Consultoría y Construcciones Civiles SAS.

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD, BLOQUE BIOTERIO

ANÁLISIS GEOTÉCNICO

INFORME GEOTECNICO Y MEMORIA JUSTIFICATIVA
BOGOTÁ D.C.

CYCCIVILES

10 años 2007 - 2017

PÁGINA EN BLANCO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES DEL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD, BLOQUE BIOTERIO

BOGOTÁ D.C.

ETAPA DE REFORZAMIENTO

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

MARZO/2024

PÁGINA EN BLANCO

Villavicencio, 10 de Enero de 2024

Señores
A quien corresponda

REF: MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Por medio del presente memorial yo, WEIMAR GARCIA MELO con MP 25202152787 CND, como ingeniero geotecnista del presente proyecto, manifiesto que el presente informe de estudio geotécnico para análisis de vulnerabilidad sísmica y reforzamiento estructural de del Instituto Nacional de Salud, bloque Bioterio, se ha elaborado conforme los requisitos de las normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente NSR – 10, ley 400 de 1997 (modificada por la ley 1229 de 2008, el decreto 019 de 2012 y la ley 1796 de 2016), Decreto 926 del 9 de Marzo de 2010, Decreto 2525 del 13 de Julio de 2010, Decreto 092 del 17 de Enero de 2011, Decreto 340 del 13 de Febrero de 2012 y Decreto 945 del 2017.

El predio en estudio presenta la siguiente dirección ac 26 51 20 Y CHIP catastral AAA0055DWFZ, con localización en el sector catastral Centro Administrativo Occ, UPZ-104 de la localidad 13-Teusaquillo.

ING. WEIMAR GARCIA MELO
MP 25202-152787 CND
Ing. Geotecnista


REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
NUMERO 17.422.959
GARCIA MELO
APELLIDOS
WEIMAR
NOMBRES
FIRMA


FECHA DE NACIMIENTO 30-MAY-1984
CUBARRAL
(META)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.78
ESTATURA
A-
G.S. RH
M
SEXO
15-JUL-2002 ACACIAS
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
REGISTRADOR NACIONAL
INDICE DERECHO
A-5200500-00125961-M-0017422959-20061108 0005544340A 1 24823554

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2023-2154344

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que WEIMAR GARCIA MELO, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 17422959, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-152787 desde el 02 de Abril de 2008, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 248.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los diecisiete (17) días del mes de Julio del año dos mil veintitres (2023).



Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

TENIENDO EN CUENTA QUE

Weimar García Melo

C.C. 17.422.959 de Acacias

CUMPLIÓ SATISFACTORIAMENTE TODOS LOS REQUISITOS REGLAMENTARIOS DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO LE CONFIERE EL TÍTULO DE

Magíster en Ingeniería - Geotecnia

EN LA CIUDAD DE Bogotá D.C., a los 27 días del mes de noviembre de 2014

RECTORÍA

DECANATURA DE FACULTAD

SECRETARÍA GENERAL

REGISTRO No. 1960, Folio 73 del Libro de Diplomas No. 3

DE LA SEDE DE Bogotá FACULTAD DE Ingeniería

38715

THOMAS GREG & SONS.

TABLA DE CONTENIDO

Página No.

INTRODUCCIÓN 17

1. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 18

2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO 20

3. GEOLOGÍA 25

4. TOPOGRAFÍA 28

5. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS DE LABORATORIO 29

5.1 ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR SPT 30

5.2 PRUEBA DE CORTANTE CON VELETA 32

5.3 NIVEL DE AGUA 33

5.4 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO 35

5.4.1 Ensayos realizados en campo 35

5.4.1.1 Ensayo de Penetración Estándar (SPT) 35

5.4.1.2 Veleta de campo 38

5.4.2 Ensayos realizados en laboratorio: 39

5.5 CONDICIONES GEOTÉCNICAS ESPECIALES 41

5.5.1 Suelos expansivos 41

5.5.1.1 Ensayo de expansión en consolidómetro 43

5.5.2 Colapso 47

5.5.3 Vegetación 48

5.5.3.1 Relación con las edificaciones 49

5.5.3.2 Medidas preventivas 49

5.5.4 Cuerpos de agua 51

5.6 MODELO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO 52

6. AMENAZA Y RIESGO 53

7. RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN Y ANÁLISIS GEOTÉCNICOS 54

7.1 EVALUACIÓN DE CARGAS PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD 54

7.2 ESTRUCTURAS 56

7.2.1 Descripción de la cimentación existente 56

7.2.2 Verificación de la cimentación existente 58

7.2.2.1 Verificacion de la cimentacion existente 59

7.2.2.2 Cálculo de asentamientos 62

7.3 REFORZAMIENTO DE CIMENTACIÓN 68

8. CARACTERIZACIÓN SÍSMICA 69

8.1 ESPECTRO DE RESPUESTA DE ACELERACIONES SÍSMICAS SEGÚN LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE BOGOTÁ 69

8.1 LICUACIÓN Y ABLANDAMIENTO CÍCLICO 73

9. CONCLUSIONES 75

10. RECOMENDACIONES 77

11. BIBLIOGRAFÍA 78

LISTA DE ILUSTRACIONES

Página No.

ILUSTRACIÓN 1. LOCALIZACIÓN DE LAS PERFORACIONES A NIVEL LOCAL Y REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. **FUENTE:** WIKIPEDIA Y ELABORACIÓN PROPIA. 18

ILUSTRACIÓN 2 VISTA EN PLANTA LOCALIZACIÓN DE SONDEOS 19

ILUSTRACIÓN 3 UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN VISTA EN PLANTA. **FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA 21

ILUSTRACIÓN 4 LOCALIZACIÓN SONDEOS, INGENIEROS CONSULTORES. 23

ILUSTRACIÓN 5 LOCALIZACIÓN SONDEOS, CONSORCIO TIERRA. **FUENTE:** ESTUDIO GEOTÉCNICO ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA INSTITUTO NACIONAL DE SALUD, BOGOTÁ 31 DE DICIEMBRE DE 2007, CONTRATO IDU 246 DE 2007 24

ILUSTRACIÓN 6. LOCALIZACIÓN GEOLÓGICA DEL PROYECTO 25

ILUSTRACIÓN 7. IDENTIFICACIÓN DE FALLAS ACTIVAS EN LA ZONA DEL PROYECTO. 27

ILUSTRACIÓN 8. PERFIL LONGITUDINAL LONGITUD: 238 M. PENDIENTE: 0.64 % **FUENTE:** GOOGLE EARTH. 28

ILUSTRACIÓN 9. PERFIL TRANSVERSAL. LONGITUD: 113M. PENDIENTE: 1.15% **FUENTE:** GOOGLE EARTH. 28

ILUSTRACIÓN 10. ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR SPT **FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA 31

ILUSTRACIÓN 11. CUCHARA PARTIDA (SPLIT SPOON) **FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA 31

ILUSTRACIÓN 12. DIAGRAMA DEL EQUIPO DE LA VELETA DE CORTE 32

ILUSTRACIÓN 13 VERIFICACIÓN POTENCIAL DE EXPANSIÓN CRITERIO DE LIMITE LIQUIDO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD..... 42

ILUSTRACIÓN 14 CURVA TÍPICA (TIEMPO – HINCHAMIENTO) 43

ILUSTRACIÓN 15 GRAFICA DE EXPANSIÓN LIBRE EN CONSOLIDÓMETRO (CURVA TIEMPO – HINCHAMIENTO). 44

ILUSTRACIÓN 16 ESQUEMA DE CIMENTACIÓN Y PRESIONES DE EXPANSIÓN 46

ILUSTRACIÓN 17 BLOQUE BIOTERIO. **FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA. 48

ILUSTRACIÓN 18 PUNTOS DE ANÁLISIS DE CARGAS VULNERABILIDAD. **FUENTE:** INGENIERÍA ESTRUCTURAL..... 54

ILUSTRACIÓN 19 ANÁLISIS DE CARGA VULNERABILIDAD. **FUENTE:** INGENIERÍA ESTRUCTURAL..... 55

ILUSTRACIÓN 20 DETALLES DE APIQUES EN CIMENTACIÓN. **FUENTE:** INGENIERÍA ESTRUCTURAL 56

ILUSTRACIÓN 21 PLANTA DE CIMENTACIÓN. **FUENTE:** INGENIERÍA ESTRUCTURAL..... 57

ILUSTRACIÓN 22 MODELO PROGRAMA SETTLE 3D (14 AÑOS DE CONSTRUCCIÓN, ACTUALIDAD). 63

ILUSTRACIÓN 23 ASENTAMIENTOS TOTALES (14 AÑOS DE CONSTRUCCIÓN, ACTUALIDAD)..... 64

ILUSTRACIÓN 24 MODELO PROGRAMA SETTLE 3D (64 AÑOS DE CONSTRUCCIÓN, PROYECCIÓN 50 AÑOS DESDE LA ACTUALIDAD). **FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA. 65

ILUSTRACIÓN 25 ASENTAMIENTOS TOTALES (64 AÑOS DE CONSTRUCCIÓN, PROYECCIÓN 50 AÑOS DESDE LA ACTUALIDAD). 66

ILUSTRACIÓN 26 MAPA DE ZONIFICACIÓN DE RESPUESTA SÍSMICA DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ. .. 70

ILUSTRACIÓN 27 TABLA ZONAS DE RESPUESTA SÍSMICAS. **FUENTE** ZONIFICACIÓN SÍSMICA DE BOGOTÁ..... 71

ILUSTRACIÓN 28. MAPA DE ZONA DE RESPUESTA SÍSMICA..... 72

ILUSTRACIÓN 29 PARÁMETROS SÍSMICO PARA EL ESPECTRO DE ACELERACIONES 72

LISTA DE TABLAS

Página No.

TABLA 1 CLASIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN. **FUENTE** NSR 10-TITULO H. 21

TABLA 2 TABLA H.3.2-1 DE LA NSR-10. NÚMERO MÍNIMO DE SONDEOS Y PROFUNDIDAD POR CADA UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN, CATEGORÍA DE LA UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN. **FUENTE** NSR-10 22

TABLA 3. LOCALIZACIÓN Y PROFUNDIDAD DE PERFORACIONES 29

TABLA 4. DETECCIÓN DEL NIVEL FREÁTICO 33

TABLA 5 . DETECCIÓN DEL NIVEL FREÁTICO BIOTERIO. **FUENTE:** ESTUDIO DE SUELOS INGENIEROS CONSULTORES 2006 33

TABLA 6 . DETECCIÓN DEL NIVEL FREÁTICO BLOQUE E (BIOTERIO). **FUENTE:** CONSORCIO TIERRA, 2007 34

TABLA 7 RESUMEN DE RESULTADOS ENSAYO VELETA DE CAMPO. **FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA. 38

TABLA 8 RESUMEN DE LABORATORIOS BLOQUE BIOTERIO, CYC. **FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA 39

TABLA 9 RESUMEN DE LABORATORIOS BLOQUE E Y G (BIOTERIO). **FUENTE:** ESTUDIO DE SUELOS, CONSORCIO TIERRA 2007 40

TABLA 10 RESUMEN DE LABORATORIOS BIOTERIO. **FUENTE:** ESTUDIO DE SUELOS INGENIEROS CONSULTORES. 40

TABLA 11. VERIFICACIÓN DE EXPANSIVIDAD SEGÚN TABLA H.9.1-1 DE NSR – 10. 41

TABLA 12 LECTURAS DE EXPANSIÓN LIBRE EN CONSOLIDÓMETRO. **FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA 44

TABLA 13 GRADOS DE EXPANSIVIDAD. **FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA 45

TABLA 14. VERIFICACIÓN DE SUELOS COLAPSABLES SEGÚN H.9.3.2 DE NSR – 10..... 47

TABLA 15 H.9.4.6.1 ACCIÓN DE LA VEGETACIÓN EN RELACIÓN CON LAS EDIFICACIONES. **FUENTE:** NSR-10 49

TABLA 16. PRESENCIA DE CUERPOS DE AGUA EN EL PREDIO O CERCANOS. 51

TABLA 17 CALCULO FACTORES DE SEGURIDAD CAPACIDAD PORTANTE PARA CARGAS VERTICALES. 59

TABLA 18 CALCULO FACTORES DE SEGURIDAD CAPACIDAD PORTANTE PARA CARGAS VERTICALES Y HORIZONTALES. 60

TABLA 19 CUADRO DE VERIFICACIÓN ESTADO DE FALLAS. **FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA 61

TABLA 20 ASENTAMIENTOS TOTALES, ANÁLISIS ACTUALIDAD – PROYECCIÓN 50 AÑOS 67

TABLA 21 ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES, ANÁLISIS ACTUALIDAD – PROYECCIÓN 50 AÑOS 68

TABLA 22. RESUMEN DE CÁLCULO DE CAPAS SUSCEPTIBLES POR ABLANDAMIENTO CÍCLICO. 74

LISTADO DE ANEXOS

Anexo A: Localización de perforaciones

Anexo B: Registros de perforación

Anexo C: Registro fotográfico

Anexo D: Resultados de los ensayos de laboratorio.

Anexo E: Memorias de cálculo

Anexo F: Caracterización sísmica, licuación y ablandamiento cíclico

Anexo G: Otros anexos

CONTROL DE VERSIONES				
FECHA	**VERSIÓN**	**PROYECTO**	**MODIFICACIONES**	**ELABORADO POR**
21/12/2023	I	PY-996	Versión 1	ER/ NG
19/01/2024	II	PY-996	Actualización de informe	ER/ NG
11/03/2024	III	PY-996	CONCLUSIONES	ER/ NG

INTRODUCCIÓN

Este informe se desarrolla en el marco del Contrato suscrito entre el Instituto Nacional de Salud (INS) y CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIONES CIVILES SAS. Con objeto de consultoría para la elaboración del estudio geotécnico para análisis de vulnerabilidad sísmica y reforzamiento estructural de las edificaciones del Instituto Nacional de Salud, bloque bioterio.

En este informe se presenta los resultados del análisis de suelos y cimentaciones.

Se describe inicialmente el proyecto, para luego presentar la investigación geotécnica efectuada y las características del subsuelo encontrado. Luego se concluye sobre el sistema de fundación más conveniente para el estudio de suelos y análisis de vulnerabilidad sísmica y reforzamiento estructural del proyecto, incluyendo tipo y profundidad de cimentación, capacidad de soporte, asentamientos probables y por último se incluye en el texto las recomendaciones constructivas.

El presente informe geotécnico definitivo se elaboró cumpliendo con los requisitos de **H.2.2.1** del Reglamento Colombiano de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR – 10.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

1. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

En la ilustración 1 se muestra la localización de las perforaciones realizadas para el estudio de suelos.

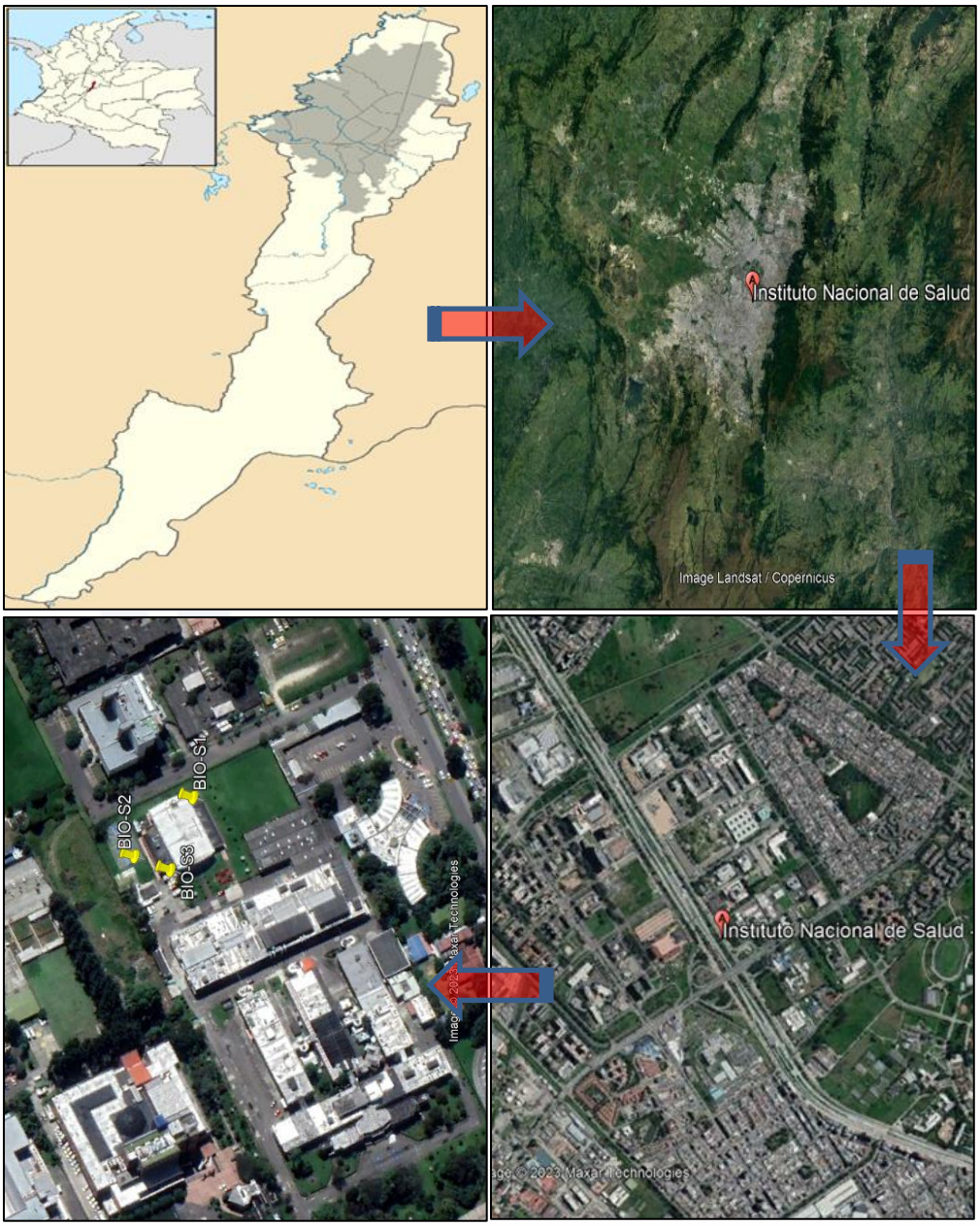


Ilustración 1. Localización de las perforaciones a nivel local y regional del departamento de Cundinamarca, ciudad de Bogotá D.C. **Fuente:** Wikipedia y Elaboración propia.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

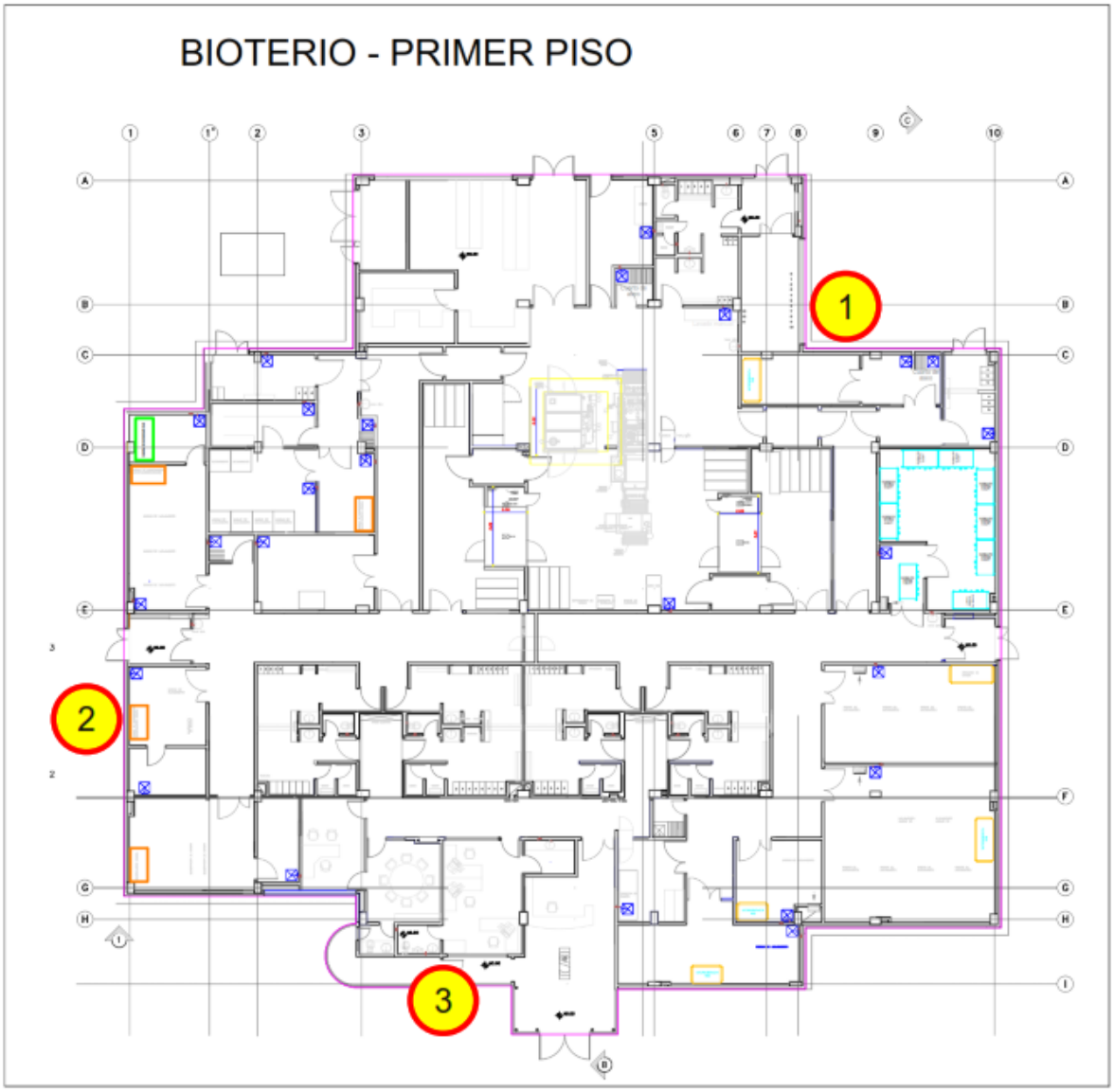


Ilustración 2 Vista en planta localización de sondeos

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

La edificación se encuentra conformada por una estructura compuesta de pórticos de concreto resistente a momento en ambas direcciones con capacidad de disipación moderada de energía, y un sistema de cimentación compuesto por zapatas aisladas concéntricas.

- **El sistema estructural** se encuentra constituido por un sistema de pórticos resistentes a momentos con capacidad de disipación moderada de energía PRM conforme a tabla A.3-3 NSR-10. Las columnas se encuentran distribuidas ordenadamente espaciadas entre sí por luces entre los 5m y los 8,7 m aproximadamente.

- **El sistema de entrepiso** consta de lámina colaborante con concreto reforzado, el entrepiso cuenta con una altura de 0.50m, sección típica de viguetas de 20cm de ancho por 50 cm de altura, separadas máximo cada 2,28 m cara a cara.

- **El sistema de cubierta** de piso 1 está conformado por una lámina colaborante y una altura de elementos horizontales de 50 cm de altura, con viguetas de 20 cm de ancho por 50 cm de altura separadas máximo cada 2,28 m cara a cara. El sistema de cubierta de piso 2 está conformado por una placa maciza de concreto reforzado de 12 cm de espesor.

De acuerdo con la **tabla H.3.1.1 de NSR – 10**, se clasificó el proyecto en una unidad de construcción de categoría BAJA.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

Tabla H.3.1-1
Clasificación de las unidades de construcción por categorías

Categoría de la unidad de construcción	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de servicio en columnas (kN)
Baja	Hasta 3 niveles	Menores de 800 kN
Media	Entre 4 y 10 niveles	Entre 801 y 4,000 kN
Alta	Entre 11 y 20 niveles	Entre 4,001 y 8,000 kN
Especial	Mayor de 20 niveles	Mayores de 8,000 kN

Tabla 1 Clasificación de las unidades de construcción. **Fuente** NSR 10-Titulo H.

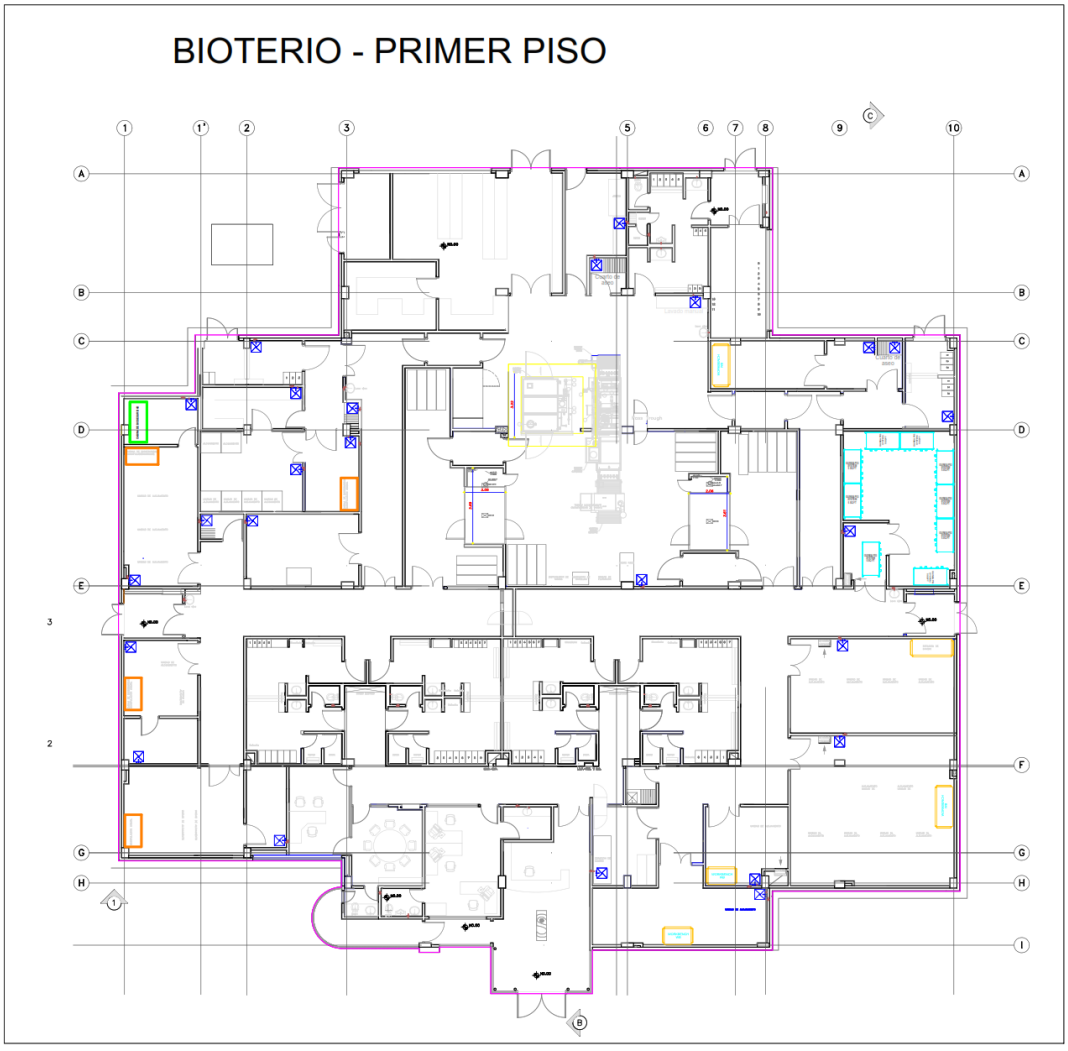


Ilustración 3 Unidad de construcción vista en planta. **Fuente:** Elaboración propia

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

De acuerdo con la **tabla H.3.2-1**, Se programó una exploración de campo de 3 perforaciones a 6.00 m de profundidad, teniendo en cuenta que según **H.3.2.5.d**, por la categoría BAJA del proyecto los sondeos se pueden suspender al llegar a materiales con características de "roca firme, o aglomerados rocosos o capas de suelo firmes asimilables a rocas".

Tabla H.3.2-1
Número mínimo de sondeos y profundidad por cada unidad de construcción
Categoría de la unidad de construcción

Categoría Baja	Categoría Media	Categoría Alta	Categoría Especial
Profundidad Mínima de sondeos: 6 m. Número mínimo de sondeos: 3	Profundidad Mínima de sondeos: 15 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 25 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 30 m. Número mínimo de sondeos: 5

Tabla 2 Tabla H.3.2-1 de la NSR-10. Número mínimo de sondeos y profundidad por cada unidad de construcción, categoría de la unidad de construcción. **Fuente** NSR-10

Como complemento del actual estudio se tomará en cuenta la información contenida en los siguientes estudios de suelos:

- INGENIEROS CONSULTORES: ESTUDIO DE SUELOS LABORATORIO BIOTERIO DE CRÍA TRABAJO FM 3494A, Noviembre de 2006
- CONSORCIO TIERRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA INSTITUTO NACIONAL DE SALUD, Bogota, 31 de diciembre de 2007, Contrato Nº IDU 246 de 2007

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007-2017

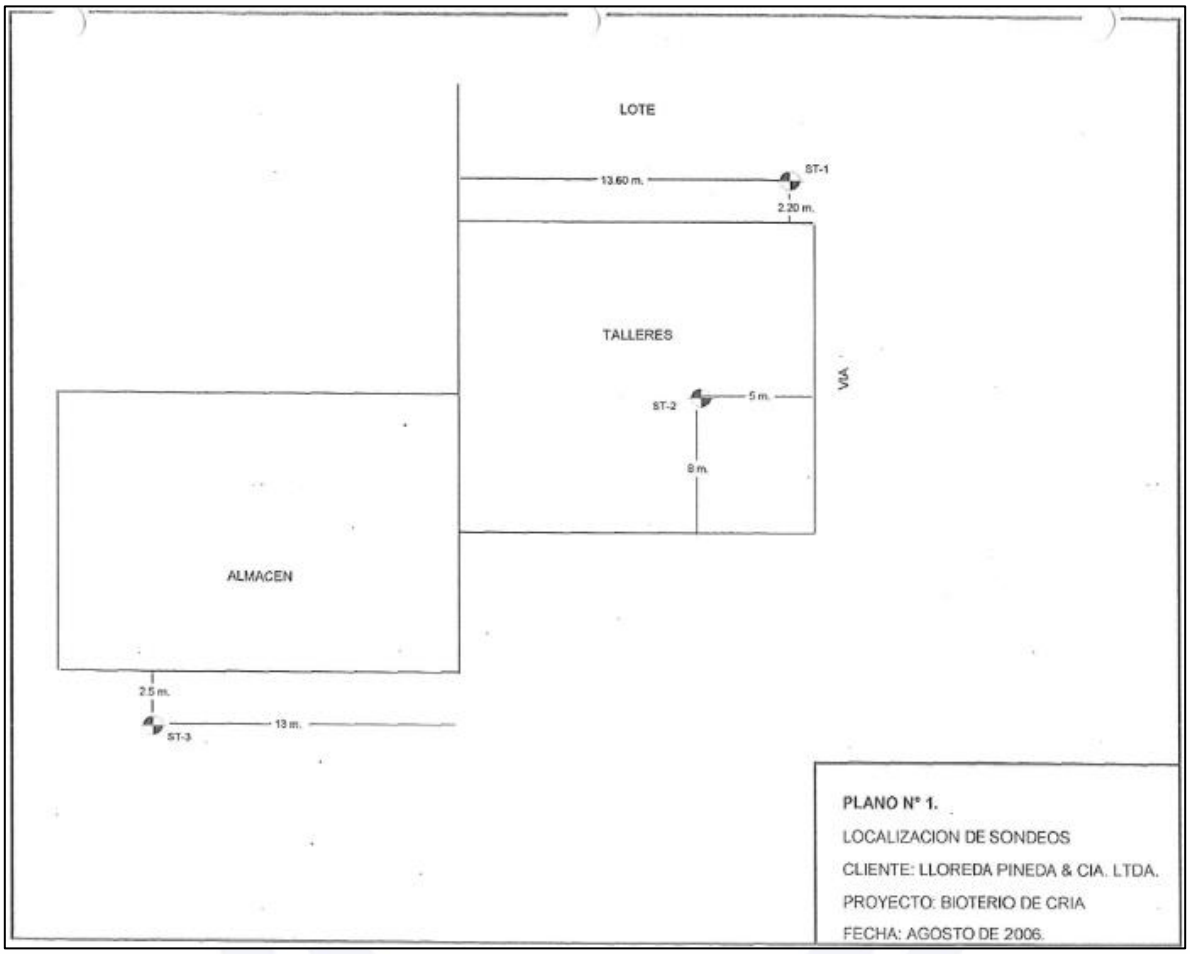


Ilustración 4 Localización sondeos, Ingenieros consultores.
Fuente: Estudio de suelos Laboratorio Bioterio de cría trabajo FM 3494A, Noviembre de 2006

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

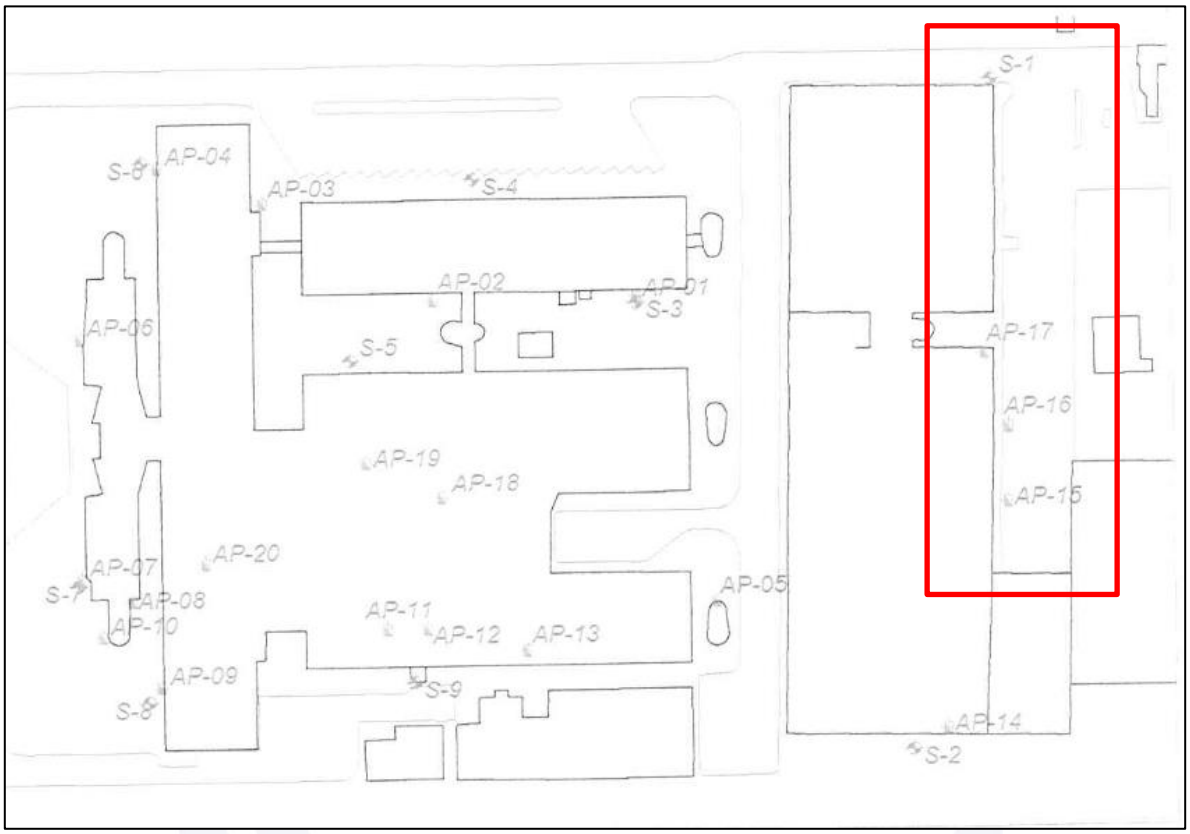


Ilustración 5 Localización sondeos, Consorcio Tierra. **Fuente:** Estudio geotécnico análisis de vulnerabilidad sísmica Instituto Nacional de Salud, Bogotá 31 de diciembre de 2007, contrato IDU 246 de 2007

Con la información contenida en dichos estudios se cumple con lo dispuesto en la NSR-10 **numeral H.3.2.4 (d)**, los sondeos practicados dentro del desarrollo del estudio preliminar pueden incluirse como parte del estudio definitivo siempre y cuando hayan sido ejecutados con la misma calidad y siguiendo las especificaciones dadas en el titulo H del reglamento.

De acuerdo con A.2 de NSR – 10, el tipo de edificaciones que se encuentran en las instalaciones del Instituto Nacional de Salud son del tipo gubernamental por lo que se clasificó en grupo de uso II – ESTRUCTURAS DE OCUPACIÓN ESPECIAL.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007-2017

3. GEOLOGÍA

La siguiente descripción geologica se toma del mapa geológico del departamento de cundinamarca INGEOMINAS, el cual establece que la zona de estudio corresponde a Q1-l, Arcillas, turbas y arcillas arenosas con niveles delgados de gravas. Localmente, capas de depositos de diatomeas.

En la **ilustracion 6** se muestra un fragmento del mapa geologico de colombia 2015 con la localizacion de la zona de estudio.

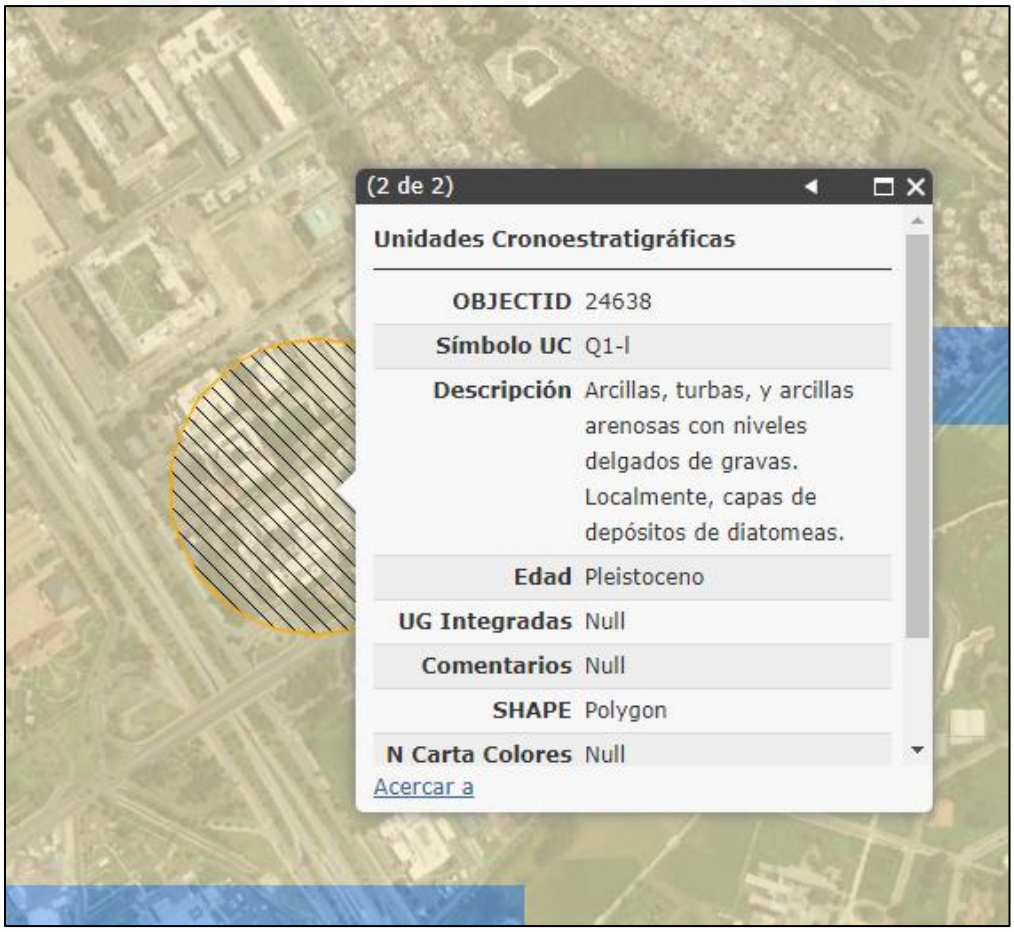


Ilustración 6. Localización geológica del proyecto
Fuente: Mapa geológico de Colombia – 2015

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007-2017

La ciudad se localiza sobre un extenso relleno sedimentario que conforma la Sabana de Bogota y está rodeada por cerros constituidos por roca de tipo arenisca, arcillolitas y conglomerados. Se verificó la presencia de fallas en la zona del proyecto y de acuerdo con el mapa de amenaza sísmica de Colombia, se identifico la falla inversa o de cabalgamiento cubierta de Bogota y se identificó la falla inversa o de cabalgamiento de TEUSACA en la región del proyecto, lo cual se verifica con el nivel de amenaza sísmica INTERMEDIA definido para la ciudad por NSR – 10.

