



Ing. JAVIER VARGAS R. CONSULTOR EN GEOTECNIA E INGENIERIA
Oficinas, Segamos, Boyacá, Calle 13 No 16-22, Tel.cel 3108066258
Laboratorio, Transversal 16 No 12-39, Servicio Celulares: 315 6955600 3132023932
Email: javier.vargas@proton.es, javier.vargas@proton.es

EVALUACION ASENTAMIENTO DIFERENCIALES

PROYECTO = Cubierta Piscina IE Nuestra Señora de las Mercedes, La Uvita, Boyacá.

TIPO DE CONSTRUCCION (TABLA H.4.9.1 NSR - 10)

CONDICION LIMITE (ΔL maximo)

L/300

L = distancia entre apoyos evaluados (mm)

9.000,00

CONDICIONES A EVALUAR

OK SOLO SI (ΔL MAX / Δs_d) > 1

CARGA MAXIMA Y MINIMA A EVALUAR (TON) ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES A 2 AÑOS

Asentamiento apoyo con carga maxima. A 2 años

92,81

49,25

22,31

30,00

1,34

OK

Asentamiento apoyo con carga minima. A 2 Años

20,90

26,94

CARGA MAXIMA Y MINIMA A EVALUAR (TON) ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES A 2 AÑOS

Asentamiento apoyo con carga maxima. A 20 años

92,81

55,36

25,20

30,00

1,19

OK

Asentamiento apoyo con Carga minima. A 20 Años

20,90

30,16

Notas:

1, Para verificaciones, los valores de cargas maximas y minimas se deberan tomar de las memorias del diseño estructural

2, La distancia entre apoyos evaluados se toman entre ejes de cargas evaluadas del plano de cimentacion

Tabla H.4.9-1
Valores máximos de asentamientos diferenciales calculados, expresados en función de la distancia entre apoyos o columnas, ℓ

Tipo de construcción	Δ_{max}
(a) Edificaciones con muros y acabados susceptibles de dañarse con asentamientos menores	$\frac{\ell}{1000}$
(b) Edificaciones con muros de carga en concreto o en mampostería	$\frac{\ell}{500}$
(c) Edificaciones con pórticos en concreto, sin acabados susceptibles de dañarse con asentamientos menores	$\frac{\ell}{300}$
(d) Edificaciones en estructura metálica, sin acabados susceptibles de dañarse con asentamientos menores	$\frac{\ell}{160}$

8. ANALISIS DE LICUACION DE SUELOS.

La licuación corresponde a una condición en que un suelo experimenta deformación permanente y sin resistencia residual bajo la acción de esfuerzos residuales bajos, fenómeno que es debido al desarrollo de altas presiones de poros que conllevan a una reducción extrema de los esfuerzos efectivos de confinamiento, situación que se da por la aplicación de esfuerzos cíclicos o estáticos.

Es bien conocido que la causa fundamental de licuación en suelos no cohesivos y saturados durante la ocurrencia de un sismo, se da por el exceso de presión de poros resultante de la aplicación de esfuerzos de corte cíclicos que producen los movimientos de terreno cuando en estos ocurre la propagación de ondas de corte (Sismos o voladuras).

La licuación de un depósito arenoso con nivel freático no existe si: a) El valor de N_{spt}' (corregido-normalizado) es > 25 con contenido fino ausente; b) El valor de N_{spt}' (corregido-normalizado) es > 20 con contenido fino $> 10\%$; c) El estrato saturado se encuentra a una profundidad > 15 mts del nivel del terreno; d) El contenido en fino arcilloso (CF %) $> 20\%$; e) El índice plástico es > 10 ; f) La aceleración máxima al suelo es $< 0,15$ g; g) Los estratos arenosos no están extendidos y densos. SEED et al 1983, Ishijara, K 1977. Con las condiciones antes expuestas y de acuerdo con los resultados de las perforaciones realizadas, así como de los resultados de los ensayos de laboratorio en el sector no existen capas de suelos que puedan ser afectados por el fenómeno de licuación.

Para el caso del presente estudio de suelos, la conclusión se basa específicamente en los resultados de los ensayos de plasticidad de tal manera que los suelos del perfil promedio tienen las siguientes características.

- Contenido de fino $> 20\%$.
- Índice plástico $> 10\%$

9. PLAN DE CONTINGENCIAS PARA EXCAVACIONES.

Aplica solamente para cuando existen excavaciones de más de 3 metros de profundidad según lo establecido en la NSR – 10

10. RECOMENDACIONES ADICIONALES EN EL SISTEMA CONSTRUCTIVO.

10.1 Escenario antes de la construcción.

De acuerdo con el perfil promedio de suelos la composición predominante es de suelos coluviales de matriz limo arcillosa marrones y grises con bloques grandes de rocas areniscas embebidas aleatoriamente, por correlación geológica el depósito tiene más de 8 metros de espesor. Actualmente existen construcciones que no están en uso y corresponden a la edificación de un solo nivel de la piscina que incluye la cubierta actual y la misma piscina con algunos baños y áreas perimetrales internas como andenes. Se parecía que la edificación es antigua y no presenta una estructura adecuada según la norma NSR-10, igualmente la cubierta esta en mal estado de mantenimiento y conservación. La edificación se apoya por el costado occidental sobre rellenos confinados con un muro de contención en concreto ciclópeo de regulares características de resistencia ante las cargas que soporta, el mismo presenta afectaciones como fracturas, pero mas debido a la calidad de los materiales usados que de las cargas que soportas. **Se deberá evaluar la calidad y estabilidad estructural de dicho muro para mantenerlo en las obras de remodelación con las cargas de las futuras obras para decidir si es factible su uso o el reemplazamiento del mismo.**

10.2 Escenario durante la construcción.

De acuerdo con la composición del suelo las excavaciones para llegar al nivel de cimentación probablemente requerirán de equipo pesado como compresor y martillo neumático por el tamaño de las rocas que se pueden encontrar. Estas se podrán realizar con equipos tipo retroexcavadoras sin que las mismas sobrepasen el nivel inferior de piso de la construcción para no alterar las propiedades de la capa donde se empotrara la cimentación. Los cortes a realizar podrán manejarse temporalmente con taludes verticales.

Para evitar la alteración de las propiedades geomecánicas del perfil de suelos hasta el nivel de cimentación las excavaciones no podrán dejarse abiertas más de una semana dado que el clima puede afectar por desecamiento y aireación las condiciones de estabilidad.

Obtenido el nivel cero del proyecto, las excavaciones para la cimentación se podrán realizar manualmente o con equipos mecanizados pero sin sobrepasar el nivel inferior de empotramiento recomendado en el presente estudio. De igual manera las excavaciones mecanizadas se deberán suscribir solamente a las áreas de implantación de la cimentación como son zapatas y áreas para las vigas de amarre. Los materiales que se excaven no servirán como rellenos en otras partes del proyecto y deberán evacuarse fuera del área de construcción, su uso podrá ser solamente como rellenos en zonas verdes debidamente adecuados. Al efectuar la excavación por etapas, para limitar las expansiones del fondo a valores compatibles con el comportamiento de la propia estructura e instalaciones colindantes, se adoptará una secuencia simétrica.

