## CONCLUSIONES

1. El proyecto comprende la construcción de las graderías del costado occidental del escenario deportico, así como una cubierta parcial a todo lo largo de la misma. 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 -6.80 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 verifico 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. Por la topografía del terreno que es totalmente plana no se requieren análisis de estabilidad de taludes ni tampoco diseño de ningún tipo de obras de contención dado que las obras no se proyectan sobre el talud del costado occidental sino dentro de la parte plana de la cancha y por detrás de las obras de contención ya existentes
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. La profundidad y tipo de cimentación obedecerá igualmente al análisis de volcamiento de la estructura ya que es posible que por cargas se pueda producir arrancamiento de la obra ante eventos sísmicos o de vientos. Los diseñadores estructurales deben comunicar este análisis para su evaluación geotécnica.
19. 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.
20. El autor del presente estudio ofrece toda la colaboración con el resto del grupo calculista para los diseños geotécnicos e interpretaciones que sean necesarias.
21. 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.
22. 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 Chínese).

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 Landslldes, 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 ínter national Conference on Soil Mechantes and Foun-dation 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 06, 2026
Identification Graderias Estadio Futbol 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 = 1,00 m
- Footing Long, L = 1,00 m
- Footing Depth, D = 1,50 m

Soil Information
- c = 55,0 kPa
- phi = 2,0 deg
- gamma = 17,5 kN/m^3
- Depth Groundwater = 8,0 m

Factor of Safety
- F = 3

**Results**

Allowable bearing capacity Gross

| | Terzaghi | Vesic |
|---|---|---|
| Bearing Capacity | | |
| q ult = | 483,5 kPa | 558,6 kPa |
| q adm = | 161,2 kPa | **186,19** kPa |

Allowable bearing capacity net

| | Terzaghi | Vesic |
|---|---|---|
| Bearing Capacity | | |
| q adm = | 152,4 kPa | **177,44** kPa |

Allowable Column Load

| | | |
|---|---|---|
| P = | 152,4 kN | **177,44** 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 06, 2026
Identification Graderias Estadio Futbol 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 = 55,0 kPa
- phi = 2,0 deg
- gamma = 17,5 kN/m^3
- Depth Groundwater = 8,0 m

Factor of Safety
- F = 3

**Results**

Allowable bearing capacity Gross

| | Terzaghi | Vesic |
|---|---|---|
| Bearing Capacity | | |
| q ult = | 483,7 kPa | 545,5 kPa |
| q adm = | 161,2 kPa | **181,84** kPa |

Allowable bearing capacity net

| | Terzaghi | Vesic |
|---|---|---|
| Bearing Capacity | | |
| q adm = | 152,5 kPa | **173,09** kPa |

Allowable Column Load

| | | |
|---|---|---|
| P = | 219,6 kN | **249,26** 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 06, 2026
Identification Graderias Estadio Futbol 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 = | 483,9 kPa | 534,1 kPa |
| Foundation Information | | | q adm = | 161,3 kPa | **178,03** kPa |
| Footing Shape | sq SQ, CI, CO, or RE | | | | |
| 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 = | | | 152,6 kPa | **169,28** | kPa |
| c = | 55,0 kPa | | | | |
| phi = | 2,0 deg | | | | |
| gamma = | 17,5 kN/m^3 | | Allowable Column Load | | |
| Depth Groundwater = | 8,0 m | | P = | 299,0 kN | **331,79** 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 06, 2026
Identification Graderias Estadio Futbol 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 = | 484,2 kPa | 552,2 kPa |
| Foundation Information | | | q adm = | 161,4 kPa | **184,06** kPa |
| 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 | | |
| Soil Information q adm = | | | 152,6 kPa | **175,31** | kPa |
| c = | 55,0 kPa | | | | |
| phi = | 2,0 deg | | | | |
| gamma = | 17,5 kN/m^3 | | Allowable Column Load | | |
| Depth Groundwater = | 8,0 m | | P = | 390,7 kN | **448,78** 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 06, 2026
Identification Graderias Estadio Futbol 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 = 1,80 m
Footing Long, L = 1,80 m
Footing Depth, D = 1,50 m

Soil Information
c = 55,0 kPa
phi = 2,0 deg
gamma = 17,5 kN/m^3
epth Groundwater = 8,0 m

Factor of Safety
F = 3

**Results** Allowable bearing capacity Gross

| | Terzaghi | Vesic |
|---|---|---|
| Bearing Capacity | | |
| q ult = | 484,4 kPa | 536,5 kPa |
| q adm = | 161,5 kPa | **178,82** kPa |

Allowable bearing capacity net

| | Terzaghi | Vesic |
|---|---|---|
| Bearing Capacity | | |
| q adm = | 152,7 kPa | **170,07** kPa |
| Allowable Column Load | | |
| P = | 494,8 kN | **551,03** 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 3156955451
Email: javiervargasrobles@yahoo.es, javiervargasrobles@gmail.com