En la **ilustracion 7** se muestra un fragmento del atlas geologico de colombia 2015 con la localizacion de la zona de estudio.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

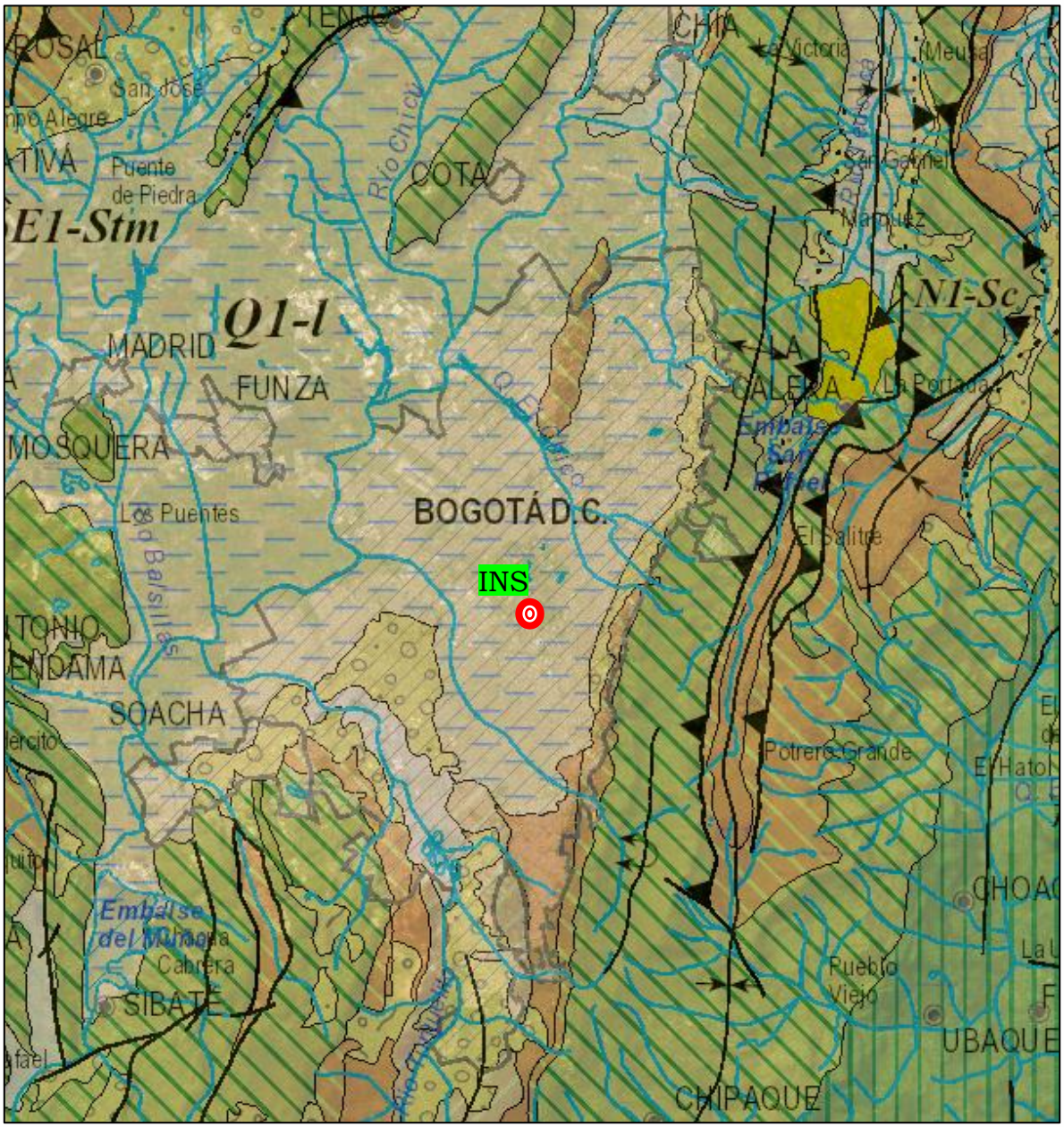


Ilustración 7. Identificación de fallas activas en la zona del proyecto.
Fuente: Atlas geológico de Colombia 2015.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

4. TOPOGRAFÍA

Del programa GOOGLE EARTH se obtuvo dos perfiles de la topografía del terreno (Longitudinal y transversal) que pasan por las perforaciones realizadas, el perfil longitudinal presenta una pendiente de 0.64%, el perfil transversal presenta una pendiente de 1.15%.

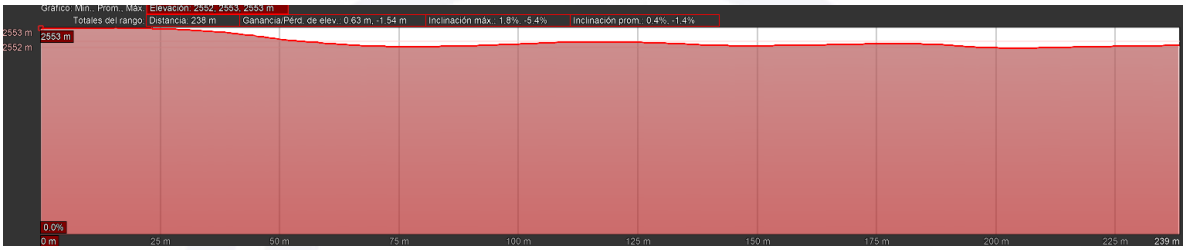


Ilustración 8. Perfil longitudinal Longitud: 238 m. Pendiente: 0.64 % **Fuente:** Google Earth.

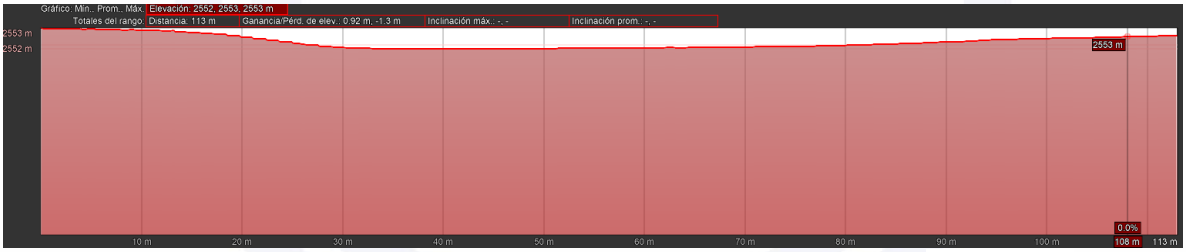


Ilustración 9. Perfil transversal. Longitud: 113m. Pendiente: 1.15% **Fuente:** Google Earth.

Se concluye que la topografía del terreno es plana presentando una inclinación máxima de 1.15%.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

5. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

Para la exploración del subsuelo se efectuaron tres perforaciones que alcanzaron profundidades de 6.00 m bajo la superficie. Los resultados se complementaron con ensayos de campo SPT. Se obtuvo un suficiente número de muestras parcialmente alteradas en la cuchara partida y tubo shelby, utilizadas para su clasificación visual y para realizar en el laboratorio ensayos de clasificación, humedad, Limites de Atterberg y peso unitario.

Perforación	Coordenadas geográficas		Profundidad (m)
	Latitud	Longitud	
P1	4°38'33.18"N	74° 5'33.52"O	06.00
P2	4°38'34.17"N	74° 5'34.78"O	06.00
P3	4°38'33.46"N	74° 5'34.96"O	06.00

Tabla 3. Localización y profundidad de perforaciones
Fuente: Elaboración propia

La **ilustración 1** y el **anexo A** muestran la localización de las perforaciones.

Durante la ejecución de los sondeos se realizó la recuperación de varias muestras parcialmente alteradas obtenidas del muestreador de cuchara partida, para sus posteriores ensayos en el laboratorio. Los testigos de las muestras tomadas permanecerán en las instalaciones de Consultoría y Construcciones Civiles SAS. Si no se recibe instrucción alguna por parte del ente contratante con respecto al uso que deba darse, Consultoría y Construcciones Civiles SAS. Dispondrá de ellas de la manera que considere más conveniente.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007-2017

Las perforaciones se realizaron por medio de un equipo de perforación manual, que se complementaron con ensayos de campo SPT según el siguiente procedimiento:

5.1 ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR SPT

El procedimiento para realizar el ensayo de penetración estándar consiste en dejar caer un martillo con una masa de 140 libras sobre el cabezote de la tubería de perforación y se cuenta el número de golpes cada 6 pulgadas (15.2 cm), hasta completar una penetración total de 18 pulgadas (45.7 cm) para introducir la cuchara partida (Split Spoon) ver **ilustración 10**, una vez alcanzada la profundidad, se lleva a la superficie la cuchara partida (Split Spoon), se abre, se registra la longitud de la muestra y se describe las características del material para posteriormente realizar los ensayos de laboratorio, ver **ilustración 11**.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

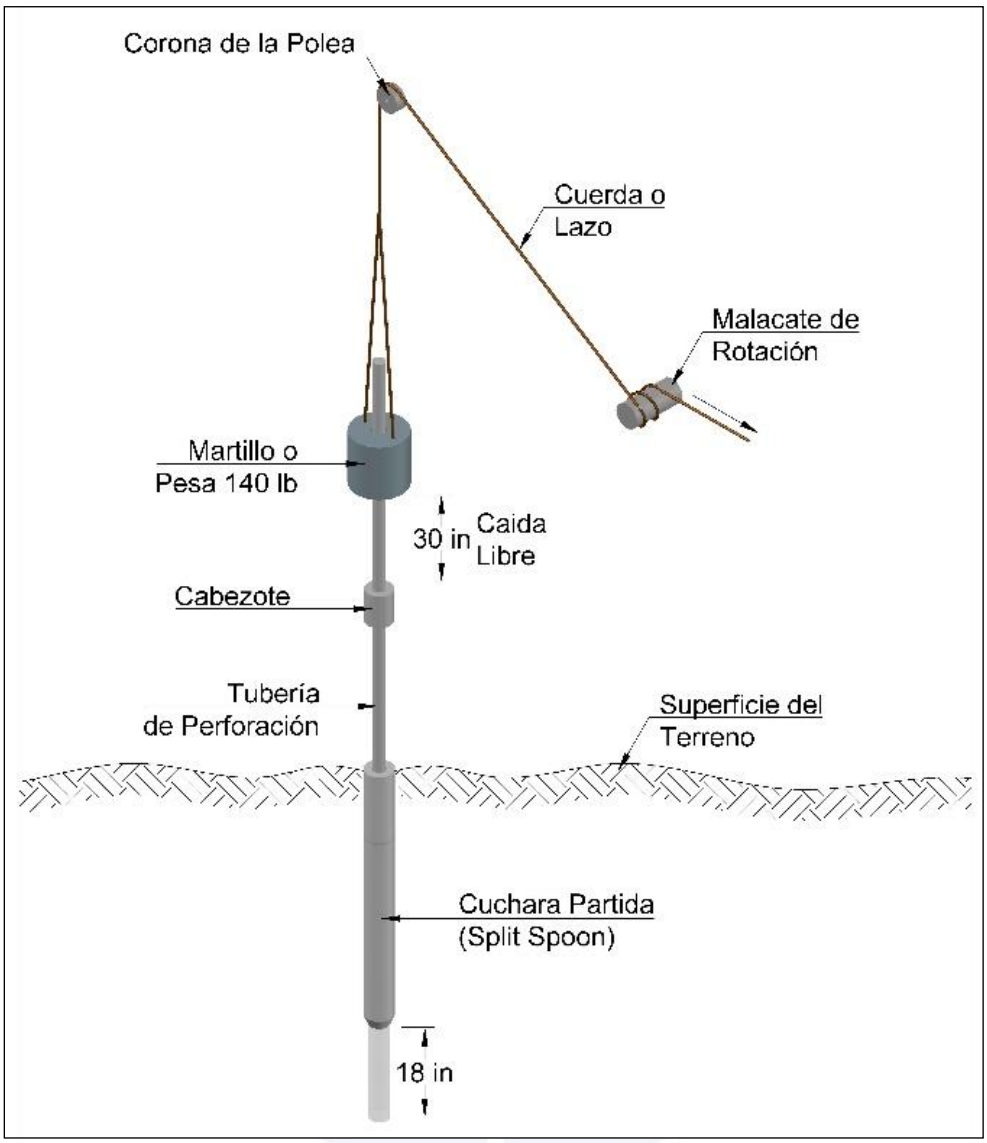


Ilustración 10. Ensayo de penetración estándar SPT **Fuente:** Elaboración propia

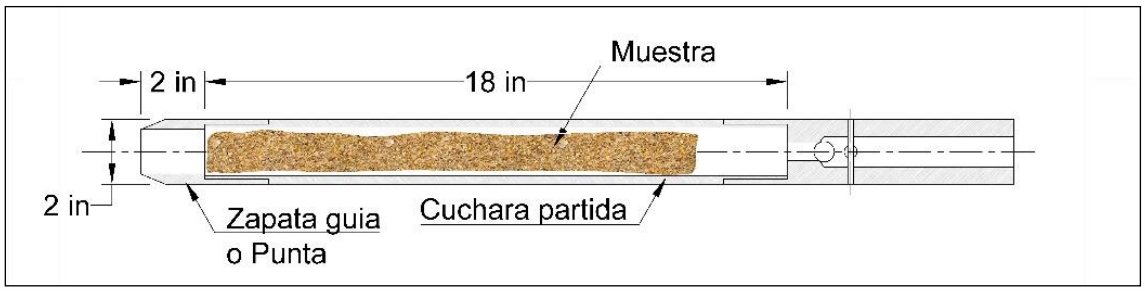


Ilustración 11. Cuchara partida (Split Spoon) **Fuente:** Elaboración propia

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

5.2 PRUEBA DE CORTANTE CON VELETA

La veleta consiste en cuatro placas de acero delgadas de igual tamaño soldadas a una barra de torsión hecha del mismo metal. Primero, la veleta se hinca en el suelo, luego se aplica un torque en la parte superior de la barra para hacer girar la veleta con rapidez uniforme. Un cilindro de suelo de altura *h* y diámetro *d* resistirá el torque hasta que falle el suelo.

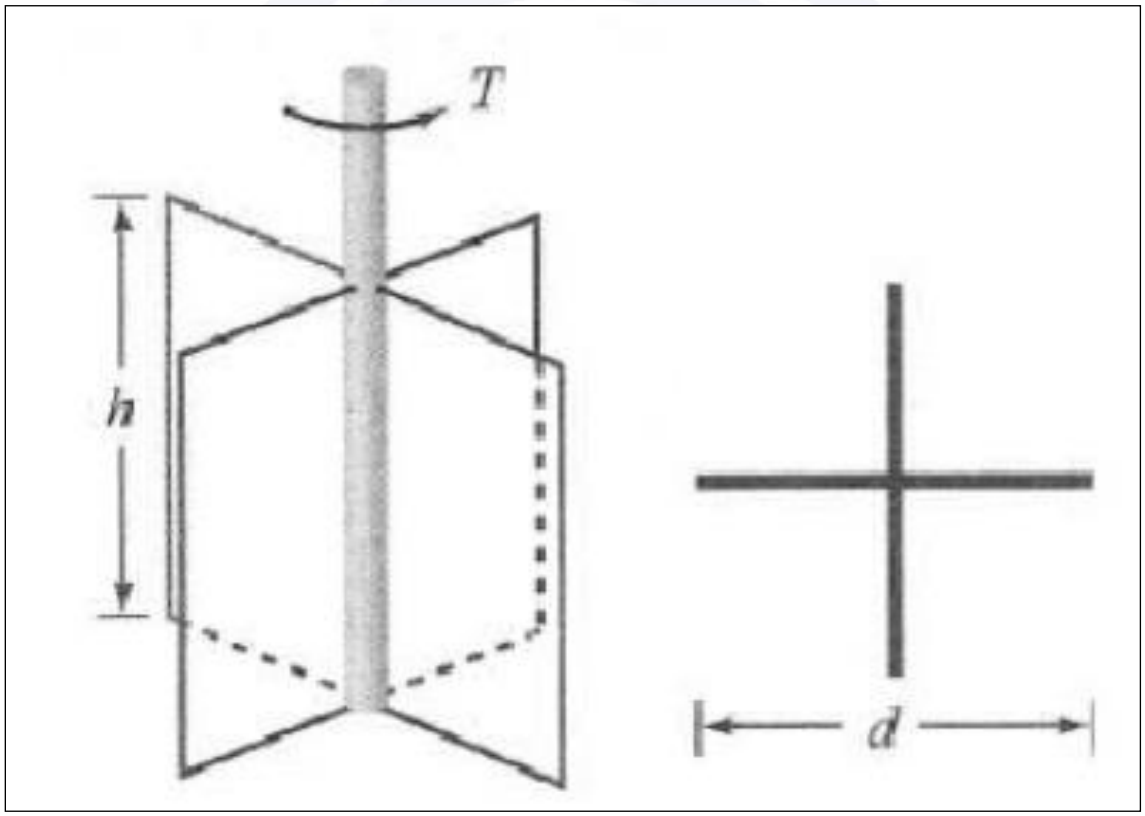


Ilustración 12. Diagrama del equipo de la veleta de corte
Fuente: Fundamentos de ingeniería geotécnica

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

5.3 NIVEL DE AGUA

La investigación del subsuelo se ejecutó para los finales del mes de noviembre comprendido entre los dias 21 y 23, al momento de realizar esta investigación del subsuelo se detectó nivel freático en las perforaciones, en la **tabla 4** se relaciona el resultado para cada perforación. Es importante anotar que el nivel de agua puede sufrir variaciones apreciables con los cambios en el régimen de lluvias.

- Consultoría y Construcciones Civiles SAS

Perforación	Bloque	Profundidad (m)	Nivel Freático (m)
P1	Bioterio	6.00	1.80
P2	Bioterio	6.00	2.50
P3	Bioterio	6.00	3.10

Tabla 4. Detección del nivel Freático
Fuente: Elaboración propia

Perforaciones ejecutadas los días 21 al 23 de noviembre 2023.

- Ingenieros consultores

Sondeo	Profundidad (m)	Nivel freático (m)
ST-1	12.00	2.10
ST-2	12.00	2.80
ST-3	12.00	2.80
ST-4	11.00	1.00
ST-5	15.00	3.00

Tabla 5 . Detección del nivel Freático Bioterio. **Fuente:** Estudio de suelos Ingenieros consultores 2006

Sondeos 1,2,3 del 4 - 7 de julio de 2006 y sondeos 4,5 entre del 20 - 21 de octubre de 2006.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

- Consorcio TIERRA

Sondeo	Profundidad (m)	Nivel freático (m)
S-1	9,20	NO
S-2	9,00	NO
AP-14	1,00	NO
AP-15	1,50	NO
AP-16	1,00	NO
AP-17	2,50	1,55

Tabla 6 . Detección del nivel Freático Bloque E (bioterio). **Fuente:** Consorcio Tierra, 2007

Finales de noviembre del 2007

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

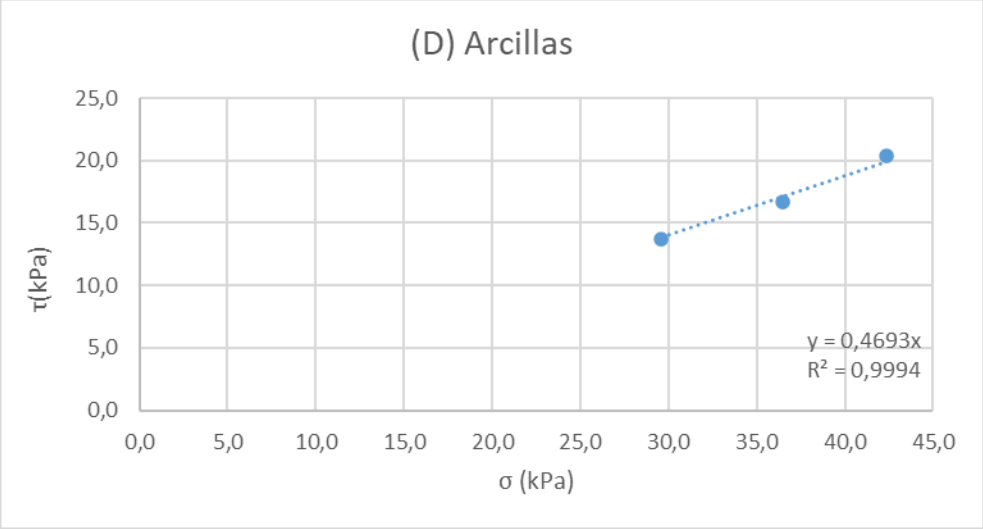
5.4 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO

5.4.1 Ensayos realizados en campo

5.4.1.1 Ensayo de Penetración Estándar (SPT)

Se realizó el ensayo normal de penetración SPT de acuerdo con lo establecido en la norma INV E – 111 – 13. Se utilizó los resultados de este ensayo como uno de los métodos para determinar propiedades geotécnicas del suelo, en combinación con análisis más refinados de ingeniería. En el **anexo D** se presenta los cálculos realizados en detalle. A continuación, se presenta los principales resultados obtenidos.

- Para la muestra D (Arcillas con material de relleno) se obtuvo la siguiente envolvente de resistencia:



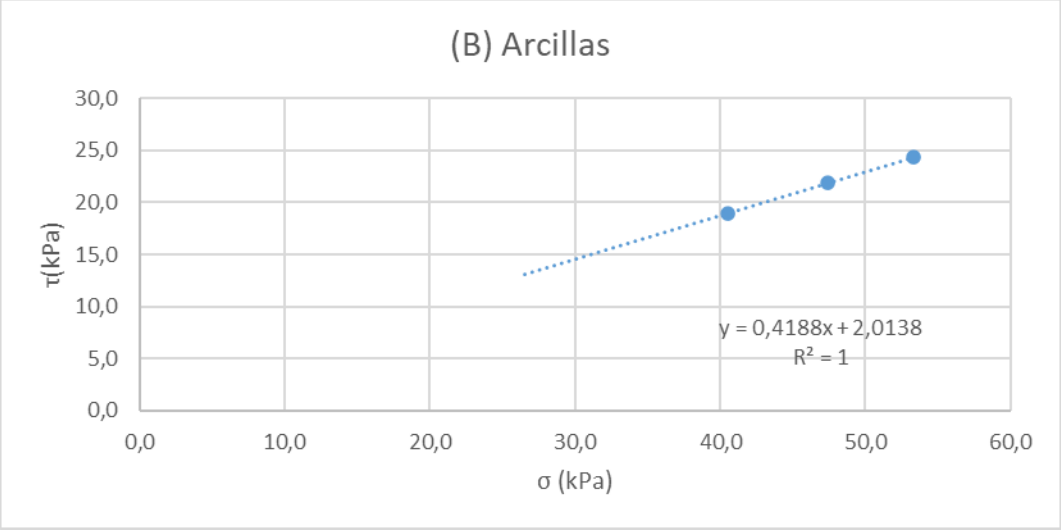
A partir de esta envolvente se obtuvieron los siguientes parámetros de resistencia:

PARÁMETROS DE RESISTENCIA MUESTRA (D) Arcillas	
Cohesión (c) (KPa)	1
Angulo de fricción (grados)	25.14°

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

- Para la muestra B (Arcillas) se obtuvo la siguiente envolvente de resistencia:



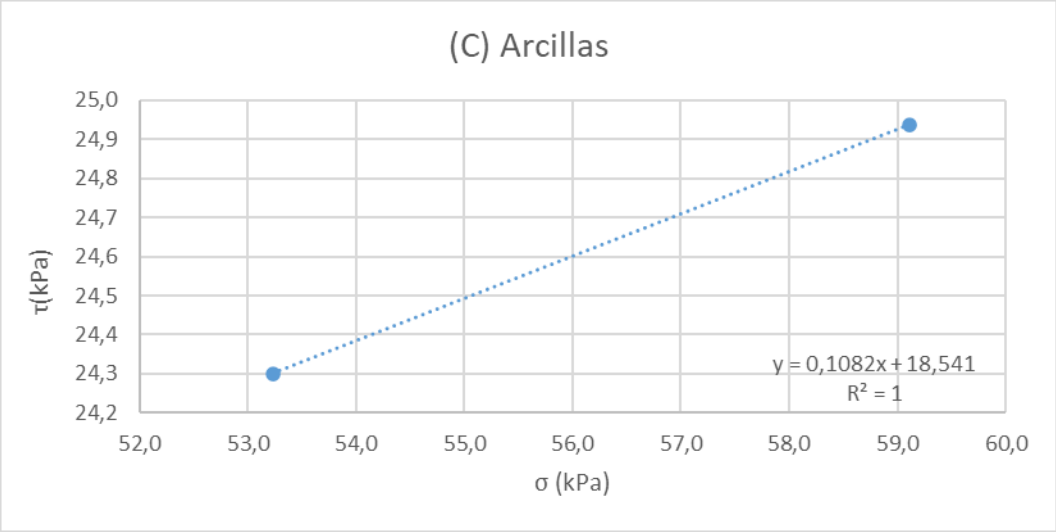
A partir de esta envolvente se obtuvieron los siguientes parámetros de resistencia:

PARÁMETROS DE RESISTENCIA MUESTRA (B) Arcillas	
Cohesión (c) (KPa)	2.10
Angulo de fricción (grados)	22.72°

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007-2017

- Para la muestra C (Arcillas) se obtuvo la siguiente envolvente de resistencia:



A partir de esta envolvente se obtuvieron los siguientes parámetros de resistencia:

PARÁMETROS DE RESISTENCIA MUESTRA (C) Arcillas	
Cohesión (c) (KPa)	18.54
Angulo de fricción (grados)	6.18°

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

5.4.1.2 Veleta de campo

DATOS DE CAMPO				CALCULOS		CORRECCIÓN POR PLASTICIDAD		
Sondeo	Muestra	Profundidad	T max (lb.ft)	Tmax (N*m)	(Sur) fv (kPa)	IP	λ	λ*Sur = Cu (kPa)
2-BIO	D	1.10	27.50	37.28	35.19	26	0.72	25.24
3-BIO	D	1.10	32.50	44.06	41.58	26	0.72	29.83
2-BIO	D	1.90	40.00	54.23	51.18	26	0.72	36.72
3-BIO	D	2.00	35.00	47.45	44.78	26	0.72	32.13
1-BIO	B	2.80	45.00	61.01	57.58	36	0.64	36.63
3-BIO	B	3.00	30.00	40.67	38.39	36	0.64	24.42
1-BIO	B	3.70	37.50	50.84	47.98	36	0.64	30.53
3-BIO	B	3.90	37.50	50.84	47.98	36	0.64	30.53
1-BIO	C	5.00	35.00	47.45	44.78	58	0.58	26.04
3-BIO	C	5.00	32.50	44.06	41.58	58	0.58	24.18

Tabla 7 Resumen de resultados ensayo veleta de campo. **Fuente:** Elaboración propia.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

5.4.2 Ensayos realizados en laboratorio:

Se realizó ensayos de laboratorio de humedad natural, peso unitario, masa unitaria, límites de Atterberg, consolidación unidimensional y compresión inconfinada, en el siguiente resumen se muestran la cantidad de ensayos.

PRO PINILLA RODRIGUEZ ORTIZ													
DESCRIPCION						w%	γ_{hm} (KN/m3)	γ_d (KN/m3)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	LC (%)	Gs
#	Descripcion	Muestra	Profunidad		Sondeo								
			Inicial	Final									
6	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	C	4,00	4,50	1-BIO	---	---	---	---	---	---	---	---
7	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	B	3,00	3,50	3-BIO	68,102	13,69	8,14	63	26	37	15	---
8	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	D	1,50	2,00	2-BIO	69,883	11,90	7,01	86	60	26	27	2,67

Tabla 8 Resumen de laboratorios bloque Bioterio, CYC. **Fuente:** Elaboración propia

SUCS: Clasificación del material de la muestra según el sistema unificado de clasificación de suelos.

W: Humedad natural, en %.

γ: Peso unitario, en kN/m3.

RET T4: Material retenido acumulado en tamiz 4, en %.

PASA T200: Cantidad de material que pasa tamiz 200, en %.

LL: Limite líquido, en %.

LP: Limite plástico, en %.

IP: Índice de plasticidad, en %. IP = LL – LP.

NP: Material sin plasticidad.

LC: Limite de contracción.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

CONSORCIO TIERRA 2007																
Bloque E y G (Bioterio)																
Muestra	Profundidad		Sondeo	Clasificacion	w%	γ_{hm} (kN/m3)	γ_d (KN/m3)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	R. vacios e0	Cc	Cr	Compr. Cc	Compr Cr
	Inicial	Final													
M-1	0,00	0,50	AP-14	OH				71	42	28		0,545	0,109		
M-1	0,00	0,30	AP-15	OH				66	40	25		0,500	0,100		
M-2		0,30	AP-15	CH				77	23	53		0,600	0,120		
M-1	0,10	0,45	AP-17	OH				71	42	28		0,545	0,109		
M-2	0,45	1,25	AP-17	GM				29	23	6		0,167	0,033		
M-3	1,25	1,60	AP-17	CH				63	22	40		0,473	0,095		
	0,08	0,25	S-1	GC				31	21	9		0,185	0,037		
M-1	0,25	0,70	S-1	OH				92	54	38		0,741	0,148		
M-2	0,80	1,25	S-1	OH				96	59	37		0,777	0,155		
M-3	1,30	1,90	S-1	CH		17,65	30,00	85	22	63	1,0	0,673	0,135	0,337	0,067
M-4	2,00	2,60	S-1			17,59	30,00			0	1,0				
M-5	2,80	3,50	S-1			16,61	25,00			0	1,4				
M-6	3,60	4,20	S-1	CH		16,41	25,00	86	21	65	1,5	0,682	0,136	0,275	0,055
M-7	4,40	5,00	S-1			15,61	20,00			0	2,0				
M-8	5,20	5,80	S-1	CH		15,51	20,00	130	33	97	2,0	1,083	0,217	0,363	0,073
M-9	6,00	6,60	S-1			15,35	20,00			0	2,0				
M-10	6,80	7,40	S-1			14,84	15,00			0	2,3				
M-11	7,80	8,40	S-1	CH		14,76	15,00	136	32	104	2,3	1,133	0,227	0,344	0,069
M-12	8,60	9,20	S-1			14,61	15,00			0	2,3				
	0,40	0,90	S-2							0					
M-1	1,00	1,45	S-2	OH				76	47	29		0,594	0,119		
M-2	1,60	2,20	S-2	CH		16,83	30,00	104	26	78	1,2	0,842	0,168	0,378	0,076
M-3	2,40	3,00	S-2			16,82	30,00			0	1,3				
M-4	3,80	4,40	S-2	CH		16,02	20,00	84	26	58	1,5	0,662	0,132	0,261	0,052
M-5	6,40	7,00	S-2			15,78	15,00			0	2,0				
M-6	8,40	9,00	S-2	CH		15,63	15,00	114	32	83	2,1	0,939	0,188	0,306	0,061

Tabla 9 Resumen de laboratorios Bloque E y G (Bioterio). **Fuente:** Estudio de suelos, Consorcio Tierra 2007

INGENIEROS CONSULTORES																				
BIOTERIO																				
Muestra	Profundidad		Sondeo	Clasificacion	w%	γ_{hm} (g/cm^3)	γ_d (KN/m^3)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	LC (%)	Pasa T200	Pasa T#4	Qu (kPa)	Qp (kPa)	Su (kPa)	Cc	Cr	e0	Gs
	Inicial	Final																		
2	1,00	1,50	ST-1		39,69	1,87	1,34							81	140	68				
3	1,50	2,00	ST-1		47,17	1,82	1,24							80	130	63				
4	2,00	2,50	ST-1	CH	35,44	1,81	1,34	52	23	29				86	120	58	0,72	0,12	1,58	2,73
5	2,50	3,00	ST-1		52,97	1,74	1,14							71	70	37				
4	2,00	2,50	ST-2		40,98	1,75	1,24							121	200	-				
5	2,50	3,00	ST-2		51,72	1,81	1,19							113	140	68				
6	3,00	3,50	ST-2		50,88	1,76	1,17							99	125	65				
7	3,50	4,00	ST-2		53,94	1,75	1,14							88	125	65				
3	1,50	2,00	ST-3		55,08	1,69	1,09							74	100	48				
5	2,50	3,00	ST-3		59,62	1,70	1,07							63	80	42				
6	3,00	3,50	ST-3		63,39	1,67	1,02							55	80	42				
7	3,50	4,00	ST-3		80,50	1,54	0,85							41	60	32				
8	4,00	4,50	ST-3		64,91	1,67	1,01							86	100	50				
2	1,00	1,50	ST-4		56,31	1,75	1,12							60	125	60				
4	2,00	2,50	ST-4		54,86	1,80	1,16							55	100	45				
6	3,00	3,50	ST-4		79,50	1,56	0,87	78	29	49				46	75	35	1,17	0,16	1,85	2,73
3	1,50	2,00	ST-5		53,22	1,74	1,14	64	28	36				52	100	48	0,95	0,13	1,76	2,78
5	2,50	3,00	ST-5		62,01	1,69	1,04							49	75	37				
8	4,00	4,50	ST-5		78,70	1,56	0,87							82	90	48				

Tabla 10 Resumen de laboratorios Bioterio. **Fuente:** Estudio de suelos Ingenieros consultores.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

5.5 CONDICIONES GEOTÉCNICAS ESPECIALES

5.5.1 Suelos expansivos

Como característica especial, todas las arcillas tienen, de una forma u otra, la propiedad de contraerse cuando pierden humedad y de expandirse cuando la ganan de nuevo según las condiciones ambientales. Como minerales activos se reconocen la montmorillonita, la vermiculita y algunas variedades de haloisita; la particularidad de éstos radica en que tienen la propiedad de "absorber" moléculas de agua dentro de su propia estructura molecular.

Los daños que presentan las edificaciones cimentadas superficialmente en estos suelos se manifiestan progresivamente mediante fisuramientos, agrietamientos y giros de conjunto de los muros y elementos estructurales, a causa de movimientos desiguales de sus cimientos, especialmente en los años de prolongados períodos de verano e invierno, como los causados por los fenómenos del Niño y de la Niña.

La tabla H.9.1-1 de NSR – 10 reproduce los criterios de laboratorio más aceptados para el reconocimiento de los suelos expansivos basados en altos valores del límite líquido, del índice de plasticidad, contenido de partículas coloidales y bajos valores del límite de contracción.

POTENCIAL DE EXPANSIÓN		MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO
CRITERIO DEL LIMITE LIQUIDO	LL (%)	> 63%	50 - 63 %	39 - 50 %	< 39 %
CRITERIO DEL LIMITE DE CONTRACCIÓN	LC (%)	< 10 %	6 - 12 %	8 - 18 %	> 13 %
CRITERIO DEL INDICE DE PLASTICIDAD	IP (%)	> 32 %	23 - 45 %	12 -34 %	< 20 %

Tabla 11. Verificación de expansividad según tabla H.9.1-1 de NSR – 10.
Fuente. Elaboración propia.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

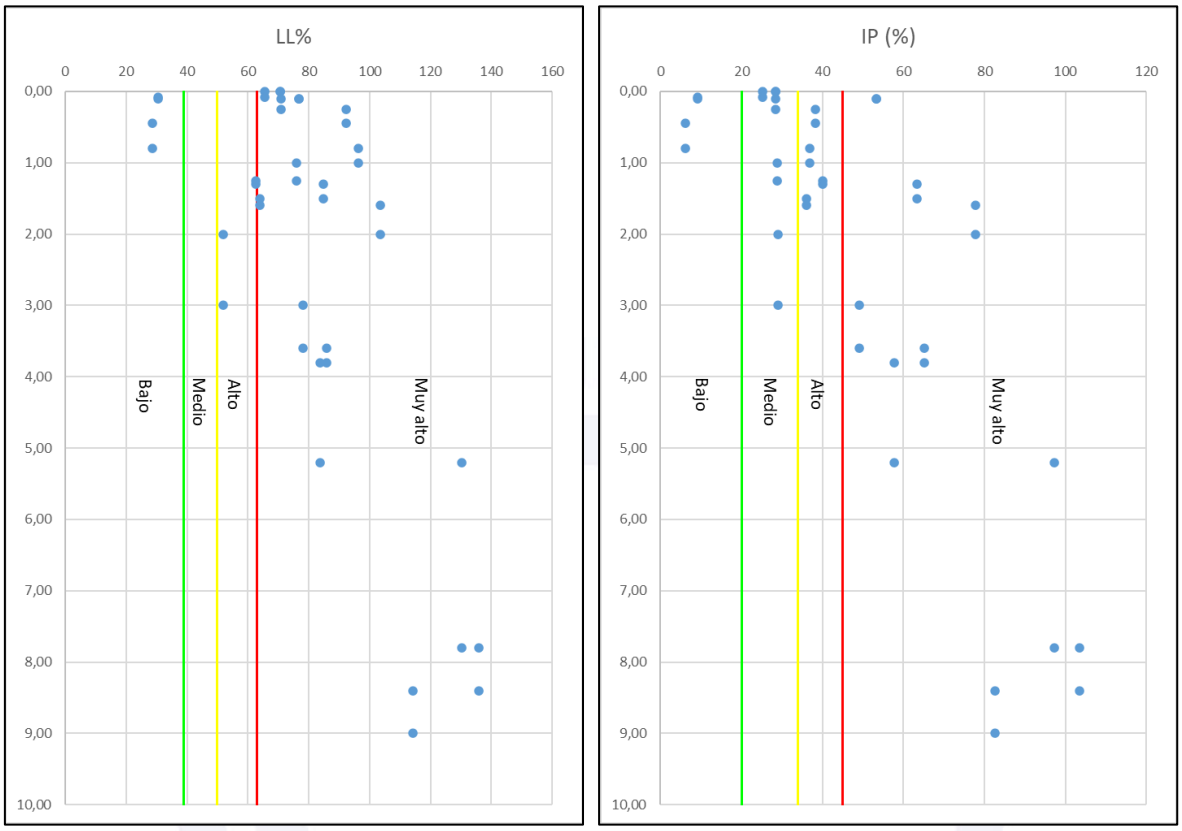


Ilustración 13 Verificación potencial de expansión criterio de limite liquido e índice de plasticidad.
Fuente: Elaboración propia.

Del análisis anterior, se verifica que el potencial de expansión de los suelos existentes en el proyecto es alto a muy alta.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

5.5.1.1 Ensayo de expansión en consolidómetro

Debido a los resultados anteriores y a las características de los suelos presentes, se realizaron ensayos más específicos para descartar definitivamente la condición de expansión de los suelos del proyecto, se realizaron ensayos de expansión en consolidómetro según la norma INV 173 – 07.

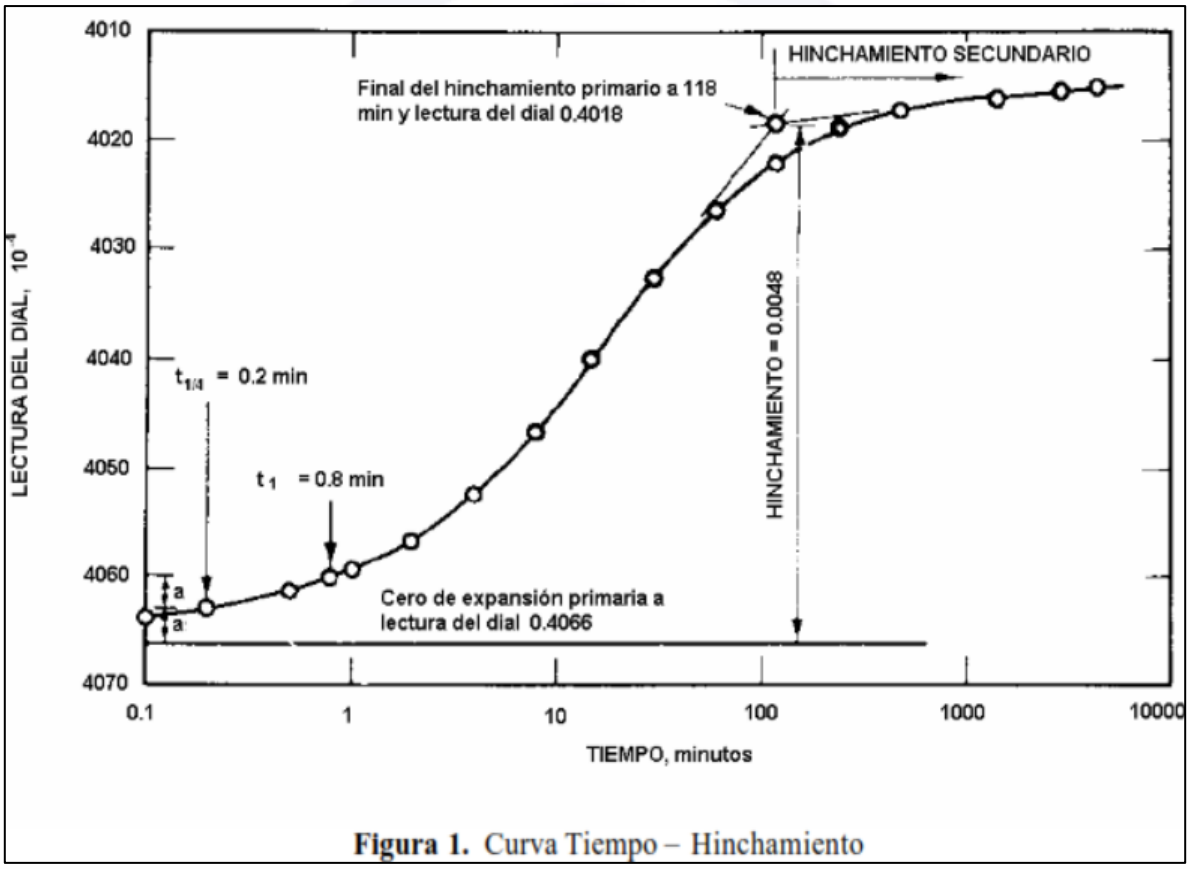


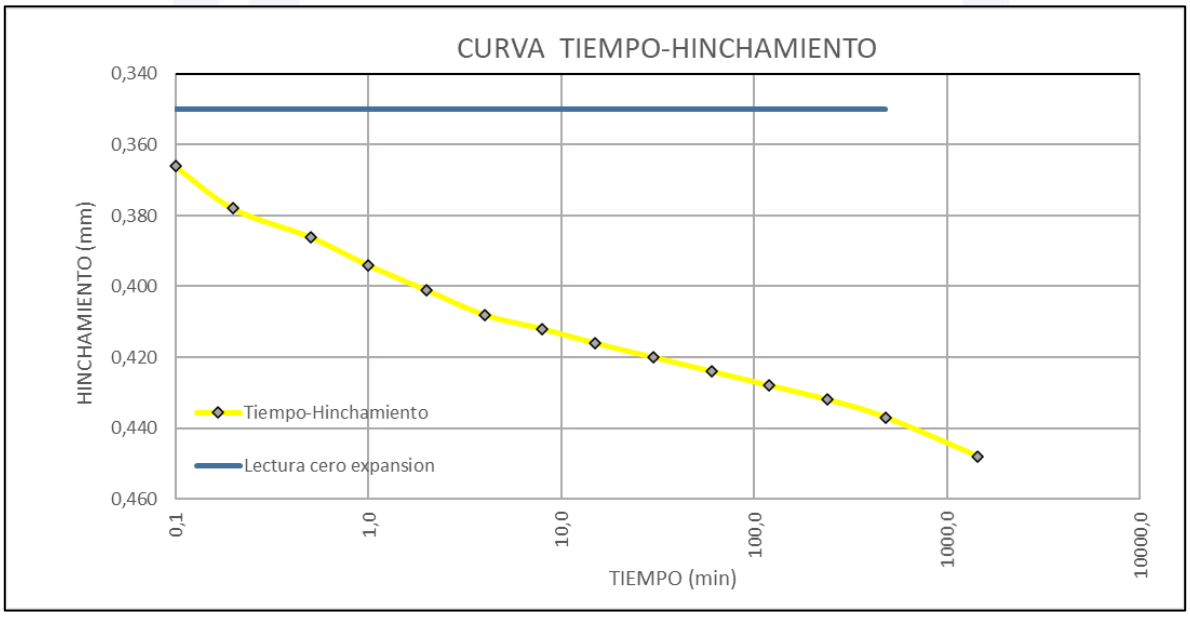
Ilustración 14 Curva típica (tiempo – Hinchamiento)

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

Muestra: P2, 2.50-3.20m

EXPANSION LIBRE					
CARGA (gr)	337,73	σ Esfuerzo (kPa)	16,21	Corrección	0,00
TIEMPO				DEFORMIMETRO (d) (mm)	ΔH (mm) (d-d0)
6	seg	0,1	min	0,366	0,366
15	seg	0,2	min	0,378	0,378
30	seg	0,5	min	0,386	0,386
1	min.	1	min	0,394	0,394
2	min.	2	min	0,401	0,401
4	min.	4	min	0,408	0,408
8	min.	8	min	0,412	0,412
15	min.	15	min	0,416	0,416
30	min.	30	min	0,420	0,420
1	h.	60	min	0,424	0,424
2	h.	120	min	0,428	0,428
4	h.	240	min	0,432	0,432
8	h.	480	min	0,437	0,437
24	h.	1440	min	0,448	0,448
48	h.	2880	min		
72	h.	4320	min		

Tabla 12 Lecturas de expansión libre en consolidómetro. **Fuente:** Elaboración propia



Hinchamiento (mm)	0,000

Ilustración 15 Grafica de expansión libre en consolidómetro (Curva tiempo – Hinchamiento).