Por la categoría de la edificación no se requiere de un seguimiento geotécnico como lo establece la NSR – 10 durante las excavaciones para la cimentación, pero si se recomienda en lo posible la visita de un ingeniero con experiencia en estudios de suelos y cimentaciones principalmente para la ratificación in situ de los perfiles de suelos encontrados.

10.3 Escenario después de la construcción.

De acuerdo con los datos obtenidos se espera que después de la construcción los asentamientos se comporten según los cálculos realizados sin que se evidencie en la edificación ningún tipo de afectación. Por la composición del perfil de suelos no se espera infiltración de aguas al nivel de cimentación dado que por su naturaleza la matriz de limos presentes es impermeables. Todas las instalaciones hidráulicas y sanitarias deberán ser construidas debidamente herméticas para evitar lavado y erosión subsuperficial.

CONCLUSIONES

1. El proyecto comprende la construcción de la cubierta y obras anexas para la infraestructura de la piscina ubicada dentro de la IE Nuestra señora de las Mercedes. La cubierta se construirá utilizando el sistema de pórticos en estructura metálica con cubierta liviana.
2. El perfil de suelos del sitio del proyecto corresponde a suelos originados a partir de un depósito coluvio glacial antiguo compuesto por una matriz de limos arcillosos marrones y grises, claros de baja humedad con bloques de rocas areniscas embebidas aleatoriamente, por correlación geológica el depósito tiene más de 8 metros de espesor.
3. Por las características observadas en los sondeos se pudo establecer continuidad de las capas existentes lo que permite establecer una sola zona de igual comportamiento geotécnico.
4. Para la exploración del subsuelo en el sitio del proyecto, se realizaron TRES (3) sondeos con una profundidad máxima de exploración de -6.0 mts, utilizando equipo para pruebas SPT, DCPT.
5. La región ha sido catalogada como una zona de riesgo sísmico alto.
6. En las perforaciones realizadas no se encontró nivel freático.
7. Aunque para el caso de suelos estratificados no se tiene definida una teoría única sobre los asentamientos, estos se calcularon con base a modelos, que permite calcular asentamientos tolerables en las construcciones.
8. En general el estado de consolidación del depósito que se ubica en el sitio del proyecto se puede catalogar como normalmente consolidado.
9. El sistema de cimentación recomendado son las zapatas aisladas unidas con viga de amarre.
10. El nivel de cimentación se recomienda a - 1.50 metros de profundidad por debajo del nivel del terreno actual, siendo esta la profundidad mínima de empotramiento de la cimentación.
11. Con las cargas reales que se van a transmitir al suelo de cimentación se verificó que los asentamientos probables se mantienen dentro de los rangos presentados en el estudio tal como lo solicita la NSR-10 numeral H.2.2.2.1 (a) de tal manera que el presente estudio se cataloga como el definitivo.

12. Por las condiciones topográficas del predio, así como por el origen geológico del perfil de suelos y las características de la construcción, no se requieren obras de tipo geotécnico especial. Sin embargo, por la composición del depósito geológico, es muy probable que se presenten dificultades en las excavaciones para la cimentación de la estructura debido a los bloques grandes de rocas embebidos aleatoriamente, por lo que se deberá en caso de ser necesario, disponer de equipos tipo compresor para poder demoler las rocas que se encuentren y poder conformar geométricamente bien dichas excavaciones.
13. La edificación se apoya por el costado occidental sobre rellenos confinados con un muro de contención en concreto ciclópeo de regulares características de resistencia ante las cargas que soporta, el mismo presenta afectaciones como fracturas, pero mas debido a la calidad de los materiales usados que de las cargas que soportas. **Se deberá evaluar la calidad y estabilidad estructural de dicho muro para mantenerlo en las obras de remodelación con las cargas de las futuras obras para decidir si es factible su uso o el reemplazamiento del mismo**
14. De acuerdo con la norma NSR-10 capitulo H.9 y según los resultados de laboratorio y los perfiles de suelos encontrados en el predio del proyecto no existen condiciones especiales geotécnicas relacionadas con suelos, expansivos, dispersivos o erodables, colapsables.
15. Cuando la construcción de la cimentación lo requiera, se controlará el flujo del agua en el subsuelo del predio mediante bombeo, tomando precauciones para limitar los efectos indeseables del mismo en el propio predio y en los colindantes.
16. Se tomarán todas las medidas necesarias para evitar que en la superficie de apoyo de la cimentación se presente alteración del suelo durante la construcción por saturación o remoldeo. Las superficies de desplante estarán libres de cuerpos extraños o sueltos. En el caso de elementos de cimentación de concreto reforzado se aplicarán procedimientos de construcción que garanticen el recubrimiento requerido para proteger el acero de refuerzo. Se debe evitar que el propio suelo o cualquier líquido o gas contenido en él puedan atacar el concreto o el acero. Así mismo, durante el colado se evitará que el concreto se mezcle o contamine con partículas de suelo o con agua freática, que puedan afectar sus características de resistencia o durabilidad.

17. En el evento en que se encuentren suelos blandos al nivel de cimentación en cualquiera de las excavaciones para las zapatas, se deberá realizar un reemplazamiento tanto en profundidad como horizontalmente utilizando un concreto ciclópeo de 2500 PSI mínimo en toda el área afectada, este mejoramiento no constituye parte de la cimentación y sobre él se podrán construir las zapatas teniendo en cuenta que la profundidad de empotramiento siempre deberá ser como mínimo 1.50 mts de profundidad incluido el nivel del piso terminado.
18. Todas las excavaciones deberán realizarse en el menor tiempo posible y las mismas deberán lastrarse con la cimentación para evitar afectaciones por reblandecimientos de suelo debido a la intemperización del perfil de suelos.
19. El autor del presente estudio ofrece toda la colaboración con el resto del grupo calculista para los diseños geotécnicos e interpretaciones que sean necesarias.
20. Los resultados que se presentan en este informe se basan en las características del subsuelo explorado, los resultados de los ensayos de laboratorio y los análisis siguiendo las teorías y normas más recientes y aceptadas en el campo de la ingeniería de fundaciones.
21. Las anteriores conclusiones y recomendaciones deben interpretarse en conjunto con las observaciones y recomendaciones planteadas en todo el texto.

