Hoja 1 **de** 1

ELEV. / PROF.	ESTRATOS	MUESTRA No.	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACION U.S.C	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
0,0			SUPERFICIE			
0,50		CAPA INICIAL		MATERIAL DE RELLENO	SE INICIA SONDEO CON MATERIAL DE RELLENO TIPO ORGANICO, CON PRESENCIA DE RAICES, TIERRA NEGRA, CONSISTENCIA SEMI COMPACTA.	NO SE RECUPERO MUESTRA PARA ENSAYOS DE LABORATORIO
1,50						
1,70	Nf	1		SP	ARENA DE GRANO FINO TIPO PEÑON, POBREMENTE GRADADA, COLOR GRIS, DE COMPACIDAD RELATIVA "MEDIA", CON POCA PRESENCIA DE MATERIAL FINO (3,3%).	PENETRACION SPT: 6"/24 6"/31 6"/41 N = 18 COMPACIDAD MEDIA qu = 1,80 Kg/cm2 ó 18 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 2,9% NLL NLP NIP CLASIFICACION AASHTO A - 1 - a Cu = 35,56 Cc = 4,20
3,00		2		SP	ARENA DE GRANO FINO TIPO PEÑON, POBREMENTE GRADADA, COLOR GRIS, DE COMPACIDAD RELATIVA "MEDIA", CON POCA PRESENCIA DE MATERIAL FINO (2,2%).	PENETRACION SPT: 6"/46 6"/57 6"/66 (N= 20) COMPACIDAD MEDIA qu = 2,40 Kg/cm2 24 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 2,2% NLL NLP NIP CLASIFICACION AASHTO A - 1 - a Cu = 13,10 Cc = 1,53
4,00						
5,00						

DAIRO DUEÑAS MORALES
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA AMBIENTAL

LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NORMA INV E 123

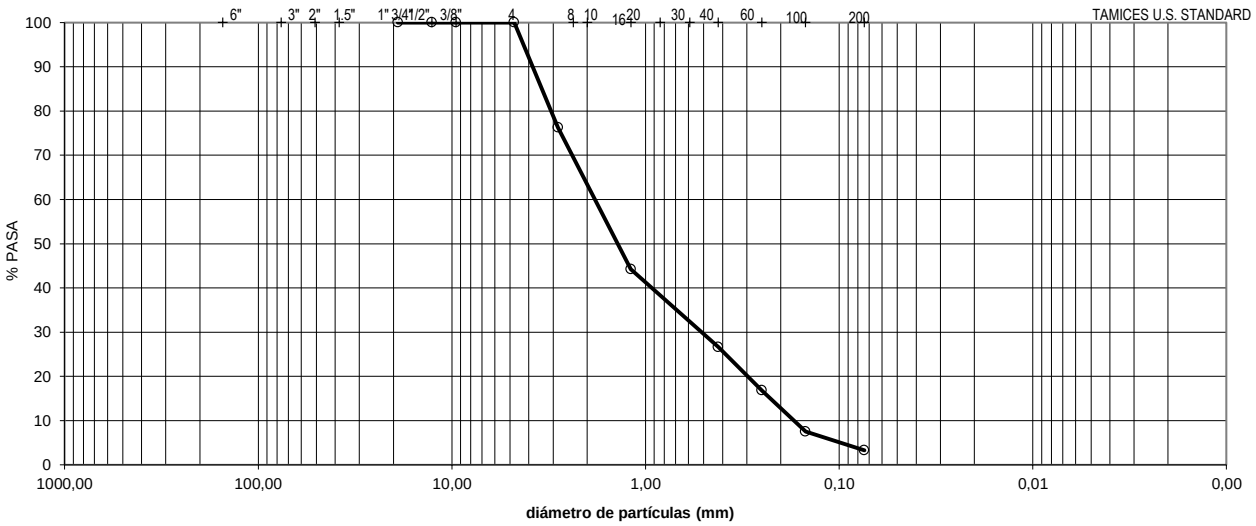
Proyecto:	MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO	**Sondeo No.**	2
Sector:	CENTRO POBLADO LA SIERRA - LERIDA, TOLIMA	**Muestra No.:**	1
Empresa:	Ing. BENJAMIN SANJUANES. Contratista	**Profundidad:**	1,50 - 3,0 mts.
Fuente:	TOMADA IN SITU	**Fecha:**	01 DE MAYO DE 2021
Descripción del material:	ARENA TIPO PEÑON, POBREMENTE GRADADA, COLOR GRIS.	**Hoja :** 1	**De:** 2

Peso seco antes de lavar: 73,3 **Gramos** | **Peso seco despues de lavar:** 11,7 **Gramos**

Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa	Especifica.	
19,0	3/4"				100,0		
12,7	1/2"				100,0		
9,51	3/8"				100,0		
4,76	No. 4				100,0		
2,83	No. 8	17,4	23,7	23,7	76,3		
1,19	No 16	23,5	32,1	55,8	44,2		
0,420	No 40	12,9	17,6	73,4	26,6		
0,250	No 60	7,2	9,8	83,2	16,8		
0,149	No 100	6,8	9,3	92,5	7,5		
0,074	No 200	3,1	4,2	96,7	3,3		
Fondo		2,4	3,3	100,0			
Total		73,3					

Humedad Natural (%):	2,9
Límite Líquido (%):	NL
Límite Plástico (%):	NP
Índice de Plasticidad (%):	N IP
Clasificación AASTHO:	A - 1 - a
Clasificación USC:	SP
Índice de grupo:	O
$C_u = D_{60} / D_{10}$ =	35,56
$C_g = (D_{30}^2)/(D_{60}*D_{10})$ =	4,20

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones:

Grava:	
Arena:	96,7
Fino:	3,3

Laboratorista:

Oscar Florian H

Oscar Gabriel Florian Huertas
M.P. 70202 - 155311 TLM
Ingeniero Civil

Profesional Responsable:

Dairo Dueñas Morales
M.P. 70202 - 087577 TLM
Ingeniero Civil - Esp. Geotecnia Ambiental

DAIRO DUEÑAS MORALES
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA AMBIENTAL

LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

LIMITES DE ATTERBERG
NORMAS INV E 125 - INV E 126

Proyecto:	MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO POBLADO LA SIERRA DEL	**Sondeo No.**	2
Sector:	CENTRO POBLADO LA SIERRA - LERIDA, TOLIMA	**Muestra No.:**	1
Empresa:	Ing. BENJAMIN SANJUANES. Contratista	**Profundidad:**	1,50 - 3,0 mts.
Fuente:	TOMADA IN SITU	**Fecha:**	01 DE MAYO DE 2021
Descripción del material:	ARENA TIPO PEÑON, POBREMENTE GRADADA, COLOR GRIS.	**Hoja:** 2 **De:**	2

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes				
Recipiente No:				
P_1				
P_2				
P_3				
% Humedad				

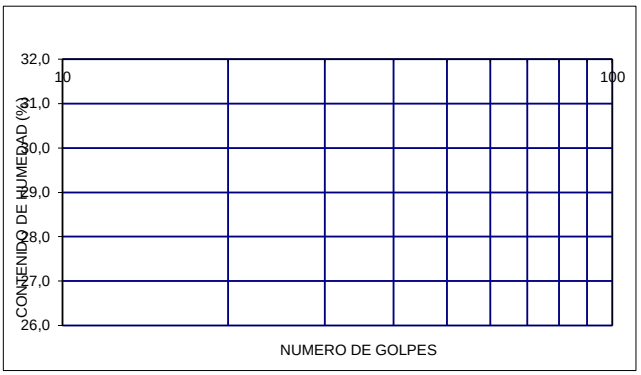
LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:				
P_1				
P_2				
P_3				
% Humedad				

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	2			
P_1	132,1			
P_2	129,4			
P_3	35,2			
% Humedad	2,9			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	NL
LÍMITE PLÁSTICO (%):	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	N IP

ÍNDICE DE GRUPO:	O
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 1 - a
CLASIFICACIÓN USC:	SP

% PASA 200	3,3

Observaciones:

Laboratorista:

Oscar Gabriel Florian Huertas
M.P. 70202 - 155311 TLM
Ingeniero Civil

Profesional Responsable:

Dairo Dueñas Morales
M.P. 70202 - 087577 TLM
Ingeniero Civil - Esp. Geotecnia Ambiental

DAIRO DUEÑAS MORALES
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA AMBIENTAL

LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
NORMA INV E 123

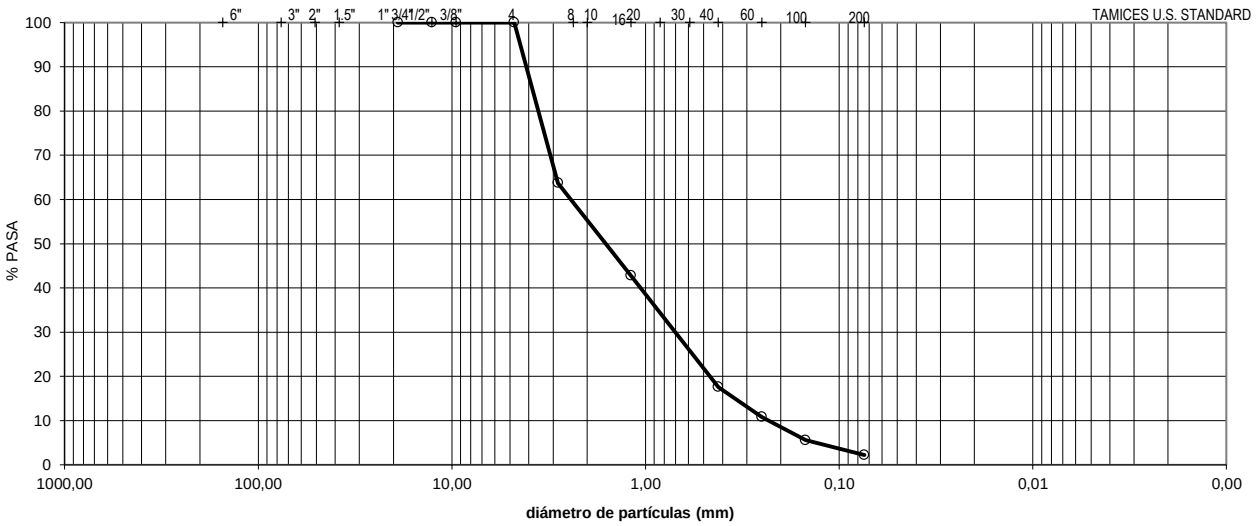
Proyecto:	MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO	**Sondeo No.**	2
Sector:	CENTRO POBLADO LA SIERRA - LERIDA, TOLIMA	**Muestra No.:**	2
Empresa:	Ing. BENJAMIN SANJUANES. Contratista	**Profundidad:**	3,0 - 4,0 mts.
Fuente:	TOMADA IN SITU	**Fecha:**	01 DE MAYO DE 2021
Descripción del material:	ARENA TIPO PEÑON, POBREMENTE GRADADA, COLOR GRIS.	**Hoja :** 1	**De:** 2

Peso seco antes de lavar: 72,2 **Gramos** | **Peso seco despues de lavar:** 9,5 **Gramos**

Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa	Especifica.	
19,0	3/4"				100,0		
12,7	1/2"				100,0		
9,51	3/8"				100,0		
4,76	No. 4				100,0		
2,83	No. 8	26,2	36,3	36,3	63,7		
1,19	No 16	15,1	20,9	57,2	42,8		
0,420	No 40	18,2	25,2	82,4	17,6		
0,250	No 60	4,9	6,8	89,2	10,8		
0,149	No 100	3,8	5,3	94,5	5,5		
0,074	No 200	2,4	3,3	97,8	2,2		
Fondo		1,6	2,2	100,0	0,0		
Total		72,2					

Humedad Natural (%):	2,9
Límite Líquido (%):	NL
Límite Plástico (%):	NP
Índice de Plasticidad (%):	N IP
Clasificación AASTHO:	A - 1 - a
Clasificación USC:	SP
Índice de grupo:	O
$C_u = D_{60} / D_{10}$ =	13,10
$C_g = (D_{30}^2)/(D_{60}*D_{10})$ =	1,53

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones:

Grava:	
Arena:	97,8
Fino:	2,2

Laboratorista:

Oscar Florian H

Oscar Gabriel Florian Huertas
M.P. 70202 - 155311 TLM
Ingeniero Civil

Profesional Responsable:

Dairo Dueñas Morales
M.P. 70202 - 087577 TLM
Ingeniero Civil - Esp. Geotecnia Ambiental

DAIRO DUEÑAS MORALES
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA AMBIENTAL

LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

LIMITES DE ATTERBERG
NORMAS INV E 125 - INV E 126

Proyecto:	MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO POBLADO LA SIERRA DEL	**Sondeo No.**	2
Sector:	CENTRO POBLADO LA SIERRA - LERIDA, TOLIMA	**Muestra No.:**	2
Empresa:	Ing. BENJAMIN SANJUANES. Contratista	**Profundidad:**	3,0 - 4,0 mts.
Fuente:	TOMADA IN SITU	**Fecha:**	01 DE MAYO DE 2021
Descripción del material:	ARENA TIPO PEÑON, POBREMENTE GRADADA, COLOR GRIS.	**Hoja:**	2 **De:** 2

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes				
Recipiente No:				
P_1				
P_2				
P_3				
% Humedad				

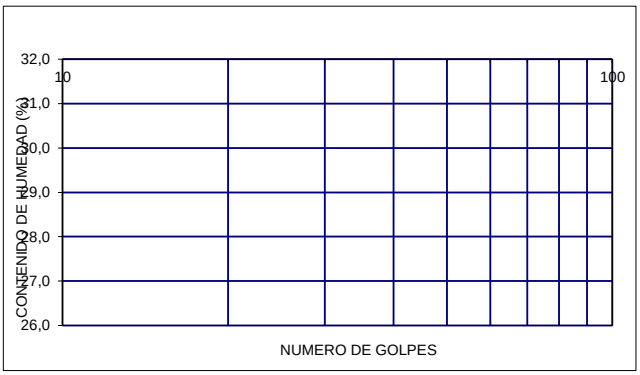
LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:				
P_1				
P_2				
P_3				
% Humedad				

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	4			
P_1	182,1			
P_2	179,6			
P_3	68,2			
% Humedad	2,2			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	NL
LÍMITE PLÁSTICO (%):	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	N IP

ÍNDICE DE GRUPO:	O
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 1 - a
CLASIFICACIÓN USC:	SP

% PASA 200	2,2

Observaciones:

Laboratorista:

Oscar Gabriel Florian Huertas
M.P. 70202 - 155311 TLM
Ingeniero Civil

Profesional Responsable:

Dairo Dueñas Morales
M.P. 70202 - 087577 TLM
Ingeniero Civil - Esp. Geotecnia Ambiental

DAIRO DUEÑAS MORALES
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA AMBIENTAL

LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

REGISTRO DE EXPLORACION DE CAMPO (ESTRATIGRAFIA)

SONDEO:	***3***	**SECTOR:**	CENTRO POBLADO LA SIERRA - LERIDA, TOLIMA
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO POBLADO		
EMPRESA:	Ing. BENJAMIN SANJUANES. Contratista	**RESPONSABLE:**	Ing. Dairo Dueñas M
PROFUNDIDAD TOTAL:	4,00 mts.	**PERFORADOR:**	Ing. Oscar Florian
GEOREFERENCIACION:	***N: 1022791 ; E: 904818***	**FECHA:**	1 MAYO DE 2021
PROFUNDIDAD NIVEL FREATICO:	0.0 mts	**SECTOR:**	

ARENA · GRAVA · ARCILLA · ORGANICO · LIMO

Hoja 1 **de** 1

ELEV. / PROF.	ESTRATOS	MUESTRA No.	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACION U.S.C	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
0,0				SUPERFICIE		
1,00		CAPA INICIAL		MATERIAL DE RELLENO	SE INICIA SONDEO CON MATERIAL DE RELLENO TIPO ORGANICO, CON PRESENCIA DE RAICES, TIERRA NEGRA, CONSISTENCIA SEMI COMPACTA.	NO SE RECUPERO MUESTRA PARA ENSAYOS DE LABORATORIO
3,00		1		SP	ARENA DE GRANO FINO TIPO PEÑON, POBREMENTE GRADADA, COLOR GRIS, DE COMPACIDAD RELATIVA "MEDIA", CON POCA PRESENCIA DE MATERIAL FINO (5,3%).	PENETRACION SPT: 6"/33 6"/45 6"/54 N = 16 COMPACIDAD MEDIA qu = 1,50 Kg/cm2 ó 15.0 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 2,6% NLL NLP NIP CLASIFICACION AASHTO A - 1 - a Cu = 0,0 Cc = 0,0
4,00		2		SP	ARENA DE GRANO FINO TIPO PEÑON, POBREMENTE GRADADA, COLOR GRIS, DE COMPACIDAD RELATIVA "MEDIA", CON POCA PRESENCIA DE MATERIAL FINO (3,6%).	PENETRACION SPT: 6"/45 6"/56 6"/65 (N= 20) COMPACIDAD MEDIA qu = 2,40 Kg/cm2 24 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 1,1% NLL NLP NIP CLASIFICACION AASHTO A - 1 - a Cu = 32,63 Cc = 1,03
5,00						

DAIRO DUEÑAS MORALES
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA AMBIENTAL

LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NORMA INV E 123

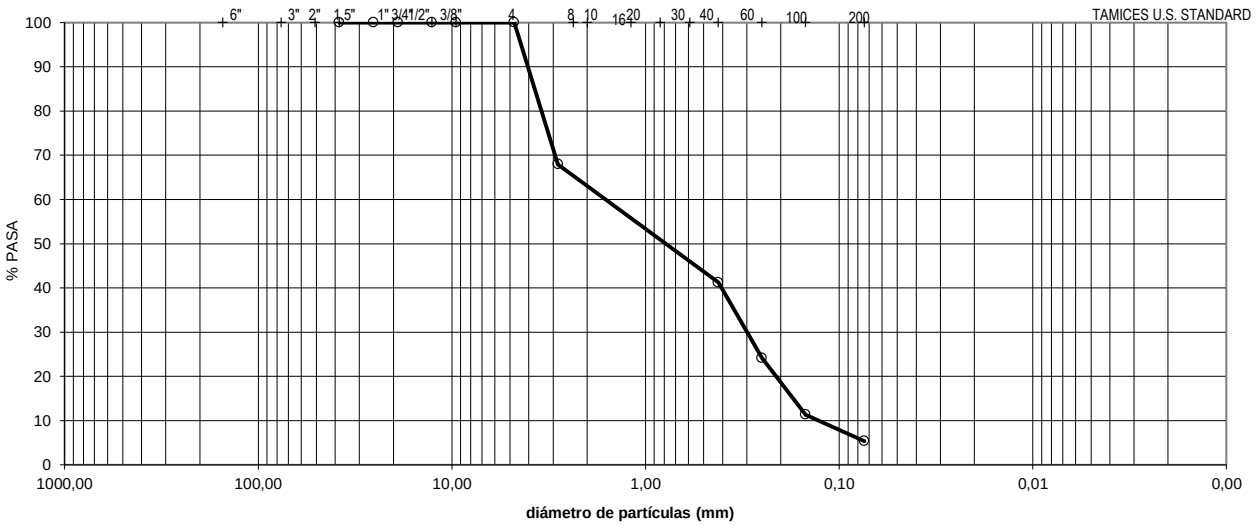
Proyecto:	MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO	**Sondeo No.**	3
Sector:	CENTRO POBLADO LA SIERRA - LERIDA, TOLIMA	**Muestra No.:**	1
Empresa:	Ing. BENJAMIN SANJUANES. Contratista	**Profundidad:**	1,0 - 3,0 mts.
Fuente:	TOMADA IN SITU	**Fecha:**	01 DE MAYO DE 2021
Descripción del material:	ARENA TIPO PEÑON, POBREMENTE GRADADA, COLOR GRIS.	**Hoja :** 1	**De:** 2

Peso seco antes de lavar: 76,7 **Gramos** | **Peso seco despues de lavar:** 241,6 **Gramos**

Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa	Especifica.	
12,7	1/2"				100		
9,51	3/8"				100		
4,76	No. 4				100		
2,83	No. 8	24,6	32,1	32,1	68		
0,420	No 40	20,5	26,7	58,8	41		
0,250	No 60	13,1	17,1	75,9	24		
0,149	No 100	9,8	13	88,7	11		
0,074	No 200	4,6	6,0	94,7	5,3		
Fondo		4,1	5,3	100,0			
Total		76,7					

Humedad Natural (%):	2,6
Límite Líquido (%):	NL
Límite Plástico (%):	NP
Índice de Plasticidad (%):	N IP
Clasificación AASTHO:	A - 1 - a
Clasificación USC:	SP
Índice de grupo:	O
$C_u = D_{60} / D_{10}$ =	27,14
$C_g = (D_{30}^2)/(D_{60}*D_{10})$ =	0,36

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones:

Grava:	
Arena:	95
Fino:	5,3

Laboratorista:

Oscar Florian H

Oscar Gabriel Florian Huertas
M.P. 70202 - 155311 TLM
Ingeniero Civil

Profesional Responsable:

Dairo Dueñas Morales
M.P. 70202 - 087577 TLM
Ingeniero Civil - Esp. Geotecnia Ambiental

DAIRO DUEÑAS MORALES
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA AMBIENTAL

LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

LIMITES DE ATTERBERG
NORMAS INV E 125 - INV E 126

Proyecto:	MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO POBLADO LA SIERRA DEL	**Sondeo No.**	3
Sector:	CENTRO POBLADO LA SIERRA - LERIDA, TOLIMA	**Muestra No.:**	1
Empresa:	Ing. BENJAMIN SANJUANES. Contratista	**Profundidad:**	1,0 - 3,0 mts.
Fuente:	TOMADA IN SITU	**Fecha:**	01 DE MAYO DE 2021
Descripción del material:	ARENA TIPO PEÑON, POBREMENTE GRADADA, COLOR GRIS.	**Hoja:**	2 **De:** 2

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes				
Recipiente No:				
P_1				
P_2				
P_3				
% Humedad				

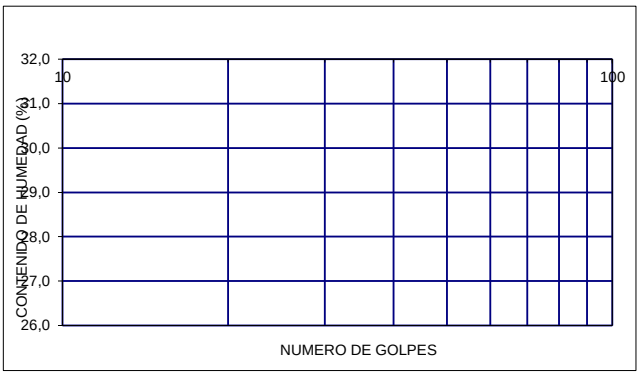
LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:				
P_1				
P_2				
P_3				
% Humedad				

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	5			
P_1	606,3			
P_2	592,4			
P_3	61,8			
% Humedad	2,6			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	NL
LÍMITE PLÁSTICO (%):	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	N IP

ÍNDICE DE GRUPO:	O
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 1 - a
CLASIFICACIÓN USC:	SP

% PASA 200	5,3

Observaciones:

Laboratorista:

Oscar Gabriel Florian Huertas
M.P. 70202 - 155311 TLM
Ingeniero Civil

Profesional Responsable:

Dairo Dueñas Morales
M.P. 70202 - 087577 TLM
Ingeniero Civil - Esp. Geotecnia Ambiental

DAIRO DUEÑAS MORALES
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA AMBIENTAL

LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
NORMA INV E 123

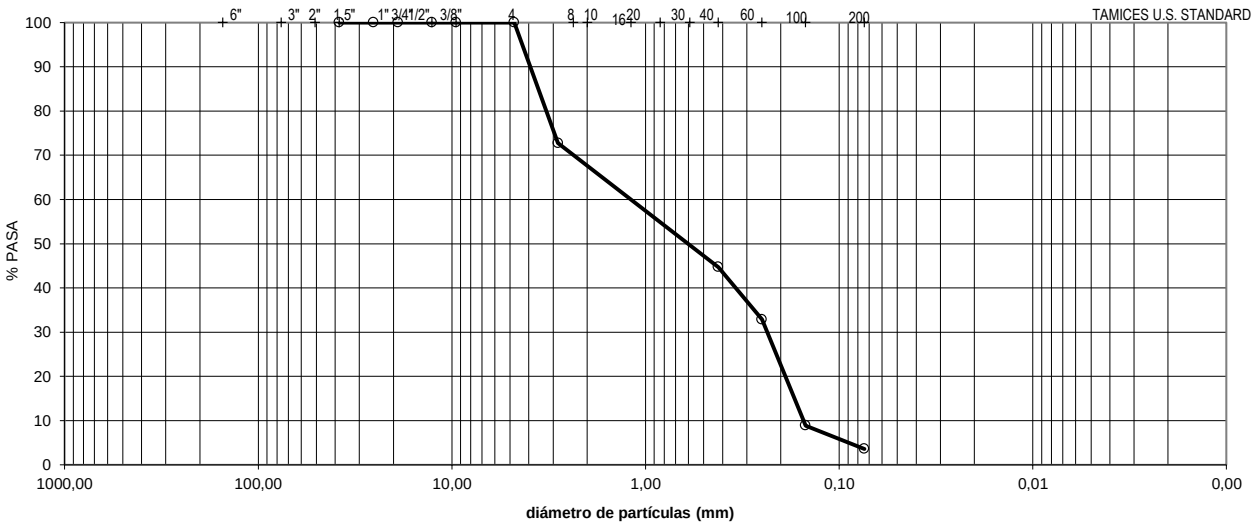
Proyecto:	MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO	**Sondeo No.**	3
Sector:	CENTRO POBLADO LA SIERRA - LERIDA, TOLIMA	**Muestra No.:**	2
Empresa:	Ing. BENJAMIN SANJUANES. Contratista	**Profundidad:**	3,0 - 4,0 mts.
Fuente:	TOMADA IN SITU	**Fecha:**	01 DE MAYO DE 2021
Descripción del material:	ARENA TIPO PEÑON, POBREMENTE GRADADA, COLOR GRIS.	**Hoja :** 1	**De:** 2

Peso seco antes de lavar: 64,2 **Gramos** | **Peso seco despues de lavar:** 10,5 **Gramos**

Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa	Especifica.	
12,7	1/2"				100		
9,51	3/8"				100		
4,76	No. 4				100		
2,83	No. 8	17,5	27,3	27,3	73		
0,420	No 40	18,0	28,0	55,3	45		
0,250	No 60	7,6	11,8	67,1	33		
0,149	No 100	15,4	24	91,1	9		
0,074	No 200	3,4	5,3	96,4	3,6		
Fondo		2,3	3,6	100,0	0,0		
Total		64,2					

Humedad Natural (%):	1,1
Límite Líquido (%):	NL
Límite Plástico (%):	NP
Índice de Plasticidad (%):	N IP
Clasificación AASTHO:	A - 1 - a
Clasificación USC:	SP
Índice de grupo:	O
$C_u = D_{60} / D_{10}$ =	32,63
$C_g = (D_{30}^2)/(D_{60}*D_{10})$ =	1,03

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones:

Grava:	
Arena:	96,4
Fino:	3,6

Laboratorista:

Oscar Florian H

Oscar Gabriel Florian Huertas
M.P. 70202 - 155311 TLM
Ingeniero Civil

Profesional Responsable:

Dairo Dueñas Morales
M.P. 70202 - 087577 TLM
Ingeniero Civil - Esp. Geotecnia Ambiental

DAIRO DUEÑAS MORALES
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA AMBIENTAL

LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

LIMITES DE ATTERBERG
NORMAS INV E 125 - INV E 126

Proyecto:	MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO POBLADO LA SIERRA DEL	**Sondeo No.**	3
Sector:	CENTRO POBLADO LA SIERRA - LERIDA, TOLIMA	**Muestra No.:**	2
Empresa:	Ing. BENJAMIN SANJUANES. Contratista	**Profundidad:**	3,0 - 4,0 mts.
Fuente:	TOMADA IN SITU	**Fecha:**	01 DE MAYO DE 2021
Descripción del material:	ARENA TIPO PEÑON, POBREMENTE GRADADA, COLOR GRIS.	**Hoja:** 2 **De:**	2

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes				
Recipiente No:				
P_1				
P_2				
P_3				
% Humedad				

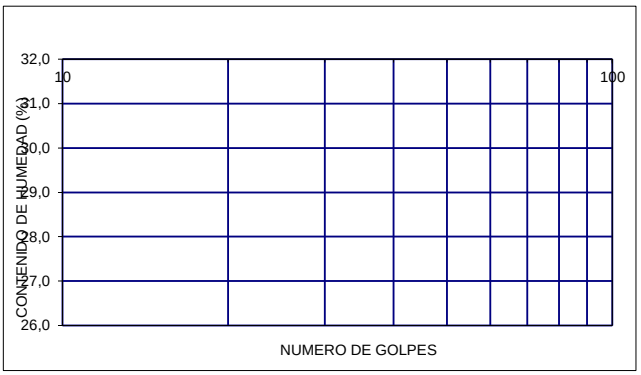
LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:				
P_1				
P_2				
P_3				
% Humedad				

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	76			
P_1	186,7			
P_2	185,4			
P_3	65,8			
% Humedad	1,1			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	NL
LÍMITE PLÁSTICO (%):	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	N IP

ÍNDICE DE GRUPO:	O
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 1 - a
CLASIFICACIÓN USC:	SP

% PASA 200	3,6

Observaciones:

Laboratorista:

Oscar Florian H

Oscar Gabriel Florian Huertas
M.P. 70202 - 155311 TLM
Ingeniero Civil

Profesional Responsable:

Dairo Dueñas Morales
M.P. 70202 - 087577 TLM
Ingeniero Civil - Esp. Geotecnia Ambiental

Verificación de la zapata

Entrada de datos

Proyecto

Descripción : MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO POBLADO LA SIERRA DEL MUNICIPIO DE LÉRIDA DEPARTAMENTO DEL TOLIMA
Cliente : Benjamín Sanjuanes Romero
Fecha : 15/04/2021

Configuración

Estándar - Factor de seguridad

Materiales y estándares

Estructuras de hormigón : EN 1992-1-1 (EC2)
Coeficientes EN 1992-1-1 : Estándar

Asiento

Método de análisis : Módulo edométrico
Restricción de la zona de influencia : Por porcentaje de Sigma,Or
Coef. de restricción para zona de influencia : 10.0 [%]

Zapata

Metodología de verificación : Factores de seguridad (ASD)
Análisis en subsuelo con drenaje : Enfoque estándar
Análisis de levantamiento : Estándar
Excentricidad permitida : 0.333

Factores de seguridad			
Situación de diseño permanente			
Para capacidad portante vertical :	SF_v =	1.50	[–]
Para resistencia al deslizamiento :	SF_h =	1.50	[–]

Datos básicos del suelo

Nro.	Nombre	Trama	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda		20.00	0.00	14.00	4.00	
2	SP-Estrato 1		20.00	0.13	14.00	4.00	
3	SP-Estrato 2		20.00	0.13	14.00	4.00	

Todos los suelos son considerados como granulares para el análisis de la presión en reposo.