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

De acuerdo a la gráfica de la curva Tiempo-Hinchamiento, se observa que bajo una presión de 16,21 kPa la muestra tiende a consolidarse, se determina entonces que la presión de expansión se encuentra por debajo de 16.21 kPa, valor inferior al esfuerzo mínimo de trabajo generado por la estructura actual con un valor calculado de 29.25 kPa, estos resultados son consistentes con el estado físico de las edificación existente, la cual no presenta daños que den indicio a problemas por cambios de volumen del suelo, los cuales se verían reflejados en asentamientos diferenciales en la cimentación. Los resultados de laboratorio además son consistentes con el estado de la superficie del terreno durante el trabajo de campo adelantado, el cual no presentaba fisuraciones u ondulaciones en su superficie que llevaran a sospechar de la presencia de suelos expansivos.

EXPANSIÓN						
Carga (gr)	338	500	1000	2000	4000	2000
Esfuerzo (Kpa)	16,21	24,00	48,01	96,01	192,02	96,01
Porcentaje de expansion (%)	-2,03	-2,72	-3,97	-6,90	-11,36	-11,01
GRADO DE EXPANSIVIDAD						
Parametros	Expansion libre (%)	Grado	Potencial	Presion de inchamiento (Kpa)		
Valores	-2,03	I	Baja	<16,21		

Tabla 13 Grados de expansividad. **Fuente:** Elaboración propia

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

Se descarta la influencia del esfuerzo de expansión sobre la estructura, toda vez que la cimentación genera presiones de contacto mayores a la presión de expansión.

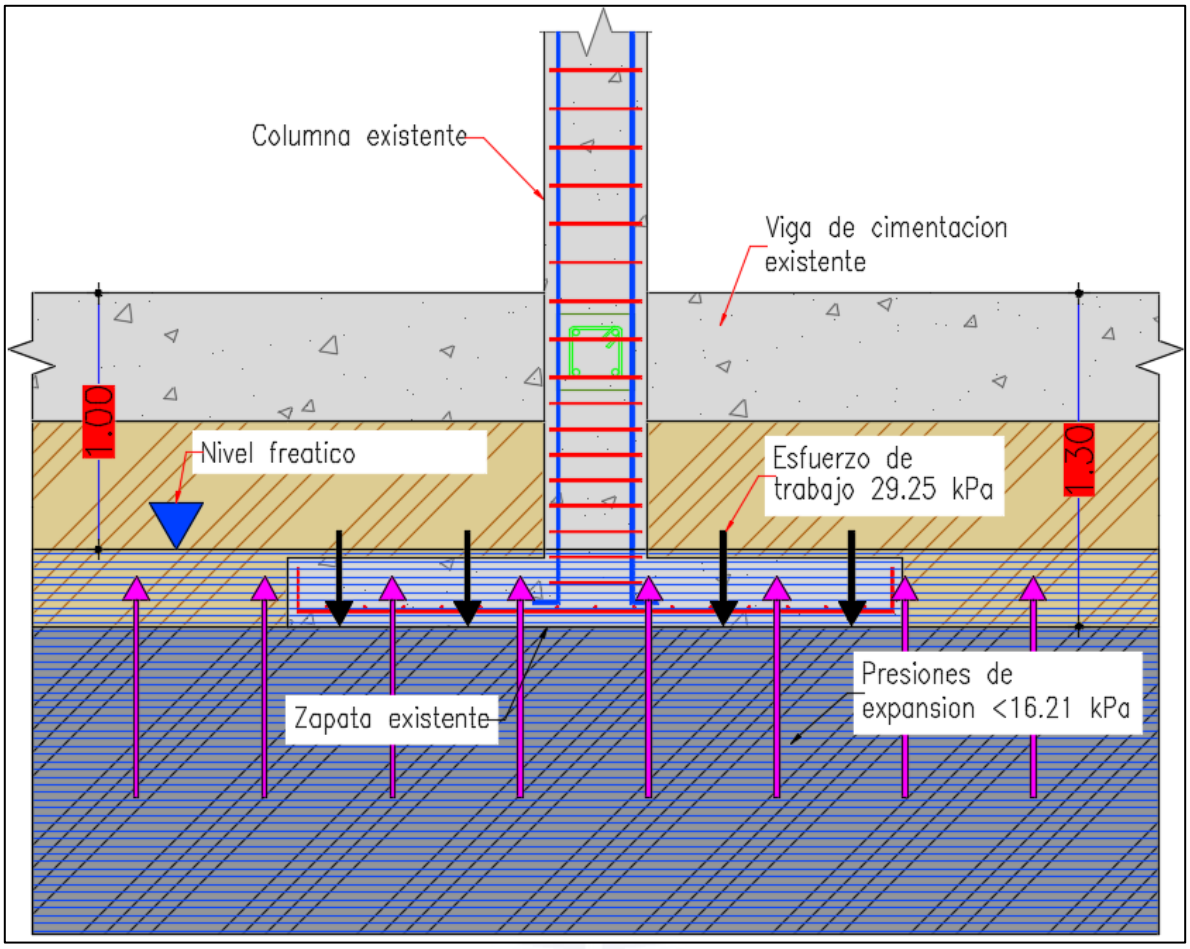


Ilustración 16 Esquema de cimentación y presiones de expansión

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

5.5.2 Colapso

Se identifican como suelos colapsables aquellos depósitos formados por arenas y limos, en algunos casos cementados por arcillas y sales (carbonato de calcio), que, si bien resisten cargas considerables en su estado seco, sufren pérdidas de su conformación estructural, acompañadas de severas reducciones en el volumen exterior cuando se aumenta su humedad o se saturan.

Se distinguen cuatro tipos principales de suelos colapsables, a saber:

TIPO DE SUELO COLAPSABLE	CHEQUEO
a) Suelos aluviales y coluviales — Depositados en ambientes semi-desérticos por flujos más o menos torrenciales, tienen con frecuencia una estructura inestable (suelos metastables).	No aplica depositación en ambiente desértico.
b) Suelos eólicos — Depositados por el viento, son arenas y limos arenosos con escaso cemento arcilloso en una estructura suelta o inestable. Reciben el nombre genérico de "loess" en las zonas templadas.	No aplica
c) Cenizas volcánicas — Provenientes de cenizas arrojadas al aire por eventos recientes de actividad volcánica explosiva, conforman planicies de suelos limosos y limo-arcillosos con manifiesto carácter metastable.	No aplica
d) Suelos residuales — Derivados de la descomposición in-situ de minerales de ciertas rocas, son luego lixiviados por el agua y pierden su cemento y su sustento por lo cual también terminan con una estructura inestable.	No aplica

Tabla 14. Verificación de suelos colapsables según H.9.3.2 de NSR – 10.
Fuente. Elaboración propia, extracto NSR-10.

No se identificaron suelos formados por arenas y limos, los estratos de suelos no presentan algunas de las características descritas en la lista de chequeo, por lo que se asumen no son del tipo colapsables.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

5.5.3 Vegetación

Las raíces propias de la vegetación tienen la capacidad de extraer agua del suelo para garantizar su supervivencia. En consecuencia, la humedad natural del mismo suelo se altera en relación con el estado que tendría si no existieran tales raíces; la alteración de la humedad causa, a su vez, cambios en el volumen del suelo en relación inversa con su permeabilidad, por lo cual son afectados mayormente los suelos de carácter arcilloso. Así, las cimentaciones situadas en la vecindad, o apoyadas sobre los suelos afectados, pueden sufrir movimientos verticales y, eventualmente, también horizontales. A continuación, registro fotográfico de los árboles encontrados en las inmediaciones del predio.

Registro fotográfico	
	

Ilustración 17 Bloque Bioterio. **Fuente:** Elaboración propia.

En las áreas circundantes a las perforaciones del presente estudio se evidenció la presencia de un árbol, a una distancia mayor a 2 metros del edificio, estos árboles pueden producir cambios en las características del suelo.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007-2017

5.5.3.1 Relación con las edificaciones

ACCIÓN DE LA VEGETACIÓN		
a	Asentamientos	Producidos por los árboles individualmente o en conjunto, cuando son sembrados en las cercanías de edificaciones y el suministro de agua es deficiente ya sea por el clima o por reducción del área descubierta expuesta a la lluvia.
b	Levantamientos	Producidos cuando un sistema de suelo-vegetación, previamente equilibrado, es súbitamente desprovisto de su cobertura vegetal, al cesar la succión aumenta la humedad hasta aproximarse a su nuevo punto de equilibrio con la siguiente expansión.
c	Especies agresivas	Especies particularmente agresivas buscan el agua bajo la cubierta propicia de la edificación y en algunos casos invaden con sus raíces las tuberías de los alcantarillados.
d	Cambios estacionales	Los cambios estacionales del clima y, aun alteraciones más substánciales como el fenómeno del niño, producen un desequilibrio más puntual.

Tabla 15 H.9.4.6.1 Acción de la vegetación en relación con las edificaciones. **Fuente:** NSR-10

Se recomienda aplicar todas o algunas de las medidas preventivas descritas en el numeral **5.5.3.2,** en la vegetación existente o proyectada.

5.5.3.2 Medidas preventivas

Siembra de plantas ornamentales en nuevos proyectos y con el tratamiento de las especies ya sembradas:

a. **Control de especies agresivas** – se consideran especies agresivas aquellas originarias del extranjero, de zonas con climas particularmente severos. Se enuncian para estos efectos: urapan, eucalipto, sauce, pino, acacia, cerezo.
b. **Sustitución selectiva de árboles dañinos** – ciertos arboles manifiestamente dañinos por su acción deletérea sobre edificaciones,

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007-2017

pavimentos juegos deportivos, zonas de esparcimiento deben ser sustituidos.

c. **Poda continua** – la poda continua, bajo la dirección de manos expertas, contribuye a mantener el follaje en un tamaño adecuado a su función y al espacio disponible.
d. **Corte moderado de raíces** – se recomienda esta práctica en relación con las raíces invasoras que penetran bajo los pavimentos, en los muros o en las tuberías del alcantarillado.
e. **Suministro ponderado de agua** – el suministro de agua, sobre todo en la estación seca es una medida sana cuando se cuenta con el líquido y se trata de especies que se quieren conservar.
f. **Selección de especies** – En ausencia de disposiciones distritales o municipales, respecto a las especies adecuadas al clima y al tipo de suelos de la localidad, se deben evitar aquellas especies sobre las que históricamente se tenga evidencia acerca de su comportamiento nocivo.
g. **construcción de andenes perimetrales –** en el perímetro de la edificación en contacto con las zonas verdes se construirán andenes y cunetas para convertirlas en zonas duras y evitar la infiltración de agua, el ancho mínimo deberá ser de 1.0 m.
h. **no sembrar árboles grandes a menos de 10m de la edificación,** pues las raíces se extienden lateralmente para reproducir la sombra del follaje y pueden alcanzar distancias hasta una y media veces la altura del árbol. Si se desea se puede hacer la arborización en materas de concreto.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007-2017

5.5.4 Cuerpos de agua

Se investigó la presencia de cuerpos de agua cercanos, tanto en campo como en Google Earth, con los siguientes resultados:

CUERPO DE AGUA	REGISTRO FOTOGRÁFICO	DISTANCIA AL PROYECTO
Canal San Francisco		A 334.34 m

Tabla 16. Presencia de cuerpos de agua en el predio o cercanos.
Fuente. Elaboración propia.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

5.6 MODELO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO

A continuación, se presenta la descripción del perfil estratigráfico encontrado en las perforaciones realizadas.

a) Muestra E: En la perforación 1 entre 0.00 y 1.30m se encuentra un relleno heterogéneo, color negro, consistencia firme.
b) Muestra A: En la perforación 1 entre 1.30 y 2.50m, en la perforación 2 entre 2.00 y 3.00m se encuentra una arcilla café claro con gris, de consistencia firme, humedad natural promedio de 56.24%, peso unitario promedio de 17.28 kN/m^3.
c) Muestra B: En la perforación 1 entre 2.50 y 4.00m, en la perforación 2 entre 3.00 y 3.70m, en la perforación 3 entre 2.00 y 3.90, se encuentra una arcilla color gris ratón con café, de consistencia firme, humedad natural promedio de 68.10%, peso unitario promedio de 16.75 kN/m^3.
d) Muestra C: En la perforación 1 entre 4.00 y 6.00m, en la perforación 2 entre 3.70 y 6.00m, en la perforación 3 entre 4.00 y 6.00m, se encuentra una arcilla color gris ratón de consistencia firme, humedad natural promedio 69.43%, peso unitario de 17.28.
e) Muestra D: En la perforación 2 entre 0.00 y 2.00m, en la perforación 3 entre 0.00 y 2.00m, se encuentra un relleno arcilloso con material heterogéneo, color café oscuro, de consistencia firme, humedad natural promedio de 69.88, peso unitario de 15.79 kN/m^3.
f) Se detectó nivel freático durante la exploración de campo en las perforaciones 1 a 1.80 m, en la perforación 2 a 2.50 m, en la perforación 3 a 3.10m.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007-2017

6. AMENAZA Y RIESGO

De acuerdo a la solicitud realizada ante el instituto distrital de gestión de riesgos y cambio climático IDIGER en relación a la condición de amenaza y riesgo que pueda presentar el predio con dirección ac 26 51 20 Y CHIP catastral AAA0055DWFZ, con localización en el sector catastral Centro Administrativo Occ, UPZ-104 de la localidad 13-Teusaquillo, se determinó lo siguiente:

De acuerdo con el Mapa CG-3.3.1 "*Amenaza por movimientos en masa*" y Mapa CG-3.3.4 "*Amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas*", del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá – POT (Decreto 555 de 2021), los predios objeto de la consulta presenta una zonificación de amenaza baja por movimientos en masa y amenaza baja por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas.

Adicionalmente, revisado el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá (SIRE), con relación a los antecedentes del predio se encontró que el IDIGER no ha emitido documentos técnicos asociados a movimientos en masa, inundación por desbordamiento y/o avenidas torrenciales, por lo cual se informa que para dicho predio no se han registrado eventos de emergencia.

El oficio completo se encuentra en el **anexo G**.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

7. RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN Y ANÁLISIS GEOTÉCNICOS

7.1 EVALUACIÓN DE CARGAS PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Como anexo al presente documento se encuentra la evaluación de cargas verticales y horizontales (DE SERVICIO) correspondientes al análisis vulnerabilidad estructural de las edificaciones en estudio.

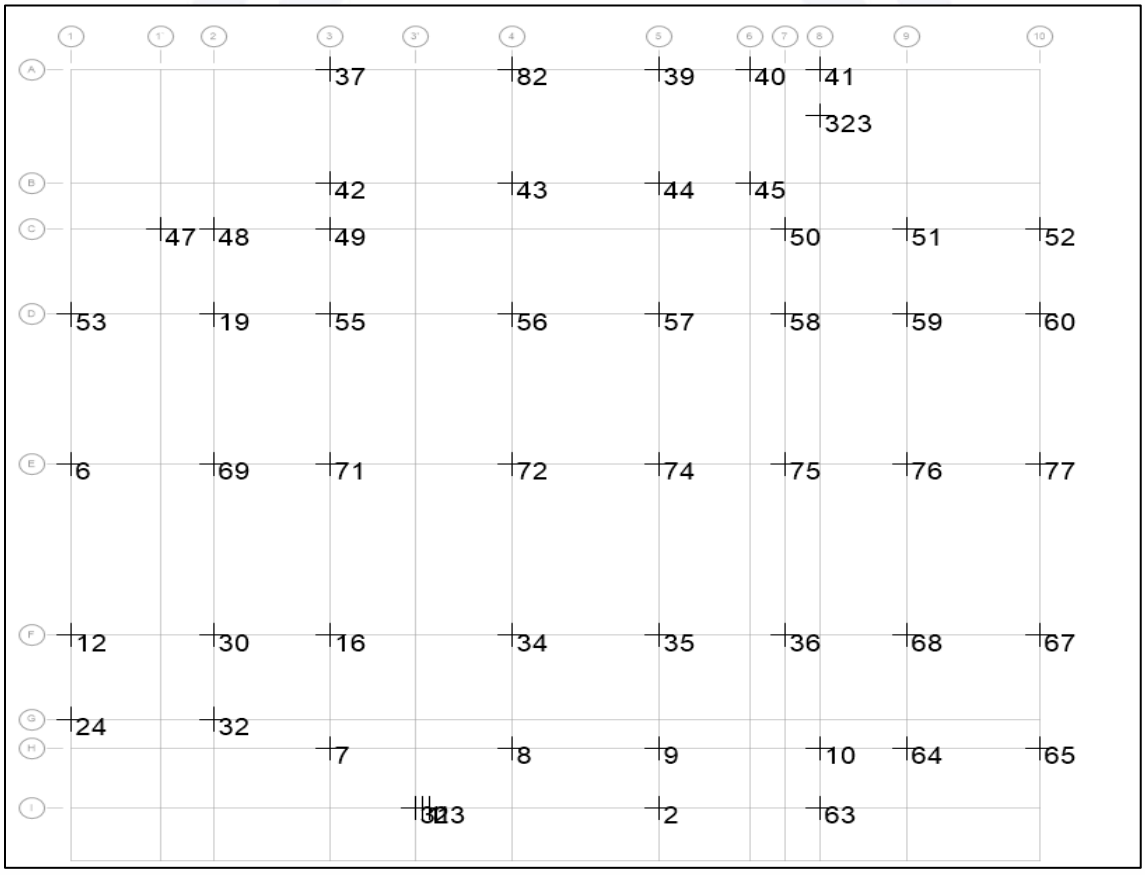


Ilustración 18 Puntos de análisis de cargas vulnerabilidad. **Fuente:** Ingeniería estructural

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

ELEMENTO	ETABS	CARGAS MAXIMAS (KN)					
		MUERTA TOTAL	VIVA	VIVA CUB	GRANIZO	SISMO X	SISMO Y
I-05	2	118,57	26,80	4,60	9,21	161,63	175,60
H-03	7	427,49	71,51	23,80	39,44	106,39	196,47
H-04	8	476,64	118,89	21,60	43,04	85,21	139,49
H-05	9	322,49	124,37	12,09	24,06	100,23	181,20
H-08	10	287,26	72,97	17,49	18,67	154,85	204,89
E-01	6	209,10	0,19	55,57	30,81	56,93	103,22
F-01	12	176,86	0,25	45,98	25,51	61,61	110,26
G-01	24	76,48	0,18	12,06	6,63	69,15	97,09
F-02	30	233,28	0,63	70,05	38,99	84,18	112,50
G-02	32	104,11	0,28	19,52	10,99	88,78	99,75
F-04	34	571,24	259,53	25,72	51,31	165,27	81,47
F-05	35	500,47	219,81	21,45	42,80	169,91	85,37
F-07	36	500,38	103,30	54,09	59,36	153,18	83,26
A-03	37	224,59	57,61	8,16	16,43	97,26	218,52
A-05	39	227,30	63,66	6,83	13,62	111,65	187,02
A-06	40	160,46	45,97	4,30	8,60	118,50	186,58
A-08	41	75,98	0,15	2,88	5,83	424,89	220,40
B-03	42	318,21	99,19	15,72	30,75	105,31	238,67
B-04	43	508,42	224,03	22,07	44,09	110,14	83,01
B-05	44	405,59	166,49	14,96	29,89	137,48	92,93
B-06	45	240,19	78,16	8,62	17,29	129,98	164,46
C-01'	47	56,40	0,21	9,42	5,13	40,65	69,99
C-02	48	69,07	0,14	11,53	6,49	41,63	85,81
C-03	49	176,71	44,94	12,80	13,57	57,56	127,55
C-07	50	274,79	52,59	17,06	21,51	71,18	81,40
C-09	51	109,69	0,11	20,46	11,37	100,82	78,11
C-10	52	74,87	0,24	11,97	6,67	95,32	73,35
D-01	53	145,55	0,17	32,54	18,02	50,20	91,28
D-03	55	496,18	119,36	46,40	53,90	102,81	218,02
D-04	56	548,15	247,04	24,66	49,19	123,33	78,68
D-05	57	466,69	200,96	19,31	38,35	133,03	84,02
D-07	58	423,46	84,99	45,47	49,00	117,04	129,46
D-09	59	208,02	0,60	60,66	33,68	91,81	133,84
D-10	60	158,39	0,17	38,34	21,32	106,51	141,42
I-08	63	123,58	20,23	5,53	11,60	158,07	291,84
H-09	64	121,72	0,20	24,47	14,34	247,50	105,87
H-10	65	96,69	0,21	17,45	9,69	130,74	172,62
F-10	67	187,10	0,26	46,84	26,04	108,61	145,12
F-09	68	246,48	1,42	73,83	40,99	143,72	74,47
E-02	69	272,41	1,04	83,67	46,61	72,28	101,78
E-03	71	653,07	165,50	63,44	70,72	113,25	88,34
E-04	72	629,42	289,54	29,33	58,55	78,29	153,03
E-05	74	545,29	241,29	23,70	46,98	143,82	78,98
E-07	75	543,76	112,73	67,27	77,72	130,54	73,60
E-09	76	266,77	0,79	81,61	44,99	82,61	120,30
E-10	77	203,43	0,15	51,48	28,64	98,33	130,70
F-03	16	584,27	151,06	55,09	59,83	141,83	143,99
D-02	19	218,26	0,88	61,60	34,41	60,85	114,57
A-04	82	290,42	89,31	9,74	19,45	103,70	121,70
A-08	323	240,50	58,24	9,84	19,71	249,23	400,20
I-03'	M1	30,32	0,01	0,03	0,06	19,04	7,38

Ilustración 19 Análisis de carga vulnerabilidad. **Fuente:** Ingeniería estructural

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

7.2 ESTRUCTURAS

7.2.1 Descripción de la cimentación existente

A partir de los apiques de inspección de la cimentación y los planos de levantamiento estructural se ha concluido que la cimentación existente en está conformada por zapatas aisladas con vigas de cimentación como se detalle en los siguientes esquemas.

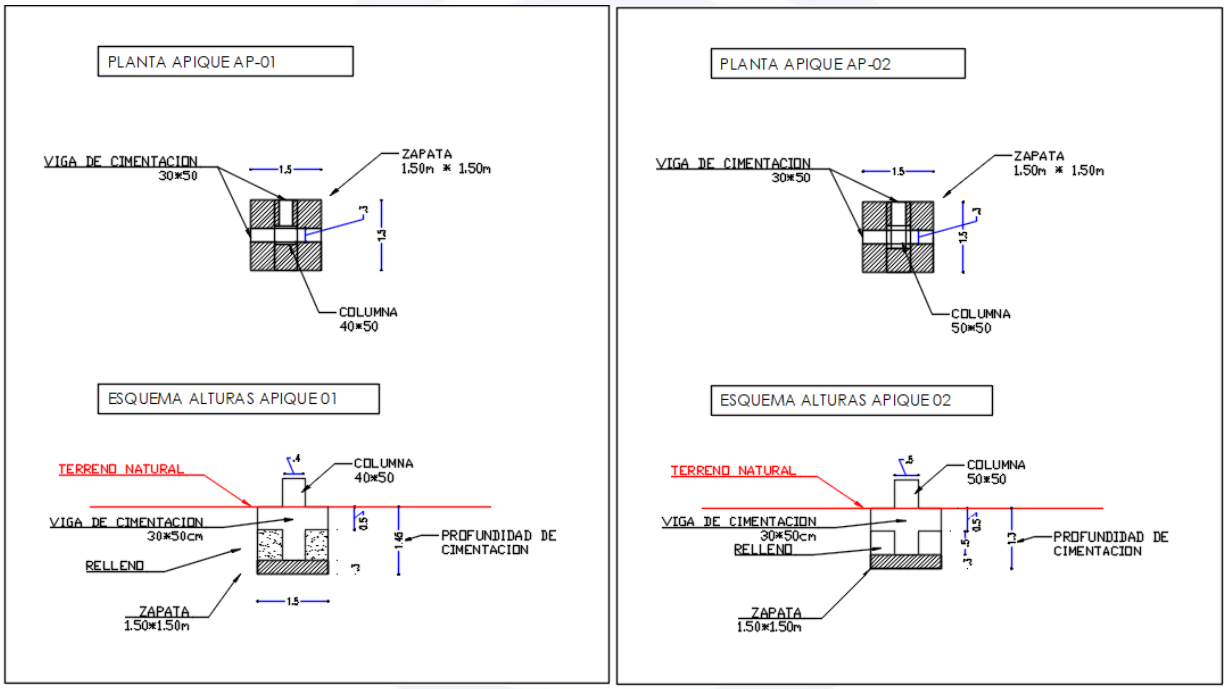


Ilustración 20 Detalles de apiques en cimentación. **Fuente:** Ingeniería estructural

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

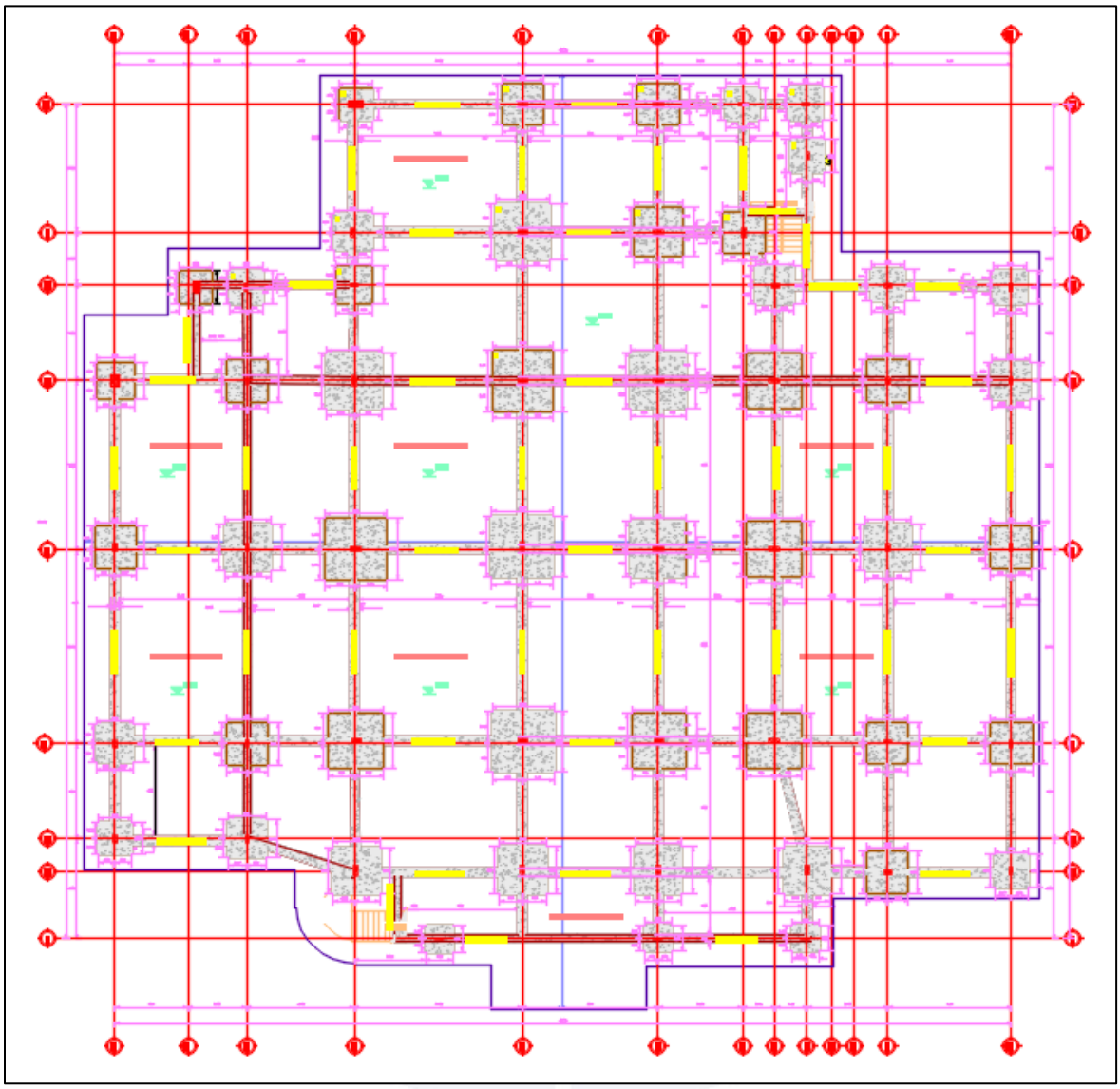


Ilustración 21 Planta de cimentación. **Fuente:** Ingeniería estructural

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

7.2.2 Verificación de la cimentación existente

A partir de los parámetros de resistencia del suelo de fundación se calcula con la metodología de Meyerhof la capacidad de carga última del suelo, utilizando los factores de seguridad directos e indirectos para las condiciones estática y pseudo-estática se obtiene las correspondientes capacidades admisibles de carga. Teniendo como punto de partida dicha capacidad admisible y para las cargas esperadas se calculan asentamientos totales para columnas esquineras, medianeras y centrales y los posibles asentamientos diferenciales entre estos. Se verifica el cumplimiento de los límites máximos de NSR – 10 para los asentamientos totales y diferenciales y si es necesario se realizan ajustes hacia abajo en el esfuerzo de trabajo (capacidad de carga) para que los asentamientos se encuentren en los rangos admisibles para el proyecto. A continuación, se verifica el cumplimiento de los requisitos de NSR – 10 para la cimentación existente en cuanto a estado de falla (resistencia) y estado de servicio (deformabilidad).

En primer lugar, para la verificación de estado de falla de la vulnerabilidad sísmica, se calcularon factores de seguridad considerando la evaluación de cargas recibida del ingeniero estructural, en cumplimiento de NSR - 10. Bajo estas consideraciones se calcularon los factores de seguridad por capacidad portante de cada zapata que conforma el sistema de cimentación de la estructura.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

7.2.2.1 Verificacion de la cimentacion existente

VERIFICACIÓN DE FACTORES DE SEGURIDAD INDIRECTOS H.4.7,1 DE NSR - 10 (CARGAS VERTICALES)									
PUNTO	CARGA (KN)	L (m)	B (m)	AREA (m2)	ESFUERZO σ (kN/m2)	CAPACIDAD PORTANTE admisible (kN/m2)	CAPACIDAD PORTANTE	FS = qu / σ	CHEQUEO CAP PORTANTE
2	145,37	1,20	1,20	1,44	100,95	161,9	485,670	4,811	SI CUMPLE
7	499,00	2,10	2,10	4,41	113,15	161,9	485,670	4,292	SI CUMPLE
8	595,53	2,10	2,10	4,41	135,04	161,9	485,670	3,596	SI CUMPLE
9	446,85	2,10	2,10	4,41	101,33	161,9	485,670	4,793	SI CUMPLE
10	360,23	2,10	2,10	4,41	81,68	161,9	485,670	5,946	SI CUMPLE
6	264,67	1,90	1,90	3,61	73,32	161,9	485,670	6,624	SI CUMPLE
12	222,84	1,70	1,70	2,89	77,11	161,9	485,670	6,299	SI CUMPLE
24	88,55	1,50	1,50	2,25	39,35	161,9	485,670	12,341	SI CUMPLE
30	303,33	1,90	1,90	3,61	84,02	161,9	485,670	5,780	SI CUMPLE
32	123,63	1,70	1,70	2,89	42,78	161,9	485,670	11,353	SI CUMPLE
34	830,78	2,80	2,80	7,84	105,97	161,9	485,670	4,583	SI CUMPLE
35	720,28	2,50	2,50	6,25	115,24	161,9	485,670	4,214	SI CUMPLE
36	603,68	2,50	2,50	6,25	96,59	161,9	485,670	5,028	SI CUMPLE
37	282,20	1,50	1,50	2,25	125,42	161,9	485,670	3,872	SI CUMPLE
39	290,95	1,90	1,90	3,61	80,60	161,9	485,670	6,026	SI CUMPLE
40	206,43	1,50	1,50	2,25	91,75	161,9	485,670	5,294	SI CUMPLE
41	78,86	1,50	1,50	2,25	35,05	161,9	485,670	13,856	SI CUMPLE
42	417,40	1,70	1,70	2,89	144,43	161,9	485,670	3,363	SI CUMPLE
43	732,45	2,50	2,50	6,25	117,19	161,9	485,670	4,144	SI CUMPLE
44	572,08	2,20	2,20	4,84	118,20	161,9	485,670	4,109	SI CUMPLE
45	318,34	1,90	1,90	3,61	88,18	161,9	485,670	5,507	SI CUMPLE
47	65,82	1,50	1,50	2,25	29,25	161,9	485,670	16,601	SI CUMPLE
48	80,59	1,50	1,50	2,25	35,82	161,9	485,670	13,559	SI CUMPLE
49	221,65	1,70	1,70	2,89	76,69	161,9	485,670	6,333	SI CUMPLE
50	327,38	1,70	1,70	2,89	113,28	161,9	485,670	4,287	SI CUMPLE
51	130,15	1,50	1,50	2,25	57,85	161,9	485,670	8,396	SI CUMPLE
52	86,84	1,50	1,50	2,25	38,60	161,9	485,670	12,583	SI CUMPLE
53	178,09	1,70	1,70	2,89	61,62	161,9	485,670	7,881	SI CUMPLE
55	615,54	2,50	2,50	6,25	98,49	161,9	485,670	4,931	SI CUMPLE
56	795,19	2,80	2,80	7,84	101,43	161,9	485,670	4,788	SI CUMPLE
57	667,65	2,50	2,50	6,25	106,82	161,9	485,670	4,546	SI CUMPLE
58	508,45	2,50	2,50	6,25	81,35	161,9	485,670	5,970	SI CUMPLE
59	268,68	1,90	1,90	3,61	74,43	161,9	485,670	6,526	SI CUMPLE
60	196,73	1,70	1,70	2,89	68,07	161,9	485,670	7,135	SI CUMPLE
63	143,81	1,20	1,20	1,44	99,87	161,9	485,670	4,863	SI CUMPLE
64	146,19	1,90	1,90	3,61	40,49	161,9	485,670	11,993	SI CUMPLE
65	114,15	1,50	1,50	2,25	50,73	161,9	485,670	9,573	SI CUMPLE
67	233,94	1,90	1,90	3,61	64,80	161,9	485,670	7,495	SI CUMPLE
68	320,31	1,90	1,90	3,61	88,73	161,9	485,670	5,474	SI CUMPLE
69	356,08	2,10	2,10	4,41	80,74	161,9	485,670	6,015	SI CUMPLE
71	818,57	2,80	2,80	7,84	104,41	161,9	485,670	4,652	SI CUMPLE
72	918,95	2,80	2,80	7,84	117,21	161,9	485,670	4,143	SI CUMPLE
74	786,58	2,50	2,50	6,25	125,85	161,9	485,670	3,859	SI CUMPLE
75	656,48	2,50	2,50	6,25	105,04	161,9	485,670	4,624	SI CUMPLE
76	348,38	2,10	2,10	4,41	79,00	161,9	485,670	6,148	SI CUMPLE
77	254,91	1,90	1,90	3,61	70,61	161,9	485,670	6,878	SI CUMPLE
16	735,33	2,50	2,50	6,25	117,65	161,9	485,670	4,128	SI CUMPLE
19	279,86	1,90	1,90	3,61	77,52	161,9	485,670	6,265	SI CUMPLE
82	379,73	1,90	1,90	3,61	105,19	161,9	485,670	4,617	SI CUMPLE
323	298,74	1,50	1,50	2,25	132,77	161,9	485,670	3,658	SI CUMPLE
M1	30,35	1,20	1,20	1,44	21,08	161,9	485,670	23,042	SI CUMPLE

Tabla 17 Calculo factores de seguridad Capacidad portante para cargas verticales.
Fuente: Elaboración propia

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

VERIFICACIÓN DE FACTORES DE SEGURIDAD INDIRECTOS H.4.7,1 DE NSR - 10 (CARGAS VERTICALES Y HORIZONTALES)									
PUNTO	CARGA (KN)	L (m)	B (m)	AREA (m2)	ESFUERZO σ (kN/m2)	CAPACIDAD PORTANTE admisible (kN/m2)	CAPACIDAD PORTANTE	FS = qu / σ	CHEQUEO CAP PORTANTE
2	175,60	1,20	1,20	1,44	121,95	210,2	630,450	5,170	SI CUMPLE
7	196,47	2,10	2,10	4,41	44,55	210,2	630,450	14,151	SI CUMPLE
8	139,49	2,10	2,10	4,41	31,63	210,2	630,450	19,932	SI CUMPLE
9	181,20	2,10	2,10	4,41	41,09	210,2	630,450	15,344	SI CUMPLE
10	204,89	2,10	2,10	4,41	46,46	210,2	630,450	13,570	SI CUMPLE
6	103,22	1,90	1,90	3,61	28,59	210,2	630,450	22,050	SI CUMPLE
12	110,26	1,70	1,70	2,89	38,15	210,2	630,450	16,525	SI CUMPLE
24	97,09	1,50	1,50	2,25	43,15	210,2	630,450	14,611	SI CUMPLE
30	112,50	1,90	1,90	3,61	31,16	210,2	630,450	20,231	SI CUMPLE
32	99,75	1,70	1,70	2,89	34,52	210,2	630,450	18,265	SI CUMPLE
34	165,27	2,80	2,80	7,84	21,08	210,2	630,450	29,907	SI CUMPLE
35	169,91	2,50	2,50	6,25	27,19	210,2	630,450	23,190	SI CUMPLE
36	153,18	2,50	2,50	6,25	24,51	210,2	630,450	25,724	SI CUMPLE
37	218,52	1,50	1,50	2,25	97,12	210,2	630,450	6,492	SI CUMPLE
39	187,02	1,90	1,90	3,61	51,81	210,2	630,450	12,169	SI CUMPLE
40	186,58	1,50	1,50	2,25	82,93	210,2	630,450	7,603	SI CUMPLE
41	424,89	1,50	1,50	2,25	188,84	210,2	630,450	3,339	SI CUMPLE
42	238,67	1,70	1,70	2,89	82,58	210,2	630,450	7,634	SI CUMPLE
43	110,14	2,50	2,50	6,25	17,62	210,2	630,450	35,774	SI CUMPLE
44	137,48	2,20	2,20	4,84	28,41	210,2	630,450	22,195	SI CUMPLE
45	164,46	1,90	1,90	3,61	45,56	210,2	630,450	13,839	SI CUMPLE
47	69,99	1,50	1,50	2,25	31,10	210,2	630,450	20,269	SI CUMPLE
48	85,81	1,50	1,50	2,25	38,14	210,2	630,450	16,531	SI CUMPLE
49	127,55	1,70	1,70	2,89	44,13	210,2	630,450	14,285	SI CUMPLE
50	81,40	1,70	1,70	2,89	28,17	210,2	630,450	22,383	SI CUMPLE
51	100,82	1,50	1,50	2,25	44,81	210,2	630,450	14,070	SI CUMPLE
52	95,32	1,50	1,50	2,25	42,37	210,2	630,450	14,881	SI CUMPLE
53	91,28	1,70	1,70	2,89	31,58	210,2	630,450	19,961	SI CUMPLE
55	218,02	2,50	2,50	6,25	34,88	210,2	630,450	18,073	SI CUMPLE
56	123,33	2,80	2,80	7,84	15,73	210,2	630,450	40,079	SI CUMPLE
57	133,03	2,50	2,50	6,25	21,29	210,2	630,450	29,619	SI CUMPLE
58	129,46	2,50	2,50	6,25	20,71	210,2	630,450	30,435	SI CUMPLE
59	133,84	1,90	1,90	3,61	37,08	210,2	630,450	17,005	SI CUMPLE
60	141,42	1,70	1,70	2,89	48,93	210,2	630,450	12,884	SI CUMPLE
63	291,84	1,20	1,20	1,44	202,67	210,2	630,450	3,111	SI CUMPLE
64	247,50	1,90	1,90	3,61	68,56	210,2	630,450	9,196	SI CUMPLE
65	172,62	1,50	1,50	2,25	76,72	210,2	630,450	8,217	SI CUMPLE
67	145,12	1,90	1,90	3,61	40,20	210,2	630,450	15,683	SI CUMPLE
68	143,72	1,90	1,90	3,61	39,81	210,2	630,450	15,836	SI CUMPLE
69	101,78	2,10	2,10	4,41	23,08	210,2	630,450	27,317	SI CUMPLE
71	113,25	2,80	2,80	7,84	14,45	210,2	630,450	43,644	SI CUMPLE
72	153,03	2,80	2,80	7,84	19,52	210,2	630,450	32,298	SI CUMPLE
74	143,82	2,50	2,50	6,25	23,01	210,2	630,450	27,397	SI CUMPLE
75	130,54	2,50	2,50	6,25	20,89	210,2	630,450	30,184	SI CUMPLE
76	120,30	2,10	2,10	4,41	27,28	210,2	630,450	23,112	SI CUMPLE
77	130,70	1,90	1,90	3,61	36,20	210,2	630,450	17,414	SI CUMPLE
16	143,99	2,50	2,50	6,25	23,04	210,2	630,450	27,364	SI CUMPLE
19	114,57	1,90	1,90	3,61	31,74	210,2	630,450	19,866	SI CUMPLE
82	121,70	1,90	1,90	3,61	33,71	210,2	630,450	18,701	SI CUMPLE
323	400,20	1,50	1,50	2,25	177,87	210,2	630,450	3,544	SI CUMPLE
M1	19,04	1,20	1,20	1,44	13,22	210,2	630,450	47,691	SI CUMPLE

Tabla 18 Calculo factores de seguridad Capacidad portante para cargas verticales y horizontales.
Fuente: Elaboración propia

Como se evidencia en las tablas 17-18, se encontró que la cimentación existente satisface los factores de seguridad indirectos requeridos por NSR – 10 para cargas verticales (FS=3.0) igualmente para cargas verticales y horizontales (FS = 1.50) satisface los factores de seguridad. Las memorias de cálculo correspondientes se incluyen en el anexo E.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

A continuación, se presenta el siguiente resumen:

CUADRO RESUMEN DE VERIFICACIÓN DE ESTADO DE FALLA POR RESISTENCIA DE CIMENTACIÓN EXISTENTE (ZAPATAS)		
COMBINACIÓN DE CARGAS	**Carga muerta + Carga viva normal**	**Carga muerta + Carga viva normal + Sismo de diseño pseudo estático**
Estrato de fundación:	Arcillas color café claro con gris y gris ratón café	Arcillas color café claro con gris y gris ratón café
Profundidad de cimentación:	1.30m	1.30m
Capacidad portante:	161.9 kN/m2	210.2 kN/m2
Menor dimensión existente:	1.20 m	1.20 m
FS mínimo requerido (NSR – 10)	3.00	1.50
Factor de seguridad (FS) mínimo existente:	3.363 (CUMPLE)	3.11 (CUMPLE)

Tabla 19 cuadro de verificación estado de fallas. **Fuente:** Elaboración propia

Toda vez que se cumplen los requisitos de NSR – 10 para el estado de falla por resistencia, se calculan asentamientos para verificar el estado de falla de servicio.