BIBLIOGRAFIA

1. INGENIERIA DE CIMENTACIONES. R. Peck et al. 1987. LIMUSA
2. HANDBOOK OF FOUNDATION ENGINEERING. Y, Fang. 1994. Mac GrawHill
3. PILING AND DEEP FOUNDATION. M. P. Burland. 1990. A.A Balkema
4. INTERACCION SUELO ESTRUCTURA DE CIMENTACION. L. Zeevaert. 1989. Limusa
5. FOUNDATION ENGINEERING HANDBOOK. Winterkong - Fanf. 1990. John Wiley and Sons.
6. PILOTES Y CIMENTACIONES SOBRE PILOTES. Zaven et al. 1990. ETA
7. FOUNDATIONS ENGINEERING. F. Leonards. 1980. MacgrawHill
8. GEOTECHNICAL INSTRUMENTATION IN PRACTICE. ICE. 1990. Tomas Telford.
9. ANALISIS DE FUNDACIONES. J. Bowles. 1990. Macgrawhill
10. GEOTECNIA Y CIMIENTOS III. Jiménez Salas. 1990.
11. MANUAL DE ENSAYOS DE CAMPO PARA CIMENTACIONES. M. Cantor. 1993. Universidad Nacional.
12. CIVIL AND ENVIROMENTAL ENGINEERING TEST EQUIPMENT. Catalog, SOILTEST.
13. FOUNDATION DESING. J.P. Cernica. 1995. EPT
14. FOUNDATION DESIGN. D.P. Coduto 1995. EPT
15. CALCULO DE ESTRUCTURAS DE CIMENTACION. J.C. Calavera. 1987. INTEMAC.
16. CURSO APLICADO DE CIMENTACIONES. J.M. Rodriguez. 1982. Madrid, España.
17. A GENERAL FORMULA FOR BEARING CAPACITY. Brinch-Hansen, Danish Tech.Inst. 1961, Copenague.
18. CIMENTACIONES DE ESTRUCTURAS. C Dunham. 1962. Macgrawhill
19. FOUNDATIONS ON EXPANSIVE SOILS. F.H. Chen. 1988. ELSEVIER.
20. DISEÑO Y CONSTRUCCION DE CIMIENTOS. M.L. Tomlinson. Urmo S.A
21. NUMERICAL METHODS IN GEOMECHANICS. T. Kawamoto et al. 1985. A.A Balkema.
22. NSR- 10 Nueva norma de diseño sismoresistente.
23. MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES. C. Crespo Villalaz. Editorial Limusa. 1994.
24. LIQUEFACTION STUDY OF CEMENTED SAND, Frydir. An, S, Hendron, D. , Horn, H., Steinbach, J., Baker, R. and Shaal, B. (1980), Proc. ASCE, Vol. 106, GT.3, pp.275-297.

25. SOME GEOLOGICAL CONSIDERATIONS FOR THE DAMAGE DURING THE TANGSHAN EARTHQUAKE. Gao, Z., Hu, B. and Chang, D. (1983), ", North China Earthquake Sciences, Vol.1, pp.64-72 (In Chinese).
26. SHAKING TABLA TESTS FOR LIQUEFACTION OF GRAVEL-CONTAINING SAND HAGA, K. (1984), Bachelor Thesis, Department of Civil Engineering, University of Tokyo, (In Japanese).
27. NORTH AMERICAN EXPERIENCE IN SOIL SAMPLING AND ITS INFLUENCE ON DYNAMIC LABORATORY TESTING Horn, H. (1978), ", Soil Sampling and Its Importance to Dynamic Laboratory Testing, ASCE National Convention, Chicago, Illinois, pp.113-178.
28. GENERAL REPORT ON ROCK SLIDES IN TAIWAN Hung, J. (1977), ", Proc. Advisory Meeting on Earth-quake Engineering and Landslides, Taipei, pp.126-142.
29. SIMPLE METHOD OF ANALYSIS FOR LIQUEFACTION OF SAND DEPOSITS DURING EARTHQUAKES, SOILS AND FOUNDATIONS Ishihara, K. (1977), ", Vol. 17, No.3, pp.1-17.
30. LARGE DIAMETER SAND SAMPLING TO PROVIDE SPECIMENS FOR LIQUEFACTION TESTING. Ishihara, K. and Silver, M. L. (1977), ", Soil Sampling, 9th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Tokyo, pp.1-6.
31. CYCLIC STRENGTHS ON UNDISTURBED SANDS OBTAINED BY LARGE DIAMETER SAMPLING Ishihara, K. and Silver/ M. L. and Kitagawa, H. (1978), ", Soils and Foundations, Vol. 18, No.4, pp.61-76.
32. SOIL LIQUEFACTION AND CYCLIC MOBILITY EVALUATION FOR LEVEL GROUND DURING EARTHQUAKES Seed, H. B. (1979), ", Proc. ASCE, Vol. 105, GT2, pp. 201-255.
33. SIMPLIFIED PROCEDURES FOR EVALUATING SOIL LIQUEFACTION POTENTIAL SEED, H. B. and Idriss, I. M. (1971), ", Proc. of ASCE, Vol. 97, SM9, pp. 1249-1273.

ANEXO 1.

CALCULOS DE CAPACIDAD PORTANTE Y ASENTAMIENTOS.

BEARING CAPACITY OF SHALLOW FOUNDATIONS Terzaghi and Vesic Methods

Date Marzo, 2026

Input

Units of Measurement
SI SI or E

Foundation Information

Footing Shape sq SQ, CI, CO, or RE

Footing width, B = 1,00 m

Footing Long, L = 1,00 m

Footing Depth, D = 1,50 m

Soil Information

c = 56,0 kPa

phi = 4,0 deg

gamma = 17,5 kN/m³

Depth Groundwater = 8,0 m

Factor of Safety
F = 3

Results

Allowable bearing capacity Gross
Terzaghi

Bearing Capacity

q ult = 548,5 kPa

q adm = 182,8 kPa

641,1 kPa

213,69 kPa

Allowable bearing capacity net
Terzaghi

Bearing Capacity

q adm = 174,1 kPa

204,94 kPa

Allowable Column Load
P = 174,1 kN

204,94 kN

Copyright 2022 by JAVA ING

Ing. JAVIER VARGAS R. CONSULTOR EN GEOTECNIA E INGENIERIA

Sogamoso, Boyacá, Calle 13 No 16-22. cel 3108066258

Laboratorio. Transversal 16 No 12-39. Servicio Celulares: 3132023932 315 6955451

Email: javiervargasrobles@yahoo.es, javiervargasrobles@gmail.com

BEARING CAPACITY OF SHALLOW FOUNDATIONS Terzaghi and Vesic Methods

Date Marzo, 2026

Identification Cubierta Piscina IE Nuestra Señora de las Mercedes, La Uvita, Boyacá.

Input

Units of Measurement
SI SI or E

Foundation Information

Footing Shape sq SQ, CI, CO, or RE

Footing width, B = 1,20 m

Footing Long, L = 1,20 m

Footing Depth, D = 1,50 m

Soil Information

c = 56,0 kPa

phi = 4,0 deg

gamma = 17,5 kN/m³

Depth Groundwater = 8,0 m

Factor of Safety
F = 3

Results

Allowable bearing capacity Gross
Terzaghi

Bearing Capacity

q ult = 549,0 kPa

q adm = 183,0 kPa

626,2 kPa

208,74 kPa

Allowable bearing capacity net
Terzaghi

Bearing Capacity

q adm = 174,2 kPa

199,99 kPa

Allowable Column Load
P = 250,9 kN

287,98 kN

Copyright 2022 by JAVA ING

Ing. JAVIER VARGAS R. CONSULTOR EN GEOTECNIA E INGENIERIA

Sogamoso, Boyacá, Calle 13 No 16-22. cel 3108066258

Laboratorio. Transversal 16 No 12-39. Servicio Celulares: 3132023932 315 6955451

Email: javiervargasrobles@yahoo.es, javiervargasrobles@gmail.com

BEARING CAPACITY OF SHALLOW FOUNDATIONS

Terzaghi and Vesic Methods

Date: Marzo, 2026
Identification: Cubierta Piscina IE Nuestra Señora de las Mercedes, La Uvita, Boyacá.