Datos del suelo

OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m³
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.00 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 1.00 MPa
Peso unitario de suelo saturado : γ_{sat} = 14.00 kN/m³

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

SP-Estrato 1

Peso unitario :	γ	=	14.00 kN/m^3
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef}	=	20.00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef}	=	0.13 kPa
Módulo edométrico :	E_{oed}	=	25.24 MPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat}	=	14.00 kN/m^3

SP-Estrato 2

Peso unitario :	γ	=	14.00 kN/m^3
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef}	=	20.00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef}	=	0.13 kPa
Módulo edométrico :	E_{oed}	=	31.30 MPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat}	=	14.00 kN/m^3

Cimentación

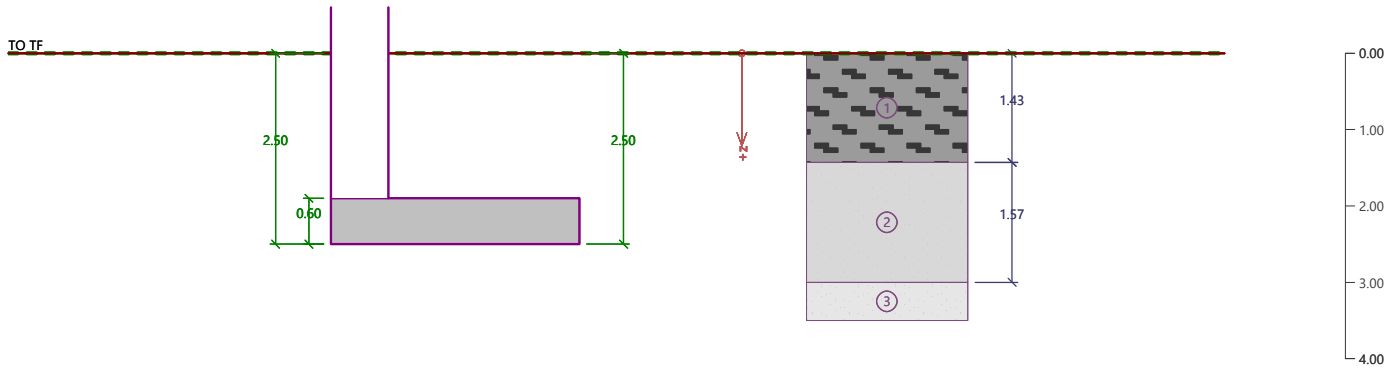
Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

Profundidad del terreno original	h_z	=	2.50	m
Prof. del fondo de la zapata	d	=	2.50	m
Espesor de cimentación	t	=	0.60	m
Incl. del terreno final	s_1	=	0.00	°
Inc. del fondo de la zapata	s_2	=	0.00	°

Sobrecargar

Tipo: del perfil geológico

Nombre : Cimentación | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Geometría de la estructura

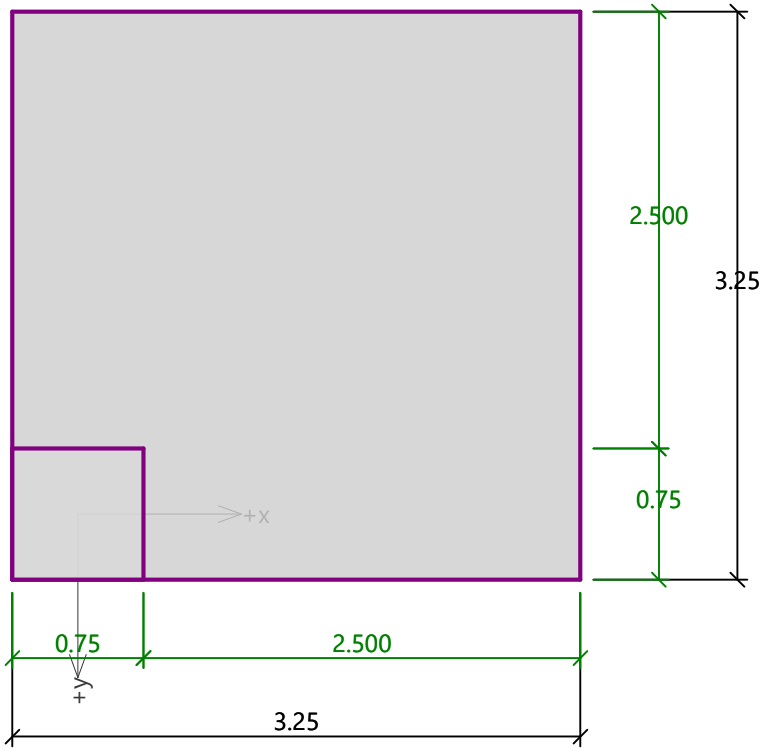
Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

Longitud zapata	x	=	3.25	m
Ancho de zapata	y	=	3.25	m
Forma de columna	rectangular			
Ancho de columna en la dirección de x	c_x	=	0.75	m
Ancho de la columna en dirección de y	c_y	=	0.75	m

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Dist. del eje de columna desde la zapata del borde en direc. de x = 0.38 m
Dist. de eje de la columna desde el borde de la zapata en direc. de y = 0.38 m
Volumen zapata = 6.34 m^3
Volumen de excavación = 26.41 m^3
Volumen de relleno = 19.00 m^3

Nombre : Geometría	Etapa - análisis : 1 - 0



Material de la estructura

Peso unitario γ = 23.00 kN/m^3
Análisis de estructuras de hormigón según los estándares EN 1992-1-1 (EC2).

Hormigón: Convreto 21 MPa (Definido por usuario)
Resistencia de compresión (prob. cilíndrica) f_{ck} = 21.00 MPa
Resistencia a la tensión f_{ctm} = 2.28 MPa
Módulo de elasticidad E_{cm} = 30279.04 MPa

Acero longitudinal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

Acero transversal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
1	1.43	0.00 .. 1.43	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda	

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
2	1.57	1.43 .. 3.00	SP-Estrato 1	
3	1.00	3.00 .. 4.00	SP-Estrato 2	
4	-	4.00 .. ∞	SP-Estrato 2	

Carga

Nro.	Carga		Nombre	Tipo	N	M_x	M_y	H_x	H_y
	Nueva	cambia			[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	Si		Carga Nro. 1	Diseño	7.63	-2.76	-0.66	-0.61	-0.91
2	Si		Carga Nro. 1 - servicio	Servicio	5.45	-1.97	-0.47	-0.44	-0.65

Configuraciones generales

Tipo de análisis : Análisis de condiciones drenadas

Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

Verificación Nro.1

Verificación de caso de carga

Nombre	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Utilización [%]	Es satisfactorio
Carga Nro. 1	-0.02	-0.01	40.62	368.48	16.54	Si

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Cálculo de peso de la zapata G = 145.76 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 266.00 kN

Forma de tensión de contacto : Rectángulo
Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)

Parámetros de superficie de deslizamiento debajo de la cimentación:
Profundidad de superficie de deslizamiento z_{sp} = 3.78 m
Longitud de superficie de deslizamiento l_{sp} = 9.84 m

Diseño de la capacidad portante de la cimentación R_d = 368.48 kPa
Tensión extrema de contacto σ = 40.62 kPa

Factor de seguridad = 9.07 > 1.50
Capacidad portante en la dirección vertical ES SATISFACTORIA

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.007<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.005<0.333
Máx. excentricidad general e_t = 0.008<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación de la capacidad portante HORIZONTAL

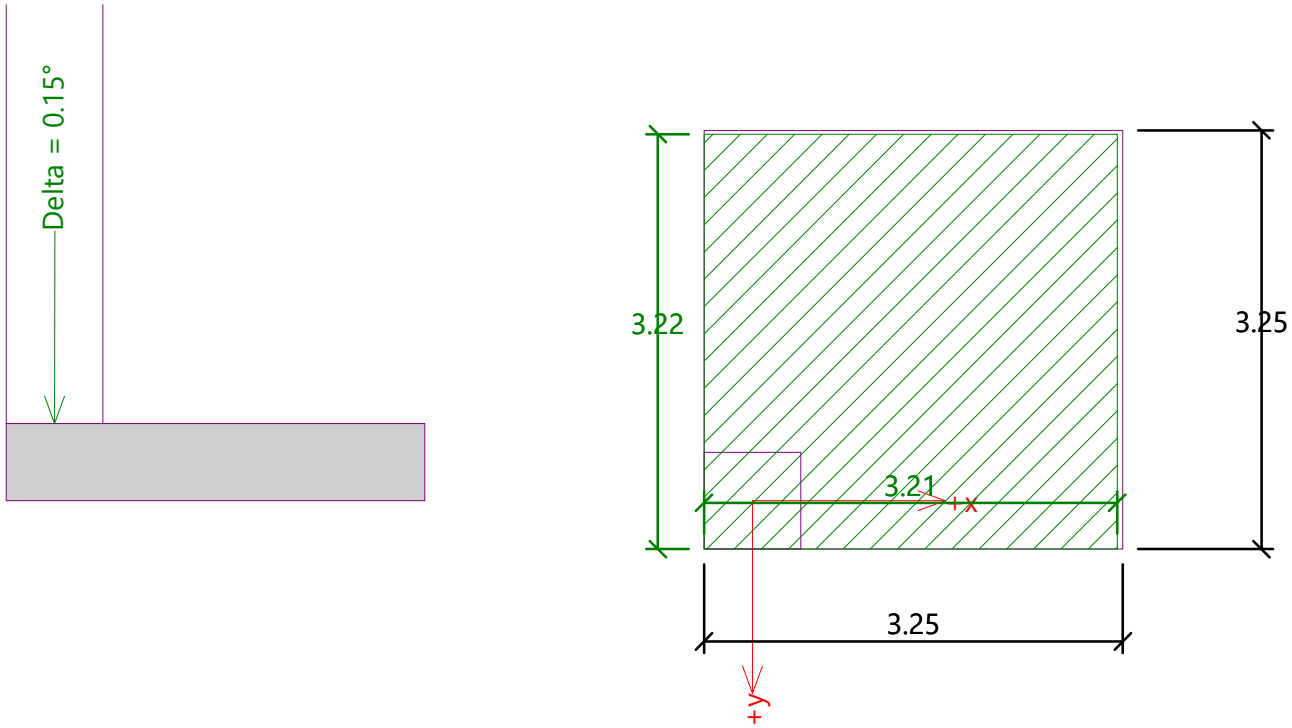
Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)
Resist. de la tierra: en reposo
Diseño de la magnitud de la resistencia de la tierra S_{pd} = 39.52 kN

Capacidad portante horizontal R_{dh} = 193.51 kN
Fuerza horizontal extrema H = 1.10 kN

Factor de seguridad = 176.63 > 1.50
Capacidad portante en la dirección horizontal ES SATISFACTORIA

Capacidad portante de la cimentación ES SATISFACTORIA

Nombre : Verif. Cap. portante	Etapa - análisis : 1 - 1



Verificación Nro.1

Asentamiento y rotación de la cimentación - entrada de datos

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Análisis realizado con el contador para el coeficiente κ_1 (influencia de profundidad de cimentación).
Tensión en el fondo de la zapata considerado desde el nivel terminado.
Cálculo de peso de la zapata G = 145.76 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 266.00 kN

Asentamiento del punto medio del borde x - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde x - 2 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 2 = 0.0 mm
Asentamiento de punto central de la cimentación = 0.1 mm
Asentamiento del punto característico = 0.0 mm

(1-max. borde comprimido ; 2-min. borde comprimido)

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Asentamiento y rotación de la cimentación - resultados

Rigidez de cimentación:
Cálculo de promedio cargado en el módulo de deformación E_{def} = 15.73 MPa
La cimentación en la dirección longitudinal es rígida (k=12.11)
La cimentación en la dirección del ancho es rígida (k=12.11)

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.005<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.003<0.333
Máx. excentricidad general e_t = 0.006<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Asentamiento completo y rotación de la cimentación:
Asentamiento de la cimentación = 0.0 mm
Profundidad de la zona de influencia = 0.25 m

Rotación en dirección de x = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)
Rotación en dirección de y = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)

Nombre : Asentamiento	Etapa - análisis : 1 - 1



Dimensionamiento Nro.1

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección X.

21 perf. 16.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 3.25 m
Profundidad de la sección transversal = 0.60 m

Cuantía del refuerzo ρ = 0.25 % > 0.14 % = ρ_{min}
Posición del eje neutro x = 0.04 m < 0.34 m = x_{max}
Momento último M_{Rd} = 771.11 kNm > 263.38 kNm = M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección Y

21 perf. 16.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 3.25 m
Profundidad de la sección transversal = 0.60 m

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Cuantía del refuerzo	ρ	=	0.25	%	>	0.14	%	= ρ_{min}
Posición del eje neutro	x	=	0.04	m	<	0.34	m	= x_{max}
Momento último	M_{Rd}	=	771.11	kNm	>	263.29	kNm	= M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

Zapata para comprobar el fallo del punzonamiento

Fuerza normal de columna = 7.63 kN

Resistencia máxima en el perímetro de la columna

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	0.41 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	7.22 kN
Perímetro de la columna considerado	u_0	=	1.50 m
Resistencia de corte en el perímetro de la columna	$v_{Ed,max}$	=	0.02 MPa
Resistencia en el perímetro de la columna	$v_{Rd,max}$	=	3.08 MPa

Sección crítica sin refuerzo de corte

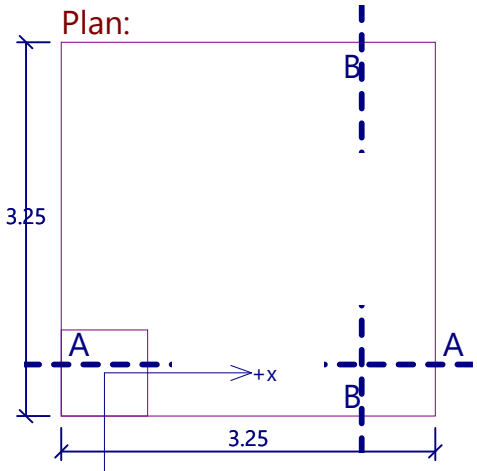
Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	1.85 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	5.78 kN
Distancia de la sección desde la columna		=	0.90 m
Sección del perímetro	u	=	2.92 m
Tensión cortante en la sección	v_{Ed}	=	0.01 MPa
Resistencia al corte de la sección sin refuerzo de corte	$v_{Rd,c}$	=	0.38 MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => No se necesita refuerzo

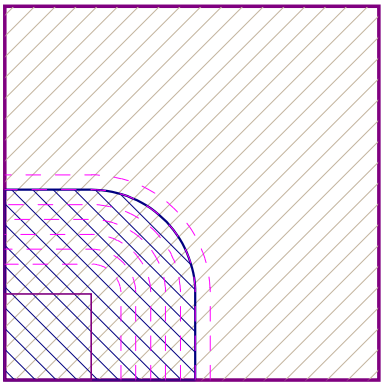
Zapata para punzonamiento ES SATISFACTORIA

Nombre : Dimensionado	Etapa - análisis : 1 - 1

Plan:



Punzonamiento - sección transversal crítica:

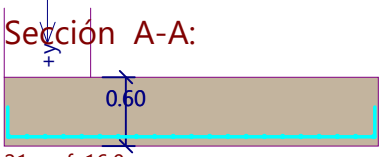


Área de carga
transmitida por resistencia la corte RC
área: 2.56E+00m^2

sección transversal crítica
longitud: 2.92m

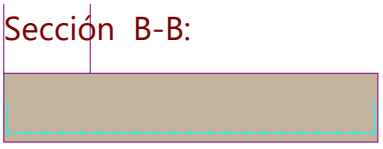
secciones transversales verificadas

Sección A-A:



21 perf. 16.0 mm
Longitud 3100mm, recub. hormigón 75mm

Sección B-B:



21 perf. 16.0 mm
Longitud 3100mm, recub. hormigón 75mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación de la zapata

Entrada de datos

Proyecto

Tarea : ZAPATA C2
Descripción : MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO POBLADO LA SIERRA DEL MUNICIPIO DE LÉRIDA DEPARTAMENTO DEL TOLIMA
Cliente : Benjamín Sanjuanes Romero
Fecha : 15/04/2021

Configuración

Estándar - Factor de seguridad

Materiales y estándares

Estructuras de hormigón : EN 1992-1-1 (EC2)
Coeficientes EN 1992-1-1 : Estándar

Asiento

Método de análisis : Módulo edométrico
Restricción de la zona de influencia : Por porcentaje de Sigma,Or
Coef. de restricción para zona de influencia : 10.0 [%]

Zapata

Metodología de verificación : Factores de seguridad (ASD)
Análisis en subsuelo con drenaje : Enfoque estándar
Análisis de levantamiento : Estándar
Excentricidad permitida : 0.333

Factores de seguridad			
Situación de diseño permanente			
Para capacidad portante vertical :	SF_v =	1.50	[–]
Para resistencia al deslizamiento :	SF_h =	1.50	[–]

Datos básicos del suelo

Nro.	Nombre	Trama	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda		20.00	0.00	14.00	4.00	
2	SP-Estrato 1		20.00	0.13	14.00	4.00	
3	SP-Estrato 2		20.00	0.13	14.00	4.00	

Todos los suelos son considerados como granulares para el análisis de la presión en reposo.

Datos del suelo

OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m^3
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.00 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 1.00 MPa

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat}	=	14.00 kN/m^3

SP-Estrato 1

Peso unitario :	γ	=	14.00 kN/m^3
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef}	=	20.00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef}	=	0.13 kPa
Módulo edométrico :	E_{oed}	=	25.24 MPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat}	=	14.00 kN/m^3

SP-Estrato 2

Peso unitario :	γ	=	14.00 kN/m^3
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef}	=	20.00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef}	=	0.13 kPa
Módulo edométrico :	E_{oed}	=	31.30 MPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat}	=	14.00 kN/m^3

Cimentación

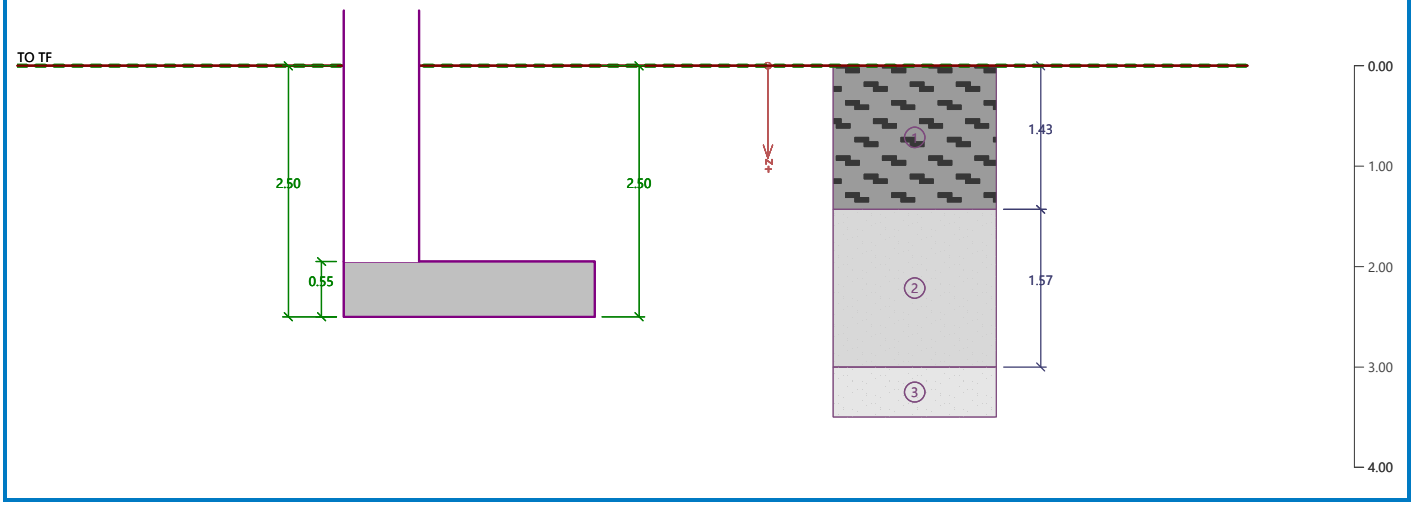
Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

Profundidad del terreno original	h_z	= 2.50	m
Prof. del fondo de la zapata	d	= 2.50	m
Espesor de cimentación	t	= 0.55	m
Incl. del terreno final	s_1	= 0.00	°
Inc. del fondo de la zapata	s_2	= 0.00	°

Sobrecargar

Tipo: del perfil geológico

Nombre : Cimentación | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Geometría de la estructura

Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

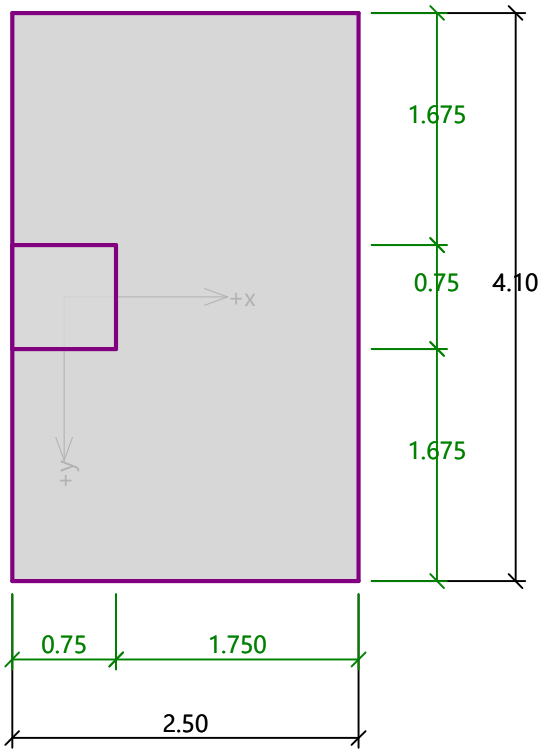
Longitud zapata	x	= 2.50	m
Ancho de zapata	y	= 4.10	m
Forma de columna	rectangular		

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Ancho de columna en la dirección de x c_x = 0.75 m
Ancho de la columna en dirección de y c_y = 0.75 m

Dist. del eje de columna desde la zapata del borde en direc. de x = 0.38 m
Dist. de eje de la columna desde el borde de la zapata en direc. de y = 2.05 m
Volumen zapata = 5.64 m^3
Volumen de excavación = 25.62 m^3
Volumen de relleno = 18.89 m^3

Nombre : Geometría | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Material de la estructura

Peso unitario γ = 23.00 kN/m^3
Análisis de estructuras de hormigón según los estándares EN 1992-1-1 (EC2).

Hormigón: Convreto 21 MPa (Definido por usuario)
Resistencia de compresión (prob. cilíndrica) f_{ck} = 21.00 MPa
Resistencia a la tensión f_{ctm} = 2.28 MPa
Módulo de elasticidad E_{cm} = 30279.04 MPa

Acero longitudinal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

Acero transversal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
1	1.43	0.00 .. 1.43	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda	
2	1.57	1.43 .. 3.00	SP-Estrato 1	
3	1.00	3.00 .. 4.00	SP-Estrato 2	
4	-	4.00 .. ∞	SP-Estrato 2	

Carga

Nro.	Carga		Nombre	Tipo	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	Nueva	cambia							
1	Si		Carga Nro. 1	Diseño	9.38	-2.70	-0.01	-0.41	0.01
2	Si		Carga Nro. 1 - servicio	Servicio	6.70	-1.93	-0.01	-0.29	0.01

Configuraciones generales

Tipo de análisis : Análisis de condiciones drenadas

Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

Verificación Nro.1

Verificación de caso de carga

Nombre	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Utilización [%]	Es satisfactorio
Carga Nro. 1	-0.02	0.01	40.17	335.16	17.98	Si

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Cálculo de peso de la zapata G = 129.66 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 264.47 kN

Forma de tensión de contacto : Rectángulo
Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)

Parámetros de superficie de deslizamiento debajo de la cimentación:
Profundidad de superficie de deslizamiento z_{sp} = 2.90 m
Longitud de superficie de deslizamiento l_{sp} = 7.57 m

Diseño de la capacidad portante de la cimentación R_d = 335.16 kPa
Tensión extrema de contacto σ = 40.17 kPa

Factor de seguridad = 8.34 > 1.50
Capacidad portante en la dirección vertical ES SATISFACTORIA

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.008<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.002<0.333

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Máx. excentricidad general e_t = 0.009<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Verificación de la capacidad portante HORIZONTAL

Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)
Resist. de la tierra: en reposo
Diseño de la magnitud de la resistencia de la tierra S_{pd} = 28.18 kN

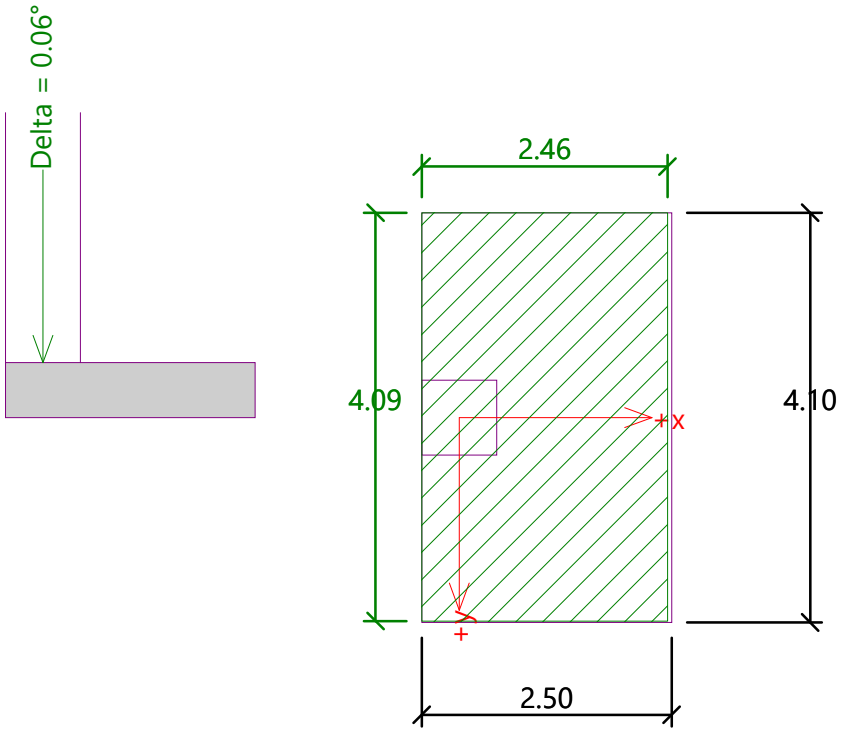
Capacidad portante horizontal R_{dh} = 176.35 kN
Fuerza horizontal extrema H = 0.41 kN

Factor de seguridad = 430.00 > 1.50

Capacidad portante en la dirección horizontal ES SATISFACTORIA

Capacidad portante de la cimentación ES SATISFACTORIA

Nombre : Verif. Cap. portante	Etapa - análisis : 1 - 1



Verificación Nro.1

Asentamiento y rotación de la cimentación - entrada de datos

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Análisis realizado con el contador para el coeficiente κ_1 (influencia de profundidad de cimentación).
Tensión en el fondo de la zapata considerado desde el nivel terminado.
Cálculo de peso de la zapata G = 129.66 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 264.47 kN

Asentamiento del punto medio del borde x - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde x - 2 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 2 = 0.0 mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Asentamiento de punto central de la cimentación = 0.1 mm
Asentamiento del punto característico = 0.0 mm

(1-max. borde comprimido ; 2-min. borde comprimido)

Asentamiento y rotación de la cimentación - resultados

Rigidez de cimentación:

Cálculo de promedio cargado en el módulo de deformación E_{def} = 15.73 MPa
La cimentación en la dirección longitudinal es rígida (k=20.50)
La cimentación en la dirección del ancho es rígida (k=4.65)

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.006<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.001<0.333
Máx. excentricidad general e_t = 0.006<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Asentamiento completo y rotación de la cimentación:

Asentamiento de la cimentación = 0.0 mm
Profundidad de la zona de influencia = 0.18 m

Rotación en dirección de x = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)
Rotación en dirección de y = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)

Nombre : Asentamiento	Etapa - análisis : 1 - 1



Dimensionamiento Nro.1

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección X.