En segundo lugar, para la verificación de estado de servicio de la vulnerabilidad sísmica, se calcularon asentamientos totales y diferenciales considerando la evaluación de cargas recibida del ingeniero estructural, en cumplimiento de NSR - 10.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

7.2.2.2 Cálculo de asentamientos

Los análisis de asentamientos se realizan para la condición actual de la estructura, la cimentación se apoya sobre estratos cohesivos como lo son las arcillas típicas de la sabana de Bogotá, estos estratos al presentar un aumento de los esfuerzos generados por la carga de la estructura comprimen las capas de suelo bajo los cimientos, generando deformaciones sobre las partículas del suelo que provocan la expulsión de aire o agua de los espacios vacíos, debido a las características de conductividad hidráulica de las arcillas las cuales son muy bajas en comparación con las arenas, provoca que el exceso de presión de poros generados por las cargas en contacto con el suelo se disipen en un largo periodo de tiempo (meses, años) lo cual genera los llamados asentamientos por consolidación. Para realizar un análisis más detallado de los asentamientos y su afectación futura sobre la estructura se toman dos diferentes periodos de tiempo como se indica a continuación.

Los modelos generados para el análisis se realizan tomando los 14 años desde la construcción de la estructura hasta la actualidad, contra la proyección de la vida útil de edificio proyectándolo unos 50 años en el futuro. A continuación, se presenta el resumen de los asentamientos totales generados hasta la actualidad, los cuales no han generado algún tipo de daño visible sobre la estructura.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

- Asentamientos actualidad, 14 años.

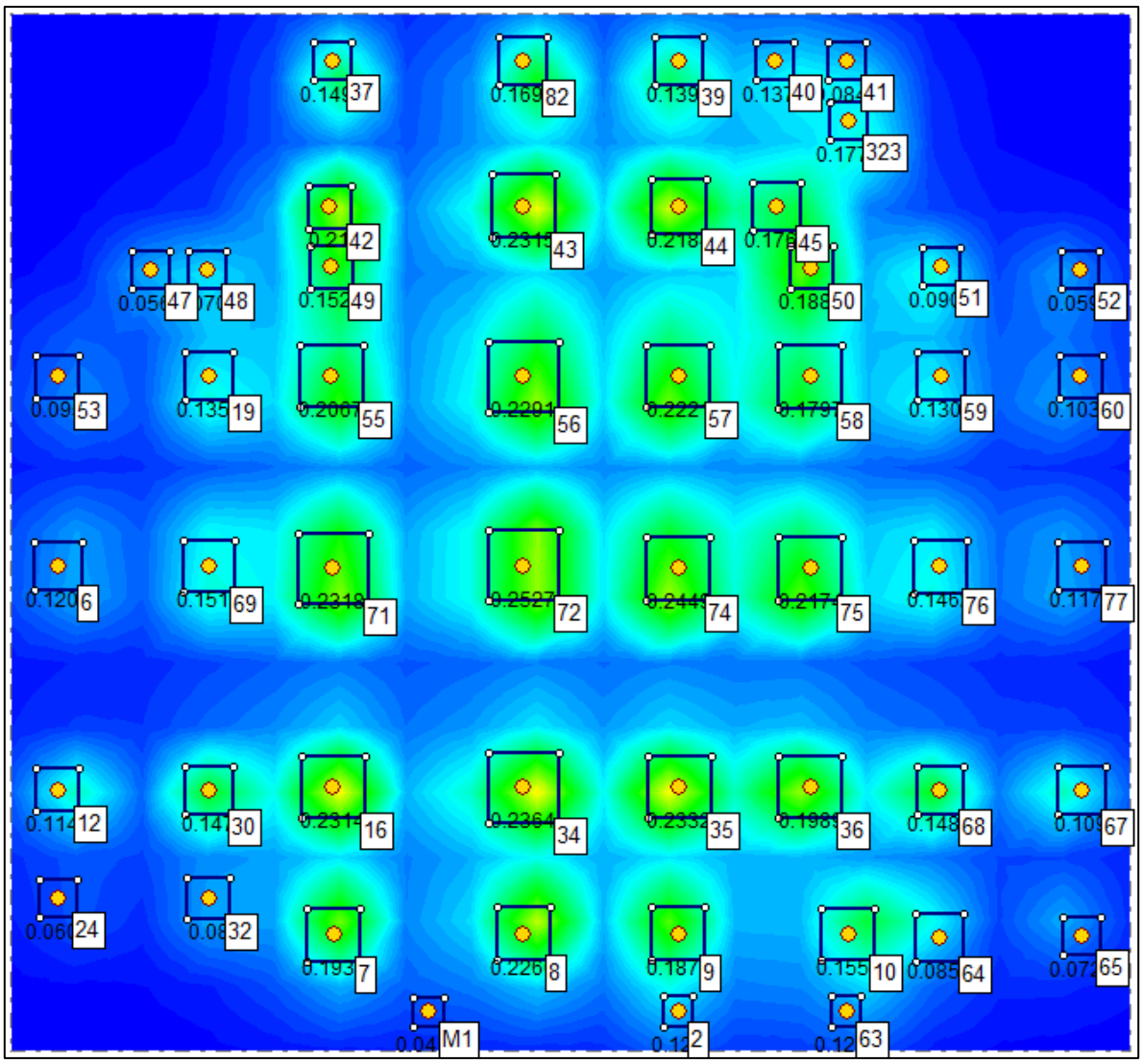


Ilustración 22 Modelo programa Settle 3D (14 años de construcción, actualidad).
Fuente: Elaboración propia.

Análisis de asentamientos hasta la actualidad (01/2024).

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

ASENTAMIENTOS TOTALES NSR-10 CAP. H.4.9.2								
PUNTO	CARGA (KN)	L (m)	B (m)	AREA ZAPATA (m2)	ESFUERZO σ (Kn/M2)	ASENTAMIENTO TOTAL (m)	ASENTAMIENTO TOTAL MAX. NSR-	CHEQUEO
2	145,3676	1,20	1,20	1,440	100,95	0,12699	0,3	CUMPLE
7	499,0002	2,10	2,10	4,410	113,15	0,19365	0,3	CUMPLE
8	595,529	2,10	2,10	4,410	135,04	0,22659	0,3	CUMPLE
9	446,8546	2,10	2,10	4,410	101,33	0,18744	0,3	CUMPLE
10	360,229	2,10	2,10	4,410	81,68	0,15548	0,3	CUMPLE
6	264,6677	1,90	1,90	3,610	73,32	0,12026	0,3	CUMPLE
12	222,8427	1,70	1,70	2,890	77,11	0,11451	0,3	CUMPLE
24	88,5458	1,50	1,50	2,250	39,35	0,06054	0,3	CUMPLE
30	303,3252	1,90	1,90	3,610	84,02	0,14702	0,3	CUMPLE
32	123,6324	1,70	1,70	2,890	42,78	0,07999	0,3	CUMPLE
34	830,7782	2,80	2,80	7,840	105,97	0,23641	0,3	CUMPLE
35	720,2804	2,50	2,50	6,250	115,24	0,23319	0,3	CUMPLE
36	603,6797	2,50	2,50	6,250	96,59	0,19975	0,3	CUMPLE
37	282,2015	1,50	1,50	2,250	125,42	0,14987	0,3	CUMPLE
39	290,9538	1,90	1,90	3,610	80,60	0,13968	0,3	CUMPLE
40	206,4322	1,50	1,50	2,250	91,75	0,13780	0,3	CUMPLE
41	78,8636	1,50	1,50	2,250	35,05	0,08415	0,3	CUMPLE
42	417,4044	1,70	1,70	2,890	144,43	0,20999	0,3	CUMPLE
43	732,4476	2,50	2,50	6,250	117,19	0,23153	0,3	CUMPLE
44	572,0827	2,20	2,20	4,840	118,20	0,21839	0,3	CUMPLE
45	318,3442	1,90	1,90	3,610	88,18	0,17632	0,3	CUMPLE
47	65,8231	1,50	1,50	2,250	29,25	0,05633	0,3	CUMPLE
48	80,5942	1,50	1,50	2,250	35,82	0,07026	0,3	CUMPLE
49	221,6465	1,70	1,70	2,890	76,69	0,15282	0,3	CUMPLE
50	327,3801	1,70	1,70	2,890	113,28	0,18805	0,3	CUMPLE
51	130,1535	1,50	1,50	2,250	57,85	0,09052	0,3	CUMPLE
52	86,8408	1,50	1,50	2,250	38,60	0,05993	0,3	CUMPLE
53	178,0864	1,70	1,70	2,890	61,62	0,09504	0,3	CUMPLE
55	615,5401	2,50	2,50	6,250	98,49	0,20675	0,3	CUMPLE
56	795,1896	2,80	2,80	7,840	101,43	0,22914	0,3	CUMPLE
57	667,652	2,50	2,50	6,250	106,82	0,22209	0,3	CUMPLE
58	508,4519	2,50	2,50	6,250	81,35	0,17969	0,3	CUMPLE
59	268,6777	1,90	1,90	3,610	74,43	0,13059	0,3	CUMPLE
60	196,7295	1,70	1,70	2,890	68,07	0,10377	0,3	CUMPLE
63	143,8087	1,20	1,20	1,440	99,87	0,12258	0,3	CUMPLE
64	146,1868	1,90	1,90	3,610	40,49	0,08548	0,3	CUMPLE
65	114,145	1,50	1,50	2,250	50,73	0,07268	0,3	CUMPLE
67	233,9399	1,90	1,90	3,610	64,80	0,10902	0,3	CUMPLE
68	320,3148	1,90	1,90	3,610	88,73	0,14857	0,3	CUMPLE
69	356,0767	2,10	2,10	4,410	80,74	0,15109	0,3	CUMPLE
71	818,5716	2,80	2,80	7,840	104,41	0,23176	0,3	CUMPLE
72	918,9545	2,80	2,80	7,840	117,21	0,25271	0,3	CUMPLE
74	786,5795	2,50	2,50	6,250	125,85	0,24488	0,3	CUMPLE
75	656,484	2,50	2,50	6,250	105,04	0,21735	0,3	CUMPLE
76	348,384	2,10	2,10	4,410	79,00	0,14620	0,3	CUMPLE
77	254,9094	1,90	1,90	3,610	70,61	0,11737	0,3	CUMPLE
16	735,3295	2,50	2,50	6,250	117,65	0,23140	0,3	CUMPLE
19	279,8566	1,90	1,90	3,610	77,52	0,13585	0,3	CUMPLE
82	379,7293	1,90	1,90	3,610	105,19	0,16922	0,3	CUMPLE
323	298,7407	1,50	1,50	2,250	132,77	0,17747	0,3	CUMPLE

Ilustración 23 Asentamientos totales (14 años de construcción, actualidad).
Fuente: Elaboración propia.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

- Asentamientos proyección 50 años desde la actualidad (01/2024)

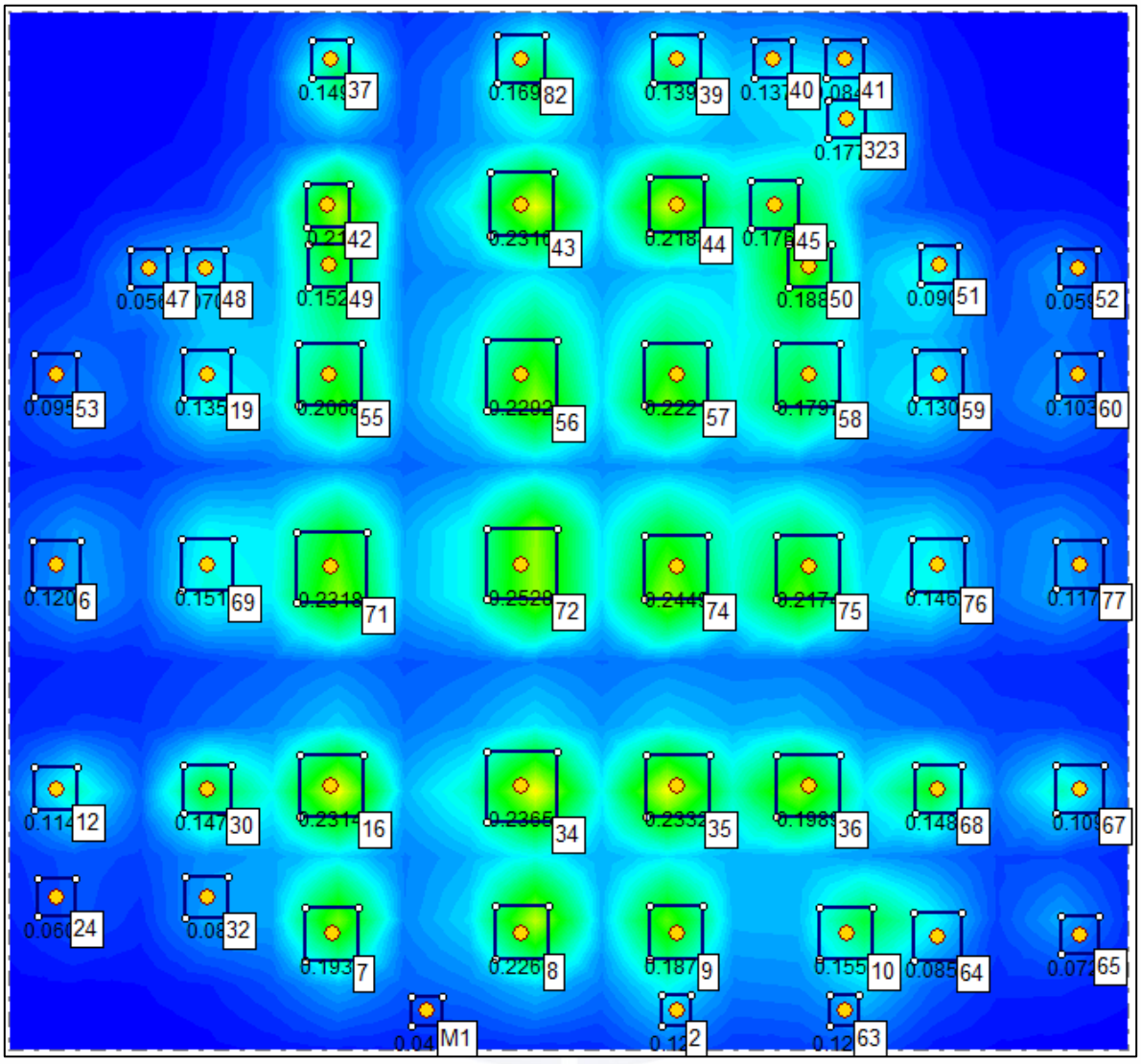


Ilustración 24 Modelo programa Settle 3D (64 años de construcción, proyección 50 años desde la actualidad). **Fuente:** Elaboración propia.

Análisis de asentamientos calculado 50 años a partir del año de ejecución del presente estudio (01/2024).

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

ASENTAMIENTOS TOTALES NSR-10 CAP. H.4.9.2								
PUNTO	CARGA (KN)	L (m)	B (m)	AREA ZAPATA (m2)	ESFUERZO σ (Kn/M2)	ASENTAMIENTO TOTAL (m)	ASENTAMIENTO TOTAL MAX. NSR-	CHEQUEO
2	145,3676	1,20	1,20	1,440	100,95	0,127018	0,30	CUMPLE
7	499,0002	2,10	2,10	4,410	113,15	0,193696	0,30	CUMPLE
8	595,529	2,10	2,10	4,410	135,04	0,226639	0,30	CUMPLE
9	446,8546	2,10	2,10	4,410	101,33	0,187481	0,30	CUMPLE
10	360,229	2,10	2,10	4,410	81,68	0,155513	0,30	CUMPLE
6	264,6677	1,90	1,90	3,610	73,32	0,120286	0,30	CUMPLE
12	222,8427	1,70	1,70	2,890	77,11	0,114537	0,30	CUMPLE
24	88,5458	1,50	1,50	2,250	39,35	0,060558	0,30	CUMPLE
30	303,3252	1,90	1,90	3,610	84,02	0,147058	0,30	CUMPLE
32	123,6324	1,70	1,70	2,890	42,78	0,080014	0,30	CUMPLE
34	830,7782	2,80	2,80	7,840	105,97	0,236462	0,30	CUMPLE
35	720,2804	2,50	2,50	6,250	115,24	0,233243	0,30	CUMPLE
36	603,6797	2,50	2,50	6,250	96,59	0,199797	0,30	CUMPLE
37	282,2015	1,50	1,50	2,250	125,42	0,149905	0,30	CUMPLE
39	290,9538	1,90	1,90	3,610	80,60	0,139712	0,30	CUMPLE
40	206,4322	1,50	1,50	2,250	91,75	0,137835	0,30	CUMPLE
41	78,8636	1,50	1,50	2,250	35,05	0,084175	0,30	CUMPLE
42	417,4044	1,70	1,70	2,890	144,43	0,210037	0,30	CUMPLE
43	732,4476	2,50	2,50	6,250	117,19	0,231578	0,30	CUMPLE
44	572,0827	2,20	2,20	4,840	118,20	0,218434	0,30	CUMPLE
45	318,3442	1,90	1,90	3,610	88,18	0,176354	0,30	CUMPLE
47	65,8231	1,50	1,50	2,250	29,25	0,056349	0,30	CUMPLE
48	80,5942	1,50	1,50	2,250	35,82	0,070282	0,30	CUMPLE
49	221,6465	1,70	1,70	2,890	76,69	0,152854	0,30	CUMPLE
50	327,3801	1,70	1,70	2,890	113,28	0,188095	0,30	CUMPLE
51	130,1535	1,50	1,50	2,250	57,85	0,090541	0,30	CUMPLE
52	86,8408	1,50	1,50	2,250	38,60	0,059946	0,30	CUMPLE
53	178,0864	1,70	1,70	2,890	61,62	0,095062	0,30	CUMPLE
55	615,5401	2,50	2,50	6,250	98,49	0,206791	0,30	CUMPLE
56	795,1896	2,80	2,80	7,840	101,43	0,229185	0,30	CUMPLE
57	667,652	2,50	2,50	6,250	106,82	0,222138	0,30	CUMPLE
58	508,4519	2,50	2,50	6,250	81,35	0,179731	0,30	CUMPLE
59	268,6777	1,90	1,90	3,610	74,43	0,130621	0,30	CUMPLE
60	196,7295	1,70	1,70	2,890	68,07	0,103799	0,30	CUMPLE
63	143,8087	1,20	1,20	1,440	99,87	0,122613	0,30	CUMPLE
64	146,1868	1,90	1,90	3,610	40,49	0,085503	0,30	CUMPLE
65	114,145	1,50	1,50	2,250	50,73	0,072695	0,30	CUMPLE
67	233,9399	1,90	1,90	3,610	64,80	0,109050	0,30	CUMPLE
68	320,3148	1,90	1,90	3,610	88,73	0,148601	0,30	CUMPLE
69	356,0767	2,10	2,10	4,410	80,74	0,151121	0,30	CUMPLE
71	818,5716	2,80	2,80	7,840	104,41	0,231811	0,30	CUMPLE
72	918,9545	2,80	2,80	7,840	117,21	0,252763	0,30	CUMPLE
74	786,5795	2,50	2,50	6,250	125,85	0,244933	0,30	CUMPLE
75	656,484	2,50	2,50	6,250	105,04	0,217401	0,30	CUMPLE
76	348,384	2,10	2,10	4,410	79,00	0,146239	0,30	CUMPLE
77	254,9094	1,90	1,90	3,610	70,61	0,117397	0,30	CUMPLE
16	735,3295	2,50	2,50	6,250	117,65	0,231449	0,30	CUMPLE
19	279,8566	1,90	1,90	3,610	77,52	0,135880	0,30	CUMPLE
82	379,7293	1,90	1,90	3,610	105,19	0,169259	0,30	CUMPLE
323	298,7407	1,50	1,50	2,250	132,77	0,177513	0,30	CUMPLE

Ilustración 25 Asentamientos totales (64 años de construcción, proyección 50 años desde la actualidad).
Fuente: Elaboración propia.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

- **Análisis de asentamientos actualidad – proyección 50 años**

A continuación, se presenta los resultados generados entre la resta de los asentamientos futuros proyectados a 50 años menos los asentamientos generados hasta la actualidad, este diferencial va representar los asentamientos totales que se podrían generar a partir del año 14 de construida actualidad hasta la proyección de 50 años.

ASENTAMIENTOS TOTALES NSR-10 CAP. H.4.9.2								
PUNTO	CARGA (KN)	L (m)	B (m)	AREA ZAPATA (m2)	ESFUERZO σ (Kn/M2)	ASENTAMIENTO TOTAL (m)	ASENTAMIENTO TOTAL MAX. NSR-	CHEQUEO
2	145,3676	1,20	1,20	1,440	100,95	0,000029	0,30	CUMPLE
7	499,0002	2,10	2,10	4,410	113,15	0,000044	0,30	CUMPLE
8	595,529	2,10	2,10	4,410	135,04	0,000049	0,30	CUMPLE
9	446,8546	2,10	2,10	4,410	101,33	0,000042	0,30	CUMPLE
10	360,229	2,10	2,10	4,410	81,68	0,000036	0,30	CUMPLE
6	264,6677	1,90	1,90	3,610	73,32	0,000030	0,30	CUMPLE
12	222,8427	1,70	1,70	2,890	77,11	0,000028	0,30	CUMPLE
24	88,5458	1,50	1,50	2,250	39,35	0,000016	0,30	CUMPLE
30	303,3252	1,90	1,90	3,610	84,02	0,000035	0,30	CUMPLE
32	123,6324	1,70	1,70	2,890	42,78	0,000020	0,30	CUMPLE
34	830,7782	2,80	2,80	7,840	105,97	0,000050	0,30	CUMPLE
35	720,2804	2,50	2,50	6,250	115,24	0,000049	0,30	CUMPLE
36	603,6797	2,50	2,50	6,250	96,59	0,000044	0,30	CUMPLE
37	282,2015	1,50	1,50	2,250	125,42	0,000036	0,30	CUMPLE
39	290,9538	1,90	1,90	3,610	80,60	0,000034	0,30	CUMPLE
40	206,4322	1,50	1,50	2,250	91,75	0,000032	0,30	CUMPLE
41	78,8636	1,50	1,50	2,250	35,05	0,000022	0,30	CUMPLE
42	417,4044	1,70	1,70	2,890	144,43	0,000047	0,30	CUMPLE
43	732,4476	2,50	2,50	6,250	117,19	0,000050	0,30	CUMPLE
44	572,0827	2,20	2,20	4,840	118,20	0,000048	0,30	CUMPLE
45	318,3442	1,90	1,90	3,610	88,18	0,000039	0,30	CUMPLE
47	65,8231	1,50	1,50	2,250	29,25	0,000015	0,30	CUMPLE
48	80,5942	1,50	1,50	2,250	35,82	0,000018	0,30	CUMPLE
49	221,6465	1,70	1,70	2,890	76,69	0,000035	0,30	CUMPLE
50	327,3801	1,70	1,70	2,890	113,28	0,000042	0,30	CUMPLE
51	130,1535	1,50	1,50	2,250	57,85	0,000023	0,30	CUMPLE
52	86,8408	1,50	1,50	2,250	38,60	0,000015	0,30	CUMPLE
53	178,0864	1,70	1,70	2,890	61,62	0,000024	0,30	CUMPLE
55	615,5401	2,50	2,50	6,250	98,49	0,000045	0,30	CUMPLE
56	795,1896	2,80	2,80	7,840	101,43	0,000048	0,30	CUMPLE
57	667,652	2,50	2,50	6,250	106,82	0,000047	0,30	CUMPLE
58	508,4519	2,50	2,50	6,250	81,35	0,000041	0,30	CUMPLE
59	268,6777	1,90	1,90	3,610	74,43	0,000032	0,30	CUMPLE
60	196,7295	1,70	1,70	2,890	68,07	0,000026	0,30	CUMPLE
63	143,8087	1,20	1,20	1,440	99,87	0,000029	0,30	CUMPLE
64	146,1868	1,90	1,90	3,610	40,49	0,000022	0,30	CUMPLE
65	114,145	1,50	1,50	2,250	50,73	0,000018	0,30	CUMPLE
67	233,9399	1,90	1,90	3,610	64,80	0,000028	0,30	CUMPLE
68	320,3148	1,90	1,90	3,610	88,73	0,000035	0,30	CUMPLE
69	356,0767	2,10	2,10	4,410	80,74	0,000036	0,30	CUMPLE
71	818,5716	2,80	2,80	7,840	104,41	0,000049	0,30	CUMPLE
72	918,9545	2,80	2,80	7,840	117,21	0,000053	0,30	CUMPLE
74	786,5795	2,50	2,50	6,250	125,85	0,000052	0,30	CUMPLE
75	656,484	2,50	2,50	6,250	105,04	0,000047	0,30	CUMPLE
76	348,384	2,10	2,10	4,410	79,00	0,000035	0,30	CUMPLE
77	254,9094	1,90	1,90	3,610	70,61	0,000029	0,30	CUMPLE
16	735,3295	2,50	2,50	6,250	117,65	0,000050	0,30	CUMPLE
19	279,8566	1,90	1,90	3,610	77,52	0,000033	0,30	CUMPLE
82	379,7293	1,90	1,90	3,610	105,19	0,000039	0,30	CUMPLE
323	298,7407	1,50	1,50	2,250	132,77	0,000040	0,30	CUMPLE

Tabla 20 Asentamientos totales, análisis actualidad – proyección 50 años

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES NSR-10 CAP. H.4.9.3								
PAREJA DE PUNTOS		ASENTAMIENTO	ASENTAMIENTO	ASENTAMIENTO	DISTANCIA ENTRE	ASENTAMIENTO DIFERENCIAL MAXIMO NSR-		CHEQUEO
P1	P2	PUNTO 1	PUNTO 2	DIFERENCIAL (m)	PUNTOS (m)	LIMITE	VALOR	
72	71	0,000053	0,000049	0,0000040	7,63	300	0,0254	CUMPLE
72	56	0,000053	0,000048	0,0000050	7,51	300	0,0250	CUMPLE
72	74	0,000053	0,000052	0,0000010	6,15	300	0,0205	CUMPLE
72	34	0,000053	0,000050	0,0000030	8,84	300	0,0295	CUMPLE
44	39	0,000048	0,000034	0,0000140	5,82	300	0,0194	CUMPLE
44	43	0,000048	0,000050	0,0000020	6,16	300	0,0205	CUMPLE
44	57	0,000048	0,000047	0,0000010	6,74	300	0,0225	CUMPLE
44	45	0,000048	0,000039	0,0000090	3,84	300	0,0128	CUMPLE
43	42	0,000050	0,000047	0,0000030	7,63	300	0,0254	CUMPLE
43	82	0,000050	0,000039	0,0000110	5,80	300	0,0193	CUMPLE
30	69	0,000035	0,000036	0,0000010	8,89	300	0,0296	CUMPLE
30	16	0,000035	0,000050	0,0000150	4,95	300	0,0165	CUMPLE
30	32	0,000035	0,000020	0,0000145	4,31	300	0,0144	CUMPLE
30	12	0,000035	0,000028	0,0000070	6,00	300	0,0200	CUMPLE
68	76	0,000035	0,000035	0,0000000	8,80	300	0,0293	CUMPLE
68	67	0,000035	0,000028	0,0000070	5,61	300	0,0187	CUMPLE
68	64	0,000035	0,000022	0,0000131	5,87	300	0,0196	CUMPLE
68	36	0,000035	0,000044	0,0000090	5,11	300	0,0170	CUMPLE

Tabla 21 Asentamientos diferenciales, análisis actualidad – proyección 50 años

Los asentamientos totales calculados de la anterior operación son inferiores a 300 mm, por lo que se consideran admisibles. Los asentamientos diferenciales cumplen el límite permitido para las luces y el sistema estructural propuesto.

7.3 Reforzamiento de cimentación

Desde el punto de vista de geotecnia (Capacidad portante y asentamientos) no se considera necesario realizar reforzamiento de la cimentación existente. No obstante, el ingeniero estructural es quien finalmente determinara si se requiere reforzamiento de la cimentación. Los parámetros para el diseño del posible reforzamiento de la cimentación serán los definidos en el numeral anterior para la verificación de la cimentación existente, no obstante, se solicita el reporte de cargas de servicio para la evaluación de asentamientos máximos admisibles para la condición del edificio reforzado.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

8. CARACTERIZACIÓN SÍSMICA

8.1 Espectro de respuesta de aceleraciones sísmicas según la microzonificación sísmica de Bogotá

Para la ciudad de Bogotá D.C., según NSR-10, corresponde una zona de amenaza sísmica INTERMEDIA. Bogotá D.C cuenta con estudio de microzonificación sísmica según decreto 523 de 2010 según el siguiente detalle:

A continuación, se presenta la zonificación geotécnica de Bogotá definida en el estudio de ZONIFICACIÓN DE LA RESPUESTA SÍSMICA DE BOGOTÁ PARA EL DISEÑO SISMO RESISTENTE DE EDIFICACIONES realizado por el FONDO DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIA en el año 2010. A continuación, el plano de respuesta sísmica y la tabla de propiedades de cada una de las zonas.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007-2017

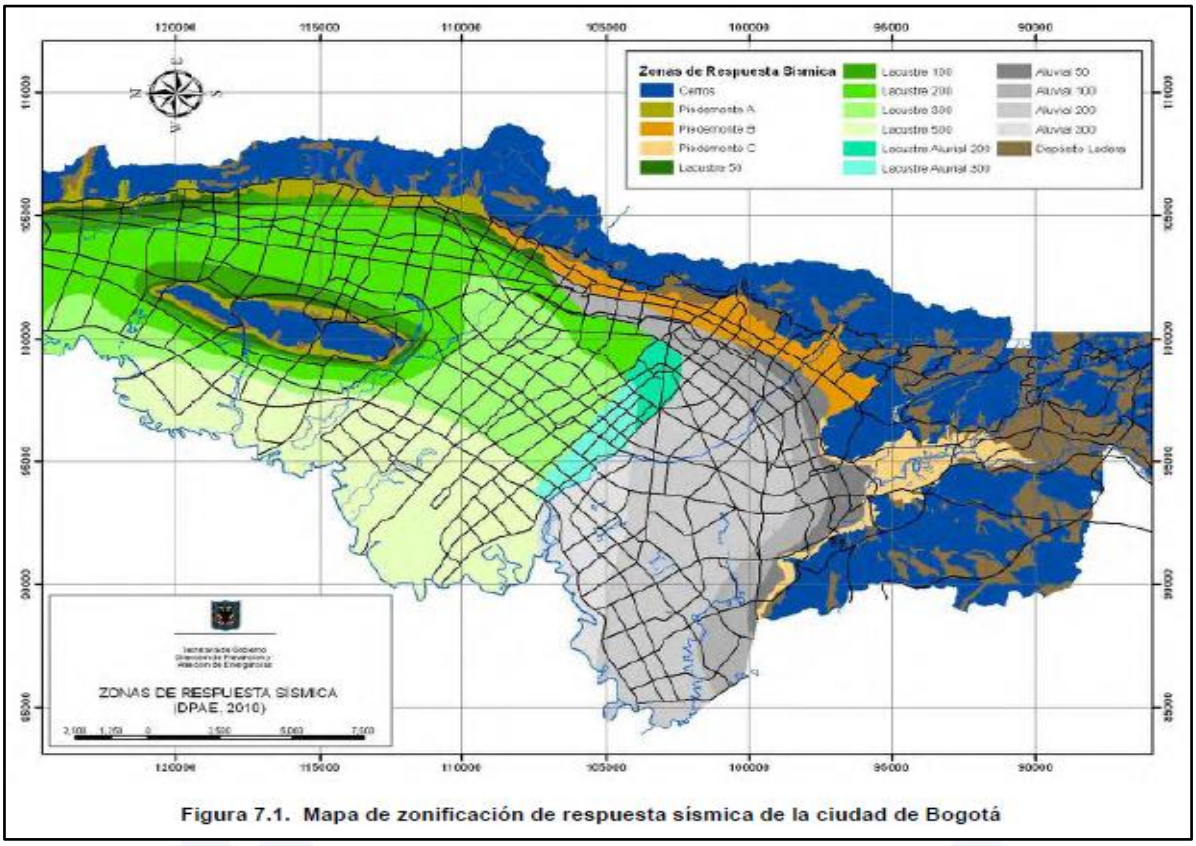


Ilustración 26 Mapa de zonificación de respuesta sísmica de la ciudad de Bogotá.
Fuente: microzonificación sísmica Bogotá

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

Zona	Espesor del depósito (m)	Periodo fundamental del suelo (s)	Descripción Geotécnica General	Velocidad onda promedio 50 m Vs (m/s)	Humedad Promedio 50 m Hn (%)	Efectos de sitio relacionados
Cerro	-	< 0.3	Rocas sedimentarias y depósitos de ladera con espesores inferiores a 6 m	> 750	< 10	Topográfico
Piedemonte A	< 50	0.3-0.6	Suelo coluvial y aluvial con intercalaciones de arcillas blandas: Bloques, cantos y gravas con matriz arcillo arenosas o areno arcillosa, capas de arcillas blandas.	200 - 750	Oct-80	Topográfico, amplificación
Piedemonte B	< 50	0.3-0.6	Suelo coluvial y aluvial con espesor superior a 12 m: Bloques, cantos y gravas con matriz arcillo arenosas o areno arcillosa	300 - 750	Oct-30	Topográfico, amplificación
Piedemonte C	< 50	0.3-0.6				
Lacustre-50	< 50	1.0-1.5	Suelo lacustre blando: Arcillas limosas o limos arcillosos, en algunos sectores con intercalaciones de lentes de turba	< 175	> 80	Amplificación
Lacustre-100	50-100	1.5-2.5				Amplificación
Lacustre-200	100-200	2.5-3.5				Amplificación
Lacustre-300	200-300	3.5-4.5				Amplificación
Lacustre-500	300-500	4.5-6.5				Amplificación
Lacustre Aluvial-200	100-200	2.0-3.0	Suelo lacustre con intercalaciones de aluvial: Arcillas limosas o limos arcillosos con de lentes de turba y capas de arenas compactas	< 200	> 60	Amplificación
Lacustre Aluvial-300	200-300	3.0-4.0				Amplificación
Aluvial-50	< 50	0.4-0.8	Suelo aluvial duro: Arcillas limosas o arenas arcillosos o limos arenosos, en algunos sectores se encuentran lentes de arenas limpias	175 - 300	25 - 50	Amplificación, licuación
Aluvial-100	50-100	0.8-1.2				Amplificación, licuación
Aluvial-200	100-200	1.2-2.5				Amplificación, licuación
Aluvial-300	200-300	2.5-4.0				Amplificación, licuación
Depósito Ladera	Jun-25	< 0.3	Depósitos de ladera con espesores superiores a 6 m de composición variable.	Variable según el tipo de deposito	Variable según el tipo de deposito	Topográfico

Tabla 7.1. Descripción de las zonas de respuesta sísmica

Ilustración 27 Tabla zonas de respuesta sísmicas. **Fuente** zonificación sísmica de Bogotá

De acuerdo con este plano, consultado en el SIG PREDIAL del IDIGER, reporta que el sitio del proyecto se localiza en una zona de transición entre las zonas Lacustre 300 y Lacustre 200 como se detalla en la siguiente imagen.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

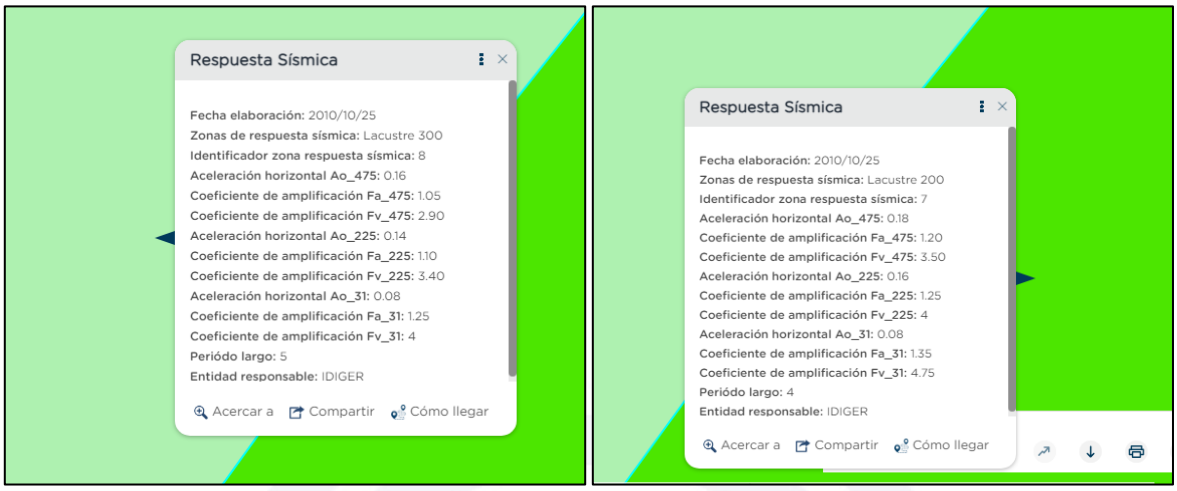


Ilustración 28. Mapa de zona de respuesta sísmica.
Fuente: Respuesta sísmica (Microzonificación 2010)

En base a lo establecido en el decreto de microzonificación sísmica de bogota donde se establece lo siguiente:

> **5.6** En los límites de cada zona se establece una franja de transición de 100 metros, tomando 50 metros a cada lado de los límites definidos. En esta franja de transición se debe tomar, dependiendo del período de vibración de la edificación, la aceleración de diseño promedio que resulte de la aplicación de los espectros de diseño de las zonas adyacentes, a menos que se demuestre por medio de un estudio geotécnico que cumpla el alcance definido en el artículo 6º del presente Decreto, que las características del terreno, materiales y espesor del depósito, corresponden al de una de las zonas adyacentes, en cuyo caso deberán emplearse los parámetros espectrales de la zona de respuesta sísmica que sean consistentes con él.

Se determina en coordinación con ingeniería estructural los siguientes parámetros sísmicos, para los respectivos análisis.

UBICACIÓN		***USO***		***TIPO DE SUELO***	
Ciudad:	Bogotá	Grupo de uso:	II	Perfil Tipo:	F
Zona:	Z. TRANSICION LC200-LC300	I:	1.10	Fa:	1.13
Aa:	0.15			Fv:	3.20
Av:	0.20				
A0:	0.17				
Tc:	1.820 s				
TL:	4.500 s				

Ilustración 29 Parámetros sísmico para el espectro de aceleraciones

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

8.1 Licuación y Ablandamiento cíclico

La licuación en arenas es un fenómeno posible en arenas sueltas, saturadas y sometidas a esfuerzos sísmicos cíclicos lo suficientemente grandes. Toda vez que no se presentan arenas limosas de compacidad suelta y saturadas no se considera la licuación como un estado limite a evaluar para el estudio geotécnico de la presente edificación.

El ablandamiento cíclico en arcillas y limos plásticos produce falla del terreno y ha sido observado durante sismos, no obstante, tales fallas son considerablemente menos comunes que aquellas en depósitos de arenas saturadas y otros suelos sin cohesión. Toda vez que se presentan arcillas o limos plásticos, se considera el ablandamiento cíclico como un estado limite a evaluar para el estudio geotécnico de la presente edificación.

Se realiza análisis de ablandamiento cíclico para las capas de arcillas o limos plásticos con índice de plasticidad mayor a 7% utilizando los criterios de Idriss & Boulanger 2008 según se presentan cálculos detallados en el anexo H.