**BEARING CAPACITY OF SHALLOW FOUNDATIONS**
**Terzaghi and Vesic Methods**

Date marzo 06, 2026
Identification Graderias Estadio Futbol 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 = 2,00 m
Footing Long, L = 2,00 m
Footing Depth, D = 1,50 m

Soil Information
c = 55,0 kPa
phi = 2,0 deg
gamma = 17,5 kN/m^3
epth Groundwater = 8,0 m

Factor of Safety
F = 3

**Results** Allowable bearing capacity Gross

| | Terzaghi | Vesic |
|---|---|---|
| Bearing Capacity | | |
| q ult = | 484,6 kPa | 523,9 kPa |
| q adm = | 161,5 kPa | **174,64** kPa |

Allowable bearing capacity net

| | Terzaghi | Vesic |
|---|---|---|
| Bearing Capacity | | |
| q adm = | 152,8 kPa | **165,89** kPa |
| Allowable Column Load | | |
| P = | 611,1 kN | **663,57** 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 3156955451
Email: javiervargasrobles@yahoo.es, javiervargasrobles@gmail.com

**BEARING CAPACITY OF SHALLOW FOUNDATIONS**
**Terzaghi and Vesic Methods**

Date marzo 06, 2026
Identification Graderias Estadio Futbol 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 = 2,20 m
Footing Long, L = 2,20 m
Footing Depth, D = 1,50 m

Soil Information
c = 55,0 kPa
phi = 2,0 deg
gamma = 17,5 kN/m^3
epth Groundwater = 8,0 m

Factor of Safety
F = 3

**Results**

Allowable bearing capacity Gross

| | Terzaghi | Vesic |
|---|---|---|
| Bearing Capacity | | |
| q ult = | 484,8 kPa | 513,7 kPa |
| q adm = | 161,6 kPa | **171,23** kPa |

Allowable bearing capacity net

| | Terzaghi | Vesic |
|---|---|---|
| Bearing Capacity | | |
| q adm = | 152,8 kPa | **162,48** kPa |

Allowable Column Load

| | | |
|---|---|---|
| P = | 739,7 kN | **786,42** 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 06, 2026
Identification Graderias Estadio Futbol 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 = 2,50 m
Footing Long, L = 2,50 m
Footing Depth, D = 1,50 m

Soil Information
c = 55,0 kPa
phi = 2,0 deg
gamma = 17,5 kN/m^3
epth Groundwater = 8,0 m

Factor of Safety
F = 3

**Results**

Allowable bearing capacity Gross

| | Terzaghi | Vesic |
|---|---|---|
| Bearing Capacity | | |
| q ult = | 485,1 kPa | 501,5 kPa |
| q adm = | 161,7 kPa | **167,16** kPa |

Allowable bearing capacity net

| | Terzaghi | Vesic |
|---|---|---|
| Bearing Capacity | | |
| q adm = | 152,9 kPa | **158,41** kPa |

Allowable Column Load

| | | |
|---|---|---|
| P = | 955,9 kN | **990,06** 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

## SETTLEMENT ANALYSIS OF SHALLOW FOUNDATIONS
**Schmertmann Method**

Date marzo 06, 2026
Identification Graderias Estadio Futbol IE Nuestra Señora de las Mercedes, La Uvita, Boyacá.

### Input

| | | |
|---|---|---|
| Units | SI | E or SI |
| Shape | sq | SQ, CI, CO, or RE |
| B = | 1,2 | m |
| L = | 1,2 | m |
| D = | 1,5 | m |
| P = | 249,26 | kN |
| Dw = | 8 | m |
| gamma = | 17,5 | kN/m^3 |
| t = | 2 | yr |

### Results

q = 208 kPa

**Settlement at 2,0 year = 19,62 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 | 0,204 | 0,4454 | 0,8909 |
| 1,7 | 1,9 | 9750 | 0,3 | 0,411 | 0,8992 | 1,7983 |
| 1,9 | 2,1 | 9750 | 0,5 | 0,619 | 1,3529 | 2,7057 |
| 2,1 | 2,3 | 9750 | 0,7 | 0,683 | 1,4927 | 2,9854 |
| 2,3 | 2,5 | 9750 | 0,9 | 0,603 | 1,3171 | 2,6342 |
| 2,5 | 2,7 | 9750 | 1,1 | 0,522 | 1,1415 | 2,2830 |
| 2,7 | 2,9 | 9750 | 1,3 | 0,442 | 0,9659 | 1,9317 |
| 2,9 | 3,1 | 9750 | 1,5 | 0,362 | 0,7903 | 1,5805 |
| 3,1 | 3,3 | 9750 | 1,7 | 0,281 | 0,6146 | 1,2293 |
| 3,3 | 3,5 | 9750 | 1,9 | 0,201 | 0,4390 | 0,8781 |
| 3,5 | 3,7 | 9750 | 2,1 | 0,121 | 0,2634 | 0,5268 |
| 3,7 | 3,9 | 9750 | 2,3 | 0,040 | 0,0878 | 0,1756 |
| 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 |