Input	Results	Allowable bearing capacity Gross	
Units of Measurement		Terzaghi	Vesic
SI SI or E		Bearing Capacity	
Foundation Information		q ult = 549,4 kPa	613,2 kPa
Footing Shape	sq SQ, CI, CO, or RE	q adm = 183,1 kPa	204,40 kPa
Footing width, B =	1,40 m	Allowable bearing capacity net	
Footing Long, L =	1,40 m	Terzaghi	Vesic
Footing Depth, D =	1,50 m	Bearing Capacity	
Soil Information		q adm = 174,4 kPa	195,65 kPa
c =	56,0 kPa		
phi =	4,0 deg		
gamma =	17,5 kN/m^3	Allowable Column Load	
Depth Groundwater =	8,0 m	P = 341,8 kN	383,48 kN
Factor of Safety			
F =	3		

Copyright 2022 by JAVA ING

Ing. JAVIER VARGAS R. CONSULTOR EN GEOTECNIA E INGENIERIA

Sogamoso, Boyacá, Calle 13 No 16-22. cel 3108066258

Laboratorio. Transversal 16 No 12-39. Servicio Celulares: 3132023932 315 6955451

Email: javiervargasrobles@yahoo.es, javiervargasrobles@gmail.com

BEARING CAPACITY OF SHALLOW FOUNDATIONS

Terzaghi and Vesic Methods

Date: Marzo, 2026
Identification: Cubierta Piscina IE Nuestra Señora de las Mercedes, La Uvita, Boyacá.

Input	Results	Allowable bearing capacity Gross	
Units of Measurement		Terzaghi	Vesic
SI SI or E		Bearing Capacity	
		q ult = 549,9 kPa	634,2 kPa
		q adm = 183,3 kPa	211,40 kPa
Foundation Information			
Footing Shape	sq SQ, CI, CO, or RE		
Footing width, B =	1,60 m	Allowable bearing capacity net	
Footing Long, L =	1,60 m	Terzaghi	Vesic
Footing Depth, D =	1,50 m	Bearing Capacity	
		q adm = 174,5 kPa	202,65 kPa
Soil Information			
c =	56,0 kPa		
phi =	4,0 deg		
gamma =	17,5 kN/m^3	Allowable Column Load	
Depth Groundwater =	8,0 m	P = 446,8 kN	518,79 kN
Factor of Safety			
F =	3		

Copyright 2022 by JAVA ING

Ing. JAVIER VARGAS R. CONSULTOR EN GEOTECNIA E INGENIERIA

Sogamoso, Boyacá, Calle 13 No 16-22. cel 3108066258

Laboratorio. Transversal 16 No 12-39. Servicio Celulares: 3132023932 315 6955451

Email: javiervargasrobles@yahoo.es, javiervargasrobles@gmail.com

BEARING CAPACITY OF SHALLOW FOUNDATIONS

Terzaghi and Vesic Methods

Date Marzo, 2026

Identification Cubierta Piscina IE Nuestra Señora de las Mercedes, La Uvita, Boyacá.

Input	Results	Allowable bearing capacity Gross	
Units of Measurement		Terzaghi	Vesic
SI SI or E		Bearing Capacity	
		q ult = 550,3 kPa	616,3 kPa
		q adm = 183,4 kPa	205,43 kPa
Foundation Information			
Footing Shape	sq SQ, CI, CO, or RE		
Footing width, B =	1,80 m	Allowable bearing capacity net	
Footing Long, L =	1,80 m	Terzaghi	Vesic
Footing Depth, D =	1,50 m	Bearing Capacity	
		q adm = 174,7 kPa	196,68 kPa
Soil Information			
c =	56,0 kPa		
phi =	4,0 deg		
gamma =	17,5 kN/m^3	Allowable Column Load	
epth Groundwater =	8,0 m	P = 566,0 kN	637,23 kN
Factor of Safety			
F =	3		

Copyright 2022 by JAVA ING

Ing. JAVIER VARGAS R. CONSULTOR EN GEOTECNIA E INGENIERIA

Sogamoso, Boyacá, Calle 13 No 16-22. cel 3108066258

Laboratorio. Transversal 16 No 12-39. Servicio Celulares: 3132023932 315 6955451

Email: javiervargasrobles@yahoo.es, javiervargasrobles@gmail.com

BEARING CAPACITY OF SHALLOW FOUNDATIONS

Terzaghi and Vesic Methods

Date Marzo, 2026

Identification Cubierta Piscina IE Nuestra Señora de las Mercedes, La Uvita, Boyacá.

Input	Results	Allowable bearing capacity Gross	
Units of Measurement		Terzaghi	Vesic
SI SI or E		Bearing Capacity	
Foundation Information	q ult =	550,7 kPa	602,0 kPa
	q adm =	183,6 kPa	200,67 kPa
		Allowable bearing capacity net	
		Terzaghi	Vesic
		Bearing Capacity	
Soil Information	q adm =	174,8 kPa	191,92 kPa
	c =	56,0 kPa	
	phi =	4,0 deg	
	gamma =	17,5 kN/m^3	
	epth Groundwater =	8,0 m	
Factor of Safety		Allowable Column Load	
	F =	3	P = 699,3 kN

Copyright 2022 by JAVA ING

Ing. JAVIER VARGAS R. CONSULTOR EN GEOTECNIA E INGENIERIA

Sogamoso, Boyacá, Calle 13 No 16-22. cel 3108066258

Laboratorio. Transversal 16 No 12-39. Servicio Celulares: 3132023932 315 6955451

Email: javiervargasrobles@yahoo.es, javiervargasrobles@gmail.com

BEARING CAPACITY OF SHALLOW FOUNDATIONS Terzaghi and Vesic Methods

Date: Marzo, 2026
Identification: Cubierta Piscina IE Nuestra Señora de las Mercedes, La Uvita, Boyacá.

Input	Results	Allowable bearing capacity Gross	
Units of Measurement		Terzaghi	Vesic
SI SI or E		Bearing Capacity	
		q ult = 551,2 kPa	590,4 kPa
		q adm = 183,7 kPa	196,80 kPa
Foundation Information			
Footing Shape sq SQ, CI, CO, or RE			
Footing width, B = 2,20 m		Allowable bearing capacity net	
Footing Long, L = 2,20 m		Terzaghi	Vesic
Footing Depth, D = 1,50 m		Bearing Capacity	
		q adm = 175,0 kPa	188,05 kPa
Soil Information			
c = 56,0 kPa			
phi = 4,0 deg			
gamma = 17,5 kN/m^3		Allowable Column Load	
Depth Groundwater = 8,0 m		P = 846,9 kN	910,17 kN
Factor of Safety			
F = 3			

Copyright 2022 by JAVA ING
Ing. JAVIER VARGAS R. CONSULTOR EN GEOTECNIA E INGENIERIA
Sogamoso, Boyacá, Calle 13 No 16-22. cel 3108066258
Laboratorio. Transversal 16 No 12-39. Servicio Celulares: 3132023932 315 6955451
Email: javiervargasrobles@yahoo.es, javiervargasrobles@gmail.com

BEARING CAPACITY OF SHALLOW FOUNDATIONS Terzaghi and Vesic Methods

Date: Marzo, 2026
Identification: Cubierta Piscina IE Nuestra Señora de las Mercedes, La Uvita, Boyacá.