Las memorias de cálculo correspondientes se incluyen en el anexo H. A continuación, se presenta un resumen de los análisis realizados para cada una de las capas susceptibles de ablandamiento cíclico.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007-2017

CAPA DE SUELO ANALIZADA POR ABLANDAMIENTO CÍCLICO			Idriss & Boulanger 2008
Profundidad análisis	**Profundidad nivel freático**	**IP**	**FS abland > 1.3 (cumple)**
2,00	2.00	26	9,25
2,50	2.00	26	6,57
3,00	2.00	26	5,02
3,50	2.00	37	4,04
4,00	2.00	37	3,37
4,50	2.00	65	2,89
5,00	2.00	65	2,52
5,50	2.00	97	2,24
6,00	2.00	97	2,01
6,50	2.00	97	1,95
7,00	2.00	97	1,92
7,50	2.00	97	1,89
8,00	2.00	104	1,87
8,50	2.00	104	1,85
9,00	2.00	104	1,83
9,50	2.00	104	1,82
10,00	2.00	104	1,81
10,50	2.00	104	1,80
11,00	2.00	104	1,79
11,50	2.00	104	1,79
12,00	2.00	104	1,79
12,50	2.00	104	1,79
13,00	2.00	104	1,79
13,50	2.00	104	1,79
14,00	2.00	104	1,80
14,50	2.00	104	1,80
15,00	2.00	104	1,81
15,50	2.00	104	1,81
16,00	2.00	104	1,82

Tabla 22. Resumen de cálculo de capas susceptibles por ablandamiento cíclico.
Fuente. Elaboración propia.

De conformidad con lo anterior, las capas de arcillas y limos plásticos presentes en el sitio del proyecto no presentan potencial al ablandamiento cíclico.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

9. CONCLUSIONES

Se clasifico el proyecto como una unidad de construccion de categoria baja.

El mapa geológico del departamento de cundinamarca INGEOMINAS, establece que la zona de estudio corresponde a Q1-l, Arcillas, turbas y arcillas arenosas con niveles delgados de gravas. Localmente, capas de depositos de diatomeas.

Se concluye que la topografía del terreno es plana presentando una inclinación máxima de 1.15%.

Se descarta la influencia del esfuerzo de expansión sobre la estructura, toda vez que la cimentación se encuentra por debajo del nivel freático y los esfuerzos de expansión son inferiores al esfuerzo de trabajo generado por la estructura.

Se descarta la presencia de suelos colapsables.

Como se evidencia en las tablas 17-18, se encontró que la cimentación existente satisface los factores de seguridad indirectos requeridos por NSR – 10 para cargas verticales (FS=3.0) igualmente para cargas verticales y horizontales (FS = 1.50) satisface los factores de seguridad.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007-2017

CUADRO RESUMEN DE VERIFICACIÓN DE ESTADO DE FALLA POR RESISTENCIA DE CIMENTACIÓN EXISTENTE (ZAPATAS)		
COMBINACIÓN DE CARGAS	**Carga muerta + Carga viva normal**	**Carga muerta + Carga viva normal + Sismo de diseño pseudo estático**
Estrato de fundación:	Arcillas color café claro con gris y gris ratón café	Arcillas color café claro con gris y gris ratón café
Profundidad de cimentación:	2.30 m	2.30 m
Capacidad portante:	161.9 kN/m2	210.2 kN/m2
Menor dimensión existente:	1.20 m	1.20 m
FS mínimo requerido (NSR – 10)	3.00	1.50
Factor de seguridad (FS) mínimo existente:	3.363 (CUMPLE)	3.11 (CUMPLE)

Los asentamientos totales calculados para el avalúo de cargas verticales son inferiores a 300 mm, por lo que se consideran admisibles los asentamientos esperados. Los asentamientos diferenciales cumplen el límite permitido para las luces y el sistema estructural propuesto.

Reforzamiento de cimentación: Desde el punto de vista de geotecnia (Capacidad portante y asentamientos) no se considera necesario realizar reforzamiento de la cimentación existente. No obstante, el ingeniero estructural es quien finalmente determinara si se requiere reforzamiento de la cimentación. Los parámetros para el diseño del posible reforzamiento de la cimentación serán los definidos en el numeral anterior para la verificación de la cimentación existente, no obstante, se solicita el reporte de cargas de servicio para la evaluación de asentamientos máximos admisibles para la condición del edificio reforzado.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007-2017

10. RECOMENDACIONES

Se recomienda aplicar todas o algunas de las medidas preventivas descritas en el numeral **5.5.3.2,** en la vegetación existente o proyectada.

Las recomendaciones presentadas a lo largo del estudio deben ser seguidas en su totalidad, de lo contrario será responsabilidad del Contratista de obra por los cambios realizados durante la ejecución y operación del proyecto.

Los términos de este informe se fundamentan en la información obtenida durante la ejecución de los trabajos de campo. Si durante la construcción se presentan condiciones diferentes a las acá planteadas, deberá darse aviso al Consultor para introducir las modificaciones o adiciones a que haya lugar.

Por último, se solicita copia del plano de cimentación elaborado por el Ingeniero Estructural para su revisión.

Estaremos atentos a resolver cualquier inquietud al respecto.

Atentamente,



ING. WEIMAR GARCIA MELO
MP 25202152787 CND
Consultoría y Construcciones Civiles SAS.

BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007 - 2017

11. BIBLIOGRAFÍA

U.S ARMY CORPS OF ENGINEERS. Settlement Analysis. EM 1110-1-1904. 30 de septiembre de 1990.

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. Reglamento Colombiano de Diseño y Construcción Sismo Resistente. NSR – 10. Enero de 2010.

DAS. B. Fundamentos de Ingeniería de cimentaciones. Cengage Learning. Mexico, D.F. 2015.

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO. Atlas geológico de Colombia. Bogotá.

IDRISS, I.M. BOULANGER, R.W. Soil liquefaction during earthquakes. EERI. Oakland, CA. 2008.

SEED, R.B. Technical review and comments: 2008 EERI monograph "soil liquefaction during eartquakes" (by I.M Idriss and R.W. Boulanger). Geotechnical Report No. UCB/GT – 2010-01. University of California at Berkeley. 2010

BRAY. J.D. SANCIO. R.B. Assessment of the Liquefaction Susceptibility of Fine-Grained Soils. Journal of geotechnical and geoenviromental engineering. ASCE. Septiembre de 2016.

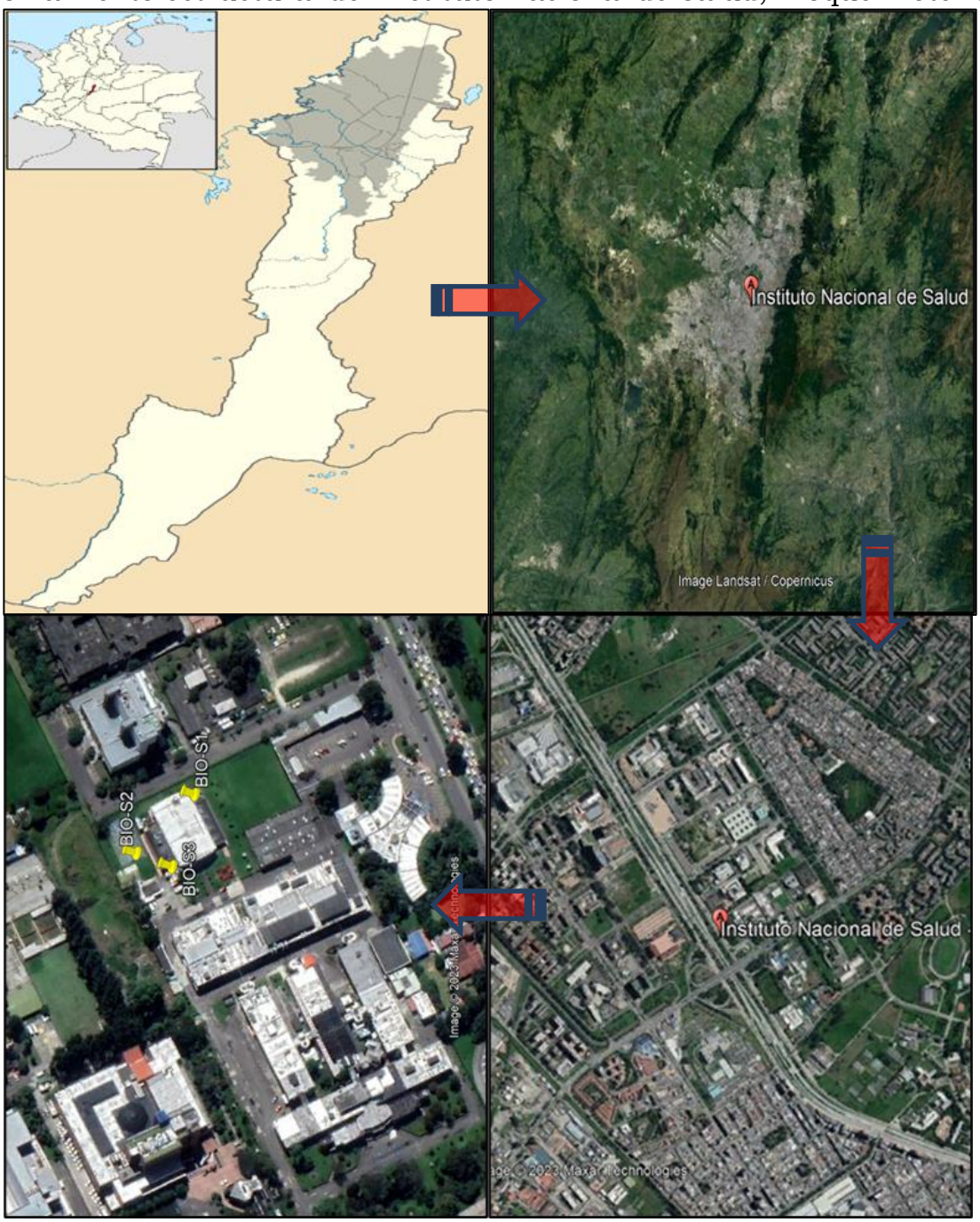
BOGOTÁ D.C. Carrera 45 A No. 145 B-47 | Telefax: (1) 771 2155 | www.cycciviles.com
VILLAVICENCIO Calle 16 No. 37 i-15 | Telefax: (8) 667 4794 | geotecnia@cycciviles.com

10 años 2007-2017

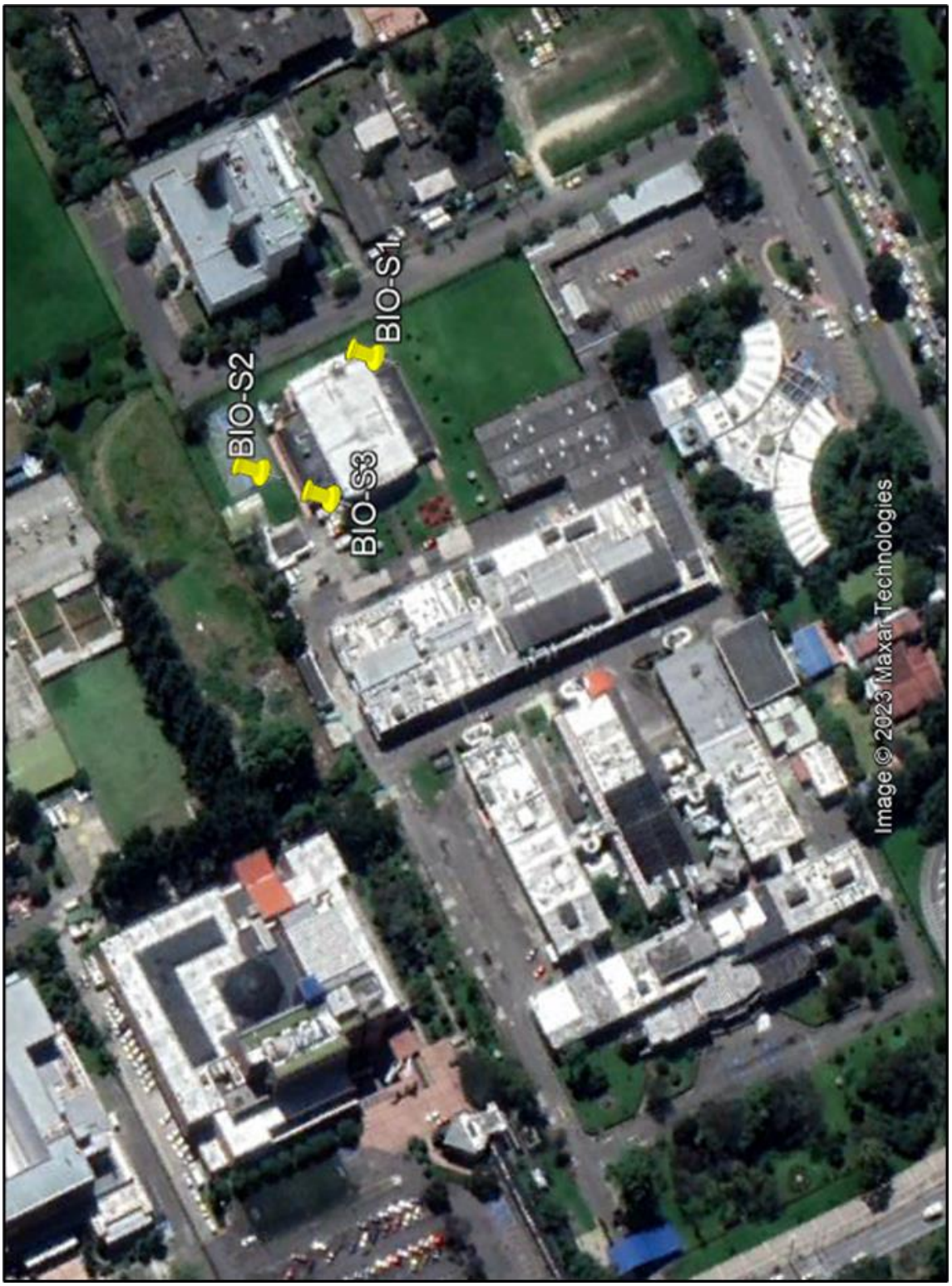
ANEXO A
LOCALIZACIÓN DE PERFORACIONES

LOCALIZACIÓN DE PERFORACIONES

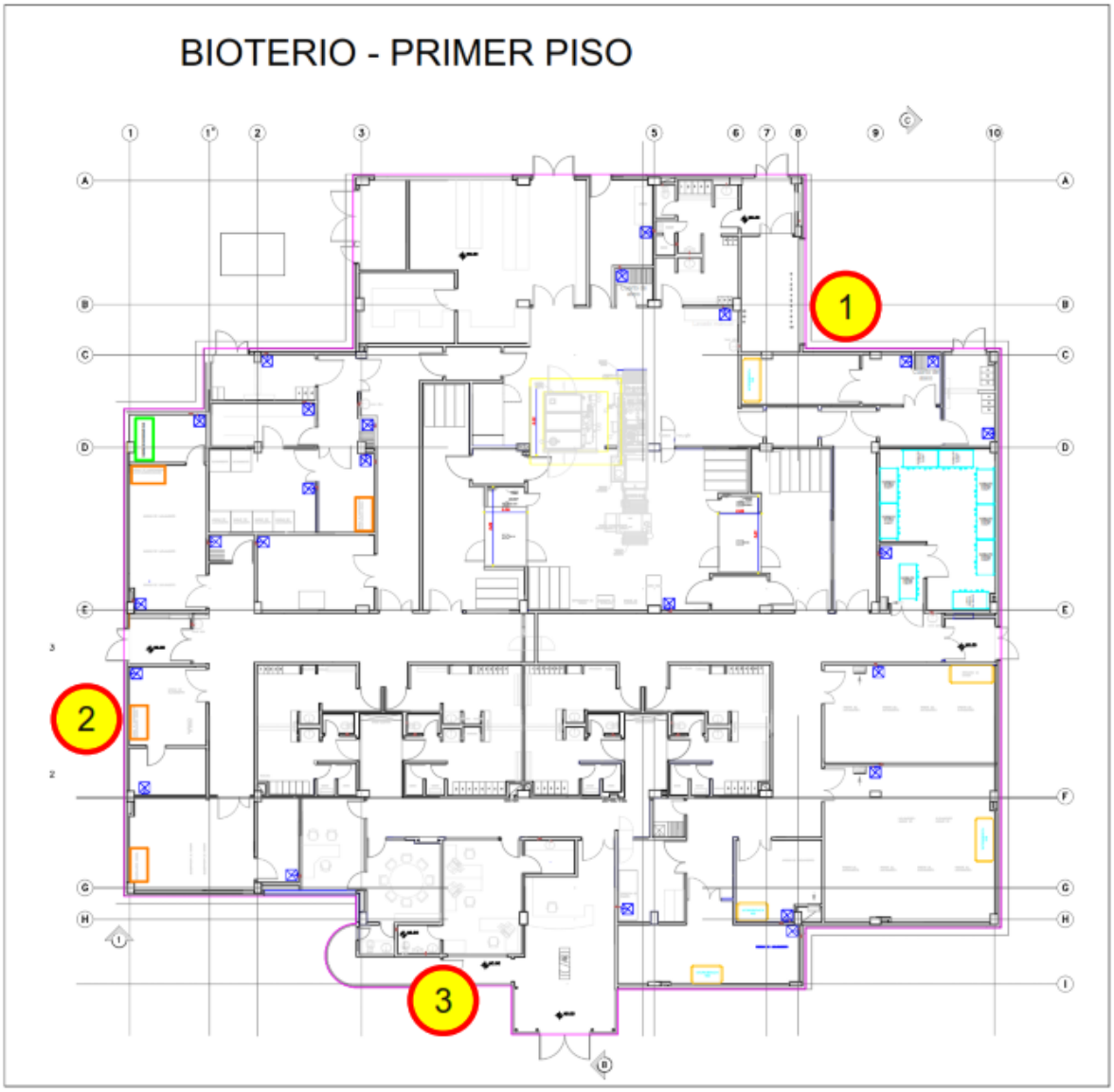
PROYECTO: Estudio geotécnico para análisis de vulnerabilidad sísmica y reforzamiento estructural del Instituto Nacional de Salud, Bloque Bioterio.



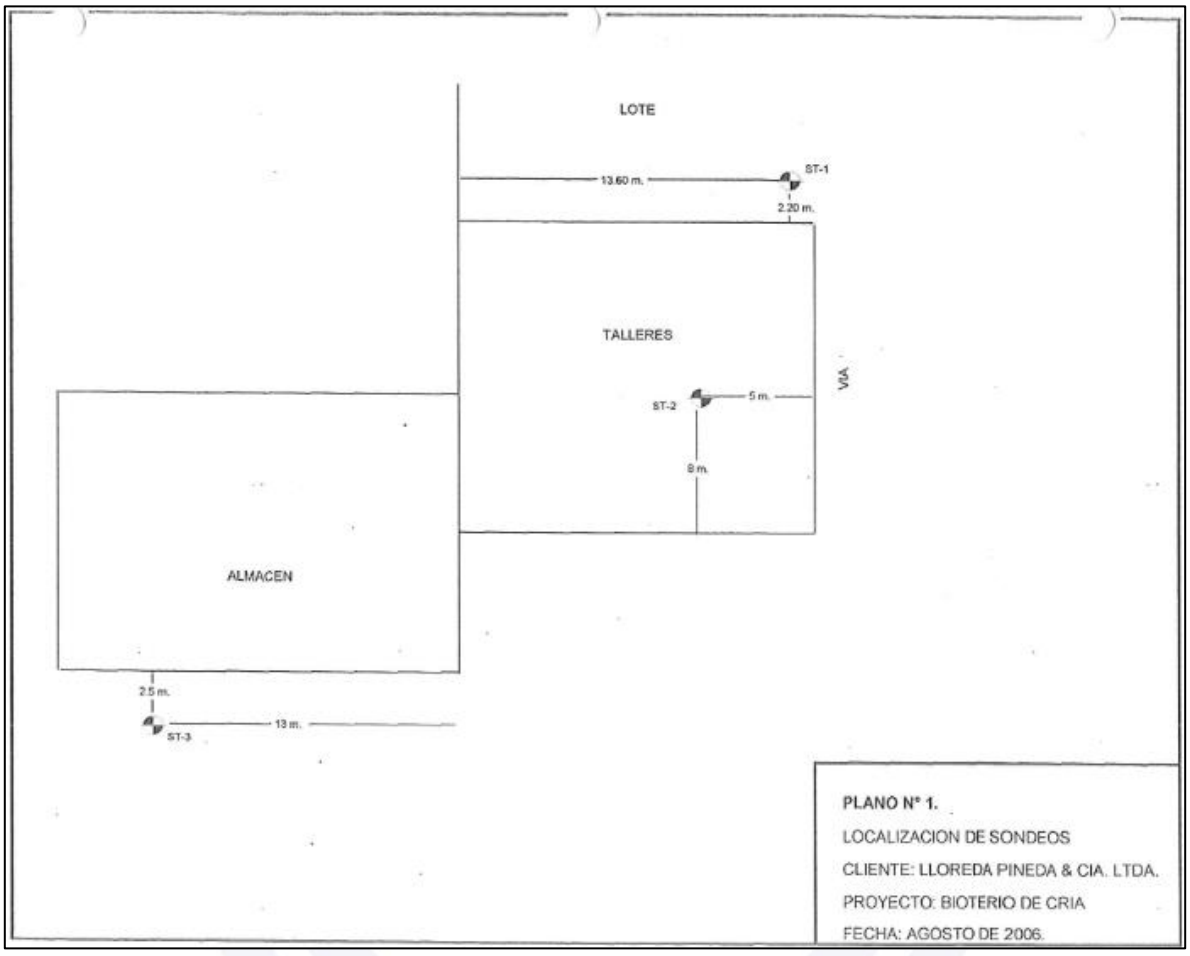
Localización de las perforaciones CYC SAS a nivel local y regional del departamento de Cundinamarca, ciudad de Bogotá D.C.



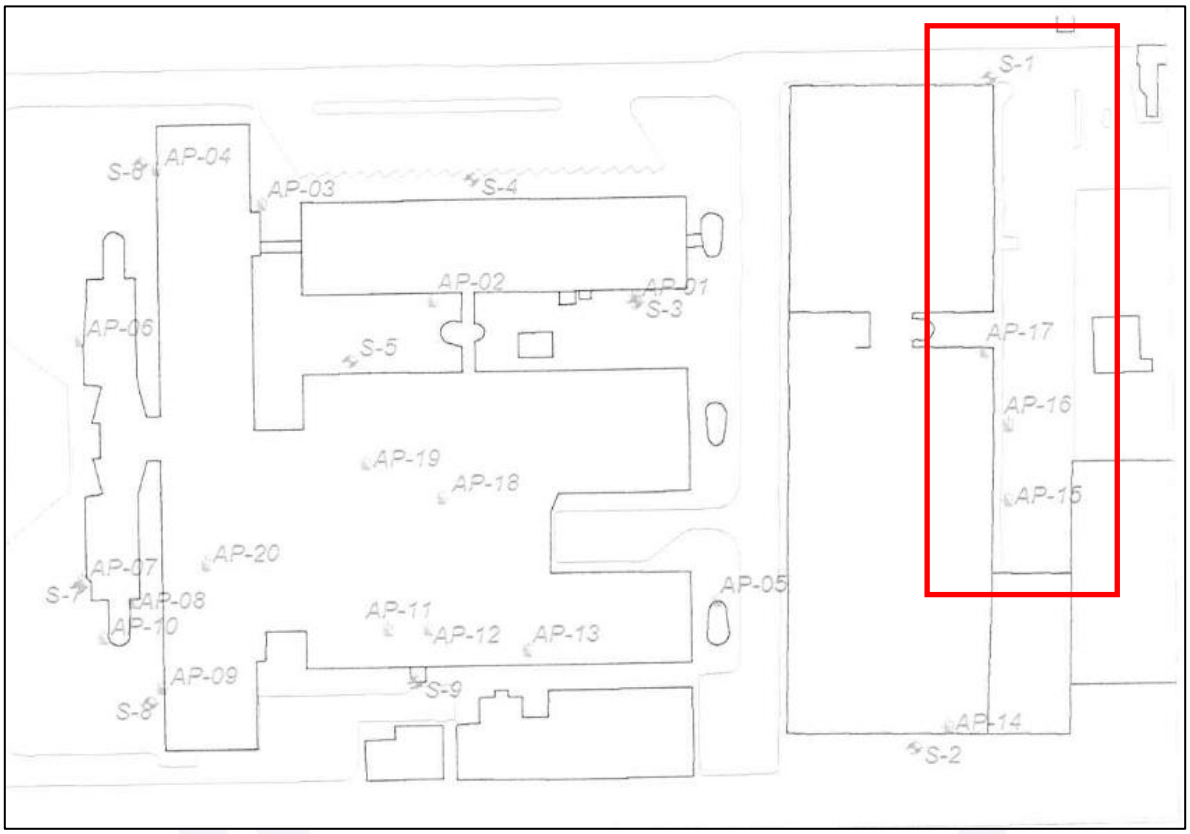
Vista aérea localización de sondeos CYC SAS, Google Earth



Vista en planta localización de sondeos CYC SAS



Localización sondeos, Ingenieros consultores.



Localización sondeos, Consorcio Tierra.

ANEXO B

REGISTROS DE PERFORACIONES

PERFIL ESTRATIGRAFICO DE PERFORACIÓN

Fecha 11-ago-21
Versión 2

PROYECTO:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS			**Unidad**	Bioterio	**LOCALIZACION:**	Bogota D.C
SONDEO:	P	1	**TIPO DE PERFORACION:**	Equipo mecanico	**NIVEL FREATICO:**	DETECTADO	**FECHA:** 10-ene-24

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL	NIVEL FREATICO	TIPO DE MUESTRA (SH/SS/B/SV/NQ)				MUESTRA	IDENTIFICACIÓN VISUAL INV E-102-13 (según trabajo de campo)									
			SPT	n1	n2	n3		CLASIF. SUCS / DESCRIPCIÓN	ANGULOSIDAD	FORMA	COLOR	OLOR	HUMEDAD	CONSISTENCIA	CEMENTACION	TAMAÑO MAXIMO	RANGO DE TAMAÑO
0,10	0,00						E	Relleno limoso heterogeneo	---	---	Negro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	10%
0,20							E	Relleno limoso heterogeneo	---	---	Negro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	10%
0,30							E	Relleno limoso heterogeneo	---	---	Negro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	10%
0,40	0,40		B				E	Relleno limoso heterogeneo	---	---	Negro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	10%
0,50							E	Relleno limoso heterogeneo	---	---	Negro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	10%
0,60							E	Relleno limoso heterogeneo	---	---	Negro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	10%
0,70							E	Relleno limoso heterogeneo	---	---	Negro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	10%
0,80							E	Relleno limoso heterogeneo	---	---	Negro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	10%
0,90							E	Relleno limoso heterogeneo	---	---	Negro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	10%
1,00							E	Relleno limoso heterogeneo	---	---	Negro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	10%
1,10							E	Relleno limoso heterogeneo	---	---	Negro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	10%
1,20							E	Relleno limoso heterogeneo	---	---	Negro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	10%
1,30	1,30		SPT	3	3	3	E	Relleno limoso heterogeneo	---	---	Negro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	10%
1,40							A	ARCILLAS	---	---	Cafe claro con gris	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
1,50							A	ARCILLAS	---	---	Cafe claro con gris	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
1,60							A	ARCILLAS	---	---	Cafe claro con gris	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
1,70							A	ARCILLAS	---	---	Cafe claro con gris	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
1,80							A	ARCILLAS	---	---	Cafe claro con gris	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
1,90							A	ARCILLAS	---	---	Cafe claro con gris	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,00	2,00		SH				A	ARCILLAS	---	---	Cafe claro con gris	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,10							A	ARCILLAS	---	---	Cafe claro con gris	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,20							A	ARCILLAS	---	---	Cafe claro con gris	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,30							A	ARCILLAS	---	---	Cafe claro con gris	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,40							A	ARCILLAS	---	---	Cafe claro con gris	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,50							A	ARCILLAS	---	---	Cafe claro con gris	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,60							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,70							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,80			SV		45,0		B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,90							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,00	3,00		SPT	4	3	4	B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,10							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,20							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,30							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,40							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,50							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,60							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,70			SV		37,5		B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,80							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,90							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,00	4,00		SH				B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,10							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,20							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,30							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,40							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,50							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,60							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,70							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,80							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,90							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,00			SV		35,0		C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,10							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,20							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,30	5,30		SS				C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,40							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,50							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,60							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,70							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,80							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,90							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
6,00	6,00						C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%

PERFIL ESTRATIGRAFICO DE PERFORACIÓN

Fecha 11-ago-21
Versión 2

PROYECTO:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS			**Unidad**	Bioterio	**LOCALIZACION:**	Bogota D.C
SONDEO:	P	2	**TIPO DE PERFORACION:**	Equipo mecanico	**NIVEL FREATICO:**	DETECTADO	**FECHA:** 10-ene-24

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL	NIVEL FREATICO	TIPO DE MUESTRA (SH/SS/B/SV/NQ)				MUESTRA	IDENTIFICACIÓN VISUAL INV E-102-13 (según trabajo de campo)									
			SPT	n1	n2	n3		CLASIF. SUCS / DESCRIPCIÓN	ANGULOSIDAD	FORMA	COLOR	OLOR	HUMEDAD	CONSISTENCIA	CEMENTACION	TAMAÑO MAXIMO	RANGO DE TAMAÑO
0,10	0,00						D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
0,20							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
0,30							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
0,40							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
0,50							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
0,60							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
0,70							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
0,80							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
0,90							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
1,00							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
1,10			SV		27,5		D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
1,20							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
1,30	1,30		SPT	2	3	3	D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
1,40							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
1,50							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
1,60							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
1,70							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
1,80							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
1,90			SV		40,0		D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
2,00	2,00		SH				D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
2,10							A	ARCILLAS	---	---	Cafe claro con gris	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,20							A	ARCILLAS	---	---	Cafe claro con gris	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,30							A	ARCILLAS	---	---	Cafe claro con gris	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,40							A	ARCILLAS	---	---	Cafe claro con gris	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,50							A	ARCILLAS	---	---	Cafe claro con gris	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,60							A	ARCILLAS	---	---	Cafe claro con gris	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,70							A	ARCILLAS	---	---	Cafe claro con gris	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,80							A	ARCILLAS	---	---	Cafe claro con gris	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,90							A	ARCILLAS	---	---	Cafe claro con gris	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,00	3,00		SPT	3	4	3	A	ARCILLAS	---	---	Cafe claro con gris	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,10							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,20							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,30							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,40							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,50							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,60							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,70	3,70		SH				B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,80							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,90							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,00							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,10							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,20							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,30							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,40							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,50	4,50		SPT	4	4	3	C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,60							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,70							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,80							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,90							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,00							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,10							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,20							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,30	5,30		SH				C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,40							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,50							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,60							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,70							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,80							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,90							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
6,00	6,00						C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%

PERFIL ESTRATIGRAFICO DE PERFORACIÓN

Fecha 11-ago-21
Versión 2

PROYECTO:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS			**Unidad**	Bioterio	**LOCALIZACION:**	Bogota D.C
SONDEO:	P	3	**TIPO DE PERFORACION:**	Equipo mecanico	**NIVEL FREATICO:**	DETECTADO	**FECHA:** 10-ene-24

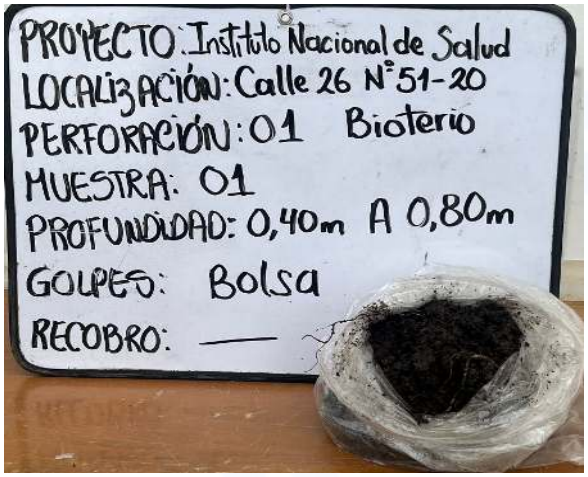
PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL	NIVEL FREATICO	TIPO DE MUESTRA (SH/SS/B/SV/NQ) SPT	n1	n2	n3	MUESTRA	IDENTIFICACIÓN VISUAL INV E-102-13 (según trabajo de campo) CLASIF. SUCS / DESCRIPCIÓN	ANGULOSIDAD	FORMA	COLOR	OLOR	HUMEDAD	CONSISTENCIA	CEMENTACION	TAMAÑO MAXIMO	RANGO DE TAMAÑO
0,10	0,00						D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
0,20							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
0,30							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
0,40							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
0,50							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
0,60							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
0,70							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
0,80							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
0,90							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
1,00							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
1,10			SV		32,5		D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
1,20							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
1,30	1,30		SS	3	4	4	D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
1,40							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
1,50							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
1,60							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
1,70							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
1,80							D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
1,90			SV		35,0		D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
2,00	2,00		SH				D	RELLENO ARCILLOSO	---	---	Café oscuro	Usual	Humeda	Firme	Moderada	Arenas	5%
2,10							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,20							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,30							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,40							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,50							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,60							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,70							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,80							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
2,90			SV		30,0		B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,00	3,00		SS	4	4	3	B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,10							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,20							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,30							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,40							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,50							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,60							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,70			SV		37,5		B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,80							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
3,90	3,90		SH				B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,00							B	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton con café	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,10							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,20							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,30							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,40							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,50	4,50		SS	3	3	2	C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,60							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,70							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,80							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
4,90							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,00			SV		32,5		C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,10							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,20							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,30	5,30		SH				C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,40							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,50							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,60							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,70							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,80							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
5,90							C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%
6,00	6,00						C	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	---	---	Gris raton	Usual	Humeda	Firme	---	Arenas	5%

ANEXO C

REGISTRO FOTOGRAFICO

REGISTRO FOTOGRAFICO DE ESTUDIO GEOTECNICO	Fecha	8-jun-21
	Versión	1

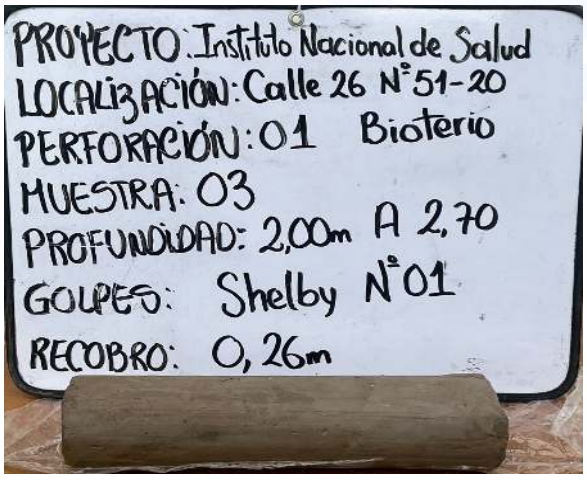
PROYECTO:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS				FECHA:	3-ene-24
TRABAJO DE CAMPO REALIZADO ENTRE:	21-dic-18	Y	26-dic-18	LOCALIZACION:	Bogota D.C	



S1, 0,40-0,80m (Bioterio)



S1, 1,30-1,80m (Bioterio)



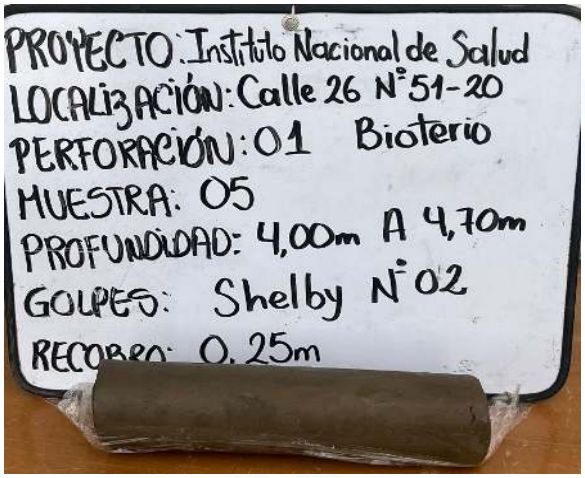
S1, 2,00-2,70m (Bioterio)



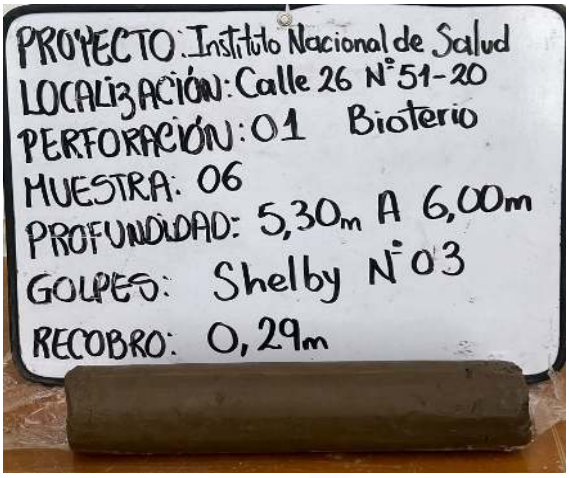
S1, 3,00-3,50m (Bioterio)

REGISTRO FOTOGRAFICO DE ESTUDIO GEOTECNICO	Fecha	8-jun-21
	Versión	1

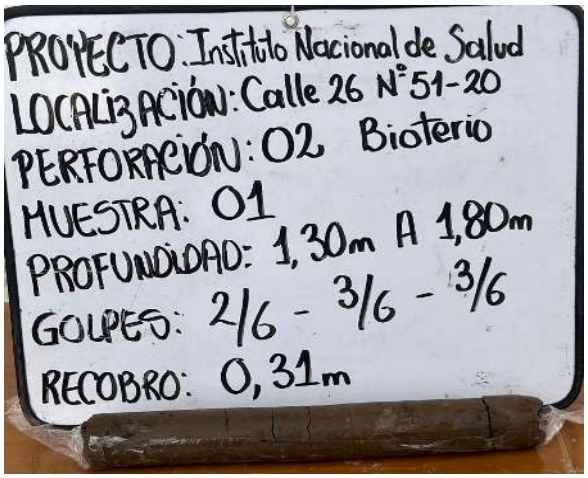
PROYECTO:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS				FECHA:	3-ene-24
TRABAJO DE CAMPO REALIZADO ENTRE:	21-dic-18	Y	26-dic-18	LOCALIZACION:	Bogota D.C	



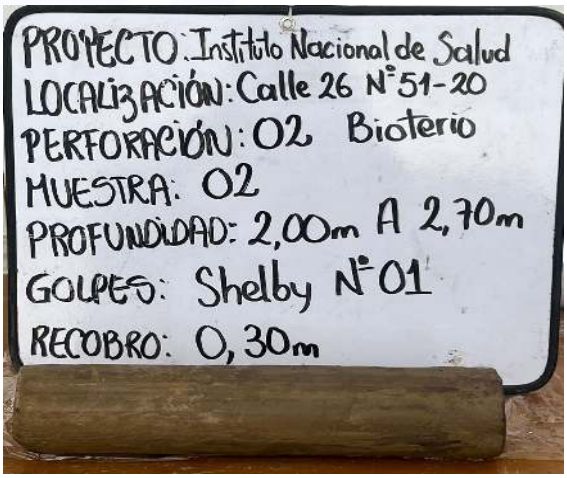
S1, 4,00-4,70m (Bioterio)



S1, 5,30-6,00m (Bioterio)



S2, 1,30-1,80m (Bioterio)



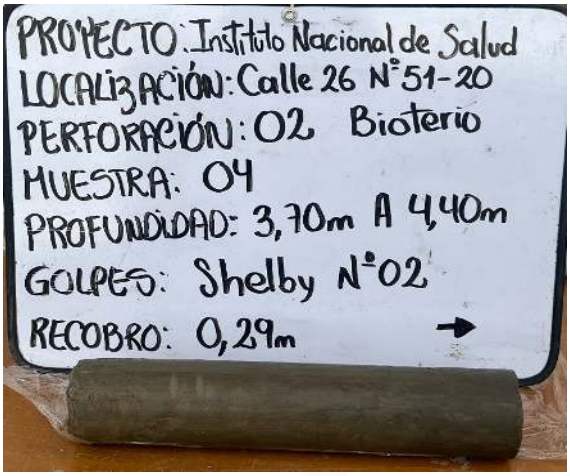
S2, 2,00-2,70m (Bioterio)

REGISTRO FOTOGRAFICO DE ESTUDIO GEOTECNICO	Fecha	8-jun-21
	Versión	1

PROYECTO:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS				FECHA:	3-ene-24
TRABAJO DE CAMPO REALIZADO ENTRE:	21-dic-18	Y	26-dic-18	LOCALIZACION:	Bogota D.C	



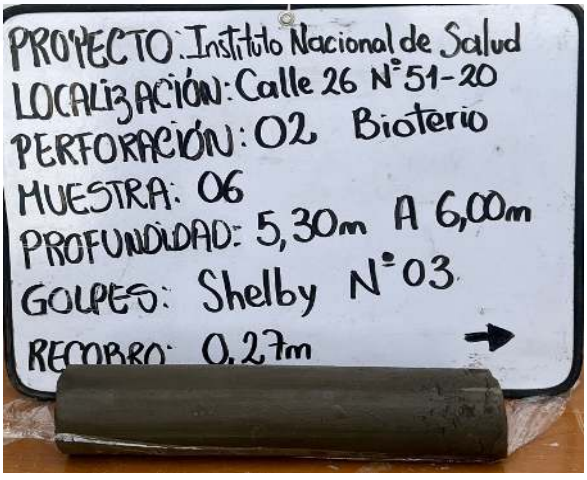
S2, 3,00-3,50m (Bioterio)



S2, 3,70-4,40m (Bioterio)



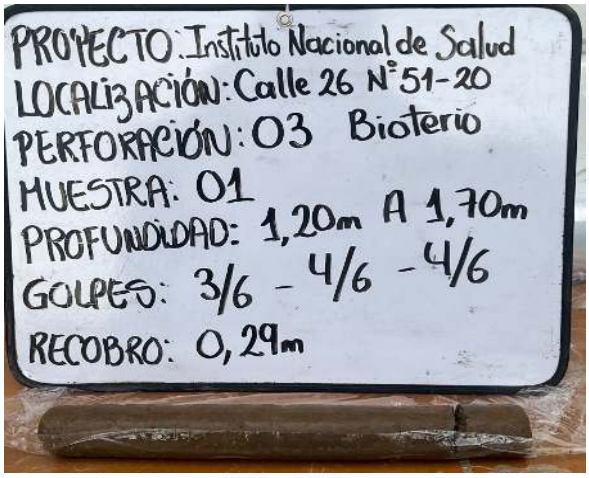
S2, 4,50-5,00m (Bioterio)