PROYINT
Proyectos e Interventoria S.A.S

## SETTLEMENT ANALYSIS OF SHALLOW FOUNDATIONS
**Schmertmann Method**

Date marzo 06, 2026
Identification Graderias Estadio Futbol 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 = | 249,26 | kN |
| Dw = | 8 | m |
| gamma = | 17,5 | kN/m^3 |
| t = | 20 | yr |

### Results

q = 208 kPa
**Settlement at 20,0 year = 22,73 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 | 0,204 | 0,5161 | 1,0323 |
| 1,7 | 1,9 | 9750 | 0,3 | 0,411 | 1,0419 | 2,0837 |
| 1,9 | 2,1 | 9750 | 0,5 | 0,619 | 1,5676 | 3,1351 |
| 2,1 | 2,3 | 9750 | 0,7 | 0,683 | 1,7296 | 3,4592 |
| 2,3 | 2,5 | 9750 | 0,9 | 0,603 | 1,5261 | 3,0522 |
| 2,5 | 2,7 | 9750 | 1,1 | 0,522 | 1,3226 | 2,6453 |
| 2,7 | 2,9 | 9750 | 1,3 | 0,442 | 1,1192 | 2,2383 |
| 2,9 | 3,1 | 9750 | 1,5 | 0,362 | 0,9157 | 1,8313 |
| 3,1 | 3,3 | 9750 | 1,7 | 0,281 | 0,7122 | 1,4244 |
| 3,3 | 3,5 | 9750 | 1,9 | 0,201 | 0,5087 | 1,0174 |
| 3,5 | 3,7 | 9750 | 2,1 | 0,121 | 0,3052 | 0,6104 |
| 3,7 | 3,9 | 9750 | 2,3 | 0,040 | 0,1017 | 0,2035 |
| 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 |

PROYINT
Proyectos e Interventoría S.A.S

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

Date: marzo 06, 2026
Identification: Graderías Estadio Futbol IE Nuestra Señora de las Mercedes, La Uvita, Boyacá.

**Input**

Units: SI (E or SI)
Shape: sq (SQ, CI, CO, or RE)