Input	Results	Allowable bearing capacity Gross	
Units of Measurement		Terzaghi	Vesic
SI SI or E		Bearing Capacity	
		q ult = 551,8 kPa	576,6 kPa
		q adm = 183,9 kPa	192,19 kPa
Foundation Information			
Footing Shape sq SQ, CI, CO, or RE			
Footing width, B = 2,50 m		Allowable bearing capacity net	
Footing Long, L = 2,50 m		Terzaghi	Vesic
Footing Depth, D = 1,50 m		Bearing Capacity	
		q adm = 175,2 kPa	183,44 kPa
Soil Information			
c = 56,0 kPa			
phi = 4,0 deg			
gamma = 17,5 kN/m^3		Allowable Column Load	
epth Groundwater = 8,0 m		P = 1.095,0 kN	1.146,52 kN
Factor of Safety			
F = 3			

Copyright 2022 by JAVA ING
Ing. JAVIER VARGAS R. CONSULTOR EN GEOTECNIA E INGENIERIA
Sogamoso, Boyacá, Calle 13 No 16-22. cel 3108066258
Laboratorio. Transversal 16 No 12-39. Servicio Celulares: 3132023932 315 6955451
Email: javiervargasrobles@yahoo.es, javiervargasrobles@gmail.com

SETTLEMENT ANALYSIS OF SHALLOW FOUNDATIONS

Schmertmann Method

Date

Marzo, 2026

Identification

Cuartería Piscina IE Nuestra Señora de las Mercedes, La Uvita, Boyacá.

Input

Units	SI	E or SI
Shape	sq	SI, CI, CO, or RE
B =	1,2 m	
L =	1,2 m	
D =	1,5 m	
P =	287,98 kN	
Dw =	8 m	
gamma =	17,5 kN/m ³	
t =	2 yr	

Results

Settlement at	q =	235 kPa
	2,0 year =	23,22 mm

Depth to Soil Layer

Top (m)	Bottom (m)	Es (kPa)	zf (m)	I epsilon	strain (%)	delta (mm)
0,0	1,5					
1,5	1,7	9750	0,1	0,206	0,5230	1,0460
1,7	1,9	9750	0,3	0,419	1,0622	2,1245
1,9	2,1	9750	0,5	0,632	1,6015	3,2030
2,1	2,3	9750	0,7	0,698	1,7681	3,5362
2,3	2,5	9750	0,9	0,616	1,5601	3,1201
2,5	2,7	9750	1,1	0,534	1,3521	2,7041
2,7	2,9	9750	1,3	0,452	1,1440	2,2881
2,9	3,1	9750	1,5	0,369	0,9360	1,8721
3,1	3,3	9750	1,7	0,287	0,7280	1,4561
3,3	3,5	9750	1,9	0,205	0,5200	1,0400
3,5	3,7	9750	2,1	0,123	0,3120	0,6240
3,7	3,9	9750	2,3	0,041	0,1040	0,2080
3,9	4,1	9750	2,5	0,000	0,0000	0,0000
4,1	4,3	9750	2,7	0,000	0,0000	0,0000
4,3	4,5	9750	2,9	0,000	0,0000	0,0000
4,5	4,7	9750	3,1	0,000	0,0000	0,0000
4,7	4,9	9750	3,3	0,000	0,0000	0,0000
4,9	5,1	9750	3,5	0,000	0,0000	0,0000
5,1	5,3	9750	3,7	0,000	0,0000	0,0000
5,3	5,5	9750	3,9	0,000	0,0000	0,0000
5,5	5,7	9750	4,1	0,000	0,0000	0,0000
5,7	5,9	9750	4,3	0,000	0,0000	0,0000
5,9	6,1	9750	4,5	0,000	0,0000	0,0000
6,1	6,3	9750	4,7	0,000	0,0000	0,0000
6,3	6,5	9750	4,9	0,000	0,0000	0,0000
6,5	6,7	9750	5,1	0,000	0,0000	0,0000
6,7	6,9	9750	5,3	0,000	0,0000	0,0000
6,9	7,1	9750	5,5	0,000	0,0000	0,0000
7,1	7,3	9750	5,7	0,000	0,0000	0,0000
7,3	7,5	9750	5,9	0,000	0,0000	0,0000
7,5	7,7	9750	6,1	0,000	0,0000	0,0000
7,7	7,9	9750	6,3	0,000	0,0000	0,0000
7,9	8,1	9750	6,5	0,000	0,0000	0,0000

SETTLEMENT ANALYSIS OF SHALLOW FOUNDATIONS

Schmertmann Method

Date

Marzo, 2026

Identification

Cubierta Piscina IE Nuestra Señora de las Mercedes, La Uvita, Boyacá.

Input

Units SI E or SI
Shape sq SQ, CI, CO, or RE
B = 1,20 m
L = 1,20 m
D = 1,50 m
P = 287,98 kN
Dw = 8 m
gamma = 17,5 kN/m³
t = 20 yr

Results

Settlement at q = 235 kPa
20,0 year = 26,91 mm

Depth to Soil Layer

Top (m)	Bottom (m)	Es (kPa)	zf (m)	I epsilon	strain (%)	delta (mm)
0,0	1,5					
1,5	1,7	9750	0,1	0,206	0,6060	1,2120
1,7	1,9	9750	0,3	0,419	1,2308	2,4617
1,9	2,1	9750	0,5	0,632	1,8557	3,7114
2,1	2,3	9750	0,7	0,698	2,0487	4,0974
2,3	2,5	9750	0,9	0,616	1,8077	3,6153
2,5	2,7	9750	1,1	0,534	1,5666	3,1333
2,7	2,9	9750	1,3	0,452	1,3256	2,6512
2,9	3,1	9750	1,5	0,369	1,0846	2,1692
3,1	3,3	9750	1,7	0,287	0,8436	1,6871
3,3	3,5	9750	1,9	0,205	0,6026	1,2051
3,5	3,7	9750	2,1	0,123	0,3615	0,7231
3,7	3,9	9750	2,3	0,041	0,1205	0,2410
3,9	4,1	9750	2,5	0,000	0,0000	0,0000
4,1	4,3	9750	2,7	0,000	0,0000	0,0000
4,3	4,5	9750	2,9	0,000	0,0000	0,0000
4,5	4,7	9750	3,1	0,000	0,0000	0,0000
4,7	4,9	9750	3,3	0,000	0,0000	0,0000
4,9	5,1	9750	3,5	0,000	0,0000	0,0000
5,1	5,3	9750	3,7	0,000	0,0000	0,0000
5,3	5,5	9750	3,9	0,000	0,0000	0,0000
5,5	5,7	9750	4,1	0,000	0,0000	0,0000
5,7	5,9	9750	4,3	0,000	0,0000	0,0000
5,9	6,1	9750	4,5	0,000	0,0000	0,0000
6,1	6,3	9750	4,7	0,000	0,0000	0,0000
6,3	6,5	9750	4,9	0,000	0,0000	0,0000
6,5	6,7	9750	5,1	0,000	0,0000	0,0000
6,7	6,9	9750	5,3	0,000	0,0000	0,0000
6,9	7,1	9750	5,5	0,000	0,0000	0,0000
7,1	7,3	9750	5,7	0,000	0,0000	0,0000
7,3	7,5	9750	5,9	0,000	0,0000	0,0000
7,5	7,7	9750	6,1	0,000	0,0000	0,0000
7,7	7,9	9750	6,3	0,000	0,0000	0,0000
7,9	8,1	9750	6,5	0,000	0,0000	0,0000