27 perf. 16.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 4.10 m
Profundidad de la sección transversal = 0.55 m

Cuantía del refuerzo ρ = 0.28 % > 0.14 % = ρ_{min}
Posición del eje neutro x = 0.04 m < 0.31 m = x_{max}
Momento último M_{Rd} = 891.65 kNm > 167.17 kNm = M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección Y

16 perf. 16.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 2.50 m
Profundidad de la sección transversal = 0.55 m

Cuantía del refuerzo	ρ	=	0.28	%	>	0.14	%	= ρ_{min}
Posición del eje neutro	x	=	0.04	m	<	0.31	m	= x_{max}
Momento último	M_{Rd}	=	528.96	kNm	>	94.36	kNm	= M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

Zapata para comprobar el fallo del punzonamiento

Fuerza normal de columna = 9.38 kN

Resistencia máxima en el perímetro de la columna

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	0.52 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	8.86 kN
Perímetro de la columna considerado	u_0	=	2.15 m
Resistencia de corte en el perímetro de la columna	$v_{Ed,max}$	=	0.02 MPa
Resistencia en el perímetro de la columna	$v_{Rd,max}$	=	3.08 MPa

Sección crítica sin refuerzo de corte

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	2.67 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	6.71 kN
Distancia de la sección desde la columna		=	0.70 m
Sección del perímetro	u	=	4.45 m
Tensión cortante en la sección	v_{Ed}	=	0.00 MPa
Resistencia al corte de la sección sin refuerzo de corte	$v_{Rd,c}$	=	0.49 MPa

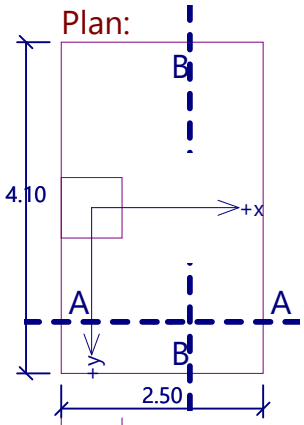
$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => No se necesita refuerzo

Zapata para punzonamiento ES SATISFACTORIA

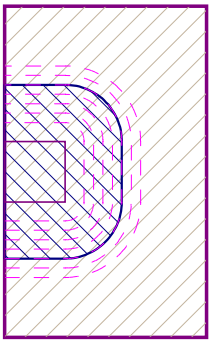
[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Nombre : Dimensionado | **Etapa - análisis : 1 - 1**

Plan:



Punzonamiento - sección transversal crítica:

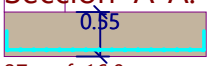


Área de carga
transmitida por resistencia la corte RC
área: 2.91E+00m^2

sección transversal crítica
longitud: 4.45m

secciones transversales verificadas

Sección A-A:



27 perf. 16.0 mm
Longitud 2350mm, recub. hormigón 75mm

Sección B-B:



16 perf. 16.0 mm
Longitud 3950mm, recub. hormigón 75mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación de la zapata

Entrada de datos

Proyecto

Tarea : ZAPATA C3
Descripción : MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO POBLADO LA SIERRA DEL MUNICIPIO DE LÉRIDA DEPARTAMENTO DEL TOLIMA
Cliente : Benjamín Sanjuanes Romero
Fecha : 15/04/2021

Configuración

Estándar - Factor de seguridad

Materiales y estándares

Estructuras de hormigón : EN 1992-1-1 (EC2)
Coeficientes EN 1992-1-1 : Estándar

Asiento

Método de análisis : Módulo edométrico
Restricción de la zona de influencia : Por porcentaje de Sigma,Or
Coef. de restricción para zona de influencia : 10.0 [%]

Zapata

Metodología de verificación : Factores de seguridad (ASD)
Análisis en subsuelo con drenaje : Enfoque estándar
Análisis de levantamiento : Estándar
Excentricidad permitida : 0.333

Factores de seguridad			
Situación de diseño permanente			
Para capacidad portante vertical :	SF_v =	1.50	[–]
Para resistencia al deslizamiento :	SF_h =	1.50	[–]

Datos básicos del suelo

Nro.	Nombre	Trama	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda		20.00	0.00	14.00	4.00	
2	SP-Estrato 1		20.00	0.13	14.00	4.00	
3	SP-Estrato 2		20.00	0.13	14.00	4.00	

Todos los suelos son considerados como granulares para el análisis de la presión en reposo.

Datos del suelo

OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m^3
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.00 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 1.00 MPa

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Peso unitario de suelo saturado : γ_{sat} = 14.00 kN/m3

SP-Estrato 1

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m3
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.13 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 25.24 MPa
Peso unitario de suelo saturado : γ_{sat} = 14.00 kN/m3

SP-Estrato 2

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m3
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.13 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 31.30 MPa
Peso unitario de suelo saturado : γ_{sat} = 14.00 kN/m3

Cimentación

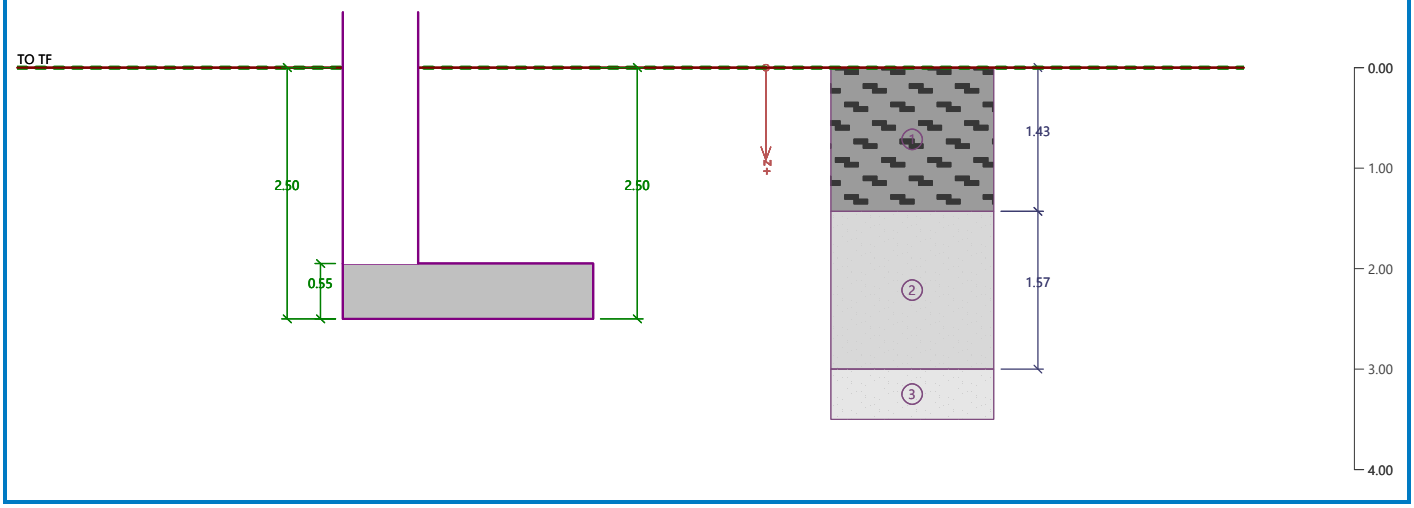
Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

Profundidad del terreno original h_z = 2.50 m
Prof. del fondo de la zapata d = 2.50 m
Espesor de cimentación t = 0.55 m
Incl. del terreno final s_1 = 0.00 °
Inc. del fondo de la zapata s_2 = 0.00 °

Sobrecargar

Tipo: del perfil geológico

Nombre : Cimentación | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Geometría de la estructura

Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

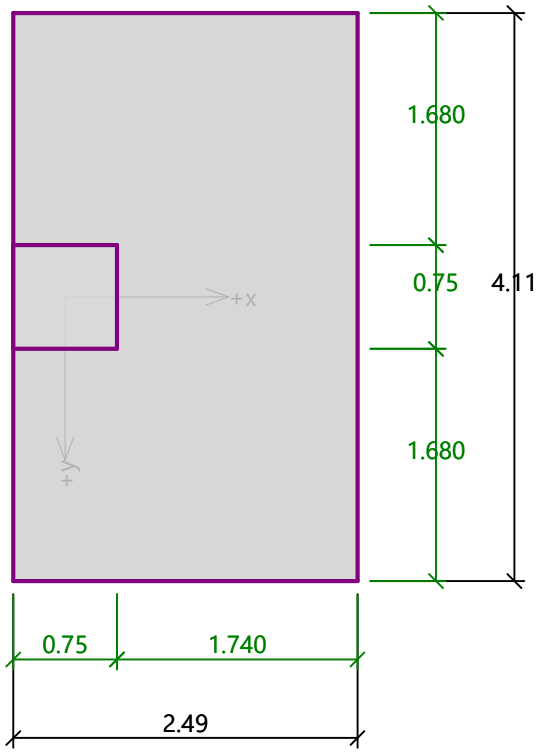
Longitud zapata x = 2.49 m
Ancho de zapata y = 4.11 m
Forma de columna rectangular

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Ancho de columna en la dirección de x c_x = 0.75 m
Ancho de la columna en dirección de y c_y = 0.75 m

Dist. del eje de columna desde la zapata del borde en direc. de x = 0.38 m
Dist. de eje de la columna desde el borde de la zapata en direc. de y = 2.05 m
Volumen zapata = 5.63 m^3
Volumen de excavación = 25.58 m^3
Volumen de relleno = 18.86 m^3

Nombre : Geometría | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Material de la estructura

Peso unitario γ = 23.00 kN/m^3
Análisis de estructuras de hormigón según los estándares EN 1992-1-1 (EC2).

Hormigón: Convreto 21 MPa (Definido por usuario)
Resistencia de compresión (prob. cilíndrica) f_{ck} = 21.00 MPa
Resistencia a la tensión f_{ctm} = 2.28 MPa
Módulo de elasticidad E_{cm} = 30279.04 MPa

Acero longitudinal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

Acero transversal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
1	1.43	0.00 .. 1.43	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda	
2	1.57	1.43 .. 3.00	SP-Estrato 1	
3	1.00	3.00 .. 4.00	SP-Estrato 2	
4	-	4.00 .. ∞	SP-Estrato 2	

Carga

Nro.	Carga		Nombre	Tipo	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	Nueva	cambia							
1	Si		Carga Nro. 1	Diseño	9.36	-2.81	-0.02	-0.45	0.00
2	Si		Carga Nro. 1 - servicio	Servicio	6.69	-2.01	-0.01	-0.32	0.00

Configuraciones generales

Tipo de análisis : Análisis de condiciones drenadas

Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

Verificación Nro.1

Verificación de caso de carga

Nombre	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Utilización [%]	Es satisfactorio
Carga Nro. 1	-0.02	0.01	40.17	334.72	18.00	Si

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Cálculo de peso de la zapata G = 129.46 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 264.03 kN

Forma de tensión de contacto : Rectángulo
Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)

Parámetros de superficie de deslizamiento debajo de la cimentación:
Profundidad de superficie de deslizamiento z_{sp} = 2.89 m
Longitud de superficie de deslizamiento l_{sp} = 7.54 m

Diseño de la capacidad portante de la cimentación R_d = 334.72 kPa
Tensión extrema de contacto σ = 40.17 kPa

Factor de seguridad = 8.33 > 1.50

Capacidad portante en la dirección vertical ES SATISFACTORIA

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.008<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.002<0.333

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Máx. excentricidad general e_t = 0.009<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Verificación de la capacidad portante HORIZONTAL

Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)
Resist. de la tierra: en reposo
Diseño de la magnitud de la resistencia de la tierra S_{pd} = 28.07 kN

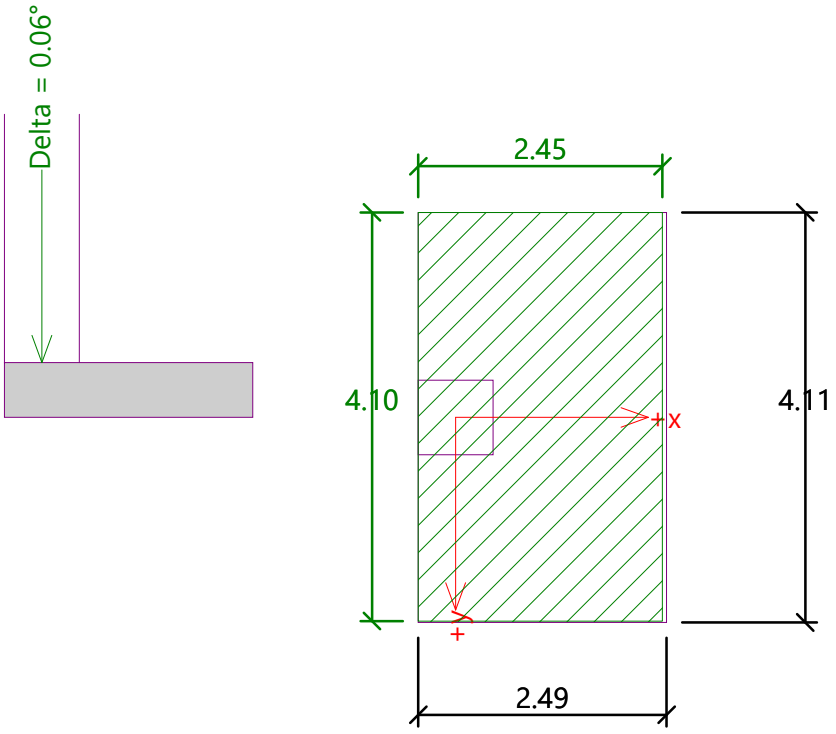
Capacidad portante horizontal R_{dh} = 176.00 kN
Fuerza horizontal extrema H = 0.45 kN

Factor de seguridad = 391.11 > 1.50

Capacidad portante en la dirección horizontal ES SATISFACTORIA

Capacidad portante de la cimentación ES SATISFACTORIA

Nombre : Verif. Cap. portante	Etapa - análisis : 1 - 1



Verificación Nro.1

Asentamiento y rotación de la cimentación - entrada de datos

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Análisis realizado con el contador para el coeficiente κ_1 (influencia de profundidad de cimentación).
Tensión en el fondo de la zapata considerado desde el nivel terminado.
Cálculo de peso de la zapata G = 129.46 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 264.03 kN

Asentamiento del punto medio del borde x - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde x - 2 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 2 = 0.0 mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Asentamiento de punto central de la cimentación = 0.1 mm
Asentamiento del punto característico = 0.0 mm

(1-max. borde comprimido ; 2-min. borde comprimido)

Asentamiento y rotación de la cimentación - resultados

Rigidez de cimentación:
Cálculo de promedio cargado en el módulo de deformación E_{def} = 15.73 MPa
La cimentación en la dirección longitudinal es rígida (k=20.75)
La cimentación en la dirección del ancho es rígida (k=4.61)

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.006<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.001<0.333
Máx. excentricidad general e_t = 0.006<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Asentamiento completo y rotación de la cimentación:
Asentamiento de la cimentación = 0.0 mm
Profundidad de la zona de influencia = 0.18 m

Rotación en dirección de x = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)
Rotación en dirección de y = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)

Nombre : Asentamiento	Etapa - análisis : 1 - 1



Dimensionamiento Nro.1

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección X.

27 perf. 16.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 4.11 m
Profundidad de la sección transversal = 0.55 m

Cuantía del refuerzo ρ = 0.28 % > 0.14 % = ρ_{min}
Posición del eje neutro x = 0.04 m < 0.31 m = x_{max}
Momento último M_{Rd} = 891.74 kNm > 165.64 kNm = M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección Y

16 perf. 16.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 2.49 m
Profundidad de la sección transversal = 0.55 m

Cuantía del refuerzo	ρ	=	0.28	%	>	0.14	%	= ρ_{min}
Posición del eje neutro	x	=	0.04	m	<	0.31	m	= x_{max}
Momento último	M_{Rd}	=	528.88	kNm	>	94.57	kNm	= M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

Zapata para comprobar el fallo del punzonamiento

Fuerza normal de columna = 9.36 kN

Resistencia máxima en el perímetro de la columna

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	0.52 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	8.84 kN
Perímetro de la columna considerado	u_0	=	2.15 m
Resistencia de corte en el perímetro de la columna	$v_{Ed,max}$	=	0.02 MPa
Resistencia en el perímetro de la columna	$v_{Rd,max}$	=	3.08 MPa

Sección crítica sin refuerzo de corte

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	2.66 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	6.70 kN
Distancia de la sección desde la columna		=	0.70 m
Sección del perímetro	u	=	4.45 m
Tensión cortante en la sección	v_{Ed}	=	0.00 MPa
Resistencia al corte de la sección sin refuerzo de corte	$v_{Rd,c}$	=	0.49 MPa

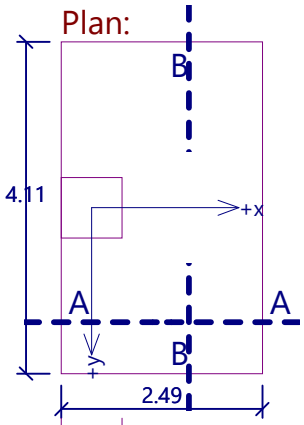
$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => No se necesita refuerzo

Zapata para punzonamiento ES SATISFACTORIA

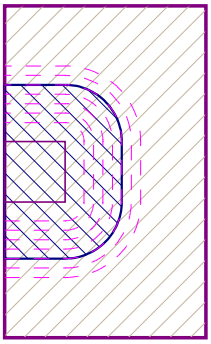
[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Nombre : Dimensionado | **Etapa - análisis : 1 - 1**

Plan:



Punzonamiento - sección transversal crítica:

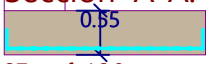


Área de carga
transmitida por resistencia la corte RC
área: 2.91E+00m^2

sección transversal crítica
longitud: 4.45m

secciones transversales verificadas

Sección A-A:



27 perf. 16.0 mm
Longitud 2340mm, recub. hormigón 75mm

Sección B-B:



16 perf. 16.0 mm
Longitud 3960mm, recub. hormigón 75mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación de la zapata

Entrada de datos

Proyecto

Tarea : ZAPATA C4
Descripción : MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO POBLADO LA SIERRA DEL MUNICIPIO DE LÉRIDA DEPARTAMENTO DEL TOLIMA
Cliente : Benjamín Sanjuanes Romero
Fecha : 15/04/2021

Configuración

Estándar - Factor de seguridad

Materiales y estándares

Estructuras de hormigón : EN 1992-1-1 (EC2)
Coeficientes EN 1992-1-1 : Estándar

Asiento

Método de análisis : Módulo edométrico
Restricción de la zona de influencia : Por porcentaje de Sigma,Or
Coef. de restricción para zona de influencia : 10.0 [%]

Zapata

Metodología de verificación : Factores de seguridad (ASD)
Análisis en subsuelo con drenaje : Enfoque estándar
Análisis de levantamiento : Estándar
Excentricidad permitida : 0.333

Factores de seguridad			
Situación de diseño permanente			
Para capacidad portante vertical :	SF_v =	1.50	[–]
Para resistencia al deslizamiento :	SF_h =	1.50	[–]

Datos básicos del suelo

Nro.	Nombre	Trama	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda		20.00	0.00	14.00	4.00	
2	SP-Estrato 1		20.00	0.13	14.00	4.00	
3	SP-Estrato 2		20.00	0.13	14.00	4.00	

Todos los suelos son considerados como granulares para el análisis de la presión en reposo.

Datos del suelo

OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m^3
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.00 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 1.00 MPa

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Peso unitario de suelo saturado : γ_{sat} = 14.00 kN/m3

SP-Estrato 1

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m3
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.13 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 25.24 MPa
Peso unitario de suelo saturado : γ_{sat} = 14.00 kN/m3

SP-Estrato 2

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m3
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.13 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 31.30 MPa
Peso unitario de suelo saturado : γ_{sat} = 14.00 kN/m3

Cimentación

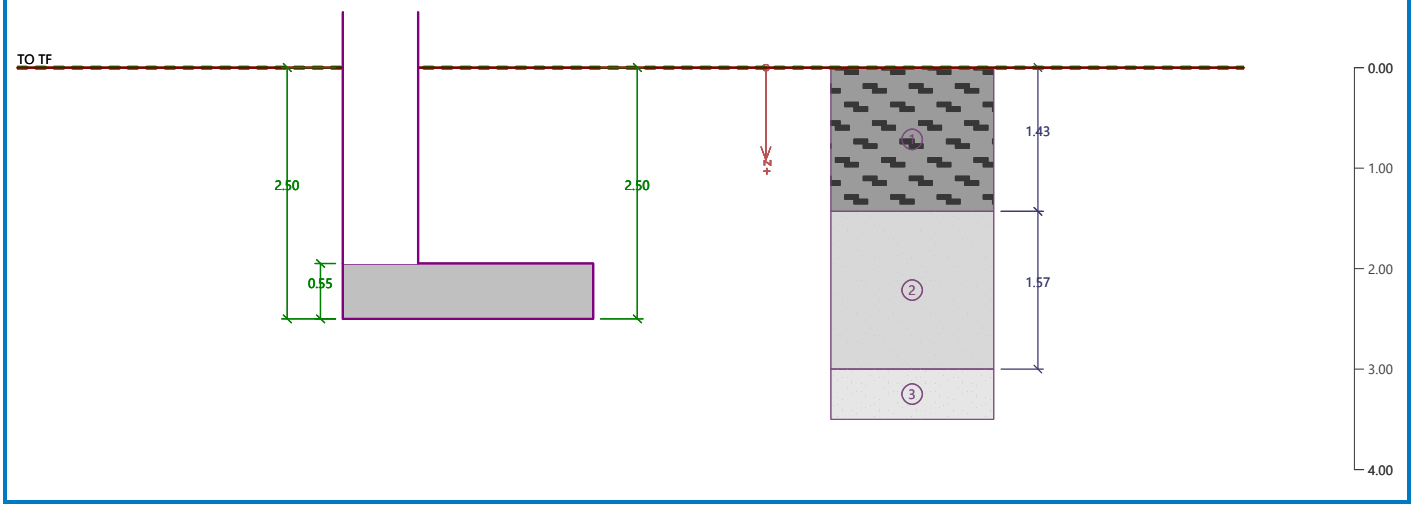
Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

Profundidad del terreno original h_z = 2.50 m
Prof. del fondo de la zapata d = 2.50 m
Espesor de cimentación t = 0.55 m
Incl. del terreno final s_1 = 0.00 °
Inc. del fondo de la zapata s_2 = 0.00 °

Sobrecargar

Tipo: del perfil geológico

Nombre : Cimentación | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Geometría de la estructura

Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

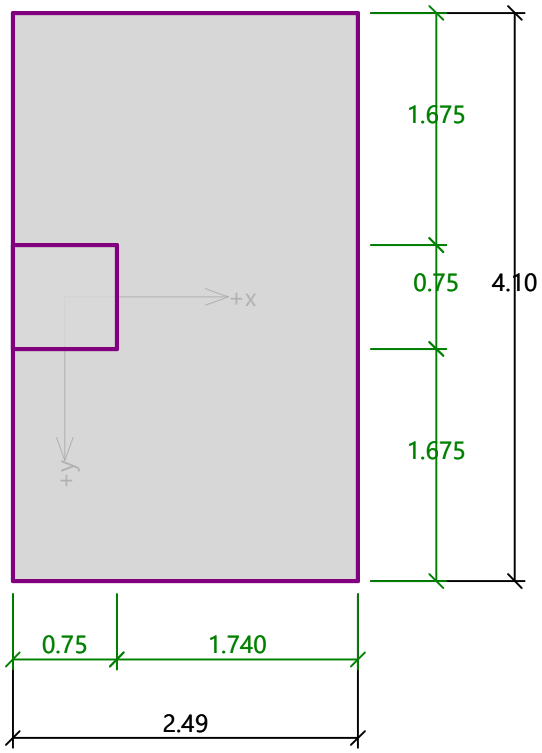
Longitud zapata x = 2.49 m
Ancho de zapata y = 4.10 m
Forma de columna rectangular

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Ancho de columna en la dirección de x c_x = 0.75 m
Ancho de la columna en dirección de y c_y = 0.75 m

Dist. del eje de columna desde la zapata del borde en direc. de x = 0.38 m
Dist. de eje de la columna desde el borde de la zapata en direc. de y = 2.05 m
Volumen zapata = 5.61 m^3
Volumen de excavación = 25.52 m^3
Volumen de relleno = 18.81 m^3

Nombre : Geometría | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Material de la estructura

Peso unitario γ = 23.00 kN/m^3
Análisis de estructuras de hormigón según los estándares EN 1992-1-1 (EC2).