B = 1,2 m
L = 1,2 m
D = 1,5 m
P = 249,255379 kN
Dw = 8 m
r = 0,85

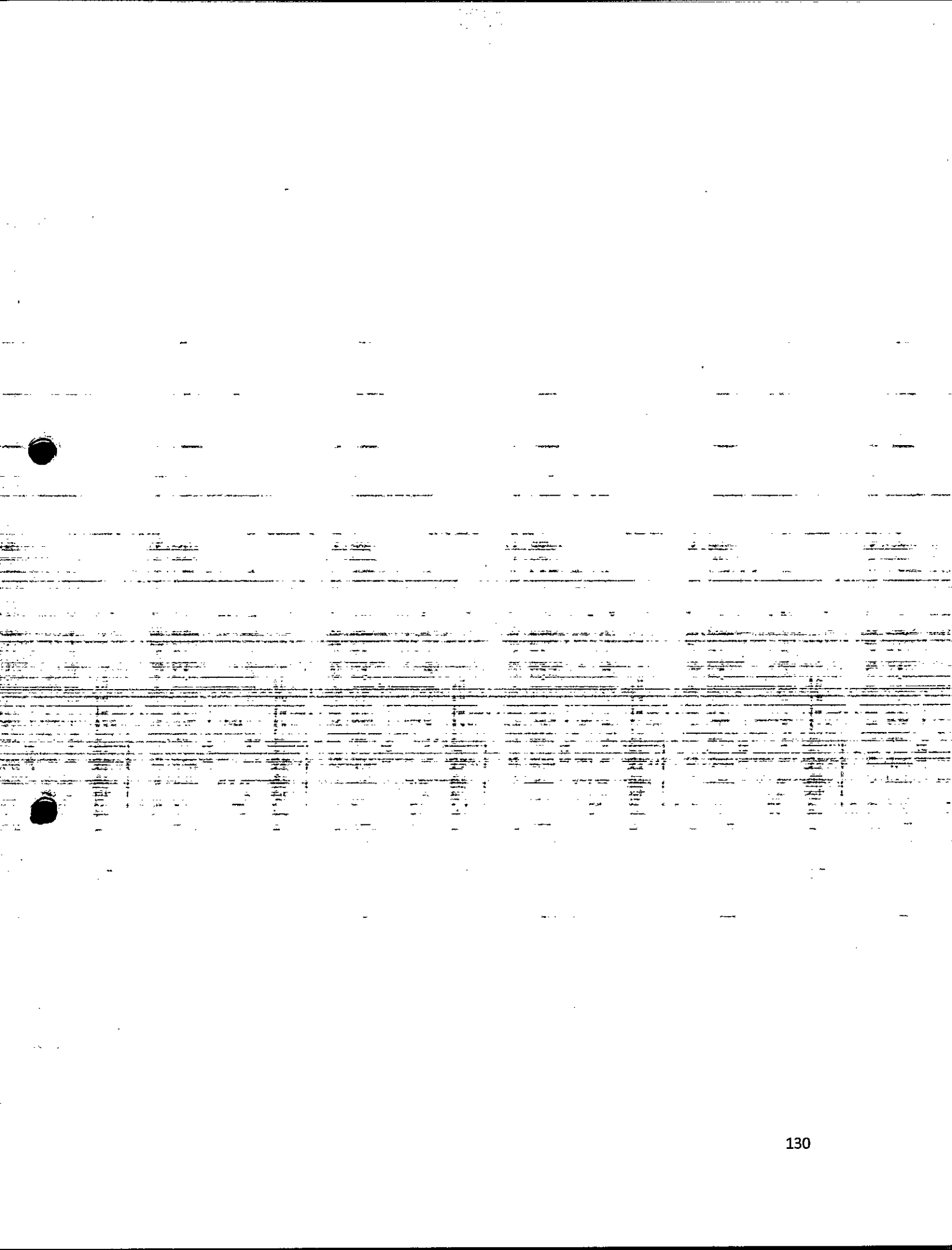
**Results**

q = 208 kPa
delta = 6,11 mm

| 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 (kPa) | sigma zf' (kPa) | strain (%) | delta (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | 1,5 | | | | 17,5 | | | | | | | |
| 1,5 | 1,6 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 0,05 | 9777 | 27 | 182 | 209 | 0,45 | 0,453 |
| 1,6 | 1,7 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 0,15 | 9779 | 29 | 180 | 209 | 0,44 | 0,439 |
| 1,7 | 1,8 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 0,25 | 9781 | 31 | 174 | 205 | 0,42 | 0,422 |
| 1,8 | 1,9 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 0,35 | 9782 | 32 | 164 | 196 | 0,40 | 0,400 |
| 1,9 | 2,0 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 0,45 | 9784 | 34 | 150 | 184 | 0,37 | 0,374 |
| 2,0 | 2,1 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 0,55 | 9786 | 36 | 135 | 171 | 0,35 | 0,347 |
| 2,1 | 2,2 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 0,65 | 9788 | 38 | 120 | 158 | 0,32 | 0,318 |
| 2,2 | 2,3 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 0,75 | 9789 | 39 | 106 | 146 | 0,29 | 0,291 |
| 2,3 | 2,4 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 0,85 | 9791 | 41 | 94 | 135 | 0,26 | 0,264 |
| 2,4 | 2,5 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 0,95 | 9793 | 43 | 83 | 126 | 0,24 | 0,239 |
| 2,5 | 2,6 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 1,05 | 9795 | 45 | 73 | 118 | 0,22 | 0,216 |
| 2,6 | 2,7 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 1,15 | 9796 | 46 | 65 | 111 | 0,19 | 0,194 |
| 2,7 | 2,8 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 1,25 | 9798 | 48 | 58 | 106 | 0,18 | 0,175 |
| 2,8 | 2,9 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 1,35 | 9800 | 50 | 52 | 102 | 0,16 | 0,158 |
| 2,9 | 3,0 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 1,45 | 9802 | 52 | 46 | 98 | 0,14 | 0,142 |
| 3,0 | 3,1 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 1,55 | 9803 | 53 | 42 | 95 | 0,13 | 0,128 |
| 3,1 | 3,2 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 1,65 | 9805 | 55 | 38 | 93 | 0,12 | 0,116 |
| 3,2 | 3,3 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 1,75 | 9807 | 57 | 34 | 91 | 0,10 | 0,104 |
| 3,3 | 3,4 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 1,85 | 9809 | 59 | 31 | 90 | 0,09 | 0,095 |
| 3,4 | 3,5 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 1,95 | 9810 | 60 | 28 | 89 | 0,09 | 0,086 |
| 3,5 | 3,6 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 2,05 | 9812 | 62 | 26 | 88 | 0,08 | 0,078 |
| 3,6 | 3,7 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 2,15 | 9814 | 64 | 24 | 88 | 0,07 | 0,071 |
| 3,7 | 3,8 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 2,25 | 9816 | 66 | 22 | 88 | 0,06 | 0,064 |
| 3,8 | 3,9 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 2,35 | 9817 | 67 | 20 | 88 | 0,06 | 0,059 |
| 3,9 | 4,0 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 2,45 | 9819 | 69 | 19 | 88 | 0,05 | 0,054 |
| 4,0 | 4,1 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 2,55 | 9821 | 71 | 18 | 89 | 0,05 | 0,049 |
| 4,1 | 4,2 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 2,65 | 9823 | 73 | 16 | 89 | 0,05 | 0,045 |
| 4,2 | 4,3 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 2,75 | 9824 | 74 | 15 | 90 | 0,04 | 0,042 |
| 4,3 | 4,4 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 2,85 | 9826 | 76 | 14 | 90 | 0,04 | 0,038 |