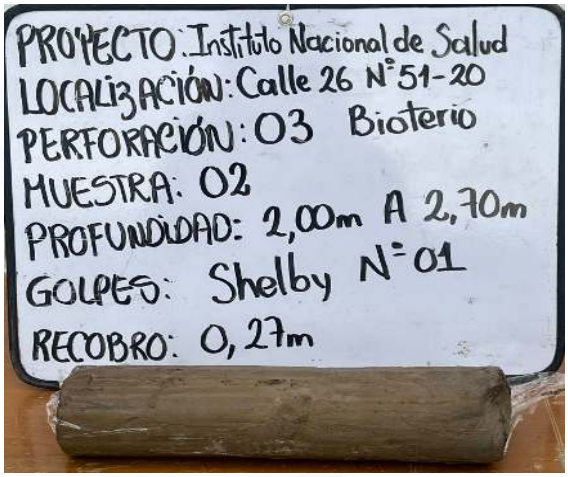
S2, 5,30-6,00m (Bioterio)

REGISTRO FOTOGRAFICO DE ESTUDIO GEOTECNICO	Fecha	8-jun-21
	Versión	1

PROYECTO:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS				FECHA:	3-ene-24
TRABAJO DE CAMPO REALIZADO ENTRE:	21-dic-18	Y	26-dic-18	LOCALIZACION:	Bogota D.C	



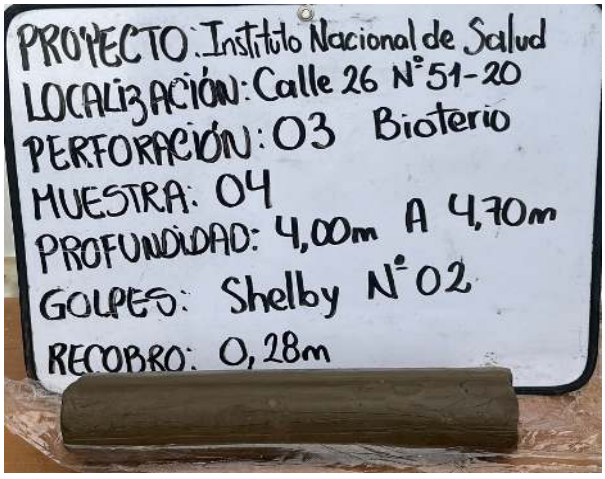
S3, 1,20-1,70m (Bioterio)



S3, 2,00-2,70m (Bioterio)



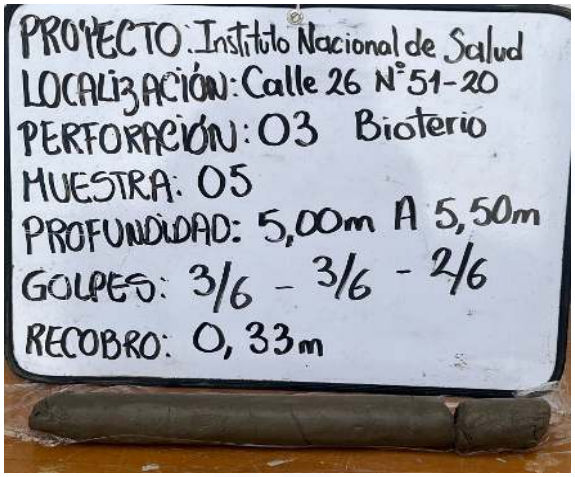
S3, 3,00-3,50m (Bioterio)



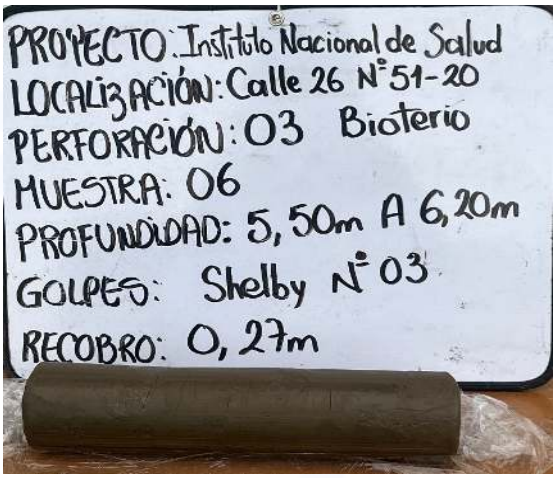
S3, 4,00-4,70m (Bioterio)

REGISTRO FOTOGRAFICO DE ESTUDIO GEOTECNICO	Fecha	8-jun-21
	Versión	1

PROYECTO:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS			FECHA:	3-ene-24
TRABAJO DE CAMPO REALIZADO ENTRE:	21-dic-18	Y	26-dic-18	LOCALIZACION:	Bogota D.C



S3, 5,00-5,50m (Bioterio)



S3, 5,50-6,20m (Bioterio)



Sondeo



Sondeo

ANEXO D

RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYOS DE CONTENIDO DE AGUA INV E 122 -13							Fecha	8-jun-21
							Versión	1
Proyecto:	**996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS**						**Fecha:**	**10-ene-24**
Cliente:	**Instituto Nacional de Salud**			**Ubicación:**	**Bogota D.C**			
Muestra:	**B**	**Profundidad entre:**	**3,00**	**3,50**	**Perforacion:**	**3-BIO**		

REGISTRO DE DATOS DE ENSAYO DE CONTENIDO DE AGUA INV E 122-13			
A	MASA DEL RECIPIENTE (g)		71,72
B	MASA DEL RECIPIENTE + MATERIAL HUMEDO (g)		259,07
C	MASA DEL RECIPIENTE + MATERIAL SECO (g)		183,17
D	CONTENIDO DE AGUA DEL MATERIAL (%)=	$\frac{B-C}{C-A}*100$	**68,102**

INFORMACION DEL ENSAYO INV E 122-13	SI/NO	DESCRIPCION
Se excluyo algun material de la muestra de ensayo	NO	
Temperatura de secado diferente de 110 ± 5°C	NO	
La muestra contenia mas de un estrato de suelo	NO	
La muestra cumple con el numeral 7.2 INV E 122	SI	

Muestra:	**D**	**Profundidad entre:**	**1,50**	**2,00**	**Perforacion:**	**2-BIO**

REGISTRO DE DATOS DE ENSAYO DE CONTENIDO DE AGUA INV E 122-13			
A	MASA DEL RECIPIENTE (g)		74,56
B	MASA DEL RECIPIENTE + MATERIAL HUMEDO (g)		259,07
C	MASA DEL RECIPIENTE + MATERIAL SECO (g)		183,17
D	CONTENIDO DE AGUA DEL MATERIAL (%)=	$\frac{B-C}{C-A}*100$	**69,883**

INFORMACION DEL ENSAYO INV E 122-13	SI/NO	DESCRIPCION
Se excluyo algun material de la muestra de ensayo	NO	
Temperatura de secado diferente de 110 ± 5°C	NO	
La muestra contenia mas de un estrato de suelo	NO	
La muestra cumple con el numeral 7.2 INV E 122	SI	

ENSAYOS DE CONTENIDO DE AGUA INV E 122 -13	Fecha	8-jun-21
	Versión	1

Proyecto:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS		Fecha:	10-ene-24
Cliente:	Instituto Nacional de Salud	Ubicación:	Bogota D.C	

#	Muestra	Sondeo	Profundidad		% De humedad
			Inicial	Final	
7	B	3-BIO	3,00	3,50	68,102
8	D	2-BIO	1,50	2,00	69,883

PESO UNITARIO EN SUELOS COHESIVOS - MÉTODO DE LA PARAFINA/METODO NO NORMALIZADO						Fecha	8-jun-21
						Versión	1
Proyecto:	**996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS**					**Fecha:**	**10-ene-24**
Cliente:	**Instituto Nacional de Salud**			**Ubicación:**	**Bogota D.C**		
Muestra:	**B**	**Profundiad entre:**	**3,00**	**3,50**	**Perforacion:**	**3-BIO**	

PESO UNITARIO POR EL METODO DE LA PARAFINA		
Peso aire muestra parafinada	(gr)	33,23
Peso sumergido muestra parafinada	(gr)	11,15
Densidad del agua	(gr/cm3)	0,996
Volumen muestra	(cm3)	22,2
Peso de la muestra	(gr)	30,34
Peso unitario	**(gr/cm3)**	**1,37**
	(KN/m3)	**13,69**

Muestra:	**D**	**Profundiad entre:**	**1,50**	**2,00**	**Perforacion:**	**2-BIO**

PESO UNITARIO POR EL METODO DE LA PARAFINA		
Peso aire muestra parafinada	(gr)	31,70
Peso sumergido muestra parafinada	(gr)	8,86
Densidad del agua	(gr/cm3)	0,996
Volumen muestra	(cm3)	22,9
Peso de la muestra	(gr)	27,30
Peso unitario	**(gr/cm3)**	**1,19**
	(KN/m3)	**11,90**

PESO UNITARIO EN SUELOS COHESIVOS - MÉTODO DE LA PARAFINA/METODO NO NORMALIZADO	Fecha	8-jun-21
	Versión	1

Proyecto:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS		Fecha:	10-ene-24
Cliente:	Instituto Nacional de Salud	Ubicación:	Bogota D.C	

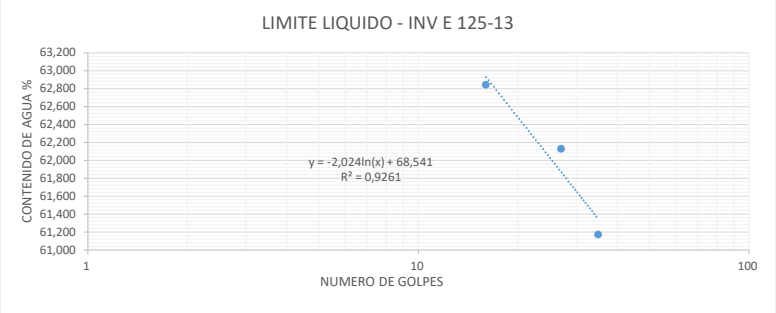
#	Muestra	Sondeo	Profundidad		PESO UNITARIO (KN/m3)
			Inicial	Final	
7	B	3-BIO	3,00	3,50	1,37
8	D	2-BIO	1,50	2,00	1,19

ENSAYOS LIMITES DE ATTERBERG - INV E 123 Y 126 -13	Fecha	8-jun-21
	Versión	1

Proyecto:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS					Fecha	10-ene-24
Cliente:	Instituto Nacional de Salud			Ubicación	Bogota D.C		
Muestra:	B	Profundidad entre:	3,00	3,50	Perforacion:		3-BIO
Temperatura laboratorio	To (°C)	----	Tf (°C)	----	ΔT (°C)	#¡VALOR!	

LIMITE LIQUIDO - INV E 125-13

	Procedencia de la muestra	Exploracion geotecnica		procedimiento de ensayo	Manual	Ap. Electrico
	Descripcion de la muestra	Ver sucs			----	----
	Referencia metodo de ensayo	ASTM4318-10	Informacion adicional		----	
	PUNTOS			MUESTRA 25-35 GOLPES	MUESTRA 20-30 GOLPES	MUESTRA 15-25 GOLPES
	RECIPIENTE No. :			P1	P2	P3
A	MASA DEL RECIPIENTE			21,17	20,36	20,76
B	MASA DEL RECIPIENTE + MATERIAL HUMEDO			48,45	47,63	48,02
C	NUMERO DE GOLPES			35	27	16
D	MASA DEL RECIPIENTE + MATERIAL SECO			38,10	37,18	37,50
E	MASA DEL AGUA		B-D	10,354	10,45	10,52
F	MASA DEL DEL SUELO SECO		D-A	16,926	16,82	16,74
G	CONTENIDO DE AGUA		$\frac{E}{F} * 100$	61,172	62,128	62,843
			Y=	A	X	B
	LIMITE LIQUIDO - INV E 125		63	-2,024	25	68,541

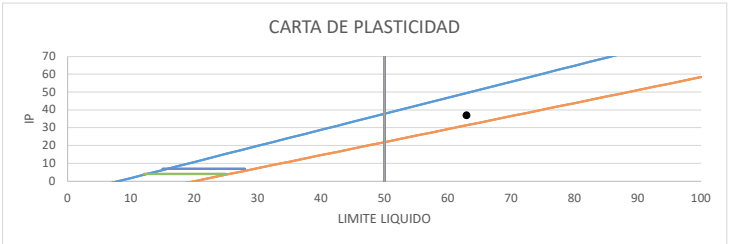


LIMITE PLASTICO - INV E 126-13

	Procedencia de la muestra	Exploracion geotecnica		procedimiento de ensayo	Manual	Ap. Enrrollar
	Descripcion de la muestra	Ver sucs			----	----
	Rerencia metodo de ensayo	ASTM4318-10	Informacion adicional		Ninguna	
	MUESTRAS MINIMO 6g				MUESTRA 1	MUESTRA 2
	RECIPIENTE No.				LP1	LP2
A	MASA DEL RECIPIENTE				23,63	23,81
B	MASA DEL RECIPIENTE + MATERIAL HUMEDO				28,39	28,88
C	MASA DEL RECIPIENTE + MATERIAL SECO				27,48	27,78
D	CONTENIDO DE AGUA DEL MATERIAL=		$\frac{B-C}{C-A} * 100$		23,64	27,71
E	LIMITE PLASTICO - INV E 126				26	

INDICE DE PLASTICIDAD INV E 126-13	IP=LL-LP	37

RESUMEN	
LIMITE LIQUIDO LL	63
LIMITE PLASTICO	26
INDICE DE PLASTICIDAD	37



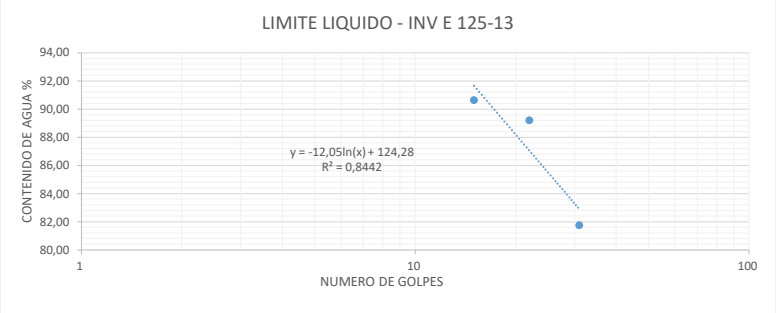
ENSAYOS LIMITES DE ATTERBERG - INV E 123 Y 126 -13

Fecha	8-jun-21
Versión	1

Proyecto:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS					Fecha	10-ene-24
Cliente:	Instituto Nacional de Salud			Ubicación	Bogota D.C		
Muestra:	D	Profundidad entre:	1,50	2,00	Perforacion:		2-BIO
Temperatura laboratorio	To (°C)	----	Tf (°C)	----	ΔT (°C)	#¡VALOR!	

LIMITE LIQUIDO - INV E 125-13

	Procedencia de la muestra	Exploracion geotecnica		procedimiento de ensayo	Manual	Ap. Electrico
	Descripcion de la muestra	Ver sucs			----	----
	Referencia metodo de ensayo	ASTM4318-10	Informacion adicional		----	
	PUNTOS			MUESTRA 25-35 GOLPES	MUESTRA 20-30 GOLPES	MUESTRA 15-25 GOLPES
	RECIPIENTE No. :			P1	P2	P3
A	MASA DEL RECIPIENTE			20,49	23,60	20,03
B	MASA DEL RECIPIENTE + MATERIAL HUMEDO			40,72	43,41	39,76
C	NUMERO DE GOLPES			31	22	15
D	MASA DEL RECIPIENTE + MATERIAL SECO			31,62	34,07	30,38
E	MASA DEL AGUA		B-D	9,1	9,34	9,38
F	MASA DEL DEL SUELO SECO		D-A	11,13	10,47	10,35
G	CONTENIDO DE AGUA		$\frac{E}{F} * 100$	81,76	89,21	90,63
			Y=	A	X	B
	LIMITE LIQUIDO - INV E 125		86	-12,05	25	124,28

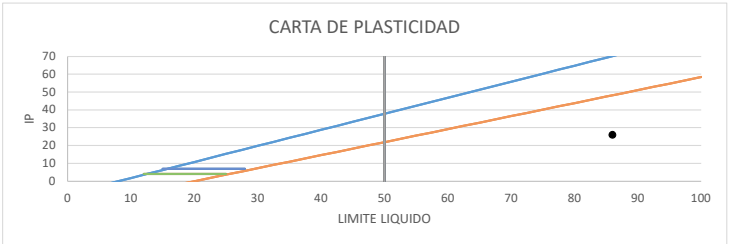


LIMITE PLASTICO - INV E 126-13

	Procedencia de la muestra	Exploracion geotecnica		procedimiento de ensayo	Manual	Ap. Enrrollar
	Descripcion de la muestra	Ver sucs			----	----
	Rerencia metodo de ensayo	ASTM4318-10	Informacion adicional		Ninguna	
	MUESTRAS MINIMO 6g				MUESTRA 1	MUESTRA 2
	RECIPIENTE No.				LP1	LP2
A	MASA DEL RECIPIENTE				22,03	23,60
B	MASA DEL RECIPIENTE + MATERIAL HUMEDO				27,53	29,15
C	MASA DEL RECIPIENTE + MATERIAL SECO				25,50	27,06
D	CONTENIDO DE AGUA DEL MATERIAL=		$\frac{B-C}{C-A} * 100$		58,50	60,40
E	LIMITE PLASTICO - INV E 126				60	

INDICE DE PLASTICIDAD INV E 126-13	IP=LL-LP	26

RESUMEN	
LIMITE LIQUIDO LL	86
LIMITE PLASTICO	60
INDICE DE PLASTICIDAD	26



ENSAYOS LIMITES DE ATTERBERG - INV E 123 Y 126 -13	Fecha	8-jun-21
	Versión	1

Proyecto:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS			Fecha	10-ene-24
Cliente:	Instituto Nacional de Salud	Ubicación	Bogota D.C		

#	Muestra	Sondeo	Profundidad		LL	LP	IP
			Inicial	Final			
7	B	3-BIO	3,00	3,50	63,00	26,00	37,00
8	D	2-BIO	1,50	2,00	86,00	60,00	26,00

FORMATO REGISTRO DATOS LABORATORIO LIMITE CONTRACCION INV E 129-13	Fecha	8-jun-21
	Versión	1

Proyecto:	**996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS**					**Fecha:**	**10-ene-24**
Cliente:	**Instituto Nacional de Salud**			**Ubicación**	**Bogota D.C**		
Muestra:	**B**	**Profundidad entre:**	**3,00**	**3,50**	**Perforacion:**		**3-BIO**
Temperatura laboratorio	**To (°C)**	**28,40**	**Tf (°C)**	**28,40**	**ΔT (°C)**	**0**	

REGISTRO DE DATOS DE ENSAYO DE CONTENIDO DE AGUA INV E 122-13		
A	MASA DEL RECIPIENTE (g)	71,72
B	MASA DEL RECIPIENTE + MATERIAL HUMEDO (g)	259,07
C	MASA DEL RECIPIENTE + MATERIAL SECO (g)	183,17
W	CONTENIDO DE AGUA DEL MATERIAL (%)= $\frac{B-C}{C-A}*100$	68,10

CALIBRACION RECIPIENTES		TANTEO 1	TANTEO 2
	RECIPIENTE No.	R1	R2
A	MASA RECIPIENTE Y PLACA DE VIDRIO ENGRASADO (g)	27,91	27,50
B	MASA RECIPIENTE Y PLACA DE VIDRIO ENGRASADO + AGUA (g)	56,21	56,16
C	MASA DE AGUA (g) B-A	28,30	28,66
D (ρw)	DENSIDAD DE AGUA (g/cm3)	0,996	
	VOLUMEN DE AGUA (cm3) C/D	28,41365462	28,7751004
	DIFERENCIA VOLUMEN DE AGUA (cm3)	-0,361445783	
	MASA PROMEDIO DE AGUA (g)	28,48	
	VOLUMEN PROMEDIO DE AGUA (cm3)	28,59437751	

PROCEDIMIENTO					
	MASA RECIPIENTE ENGRASADO (g)	7,97	m_x	MASA DE LA PARAFINA	2,16
m_w	MASA SUELO HUMEDO MAS RECIPIENTE	55,28	ρ_x	DENSIDAD DE PARAFINA (g/cm3)	0,87
m_d	MASA SUELO SECO MAS RECIPIENTE	40,73	v_x	VOLUMEN PARAFINA (m3)	2,482758621
m_s	MASA DE PASTILLA DE SUELO SECO	32,76	v_d	VOLUMEN DE PASTILLA DE SUELO	18,89274339
w	HUMEDAD DEL SUELO	44,41391941	LC	LIMITE DE CONTRACCION	14,91810871
m_{sxa}	MASA PASTILLA PARAFINA EN AIRE	34,92	R	RELACION DE CONTRACCION	1,74096295
m_{sxw}	MASA PASTILLA PARAFINA EN AGUA	13,63	CV	CAMBIO VOLUMETRICO	92,59168572
v_{dx}	VOLUMEN PASTILLA SUELO SECO CON PARAFINA	21,37550201	CL	CONTRACCION LINEAL	19,62503037

FORMATO REGISTRO DATOS LABORATORIO LIMITE CONTRACCION INV E 129-13								Fecha	8-jun-21
								Versión	1
Proyecto:	**996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS**							**Fecha:**	**10-ene-24**
Cliente:	**Instituto Nacional de Salud**				**Ubicación**	**Bogota D.C**			
Muestra:	**D**	**Profundidad entre:**		**1,50**	**2,00**	**Perforacion:**			**2-BIO**
Temperatura laboratorio		**To (°C)**	**28,40**	**Tf (°C)**	**28,40**	**ΔT (°C)**	**0**		

REGISTRO DE DATOS DE ENSAYO DE CONTENIDO DE AGUA INV E 122-13		
A	MASA DEL RECIPIENTE (g)	74,56
B	MASA DEL RECIPIENTE + MATERIAL HUMEDO (g)	259,07
C	MASA DEL RECIPIENTE + MATERIAL SECO (g)	183,17
W	CONTENIDO DE AGUA DEL MATERIAL (%)= $\frac{B-C}{C-A}*100$	69,88

CALIBRACION RECIPIENTES		TANTEO 1	TANTEO 2
	RECIPIENTE No.	R1	R2
A	MASA RECIPIENTE Y PLACA DE VIDRIO ENGRASADO (g)	27,95	27,97
B	MASA RECIPIENTE Y PLACA DE VIDRIO ENGRASADO + AGUA (g)	56,48	56,46
C	MASA DE AGUA (g) B-A	28,53	28,49
D (ρw)	DENSIDAD DE AGUA (g/cm3)	0,996	
	VOLUMEN DE AGUA (cm3) C/D	28,64	28,60
	DIFERENCIA VOLUMEN DE AGUA (cm3)	0,04	
	MASA PROMEDIO DE AGUA (g)	28,51	
	VOLUMEN PROMEDIO DE AGUA (cm3)	28,62449799	

PROCEDIMIENTO					
	MASA RECIPIENTE ENGRASADO (g)	7,78	m_x	MASA DE LA PARAFINA	2,41
m_w	MASA SUELO HUMEDO MAS RECIPIENTE	56,70	ρ_x	DENSIDAD DE PARAFINA (g/cm3)	0,87
m_d	MASA SUELO SECO MAS RECIPIENTE	41,15	v_x	VOLUMEN PARAFINA (m3)	2,770114943
m_s	MASA DE PASTILLA DE SUELO SECO	33,37	v_d	VOLUMEN DE PASTILLA DE SUELO	22,10940313
w	HUMEDAD DEL SUELO	46,59874138	LC	LIMITE DE CONTRACCION	27,15302822
m_{sxa}	MASA PASTILLA PARAFINA EN AIRE	35,78	R	RELACION DE CONTRACCION	1,515374064
m_{sxw}	MASA PASTILLA PARAFINA EN AGUA	11,00	CV	CAMBIO VOLUMETRICO	64,7519938
v_{dx}	VOLUMEN PASTILLA SUELO SECO CON PARAFINA	24,87951807	CL	CONTRACCION LINEAL	15,33125803

NHSQ S.A.S. INGENIERIA HACEMOS LO CORRECTO, CORRECTAMENTE Nit: 901047361-5	**CONSECUTIVO:** INF-005-9508-23 **PAGINAS:** 1 DE 5	

RESULTADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Este documento es propiedad de NHSQ INGENIERÍA S.A.S. y no debe ser modificado, copiado o difundido por ningún medio a persona alguna no autorizada sin el permiso o aprobación del propietario. El solicitante o usuario será responsable por cualquier uso indebido. Este documento no es válido sin la firma y sello en original.

DEPARTAMENTO:	MUNICIPIO:	FECHA DE ENTREGA:
CUNDINAMARCA	BOGOTÁ D.C	14/DICIEMBRE/2023

SOLICITANTE:	PROYECTO:
CONSULTORIAY CONSTRUCCIONES CIVILES S.A.S. NIT: 900171000-8	PY 996 VULNERABILIDAD Y REFORZAMIENTO DEL INS INSTITUTO NACIONAL DE SALUD EN BOGOTÁ.

ELABORÓ:	REVISÓ	APROBÓ:
ING. ANA LILIANA PAN U. Analista Especialista	**ING. HAIVER DAVID OLIVO M.** Coord. de ingenieria y laboratorio	**ING. NESTOR HERNÁN SUAREZ Q.** Esp. en Geotecnia Vial y Pavimentos Esp. en Patología de la Construcción M.P. 25202-158140 CND

CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN

Villavicencio, 14 de Diciembre de 2023

Señores:
CONSULTORIA Y CONSTRUCCIONES CIVILES S.A.S.
NIT: 900171000-8
Ciudad.

Ref. PY 996 VULNERABILIDAD Y REFORZAMIENTO DEL INS INSTITUTO NACIONAL DE SALUD EN BOGOTÁ.
Tema: Informe de resultados de laboratorio.

Cordial saludo;

A continuación, se entregan los resultados de los ensayos de laboratorio realizados a las muestras de suelo que nos hicieron llegar a nuestras instalaciones. En la siguiente tabla se mencionan los ensayos realizados.

Tabla 1 Ensayos de laboratorio realizados

ENSAYO	NORMA
Compresión inconfinada	I.N.V. E – 152 – 13

Fuente. Autor

El presente informe consta de cinco (05) páginas y no debe reproducirse sin la aprobación por escrito del laboratorio.

Espero que todas las labores realizadas sean de su entera satisfacción, cualquier inquietud no dude en comunicarse con nosotros.

Recuerde que usted es lo más importante para nuestra empresa.

Ing. NÉSTOR HERNÁN SUAREZ Q
Especialista en Geotecnia Vial y Pavimentos
Especialista en Patología de la construcción
Gerente NHSQ INGENIERÍA S.A.S

Anexo 1 Resultados del ensayo de compresión inconfinada

NHSQ S.A.S INGENIERIA
HACEMOS LO CORRECTO, CORRECTAMENTE
901047396 1-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

HACEMOS LO CORRECTO, CORRECTAMENTE

COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO	ESTE DOCUMENTO ES VALIDO CON LA FIRMA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA
INV E - 152 - 13	02/ENERO/2020	F-LAB-048-V6	

PROYECTO:	PY 996 VULNERABILIDAD Y REFORZAMIENTO DEL INS INSTITUTO NACIONAL DE SALUD EN BOGOTÁ.	O.T./MUESTRA Nº:	IF-005-9508-23
DIRIGIDO A:	CONSULTORIA Y CONSTRUCCIONES CIVILES S.A.S.	FECHA DE REGISTRO:	DICIEMBRE DE 2023
NIT:	900171000-8	FECHA DE ENTREGA:	DICIEMBRE DE 2023
MUNICIPIO:	BOGOTA	SONDEO Nº:	1
DEPARTAMENTO:	CUNDINAMARCA	MUESTRA Nº:	2
FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN (SHELBY # 1)	PROFUNDIDAD (m):	2.00 - 2.50

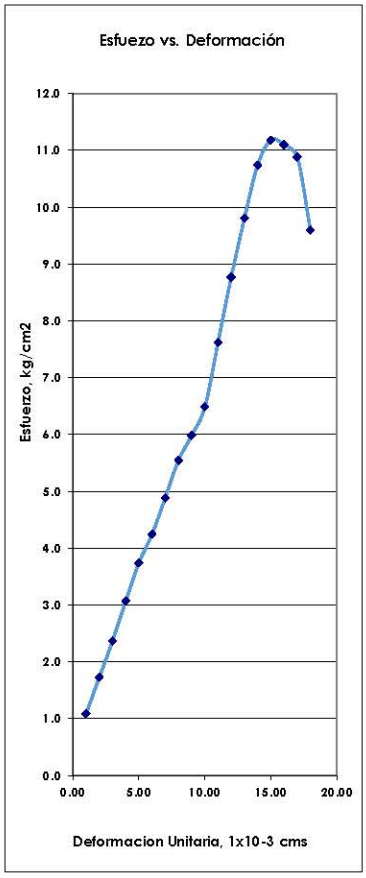
1. CONTENIDO DE HÚMEDAD	
Recipiente Nº	55
Masa Inicial Humeda (g):	386.50
Masa Final Seca (g):	336.40
Masa del Agua (g):	50.10
Masa del Recipiente (g):	158.60
Masa del Suelo Seco (g):	177.80
Contenido de Humedad %	28.18%

2. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
Masa (g):	601.70
Diametro (cm):	6.10
Altura (cm):	11.00
Area (cm²):	29.22
Volumen (cm³):	321.47
Densidad Humeda (g/cm³):	1.872
Densidad Seca (g/cm³):	1.460

3. CÁLCULO DEL ESFUERZO

Tiempo (min)	Dial de carga	Carga (KN)	Dial de deformación	Deformación Unitaria	Area Corregida (cm²)	Esfuerzo (Kg/cm²)
0.16	31.8	0.318	0.250	0.00006	29.23	1.087
0.31	50.5	0.505	0.490	0.00011	29.23	1.727
0.46	69.1	0.691	0.720	0.00017	29.23	2.365
1.01	89.8	0.898	0.970	0.00022	29.23	3.071
1.15	109.3	1.093	1.220	0.00028	29.23	3.738
1.30	124.2	1.242	1.430	0.00033	29.23	4.247
1.46	142.7	1.427	1.690	0.00039	29.24	4.882
2.01	162.1	1.621	1.930	0.00045	29.24	5.544
2.15	174.9	1.749	2.172	0.00050	29.24	5.981
2.30	189.6	1.896	2.410	0.00056	29.24	6.484
3.00	222.9	2.229	2.890	0.00067	29.24	7.621
3.31	256.5	2.565	3.390	0.00078	29.25	8.769
4.01	286.8	2.868	3.900	0.00090	29.25	9.805
4.31	314.2	3.142	4.460	0.00103	29.25	10.739
5.01	327.0	3.270	4.910	0.00113	29.26	11.178
5.32	324.7	3.247	5.400	0.00125	29.26	11.097
6.03	318.4	3.184	5.940	0.00137	29.26	10.880
6.30	280.9	2.809	6.450	0.00149	29.27	9.597

Resistencia a la compresión Inconfinada (Kg/cm²) =	11.18
Cohesión (Kg/cm²) =	5.59



Angulo de falla





FALLAS CARACTERÍSTICAS A LA COMPRESIÓN SIMPLE

OBSERVACIONES:

PROCEBÓ:
Ing. ANA LILIANA PAN URRIOLA
Analista de Ingeniería

REVISÓ Y APROBÓ:
Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Coordinador de Ingeniería

NHSQ S.A.S. INGENIERIA
HACEMOS LO CORRECTO, CORRECTAMENTE
901047396 1-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

HACEMOS LO CORRECTO, CORRECTAMENTE

COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO	ESTE DOCUMENTO ES VALIDO CON LA FIRMA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA
INV E - 152 - 13	02/ENERO/2020	F-LAB-048-V6	

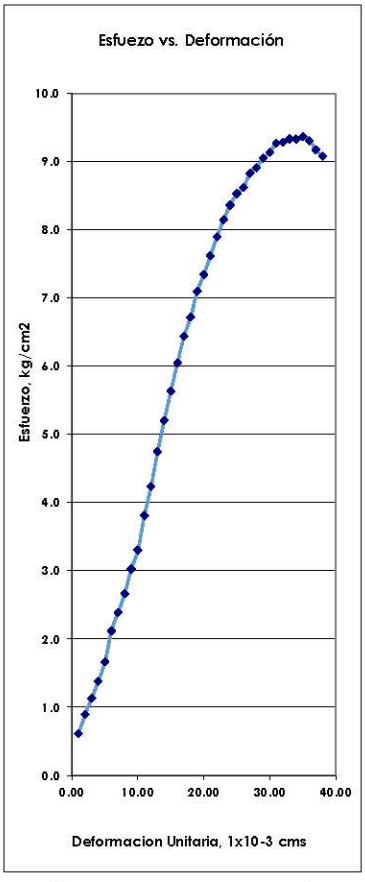
PROYECTO:	PY 996 VULNERABILIDAD Y REFORZAMIENTO DEL INS INSTITUTO NACIONAL DE SALUD EN BOGOTÁ.	O.T./MUESTRA Nº:	IF-005-9508-23
DIRIGIDO A:	CONSULTORIA Y CONSTRUCCIONES CIVILES S.A.S.	FECHA DE REGISTRO:	DICIEMBRE DE 2023
NIT:	900171000-8	FECHA DE ENTREGA:	DICIEMBRE DE 2023
MUNICIPIO:	BOGOTA	SONDEO Nº:	2
DEPARTAMENTO:	CUNDINAMARCA	MUESTRA Nº:	4
FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN (SHELBY # 2)	PROFUNDIDAD (m):	4.00 - 4.70

1. CONTENIDO DE HÚMEDAD	
Recipiente Nº	49
Masa Inicial Humeda (g):	405.60
Masa Final Seca (g):	347.40
Masa del Agua (g):	58.20
Masa del Recipiente (g):	162.80
Masa del Suelo Seco (g):	184.60
Contenido de Humedad %	31.53%

2. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
Masa (g):	692.70
Diametro (cm):	6.10
Altura (cm):	12.40
Area (cm²):	29.22
Volumen (cm³):	362.39
Densidad Humeda (g/cm³):	1.911
Densidad Seca (g/cm³):	1.453

3. CÁLCULO DEL ESFUERZO

Tiempo (min)	Dial de carga	Carga (KN)	Dial de deformación	Deformación Unitaria	Area Corregida (cm²)	Esfuerzo (Kg/cm²)
0.16	17.9	0.179	0.360	0.00007	29.23	0.613
0.31	26.1	0.261	0.550	0.00011	29.23	0.893
0.46	33.0	0.330	0.870	0.00018	29.23	1.131
1.01	40.4	0.404	1.010	0.00021	29.23	1.382
1.15	48.7	0.487	1.250	0.00026	29.23	1.665
1.31	62.0	0.620	1.470	0.00030	29.23	2.120
1.46	69.8	0.698	1.690	0.00035	29.23	2.388
2.06	77.9	0.779	2.020	0.00041	29.24	2.665
2.15	88.5	0.885	2.240	0.00046	29.24	3.026
2.30	96.6	0.966	2.530	0.00052	29.24	3.303
3.01	111.5	1.115	3.020	0.00062	29.24	3.814
3.31	123.9	1.239	3.440	0.00070	29.25	4.238
4.00	138.9	1.389	3.950	0.00081	29.25	4.748
4.31	152.3	1.523	4.450	0.00091	29.25	5.206
5.01	164.8	1.648	4.900	0.00100	29.25	5.634
5.30	177.0	1.770	5.480	0.00112	29.26	6.049
6.00	188.5	1.885	5.970	0.00122	29.26	6.441
6.30	196.6	1.966	6.380	0.00131	29.26	6.720
7.00	207.7	2.077	7.070	0.00145	29.27	7.097
7.30	215.0	2.150	7.410	0.00152	29.27	7.345
8.00	223.1	2.231	7.920	0.00162	29.27	7.621
8.30	231.3	2.313	8.470	0.00173	29.28	7.899
9.00	238.6	2.386	8.980	0.00184	29.28	8.150
9.30	244.8	2.448	9.430	0.00193	29.28	8.360
10.00	249.8	2.498	9.940	0.00204	29.28	8.532
10.30	252.5	2.525	10.470	0.00214	29.29	8.621
11.00	258.6	2.586	11.020	0.00226	29.29	8.829
11.30	261.0	2.610	11.430	0.00234	29.29	8.910
12.00	265.2	2.652	11.940	0.00245	29.30	9.053
12.30	267.6	2.676	12.520	0.00256	29.30	9.133
13.00	271.7	2.717	13.060	0.00268	29.30	9.271
13.30	272.0	2.720	13.630	0.00279	29.31	9.281
14.00	273.5	2.735	14.000	0.00287	29.31	9.331
14.30	273.6	2.736	14.550	0.00298	29.31	9.333
15.00	274.5	2.745	15.010	0.00307	29.31	9.365
15.30	272.8	2.728	15.640	0.00320	29.32	9.305
16.00	269.0	2.690	16.070	0.00329	29.32	9.175
16.30	266.2	2.662	16.550	0.00339	29.32	9.078
				Resistencia a la compresión Inconfinada (Kg/cm²) =		9.37
				Cohesión (Kg/cm²) =		4.68





FALLAS CARACTERÍSTICAS A LA COMPRESIÓN SIMPLE

Angulo de falla



OBSERVACIONES:

PROCEBÓ:
Ing. ANA LILIANA PAN URRIOLA
Analista de Ingeniería

REVISÓ Y APROBÓ:
Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Coordinador de Ingeniería

FORMATO REGISTRO DATOS LABORATORIO - GRAVEDAD ESPECIFICA							Fecha	8-jun-21
							Versión	1
Proyecto:	**996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS**						**Fecha:**	**10-ene-24**
Cliente:	**Instituto Nacional de Salud**				**Ubicación:**	**Bogota D.C**		
Muestra:	**D**	**Profundidad:**	**1,50**	-	**2,00**	**Perforacion:**	**2-BIO**	

METODO A (MUETRA HUMEDA)						
MASA DEL PICNÓMETRO + TAPÓN VACÍO Y SECO						
	TOMA DE LECTURA	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
	MASA DEL PICNÓMETRO + TAPA; VACÍO Y SECO (G)	**102,87**	**102,87**	**102,87**	**102,88**	**102,88**
Mp	**MASA PROMEDIO DEL PICNÓMETRO SECO + TAPA (G)**	**102,874**				
	DESVIACIÓN ESTÁNDAR PARA MUESTRAS	**0,00548**		**ok**		
MASA DEL PICNÓMETRO + TAPA + AGUA EN LA MARCA DE CALIBRACIÓN [128.1]						
	LECTURA	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Mpw,c	MASA DEL PICNÓMETRO +TAPA+ AGUA (G)	**352,2**	**352,2**	**352,15**	**351,97**	**351,95**
Tc	TEMPERATURA DEL AGUA ENTRE (1-3)" DE INMERSIÓN (ºC)	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**
Pw,c	DENSIDAD DE MASA DEL AGUA A LA TEMPERATURA DE CALIBRACIÓN	0,99799	0,99777	0,99754	0,9973	0,99705
Vp	VOLUMEN CALIBRADO DE CADA PICNOMETRO (CM3)	249,83	249,88	249,89	249,77	249,81
	MASA PROMEDIO DEL PICNÓMETRO + TAPA + AGUA (G)	352,094				
Vpp	VOLUMEN PROMEDIO DEL PICNÓMETRO + TAPA + AGUA (CM3)	**249,837**				
	DESVIACIÓN ESTÁNDAR PARA MUESTRAS	**0,05030**		**ok**		
MASA DEL PICNÓMETRO + TAPA + AGUA + SUELO EN LA MARCA DE CALIBRACIÓN						
	LECTURA	**1**				
Mpws,t	MASA DEL PICNÓMETRO + TAPA + AGUA +SUELO (G)	**380,78**				
Tt	TEMPERATURA DEL AGUA ENTRE (1-3)" DE INMERSIÓN (ºC)	**26**				
Pw,t	DENSIDAD DE MASA DEL AGUA A LA TEMPERATURA DE ENSAYO	0,99679				
Mpw,t	MASA DEL PICNOMETRO LLENO DE AGUA A LA TEMPERATURA DE ENSAYO	351,909				
GRAVEDAD ESPECIFICA DE LAS PARTÍCULAS SÓLIDAS DEL SUELO A LA TEMPERATURA DEL ENSAYO						
Mr	Masa del recipiente	236,22				
Mr+Ms	Masa del recipiente + Material seco al horno	282,32				
Ms	Material seco (masa de los solidos)	46,1				
GRAVEDAD ESPECIFICA DE LAS PARTICULAS SOLIDAS DEL SUELO A 20° C, G=20°C						
K	Coeficiente de corrección por temperatura			0,99858		
Gt	gravedad específica de las partículas sólidas del suelo a la temperatura de ensayo			2,676		
Gs20°C	gravedad especifica de las partículas solidas del suelo a 20° C			2,67		

Consultoría y Construcciones Civiles SAS

www.cycciviles.com

INFORME DE ENSAYO PARA MEDIR EL POTENCIAL DE EXPANSION UNIDIMENSIONAL DE SUELOS INV E-173-7

Consultoría y Construcciones Civiles Ltda.