Hormigón: Convreto 21 MPa (Definido por usuario)
Resistencia de compresión (prob. cilíndrica) f_{ck} = 21.00 MPa
Resistencia a la tensión f_{ctm} = 2.28 MPa
Módulo de elasticidad E_{cm} = 30279.04 MPa

Acero longitudinal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

Acero transversal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
1	1.43	0.00 .. 1.43	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda	
2	1.57	1.43 .. 3.00	SP-Estrato 1	
3	1.00	3.00 .. 4.00	SP-Estrato 2	
4	-	4.00 .. ∞	SP-Estrato 2	

Carga

Nro.	Carga		Nombre	Tipo	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	Nueva	cambia							
1	Si		Carga Nro. 1	Diseño	9.36	-2.91	-0.02	-0.49	0.00
2	Si		Carga Nro. 1 - servicio	Servicio	6.69	-2.08	-0.01	-0.35	0.00

Configuraciones generales

Tipo de análisis : Análisis de condiciones drenadas

Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

Verificación Nro.1

Verificación de caso de carga

Nombre	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Utilización [%]	Es satisfactorio
Carga Nro. 1	-0.02	0.01	40.18	334.75	18.00	Si

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Cálculo de peso de la zapata G = 129.14 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 263.35 kN

Forma de tensión de contacto : Rectángulo
Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)

Parámetros de superficie de deslizamiento debajo de la cimentación:
Profundidad de superficie de deslizamiento z_{sp} = 2.89 m
Longitud de superficie de deslizamiento l_{sp} = 7.54 m

Diseño de la capacidad portante de la cimentación R_d = 334.75 kPa
Tensión extrema de contacto σ = 40.18 kPa

Factor de seguridad = 8.33 > 1.50
Capacidad portante en la dirección vertical ES SATISFACTORIA

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.008<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.002<0.333

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Máx. excentricidad general e_t = 0.009<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Verificación de la capacidad portante HORIZONTAL

Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)
Resist. de la tierra: en reposo
Diseño de la magnitud de la resistencia de la tierra S_{pd} = 28.07 kN

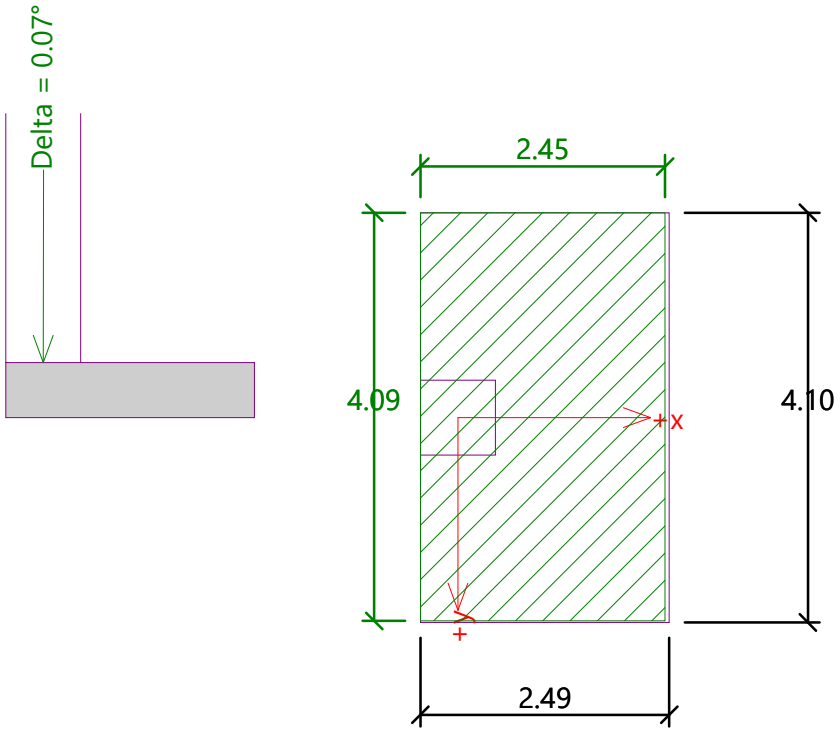
Capacidad portante horizontal R_{dh} = 175.63 kN
Fuerza horizontal extrema H = 0.49 kN

Factor de seguridad = 358.43 > 1.50

Capacidad portante en la dirección horizontal ES SATISFACTORIA

Capacidad portante de la cimentación ES SATISFACTORIA

Nombre : Verif. Cap. portante	Etapa - análisis : 1 - 1



Verificación Nro.1

Asentamiento y rotación de la cimentación - entrada de datos

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Análisis realizado con el contador para el coeficiente κ_1 (influencia de profundidad de cimentación).
Tensión en el fondo de la zapata considerado desde el nivel terminado.
Cálculo de peso de la zapata G = 129.14 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 263.35 kN

Asentamiento del punto medio del borde x - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde x - 2 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 2 = 0.0 mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Asentamiento de punto central de la cimentación = 0.1 mm
Asentamiento del punto característico = 0.0 mm

(1-max. borde comprimido ; 2-min. borde comprimido)

Asentamiento y rotación de la cimentación - resultados

Rigidez de cimentación:

Cálculo de promedio cargado en el módulo de deformación E_{def} = 15.73 MPa
La cimentación en la dirección longitudinal es rígida (k=20.75)
La cimentación en la dirección del ancho es rígida (k=4.65)

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.006<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.001<0.333
Máx. excentricidad general e_t = 0.006<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Asentamiento completo y rotación de la cimentación:

Asentamiento de la cimentación = 0.0 mm
Profundidad de la zona de influencia = 0.18 m

Rotación en dirección de x = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)
Rotación en dirección de y = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)

Nombre : Asentamiento	Etapa - análisis : 1 - 1



Dimensionamiento Nro.1

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección X.

27 perf. 16.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 4.10 m
Profundidad de la sección transversal = 0.55 m

Cuantía del refuerzo ρ = 0.28 % > 0.14 % = ρ_{min}
Posición del eje neutro x = 0.04 m < 0.31 m = x_{max}
Momento último M_{Rd} = 891.65 kNm > 165.22 kNm = M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección Y

16 perf. 16.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 2.49 m
Profundidad de la sección transversal = 0.55 m

Cuantía del refuerzo	ρ	=	0.28 %	>	0.14 %	=	ρ_{min}
Posición del eje neutro	x	=	0.04 m	<	0.31 m	=	x_{max}
Momento último	M_{Rd}	=	528.88 kNm	>	94.03 kNm	=	M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

Zapata para comprobar el fallo del punzonamiento

Fuerza normal de columna = 9.36 kN

Resistencia máxima en el perímetro de la columna

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	0.52 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	8.84 kN
Perímetro de la columna considerado	u_0	=	2.15 m
Resistencia de corte en el perímetro de la columna	$v_{Ed,max}$	=	0.02 MPa
Resistencia en el perímetro de la columna	$v_{Rd,max}$	=	3.08 MPa

Sección crítica sin refuerzo de corte

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	2.67 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	6.69 kN
Distancia de la sección desde la columna		=	0.70 m
Sección del perímetro	u	=	4.45 m
Tensión cortante en la sección	v_{Ed}	=	0.00 MPa
Resistencia al corte de la sección sin refuerzo de corte	$v_{Rd,c}$	=	0.49 MPa

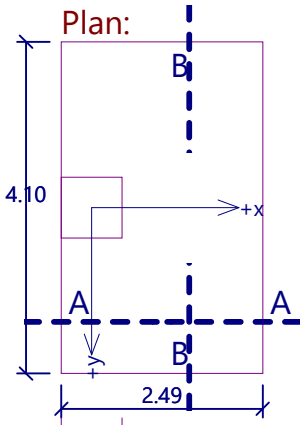
$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => No se necesita refuerzo

Zapata para punzonamiento ES SATISFACTORIA

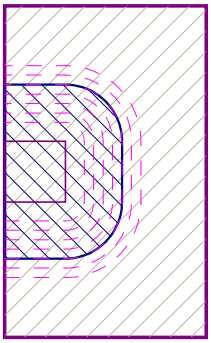
[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Nombre : Dimensionado | **Etapa - análisis : 1 - 1**

Plan:



Punzonamiento - sección transversal crítica:

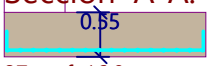


Área de carga
transmitida por resistencia la corte RC
área: 2.91E+00m^2

sección transversal crítica
longitud: 4.45m

secciones transversales verificadas

Sección A-A:



27 perf. 16.0 mm
Longitud 2340mm, recub. hormigón 75mm

Sección B-B:



16 perf. 16.0 mm
Longitud 3950mm, recub. hormigón 75mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación de la zapata

Entrada de datos

Proyecto

Tarea : ZAPATA C5
Descripción : MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO POBLADO LA SIERRA DEL MUNICIPIO DE LÉRIDA DEPARTAMENTO DEL TOLIMA
Cliente : Benjamín Sanjuanes Romero
Fecha : 15/04/2021

Configuración

Estándar - Factor de seguridad

Materiales y estándares

Estructuras de hormigón : EN 1992-1-1 (EC2)
Coeficientes EN 1992-1-1 : Estándar

Asiento

Método de análisis : Módulo edométrico
Restricción de la zona de influencia : Por porcentaje de Sigma,Or
Coef. de restricción para zona de influencia : 10.0 [%]

Zapata

Metodología de verificación : Factores de seguridad (ASD)
Análisis en subsuelo con drenaje : Enfoque estándar
Análisis de levantamiento : Estándar
Excentricidad permitida : 0.333

Factores de seguridad			
Situación de diseño permanente			
Para capacidad portante vertical :	SF_v =	1.50	[–]
Para resistencia al deslizamiento :	SF_h =	1.50	[–]

Datos básicos del suelo

Nro.	Nombre	Trama	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda		20.00	0.00	14.00	4.00	
2	SP-Estrato 1		20.00	0.13	14.00	4.00	
3	SP-Estrato 2		20.00	0.13	14.00	4.00	

Todos los suelos son considerados como granulares para el análisis de la presión en reposo.

Datos del suelo

OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m³
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.00 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 1.00 MPa

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Peso unitario de suelo saturado : γ_{sat} = 14.00 kN/m3

SP-Estrato 1

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m3
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.13 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 25.24 MPa
Peso unitario de suelo saturado : γ_{sat} = 14.00 kN/m3

SP-Estrato 2

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m3
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.13 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 31.30 MPa
Peso unitario de suelo saturado : γ_{sat} = 14.00 kN/m3

Cimentación

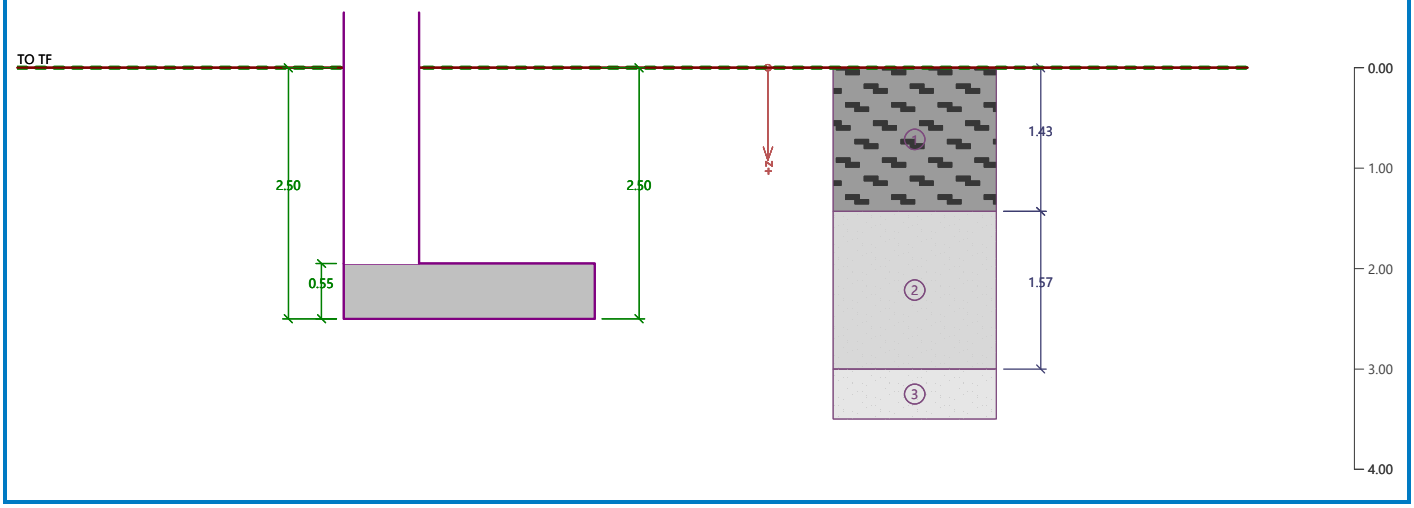
Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

Profundidad del terreno original h_z = 2.50 m
Prof. del fondo de la zapata d = 2.50 m
Espesor de cimentación t = 0.55 m
Incl. del terreno final s_1 = 0.00 °
Inc. del fondo de la zapata s_2 = 0.00 °

Sobrecargar

Tipo: del perfil geológico

Nombre : Cimentación | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Geometría de la estructura

Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

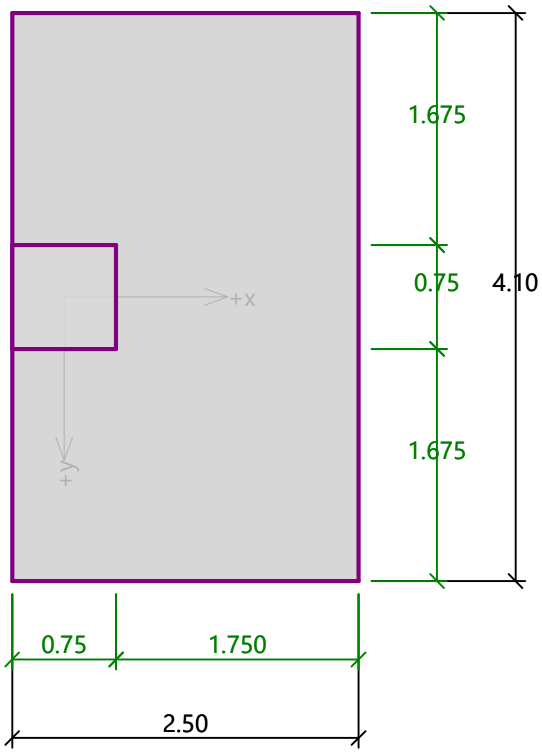
Longitud zapata x = 2.50 m
Ancho de zapata y = 4.10 m
Forma de columna rectangular

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Ancho de columna en la dirección de x c_x = 0.75 m
Ancho de la columna en dirección de y c_y = 0.75 m

Dist. del eje de columna desde la zapata del borde en direc. de x = 0.38 m
Dist. de eje de la columna desde el borde de la zapata en direc. de y = 2.05 m
Volumen zapata = 5.64 m^3
Volumen de excavación = 25.62 m^3
Volumen de relleno = 18.89 m^3

Nombre : Geometría | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Material de la estructura

Peso unitario γ = 23.00 kN/m^3
Análisis de estructuras de hormigón según los estándares EN 1992-1-1 (EC2).

Hormigón: Convreto 21 MPa (Definido por usuario)
Resistencia de compresión (prob. cilíndrica) f_{ck} = 21.00 MPa
Resistencia a la tensión f_{ctm} = 2.28 MPa
Módulo de elasticidad E_{cm} = 30279.04 MPa

Acero longitudinal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

Acero transversal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
1	1.43	0.00 .. 1.43	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda	
2	1.57	1.43 .. 3.00	SP-Estrato 1	
3	1.00	3.00 .. 4.00	SP-Estrato 2	
4	-	4.00 .. ∞	SP-Estrato 2	

Carga

Nro.	Carga		Nombre	Tipo	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	Nueva	cambia							
1	Si		Carga Nro. 1	Diseño	9.41	-3.02	-0.04	-0.53	-0.03
2	Si		Carga Nro. 1 - servicio	Servicio	6.72	-2.16	-0.03	-0.38	-0.02

Configuraciones generales

Tipo de análisis : Análisis de condiciones drenadas

Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

Verificación Nro.1

Verificación de caso de carga

Nombre	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Utilización [%]	Es satisfactorio
Carga Nro. 1	-0.02	0.01	40.19	334.97	18.00	Si

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Cálculo de peso de la zapata G = 129.66 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 264.47 kN

Forma de tensión de contacto : Rectángulo
Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)

Parámetros de superficie de deslizamiento debajo de la cimentación:
Profundidad de superficie de deslizamiento z_{sp} = 2.90 m
Longitud de superficie de deslizamiento l_{sp} = 7.57 m

Diseño de la capacidad portante de la cimentación R_d = 334.97 kPa
Tensión extrema de contacto σ = 40.19 kPa

Factor de seguridad = 8.33 > 1.50

Capacidad portante en la dirección vertical ES SATISFACTORIA

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.008<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.002<0.333

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Máx. excentricidad general e_t = 0.009<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Verificación de la capacidad portante HORIZONTAL

Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)
Resist. de la tierra: en reposo
Diseño de la magnitud de la resistencia de la tierra S_{pd} = 28.18 kN

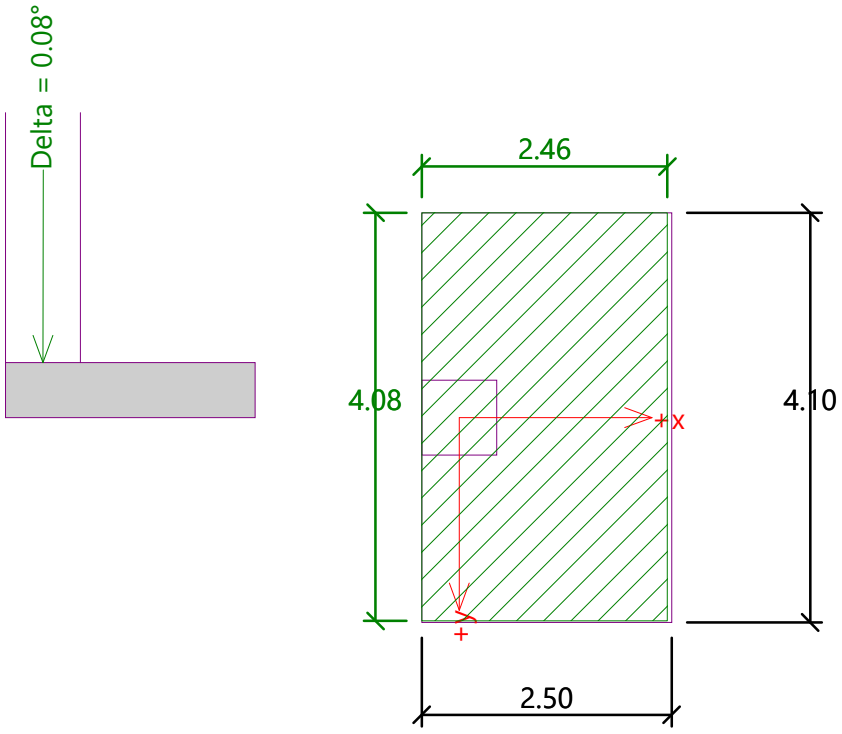
Capacidad portante horizontal R_{dh} = 176.36 kN
Fuerza horizontal extrema H = 0.53 kN

Factor de seguridad = 332.23 > 1.50

Capacidad portante en la dirección horizontal ES SATISFACTORIA

Capacidad portante de la cimentación ES SATISFACTORIA

Nombre : Verif. Cap. portante	Etapa - análisis : 1 - 1



Verificación Nro.1

Asentamiento y rotación de la cimentación - entrada de datos

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Análisis realizado con el contador para el coeficiente κ_1 (influencia de profundidad de cimentación).
Tensión en el fondo de la zapata considerado desde el nivel terminado.
Cálculo de peso de la zapata G = 129.66 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 264.47 kN

Asentamiento del punto medio del borde x - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde x - 2 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 2 = 0.0 mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Asentamiento de punto central de la cimentación = 0.1 mm
Asentamiento del punto característico = 0.0 mm

(1-max. borde comprimido ; 2-min. borde comprimido)

Asentamiento y rotación de la cimentación - resultados

Rigidez de cimentación:

Cálculo de promedio cargado en el módulo de deformación E_{def} = 15.73 MPa
La cimentación en la dirección longitudinal es rígida (k=20.50)
La cimentación en la dirección del ancho es rígida (k=4.65)

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.006<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.001<0.333
Máx. excentricidad general e_t = 0.006<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Asentamiento completo y rotación de la cimentación:

Asentamiento de la cimentación = 0.0 mm
Profundidad de la zona de influencia = 0.18 m

Rotación en dirección de x = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)
Rotación en dirección de y = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)

Nombre : Asentamiento	Etapa - análisis : 1 - 1



Dimensionamiento Nro.1

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección X.

27 perf. 16.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 4.10 m
Profundidad de la sección transversal = 0.55 m

Cuantía del refuerzo	ρ	=	0.28 %	>	0.14 %	=	ρ_{min}
Posición del eje neutro	x	=	0.04 m	<	0.31 m	=	x_{max}
Momento último	M_{Rd}	=	891.65 kNm	>	167.19 kNm	=	M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección Y

16 perf. 16.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 2.50 m
Profundidad de la sección transversal = 0.55 m

Cuantía del refuerzo	ρ	=	0.28	%	>	0.14	%	= ρ_{min}
Posición del eje neutro	x	=	0.04	m	<	0.31	m	= x_{max}
Momento último	M_{Rd}	=	528.96	kNm	>	94.46	kNm	= M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

Zapata para comprobar el fallo del punzonamiento

Fuerza normal de columna = 9.41 kN

Resistencia máxima en el perímetro de la columna

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	0.52 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	8.89 kN
Perímetro de la columna considerado	u_0	=	2.15 m
Resistencia de corte en el perímetro de la columna	$v_{Ed,max}$	=	0.02 MPa
Resistencia en el perímetro de la columna	$v_{Rd,max}$	=	3.08 MPa

Sección crítica sin refuerzo de corte

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	2.67 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	6.74 kN
Distancia de la sección desde la columna		=	0.70 m
Sección del perímetro	u	=	4.45 m
Tensión cortante en la sección	v_{Ed}	=	0.00 MPa
Resistencia al corte de la sección sin refuerzo de corte	$v_{Rd,c}$	=	0.49 MPa

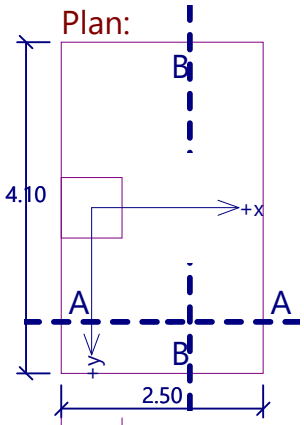
$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => No se necesita refuerzo

Zapata para punzonamiento ES SATISFACTORIA

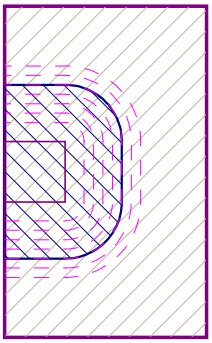
[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Nombre : Dimensionado | **Etapa - análisis : 1 - 1**

Plan:



Punzonamiento - sección transversal crítica:

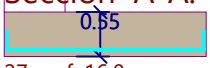


Área de carga
transmitida por resistencia la corte RC
área: 2.91E+00m^2

sección transversal crítica
longitud: 4.45m

secciones transversales verificadas

Sección A-A:



27 perf. 16.0 mm
Longitud 2350mm, recub. hormigón 75mm

Sección B-B:



16 perf. 16.0 mm
Longitud 3950mm, recub. hormigón 75mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación de la zapata

Entrada de datos

Proyecto

Tarea : ZAPATA C6
Descripción : MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO POBLADO LA SIERRA DEL MUNICIPIO DE LÉRIDA DEPARTAMENTO DEL TOLIMA
Cliente : Benjamín Sanjuanes Romero
Fecha : 15/04/2021

Configuración

Estándar - Factor de seguridad

Materiales y estándares

Estructuras de hormigón : EN 1992-1-1 (EC2)
Coeficientes EN 1992-1-1 : Estándar

Asiento

Método de análisis : Módulo edométrico
Restricción de la zona de influencia : Por porcentaje de Sigma,Or
Coef. de restricción para zona de influencia : 10.0 [%]

Zapata

Metodología de verificación : Factores de seguridad (ASD)
Análisis en subsuelo con drenaje : Enfoque estándar
Análisis de levantamiento : Estándar
Excentricidad permitida : 0.333

Factores de seguridad			
Situación de diseño permanente			
Para capacidad portante vertical :	SF_v =	1.50	[–]
Para resistencia al deslizamiento :	SF_h =	1.50	[–]

Datos básicos del suelo

Nro.	Nombre	Trama	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda		20.00	0.00	14.00	4.00	
2	SP-Estrato 1		20.00	0.13	14.00	4.00	
3	SP-Estrato 2		20.00	0.13	14.00	4.00	

Todos los suelos son considerados como granulares para el análisis de la presión en reposo.

Datos del suelo

OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m³
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.00 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 1.00 MPa

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat}	=	14.00 kN/m^3

SP-Estrato 1

Peso unitario :	γ	=	14.00 kN/m^3
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef}	=	20.00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef}	=	0.13 kPa
Módulo edométrico :	E_{oed}	=	25.24 MPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat}	=	14.00 kN/m^3

SP-Estrato 2

Peso unitario :	γ	=	14.00 kN/m^3
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef}	=	20.00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef}	=	0.13 kPa
Módulo edométrico :	E_{oed}	=	31.30 MPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat}	=	14.00 kN/m^3

Cimentación

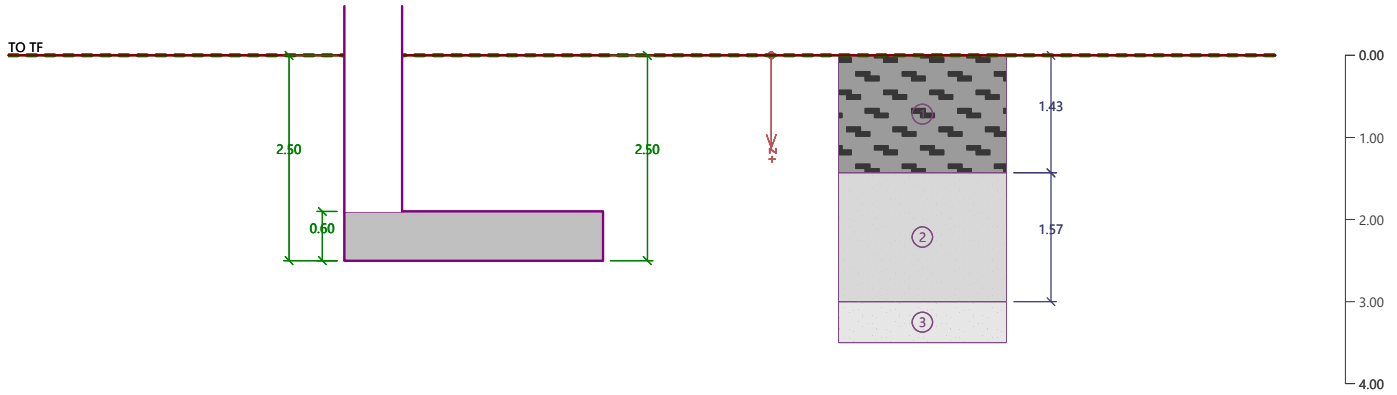
Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

Profundidad del terreno original	h_z	= 2.50	m
Prof. del fondo de la zapata	d	= 2.50	m
Espesor de cimentación	t	= 0.60	m
Incl. del terreno final	s_1	= 0.00	°
Inc. del fondo de la zapata	s_2	= 0.00	°

Sobrecargar

Tipo: del perfil geológico

Nombre : Cimentación | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Geometría de la estructura

Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

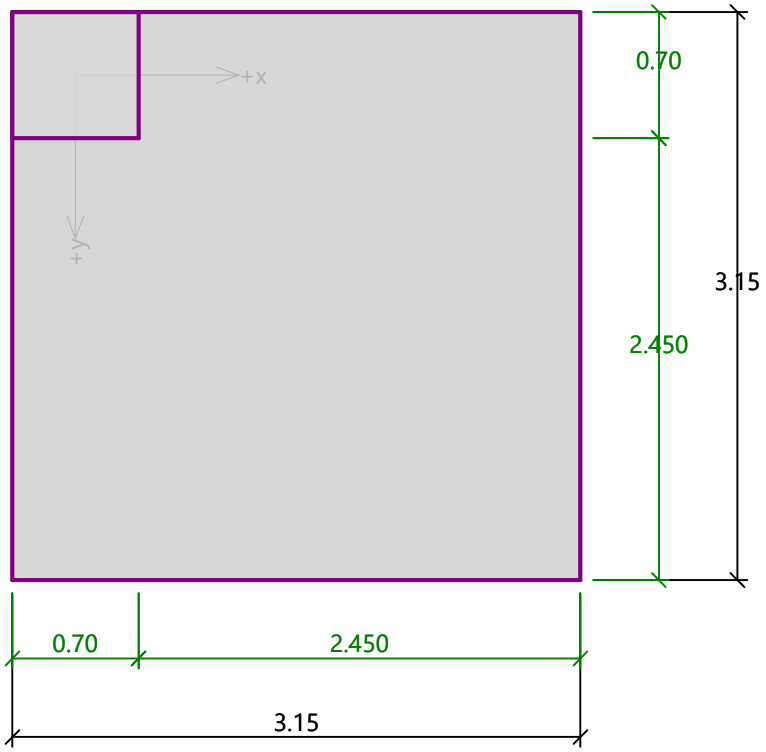
Longitud zapata	x	= 3.15	m
Ancho de zapata	y	= 3.15	m
Forma de columna	rectangular		

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Ancho de columna en la dirección de x c_x = 0.70 m
Ancho de la columna en dirección de y c_y = 0.70 m

Dist. del eje de columna desde la zapata del borde en direc. de x = 0.35 m
Dist. de eje de la columna desde el borde de la zapata en direc. de y = 2.80 m
Volumen zapata = 5.95 m^3
Volumen de excavación = 24.81 m^3
Volumen de relleno = 17.92 m^3

Nombre : Geometría | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Material de la estructura

Peso unitario γ = 23.00 kN/m^3
Análisis de estructuras de hormigón según los estándares EN 1992-1-1 (EC2).