| 4,4 | 4,5 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 2,95 | 9828 | 78 | 13 | 91 | 0,04 | 0,035 |
| 4,5 | 4,6 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 3,05 | 9830 | 80 | 13 | 92 | 0,03 | 0,033 |
| 4,6 | 4,7 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 3,15 | 9831 | 81 | 12 | 93 | 0,03 | 0,030 |
| 4,7 | 4,8 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 3,25 | 9833 | 83 | 11 | 94 | 0,03 | 0,028 |
| 4,8 | 4,9 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 3,35 | 9835 | 85 | 11 | 95 | 0,03 | 0,026 |
| 4,9 | 5,0 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 3,45 | 9837 | 87 | 10 | 97 | 0,02 | 0,024 |
| 5,0 | 5,1 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 3,55 | 9838 | 88 | 9 | 98 | 0,02 | 0,023 |
| 5,1 | 5,2 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 3,65 | 9840 | 90 | 9 | 99 | 0,02 | 0,021 |
| 5,2 | 5,3 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 3,75 | 9842 | 92 | 9 | 100 | 0,02 | 0,020 |
| 5,3 | 5,4 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 3,85 | 9844 | 94 | 8 | 102 | 0,02 | 0,018 |
| 5,4 | 5,5 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 3,95 | 9845 | 95 | 8 | 103 | 0,02 | 0,017 |
| 5,5 | 5,6 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 4,05 | 9847 | 97 | 7 | 104 | 0,02 | 0,016 |
| 5,6 | 5,7 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 4,15 | 9849 | 99 | 7 | 106 | 0,02 | 0,015 |
| 5,7 | 5,8 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 4,25 | 9851 | 101 | 7 | 107 | 0,01 | 0,014 |
| 5,8 | 5,9 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 4,35 | 9852 | 102 | 6 | 109 | 0,01 | 0,013 |
| 5,9 | 6,0 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 4,45 | 9854 | 104 | 6 | 110 | 0,01 | 0,013 |
| 6,0 | 6,1 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 4,55 | 9856 | 106 | 6 | 112 | 0,01 | 0,012 |
| 6,1 | 6,2 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 4,65 | 9858 | 108 | 6 | 113 | 0,01 | 0,011 |
| 6,2 | 6,3 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 4,75 | 9859 | 109 | 5 | 115 | 0,01 | 0,011 |
| 6,3 | 6,4 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 4,85 | 9861 | 111 | 5 | 116 | 0,01 | 0,010 |
| 6,4 | 6,5 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 4,95 | 9863 | 113 | 5 | 118 | 0,01 | 0,010 |
| 6,5 | 6,6 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 5,05 | 9865 | 115 | 5 | 119 | 0,01 | 0,009 |
| 6,6 | 6,7 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 5,15 | 9866 | 116 | 5 | 121 | 0,01 | 0,009 |
| 6,7 | 6,8 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 5,25 | 9868 | 118 | 4 | 123 | 0,01 | 0,008 |
| 6,8 | 6,9 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 5,35 | 9870 | 120 | 4 | 124 | 0,01 | 0,008 |
| 6,9 | 7,0 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 5,45 | 9872 | 122 | 4 | 126 | 0,01 | 0,007 |
| 7,0 | 7,1 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 5,55 | 9873 | 123 | 4 | 127 | 0,01 | 0,007 |
| 7,1 | 7,2 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 5,65 | 9875 | 125 | 4 | 129 | 0,01 | 0,007 |
| 7,2 | 7,3 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 5,75 | 9877 | 127 | 4 | 131 | 0,01 | 0,006 |
| 7,3 | 7,4 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 5,85 | 9879 | 129 | 4 | 132 | 0,01 | 0,006 |
| 7,4 | 7,5 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 5,95 | 9880 | 130 | 3 | 134 | 0,01 | 0,006 |
| 7,5 | 7,6 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 6,05 | 9882 | 132 | 3 | 135 | 0,01 | 0,006 |