PY	996

LABORATORISTA	Froilan Alvarez	Cliente	Instituto Nacional de Salud	Ubicación	Bogota D.C			
PROYECTO:	EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS			Sondeo:	P-3	Profundidad	2,00	2,50
FECHA:	13/02/2024			Unidad:	Bioterio			

				Temperatura laboratorio	
CLASIFICACION	CH	DESCRIPCION	Arcilla de alta compresibilidad, color gris raton café		
TAMAÑO MAX.	Ver granulometria	ENSAYO N.	1	To	25
LL	52	LP	23	Tf	25,2
				ΔT	-0,2

PREPARACION DE LA MUESTRA

ALTURA DEL ANILLO	Hr	mm	25,07	ALTURA INICIAL DE LA MUESTRA	H_0	h1 (mm)	18,00
MASA DEL ANILLO	Mr	gr	257,66			h2 (mm)	18,00
MASA INICIAL MUESTRA+ANILLO	Mto+Mr	gr	325,04			h3(mm)	18,00
DIAMETRO INTERIOR DEL ANILLO	Dr	mm	51,50			h4(mm)	18,00
PESO UNITARIO DEL AGUA	Pw	g/cm3	1,00			(h1+h2+h3+h4)/4	18,00
AREA DEL ANILLO	A	cm2	20,83			h (cm)	1,8
VOLUMEN INICIAL MUESTRA	V_0	cm3	37,50				
CARGA DE ASIENTO		gr	337,73				
LECTURA INICIAL DEFORMIMETRO	(d0)	mm	0,00				

TABLA DE ESFUERZOS EN EL CONSOLIDOMETRO

ANILLO DE CARGA	63,5 mm	ANILLO DE CARGA	63,5 mm	ANILLO DE CARGA	50,8 mm	ANILLO DE CARGA	50,8 mm
Carga en brazo de carga	Esfuerzo en consolidometro	Carga en brazo de carga	Esfuerzo en consolidometro	Carga en brazo de carga	Esfuerzo en consolidometro	Carga en brazo de carga	Esfuerzo en consolidometro
q(gr)	(kPa)	q(gr)	(kPa)	q(gr)	(kPa)	q(gr)	(kPa)
1500	4,7	1000	3,2	1000	4,9	500	2,5
3000	9,5	2000	6,3	2000	9,9	1000	4,9
6000	18,9	4000	12,6	4000	19,7	2000	9,9
12000	37,9	8000	25,3	8000	39,5	4000	19,7
24000	75,8	16000	50,5	16000	78,9	8000	39,5
48000	151,6	32000	101,0	32000	157,9	16000	78,9
96000	303,1	64000	202,1	64000	315,8	32000	157,9
192000	606,3	128000	404,2	128000	631,5	64000	315,8
384000	1212,5	256000	808,4	256000	1263,1	128000	631,5
		512000	1616,7			256000	1263,1

CONTENIDO DE AGUA INICIO DEL ENSAYO

DATOS	MUESTRA 1	MUESTRA 2
MASA RECIPIENTE (gr)	20,28	22,25
MASA RECIPIENTE + MATERIAL HUMEDO (gr)	82,48	73,42
MASA RECIPIENTE + MATERIAL SECO (gr)	60,72	55,73
CONTENIDO DE AGUA DEL MATERIAL (%)	53,81%	52,84%
MASA SECA (gr)	40,44	33,48

Peso unitario

DATOS	Muestra 1	Muestra 2
Peso aire muestra parafinada	71,74	66,40
Peso sumergido muestra parafinada	26,65	24,50
Peso de la muestra	69,15	63,74
Peso unitario (KN/m3)	15,27	15,15

CALIBRACIÓN DEL CONSOLIDOMETRO

Carga brazo (gr)	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000	12000	16000	24000	32000	48000
Corrección (mm)	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1	0,11	0,12
Carga brazo (gr)	64000	96000	128000	192000	256000	384000	512000					
Corrección (mm)	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19					

Ing. EDUARD LEONARDO RODRIGUEZ ROJAS
REVISO Y APROBO

Consultoría y Construcciones Civiles SAS

www.cycciviles.com

INFORME DE ENSAYO PARA MEDIR EL POTENCIAL DE EXPANSION UNIDIMENSIONAL DE SUELOS INV E-173-7

Consultoría y Construcciones Civiles Ltda.

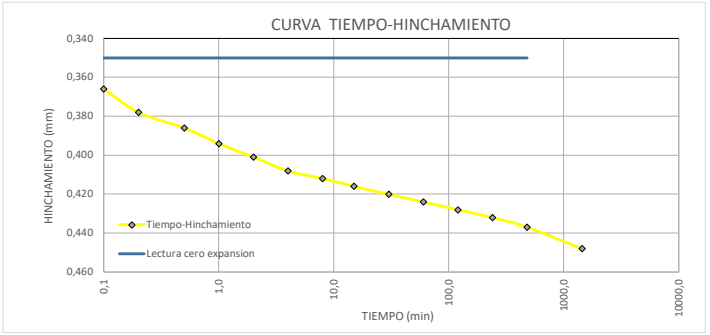
PY	996

LABORATORISTA	Froilan Alvarez	Cliente	Instituto Nacional de Salud	Ubicación	Bogota D.C		
PROYECTO:	EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS			Sondeo:	P-3	Profundidad	2,00 – 2,50
FECHA:	13/02/2024			Unidad:	Bioterio		

EXPANSION LIBRE

CARGA (gr)	337,73	σ Esfuerzo (kPa)	16,21	Corrección	0,00

TIEMPO				DEFORMIMETRO (d) (mm)	ΔH (mm) (d-d0)
6	seg	0,1	min	0,366	0,366
15	seg	0,2	min	0,378	0,378
30	seg	0,5	min	0,386	0,386
1	min.	1	min	0,394	0,394
2	min.	2	min	0,401	0,401
4	min.	4	min	0,408	0,408
8	min.	8	min	0,412	0,412
15	min.	15	min	0,416	0,416
30	min.	30	min	0,420	0,420
1	h.	60	min	0,424	0,424
2	h.	120	min	0,428	0,428
4	h.	240	min	0,432	0,432
8	h.	480	min	0,437	0,437
24	h.	1440	min	0,448	0,448
48	h.	2880	min		
72	h.	4320	min		



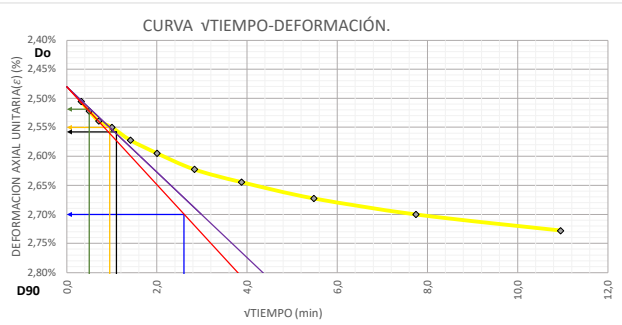
Cero de expansion primaria lectura (mm)	0,35	0,00	Hinchamiento (mm)	0,000	480,00	0,35
	0,35	480,00			480,00	0,000

REGISTRO DE DATOS POR INCREMENTO DE CARGA

TIPO DE INCREMENTO	CARGA

CARGA (gr)	500	σ Esfuerzo (kPa)	24,00	Corrección	0,01

TIEMPO		√TIEMPO		DEFORMIMETRO (d) (mm)	ΔH (mm) (d-d0)	DEF. UNITARIA (Ɛ) (ΔH/Ho)%
6	seg	0,3	min.	0,461	0,451	2,51%
15	seg	0,5	min.	0,464	0,454	2,52%
30	seg	0,7	min.	0,467	0,457	2,54%
1	min.	1,0	min.	0,469	0,459	2,55%
2	min.	1,4	min.	0,473	0,463	2,57%
4	min.	2,0	min.	0,477	0,467	2,59%
8	min.	2,8	min.	0,482	0,472	2,62%
15	min.	3,9	min.	0,486	0,476	2,64%
30	min.	5,5	min.	0,491	0,481	2,67%
60	min.	7,7	min.	0,496	0,486	2,70%
120	min.	11,0	min.	0,501	0,491	2,73%
240	min.	15,5	min.			
480	min.	21,9	min.			
1440	min.	37,9	min.			



DATOS LINEA A	Do	2,48%	√t 0	0,00	90% CONSOLIDACIÓN PRIMARIA	D90	2,55%	√t 90	0,95	OK D100, INCREMENTAR CARGA
	D1	2,70%	√t1	2,60	100% CONSOLIDACIÓN PRIMARIA	D100	2,56%	√t 100	1,10	
DATOS LINEA B	Do	2,48%	√t 0	0,00	50% CONSOLIDACIÓN PRIMARIA	D50	2,52%	√t 50	0,50	
	D2	2,70%	√t2	2,99	Coef consolidac Cv (mm2/min)	H drenaje	8,7645	Cv 50	60,531	

Ing. EDUARD LEONARDO RODRIGUEZ ROJAS
REVISO Y APROBO

Consultoría y Construcciones Civiles SAS

www.cycciviles.com

INFORME DE ENSAYO PARA MEDIR EL POTENCIAL DE EXPANSION UNIDIMENSIONAL DE SUELOS INV E-173-7

Consultoría y Construcciones Civiles Ltda.

PY 996

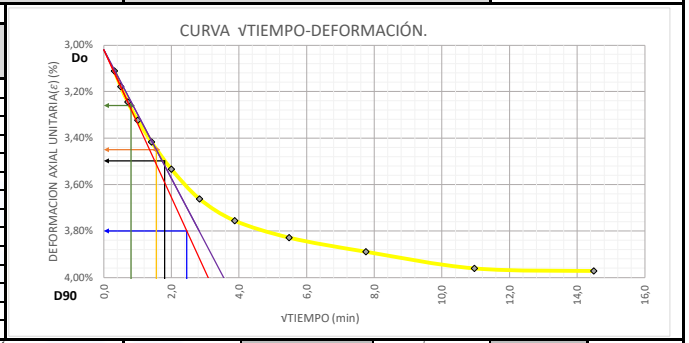
LABORATORISTA	Froilan Alvarez	Cliente	Instituto Nacional de Salud	Ubicación	Bogota D.C		
PROYECTO:	EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS			Sondeo:	P-3	Profundidad	2,00 2,50
FECHA:	13/02/2024			Unidad:	Bioterio		

REGISTRO DE DATOS POR INCREMENTO DE CARGA

TIPO DE INCREMENTO: CARGA

CARGA (gr): 1000 | σ Esfuerzo (kPa): 48,01 | Corrección: 0,02

TIEMPO		√TIEMPO		DEFORMIMETRO (d) (mm)	ΔH (mm) (d-d0)	DEF. UNITARIA (Ɛ) (ΔH/Ho)%
6	seg	0,3	min.	0,580	0,560	3,11%
15	seg	0,5	min.	0,592	0,572	3,18%
30	seg	0,7	min.	0,604	0,584	3,24%
1	min.	1,0	min.	0,618	0,598	3,32%
2	min.	1,4	min.	0,635	0,615	3,42%
4	min.	2,0	min.	0,656	0,636	3,53%
8	min.	2,8	min.	0,679	0,659	3,66%
15	min.	3,9	min.	0,696	0,676	3,76%
30	min.	5,5	min.	0,709	0,689	3,83%
60	min.	7,7	min.	0,720	0,700	3,89%
120	min.	11,0	min.	0,733	0,713	3,96%
210	min.	14,5	min.	0,735	0,715	3,97%
480	min.	21,9	min.			
1440	min.	37,9	min.			



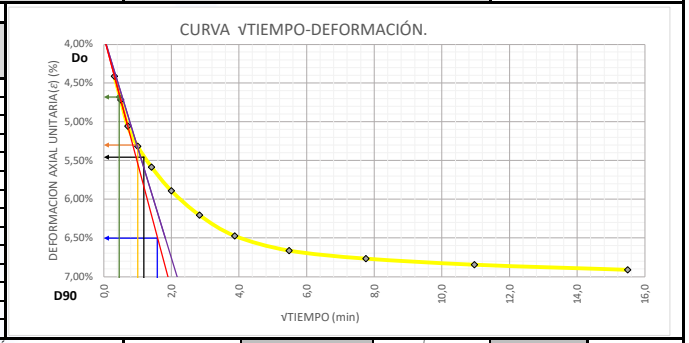
DATOS LINEA A	Do	3,02%	√t 0	0,00	90% CONSOLIDACIÓN PRIMARIA	D90	3,45%	√t 90	1,55	OK D100, INCREMENTAR CARGA
	D1	3,80%	√t1	2,45	100% CONSOLIDACIÓN PRIMARIA	D100	3,50%	√t 100	1,80	
DATOS LINEA B	Do	3,02%	√t 0	0,00	50% CONSOLIDACIÓN PRIMARIA	D50	3,26%	√t 50	0,80	
	D2	3,80%	√t2	2,82	Coef consolidac Cv (mm2/min)	H drenaje	8,68125	Cv 50	23,198	

REGISTRO DE DATOS POR INCREMENTO DE CARGA

TIPO DE INCREMENTO: CARGA

CARGA (gr): 2000 | σ Esfuerzo (kPa): 96,01 | Corrección: 0,03

TIEMPO		√TIEMPO		DEFORMIMETRO (d) (mm)	ΔH (mm) (d-d0)	DEF. UNITARIA (Ɛ) (ΔH/Ho)%
6	seg	0,3	min.	0,824	0,794	4,41%
15	seg	0,5	min.	0,879	0,849	4,72%
30	seg	0,7	min.	0,940	0,910	5,06%
1	min.	1,0	min.	0,987	0,957	5,32%
2	min.	1,4	min.	1,035	1,005	5,58%
4	min.	2,0	min.	1,090	1,060	5,89%
8	min.	2,8	min.	1,147	1,117	6,21%
15	min.	3,9	min.	1,195	1,165	6,47%
30	min.	5,5	min.	1,229	1,199	6,66%
60	min.	7,7	min.	1,248	1,218	6,77%
120	min.	11,0	min.	1,262	1,232	6,84%
240	min.	15,5	min.	1,274	1,244	6,91%
480	min.	21,9	min.			
1440	min.	37,9	min.			



DATOS LINEA A	Do	3,90%	√t 0	0,00	90% CONSOLIDACIÓN PRIMARIA	D90	5,30%	√t 90	1,00	OK D100, INCREMENTAR CARGA
	D1	6,50%	√t1	1,58	100% CONSOLIDACIÓN PRIMARIA	D100	5,46%	√t 100	1,18	
DATOS LINEA B	Do	3,90%	√t 0	0,00	50% CONSOLIDACIÓN PRIMARIA	D50	4,68%	√t 50	0,45	
	D2	6,50%	√t2	1,82	Coef consolidac Cv (mm2/min)	H drenaje	8,4905	Cv 50	70,131	

Ing. EDUARD LEONARDO RODRIGUEZ ROJAS
REVISO Y APROBO

Consultoría y Construcciones Civiles SAS

www.cycciviles.com

INFORME DE ENSAYO PARA MEDIR EL POTENCIAL DE EXPANSION UNIDIMENSIONAL DE SUELOS INV E-173-7

Consultoría y Construcciones Civiles Ltda.

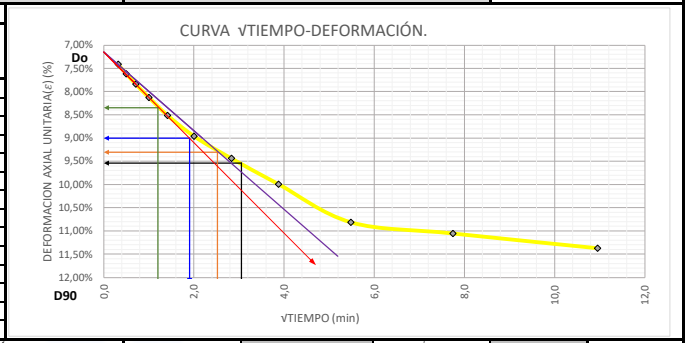
PY	996

LABORATORISTA	Froilan Alvarez	Cliente	Instituto Nacional de Salud	Ubicación	Bogota D.C		
PROYECTO:	EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS			Sondeo:	P-3	Profundidad	2,00 — 2,50
FECHA:	13/02/2024			Unidad:	Bioterio		

REGISTRO DE DATOS POR INCREMENTO DE CARGA

TIPO DE INCREMENTO: CARGA

CARGA (gr)	4000	σ Esfuerzo (kPa)	192,02	Corrección	0,05	
TIEMPO		√TIEMPO		DEFORMIMETRO (d) (mm)	ΔH (mm) (d-d0)	DEF. UNITARIA (Ɛ) (ΔH/Ho)%
6	seg	0,3	min.	1,384	1,334	7,41%
15	seg	0,5	min.	1,421	1,371	7,62%
30	seg	0,7	min.	1,461	1,411	7,84%
1	min.	1,0	min.	1,512	1,462	8,12%
2	min.	1,4	min.	1,582	1,532	8,51%
4	min.	2,0	min.	1,663	1,613	8,96%
8	min.	2,8	min.	1,748	1,698	9,43%
15	min.	3,9	min.	1,848	1,798	9,99%
30	min.	5,5	min.	1,996	1,946	10,81%
60	min.	7,7	min.	2,039	1,989	11,05%
120	min.	11,0	min.	2,097	2,047	11,37%
240	min.	15,5	min.			
480	min.	21,9	min.			
1440	min.	37,9	min.			

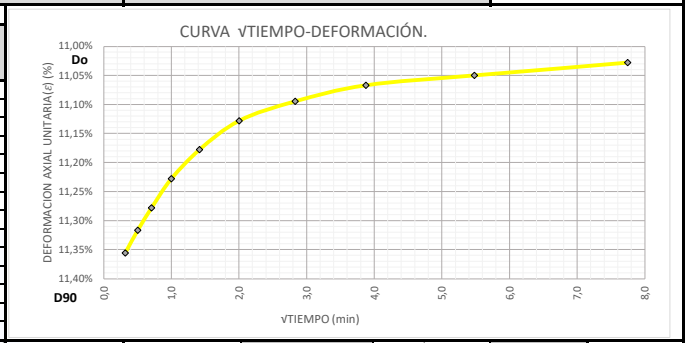


DATOS LINEA A	Do	7,15%	√t 0	0,00	90% CONSOLIDACIÓN PRIMARIA	D90	9,30%	√t 90	2,52	OK D100, INCREMENTAR CARGA
	D1	9,00%	√t1	1,90	100% CONSOLIDACIÓN PRIMARIA	D100	9,54%	√t 100	3,05	
DATOS LINEA B	Do	7,15%	√t 0	0,00	50% CONSOLIDACIÓN PRIMARIA	D50	8,34%	√t 50	1,20	
	D2	9,00%	√t2	2,19	Coef consolidac Cv (mm2/min)	H drenaje	8,15475	Cv 50	9,098	

REGISTRO DE DATOS POR INCREMENTO DE CARGA

TIPO DE INCREMENTO: DESCARGA

CARGA (gr)	2000	σ Esfuerzo (kPa)	96,01	Corrección	0,03	
TIEMPO		√TIEMPO		DEFORMIMETRO (d) (mm)	ΔH (mm) (d-d0)	DEF. UNITARIA (Ɛ) (ΔH/Ho)%
6	seg	0,3	min.	2,074	2,044	11,36%
15	seg	0,5	min.	2,067	2,037	11,32%
30	seg	0,7	min.	2,060	2,030	11,28%
1	min.	1,0	min.	2,051	2,021	11,23%
2	min.	1,4	min.	2,042	2,012	11,18%
4	min.	2,0	min.	2,033	2,003	11,13%
8	min.	2,8	min.	2,027	1,997	11,09%
15	min.	3,9	min.	2,022	1,992	11,07%
30	min.	5,5	min.	2,019	1,989	11,05%
60	min.	7,7	min.	2,015	1,985	11,03%
120	min.	11,0	min.			
240	min.	15,5	min.			
480	min.	21,9	min.			
1440	min.	37,9	min.			



DATOS LINEA A	Do		√t 0	0,00	90% CONSOLIDACIÓN PRIMARIA	D90		√t 90		OK D100, INCREMENTAR CARGA
	D1		√t1		100% CONSOLIDACIÓN PRIMARIA	D100	0,00%	√t 100		
DATOS LINEA B	Do	0,00%	√t 0	0,00	50% CONSOLIDACIÓN PRIMARIA	D50	0,00%	√t 50		
	D2	0,00%	√t2	0,00	Coef consolidac Cv (mm2/min)	H drenaje	7,99275	Cv 50	#¡DIV/0!	

Ing. EDUARD LEONARDO RODRIGUEZ ROJAS
REVISO Y APROBO

Consultoría y Construcciones Civiles SAS

www.cycciviles.com

INFORME DE ENSAYO PARA MEDIR EL POTENCIAL DE EXPANSION UNIDIMENSIONAL DE SUELOS INV E-173-7

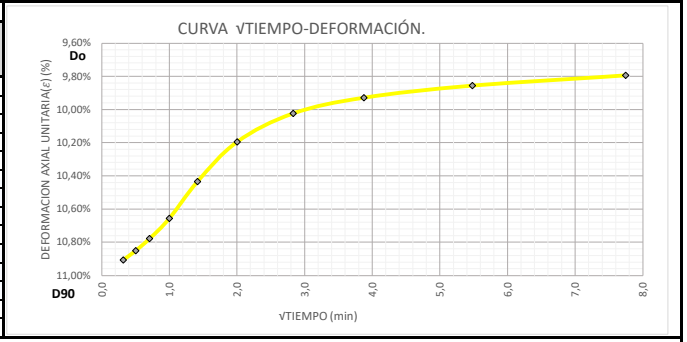
Consultoría y Construcciones Civiles Ltda.

PY	996

LABORATORISTA	Froilan Alvarez	Cliente	Instituto Nacional de Salud	Ubicación	Bogota D.C		
PROYECTO:	EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS			Sondeo:	P-3	Profundidad	2,00 — 2,50
FECHA:	13/02/2024			Unidad:	Bioterio		

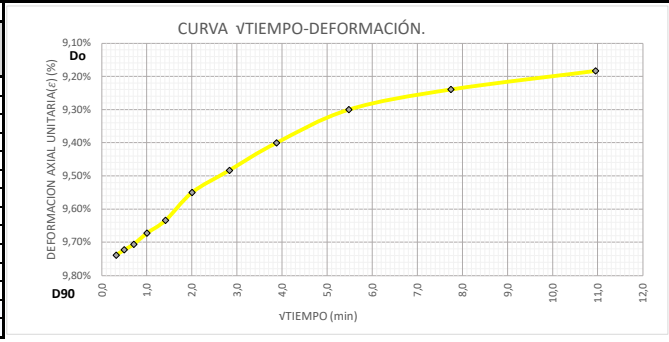
REGISTRO DE DATOS POR INCREMENTO DE CARGA | **TIPO DE INCREMENTO** | **DESCARGA**

CARGA (gr)	1000	σ Esfuerzo (kPa)	48,01	Corrección	0,02		
TIEMPO		√TIEMPO		DEFORMIMETRO (d) (mm)	ΔH (mm) (d-d0)	DEF. UNITARIA (Ɛ) (ΔH/Ho)%	
6	seg	0,3	min.	1,983	1,963	10,91%	
15	seg	0,5	min.	1,973	1,953	10,85%	
30	seg	0,7	min.	1,960	1,940	10,78%	
1	min.	1,0	min.	1,938	1,918	10,66%	
2	min.	1,4	min.	1,898	1,878	10,43%	
4	min.	2,0	min.	1,855	1,835	10,19%	
8	min.	2,8	min.	1,824	1,804	10,02%	
15	min.	3,9	min.	1,807	1,787	9,93%	
30	min.	5,5	min.	1,794	1,774	9,86%	
60	min.	7,7	min.	1,783	1,763	9,79%	
120	min.	11,0	min.				
240	min.	15,5	min.				
480	min.	21,9	min.				
1440	min.	37,9	min.				



REGISTRO DE DATOS POR INCREMENTO DE CARGA | **TIPO DE INCREMENTO** | **DESCARGA**

CARGA (gr)	500	σ Esfuerzo (kPa)	24,00	Corrección	0,01		
TIEMPO		√TIEMPO		DEFORMIMETRO (d) (mm)	ΔH (mm) (d-d0)	DEF. UNITARIA (Ɛ) (ΔH/Ho)%	
6	seg	0,3	min.	1,763	1,753	9,74%	
15	seg	0,5	min.	1,760	1,750	9,72%	
30	seg	0,7	min.	1,757	1,747	9,71%	
1	min.	1,0	min.	1,751	1,741	9,67%	
2	min.	1,4	min.	1,744	1,734	9,63%	
4	min.	2,0	min.	1,729	1,719	9,55%	
8	min.	2,8	min.	1,717	1,707	9,48%	
15	min.	3,9	min.	1,702	1,692	9,40%	
30	min.	5,5	min.	1,684	1,674	9,30%	
60	min.	7,7	min.	1,673	1,663	9,24%	
120	min.	11,0	min.	1,663	1,653	9,18%	
240	min.	15,5	min.				
480	min.	21,9	min.				
1440	min.	37,9	min.				



Ing. EDUARD LEONARDO RODRIGUEZ ROJAS
REVISO Y APROBO

Consultoría y Construcciones Civiles SAS

www.cycciviles.com

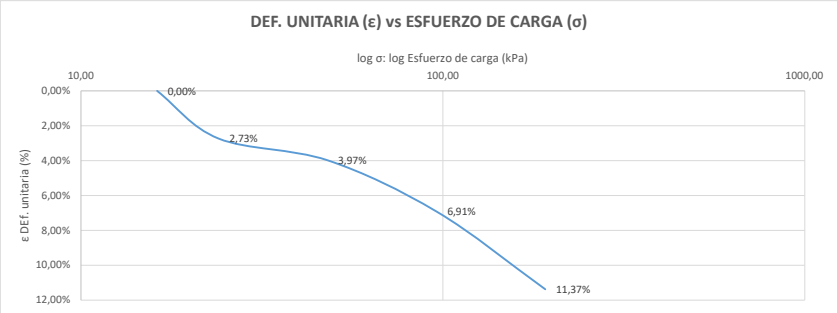
INFORME DE ENSAYO PARA MEDIR EL POTENCIAL DE EXPANSION UNIDIMENSIONAL DE SUELOS INV E-173-7

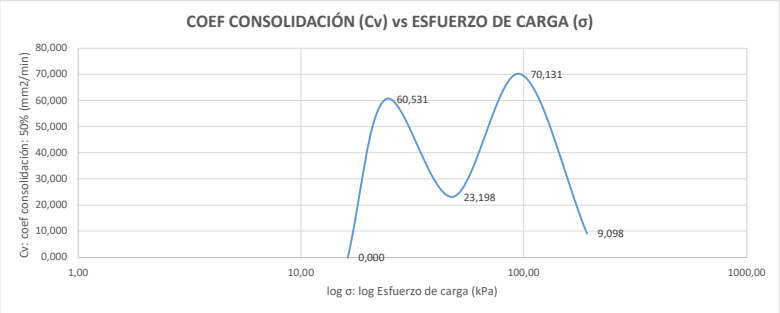
PY	996

LABORATORISTA	Froilan Alvarez	Cliente	Instituto Nacional de Salud	Ubicación	Bogota D.C				
PROYECTO:	EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS			Sondeo:	P-3	Profundidad	2,00	2,50	
FECHA:	13/02/2024			Unidad:	Bioterio				

CURVA DEFORMACIÓN UNITARIA V/S LOGARITMO DEL ESFUERZO DE CARGA

CARGA (gr)	337,73	500	1000	2000	4000	2000	1000	500		
ε: Deformación unitaria (%)	0,00%	2,73%	3,97%	6,91%	11,37%	11,03%	9,79%	9,18%		
σ: esfuerzo de carga (kPa)	16,21	24,00	48,01	96,01	192,02	96,01	48,01	24,00		
Cv (mm2/min): Coef. Consolidación 50%	0,000	60,531	23,198	70,131	9,098					





MUESTRA AL FINAL DEL ENSAYO

MASA FINAL MUESTRA+ANILLO	gr	325,04	ALTURA FINAL DE LA MUESTRA (Het)	h1 (mm)	16,33
LECTURA FINAL DEL DEFORMIMETRO DESPUES DE ESTABILIZADA LA	mm	1,663		h2 (mm)	16,33
CARGA DE ASIENTO d_{et}	cm	0,166		h3(mm)	16,33
DIFERENCIA FINAL DE ALTURA Hd	cm			h4(mm)	16,33
				(h1+h2+h3+h4)/4	16,33
				Het (cm)	1,633

Ing. EDUARD LEONARDO RODRIGUEZ ROJAS
REVISO Y APROBO

Consultoría y Construcciones Civiles SAS

www.cycciviles.com

INFORME DE ENSAYO PARA MEDIR EL POTENCIAL DE EXPANSION UNIDIMENSIONAL DE SUELOS INV E-173-7

Consultoría y Construcciones Civiles Ltda.

PY	996

LABORATORISTA	Froilan Alvarez	Cliente	Instituto Nacional de Salud	Ubicación	Bogota D.C			
PROYECTO:	EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS			Sondeo:	P-3	Profundidad	2,00	2,50
FECHA:	13/02/2024			Unidad:	Bioterio			

PROPIEDADES FISICAS DE LA MUESTRA

CONTENIDO DE AGUA DE MUESTRA AL FINAL DEL ENSAYO			RELACIÓN DE VACIOS INICIAL			VOLUMEN DE SOLIDOS		
Masa recipiente + anillo (gr)		352,66	Densidad seca del especimen (g/cm3)	Pd	1,172	Gravedad Especifica	G	2,67
Masa recipiente + muestra humeda + anillo (gr)		420,04	VOLUMEN DE AGUA FINAL (cm3)	Vw	23,47	Volumen de solidos (cm3)	Vs	16,47
Masa recipiente + muestra seca + anillo (gr)		396,60	Altura final (cm)	Hf	1,63	Coeficiente de compresibilidad	Cc	---
Masa total del especimen (gr)	Mtf	67,38	Altura de solidos final (cm)	Hs	0,791	Indice de expansion	Cs	---
CONTENIDO DE AGUA DEL MATERIAL	w_f	53,32%	Altura de vacios inicial (cm)	Hvi	1,01	Esf. Preconsolidacion(KPA)	ϭ Pc	---
PESO SECO FINAL (gr)	Md	43,93	relación de vacios inicial	ei	1,28	Relacion de preconsolidacion	OCR	---

RELACIÓN DE VACIOS PARA CADA INCREMENTO DE CARGA Y PARAMETROS DE COMPRESIBILIDAD

CARGA (gr)	337,73	500	1000	2000	4000	2000	1000	500		
σ: esfuerzo de carga (kPa)	16,21	24,00	48,01	96,01	192,02	96,01	48,01	24,00		
H: (cm): Altura al final del incremento	1,763	1,751	1,729	1,676	1,595	1,602	1,624	1,635		
ΔH: (cm): Cambio de altura en cada incremento	0,03660	0,04910	0,07150	0,12440	0,20470	0,19850	0,17630	0,16530		
ei: relación de vacios al final del incremento	1,23	1,22	1,19	1,12	1,02	1,03	1,06	1,07		
av: Coeficiente de compresibilidad (1/kPa)		0,0020286	0,0011798	0,0013931	0,0010573					
mv: Coef compresibilidad volumetrica (1/kPa)		0,0008897	0,0005175	0,0006110	0,0004637					

EXPANSIÓN

Carga (gr)	338	500	1000	2000	4000	2000
Esfuerzo (Kpa)	16,21	24,00	48,01	96,01	192,02	96,01
Porcentaje de expansion (%)	-2,03	-2,72	-3,96	-6,90	-11,35	-11,01

GRADO DE EXPANSIVIDAD

Parametros	Expansion libre (%)	Grado	Potencial	Presion de inchamiento (Kpa)
Valores	-2,03	I	Baja	<16,21

Ing. EDUARD LEONARDO RODRIGUEZ ROJAS
REVISO Y APROBO

ANEXO E

MEMORIAS DE CALCULO

Consultoría y Construcciones Civiles SAS

www.cycciviles.com

CLASIFICACIÓN DE SUELOS - SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS - SUCS - INV E181 - 13

Fecha 8/06/2021
Versión 1

Proyecto:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS				**Unidad:**		**Bioterio**	**Fecha:**	**9/01/2024**
Cliente:	Instituto Nacional de Salud				**Localización:**	Bogota D.C			
Muestra:	B	**Sondeo:**	3-BIO	**Profundidad:**	3,00	-	3,50		

1	0	MASA SECA	300,00 g
1	1	MASA SECA PASA T200	230,00 g
1	2	% MASA SECA PASA T200	76,67%
2	**0**	**CLASIFICACIÓN SUELOS DE GRANO FINO**	
2	1	Límite liquido LL	63%
2	2	LL mat seco al horno	0%
2	3	Indice de plasticidad	37%
2	4	Linea A	4,0 %

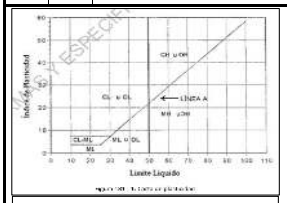
RESULTADO DE CLASIFICACIÓN

Clasificación USCS - Suelo de Grano Fino:	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD
Clasificación USCS - Suelo de Grano Grueso - Arena:	No corresponde a arena
Clasificación USCS - Suelo de Grano Grueso - Grava:	No corresponde a grava

3	**0**	**CLASIFICACIÓN SUELOS DE GRANO GRUESO**	
Datos de fracción gruesa			
3	1	D_{10}	0,000 mm
3	2	D_{30}	0,000 mm
3	3	D_{60}	0,000 mm
3	4	%RETENIDO T4 (4.75 mm)	0,00%
3	5	Coef curvatura Cc	#¡DIV/0!
3	6	Coef uniformidad Cu	#¡DIV/0!

Datos de fracción fina de suelo grueso			
3	3	7	Límite liquido LL	0%
3	3	8	LL mat seco al horno	0%
3	3	9	Indice de plasticidad	0%
3	3	10	Linea A	4,0 %

2	**5**	**Clasificación suelo de grano fino**	
2	6	OH - LIMO ORGANICO	NO CUMPLE
2	7	OH - ARCILLA ORGANICA	NO CUMPLE
2	8	MH - LIMO DE ALTA COMPRESIBILIDAD	NO CUMPLE
2	9	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	CUMPLE
2	10	OL - LIMO ORGANICO	NO CUMPLE
2	11	OL - ARCILLA ORGANICA	NO CUMPLE
2	12	ML - LIMO DE BAJA COMPRESIBILIDAD	NO CUMPLE
2	13	CL - ARCILLA DE BAJA COMPRESIBILIDAD	NO CUMPLE
2	14	CL - ML ARCILLA LIMOSA	NO CUMPLE



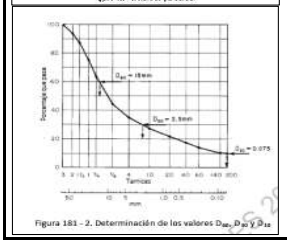


Figura 181 - 2. Determinación de los valores D_{60}, D_{30} y D_{10}

3	**12**	**Clasificación Arenas**	
3	13	SW - ARENA BIEN GRADADA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	14	SP - ARENA MAL GRADADA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	15	SW - SM ARENA BIEN GRADADA CON FINOS LIMOSOS ORGANICOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	16	SW - SM ARENA BIEN GRADADA CON FINOS LIMOSOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	17	SP - SM ARENA MAL GRADADA CON FINOS LIMOSOS ORGANICOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	18	SP - SM ARENA MAL GRADADA CON FINOS LIMOSOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	19	SW - SC ARENA BIEN GRADADA CON FINOS ARCILLOSOS ORGANICOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	20	SW - SC ARENA BIEN GRADADA CON FINOS ARCILLOSOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	21	SP - SC ARENA MAL GRADADA CON FINOS ARCILLOSOS ORGANICOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	22	SP - SC ARENA MAL GRADADA CON FINOS ARCILLOSOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	23	SM - ARENA LIMOSA ORGANICA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	24	SM - ARENA LIMOSA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	25	SC - ARENA ARCILLOSA ORGANICA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	26	SC - ARENA ARCILLOSA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	27	SC - SM ARENA ARCILLO LIMOSA ORGANICA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	28	SC - SM ARENA ARCILLO LIMOSA	Suelo de grano fino, ver numeral 2

3	**29**	**Clasificación Gravas**	
3	30	GW - GRAVA BIEN GRADADA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	31	GP - GRAVA MAL GRADADA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	32	GW - GM GRAVA BIEN GRADADA CON FINOS LIMOSOS ORGANICOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	33	GW - GM GRAVA BIEN GRADADA CON FINOS LIMOSOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	34	GP - GM GRAVA MAL GRADADA CON FINOS LIMOSOS ORGANICOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	35	GP - GM GRAVA MAL GRADADA CON FINOS LIMOSOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	36	GW - GC GRAVA BIEN GRADADA CON FINOS ARCILLOSOS ORGANICOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	37	GW - GC GRAVA BIEN GRADADA CON FINOS ARCILLOSOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	38	GP - GC GRAVA MAL GRADADA CON FINOS ARCILLOSOS ORGANICOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	39	GP - GC GRAVA MAL GRADADA CON FINOS ARCILLOSOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	40	GM - GRAVA LIMOSA ORGANICA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	41	GM - GRAVA LIMOSA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	42	GC - GRAVA ARCILLOSA ORGANICA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	43	GC - GRAVA ARCILLOSA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	44	GC - GM GRAVA ARCILLO LIMOSA ORGANICA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	45	GC - GM GRAVA ARCILLO LIMOSA	Suelo de grano fino, ver numeral 2

Consultoría y Construcciones Civiles SAS

www.cycciviles.com

CLASIFICACIÓN DE SUELOS - SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS - SUCS - INV E181 - 13

Fecha	8/06/2021
Versión	1

Proyecto:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS				**Unidad:**		Bioterio	**Fecha:**	9/01/2024
Cliente:	Instituto Nacional de Salud				**Localización:**	Bogota D.C			
Muestra:	D	**Sondeo:**	2-BIO	**Profundidad:**	1,50	-	2,00		

1	0	MASA SECA	300,00 g
1	1	MASA SECA PASA T200	230,00 g
1	2	% MASA SECA PASA T200	76,67%
2	**0**	**CLASIFICACIÓN SUELOS DE GRANO FINO**	
2	1	Límite liquido LL	86%
2	2	LL mat seco al horno	0%
2	3	Indice de plasticidad	26%
2	4	Linea A	4,0 %

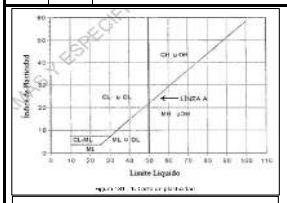
RESULTADO DE CLASIFICACIÓN

Clasificación USCS - Suelo de Grano Fino:	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD
Clasificación USCS - Suelo de Grano Grueso - Arena:	No corresponde a arena
Clasificación USCS - Suelo de Grano Grueso - Grava:	No corresponde a grava

3	**0**	**CLASIFICACIÓN SUELOS DE GRANO GRUESO**	
Datos de fracción gruesa			
3	1	D_{10}	0,000 mm
3	2	D_{30}	0,000 mm
3	3	D_{60}	0,000 mm
3	4	%RETENIDO T4 (4.75 mm)	0,00%
3	5	Coef curvatura Cc	#¡DIV/0!
3	6	Coef uniformidad Cu	#¡DIV/0!