SETTLEMENT ANALYSIS OF SHALLOW FOUNDATIONS (mm)
Classical Method (Consolidation settlement)

Date: **Marzo, 2026**
Identification: **Cubierta Piscina IE Nuestra Señora de las Mercedes, La Uvita, Boyacá.**

Input Results

Units SI E or SI

Shape sq SQ, CI, CO, or RE

q = 235 kPa
delta = 7,48 mm

B = 1,2 m
L = 1,2 m
D = 1,5 m
P = 287,984582 kN
Dw = 8 m
r = 0,85

Depth to Soil Layer		Cc/(1+e)	Cr/(1+e)	sigma m' (kPa)	gamma (kN/m ³)	zf (m)	sigma c' (kPa)	sigma zo' (kPa)	delta sigma (kPa)	sigma zf (kPa)	strain (%)	delta (mm)
Top (m)	Bottom (m)											
0,0	1,5				17,5							
1,5	1,6	0,0355	0,00676	9750	17,5	0,05	9777	27	209	236	0,54	0,540
1,6	1,7	0,0355	0,00676	9750	17,5	0,15	9779	29	207	236	0,52	0,524
1,7	1,8	0,0355	0,00676	9750	17,5	0,25	9781	31	200	231	0,50	0,504
1,8	1,9	0,0355	0,00676	9750	17,5	0,35	9782	32	188	220	0,48	0,478
1,9	2,0	0,0355	0,00676	9750	17,5	0,45	9784	34	172	206	0,45	0,449
2,0	2,1	0,0355	0,00676	9750	17,5	0,55	9786	36	155	191	0,42	0,417
2,1	2,2	0,0355	0,00676	9750	17,5	0,65	9788	38	138	176	0,38	0,385
2,2	2,3	0,0355	0,00676	9750	17,5	0,75	9789	39	122	162	0,35	0,352
2,3	2,4	0,0355	0,00676	9750	17,5	0,85	9791	41	108	149	0,32	0,321
2,4	2,5	0,0355	0,00676	9750	17,5	0,95	9793	43	95	138	0,29	0,292
2,5	2,6	0,0355	0,00676	9750	17,5	1,05	9795	45	84	129	0,26	0,264
2,6	2,7	0,0355	0,00676	9750	17,5	1,15	9796	46	75	121	0,24	0,239
2,7	2,8	0,0355	0,00676	9750	17,5	1,25	9798	48	66	114	0,22	0,216
2,8	2,9	0,0355	0,00676	9750	17,5	1,35	9800	50	59	109	0,20	0,195
2,9	3,0	0,0355	0,00676	9750	17,5	1,45	9802	52	53	105	0,18	0,177
3,0	3,1	0,0355	0,00676	9750	17,5	1,55	9803	53	48	101	0,16	0,160
3,1	3,2	0,0355	0,00676	9750	17,5	1,65	9805	55	43	98	0,14	0,145
3,2	3,3	0,0355	0,00676	9750	17,5	1,75	9807	57	39	96	0,13	0,131
3,3	3,4	0,0355	0,00676	9750	17,5	1,85	9809	59	36	94	0,12	0,119
3,4	3,5	0,0355	0,00676	9750	17,5	1,95	9810	60	33	93	0,11	0,108
3,5	3,6	0,0355	0,00676	9750	17,5	2,05	9812	62	30	92	0,10	0,098
3,6	3,7	0,0355	0,00676	9750	17,5	2,15	9814	64	28	91	0,09	0,089
3,7	3,8	0,0355	0,00676	9750	17,5	2,25	9816	66	25	91	0,08	0,082
3,8	3,9	0,0355	0,00676	9750	17,5	2,35	9817	67	23	91	0,07	0,075
3,9	4,0	0,0355	0,00676	9750	17,5	2,45	9819	69	22	91	0,07	0,068
4,0	4,1	0,0355	0,00676	9750	17,5	2,55	9821	71	20	91	0,06	0,063
4,1	4,2	0,0355	0,00676	9750	17,5	2,65	9823	73	19	91	0,06	0,058
4,2	4,3	0,0355	0,00676	9750	17,5	2,75	9824	74	18	92	0,05	0,053
4,3	4,4	0,0355	0,00676	9750	17,5	2,85	9826	76	16	93	0,05	0,049
4,4	4,5	0,0355	0,00676	9750	17,5	2,95	9828	78	15	93	0,05	0,045
4,5	4,6	0,0355	0,00676	9750	17,5	3,05	9830	80	15	94	0,04	0,042
4,6	4,7	0,0355	0,00676	9750	17,5	3,15	9831	81	14	95	0,04	0,039
4,7	4,8	0,0355	0,00676	9750	17,5	3,25	9833	83	13	96	0,04	0,036
4,8	4,9	0,0355	0,00676	9750	17,5	3,35	9835	85	12	97	0,03	0,033
4,9	5,0	0,0355	0,00676	9750	17,5	3,45	9837	87	12	98	0,03	0,031
5,0	5,1	0,0355	0,00676	9750	17,5	3,55	9838	88	11	99	0,03	0,029
5,1	5,2	0,0355	0,00676	9750	17,5	3,65	9840	90	10	100	0,03	0,027
5,2	5,3	0,0355	0,00676	9750	17,5	3,75	9842	92	10	102	0,03	0,025
5,3	5,4	0,0355	0,00676	9750	17,5	3,85	9844	94	9	103	0,02	0,024
5,4	5,5	0,0355	0,00676	9750	17,5	3,95	9845	95	9	104	0,02	0,022
5,5	5,6	0,0355	0,00676	9750	17,5	4,05	9847	97	8	106	0,02	0,021
5,6	5,7	0,0355	0,00676	9750	17,5	4,15	9849	99	8	107	0,02	0,020
5,7	5,8	0,0355	0,00676	9750	17,5	4,25	9851	101	8	108	0,02	0,018
5,8	5,9	0,0355	0,00676	9750	17,5	4,35	9852	102	7	110	0,02	0,017
5,9	6,0	0,0355	0,00676	9750	17,5	4,45	9854	104	7	111	0,02	0,016
6,0	6,1	0,0355	0,00676	9750	17,5	4,55	9856	106	7	113	0,02	0,015
6,1	6,2	0,0355	0,00676	9750	17,5	4,65	9858	108	6	114	0,01	0,015
6,2	6,3	0,0355	0,00676	9750	17,5	4,75	9859	109	6	116	0,01	0,014
6,3	6,4	0,0355	0,00676	9750	17,5	4,85	9861	111	6	117	0,01	0,013
6,4	6,5	0,0355	0,00676	9750	17,5	4,95	9863	113	6	119	0,01	0,012
6,5	6,6	0,0355	0,00676	9750	17,5	5,05	9865	115	6	120	0,01	0,012
6,6	6,7	0,0355	0,00676	9750	17,5	5,15	9866	116	5	122	0,01	0,011
6,7	6,8	0,0355	0,00676	9750	17,5	5,25	9868	118	5	123	0,01	0,011
6,8	6,9	0,0355	0,00676	9750	17,5	5,35	9870	120	5	125	0,01	0,010
6,9	7,0	0,0355	0,00676	9750	17,5	5,45	9872	122	5	126	0,01	0,010
7,0	7,1	0,0355	0,00676	9750	17,5	5,55	9873	123	5	128	0,01	0,009
7,1	7,2	0,0355	0,00676	9750	17,5	5,65	9875	125	4	130	0,01	0,009
7,2	7,3	0,0355	0,00676	9750	17,5	5,75	9877	127	4	131	0,01	0,008
7,3	7,4	0,0355	0,00676	9750	17,5	5,85	9879	129	4	133	0,01	0,008
7,4	7,5	0,0355	0,00676	9750	17,5	5,95	9880	130	4	134	0,01	0,008
7,5	7,6	0,0355	0,00676	9750	17,5	6,05	9882	132	4	136	0,01	0,007