| Depth to Soil Layer Top (m) | Bottom (m) | Cc/(1+e) | Cr/(1+e) | sigma m' (kPa) | gamma (kN/m^3) | z (m) | sigma c' (kPa) | sigma zo' (kPa) | delta sigma (kPa) | sigma zf (kPa) | strain (%) | delta (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7,6 | 7,7 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 6,15 | 9884 | 134 | 3 | 137 | 0,01 | 0,005 |
| 7,7 | 7,8 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 6,25 | 9886 | 136 | 3 | 139 | 0,01 | 0,005 |
| 7,8 | 7,9 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 6,35 | 9887 | 137 | 3 | 140 | 0,00 | 0,005 |
| 7,9 | 8,0 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 6,45 | 9889 | 139 | 3 | 142 | 0,00 | 0,005 |
| 8,0 | 8,1 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 6,55 | 9890 | 140 | 3 | 143 | 0,00 | 0,005 |
| 8,1 | 8,2 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 6,65 | 9891 | 141 | 3 | 144 | 0,00 | 0,004 |
| 8,2 | 8,3 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 6,75 | 9892 | 142 | 3 | 145 | 0,00 | 0,004 |
| 8,3 | 8,4 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 6,85 | 9893 | 143 | 3 | 145 | 0,00 | 0,004 |
| 8,4 | 8,5 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 6,95 | 9893 | 143 | 3 | 146 | 0,00 | 0,004 |
| 8,5 | 8,6 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 7,05 | 9894 | 144 | 2 | 147 | 0,00 | 0,004 |
| 8,6 | 8,7 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 7,15 | 9895 | 145 | 2 | 147 | 0,00 | 0,004 |
| 8,7 | 8,8 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 7,25 | 9896 | 146 | 2 | 148 | 0,00 | 0,004 |
| 8,8 | 8,9 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 7,35 | 9897 | 147 | 2 | 149 | 0,00 | 0,003 |
| 8,9 | 9,0 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 7,45 | 9897 | 147 | 2 | 150 | 0,00 | 0,003 |
| 9,0 | 9,1 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 7,55 | 9898 | 148 | 2 | 150 | 0,00 | 0,003 |
| 9,1 | 9,2 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 7,65 | 9899 | 149 | 2 | 151 | 0,00 | 0,003 |
| 9,2 | 9,3 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 7,75 | 9900 | 150 | 2 | 152 | 0,00 | 0,003 |
| 9,3 | 9,4 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 7,85 | 9900 | 150 | 2 | 152 | 0,00 | 0,003 |
| 9,4 | 9,5 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 7,95 | 9901 | 151 | 2 | 153 | 0,00 | 0,003 |
| 9,5 | 9,6 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 8,05 | 9902 | 152 | 2 | 154 | 0,00 | 0,003 |
| 9,6 | 9,7 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 8,15 | 9903 | 153 | 2 | 155 | 0,00 | 0,003 |
| 9,7 | 9,8 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 8,25 | 9903 | 153 | 2 | 155 | 0,00 | 0,003 |
| 9,8 | 9,9 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 8,35 | 9904 | 154 | 2 | 156 | 0,00 | 0,003 |
| 9,9 | 10,0 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 8,45 | 9905 | 155 | 2 | 157 | 0,00 | 0,002 |
| 10,0 | 10,1 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 8,55 | 9906 | 156 | 2 | 157 | 0,00 | 0,002 |
| 10,1 | 10,2 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 8,65 | 9907 | 157 | 2 | 158 | 0,00 | 0,002 |
| 10,2 | 10,3 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 8,75 | 9907 | 157 | 2 | 159 | 0,00 | 0,002 |
| 10,3 | 10,4 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 8,85 | 9908 | 158 | 2 | 160 | 0,00 | 0,002 |
| 10,4 | 10,5 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 8,95 | 9909 | 159 | 2 | 160 | 0,00 | 0,002 |
| 10,5 | 10,6 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 9,05 | 9910 | 160 | 2 | 161 | 0,00 | 0,002 |
| 10,6 | 10,7 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 9,15 | 9910 | 160 | 1 | 162 | 0,00 | 0,002 |
| 10,7 | 10,8 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 9,25 | 9911 | 161 | 1 | 163 | 0,00 | 0,002 |
| 10,8 | 10,9 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 9,35 | 9912 | 162 | 1 | 163 | 0,00 | 0,002 |
| 10,9 | 11,0 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 9,45 | 9913 | 163 | 1 | 164 | 0,00 | 0,002 |
| 11,0 | 11,1 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 9,55 | 9913 | 163 | 1 | 165 | 0,00 | 0,002 |
| 11,1 | 11,2 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 9,65 | 9914 | 164 | 1 | 166 | 0,00 | 0,002 |
| 11,2 | 11,3 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 9,75 | 9915 | 165 | 1 | 166 | 0,00 | 0,002 |
| 11,3 | 11,4 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 9,85 | 9916 | 166 | 1 | 167 | 0,00 | 0,002 |
| 11,4 | 11,5 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 9,95 | 9917 | 167 | 1 | 168 | 0,00 | 0,002 |
| 11,5 | 11,6 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 10,05 | 9917 | 167 | 1 | 169 | 0,00 | 0,002 |
| 11,6 | 11,7 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 10,15 | 9918 | 168 | 1 | 169 | 0,00 | 0,002 |
| 11,7 | 11,8 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 10,25 | 9919 | 169 | 1 | 170 | 0,00 | 0,002 |
| 11,8 | 11,9 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 10,35 | 9920 | 170 | 1 | 171 | 0,00 | 0,002 |