Hormigón: Convreto 21 MPa (Definido por usuario)

Resistencia de compresión (prob. cilíndrica)	f_{ck}	= 21.00	MPa
Resistencia a la tensión	f_{ctm}	= 2.28	MPa
Módulo de elasticidad	E_{cm}	= 30279.04	MPa

Acero longitudinal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

Acero transversal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
1	1.43	0.00 .. 1.43	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda	
2	1.57	1.43 .. 3.00	SP-Estrato 1	
3	1.00	3.00 .. 4.00	SP-Estrato 2	
4	-	4.00 .. ∞	SP-Estrato 2	

Carga

Nro.	Carga		Nombre	Tipo	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	Nueva	cambia							
1	Si		Carga Nro. 1	Diseño	7.00	-2.43	0.64	-0.52	0.92
2	Si		Carga Nro. 1 - servicio	Servicio	5.00	-1.74	0.46	-0.37	0.66

Configuraciones generales

Tipo de análisis : Análisis de condiciones drenadas

Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

Verificación Nro.1

Verificación de caso de carga

Nombre	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Utilización [%]	Es satisfactorio
Carga Nro. 1	-0.02	0.03	41.10	367.42	16.78	Si

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Cálculo de peso de la zapata G = 136.93 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 250.90 kN

Forma de tensión de contacto : Rectángulo
Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)

Parámetros de superficie de deslizamiento debajo de la cimentación:
Profundidad de superficie de deslizamiento z_{sp} = 3.66 m
Longitud de superficie de deslizamiento l_{sp} = 9.54 m

Diseño de la capacidad portante de la cimentación R_d = 367.42 kPa
Tensión extrema de contacto σ = 41.10 kPa

Factor de seguridad = 8.94 > 1.50
Capacidad portante en la dirección vertical ES SATISFACTORIA

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.008<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.008<0.333

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Máx. excentricidad general e_t = 0.011<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Verificación de la capacidad portante HORIZONTAL

Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)
Resist. de la tierra: en reposo
Diseño de la magnitud de la resistencia de la tierra S_{pd} = 38.30 kN

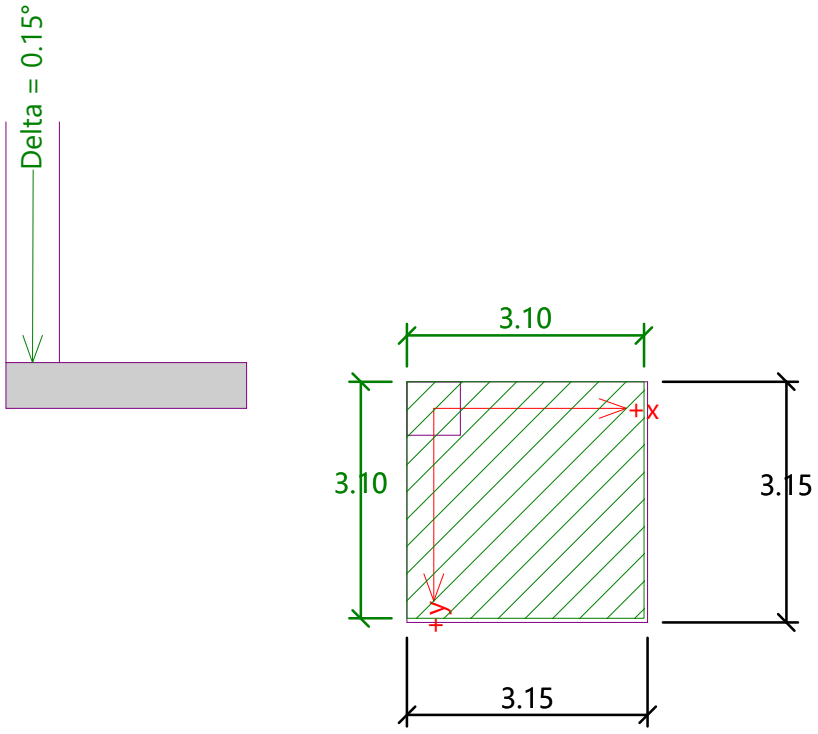
Capacidad portante horizontal R_{dh} = 183.26 kN
Fuerza horizontal extrema H = 1.06 kN

Factor de seguridad = 173.41 > 1.50

Capacidad portante en la dirección horizontal ES SATISFACTORIA

Capacidad portante de la cimentación ES SATISFACTORIA

Nombre : Verif. Cap. portante	Etapa - análisis : 1 - 1



Verificación Nro.1

Asentamiento y rotación de la cimentación - entrada de datos

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Análisis realizado con el contador para el coeficiente κ_1 (influencia de profundidad de cimentación).
Tensión en el fondo de la zapata considerado desde el nivel terminado.
Cálculo de peso de la zapata G = 136.93 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 250.90 kN

Asentamiento del punto medio del borde x - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde x - 2 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 2 = 0.0 mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Asentamiento de punto central de la cimentación = 0.1 mm
Asentamiento del punto característico = 0.0 mm

(1-max. borde comprimido ; 2-min. borde comprimido)

Asentamiento y rotación de la cimentación - resultados

Rigidez de cimentación:
Cálculo de promedio cargado en el módulo de deformación E_{def} = 15.73 MPa
La cimentación en la dirección longitudinal es rígida (k=13.31)
La cimentación en la dirección del ancho es rígida (k=13.31)

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.005<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.006<0.333
Máx. excentricidad general e_t = 0.008<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Asentamiento completo y rotación de la cimentación:
Asentamiento de la cimentación = 0.0 mm
Profundidad de la zona de influencia = 0.26 m

Rotación en dirección de x = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)
Rotación en dirección de y = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)

Nombre : Asentamiento	Etapa - análisis : 1 - 1



Dimensionamiento Nro.1

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección X.

20 perf. 16.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 3.15 m
Profundidad de la sección transversal = 0.60 m

Cuantía del refuerzo	ρ	=	0.25 %	>	0.14 %	=	ρ_{min}
Posición del eje neutro	x	=	0.04 m	<	0.34 m	=	x_{max}
Momento último	M_{Rd}	=	734.83 kNm	>	246.14 kNm	=	M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección Y

20 perf. 16.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 3.15 m
Profundidad de la sección transversal = 0.60 m

Cuantía del refuerzo	ρ	=	0.25 %	>	0.14 %	=	ρ_{min}
Posición del eje neutro	x	=	0.04 m	<	0.34 m	=	x_{max}
Momento último	M_{Rd}	=	734.83 kNm	>	246.18 kNm	=	M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

Zapata para comprobar el fallo del punzonamiento

Fuerza normal de columna = 7.00 kN

Resistencia máxima en el perímetro de la columna

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	0.35 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	6.65 kN
Perímetro de la columna considerado	u_0	=	1.40 m
Resistencia de corte en el perímetro de la columna	$v_{Ed,max}$	=	0.02 MPa
Resistencia en el perímetro de la columna	$v_{Rd,max}$	=	3.08 MPa

Sección crítica sin refuerzo de corte

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	1.96 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	5.04 kN
Distancia de la sección desde la columna		=	1.03 m
Sección del perímetro	u	=	3.02 m
Tensión cortante en la sección	v_{Ed}	=	0.01 MPa
Resistencia al corte de la sección sin refuerzo de corte	$v_{Rd,c}$	=	0.33 MPa

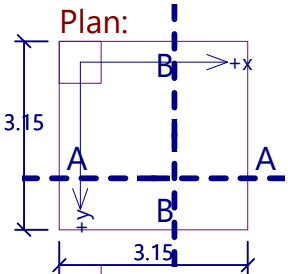
$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => No se necesita refuerzo

Zapata para punzonamiento ES SATISFACTORIA

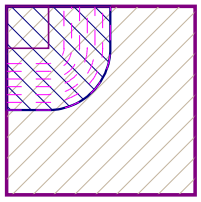
[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Nombre : Dimensionado | **Etapa - análisis : 1 - 1**

Plan:



Punzonamiento - sección transversal crítica:

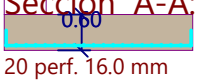


Área de carga
transmitida por resistencia la corte RC
área: 2.78E+00m^2

sección transversal crítica
longitud: 3.02m

secciones transversales verificadas

Sección A-A:



20 perf. 16.0 mm
Longitud 3000mm, recub. hormigón 75mm

Sección B-B:



20 perf. 16.0 mm
Longitud 3000mm, recub. hormigón 75mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación de la zapata

Entrada de datos

Proyecto

Tarea : ZAPATA C7
Descripción : MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO POBLADO LA SIERRA DEL MUNICIPIO DE LÉRIDA DEPARTAMENTO DEL TOLIMA
Cliente : Benjamín Sanjuanes Romero
Fecha : 15/04/2021

Configuración

Estándar - Factor de seguridad

Materiales y estándares

Estructuras de hormigón : EN 1992-1-1 (EC2)
Coeficientes EN 1992-1-1 : Estándar

Asiento

Método de análisis : Módulo edométrico
Restricción de la zona de influencia : Por porcentaje de Sigma,Or
Coef. de restricción para zona de influencia : 10.0 [%]

Zapata

Metodología de verificación : Factores de seguridad (ASD)
Análisis en subsuelo con drenaje : Enfoque estándar
Análisis de levantamiento : Estándar
Excentricidad permitida : 0.333

Factores de seguridad			
Situación de diseño permanente			
Para capacidad portante vertical :	SF_v =	1.50	[–]
Para resistencia al deslizamiento :	SF_h =	1.50	[–]

Datos básicos del suelo

Nro.	Nombre	Trama	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda		20.00	0.00	14.00	4.00	
2	SP-Estrato 1		20.00	0.13	14.00	4.00	
3	SP-Estrato 2		20.00	0.13	14.00	4.00	

Todos los suelos son considerados como granulares para el análisis de la presión en reposo.

Datos del suelo

OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m^3
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.00 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 1.00 MPa

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat}	=	14.00 kN/m^3

SP-Estrato 1

Peso unitario :	γ	=	14.00 kN/m^3
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef}	=	20.00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef}	=	0.13 kPa
Módulo edométrico :	E_{oed}	=	25.24 MPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat}	=	14.00 kN/m^3

SP-Estrato 2

Peso unitario :	γ	=	14.00 kN/m^3
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef}	=	20.00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef}	=	0.13 kPa
Módulo edométrico :	E_{oed}	=	31.30 MPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat}	=	14.00 kN/m^3

Cimentación

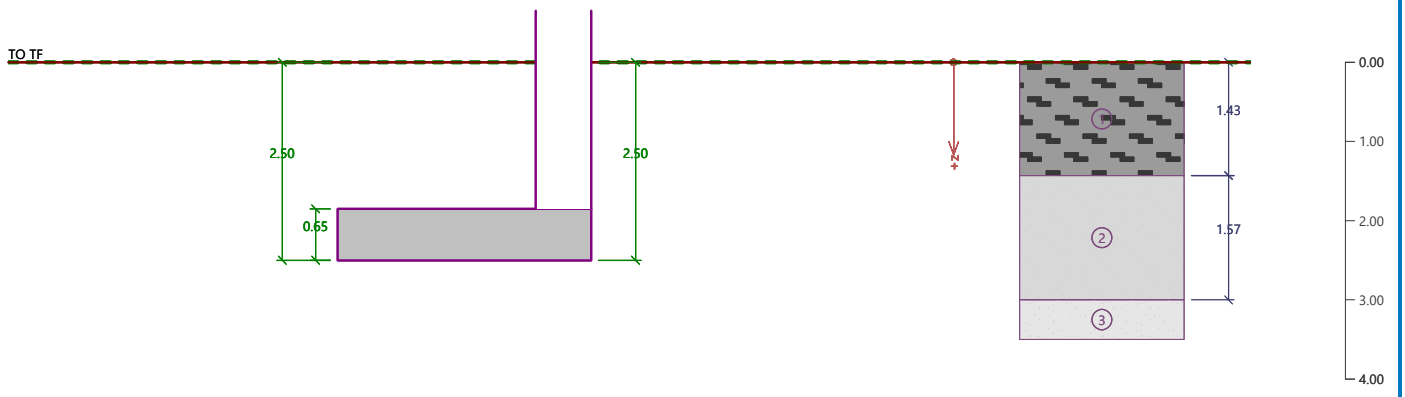
Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

Profundidad del terreno original	h_z	= 2.50	m
Prof. del fondo de la zapata	d	= 2.50	m
Espesor de cimentación	t	= 0.65	m
Incl. del terreno final	s_1	= 0.00	°
Inc. del fondo de la zapata	s_2	= 0.00	°

Sobrecargar

Tipo: del perfil geológico

Nombre : Cimentación | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Geometría de la estructura

Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

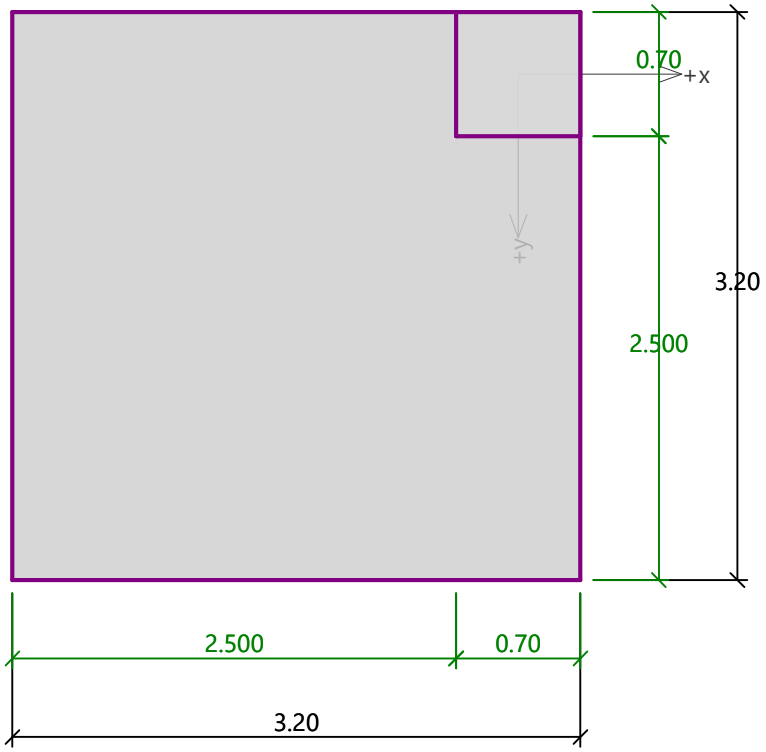
Longitud zapata	x	= 3.20	m
Ancho de zapata	y	= 3.20	m
Forma de columna	rectangular		

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Ancho de columna en la dirección de x c_x = 0.70 m
Ancho de la columna en dirección de y c_y = 0.70 m

Dist. del eje de columna desde la zapata del borde en direc. de x = 2.85 m
Dist. de eje de la columna desde el borde de la zapata en direc. de y = 2.85 m
Volumen zapata = 6.66 m^3
Volumen de excavación = 25.60 m^3
Volumen de relleno = 18.04 m^3

Nombre : Geometría | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Material de la estructura

Peso unitario γ = 23.00 kN/m^3
Análisis de estructuras de hormigón según los estándares EN 1992-1-1 (EC2).

Hormigón: Convreto 21 MPa (Definido por usuario)
Resistencia de compresión (prob. cilíndrica) f_{ck} = 21.00 MPa
Resistencia a la tensión f_{ctm} = 2.28 MPa
Módulo de elasticidad E_{cm} = 30279.04 MPa

Acero longitudinal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

Acero transversal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
1	1.43	0.00 .. 1.43	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda	
2	1.57	1.43 .. 3.00	SP-Estrato 1	
3	1.00	3.00 .. 4.00	SP-Estrato 2	
4	-	4.00 .. ∞	SP-Estrato 2	

Carga

Nro.	Carga		Nombre	Tipo	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	Nueva	cambia							
1	Si		Carga Nro. 1	Diseño	7.01	2.77	0.64	0.65	0.93
2	Si		Carga Nro. 1 - servicio	Servicio	5.01	1.98	0.46	0.46	0.66

Configuraciones generales

Tipo de análisis : Análisis de condiciones drenadas

Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

Verificación Nro.1

Verificación de caso de carga

Nombre	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Utilización [%]	Es satisfactorio
Carga Nro. 1	0.02	0.01	41.16	367.83	16.78	Si

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Cálculo de peso de la zapata G = 153.09 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 252.53 kN

Forma de tensión de contacto : Rectángulo
Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)

Parámetros de superficie de deslizamiento debajo de la cimentación:
Profundidad de superficie de deslizamiento z_{sp} = 3.72 m
Longitud de superficie de deslizamiento l_{sp} = 9.69 m

Diseño de la capacidad portante de la cimentación R_d = 367.83 kPa
Tensión extrema de contacto σ = 41.16 kPa

Factor de seguridad = 8.94 > 1.50
Capacidad portante en la dirección vertical ES SATISFACTORIA

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.006<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.004<0.333

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Máx. excentricidad general e_t = 0.008<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Verificación de la capacidad portante HORIZONTAL

Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)
Resist. de la tierra: en reposo
Diseño de la magnitud de la resistencia de la tierra S_{pd} = 41.67 kN

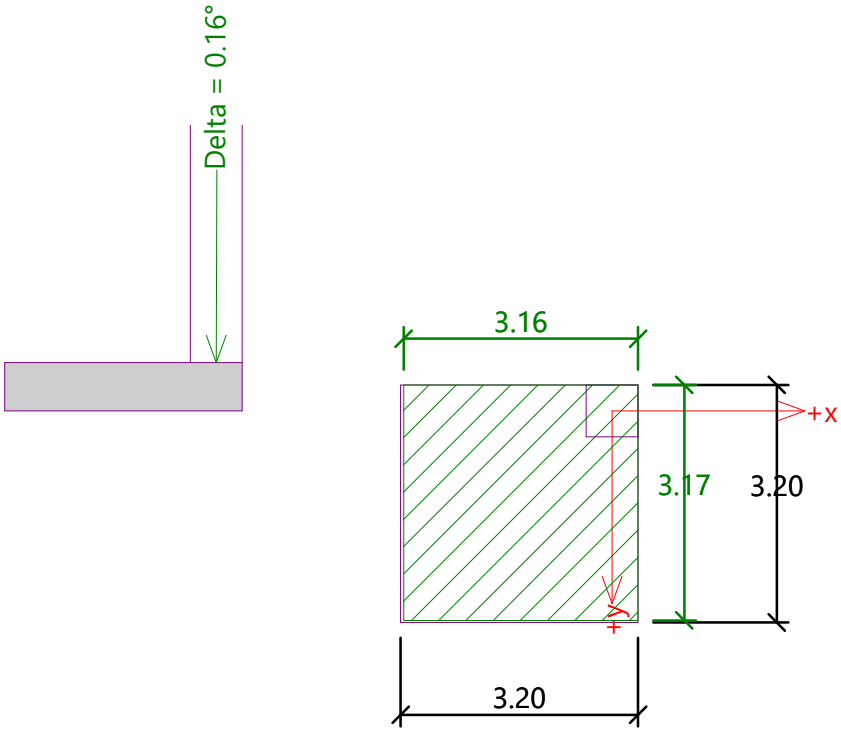
Capacidad portante horizontal R_{dh} = 193.16 kN
Fuerza horizontal extrema H = 1.13 kN

Factor de seguridad = 170.24 > 1.50

Capacidad portante en la dirección horizontal ES SATISFACTORIA

Capacidad portante de la cimentación ES SATISFACTORIA

Nombre : Verif. Cap. portante	Etapa - análisis : 1 - 1



Verificación Nro.1

Asentamiento y rotación de la cimentación - entrada de datos

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Análisis realizado con el contador para el coeficiente κ_1 (influencia de profundidad de cimentación).
Tensión en el fondo de la zapata considerado desde el nivel terminado.
Cálculo de peso de la zapata G = 153.09 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 252.53 kN

Asentamiento del punto medio del borde x - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde x - 2 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 2 = 0.0 mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Asentamiento de punto central de la cimentación = 0.1 mm
Asentamiento del punto característico = 0.1 mm

(1-max. borde comprimido ; 2-min. borde comprimido)

Asentamiento y rotación de la cimentación - resultados

Rigidez de cimentación:

Cálculo de promedio cargado en el módulo de deformación E_{def} = 16.74 MPa
La cimentación en la dirección longitudinal es rígida (k=15.16)
La cimentación en la dirección del ancho es rígida (k=15.16)

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.005<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.003<0.333
Máx. excentricidad general e_t = 0.005<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Asentamiento completo y rotación de la cimentación:

Asentamiento de la cimentación = 0.1 mm
Profundidad de la zona de influencia = 0.33 m

Rotación en dirección de x = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)
Rotación en dirección de y = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)

Nombre : Asentamiento	Etapa - análisis : 1 - 1



Dimensionamiento Nro.1

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección X.

17 perf. 22.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 3.20 m
Profundidad de la sección transversal = 0.65 m

Cuantía del refuerzo	ρ	=	0.36	%	>	0.14	%	= ρ_{min}
Posición del eje neutro	x	=	0.07	m	<	0.37	m	= x_{max}
Momento último	M_{Rd}	=	1268.94	kNm	>	253.86	kNm	= M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección Y

17 perf. 22.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 3.20 m
Profundidad de la sección transversal = 0.65 m

Cuantía del refuerzo	ρ	=	0.36 %	>	0.14 %	=	ρ_{min}
Posición del eje neutro	x	=	0.07 m	<	0.37 m	=	x_{max}
Momento último	M_{Rd}	=	1268.94 kNm	>	253.71 kNm	=	M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

Zapata para comprobar el fallo del punzonamiento

Fuerza normal de columna = 7.01 kN

Resistencia máxima en el perímetro de la columna

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	0.34 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	6.67 kN
Perímetro de la columna considerado	u_0	=	1.40 m
Resistencia de corte en el perímetro de la columna	$v_{Ed,max}$	=	0.02 MPa
Resistencia en el perímetro de la columna	$v_{Rd,max}$	=	3.08 MPa

Sección crítica sin refuerzo de corte

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	1.53 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	5.48 kN
Distancia de la sección desde la columna		=	0.85 m
Sección del perímetro	u	=	2.73 m
Tensión cortante en la sección	v_{Ed}	=	0.00 MPa
Resistencia al corte de la sección sin refuerzo de corte	$v_{Rd,c}$	=	0.48 MPa

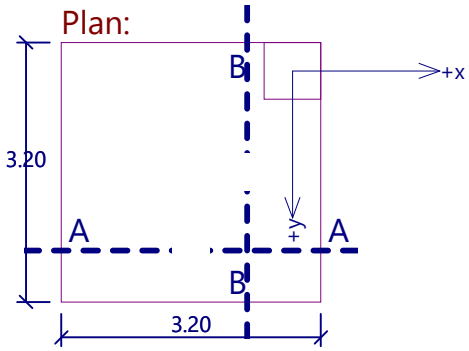
$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => No se necesita refuerzo

Zapata para punzonamiento ES SATISFACTORIA

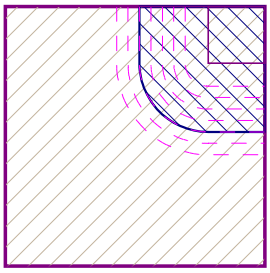
[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Nombre : Dimensionado	Etapa - análisis : 1 - 1

Plan:



Punzonamiento - sección transversal crítica:

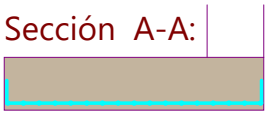


Área de carga
transmitida por resistencia la corte RC
área: 2.24E+00m^2

sección transversal crítica
longitud: 2.73m

secciones transversales verificadas

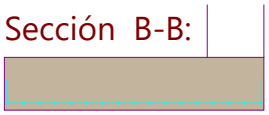
Sección A-A:



17 perf. 22.0 mm
Longitud 3050mm, recub. hormigón 75mm



Sección B-B:



17 perf. 22.0 mm
Longitud 3050mm, recub. hormigón 75mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación de la zapata

Entrada de datos

Proyecto

Tarea : ZAPATA C8
Descripción : MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO POBLADO LA SIERRA DEL MUNICIPIO DE LÉRIDA DEPARTAMENTO DEL TOLIMA
Cliente : Benjamín Sanjuanes Romero
Fecha : 15/04/2021

Configuración

Estándar - Factor de seguridad

Materiales y estándares

Estructuras de hormigón : EN 1992-1-1 (EC2)
Coeficientes EN 1992-1-1 : Estándar

Asiento

Método de análisis : Módulo edométrico
Restricción de la zona de influencia : Por porcentaje de Sigma,Or
Coef. de restricción para zona de influencia : 10.0 [%]

Zapata

Metodología de verificación : Factores de seguridad (ASD)
Análisis en subsuelo con drenaje : Enfoque estándar
Análisis de levantamiento : Estándar
Excentricidad permitida : 0.333

Factores de seguridad			
Situación de diseño permanente			
Para capacidad portante vertical :	SF_v =	1.50	[–]
Para resistencia al deslizamiento :	SF_h =	1.50	[–]

Datos básicos del suelo

Nro.	Nombre	Trama	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda		20.00	0.00	14.00	4.00	
2	SP-Estrato 1		20.00	0.13	14.00	4.00	
3	SP-Estrato 2		20.00	0.13	14.00	4.00	

Todos los suelos son considerados como granulares para el análisis de la presión en reposo.

Datos del suelo

OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m^3
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.00 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 1.00 MPa

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Peso unitario de suelo saturado : γ_{sat} = 14.00 kN/m3

SP-Estrato 1

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m3
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.13 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 25.24 MPa
Peso unitario de suelo saturado : γ_{sat} = 14.00 kN/m3

SP-Estrato 2

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m3
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.13 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 31.30 MPa
Peso unitario de suelo saturado : γ_{sat} = 14.00 kN/m3

Cimentación

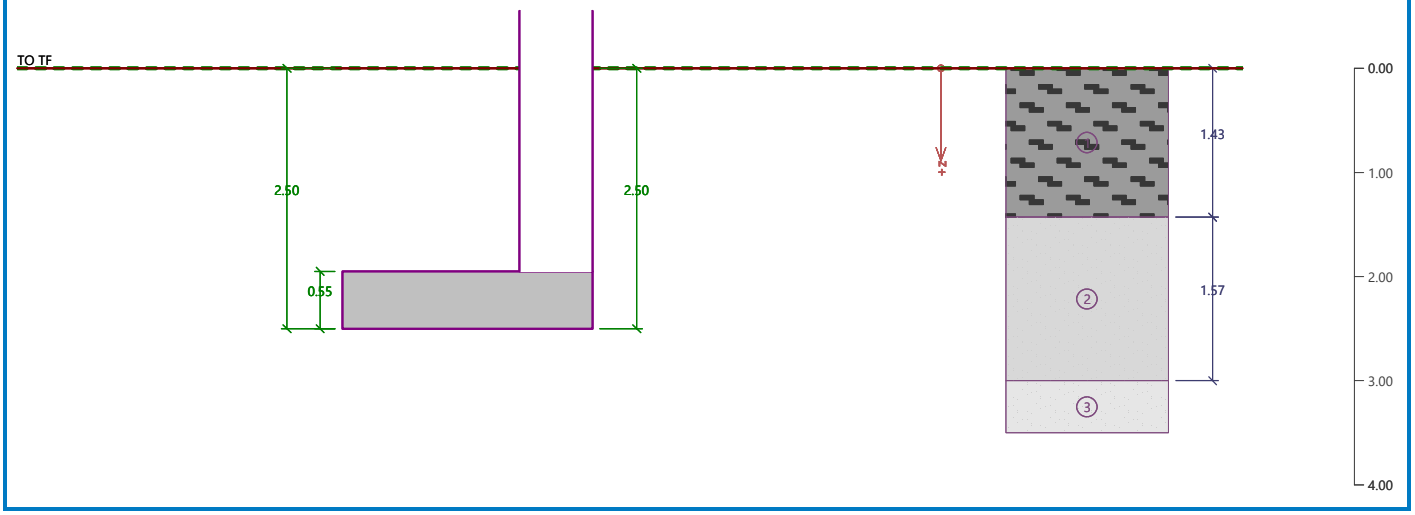
Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

Profundidad del terreno original h_z = 2.50 m
Prof. del fondo de la zapata d = 2.50 m
Espesor de cimentación t = 0.55 m
Incl. del terreno final s_1 = 0.00 °
Inc. del fondo de la zapata s_2 = 0.00 °

Sobrecargar

Tipo: del perfil geológico

Nombre : Cimentación | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Geometría de la estructura

Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

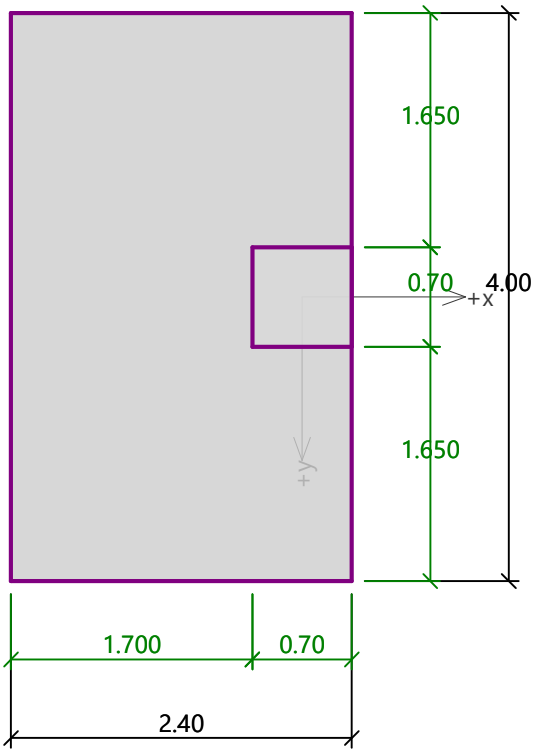
Longitud zapata x = 2.40 m
Ancho de zapata y = 4.00 m
Forma de columna rectangular

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Ancho de columna en la dirección de x c_x = 0.70 m
Ancho de la columna en dirección de y c_y = 0.70 m

Dist. del eje de columna desde la zapata del borde en direc. de x = 2.05 m
Dist. de eje de la columna desde el borde de la zapata en direc. de y = 2.00 m
Volumen zapata = 5.28 m^3
Volumen de excavación = 24.00 m^3
Volumen de relleno = 17.76 m^3

Nombre : Geometría | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Material de la estructura

Peso unitario γ = 23.00 kN/m^3
Análisis de estructuras de hormigón según los estándares EN 1992-1-1 (EC2).