Depth to Soil Layer													
Top (m)	Bottom (m)	Cc/(1+e)	Cr/(1+e)	sigma m' (kPa)	gamma (kN/m^3)	zf (m)	sigma c' (kPa)	sigma zo' (kPa)	delta sigma	sigma zf (kPa)	strain (%)	delta (mm)	
7.6	7.7	0,0355	0,00676	9750	17,5	6,15	9884	134	4	138	0,01	0,007	
7.7	7.8	0,0355	0,00676	9750	17,5	6,25	9886	136	4	139	0,01	0,007	
7.8	7.9	0,0355	0,00676	9750	17,5	6,35	9887	137	4	141	0,01	0,006	
7.9	8.0	0,0355	0,00676	9750	17,5	6,45	9889	139	3	143	0,01	0,006	
8.0	8.1	0,0355	0,00676	9750	17,5	6,55	9890	140	3	144	0,01	0,006	
8.1	8.2	0,0355	0,00676	9750	17,5	6,65	9891	141	3	144	0,01	0,006	
8.2	8.3	0,0355	0,00676	9750	17,5	6,75	9892	142	3	145	0,01	0,005	
8.3	8.4	0,0355	0,00676	9750	17,5	6,85	9893	143	3	146	0,01	0,005	
8.4	8.5	0,0355	0,00676	9750	17,5	6,95	9893	143	3	146	0,01	0,005	
8.5	8.6	0,0355	0,00676	9750	17,5	7,05	9894	144	3	147	0,00	0,005	
8.6	8.7	0,0355	0,00676	9750	17,5	7,15	9895	145	3	148	0,00	0,005	
8.7	8.8	0,0355	0,00676	9750	17,5	7,25	9896	146	3	148	0,00	0,005	
8.8	8.9	0,0355	0,00676	9750	17,5	7,35	9897	147	3	149	0,00	0,004	
8.9	9.0	0,0355	0,00676	9750	17,5	7,45	9897	147	3	150	0,00	0,004	
9.0	9.1	0,0355	0,00676	9750	17,5	7,55	9898	148	2	151	0,00	0,004	
9.1	9.2	0,0355	0,00676	9750	17,5	7,65	9899	149	2	151	0,00	0,004	
9.2	9.3	0,0355	0,00676	9750	17,5	7,75	9900	150	2	152	0,00	0,004	
9.3	9.4	0,0355	0,00676	9750	17,5	7,85	9900	150	2	153	0,00	0,004	
9.4	9.5	0,0355	0,00676	9750	17,5	7,95	9901	151	2	153	0,00	0,004	
9.5	9.6	0,0355	0,00676	9750	17,5	8,05	9902	152	2	154	0,00	0,004	
9.6	9.7	0,0355	0,00676	9750	17,5	8,15	9903	153	2	155	0,00	0,003	
9.7	9.8	0,0355	0,00676	9750	17,5	8,25	9903	153	2	156	0,00	0,003	
9.8	9.9	0,0355	0,00676	9750	17,5	8,35	9904	154	2	156	0,00	0,003	
9.9	10.0	0,0355	0,00676	9750	17,5	8,45	9905	155	2	157	0,00	0,003	
10.0	10.1	0,0355	0,00676	9750	17,5	8,55	9906	156	2	158	0,00	0,003	
10.1	10.2	0,0355	0,00676	9750	17,5	8,65	9907	157	2	158	0,00	0,003	
10.2	10.3	0,0355	0,00676	9750	17,5	8,75	9907	157	2	159	0,00	0,003	
10.3	10.4	0,0355	0,00676	9750	17,5	8,85	9908	158	2	160	0,00	0,003	
10.4	10.5	0,0355	0,00676	9750	17,5	8,95	9909	159	2	161	0,00	0,003	
10.5	10.6	0,0355	0,00676	9750	17,5	9,05	9910	160	2	161	0,00	0,003	
10.6	10.7	0,0355	0,00676	9750	17,5	9,15	9910	160	2	162	0,00	0,003	
10.7	10.8	0,0355	0,00676	9750	17,5	9,25	9911	161	2	163	0,00	0,003	
10.8	10.9	0,0355	0,00676	9750	17,5	9,35	9912	162	2	164	0,00	0,003	
10.9	11.0	0,0355	0,00676	9750	17,5	9,45	9913	163	2	164	0,00	0,002	
11.0	11.1	0,0355	0,00676	9750	17,5	9,55	9913	163	2	165	0,00	0,002	
11.1	11.2	0,0355	0,00676	9750	17,5	9,65	9914	164	2	166	0,00	0,002	
11.2	11.3	0,0355	0,00676	9750	17,5	9,75	9915	165	2	167	0,00	0,002	
11.3	11.4	0,0355	0,00676	9750	17,5	9,85	9916	166	1	167	0,00	0,002	
11.4	11.5	0,0355	0,00676	9750	17,5	9,95	9917	167	1	168	0,00	0,002	
11.5	11.6	0,0355	0,00676	9750	17,5	10,05	9917	167	1	169	0,00	0,002	
11.6	11.7	0,0355	0,00676	9750	17,5	10,15	9918	168	1	169	0,00	0,002	
11.7	11.8	0,0355	0,00676	9750	17,5	10,25	9919	169	1	170	0,00	0,002	
11.8	11.9	0,0355	0,00676	9750	17,5	10,35	9920	170	1	171	0,00	0,002	
11.9	12.0	0,0355	0,00676	9750	17,5	10,45	9920	170	1	172	0,00	0,002	
12.0	12.1	0,0355	0,00676	9750	17,5	10,55	9921	171	1	172	0,00	0,002	
12.1	12.2	0,0355	0,00676	9750	17,5	10,65	9922	172	1	173	0,00	0,002	
12.2	12.3	0,0355	0,00676	9750	17,5	10,75	9923	173	1	174	0,00	0,002	
12.3	12.4	0,0355	0,00676	9750	17,5	10,85	9923	173	1	175	0,00	0,002	
12.4	12.5	0,0355	0,00676	9750	17,5	10,95	9924	174	1	175	0,00	0,002	
12.5	12.6	0,0355	0,00676	9750	17,5	11,05	9925	175	1	176	0,00	0,002	
12.6	12.7	0,0355	0,00676	9750	17,5	11,15	9926	176	1	177	0,00	0,002	
12.7	12.8	0,0355	0,00676	9750	17,5	11,25	9927	177	1	178	0,00	0,002	
12.8	12.9	0,0355	0,00676	9750	17,5	11,35	9927	177	1	178	0,00	0,002	
12.9	13.0	0,0355	0,00676	9750	17,5	11,45	9928	178	1	179	0,00	0,002	
13.0	13.1	0,0355	0,00676	9750	17,5	11,55	9929	179	1	180	0,00	0,001	
13.1	13.2	0,0355	0,00676	9750	17,5	11,65	9930	180	1	181	0,00	0,001	
13.2	13.3	0,0355	0,00676	9750	17,5	11,75	9930	180	1	181	0,00	0,001	
13.3	13.4	0,0355	0,00676	9750	17,5	11,85	9931	181	1	182	0,00	0,001	
13.4	13.5	0,0355	0,00676	9750	17,5	11,95	9932	182	1	183	0,00	0,001	
13.5	13.6	0,0355	0,00676	9750	17,5	12,05	9933	183	1	184	0,00	0,001	
13.6	13.7	0,0355	0,00676	9750	17,5	12,15	9934	184	1	184	0,00	0,001	
13.7	13.8	0,0355	0,00676	9750	17,5	12,25	9934	184	1	185	0,00	0,001	
13.8	13.9	0,0355	0,00676	9750	17,5	12,35	9935	185	1	186	0,00	0,001	
13.9	14.0	0,0355	0,00676	9750	17,5	12,45	9936	186	1	187	0,00	0,001	
14.0	14.1	0,0355	0,00676	9750	17,5	12,55	9937	187	1	187	0,00	0,001	
14.1	14.2	0,0355	0,00676	9750	17,5	12,65	9937	187	1	188	0,00	0,001	
14.2	14.3	0,0355	0,00676	9750	17,5	12,75	9938	188	1	189	0,00	0,001	
14.3	14.4	0,0355	0,00676	9750	17,5	12,85	9939	189	1	190	0,00	0,001	
14.4	14.5	0,0355	0,00676	9750	17,5	12,95	9940	190	1	191	0,00	0,001	
14.5	14.6	0,0355	0,00676	9750	17,5	13,05	9940	190	1	191	0,00	0,001	
14.6	14.7	0,0355	0,00676	9750	17,5	13,15	9941	191	1	192	0,00	0,001	
14.7	14.8	0,0355	0,00676	9750	17,5	13,25	9942	192	1	193	0,00	0,001	
14.8	14.9	0,0355	0,00676	9750	17,5	13,35	9943	193	1	194	0,00	0,001	
14.9	15.0	0,0355	0,00676	9750	17,5	13,45	9944	194	1	194	0,00	0,001	
15.0	15.1	0,0355	0,00676	9750	17,5	13,55	9944	194	1	195	0,00	0,001	
15.1	15.2	0,0355	0,00676	9750	17,5	13,65	9945	195	1	196	0,00	0,001	
15.2	15.3	0,0355	0,00676	9750	17,5	13,75	9946	196	1	197	0,00	0,001	
15.3	15.4	0,0355	0,00676	9750	17,5	13,85	9947	197	1	197	0,00	0,001	
15.4	15.5	0,0355	0,00676	9750	17,5	13,95	9947	197	1	198	0,00	0,001	
15.5	15.6	0,0355	0,00676	9750	17,5	14,05	9948	198	1	199	0,00	0,001	
15.6	15.7	0,0355	0,00676	9750	17,5	14,15	9949	199	1	200	0,00	0,001	
15.7	15.8	0,0355	0,00676	9750	17,5	14,25	9950	200	1	200	0,00	0,001	
15.8	15.9	0,0355	0,00676	9750	17,5	14,35	9950	200	1	201	0,00	0,001	
15.9	16.0	0,0355	0,00676	9750	17,5	14,45	9951	201	1	202	0,00	0,001	
16.0	16.1	0,0355	0,00676	9750	17,5	14,55	9952	202	1	203	0,00	0,001	
16.1	16.2	0,0355	0,00676	9750	17,5	14,65	9953	203	1	203	0,00	0,001	
16.2	16.3	0,0355	0,00676	9750	17,5	14,75	9954	204	1	204	0,00	0,001	
16.3	16.4	0,0355	0,00676	9750	17,5	14,85	9954	204	1	205	0,00	0,001	