| 11,9 | 12,0 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 10,45 | 9920 | 170 | 1 | 172 | 0,00 | 0,001 |
| 12,0 | 12,1 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 10,55 | 9921 | 171 | 1 | 172 | 0,00 | 0,001 |
| 12,1 | 12,2 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 10,65 | 9922 | 172 | 1 | 173 | 0,00 | 0,001 |
| 12,2 | 12,3 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 10,75 | 9923 | 173 | 1 | 174 | 0,00 | 0,001 |
| 12,3 | 12,4 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 10,85 | 9923 | 173 | 1 | 175 | 0,00 | 0,001 |
| 12,4 | 12,5 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 10,95 | 9924 | 174 | 1 | 175 | 0,00 | 0,001 |
| 12,5 | 12,6 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 11,05 | 9925 | 175 | 1 | 176 | 0,00 | 0,001 |
| 12,6 | 12,7 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 11,15 | 9926 | 176 | 1 | 177 | 0,00 | 0,001 |
| 12,7 | 12,8 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 11,25 | 9927 | 177 | 1 | 178 | 0,00 | 0,001 |
| 12,8 | 12,9 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 11,35 | 9927 | 177 | 1 | 178 | 0,00 | 0,001 |
| 12,9 | 13,0 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 11,45 | 9928 | 178 | 1 | 179 | 0,00 | 0,001 |
| 13,0 | 13,1 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 11,55 | 9929 | 179 | 1 | 180 | 0,00 | 0,001 |
| 13,1 | 13,2 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 11,65 | 9930 | 180 | 1 | 181 | 0,00 | 0,001 |
| 13,2 | 13,3 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 11,75 | 9930 | 180 | 1 | 181 | 0,00 | 0,001 |
| 13,3 | 13,4 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 11,85 | 9931 | 181 | 1 | 182 | 0,00 | 0,001 |
| 13,4 | 13,5 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 11,95 | 9932 | 182 | 1 | 183 | 0,00 | 0,001 |
| 13,5 | 13,6 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 12,05 | 9933 | 183 | 1 | 184 | 0,00 | 0,001 |
| 13,6 | 13,7 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 12,15 | 9934 | 184 | 1 | 184 | 0,00 | 0,001 |
| 13,7 | 13,8 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 12,25 | 9934 | 184 | 1 | 185 | 0,00 | 0,001 |
| 13,8 | 13,9 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 12,35 | 9935 | 185 | 1 | 186 | 0,00 | 0,001 |
| 13,9 | 14,0 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 12,45 | 9936 | 186 | 1 | 187 | 0,00 | 0,001 |
| 14,0 | 14,1 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 12,55 | 9937 | 187 | 1 | 187 | 0,00 | 0,001 |
| 14,1 | 14,2 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 12,65 | 9937 | 187 | 1 | 188 | 0,00 | 0,001 |
| 14,2 | 14,3 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 12,75 | 9938 | 188 | 1 | 189 | 0,00 | 0,001 |
| 14,3 | 14,4 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 12,85 | 9939 | 189 | 1 | 190 | 0,00 | 0,001 |
| 14,4 | 14,5 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 12,95 | 9940 | 190 | 1 | 190 | 0,00 | 0,001 |
| 14,5 | 14,6 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 13,05 | 9940 | 190 | 1 | 191 | 0,00 | 0,001 |
| 14,6 | 14,7 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 13,15 | 9941 | 191 | 1 | 192 | 0,00 | 0,001 |
| 14,7 | 14,8 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 13,25 | 9942 | 192 | 1 | 193 | 0,00 | 0,001 |
| 14,8 | 14,9 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 13,35 | 9943 | 193 | 1 | 193 | 0,00 | 0,001 |
| 14,9 | 15,0 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 13,45 | 9944 | 194 | 1 | 194 | 0,00 | 0,001 |
| 15,0 | 15,1 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 13,55 | 9944 | 194 | 1 | 195 | 0,00 | 0,001 |
| 15,1 | 15,2 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 13,65 | 9945 | 195 | 1 | 196 | 0,00 | 0,001 |
| 15,2 | 15,3 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 13,75 | 9946 | 196 | 1 | 196 | 0,00 | 0,001 |
| 15,3 | 15,4 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 13,85 | 9947 | 197 | 1 | 197 | 0,00 | 0,001 |
| 15,4 | 15,5 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 13,95 | 9947 | 197 | 1 | 198 | 0,00 | 0,001 |
| 15,5 | 15,6 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 14,05 | 9948 | 198 | 1 | 199 | 0,00 | 0,001 |
| 15,6 | 15,7 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 14,15 | 9949 | 199 | 1 | 200 | 0,00 | 0,001 |
| 15,7 | 15,8 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 14,25 | 9950 | 200 | 1 | 200 | 0,00 | 0,001 |
| 15,8 | 15,9 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 14,35 | 9950 | 200 | 1 | 201 | 0,00 | 0,001 |
| 15,9 | 16,0 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 14,45 | 9951 | 201 | 1 | 202 | 0,00 | 0,001 |
| 16,0 | 16,1 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 14,55 | 9952 | 202 | 1 | 203 | 0,00 | 0,001 |
| 16,1 | 16,2 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 14,65 | 9953 | 203 | 1 | 203 | 0,00 | 0,001 |
| 16,2 | 16,3 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 14,75 | 9954 | 204 | 1 | 204 | 0,00 | 0,001 |
| 16,3 | 16,4 | 0,0342 | 0,00601 | 9750 | 17,5 | 14,85 | 9954 | 204 | 1 | 205 | 0,00 | 0,001 |