Hormigón: Convreto 21 MPa (Definido por usuario)
Resistencia de compresión (prob. cilíndrica) f_{ck} = 21.00 MPa
Resistencia a la tensión f_{ctm} = 2.28 MPa
Módulo de elasticidad E_{cm} = 30279.04 MPa

Acero longitudinal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

Acero transversal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
1	1.43	0.00 .. 1.43	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda	
2	1.57	1.43 .. 3.00	SP-Estrato 1	
3	1.00	3.00 .. 4.00	SP-Estrato 2	
4	-	4.00 .. ∞	SP-Estrato 2	

Carga

Nro.	Carga		Nombre	Tipo	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	Nueva	cambia							
1	Si		Carga Nro. 1	Diseño	8.78	2.61	-0.04	0.42	-0.03
2	Si		Carga Nro. 1 - servicio	Servicio	6.27	1.86	-0.03	0.30	-0.02

Configuraciones generales

Tipo de análisis : Análisis de condiciones drenadas

Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

Verificación Nro.1

Verificación de caso de carga

Nombre	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Utilización [%]	Es satisfactorio
Carga Nro. 1	0.02	-0.01	40.29	333.22	18.14	Si

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Cálculo de peso de la zapata G = 121.44 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 248.70 kN

Forma de tensión de contacto : Rectángulo
Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)

Parámetros de superficie de deslizamiento debajo de la cimentación:
Profundidad de superficie de deslizamiento z_{sp} = 2.79 m
Longitud de superficie de deslizamiento l_{sp} = 7.27 m

Diseño de la capacidad portante de la cimentación R_d = 333.22 kPa
Tensión extrema de contacto σ = 40.29 kPa

Factor de seguridad = 8.27 > 1.50
Capacidad portante en la dirección vertical ES SATISFACTORIA

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.009<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.002<0.333

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Máx. excentricidad general e_t = 0.009<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Verificación de la capacidad portante HORIZONTAL

Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)
Resist. de la tierra: en reposo
Diseño de la magnitud de la resistencia de la tierra S_{pd} = 27.05 kN

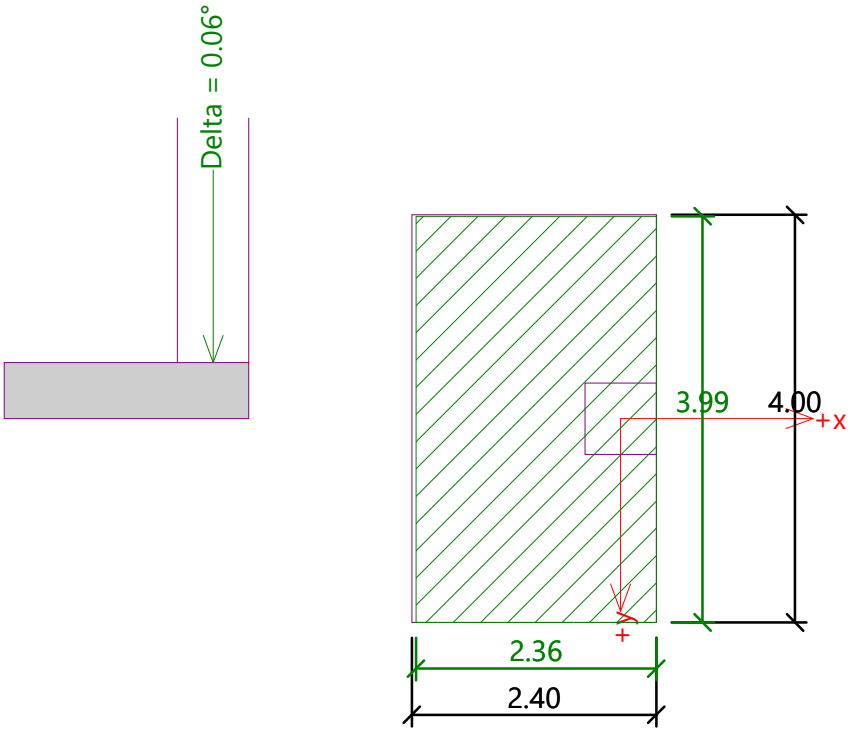
Capacidad portante horizontal R_{dh} = 166.19 kN
Fuerza horizontal extrema H = 0.42 kN

Factor de seguridad = 394.69 > 1.50

Capacidad portante en la dirección horizontal ES SATISFACTORIA

Capacidad portante de la cimentación ES SATISFACTORIA

Nombre : Verif. Cap. portante	Etapa - análisis : 1 - 1



Verificación Nro.1

Asentamiento y rotación de la cimentación - entrada de datos

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Análisis realizado con el contador para el coeficiente κ_1 (influencia de profundidad de cimentación).
Tensión en el fondo de la zapata considerado desde el nivel terminado.
Cálculo de peso de la zapata G = 121.44 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 248.70 kN

Asentamiento del punto medio del borde x - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde x - 2 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 2 = 0.0 mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Asentamiento de punto central de la cimentación = 0.1 mm
Asentamiento del punto característico = 0.0 mm

(1-max. borde comprimido ; 2-min. borde comprimido)

Asentamiento y rotación de la cimentación - resultados

Rigidez de cimentación:

Cálculo de promedio cargado en el módulo de deformación E_{def} = 15.73 MPa
La cimentación en la dirección longitudinal es rígida (k=23.17)
La cimentación en la dirección del ancho es rígida (k=5.01)

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.006<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.001<0.333
Máx. excentricidad general e_t = 0.006<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Asentamiento completo y rotación de la cimentación:

Asentamiento de la cimentación = 0.0 mm
Profundidad de la zona de influencia = 0.19 m

Rotación en dirección de x = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)
Rotación en dirección de y = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)

Nombre : Asentamiento	Etapa - análisis : 1 - 1



Dimensionamiento Nro.1

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección X.

26 perf. 16.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 4.00 m
Profundidad de la sección transversal = 0.55 m

Cuantía del refuerzo	ρ	=	0.28 %	>	0.14 %	=	ρ_{min}
Posición del eje neutro	x	=	0.04 m	<	0.31 m	=	x_{max}
Momento último	M_{Rd}	=	859.06 kNm	>	154.59 kNm	=	M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección Y

15 perf. 16.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 2.40 m
Profundidad de la sección transversal = 0.55 m

Cuantía del refuerzo	ρ	=	0.27	%	>	0.14	%	= ρ_{min}
Posición del eje neutro	x	=	0.04	m	<	0.31	m	= x_{max}
Momento último	M_{Rd}	=	496.33	kNm	>	88.28	kNm	= M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

Zapata para comprobar el fallo del punzonamiento

Fuerza normal de columna = 8.78 kN

Resistencia máxima en el perímetro de la columna

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	0.45 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	8.33 kN
Perímetro de la columna considerado	u_0	=	2.80 m
Resistencia de corte en el perímetro de la columna	$v_{Ed,max}$	=	0.01 MPa
Resistencia en el perímetro de la columna	$v_{Rd,max}$	=	3.08 MPa

Sección crítica sin refuerzo de corte

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	2.50 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	6.28 kN
Distancia de la sección desde la columna		=	0.70 m
Sección del perímetro	u	=	4.30 m
Tensión cortante en la sección	v_{Ed}	=	0.00 MPa
Resistencia al corte de la sección sin refuerzo de corte	$v_{Rd,c}$	=	0.49 MPa

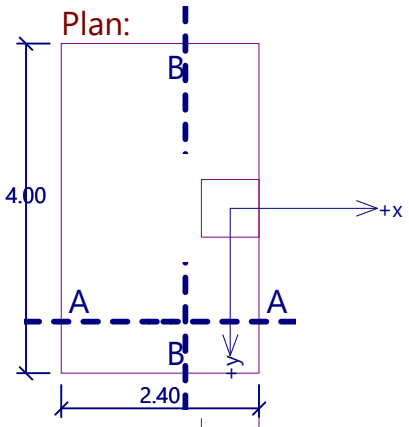
$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => No se necesita refuerzo

Zapata para punzonamiento ES SATISFACTORIA

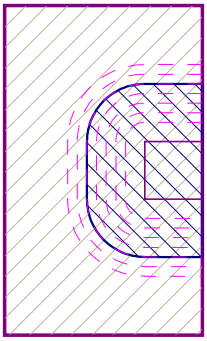
[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Nombre : Dimensionado	Etapa - análisis : 1 - 1

Plan:



Punzonamiento - sección transversal crítica:



Área de carga
transmitida por resistencia la corte RC
área: 2.73E+00m^2

sección transversal crítica
longitud: 4.30m

secciones transversales verificadas

Sección A-A:



26 perf. 16.0 mm
Longitud 2250mm, recub. hormigón 75mm

Sección B-B:



15 perf. 16.0 mm
Longitud 3850mm, recub. hormigón 75mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación de la zapata

Entrada de datos

Proyecto

Tarea : ZAPATA C9
Descripción : MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO POBLADO LA SIERRA DEL MUNICIPIO DE LÉRIDA DEPARTAMENTO DEL TOLIMA
Cliente : Benjamín Sanjuanes Romero
Fecha : 15/04/2021

Configuración

Estándar - Factor de seguridad

Materiales y estándares

Estructuras de hormigón : EN 1992-1-1 (EC2)
Coeficientes EN 1992-1-1 : Estándar

Asiento

Método de análisis : Módulo edométrico
Restricción de la zona de influencia : Por porcentaje de Sigma,Or
Coef. de restricción para zona de influencia : 10.0 [%]

Zapata

Metodología de verificación : Factores de seguridad (ASD)
Análisis en subsuelo con drenaje : Enfoque estándar
Análisis de levantamiento : Estándar
Excentricidad permitida : 0.333

Factores de seguridad			
Situación de diseño permanente			
Para capacidad portante vertical :	SF_v =	1.50	[–]
Para resistencia al deslizamiento :	SF_h =	1.50	[–]

Datos básicos del suelo

Nro.	Nombre	Trama	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda		20.00	0.00	14.00	4.00	
2	SP-Estrato 1		20.00	0.13	14.00	4.00	
3	SP-Estrato 2		20.00	0.13	14.00	4.00	

Todos los suelos son considerados como granulares para el análisis de la presión en reposo.

Datos del suelo

OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m³
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.00 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 1.00 MPa

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Peso unitario de suelo saturado : γ_{sat} = 14.00 kN/m3

SP-Estrato 1

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m3
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.13 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 25.24 MPa
Peso unitario de suelo saturado : γ_{sat} = 14.00 kN/m3

SP-Estrato 2

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m3
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.13 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 31.30 MPa
Peso unitario de suelo saturado : γ_{sat} = 14.00 kN/m3

Cimentación

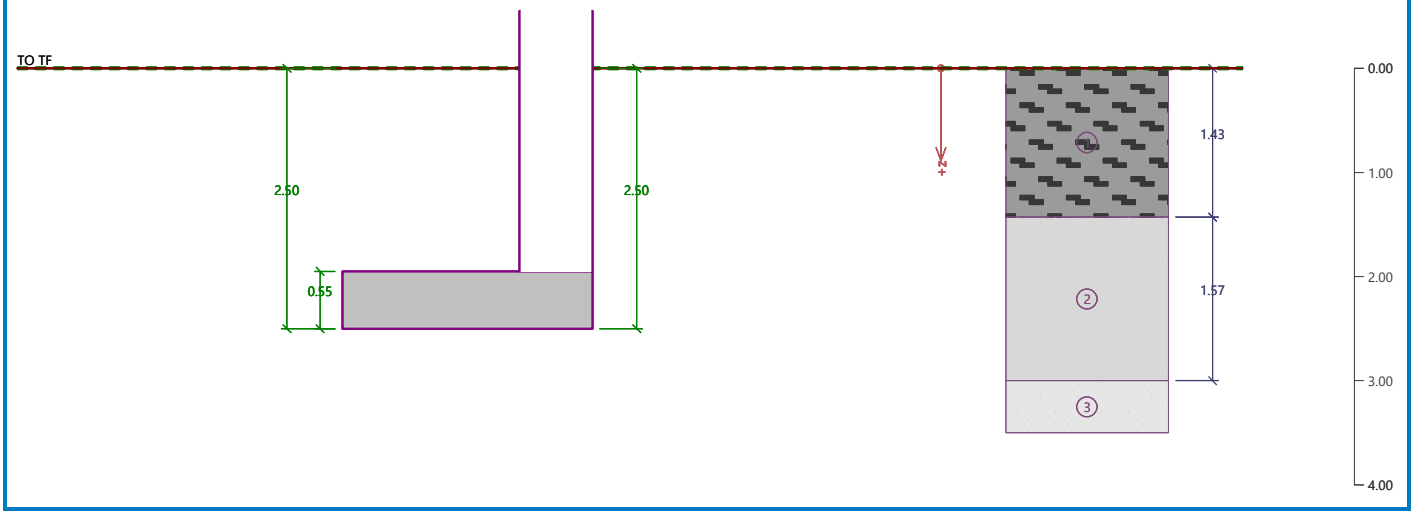
Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

Profundidad del terreno original h_z = 2.50 m
Prof. del fondo de la zapata d = 2.50 m
Espesor de cimentación t = 0.55 m
Incl. del terreno final s_1 = 0.00 °
Inc. del fondo de la zapata s_2 = 0.00 °

Sobrecargar

Tipo: del perfil geológico

Nombre : Cimentación | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Geometría de la estructura

Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

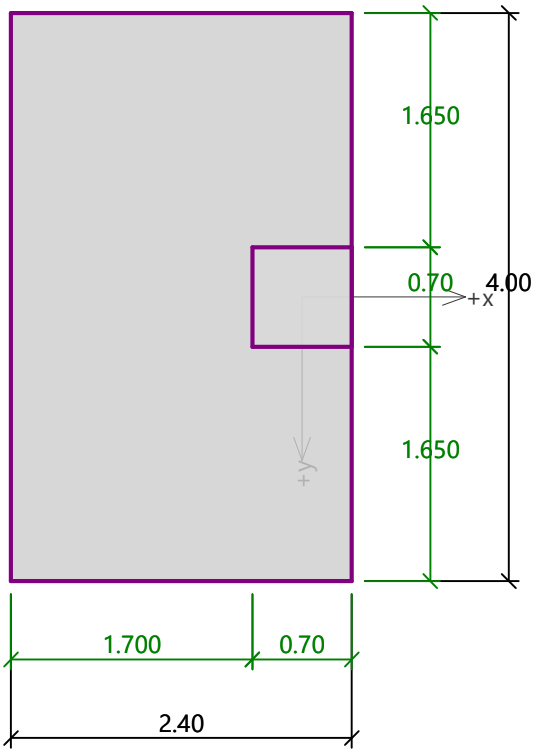
Longitud zapata x = 2.40 m
Ancho de zapata y = 4.00 m
Forma de columna rectangular

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Ancho de columna en la dirección de x c_x = 0.70 m
Ancho de la columna en dirección de y c_y = 0.70 m

Dist. del eje de columna desde la zapata del borde en direc. de x = 2.05 m
Dist. de eje de la columna desde el borde de la zapata en direc. de y = 2.00 m
Volumen zapata = 5.28 m^3
Volumen de excavación = 24.00 m^3
Volumen de relleno = 17.76 m^3

Nombre : Geometría | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Material de la estructura

Peso unitario γ = 23.00 kN/m^3
Análisis de estructuras de hormigón según los estándares EN 1992-1-1 (EC2).

Hormigón: Convreto 21 MPa (Definido por usuario)

Resistencia de compresión (prob. cilíndrica)	f_{ck}	= 21.00	MPa
Resistencia a la tensión	f_{ctm}	= 2.28	MPa
Módulo de elasticidad	E_{cm}	= 30279.04	MPa

Acero longitudinal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

Acero transversal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
1	1.43	0.00 .. 1.43	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda	
2	1.57	1.43 .. 3.00	SP-Estrato 1	
3	1.00	3.00 .. 4.00	SP-Estrato 2	
4	-	4.00 .. ∞	SP-Estrato 2	

Carga

Nro.	Carga		Nombre	Tipo	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	Nueva	cambia							
1	Si		Carga Nro. 1	Diseño	8.74	2.62	-0.02	0.42	0.00
2	Si		Carga Nro. 1 - servicio	Servicio	6.24	1.87	-0.01	0.30	0.00

Configuraciones generales

Tipo de análisis : Análisis de condiciones drenadas

Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

Verificación Nro.1

Verificación de caso de carga

Nombre	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Utilización [%]	Es satisfactorio
Carga Nro. 1	0.02	-0.01	40.28	333.23	18.13	Si

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Cálculo de peso de la zapata G = 121.44 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 248.70 kN

Forma de tensión de contacto : Rectángulo
Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)

Parámetros de superficie de deslizamiento debajo de la cimentación:
Profundidad de superficie de deslizamiento z_{sp} = 2.79 m
Longitud de superficie de deslizamiento l_{sp} = 7.27 m

Diseño de la capacidad portante de la cimentación R_d = 333.23 kPa
Tensión extrema de contacto σ = 40.28 kPa

Factor de seguridad = 8.27 > 1.50
Capacidad portante en la dirección vertical ES SATISFACTORIA

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.008<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.002<0.333

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Máx. excentricidad general e_t = 0.009<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Verificación de la capacidad portante HORIZONTAL

Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)
Resist. de la tierra: en reposo
Diseño de la magnitud de la resistencia de la tierra S_{pd} = 27.05 kN

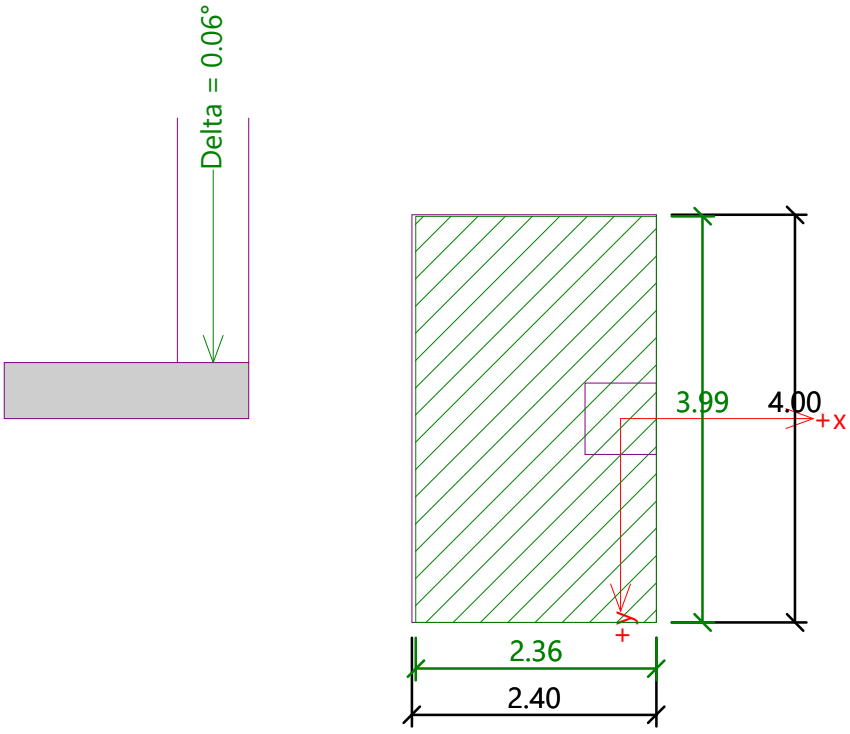
Capacidad portante horizontal R_{dh} = 166.18 kN
Fuerza horizontal extrema H = 0.42 kN

Factor de seguridad = 395.67 > 1.50

Capacidad portante en la dirección horizontal ES SATISFACTORIA

Capacidad portante de la cimentación ES SATISFACTORIA

Nombre : Verif. Cap. portante	Etapa - análisis : 1 - 1



Verificación Nro.1

Asentamiento y rotación de la cimentación - entrada de datos

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Análisis realizado con el contador para el coeficiente κ_1 (influencia de profundidad de cimentación).
Tensión en el fondo de la zapata considerado desde el nivel terminado.
Cálculo de peso de la zapata G = 121.44 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 248.70 kN

Asentamiento del punto medio del borde x - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde x - 2 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 2 = 0.0 mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Asentamiento de punto central de la cimentación = 0.1 mm
Asentamiento del punto característico = 0.0 mm

(1-max. borde comprimido ; 2-min. borde comprimido)

Asentamiento y rotación de la cimentación - resultados

Rigidez de cimentación:

Cálculo de promedio cargado en el módulo de deformación E_{def} = 15.73 MPa
La cimentación en la dirección longitudinal es rígida (k=23.17)
La cimentación en la dirección del ancho es rígida (k=5.01)

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.006<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.001<0.333
Máx. excentricidad general e_t = 0.006<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Asentamiento completo y rotación de la cimentación:

Asentamiento de la cimentación = 0.0 mm
Profundidad de la zona de influencia = 0.19 m

Rotación en dirección de x = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)
Rotación en dirección de y = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)

Nombre : Asentamiento | **Etapa - análisis : 1 - 1**



Dimensionamiento Nro.1

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección X.

26 perf. 16.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 4.00 m
Profundidad de la sección transversal = 0.55 m

Cuantía del refuerzo ρ = 0.28 % > 0.14 % = ρ_{min}
Posición del eje neutro x = 0.04 m < 0.31 m = x_{max}
Momento último M_{Rd} = 859.06 kNm > 154.57 kNm = M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección Y

15 perf. 16.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 2.40 m
Profundidad de la sección transversal = 0.55 m

Cuantía del refuerzo	ρ	=	0.27	%	>	0.14	%	= ρ_{min}
Posición del eje neutro	x	=	0.04	m	<	0.31	m	= x_{max}
Momento último	M_{Rd}	=	496.33	kNm	>	88.27	kNm	= M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

Zapata para comprobar el fallo del punzonamiento

Fuerza normal de columna = 8.74 kN

Resistencia máxima en el perímetro de la columna

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	0.45 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	8.29 kN
Perímetro de la columna considerado	u_0	=	2.80 m
Resistencia de corte en el perímetro de la columna	$v_{Ed,max}$	=	0.01 MPa
Resistencia en el perímetro de la columna	$v_{Rd,max}$	=	3.08 MPa

Sección crítica sin refuerzo de corte

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	2.49 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	6.25 kN
Distancia de la sección desde la columna		=	0.70 m
Sección del perímetro	u	=	4.30 m
Tensión cortante en la sección	v_{Ed}	=	0.00 MPa
Resistencia al corte de la sección sin refuerzo de corte	$v_{Rd,c}$	=	0.49 MPa

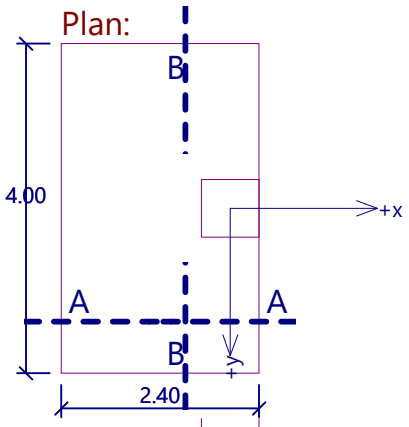
$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => No se necesita refuerzo

Zapata para punzonamiento ES SATISFACTORIA

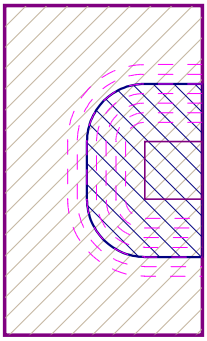
[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Nombre : Dimensionado | **Etapa - análisis : 1 - 1**

Plan:



Punzonamiento - sección transversal crítica:



Área de carga
transmitida por resistencia la corte RC
área: 2.73E+00m^2

sección transversal crítica
longitud: 4.30m

secciones transversales verificadas

Sección A-A:



26 perf. 16.0 mm
Longitud 2250mm, recub. hormigón 75mm

Sección B-B:



15 perf. 16.0 mm
Longitud 3850mm, recub. hormigón 75mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación de la zapata

Entrada de datos

Proyecto

Tarea : ZAPATA C10
Descripción : MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO POBLADO LA SIERRA DEL MUNICIPIO DE LÉRIDA DEPARTAMENTO DEL TOLIMA
Cliente : Benjamín Sanjuanes Romero
Fecha : 15/04/2021

Configuración

Estándar - Factor de seguridad

Materiales y estándares

Estructuras de hormigón : EN 1992-1-1 (EC2)
Coeficientes EN 1992-1-1 : Estándar

Asiento

Método de análisis : Módulo edométrico
Restricción de la zona de influencia : Por porcentaje de Sigma,Or
Coef. de restricción para zona de influencia : 10.0 [%]

Zapata

Metodología de verificación : Factores de seguridad (ASD)
Análisis en subsuelo con drenaje : Enfoque estándar
Análisis de levantamiento : Estándar
Excentricidad permitida : 0.333

Factores de seguridad			
Situación de diseño permanente			
Para capacidad portante vertical :	SF_v =	1.50	[–]
Para resistencia al deslizamiento :	SF_h =	1.50	[–]

Datos básicos del suelo

Nro.	Nombre	Trama	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda		20.00	0.00	14.00	4.00	
2	SP-Estrato 1		20.00	0.13	14.00	4.00	
3	SP-Estrato 2		20.00	0.13	14.00	4.00	

Todos los suelos son considerados como granulares para el análisis de la presión en reposo.

Datos del suelo

OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m^3
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.00 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 1.00 MPa

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat}	=	14.00 kN/m^3

SP-Estrato 1

Peso unitario :	γ	=	14.00 kN/m^3
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef}	=	20.00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef}	=	0.13 kPa
Módulo edométrico :	E_{oed}	=	25.24 MPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat}	=	14.00 kN/m^3

SP-Estrato 2

Peso unitario :	γ	=	14.00 kN/m^3
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef}	=	20.00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef}	=	0.13 kPa
Módulo edométrico :	E_{oed}	=	31.30 MPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat}	=	14.00 kN/m^3

Cimentación

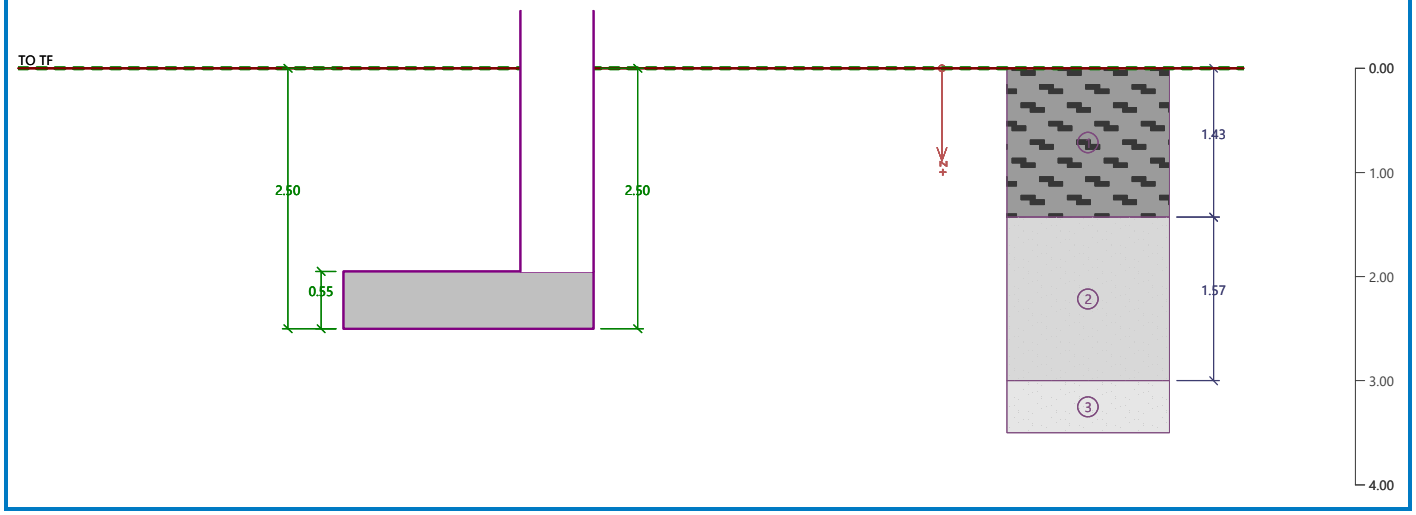
Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

Profundidad del terreno original	h_z	= 2.50	m
Prof. del fondo de la zapata	d	= 2.50	m
Espesor de cimentación	t	= 0.55	m
Incl. del terreno final	s_1	= 0.00	°
Inc. del fondo de la zapata	s_2	= 0.00	°

Sobrecargar

Tipo: del perfil geológico

Nombre : Cimentación | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Geometría de la estructura

Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

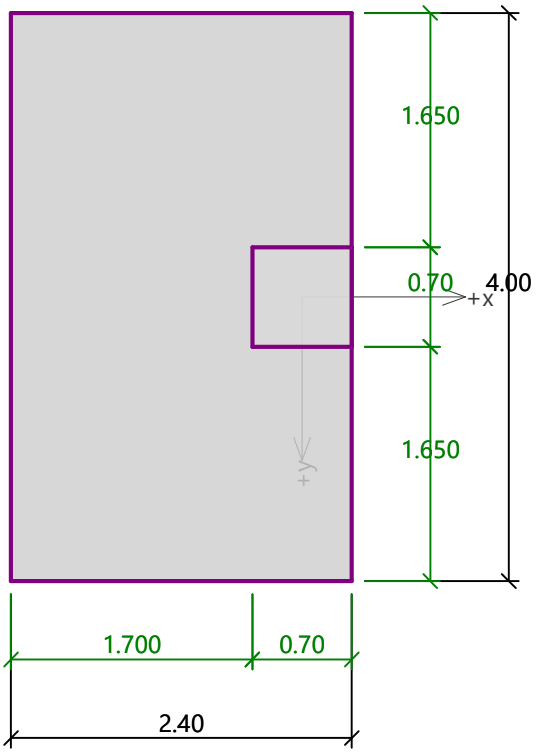
Longitud zapata	x	= 2.40	m
Ancho de zapata	y	= 4.00	m
Forma de columna	rectangular		

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Ancho de columna en la dirección de x c_x = 0.70 m
Ancho de la columna en dirección de y c_y = 0.70 m

Dist. del eje de columna desde la zapata del borde en direc. de x = 2.05 m
Dist. de eje de la columna desde el borde de la zapata en direc. de y = 2.00 m
Volumen zapata = 5.28 m^3
Volumen de excavación = 24.00 m^3
Volumen de relleno = 17.76 m^3

Nombre : Geometría | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Material de la estructura

Peso unitario γ = 23.00 kN/m^3
Análisis de estructuras de hormigón según los estándares EN 1992-1-1 (EC2).