ANEXO 2.

RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO



Ing Javier Vargas R, consultor en Geotecnia e Ingeniería

Laboratorio de Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concretos.
Oficinas, Sogamoso, Boyacá, Calle 13 No 16 - 22 Celular 310 - 8066258
Laboratorio, Sogamoso, Boyacá, Transversal 16 # 12-39 cel 3156955600
email : javiervargasrobles@yahoo.es

FORMATO
JVLAS-COMPRESION
FECHA ACTIVACION: DICIEMBRE 2005
FECHA ACTUALIZACION

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

NORMA: NTC 1527, INVIAS-E-152

ORDEN INTERNA DE TRABAJO (OIT) = 4933

PROYECTO = Cubierta Piscina Colegio Nuestra señora de las Mercedes
LOCALIZACION = Municipio de la Uvita, Boyaca
DESCRIPCION= Matriz de Limos arcillosos marrones y pardo amarillentos, humedad media
MUESTRA= S1M1

DATOS DE LA MUESTRA

DIAMETRO: 49 mm
VOLUMEN: 226,2
K ANILLO 0,08
ALT. INI: cms= 12
PESOS: 18,85
39,39

P. UNIT = 1,75 kg/cm²

Lectura Deform. (*10 ⁻²)	Def. Carga (Kpa) -10 ⁻³	Deformación Muestra Δ L (mm)	Def. Unitaria (L/Lo)	Area CF 1-e	Area Corregida (A') (cm)	Carga Total Sobre la Muestra (Kg)	Esfuerzo sobre la Muestra (Kg/cm ²)
0	0	0	0,0000	0,0000	18,8500	0,0000	0,0000
1	42	0,01	0,0008	0,9992	18,8657	3,3600	0,1781
2	91	0,02	0,0017	0,9983	18,8815	7,2800	0,3856
3	120	0,03	0,0025	0,9975	18,8972	9,6000	0,5080
4	142	0,04	0,0033	0,9967	18,9130	11,3600	0,6006
5	162	0,05	0,0042	0,9958	18,9289	12,9600	0,6847
6	196	0,06	0,0050	0,9950	18,9447	15,6800	0,8277
7	230	0,07	0,0058	0,9942	18,9606	18,4000	0,9704
8	246	0,08	0,0067	0,9933	18,9765	19,6800	1,0371
9	266	0,09	0,0075	0,9925	18,9924	21,2800	1,1204
10	251	0,1	0,0083	0,9917	19,0084	20,0800	1,0564

ING DE LABORATRIO CEVZ

REVISOR: ING JAVIER VARGAS R