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



# ESTADIO MUNICIPAL - LA UVITA BOYACA

**CONTRATAR LA CONSULTORÍA ESPECIALIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS TÉCNICOS, DISEÑOS ARQUITECTÓNICOS, ESTRUCTURALES, HIDRAULICOS, SANITARIOS, ELECTRICOS, PRESUPUESTALES Y DEMAS REQUERIDOS PARA LA FORMULACION Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROYECTO DE SOLUCIONES DE VIVIENDA EN EL CASCO URBANO, Y ESCENARIOS DEPORTIVOS ORIENTADOS AL FOMENTO DE LA RECREACION, ACTIVIDAD FISICA Y DEPORTE EN EL MUNICIPIO DE LA UVITA DEPARTAMENTO DE BOYACA".**

**CONTENIDO.**


**TOPOGRAFÍA.....4**
INFORME.....5
PLANOS.....38
DOCUMENTOS PROFESIONAL.....41
**ESTUDIO DE SUELOS.....46**
ESTUDIO DE SUELOS.....47
PRUEBAS DE LABORATORIO.....131
DOCUMENTOS PROFESIONAL.....155
**ARQUITECTURA.....160**
INFORME.....162
PLANOS.....189
DOCUMENTOS PROFESIONAL.....214
**ESTRUCTURAL.....219**
MEMORIAS DE CALCULO.....221
PLANOS.....360
DOCUMENTOS PROFESIONAL.....366
**HIDROSANOTARIO.....371**
MEMORIAS DE CALCULO.....373
PLANOS.....463
DOCUMENTOS PROFESIONAL.....468
**ELECTRICO.....473**
INFORME.....475
PLANOS.....508
DIALUX.....512
DOCUMENTOS PROFESIONAL.....591



Carrera 68D No 25-86 To A of 715
Bogotá-Colombia interproyint@gmail.com
Teléfono: (601) 7046932
Celular: 312- 449 1539

**PRESUPUESTO**.....**596**
MEMORIAS DE CALCULO.....608
APUS.....773
COTIZACIONES.....804
ESPECIFICACIONES TECNICAS.....862
INFORME SEGURIDAD HUMANA.....947
INFORME BIOCLIMATICO.....958

PLANOS: SIES CARPETAS CON 47 PLIEGOS

DIRECTOR DE CONSULTORIA:

ING. JUAN CARLOS CORTES RODRIGUEZ
M.P. 25202-113101CND
INGENIERO CIVIL

PROFESIONAL:

ARQ. GUSTAVO ADOLFO SARMIENTO VILLALOBOS
M.P. A15052005-7178610
ARQUITECTO

Carrera 68D No 25-86 To A of 715
Bogotá-Colombia interproyint@gmail.com
Teléfono: (601) 7046932
Celular: 312- 449 1539

**PRESUPUESTO**.....**596**
MEMORIAS DE CALCULO.....608
APUS.....773
COTIZACIONES.....804
ESPECIFICACIONES TECNICAS.....862
INFORME SEGURIDAD HUMANA.....947
INFORME BIOCLIMATICO.....958

PLANOS: SIES CARPETAS CON 47 PLIEGOS

DIRECTOR DE CONSULTORIA:

ING. JUAN CARLOS CORTES RODRIGUEZ
M.P. 25202-113101CND
INGENIERO CIVIL

PROFESIONAL:

ARQ. GUSTAVO ADOLFO SARMIENTO VILLALOBOS
M.P. A15052005-7178610
ARQUITECTO

Carrera 68D No 25-86 To A of 715
Bogotá-Colombia interproyint@gmail.com
Teléfono: (601) 7046932
Celular: 312- 449 1539