Hormigón: Convreto 21 MPa (Definido por usuario)
Resistencia de compresión (prob. cilíndrica) f_{ck} = 21.00 MPa
Resistencia a la tensión f_{ctm} = 2.28 MPa
Módulo de elasticidad E_{cm} = 30279.04 MPa

Acero longitudinal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

Acero transversal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
1	1.43	0.00 .. 1.43	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda	
2	1.57	1.43 .. 3.00	SP-Estrato 1	
3	1.00	3.00 .. 4.00	SP-Estrato 2	
4	-	4.00 .. ∞	SP-Estrato 2	

Carga

Nro.	Carga		Nombre	Tipo	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	Nueva	cambia							
1	Si		Carga Nro. 1	Diseño	8.74	2.62	-0.02	0.43	0.00
2	Si		Carga Nro. 1 - servicio	Servicio	6.24	1.87	-0.01	0.31	0.00

Configuraciones generales

Tipo de análisis : Análisis de condiciones drenadas

Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

Verificación Nro.1

Verificación de caso de carga

Nombre	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Utilización [%]	Es satisfactorio
Carga Nro. 1	0.02	-0.01	40.28	333.21	18.13	Si

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Cálculo de peso de la zapata G = 121.44 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 248.70 kN

Forma de tensión de contacto : Rectángulo
Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)

Parámetros de superficie de deslizamiento debajo de la cimentación:
Profundidad de superficie de deslizamiento z_{sp} = 2.79 m
Longitud de superficie de deslizamiento l_{sp} = 7.27 m

Diseño de la capacidad portante de la cimentación R_d = 333.21 kPa
Tensión extrema de contacto σ = 40.28 kPa

Factor de seguridad = 8.27 > 1.50

Capacidad portante en la dirección vertical ES SATISFACTORIA

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.008<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.002<0.333

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Máx. excentricidad general e_t = 0.009<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Verificación de la capacidad portante HORIZONTAL

Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)
Resist. de la tierra: en reposo
Diseño de la magnitud de la resistencia de la tierra S_{pd} = 27.05 kN

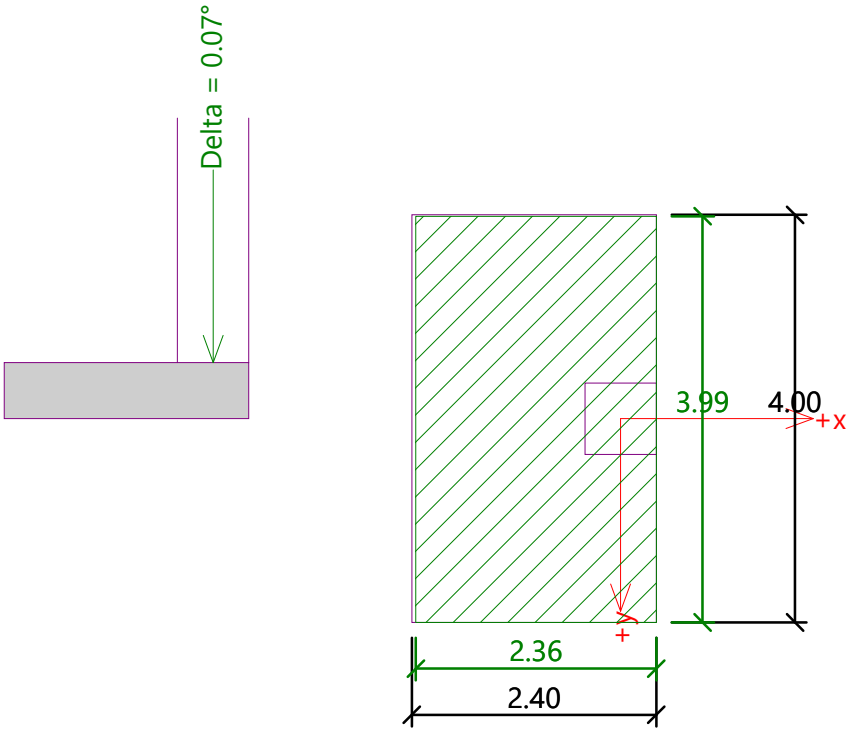
Capacidad portante horizontal R_{dh} = 166.18 kN
Fuerza horizontal extrema H = 0.43 kN

Factor de seguridad = 386.46 > 1.50

Capacidad portante en la dirección horizontal ES SATISFACTORIA

Capacidad portante de la cimentación ES SATISFACTORIA

Nombre : Verif. Cap. portante	Etapa - análisis : 1 - 1



Verificación Nro.1

Asentamiento y rotación de la cimentación - entrada de datos

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Análisis realizado con el contador para el coeficiente κ_1 (influencia de profundidad de cimentación).
Tensión en el fondo de la zapata considerado desde el nivel terminado.
Cálculo de peso de la zapata G = 121.44 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 248.70 kN

Asentamiento del punto medio del borde x - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde x - 2 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 2 = 0.0 mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Asentamiento de punto central de la cimentación = 0.1 mm
Asentamiento del punto característico = 0.0 mm

(1-max. borde comprimido ; 2-min. borde comprimido)

Asentamiento y rotación de la cimentación - resultados

Rigidez de cimentación:

Cálculo de promedio cargado en el módulo de deformación E_{def} = 15.73 MPa
La cimentación en la dirección longitudinal es rígida (k=23.17)
La cimentación en la dirección del ancho es rígida (k=5.01)

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.006<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.001<0.333
Máx. excentricidad general e_t = 0.006<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Asentamiento completo y rotación de la cimentación:

Asentamiento de la cimentación = 0.0 mm
Profundidad de la zona de influencia = 0.19 m

Rotación en dirección de x = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)
Rotación en dirección de y = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)

Nombre : Asentamiento	Etapa - análisis : 1 - 1



Dimensionamiento Nro.1

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección X.

26 perf. 16.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 4.00 m
Profundidad de la sección transversal = 0.55 m

Cuantía del refuerzo	ρ	=	0.28 %	>	0.14 %	=	ρ_{min}
Posición del eje neutro	x	=	0.04 m	<	0.31 m	=	x_{max}
Momento último	M_{Rd}	=	859.06 kNm	>	154.57 kNm	=	M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección Y

15 perf. 16.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 2.40 m
Profundidad de la sección transversal = 0.55 m

Cuantía del refuerzo	ρ	=	0.27	%	>	0.14	%	= ρ_{min}
Posición del eje neutro	x	=	0.04	m	<	0.31	m	= x_{max}
Momento último	M_{Rd}	=	496.33	kNm	>	88.27	kNm	= M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

Zapata para comprobar el fallo del punzonamiento

Fuerza normal de columna = 8.74 kN

Resistencia máxima en el perímetro de la columna

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	0.45 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	8.29 kN
Perímetro de la columna considerado	u_0	=	2.80 m
Resistencia de corte en el perímetro de la columna	$v_{Ed,max}$	=	0.01 MPa
Resistencia en el perímetro de la columna	$v_{Rd,max}$	=	3.08 MPa

Sección crítica sin refuerzo de corte

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	2.49 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	6.25 kN
Distancia de la sección desde la columna		=	0.70 m
Sección del perímetro	u	=	4.30 m
Tensión cortante en la sección	v_{Ed}	=	0.00 MPa
Resistencia al corte de la sección sin refuerzo de corte	$v_{Rd,c}$	=	0.49 MPa

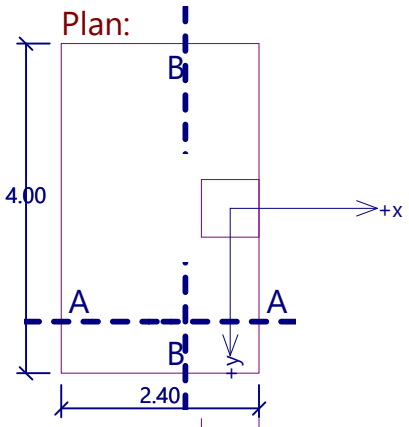
$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => No se necesita refuerzo

Zapata para punzonamiento ES SATISFACTORIA

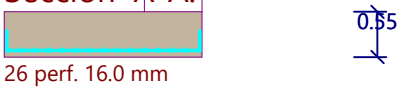
[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Nombre : Dimensionado	Etapa - análisis : 1 - 1

Plan:

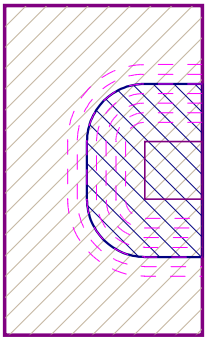


Sección A-A:



26 perf. 16.0 mm
Longitud 2250mm, recub. hormigón 75mm

Punzonamiento - sección transversal crítica:



Área de carga
transmitida por resistencia la corte RC
área: 2.73E+00m^2

sección transversal crítica
longitud: 4.30m

secciones transversales verificadas

Sección B-B:



15 perf. 16.0 mm
Longitud 3850mm, recub. hormigón 75mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación de la zapata

Entrada de datos

Proyecto

Tarea : ZAPATA C11
Descripción : MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO POBLADO LA SIERRA DEL MUNICIPIO DE LÉRIDA DEPARTAMENTO DEL TOLIMA
Cliente : Benjamín Sanjuanes Romero
Fecha : 15/04/2021

Configuración

Estándar - Factor de seguridad

Materiales y estándares

Estructuras de hormigón : EN 1992-1-1 (EC2)
Coeficientes EN 1992-1-1 : Estándar

Asiento

Método de análisis : Módulo edométrico
Restricción de la zona de influencia : Por porcentaje de Sigma,Or
Coef. de restricción para zona de influencia : 10.0 [%]

Zapata

Metodología de verificación : Factores de seguridad (ASD)
Análisis en subsuelo con drenaje : Enfoque estándar
Análisis de levantamiento : Estándar
Excentricidad permitida : 0.333

Factores de seguridad			
Situación de diseño permanente			
Para capacidad portante vertical :	SF_v =	1.50	[–]
Para resistencia al deslizamiento :	SF_h =	1.50	[–]

Datos básicos del suelo

Nro.	Nombre	Trama	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda		20.00	0.00	14.00	4.00	
2	SP-Estrato 1		20.00	0.13	14.00	4.00	
3	SP-Estrato 2		20.00	0.13	14.00	4.00	

Todos los suelos son considerados como granulares para el análisis de la presión en reposo.

Datos del suelo

OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m^3
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.00 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 1.00 MPa

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat}	=	14.00 kN/m^3

SP-Estrato 1

Peso unitario :	γ	=	14.00 kN/m^3
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef}	=	20.00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef}	=	0.13 kPa
Módulo edométrico :	E_{oed}	=	25.24 MPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat}	=	14.00 kN/m^3

SP-Estrato 2

Peso unitario :	γ	=	14.00 kN/m^3
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef}	=	20.00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef}	=	0.13 kPa
Módulo edométrico :	E_{oed}	=	31.30 MPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat}	=	14.00 kN/m^3

Cimentación

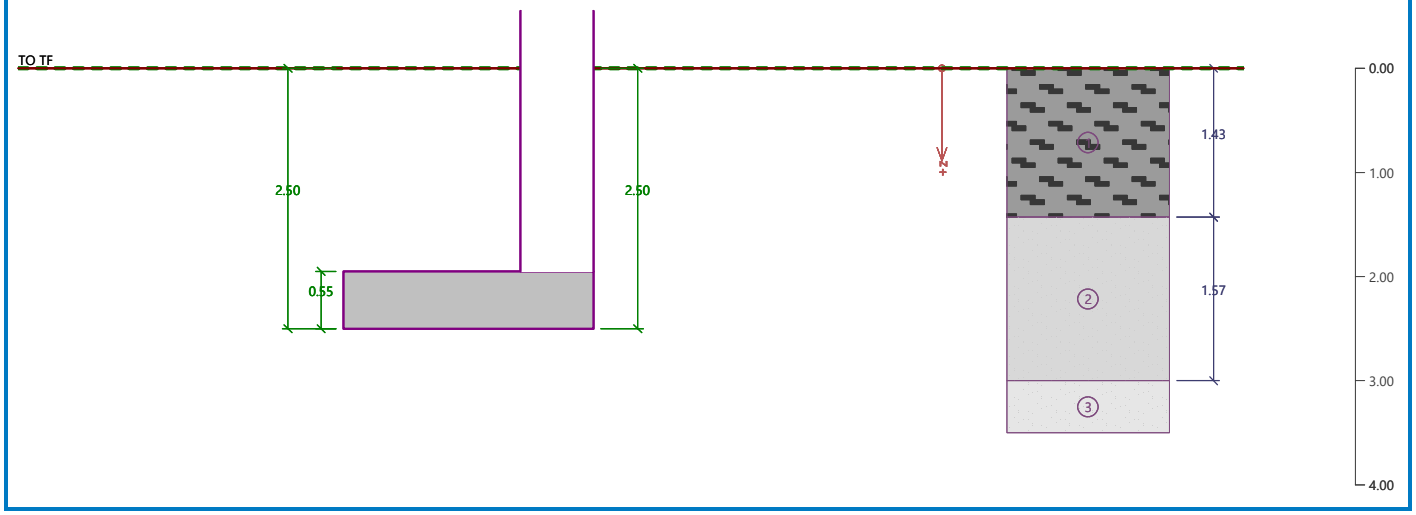
Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

Profundidad del terreno original	h_z	= 2.50	m
Prof. del fondo de la zapata	d	= 2.50	m
Espesor de cimentación	t	= 0.55	m
Incl. del terreno final	s_1	= 0.00	°
Inc. del fondo de la zapata	s_2	= 0.00	°

Sobrecargar

Tipo: del perfil geológico

Nombre : Cimentación | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Geometría de la estructura

Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

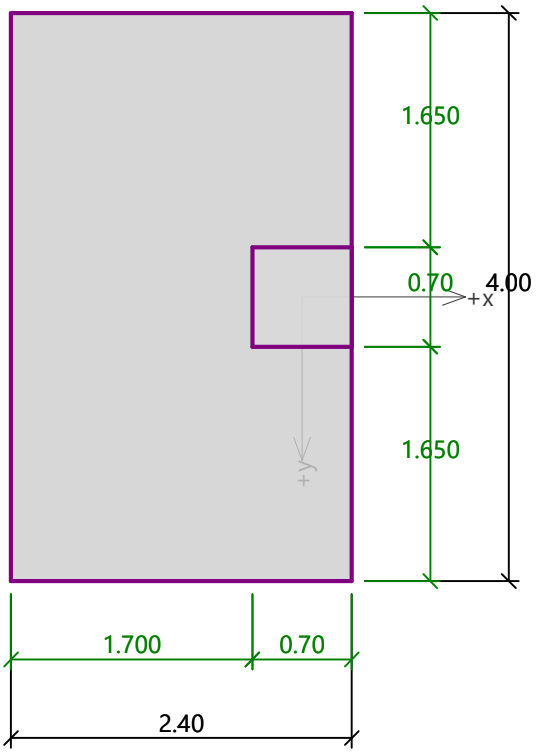
Longitud zapata	x	= 2.40	m
Ancho de zapata	y	= 4.00	m
Forma de columna	rectangular		

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Ancho de columna en la dirección de x c_x = 0.70 m
Ancho de la columna en dirección de y c_y = 0.70 m

Dist. del eje de columna desde la zapata del borde en direc. de x = 2.05 m
Dist. de eje de la columna desde el borde de la zapata en direc. de y = 2.00 m
Volumen zapata = 5.28 m^3
Volumen de excavación = 24.00 m^3
Volumen de relleno = 17.76 m^3

Nombre : Geometría | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Material de la estructura

Peso unitario γ = 23.00 kN/m^3
Análisis de estructuras de hormigón según los estándares EN 1992-1-1 (EC2).

Hormigón: Convreto 21 MPa (Definido por usuario)
Resistencia de compresión (prob. cilíndrica) f_{ck} = 21.00 MPa
Resistencia a la tensión f_{ctm} = 2.28 MPa
Módulo de elasticidad E_{cm} = 30279.04 MPa

Acero longitudinal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

Acero transversal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
1	1.43	0.00 .. 1.43	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda	
2	1.57	1.43 .. 3.00	SP-Estrato 1	
3	1.00	3.00 .. 4.00	SP-Estrato 2	
4	-	4.00 .. ∞	SP-Estrato 2	

Carga

Nro.	Carga		Nombre	Tipo	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	Nueva	cambia							
1	Si		Carga Nro. 1	Diseño	8.78	2.63	0.00	0.43	0.02
2	Si		Carga Nro. 1 - servicio	Servicio	6.27	1.88	0.00	0.31	0.01

Configuraciones generales

Tipo de análisis : Análisis de condiciones drenadas

Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

Verificación Nro.1

Verificación de caso de carga

Nombre	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Utilización [%]	Es satisfactorio
Carga Nro. 1	0.02	-0.01	40.29	333.21	18.14	Si

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Cálculo de peso de la zapata G = 121.44 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 248.70 kN

Forma de tensión de contacto : Rectángulo
Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)

Parámetros de superficie de deslizamiento debajo de la cimentación:
Profundidad de superficie de deslizamiento z_{sp} = 2.79 m
Longitud de superficie de deslizamiento l_{sp} = 7.27 m

Diseño de la capacidad portante de la cimentación R_d = 333.21 kPa
Tensión extrema de contacto σ = 40.29 kPa

Factor de seguridad = 8.27 > 1.50
Capacidad portante en la dirección vertical ES SATISFACTORIA

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.008<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.002<0.333

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Máx. excentricidad general e_t = 0.009<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Verificación de la capacidad portante HORIZONTAL

Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)
Resist. de la tierra: en reposo
Diseño de la magnitud de la resistencia de la tierra S_{pd} = 27.05 kN

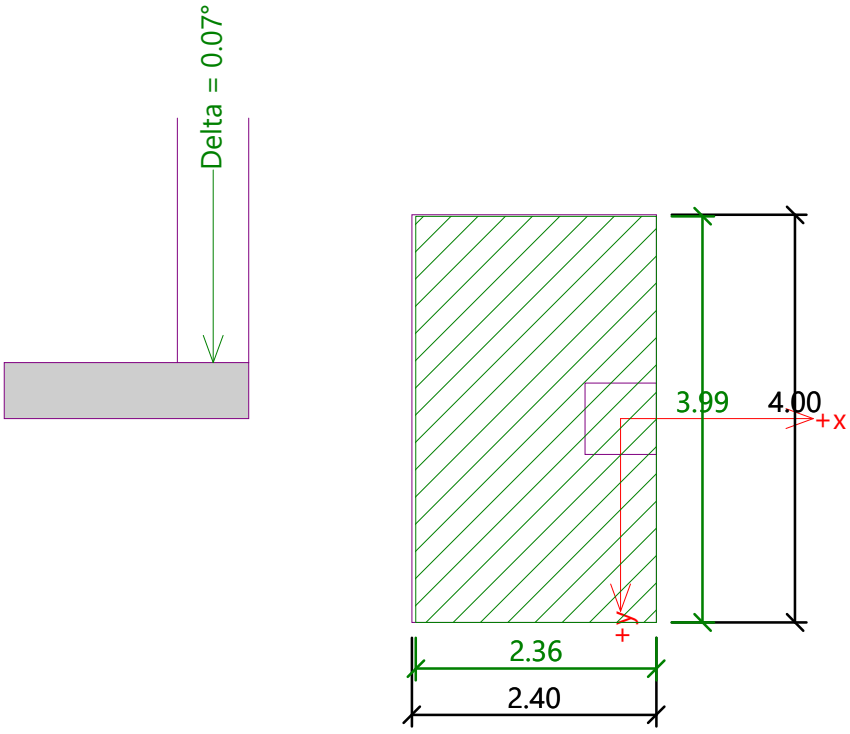
Capacidad portante horizontal R_{dh} = 166.19 kN
Fuerza horizontal extrema H = 0.43 kN

Factor de seguridad = 386.08 > 1.50

Capacidad portante en la dirección horizontal ES SATISFACTORIA

Capacidad portante de la cimentación ES SATISFACTORIA

Nombre : Verif. Cap. portante	Etapa - análisis : 1 - 1



Verificación Nro.1

Asentamiento y rotación de la cimentación - entrada de datos

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Análisis realizado con el contador para el coeficiente κ_1 (influencia de profundidad de cimentación).
Tensión en el fondo de la zapata considerado desde el nivel terminado.
Cálculo de peso de la zapata G = 121.44 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 248.70 kN

Asentamiento del punto medio del borde x - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde x - 2 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 2 = 0.0 mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Asentamiento de punto central de la cimentación = 0.1 mm
Asentamiento del punto característico = 0.0 mm

(1-max. borde comprimido ; 2-min. borde comprimido)

Asentamiento y rotación de la cimentación - resultados

Rigidez de cimentación:

Cálculo de promedio cargado en el módulo de deformación E_{def} = 15.73 MPa
La cimentación en la dirección longitudinal es rígida (k=23.17)
La cimentación en la dirección del ancho es rígida (k=5.01)

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.006<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.001<0.333
Máx. excentricidad general e_t = 0.006<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Asentamiento completo y rotación de la cimentación:

Asentamiento de la cimentación = 0.0 mm
Profundidad de la zona de influencia = 0.19 m

Rotación en dirección de x = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)
Rotación en dirección de y = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)

Nombre : Asentamiento	Etapa - análisis : 1 - 1



Dimensionamiento Nro.1

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección X.

26 perf. 16.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 4.00 m
Profundidad de la sección transversal = 0.55 m

Cuantía del refuerzo	ρ	=	0.28 %	>	0.14 %	=	ρ_{min}
Posición del eje neutro	x	=	0.04 m	<	0.31 m	=	x_{max}
Momento último	M_{Rd}	=	859.06 kNm	>	154.59 kNm	=	M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección Y

15 perf. 16.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 2.40 m
Profundidad de la sección transversal = 0.55 m

Cuantía del refuerzo	ρ	=	0.27	%	>	0.14	%	= ρ_{min}
Posición del eje neutro	x	=	0.04	m	<	0.31	m	= x_{max}
Momento último	M_{Rd}	=	496.33	kNm	>	88.29	kNm	= M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

Zapata para comprobar el fallo del punzonamiento

Fuerza normal de columna = 8.78 kN

Resistencia máxima en el perímetro de la columna

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	0.45 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	8.33 kN
Perímetro de la columna considerado	u_0	=	2.80 m
Resistencia de corte en el perímetro de la columna	$v_{Ed,max}$	=	0.01 MPa
Resistencia en el perímetro de la columna	$v_{Rd,max}$	=	3.08 MPa

Sección crítica sin refuerzo de corte

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	2.50 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	6.28 kN
Distancia de la sección desde la columna		=	0.70 m
Sección del perímetro	u	=	4.30 m
Tensión cortante en la sección	v_{Ed}	=	0.00 MPa
Resistencia al corte de la sección sin refuerzo de corte	$v_{Rd,c}$	=	0.49 MPa

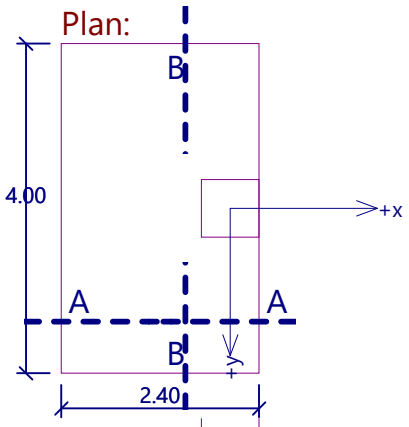
$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => No se necesita refuerzo

Zapata para punzonamiento ES SATISFACTORIA

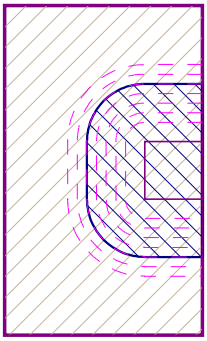
[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Nombre : Dimensionado | **Etapa - análisis : 1 - 1**

Plan:



Punzonamiento - sección transversal crítica:



Área de carga
transmitida por resistencia la corte RC
área: 2.73E+00m^2

sección transversal crítica
longitud: 4.30m

secciones transversales verificadas

Sección A-A:



26 perf. 16.0 mm
Longitud 2250mm, recub. hormigón 75mm

Sección B-B:



15 perf. 16.0 mm
Longitud 3850mm, recub. hormigón 75mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación de la zapata

Entrada de datos

Proyecto

Tarea : ZAPATA C12
Descripción : MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO POBLADO LA SIERRA DEL MUNICIPIO DE LÉRIDA DEPARTAMENTO DEL TOLIMA
Cliente : Benjamín Sanjuanes Romero
Fecha : 15/04/2021

Configuración

Estándar - Factor de seguridad

Materiales y estándares

Estructuras de hormigón : EN 1992-1-1 (EC2)
Coeficientes EN 1992-1-1 : Estándar

Asiento

Método de análisis : Módulo edométrico
Restricción de la zona de influencia : Por porcentaje de Sigma,Or
Coef. de restricción para zona de influencia : 10.0 [%]

Zapata

Metodología de verificación : Factores de seguridad (ASD)
Análisis en subsuelo con drenaje : Enfoque estándar
Análisis de levantamiento : Estándar
Excentricidad permitida : 0.333

Factores de seguridad			
Situación de diseño permanente			
Para capacidad portante vertical :	SF_v =	1.50	[–]
Para resistencia al deslizamiento :	SF_h =	1.50	[–]

Datos básicos del suelo

Nro.	Nombre	Trama	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda		20.00	0.00	14.00	4.00	
2	SP-Estrato 1		20.00	0.13	14.00	4.00	
3	SP-Estrato 2		20.00	0.13	14.00	4.00	

Todos los suelos son considerados como granulares para el análisis de la presión en reposo.

Datos del suelo

OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m^3
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.00 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 1.00 MPa

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat}	=	14.00 kN/m^3

SP-Estrato 1

Peso unitario :	γ	=	14.00 kN/m^3
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef}	=	20.00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef}	=	0.13 kPa
Módulo edométrico :	E_{oed}	=	25.24 MPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat}	=	14.00 kN/m^3

SP-Estrato 2

Peso unitario :	γ	=	14.00 kN/m^3
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef}	=	20.00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef}	=	0.13 kPa
Módulo edométrico :	E_{oed}	=	31.30 MPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat}	=	14.00 kN/m^3

Cimentación

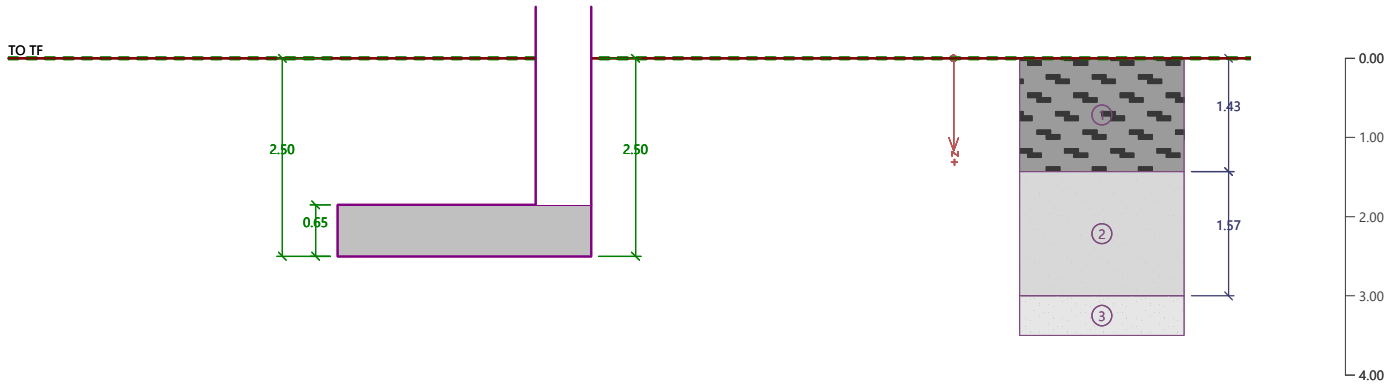
Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

Profundidad del terreno original	h_z	= 2.50	m
Prof. del fondo de la zapata	d	= 2.50	m
Espesor de cimentación	t	= 0.65	m
Incl. del terreno final	s_1	= 0.00	°
Inc. del fondo de la zapata	s_2	= 0.00	°

Sobrecargar

Tipo: del perfil geológico

Nombre : Cimentación | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Geometría de la estructura

Tipo de cimentación:Zapata excéntrica

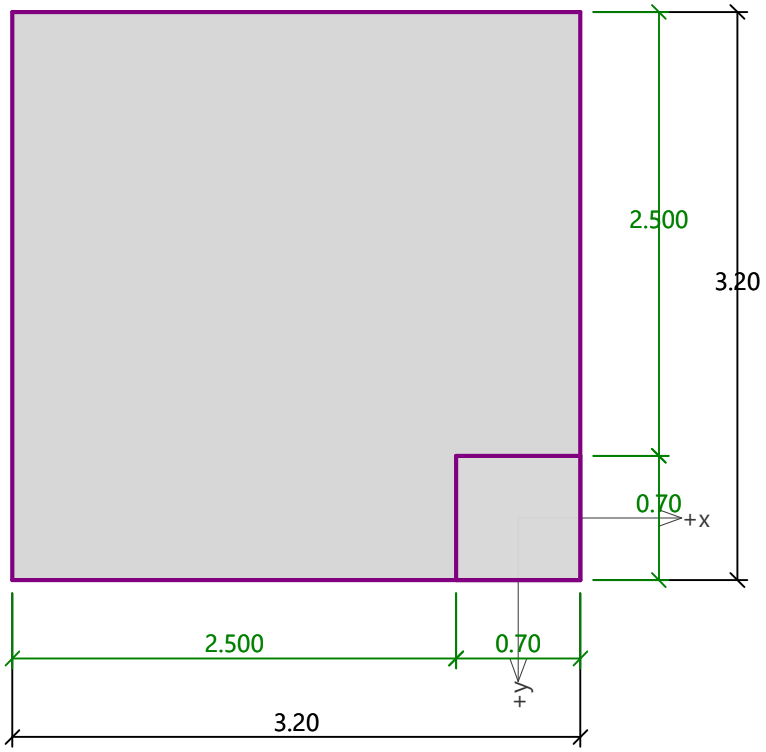
Longitud zapata	x	= 3.20	m
Ancho de zapata	y	= 3.20	m
Forma de columna	rectangular		

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Ancho de columna en la dirección de x c_x = 0.70 m
Ancho de la columna en dirección de y c_y = 0.70 m

Dist. del eje de columna desde la zapata del borde en direc. de x = 2.85 m
Dist. de eje de la columna desde el borde de la zapata en direc. de y = 0.35 m
Volumen zapata = 6.66 m^3
Volumen de excavación = 25.60 m^3
Volumen de relleno = 18.04 m^3

Nombre : Geometría | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Material de la estructura

Peso unitario γ = 23.00 kN/m^3
Análisis de estructuras de hormigón según los estándares EN 1992-1-1 (EC2).

Hormigón: Convreto 21 MPa (Definido por usuario)

Resistencia de compresión (prob. cilíndrica)	f_{ck}	= 21.00	MPa
Resistencia a la tensión	f_{ctm}	= 2.28	MPa
Módulo de elasticidad	E_{cm}	= 30279.04	MPa

Acero longitudinal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

Acero transversal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
1	1.43	0.00 .. 1.43	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda	
2	1.57	1.43 .. 3.00	SP-Estrato 1	
3	1.00	3.00 .. 4.00	SP-Estrato 2	
4	-	4.00 .. ∞	SP-Estrato 2	

Carga

Nro.	Carga		Nombre	Tipo	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	Nueva	cambia							
1	Si		Carga Nro. 1	Diseño	7.01	2.79	-0.68	0.65	-0.93
2	Si		Carga Nro. 1 - servicio	Servicio	5.01	1.99	-0.49	0.46	-0.66

Configuraciones generales

Tipo de análisis : Análisis de condiciones drenadas

Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

Verificación Nro.1

Verificación de caso de carga

Nombre	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Utilización [%]	Es satisfactorio
Carga Nro. 1	0.02	-0.03	41.60	367.90	16.96	Si

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Cálculo de peso de la zapata G = 153.09 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 252.53 kN

Forma de tensión de contacto : Rectángulo
Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)

Parámetros de superficie de deslizamiento debajo de la cimentación:
Profundidad de superficie de deslizamiento z_{sp} = 3.72 m
Longitud de superficie de deslizamiento l_{sp} = 9.69 m

Diseño de la capacidad portante de la cimentación R_d = 367.90 kPa
Tensión extrema de contacto σ = 41.60 kPa

Factor de seguridad = 8.84 > 1.50
Capacidad portante en la dirección vertical ES SATISFACTORIA

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.007<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.008<0.333

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Máx. excentricidad general e_t = 0.011<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Verificación de la capacidad portante HORIZONTAL

Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)
Resist. de la tierra: en reposo
Diseño de la magnitud de la resistencia de la tierra S_{pd} = 41.67 kN

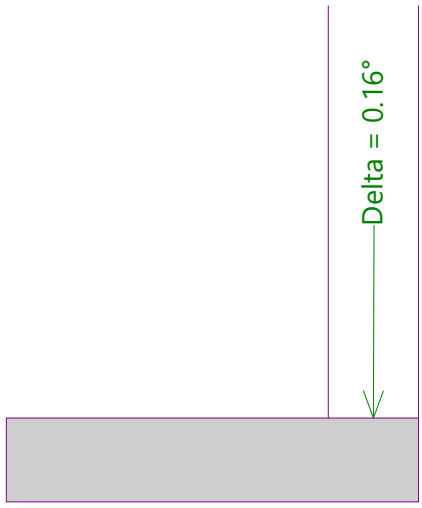
Capacidad portante horizontal R_{dh} = 193.15 kN
Fuerza horizontal extrema H = 1.13 kN

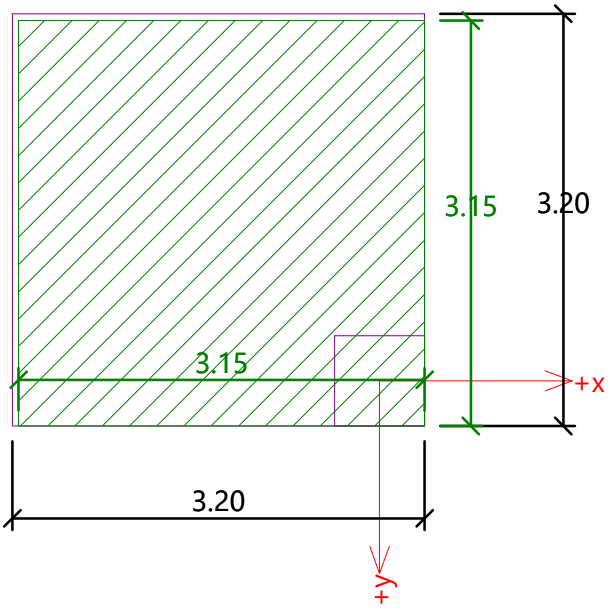
Factor de seguridad = 170.23 > 1.50

Capacidad portante en la dirección horizontal ES SATISFACTORIA

Capacidad portante de la cimentación ES SATISFACTORIA

Nombre : Verif. Cap. portante	Etapa - análisis : 1 - 1





Verificación Nro.1

Asentamiento y rotación de la cimentación - entrada de datos

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Análisis realizado con el contador para el coeficiente κ_1 (influencia de profundidad de cimentación).
Tensión en el fondo de la zapata considerado desde el nivel terminado.
Cálculo de peso de la zapata G = 153.09 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 252.53 kN

Asentamiento del punto medio del borde x - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde x - 2 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 1 = 0.0 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 2 = 0.0 mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Asentamiento de punto central de la cimentación = 0.1 mm
Asentamiento del punto característico = 0.1 mm

(1-max. borde comprimido ; 2-min. borde comprimido)

Asentamiento y rotación de la cimentación - resultados

Rigidez de cimentación:
Cálculo de promedio cargado en el módulo de deformación E_{def} = 16.74 MPa
La cimentación en la dirección longitudinal es rígida (k=15.16)
La cimentación en la dirección del ancho es rígida (k=15.16)

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.005<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.006<0.333
Máx. excentricidad general e_t = 0.008<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Asentamiento completo y rotación de la cimentación:
Asentamiento de la cimentación = 0.1 mm
Profundidad de la zona de influencia = 0.33 m

Rotación en dirección de x = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)
Rotación en dirección de y = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)

Nombre : Asentamiento	Etapa - análisis : 1 - 1



Dimensionamiento Nro.1

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección X.

21 perf. 16.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 3.20 m
Profundidad de la sección transversal = 0.65 m

Cuantía del refuerzo	ρ	=	0.23 %	>	0.14 %	=	ρ_{min}
Posición del eje neutro	x	=	0.04 m	<	0.37 m	=	x_{max}
Momento último	M_{Rd}	=	847.81 kNm	>	253.93 kNm	=	M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección Y

21 perf. 16.0 mm, recubr. 75.0 mm
Ancho de la sección transversal = 3.20 m
Profundidad de la sección transversal = 0.65 m

Cuantía del refuerzo	ρ	=	0.23	%	>	0.14	%	= ρ_{min}
Posición del eje neutro	x	=	0.04	m	<	0.37	m	= x_{max}
Momento último	M_{Rd}	=	847.81	kNm	>	253.98	kNm	= M_{Ed}

La sección transversal es SATISFACTORIA.

Zapata para comprobar el fallo del punzonamiento

Fuerza normal de columna = 7.01 kN

Resistencia máxima en el perímetro de la columna

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	0.34 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	6.67 kN
Perímetro de la columna considerado	u_0	=	2.10 m
Resistencia de corte en el perímetro de la columna	$v_{Ed,max}$	=	0.01 MPa
Resistencia en el perímetro de la columna	$v_{Rd,max}$	=	3.08 MPa

Sección crítica sin refuerzo de corte

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación		=	1.82 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación		=	5.19 kN
Distancia de la sección desde la columna		=	0.99 m
Sección del perímetro	u	=	2.96 m
Tensión cortante en la sección	v_{Ed}	=	0.01 MPa
Resistencia al corte de la sección sin refuerzo de corte	$v_{Rd,c}$	=	0.37 MPa

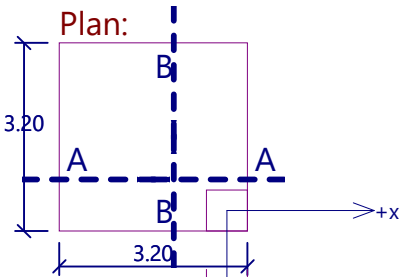
$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => No se necesita refuerzo

Zapata para punzonamiento ES SATISFACTORIA

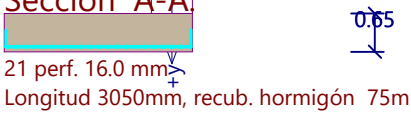
[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Nombre : Dimensionado | **Etapa - análisis : 1 - 1**

Plan:

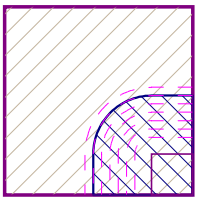


Sección A-A:



21 perf. 16.0 mm
Longitud 3050mm, recub. hormigón 75mm

Punzonamiento - sección transversal crítica:



Área de carga
transmitida por resistencia la corte RC
área: 2.65E+00m^2

sección transversal crítica
longitud: 2.96m

Secciones transversales verificadas

Sección B-B:



21 perf. 16.0 mm
Longitud 3050mm, recub. hormigón 75mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación de la zapata

Entrada de datos

Proyecto

Tarea : ZAPATA C13 - C24
Descripción : MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL CENTRO POBLADO LA SIERRA DEL MUNICIPIO DE LÉRIDA DEPARTAMENTO DEL TOLIMA
Cliente : Benjamín Sanjuanes Romero
Fecha : 15/04/2021

Configuración

Estándar - Factor de seguridad

Materiales y estándares

Estructuras de hormigón : EN 1992-1-1 (EC2)
Coeficientes EN 1992-1-1 : Estándar

Asiento

Método de análisis : Módulo edométrico
Restricción de la zona de influencia : Por porcentaje de Sigma,Or
Coef. de restricción para zona de influencia : 10.0 [%]

Zapata

Metodología de verificación : Factores de seguridad (ASD)
Análisis en subsuelo con drenaje : Enfoque estándar
Análisis de levantamiento : Estándar
Excentricidad permitida : 0.333

Factores de seguridad			
Situación de diseño permanente			
Para capacidad portante vertical :	SF_v =	1.50	[–]
Para resistencia al deslizamiento :	SF_h =	1.50	[–]

Datos básicos del suelo

Nro.	Nombre	Trama	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda		20.00	0.00	14.00	4.00	
2	SP-Estrato 1		20.00	0.13	14.00	4.00	
3	SP-Estrato 2		20.00	0.13	14.00	4.00	

Todos los suelos son considerados como granulares para el análisis de la presión en reposo.

Datos del suelo

OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m³
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.00 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 1.00 MPa

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Peso unitario de suelo saturado : γ_{sat} = 14.00 kN/m3

SP-Estrato 1

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m3
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.13 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 25.24 MPa
Peso unitario de suelo saturado : γ_{sat} = 14.00 kN/m3

SP-Estrato 2

Peso unitario : γ = 14.00 kN/m3
Ángulo de fricción interna : φ_{ef} = 20.00 °
Cohesión de suelo : c_{ef} = 0.13 kPa
Módulo edométrico : E_{oed} = 31.30 MPa
Peso unitario de suelo saturado : γ_{sat} = 14.00 kN/m3

Cimentación

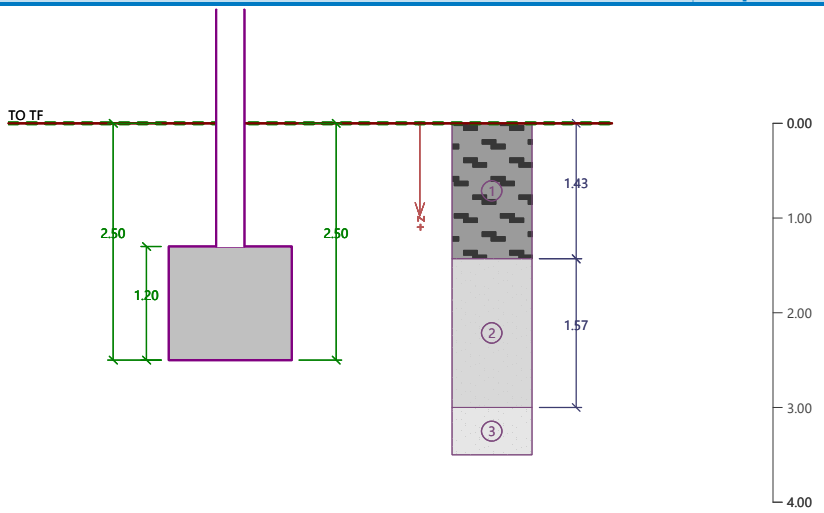
Tipo de cimentación:Zapata centrada

Profundidad del terreno original h_z = 2.50 m
Prof. del fondo de la zapata d = 2.50 m
Espesor de cimentación t = 1.20 m
Incl. del terreno final s_1 = 0.00 °
Inc. del fondo de la zapata s_2 = 0.00 °

Sobrecargar

Tipo: del perfil geológico

Nombre : Cimentación | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Geometría de la estructura

Tipo de cimentación:Zapata centrada

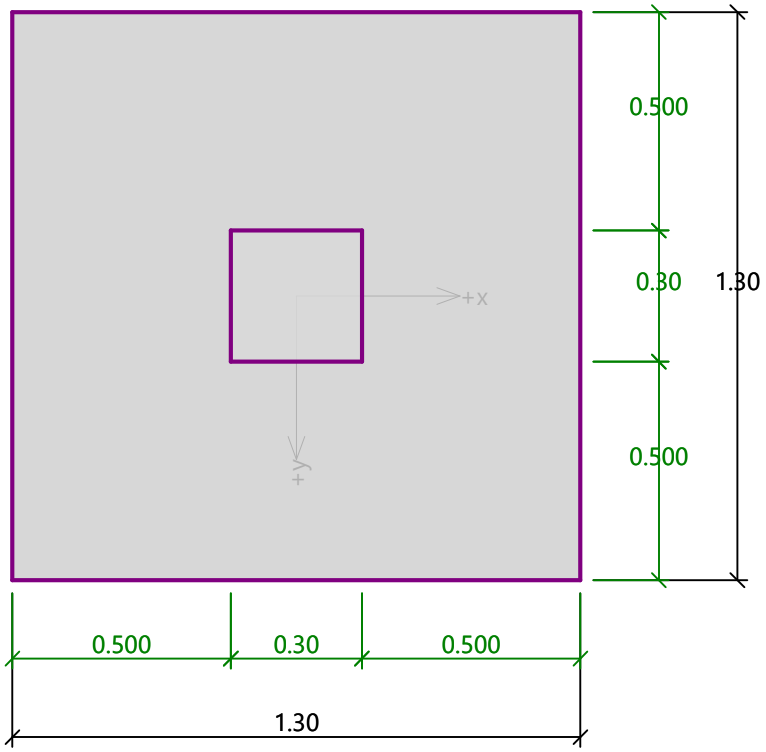
Longitud zapata x = 1.30 m
Ancho de zapata y = 1.30 m
Forma de columna rectangular

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Ancho de columna en la dirección de x c_x = 0.30 m
Ancho de la columna en dirección de y c_y = 0.30 m

Volumen zapata = 2.03 m^3
Volumen de excavación = 4.23 m^3
Volumen de relleno = 2.08 m^3

Nombre : Geometría | **Etapa - análisis : 1 - 0**



Material de la estructura

Peso unitario γ = 23.00 kN/m^3
Análisis de estructuras de hormigón según los estándares EN 1992-1-1 (EC2).

Hormigón: Convreto 21 MPa (Definido por usuario)
Resistencia de compresión (prob. cilíndrica) f_{ck} = 21.00 MPa
Resistencia a la tensión f_{ctm} = 2.28 MPa
Módulo de elasticidad E_{cm} = 30279.04 MPa

Acero longitudinal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

Acero transversal: B420B
Tensión de fluencia f_{yk} = 420.00 MPa

Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
1	1.43	0.00 .. 1.43	OU,OT - Limo orgánico, arcilla orgánica, Consistencia blanda	

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
2	1.57	1.43 .. 3.00	SP-Estrato 1	
3	1.00	3.00 .. 4.00	SP-Estrato 2	
4	-	4.00 .. ∞	SP-Estrato 2	

Carga

Nro.	Carga		Nombre	Tipo	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	Nueva	cambia							
1	Si		Carga Nro. 1	Diseño	4.67	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Si		Carga Nro. 1 - servicio	Servicio	3.34	0.00	0.00	0.00	0.00

Configuraciones generales

Tipo de análisis : Análisis de condiciones drenadas

Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

Verificación Nro.1

Verificación de caso de carga

Nombre	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Utilización [%]	Es satisfactorio
Carga Nro. 1	0.00	0.00	47.59	355.42	20.09	Si

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Cálculo de peso de la zapata G = 46.64 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 29.12 kN

Forma de tensión de contacto : Rectángulo
Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)

Parámetros de superficie de deslizamiento debajo de la cimentación:
Profundidad de superficie de deslizamiento z_{sp} = 1.51 m
Longitud de superficie de deslizamiento l_{sp} = 3.94 m

Diseño de la capacidad portante de la cimentación R_d = 355.42 kPa
Tensión extrema de contacto σ = 47.59 kPa

Factor de seguridad = 7.47 > 1.50

Capacidad portante en la dirección vertical ES SATISFACTORIA

Verificación de excentricidad de carga

Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.000<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.000<0.333
Máx. excentricidad general e_t = 0.000<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Verificación de la capacidad portante HORIZONTAL

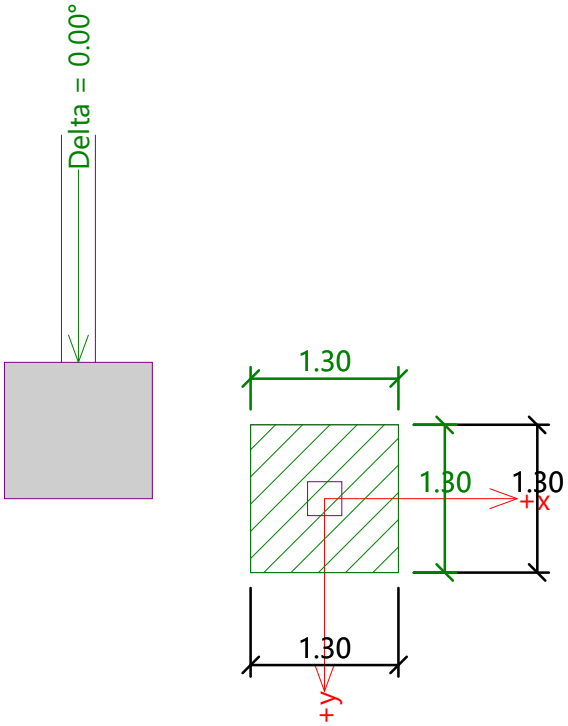
Caso de carga más desfavorable Nro. 1. (Carga Nro. 1)
Resist. de la tierra: en reposo
Diseño de la magnitud de la resistencia de la tierra S_{pd} = 27.30 kN

Capacidad portante horizontal R_{dh} = 56.80 kN
Fuerza horizontal extrema H = 0.00 kN

Factor de seguridad = 1000.00 > 1.50
Capacidad portante en la dirección horizontal ES SATISFACTORIA

Capacidad portante de la cimentación ES SATISFACTORIA

Nombre : Verif. Cap. portante	Etapa - análisis : 1 - 1



Verificación Nro.1

Asentamiento y rotación de la cimentación - entrada de datos

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable
Análisis realizado con el contador para el coeficiente κ_1 (influencia de profundidad de cimentación).
Tensión en el fondo de la zapata considerado desde el nivel terminado.
Cálculo de peso de la zapata G = 46.64 kN
Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 29.12 kN

Asentamiento del punto medio del borde x - 1 = 0.1 mm
Asentamiento del punto medio del borde x - 2 = 0.1 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 1 = 0.1 mm
Asentamiento del punto medio del borde y - 2 = 0.1 mm
Asentamiento de punto central de la cimentación = 0.3 mm
Asentamiento del punto característico = 0.1 mm

(1-max. borde comprimido ; 2-min. borde comprimido)

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Asentamiento y rotación de la cimentación - resultados

Rigidez de cimentación:
Cálculo de promedio cargado en el módulo de deformación E_{def} = 16.69 MPa
La cimentación en la dirección longitudinal es rígida (k=1426.98)
La cimentación en la dirección del ancho es rígida (k=1426.98)

Verificación de excentricidad de carga

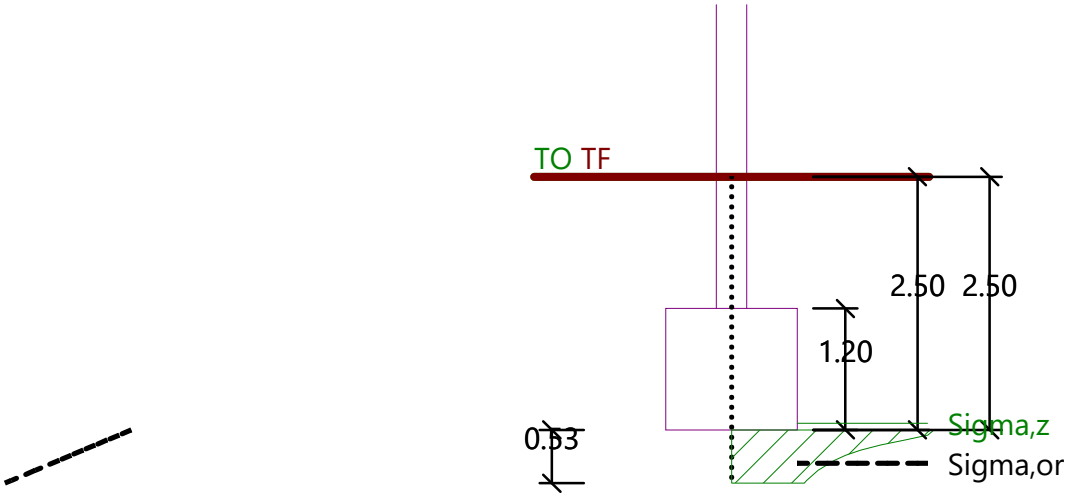
Máx. excentricidad general en dirección de la longitud base e_x = 0.000<0.333
Máx. excentricidad en dirección del peso base e_y = 0.000<0.333
Máx. excentricidad general e_t = 0.000<0.333

Excentricidad de carga ES SATISFACTORIA

Asentamiento completo y rotación de la cimentación:
Asentamiento de la cimentación = 0.1 mm
Profundidad de la zona de influencia = 0.53 m

Rotación en dirección de x = 0.000 (tan*1000); (1.8E-18 °)
Rotación en dirección de y = 0.000 (tan*1000); (1.8E-18 °)

Nombre : Asentamiento	Etapa - análisis : 1 - 1



Dimensionamiento Nro.1

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección X.

0.50 m ≤ 0.60 m
El máximo corrimiento de cimentación es menor al 0.50 * espesor de cimentación. No se requiere refuerzos.

Verificación del refuerzo longitudinal en dirección Y

0.50 m ≤ 0.60 m
El máximo corrimiento de cimentación es menor al 0.50 * espesor de cimentación. No se requiere refuerzos.

Zapata para comprobar el fallo del punzonamiento

Fuerza normal de columna = 4.67 kN

Resistencia máxima en el perímetro de la columna

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación = 0.25 kN
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación = 4.42 kN
Perímetro de la columna considerado u_0 = 1.20 m

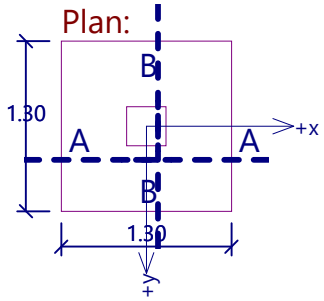
[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]

Resistencia de corte en el perímetro de la columna $v_{Ed,max}$ = 0.00 MPa
Resistencia en el perímetro de la columna $v_{Rd,max}$ = 3.08 MPa

Zapata para punzonamiento ES SATISFACTORIA

Nombre : Dimensionado	Etapa - análisis : 1 - 1

Plan:



Punzonamiento - sección transversal crítica:

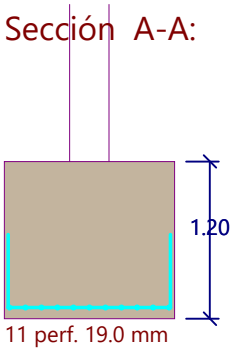


Área de carga
transmitida por resistencia la corte RC
área: 9.00E-02m^2

sección transversal crítica
longitud: 1.20m

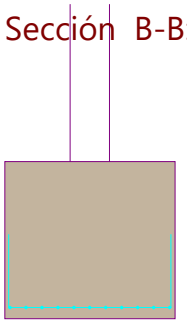
secciones transversales verificadas

Sección A-A:



11 perf. 19.0 mm
Longitud 1150mm, recub. hormigón 75mm

Sección B-B:



11 perf. 19.0 mm
Longitud 1150mm, recub. hormigón 75mm

[GEO5 - Zapata (32 bit) | versión 5.2022.58.0 | llave de hardware 12177 / 1 | LP Ingeniería y Consultoría SAS | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[ICC Colombia S.A.S. | (57) 311 475 0333| comercial@icc-colombia.com.co| www.icc-colombia.com.co]