Datos de fracción fina de suelo grueso			
3	3	7	Límite liquido LL	0%
3	3	8	LL mat seco al horno	0%
3	3	9	Indice de plasticidad	0%
3	3	10	Linea A	4,0 %

2	**5**	**Clasificación suelo de grano fino**	
2	6	OH - LIMO ORGANICO	NO CUMPLE
2	7	OH - ARCILLA ORGANICA	NO CUMPLE
2	8	MH - LIMO DE ALTA COMPRESIBILIDAD	NO CUMPLE
2	9	CH - ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD	CUMPLE
2	10	OL - LIMO ORGANICO	NO CUMPLE
2	11	OL - ARCILLA ORGANICA	NO CUMPLE
2	12	ML - LIMO DE BAJA COMPRESIBILIDAD	NO CUMPLE
2	13	CL - ARCILLA DE BAJA COMPRESIBILIDAD	NO CUMPLE
2	14	CL - ML ARCILLA LIMOSA	NO CUMPLE



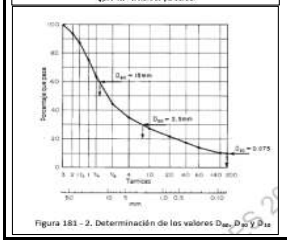


Figura 181 - 2. Determinación de los valores D_{60}, D_{30} y D_{10}

3	**12**	**Clasificación Arenas**	
3	13	SW - ARENA BIEN GRADADA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	14	SP - ARENA MAL GRADADA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	15	SW - SM ARENA BIEN GRADADA CON FINOS LIMOSOS ORGANICOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	16	SW - SM ARENA BIEN GRADADA CON FINOS LIMOSOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	17	SP - SM ARENA MAL GRADADA CON FINOS LIMOSOS ORGANICOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	18	SP - SM ARENA MAL GRADADA CON FINOS LIMOSOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	19	SW - SC ARENA BIEN GRADADA CON FINOS ARCILLOSOS ORGANICOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	20	SW - SC ARENA BIEN GRADADA CON FINOS ARCILLOSOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	21	SP - SC ARENA MAL GRADADA CON FINOS ARCILLOSOS ORGANICOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	22	SP - SC ARENA MAL GRADADA CON FINOS ARCILLOSOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	23	SM - ARENA LIMOSA ORGANICA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	24	SM - ARENA LIMOSA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	25	SC - ARENA ARCILLOSA ORGANICA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	26	SC - ARENA ARCILLOSA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	27	SC - SM ARENA ARCILLO LIMOSA ORGANICA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	28	SC - SM ARENA ARCILLO LIMOSA	Suelo de grano fino, ver numeral 2

3	**29**	**Clasificación Gravas**	
3	30	GW - GRAVA BIEN GRADADA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	31	GP - GRAVA MAL GRADADA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	32	GW - GM GRAVA BIEN GRADADA CON FINOS LIMOSOS ORGANICOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	33	GW - GM GRAVA BIEN GRADADA CON FINOS LIMOSOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	34	GP - GM GRAVA MAL GRADADA CON FINOS LIMOSOS ORGANICOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	35	GP - GM GRAVA MAL GRADADA CON FINOS LIMOSOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	36	GW - GC GRAVA BIEN GRADADA CON FINOS ARCILLOSOS ORGANICOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	37	GW - GC GRAVA BIEN GRADADA CON FINOS ARCILLOSOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	38	GP - GC GRAVA MAL GRADADA CON FINOS ARCILLOSOS ORGANICOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	39	GP - GC GRAVA MAL GRADADA CON FINOS ARCILLOSOS	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	40	GM - GRAVA LIMOSA ORGANICA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	41	GM - GRAVA LIMOSA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	42	GC - GRAVA ARCILLOSA ORGANICA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	43	GC - GRAVA ARCILLOSA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	44	GC - GM GRAVA ARCILLO LIMOSA ORGANICA	Suelo de grano fino, ver numeral 2
3	45	GC - GM GRAVA ARCILLO LIMOSA	Suelo de grano fino, ver numeral 2

MEMORIA DE CALCULO Y PARAMETROS DE RESISTENCIA DE ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN - INV E - 111 - 13	Fecha	8/06/2021
	Versión	1

PROYECTO:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS			Unidad:	Bioterio	FECHA:	11/01/2024
LOCALIZACION:	Bogota D.C	CLIENTE	Instituto Nacional de Salud				

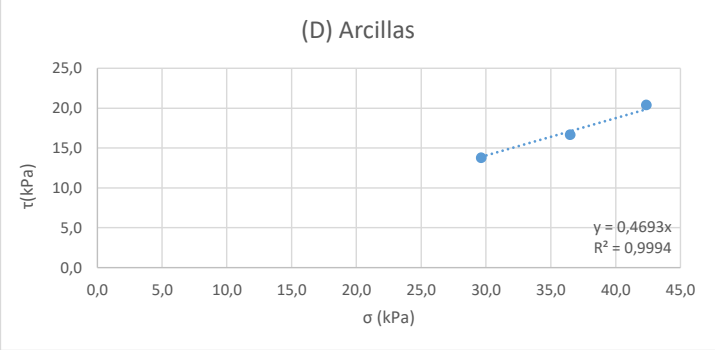
MATERIAL TIPO	SONDEO	ENSAYO	PROFUNDIDAD INICIAL (m)	NIVEL FREATICO	PESO UNITARIO (kN/m3)	PROF NIVEL FREATICO (m)	N (de campo) (golpes/pie)	PROFUNDIDAD PROMEDIO (m)	σ'	Rs	K	Cn	$N1_{45}$	$N1_{60}$	$\phi'eq_{kishida}$	τ
D	2-BIO	1	1,30	SI	17,28	2,50	6,00	1,60	36,5	0,4	1,4	1,6	9,7	7,3	24,5	16,7
A	1-BIO	1	1,30	SI	17,28	1,80	6,00	1,60	29,6	0,3	1,4	1,7	10,5	7,9	24,9	13,7
D	3-BIO	1	1,30	SI	17,28	3,10	8,00	1,60	42,4	0,4	1,4	1,5	12,2	9,2	25,7	20,4
B	1-BIO	2	3,00	SI	16,75	1,80	7,00	3,30	40,6	0,4	1,4	1,6	10,9	8,2	25,1	19,0
B	2-BIO	2	3,00	SI	16,75	2,50	7,00	3,30	47,4	0,5	1,4	1,5	10,2	7,6	24,8	21,9
B	3-BIO	2	3,00	SI	16,75	3,10	7,00	3,30	53,3	0,5	1,4	1,4	9,7	7,3	24,5	24,3
C	2-BIO	3	4,50	SI	15,79	2,50	7,00	4,80	53,2	0,5	1,4	1,4	9,7	7,3	24,5	24,3
C	3-BIO	3	4,50	SI	15,79	3,10	5,00	4,80	59,1	0,6	1,4	1,3	6,6	5,0	22,9	24,9

RESUMEN POR TIPO DE MATERIALES

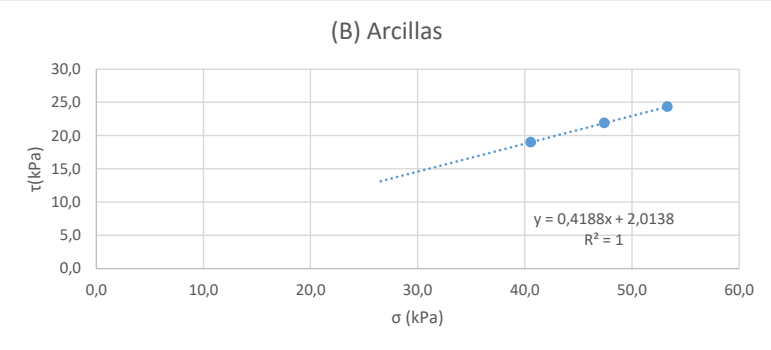
TIPO DE MATERIAL					
Arcillas		Arcillas		Arcillas	
(D) Arcillas		(B) Arcillas		(C) Arcillas	
σ'	τ	σ'	τ	σ'	τ
36,5	16,7	40,6	19,0	53,2	24,3
29,6	13,7	47,4	21,9	59,1	24,9
42,4	20,4	53,3	24,3		

MEMORIA DE CALCULO Y PARAMETROS DE RESISTENCIA DE ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN - INV E - 111 - 13	Fecha	8/06/2021
	Versión	1

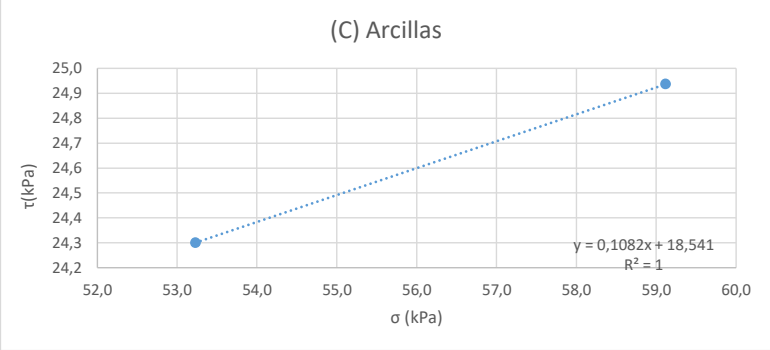
PROYECTO:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS		Unidad:	Bioterio	**FECHA:**	11/01/2024
LOCALIZACION:	Bogota D.C	**CLIENTE**	Instituto Nacional de Salud			



tan ϕ'	0,469	c'	1
ϕ'	25,14		



tan ϕ'	0,419	c'	2,0138
ϕ'	22,72		



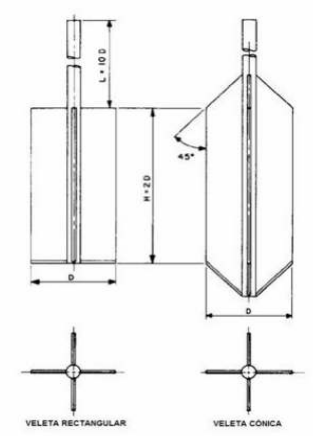
tan ϕ'	0,108	c'	18,541
ϕ'	6,18		

RESISTENCIA AL CORTENO DRENADA DEL ENSAYO DE VELETA I.N.V.E. 170-13	Fecha Version

Proyecto:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS		Unidad:	Bioterio	Fecha:	10-ene-24
Cliente:	Instituto Nacional de Salud	Ubicación:	Bogota D.C			

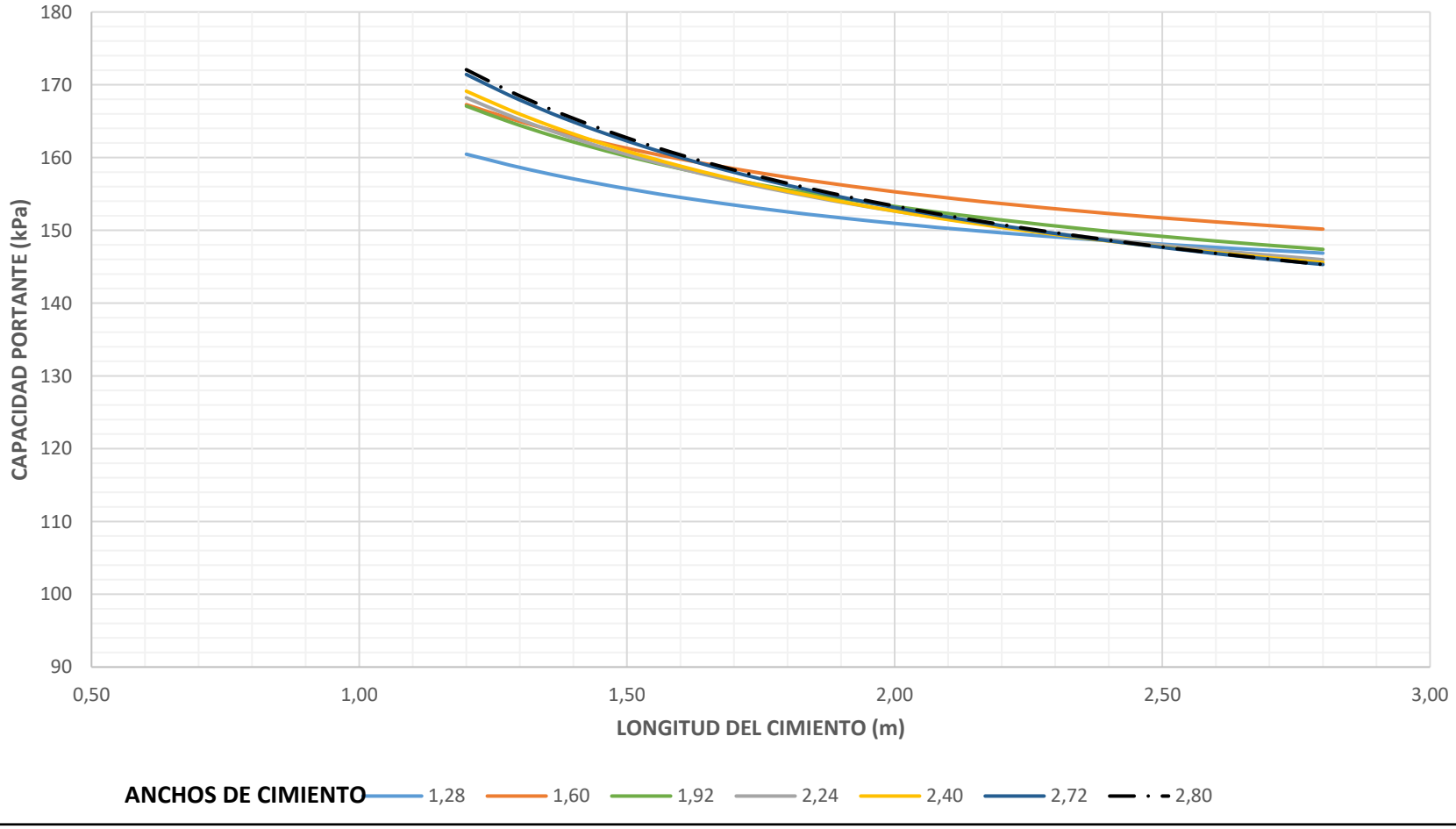
D	**Diametro**	**D**	=	2 1/2"	=	0,0635	m
H	**Altura**	**H**	=	5"	=	0,1270	m
it	**Angulo nde ahusamiento de la veleta en la parte superior**	**it**	=	45°	=	45	
ib	**Angulo nde ahusamiento de la veleta en la parte inferior**	**ib**	=	45°	=	45	
Veleta tipo Ahusada							

$$(S_{ur})_{fv} = \frac{12T_{max}}{\pi D^2\left(\frac{D}{cos(i_T)} + \frac{D}{cos(i_B)} + 6H\right)}$$

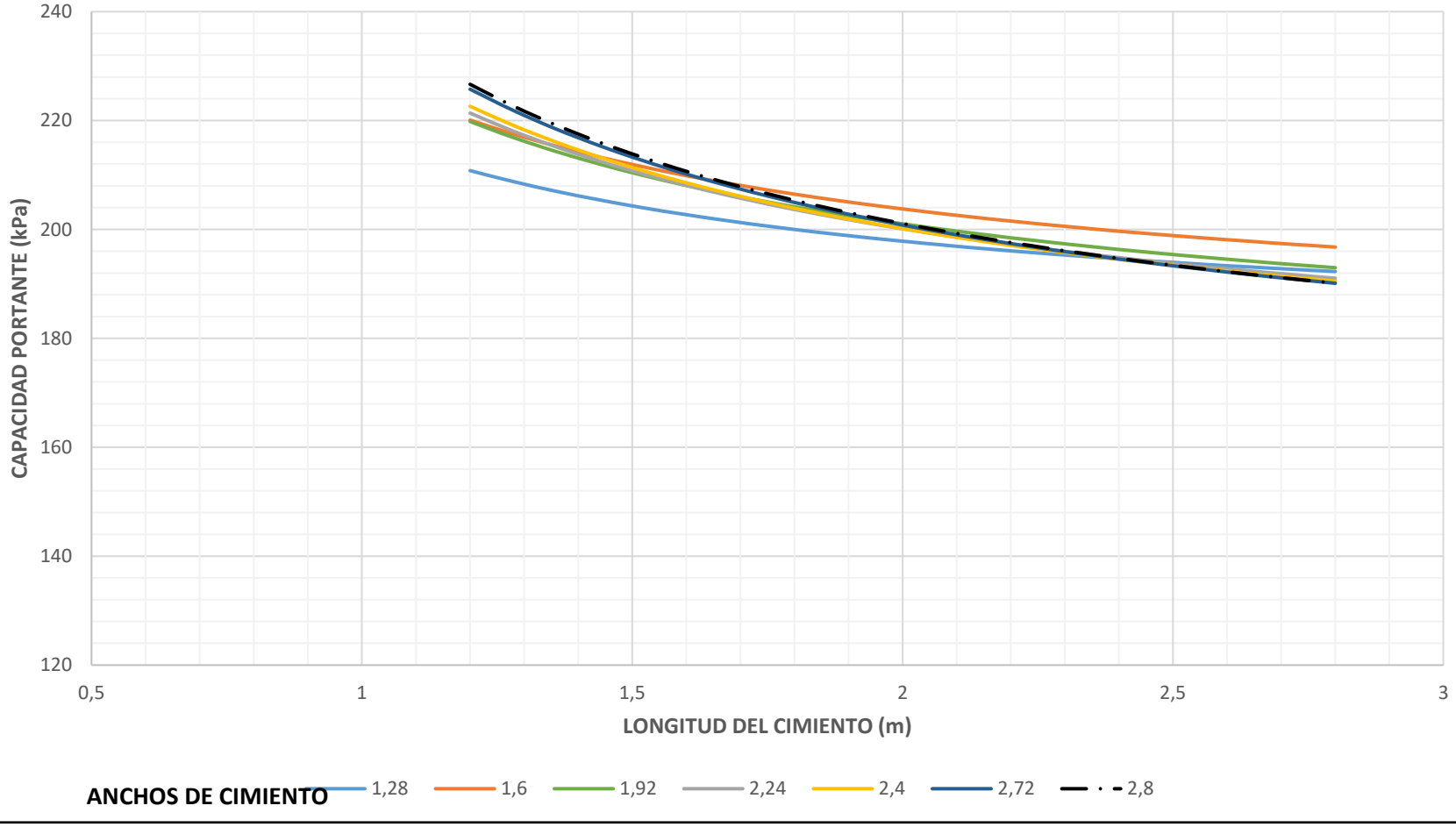


DATOS DE CAMPO				CALCULOS		CORRECCIÓN POR PLASTICIDAD		
Sondeo	**Muestra**	**Profundidad**	**T max (lb.ft)**	**Tmax (N*m)**	**(Sur) fv (kPa)**	**IP**	**λ**	**λ*Sur = Cu (kPa)**
2-BIO	D	1,10	27,50	37,28	35,19	26	0,72	25,24
3-BIO	D	1,10	32,50	44,06	41,58	26	0,72	29,83
2-BIO	D	1,90	40,00	54,23	51,18	26	0,72	36,72
3-BIO	D	2,00	35,00	47,45	44,78	26	0,72	32,13
1-BIO	B	2,80	45,00	61,01	57,58	36	0,64	36,63
3-BIO	B	3,00	30,00	40,67	38,39	36	0,64	24,42
1-BIO	B	3,70	37,50	50,84	47,98	36	0,64	30,53
3-BIO	B	3,90	37,50	50,84	47,98	36	0,64	30,53
1-BIO	C	5,00	35,00	47,45	44,78	58	0,58	26,04
3-BIO	C	5,00	32,50	44,06	41,58	58	0,58	24,18

ABACO DE CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE PARA COMBINACIONES DE CARGA VERTICALES. ANCHO Y LONGITUD VARIABLE. PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = 0.50 m.



ABACO DE CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE PARA COMBINACIONES DE CARGA VERTICALES Y HORIZONTALES. ANCHO Y LONGITUD VARIABLE. PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = 0.50 m



MEMORIAS DE CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE - MEYERHOF - FACTOR DE SEGURIDAD DIRECTO H.2.4.3 de NSR - 10 - CONDICIÓN APARENTE (Cu; φ=0) - CARGAS VERTICALES

Fecha 8/06/2021
Versión 1

PROYECTO:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS	Unidad:	Bioterio	Cimentación:	ZAPATAS	Cliente:	Instituto Nacional de Salud
Localización:	Bogota D.C	Combinacion de cargas:	CARGA MUERTA+CARGA VIVA NORMAL			Fecha:	9/01/2024

RESUMEN DE PARAMETROS		
Φ	0,00	grados
Cu (capacidad aparente)	25,4	kN/m2
cu (capacidad aparente reducida en FS DIRECTO)	16,93333333	kN/m2
Df	1,3	m
y suelo de fundación	16,77	kN/m3
y suelo por encima del nivel de fundación	16,95	kN/m3
Sobrecarga	0,00	kN/m2
Esfuerzo efectivo al nivel de fundación - sin sobrecarga	22,04	kN/m2
q	22,04	kN/m2
Nq	1,00	
Nc	5,14	
Ny	-	

CALCULO DE ESFUERZOS EFECTIVOS AL NIVEL DE FUNDACIÓN						
	Existe nivel freatico	Profundidad nivel freatico	Profundidad	y total	Esfuerzo total	Esfuerzo efectivo
Suelo	NO	0,00 m	1,3	16,95	22,035	22,035
Total						22,035

RESUMEN CALCULO CAPACIDAD PORTANTE			
FS DIRECTO, CARGAS VERTICALES		145	kN/m2
FS DIRECTO, CARGA VERTICAL Y SISMO		190	kN/m2
CAPACIDAD PORTANTE VERTICALES		145	kN/m2
CAPACIDAD PORTANTE VERT+ SISMO		190	kN/m2

Ver memoria 3 pag adelante

RANGO DE VARIACIÓN DE ANCHO (B) DE LOS CIMIENTOS		RANGO DE VARIACIÓN DE LARGO (L) DE LOS CIMIENTOS	
Mínimo	1,20 m	Mínimo	1,20 m
Máximo	2,80 m	Máximo	2,80 m

$$qu = c' * Nc * Fcs * Fci * Fci + q * Nq * Fqs * Fqd * Fqi + \frac{1}{2} * \gamma * B * N\gamma * Fys * Fyd * Fyi$$

FS DIRECTO		1,50	
CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE - FS DIRECTO - VERTICALES		145	kN/m2

Fcs

		L																				
		1,20	1,28	1,36	1,44	1,52	1,60	1,68	1,76	1,84	1,92	2,00	2,08	2,16	2,24	2,32	2,40	2,48	2,56	2,64	2,72	2,80
B	1,20	1,19	1,18	1,17	1,16	1,15	1,15	1,14	1,13	1,13	1,12	1,12	1,11	1,11	1,10	1,10	1,10	1,09	1,09	1,09	1,09	1,08
	1,28	1,21	1,19	1,18	1,17	1,16	1,16	1,15	1,14	1,14	1,13	1,12	1,12	1,12	1,11	1,11	1,10	1,10	1,10	1,09	1,09	1,09
	1,36	1,22	1,21	1,19	1,18	1,17	1,17	1,16	1,15	1,14	1,14	1,13	1,13	1,12	1,12	1,11	1,11	1,11	1,10	1,10	1,10	1,09
	1,44	1,23	1,22	1,21	1,19	1,18	1,18	1,17	1,16	1,15	1,15	1,14	1,13	1,13	1,13	1,12	1,12	1,11	1,11	1,11	1,10	1,10
	1,52	1,25	1,23	1,22	1,21	1,19	1,18	1,18	1,17	1,16	1,15	1,15	1,14	1,14	1,13	1,13	1,12	1,12	1,12	1,11	1,11	1,11
	1,60	1,26	1,24	1,23	1,22	1,20	1,19	1,19	1,18	1,17	1,16	1,16	1,15	1,14	1,14	1,13	1,13	1,13	1,12	1,12	1,11	1,11
	1,68	1,27	1,26	1,24	1,23	1,22	1,20	1,19	1,19	1,18	1,17	1,16	1,16	1,15	1,15	1,14	1,14	1,13	1,13	1,12	1,12	1,12
	1,76	1,29	1,27	1,25	1,24	1,23	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18	1,17	1,16	1,16	1,15	1,15	1,14	1,14	1,13	1,13	1,13	1,12
	1,84	1,30	1,28	1,26	1,25	1,24	1,22	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18	1,17	1,17	1,16	1,15	1,15	1,14	1,14	1,14	1,13	1,13
	1,92	1,31	1,29	1,27	1,26	1,25	1,23	1,22	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18	1,17	1,17	1,16	1,16	1,15	1,15	1,14	1,14	1,13
	2,00	1,32	1,30	1,29	1,27	1,26	1,24	1,23	1,22	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18	1,17	1,17	1,16	1,16	1,15	1,15	1,14	1,14
	2,08	1,34	1,32	1,30	1,28	1,27	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18	1,17	1,17	1,16	1,16	1,15	1,15	1,14
	2,16	1,35	1,33	1,31	1,29	1,28	1,26	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18	1,18	1,17	1,16	1,16	1,15	1,15
	2,24	1,36	1,34	1,32	1,30	1,29	1,27	1,26	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18	1,18	1,17	1,17	1,16	1,16
	2,32	1,38	1,35	1,33	1,31	1,30	1,28	1,27	1,26	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18	1,18	1,17	1,17	1,16
	2,40	1,39	1,36	1,34	1,32	1,31	1,29	1,28	1,27	1,25	1,24	1,23	1,22	1,22	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18	1,18	1,17	1,17
	2,48	1,40	1,38	1,35	1,34	1,32	1,30	1,29	1,27	1,26	1,25	1,24	1,23	1,22	1,22	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18	1,18	1,17
	2,56	1,42	1,39	1,37	1,35	1,33	1,31	1,30	1,28	1,27	1,26	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18	1,18
	2,64	1,43	1,40	1,38	1,36	1,34	1,32	1,31	1,29	1,28	1,27	1,26	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18
	2,72	1,44	1,41	1,39	1,37	1,35	1,33	1,31	1,30	1,29	1,28	1,26	1,25	1,24	1,24	1,23	1,22	1,21	1,21	1,20	1,19	1,19
	2,80	1,45	1,43	1,40	1,38	1,36	1,34	1,32	1,31	1,30	1,28	1,27	1,26	1,25	1,24	1,23	1,23	1,22	1,21	1,21	1,20	1,19

Fqs

		L																				
		1,2	1,28	1,36	1,44	1,52	1,6	1,68	1,76	1,84	1,92	2	2,08	2,16	2,24	2,32	2,4	2,48	2,56	2,64	2,72	2,8
B	1,2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	1,28	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	1,36	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	1,44	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	1,52	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	1,6	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	1,68	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	1,76	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	1,84	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	1,92	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,08	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,16	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,24	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,32	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,4	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,48	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,56	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,64	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,72	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,8	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

MEMORIAS DE CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE - MEYERHOF - FACTOR DE SEGURIDAD DIRECTO H.2.4.3 de NSR - 10 - CONDICIÓN APARENTE (Cu; φ=0) - CARGAS VERTICALES

Fecha 8/06/2021
Versión 1

PROYECTO:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS	Unidad:	Bioterio	Cimentación:	ZAPATAS	Cliente:	Instituto Nacional de Salud
Localización:	Bogota D.C	Combinacion de cargas:	CARGA MUERTA+CARGA VIVA NORMAL			Fecha:	9/01/2024

Fys

B \ L	1,2	1,28	1,36	1,44	1,52	1,6	1,68	1,76	1,84	1,92	2	2,08	2,16	2,24	2,32	2,4	2,48	2,56	2,64	2,72	2,8
1,2	0,60	0,63	0,65	0,67	0,68	0,70	0,71	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	0,79	0,80	0,81	0,81	0,82	0,82	0,83
1,28	0,57	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	0,79	0,80	0,81	0,81	0,82
1,36	0,55	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,69	0,70	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,77	0,78	0,79	0,79	0,80	0,81
1,44	0,52	0,55	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,67	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,78	0,79	0,79
1,52	0,49	0,53	0,55	0,58	0,60	0,62	0,64	0,65	0,67	0,68	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,75	0,76	0,77	0,78	0,78
1,6	0,47	0,50	0,53	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,65	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,76	0,77
1,68	0,44	0,48	0,51	0,53	0,56	0,58	0,60	0,62	0,63	0,65	0,66	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,75	0,76
1,76	0,41	0,45	0,48	0,51	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,63	0,65	0,66	0,67	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,73	0,74	0,75
1,84	0,39	0,43	0,46	0,49	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,63	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74
1,92	0,36	0,40	0,44	0,47	0,49	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,63	0,64	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73
2	0,33	0,38	0,41	0,44	0,47	0,50	0,52	0,55	0,57	0,58	0,60	0,62	0,63	0,64	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	0,71
2,08	0,31	0,35	0,39	0,42	0,45	0,48	0,50	0,53	0,55	0,57	0,58	0,60	0,61	0,63	0,64	0,65	0,66	0,68	0,68	0,69	0,70
2,16	0,28	0,33	0,36	0,40	0,43	0,46	0,49	0,51	0,53	0,55	0,57	0,58	0,60	0,61	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69
2,24	0,25	0,30	0,34	0,38	0,41	0,44	0,47	0,49	0,51	0,53	0,55	0,57	0,59	0,60	0,61	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68
2,32	0,23	0,28	0,32	0,36	0,39	0,42	0,45	0,47	0,50	0,52	0,54	0,55	0,57	0,59	0,60	0,61	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67
2,4	0,20	0,25	0,29	0,33	0,37	0,40	0,43	0,45	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,57	0,59	0,60	0,61	0,63	0,64	0,65	0,66
2,48	0,17	0,23	0,27	0,31	0,35	0,38	0,41	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,57	0,59	0,60	0,61	0,62	0,64	0,65
2,56	0,15	0,20	0,25	0,29	0,33	0,36	0,39	0,42	0,44	0,47	0,49	0,51	0,53	0,54	0,56	0,57	0,59	0,60	0,61	0,62	0,63
2,64	0,12	0,18	0,22	0,27	0,31	0,34	0,37	0,40	0,43	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,54	0,56	0,57	0,59	0,60	0,61	0,62
2,72	0,09	0,15	0,20	0,24	0,28	0,32	0,35	0,38	0,41	0,43	0,46	0,48	0,50	0,51	0,53	0,55	0,56	0,58	0,59	0,60	0,61
2,8	0,07	0,13	0,18	0,22	0,26	0,30	0,33	0,36	0,39	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,53	0,55	0,56	0,58	0,59	0,60

B	Df/B	Fqd	Fcd	Fyd
1,20	1,08	1,00	1,33	1,00
1,28	1,02	1,00	1,32	1,00
1,36	0,96	1,00	1,38	1,00
1,44	0,90	1,00	1,36	1,00
1,52	0,86	1,00	1,34	1,00
1,60	0,81	1,00	1,33	1,00
1,68	0,77	1,00	1,31	1,00
1,76	0,74	1,00	1,30	1,00
1,84	0,71	1,00	1,28	1,00
1,92	0,68	1,00	1,27	1,00
2,00	0,65	1,00	1,26	1,00
2,08	0,63	1,00	1,25	1,00
2,16	0,60	1,00	1,24	1,00
2,24	0,58	1,00	1,23	1,00
2,32	0,56	1,00	1,22	1,00
2,40	0,54	1,00	1,22	1,00
2,48	0,52	1,00	1,21	1,00
2,56	0,51	1,00	1,20	1,00
2,64	0,49	1,00	1,20	1,00
2,72	0,48	1,00	1,19	1,00
2,80	0,46	1,00	1,19	1,00

MEMORIAS DE CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE - MEYERHOF - FACTOR DE SEGURIDAD DIRECTO H.2.4.3 de NSR - 10 - CONDICIÓN APARENTE (Cu; φ=0) - CARGAS VERTICALES

Fecha 8/06/2021
Versión 1

PROYECTO:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS	Unidad:	Bioterio	Cimentación:	ZAPATAS	Cliente:	Instituto Nacional de Salud
Localización:	Bogota D.C	Combinacion de cargas:	CARGA MUERTA+CARGA VIVA NORMAL			Fecha:	9/01/2024

qu (sin corrección por inclinación de la carga y sin corrección por excentricidad de la carga (momento))

		L																			
		1,2	1,28	1,36	1,44	1,52	1,6	1,68	1,76	1,84	1,92	2	2,08	2,16	2,24	2,32	2,4	2,48	2,56	2,64	2,72	2,8
B	1,2	160	159	158	157	156	155	154	153	152	152	151	151	150	150	149	149	149	148	148	148	147
	1,28	160	159	158	157	155	155	154	153	152	152	151	150	150	149	149	149	148	148	148	147	147
	1,36	169	167	166	164	163	162	161	160	160	159	158	158	157	157	156	156	155	155	154	154	154
	1,44	168	166	165	164	162	161	160	159	159	158	157	156	156	155	155	154	154	153	153	153	152
	1,52	168	166	164	163	162	160	159	158	158	157	156	155	155	154	154	153	153	152	152	152	151
	1,6	167	165	164	162	161	160	159	158	157	156	155	155	154	153	153	152	152	151	151	151	150
	1,68	167	165	163	162	161	159	158	157	156	155	155	154	153	153	152	152	151	151	150	150	149
	1,76	167	165	163	162	160	159	158	157	156	155	154	153	153	152	151	151	150	150	149	149	149
	1,84	167	165	163	161	160	159	157	156	155	154	154	153	152	152	151	150	150	149	149	148	148
	1,92	167	165	163	161	160	158	157	156	155	154	153	153	152	151	150	150	149	149	148	148	147
	2	167	165	163	161	160	158	157	156	155	154	153	152	151	151	150	149	149	148	148	147	147
	2,08	168	165	163	161	160	158	157	156	155	154	153	152	151	150	150	149	149	148	148	147	147
	2,16	168	165	163	162	160	158	157	156	155	154	153	152	151	150	150	149	148	148	147	147	146
	2,24	168	166	164	162	160	158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	149	148	148	147	146	146
	2,32	169	166	164	162	160	159	157	156	155	154	153	152	151	150	149	149	148	147	147	146	146
	2,4	169	167	164	162	160	159	157	156	155	154	153	152	151	150	149	149	148	147	147	146	146
	2,48	170	167	165	163	161	159	158	156	155	154	153	152	151	150	149	148	148	147	147	146	145
	2,56	170	167	165	163	161	159	158	156	155	154	153	152	151	150	149	148	148	147	147	146	145
	2,64	171	168	166	163	161	160	158	157	155	154	153	152	151	150	149	149	148	147	146	146	145
	2,72	171	169	166	164	162	160	158	157	156	154	153	152	151	150	149	149	148	147	146	146	145
	2,8	172	169	167	164	162	160	159	157	156	155	153	152	151	150	149	149	148	147	147	146	145

q admisible

qadm (sin correcciones por inclinación y excentricidad de la carga) (kN/m2)

		L																			
		1,2	1,28	1,36	1,44	1,52	1,6	1,68	1,76	1,84	1,92	2	2,08	2,16	2,24	2,32	2,4	2,48	2,56	2,64	2,72	2,8
B	1,2	160	159	158	157	156	155	154	153	152	152	151	151	150	150	149	149	149	148	148	148	147
	1,28	160	159	158	157	155	155	154	153	152	152	151	150	150	149	149	149	148	148	148	147	147
	1,36	169	167	166	164	163	162	161	160	160	159	158	158	157	157	156	156	155	155	154	154	154
	1,44	168	166	165	164	162	161	160	159	159	158	157	156	156	155	155	154	154	153	153	153	152
	1,52	168	166	164	163	162	160	159	158	158	157	156	155	155	154	154	153	153	152	152	152	151
	1,6	167	165	164	162	161	160	159	158	157	156	155	155	154	153	153	152	152	151	151	151	150
	1,68	167	165	163	162	161	159	158	157	156	155	155	154	153	153	152	152	151	151	150	150	149
	1,76	167	165	163	162	160	159	158	157	156	155	154	153	153	152	151	151	150	150	149	149	149
	1,84	167	165	163	161	160	159	157	156	155	154	154	153	152	152	151	150	150	149	149	148	148
	1,92	167	165	163	161	160	158	157	156	155	154	153	153	152	151	150	150	149	149	148	148	147
	2	167	165	163	161	160	158	157	156	155	154	153	152	151	151	150	149	149	148	148	147	147
	2,08	168	165	163	161	160	158	157	156	155	154	153	152	151	150	150	149	149	148	148	147	147
	2,16	168	165	163	162	160	158	157	156	155	154	153	152	151	150	150	149	148	148	147	147	146
	2,24	168	166	164	162	160	158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	149	148	148	147	146	146
	2,32	169	166	164	162	160	159	157	156	155	154	153	152	151	150	149	149	148	147	147	146	146
	2,4	169	167	164	162	160	159	157	156	155	154	153	152	151	150	149	149	149	148	147	146	146
	2,48	170	167	165	163	161	159	158	156	155	154	153	152	151	150	149	148	148	147	147	146	145
	2,56	170	167	165	163	161	159	158	156	155	154	153	152	151	150	149	148	148	147	147	146	145
	2,64	171	168	166	163	161	160	158	157	155	154	153	152	151	150	149	149	148	147	146	146	145
	2,72	171	169	166	164	162	160	158	157	156	154	153	152	151	150	149	149	148	147	146	146	145
	2,8	172	169	167	164	162	160	159	157	156	155	153	152	151	150	149	149	148	147	147	146	145

CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE **145**

MEMORIAS DE CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE - MEYERHOF - FACTOR DE SEGURIDAD DIRECTO H.2.4.3 de NSR - 10 - CONDICIÓN APARENTE (Cu; φ=0) - CARGAS VERTICALES Y SISMO	Fecha	8/06/2021
	Versión	1

PROYECTO:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS	Unidad:	Bioterio	Cimentación:	ZAPATAS	Cliente:	Instituto Nacional de Salud
Localización:	Bogota D.C	Combinacion de cargas:	CARGA MUERTA+CARGA VIVA NORMAL+SISMO DE DISEÑO PSEUDO ESTATICO			Fecha:	9/01/2024

RESUMEN DE PARAMETROS		
ϕ'	0,00	grados
Cu (capacidad aparente)	25,40	kN/m2
c'	23,09	kN/m2
Df	1,30	m
y suelo de fundación	16,77	kN/m3
y suelo por encima del nivel de fundaci ón	16,95	kN/m3
Sobrecarga	0,00	kN/m2
Esfuerzo efectivo al nivel de fundación - sin sobrecarga	22,04	kN/m2
q	22,04	kN/m2
Nq	1,00	
Nc	5,14	
Ny	-	

CALCULO DE ESFUERZOS EFECTIVOS AL NIVEL DE FUNDACIÓN						
	Existe nivel freatico	Profundidad nivel freatico	Profundidad	y total	Esfuerzo total	Esfuerzo efectivo
Suelo	NO	0	1,3	16,95	22,035	22,035
Total						22,035

RANGO DE VARIACIÓN DE TAMAÑO DE LOS CIMIENTOS	
Mínimo	1,20 m
Máximo	2,80 m

VER RESUMEN CAPACIDAD PORTANTE 3 PAGINAS ATRÁS

FS INDIRECTO	1,10	
CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE - FS INDIRECTO - VERTICALES Y SISMO	190	kN/m2

Fcs

		L																				
		1,20	1,28	1,36	1,44	1,52	1,60	1,68	1,76	1,84	1,92	2,00	2,08	2,16	2,24	2,32	2,40	2,48	2,56	2,64	2,72	2,80
B	1,20	1,19	1,18	1,17	1,16	1,15	1,15	1,14	1,13	1,13	1,12	1,12	1,11	1,11	1,10	1,10	1,10	1,09	1,09	1,09	1,09	1,08
	1,28	1,21	1,19	1,18	1,17	1,16	1,16	1,15	1,14	1,14	1,13	1,12	1,12	1,12	1,11	1,11	1,10	1,10	1,10	1,09	1,09	1,09
	1,36	1,22	1,21	1,19	1,18	1,17	1,17	1,16	1,15	1,14	1,14	1,13	1,13	1,12	1,12	1,11	1,11	1,11	1,10	1,10	1,10	1,09
	1,44	1,23	1,22	1,21	1,19	1,18	1,18	1,17	1,16	1,15	1,15	1,14	1,13	1,13	1,13	1,12	1,12	1,11	1,11	1,11	1,10	1,10
	1,52	1,25	1,23	1,22	1,21	1,19	1,18	1,18	1,17	1,16	1,15	1,15	1,14	1,14	1,13	1,13	1,12	1,12	1,12	1,11	1,11	1,11
	1,60	1,26	1,24	1,23	1,22	1,20	1,19	1,19	1,18	1,17	1,16	1,16	1,15	1,14	1,14	1,13	1,13	1,13	1,12	1,12	1,11	1,11
	1,68	1,27	1,26	1,24	1,23	1,22	1,20	1,19	1,19	1,18	1,17	1,16	1,16	1,15	1,15	1,14	1,14	1,13	1,13	1,12	1,12	1,12
	1,76	1,29	1,27	1,25	1,24	1,23	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18	1,17	1,16	1,16	1,15	1,15	1,14	1,14	1,13	1,13	1,13	1,12
	1,84	1,30	1,28	1,26	1,25	1,24	1,22	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18	1,17	1,17	1,16	1,15	1,15	1,14	1,14	1,14	1,13	1,13
	1,92	1,31	1,29	1,27	1,26	1,25	1,23	1,22	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18	1,17	1,17	1,16	1,16	1,15	1,15	1,14	1,14	1,13
	2,00	1,32	1,30	1,29	1,27	1,26	1,24	1,23	1,22	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18	1,17	1,17	1,16	1,16	1,15	1,15	1,14	1,14
	2,08	1,34	1,32	1,30	1,28	1,27	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18	1,17	1,17	1,16	1,16	1,15	1,15	1,14
	2,16	1,35	1,33	1,31	1,29	1,28	1,26	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18	1,18	1,17	1,16	1,16	1,15	1,15
	2,24	1,36	1,34	1,32	1,30	1,29	1,27	1,26	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18	1,18	1,17	1,17	1,16	1,16
	2,32	1,38	1,35	1,33	1,31	1,30	1,28	1,27	1,26	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18	1,18	1,17	1,17	1,16
	2,40	1,39	1,36	1,34	1,32	1,31	1,29	1,28	1,27	1,25	1,24	1,23	1,22	1,22	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18	1,18	1,17	1,17
	2,48	1,40	1,38	1,35	1,34	1,32	1,30	1,29	1,27	1,26	1,25	1,24	1,23	1,22	1,22	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18	1,18	1,17
	2,56	1,42	1,39	1,37	1,35	1,33	1,31	1,30	1,28	1,27	1,26	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18	1,18
	2,64	1,43	1,40	1,38	1,36	1,34	1,32	1,31	1,29	1,28	1,27	1,26	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18
	2,72	1,44	1,41	1,39	1,37	1,35	1,33	1,31	1,30	1,29	1,28	1,26	1,25	1,24	1,24	1,23	1,22	1,21	1,21	1,20	1,19	1,19
	2,80	1,45	1,43	1,40	1,38	1,36	1,34	1,32	1,31	1,30	1,28	1,27	1,26	1,25	1,24	1,23	1,23	1,22	1,21	1,21	1,20	1,19

Fqs

		L																				
		1,2	1,28	1,36	1,44	1,52	1,6	1,68	1,76	1,84	1,92	2	2,08	2,16	2,24	2,32	2,4	2,48	2,56	2,64	2,72	2,8
B	1,2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	1,28	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	1,36	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	1,44	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	1,52	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	1,6	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	1,68	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	1,76	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	1,84	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	1,92	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,08	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,16	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,24	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,32	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,4	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,48	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,56	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,64	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,72	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,8	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

MEMORIAS DE CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE - MEYERHOF - FACTOR DE SEGURIDAD DIRECTO H.2.4.3 de NSR - 10 - CONDICIÓN APARENTE (Cu; φ=0) - CARGAS VERTICALES Y SISMO

Fecha 8/06/2021
Versión 1

PROYECTO:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS	Unidad:	Bioterio	Cimentación:	ZAPATAS	Cliente:	Instituto Nacional de Salud
Localización:	Bogota D.C	Combinacion de cargas:	CARGA MUERTA+CARGA VIVA NORMAL+SISMO DE DISEÑO PSEUDO ESTATICO			Fecha:	9/01/2024

		Fys																			
		L																			
		1,2	1,28	1,36	1,44	1,52	1,6	1,68	1,76	1,84	1,92	2	2,08	2,16	2,24	2,32	2,4	2,48	2,56	2,64	2,72	2,8
B	1,2	0,60	0,63	0,65	0,67	0,68	0,70	0,71	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	0,79	0,80	0,81	0,81	0,82	0,82	0,83
	1,28	0,57	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	0,79	0,80	0,81	0,81	0,82
	1,36	0,55	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,69	0,70	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,77	0,78	0,79	0,79	0,80	0,81
	1,44	0,52	0,55	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,67	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,78	0,79	0,79
	1,52	0,49	0,53	0,55	0,58	0,60	0,62	0,64	0,65	0,67	0,68	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,75	0,76	0,77	0,78	0,78
	1,6	0,47	0,50	0,53	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,65	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,76	0,77
	1,68	0,44	0,48	0,51	0,53	0,56	0,58	0,60	0,62	0,63	0,65	0,66	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,75	0,76
	1,76	0,41	0,45	0,48	0,51	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,63	0,65	0,66	0,67	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,73	0,74	0,75
	1,84	0,39	0,43	0,46	0,49	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,63	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74
	1,92	0,36	0,40	0,44	0,47	0,49	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,63	0,64	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73
	2	0,33	0,38	0,41	0,44	0,47	0,50	0,52	0,55	0,57	0,58	0,60	0,62	0,63	0,64	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	0,71
	2,08	0,31	0,35	0,39	0,42	0,45	0,48	0,50	0,53	0,55	0,57	0,58	0,60	0,61	0,63	0,64	0,65	0,66	0,68	0,68	0,69	0,70
	2,16	0,28	0,33	0,36	0,40	0,43	0,46	0,49	0,51	0,53	0,55	0,57	0,58	0,60	0,61	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69
	2,24	0,25	0,30	0,34	0,38	0,41	0,44	0,47	0,49	0,51	0,53	0,55	0,57	0,59	0,60	0,61	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68
	2,32	0,23	0,28	0,32	0,36	0,39	0,42	0,45	0,47	0,50	0,52	0,54	0,55	0,57	0,59	0,60	0,61	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67
	2,4	0,20	0,25	0,29	0,33	0,37	0,40	0,43	0,45	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,57	0,59	0,60	0,61	0,63	0,64	0,65	0,66
	2,48	0,17	0,23	0,27	0,31	0,35	0,38	0,41	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,57	0,59	0,60	0,61	0,62	0,64	0,65
	2,56	0,15	0,20	0,25	0,29	0,33	0,36	0,39	0,42	0,44	0,47	0,49	0,51	0,53	0,54	0,56	0,57	0,59	0,60	0,61	0,62	0,63
	2,64	0,12	0,18	0,22	0,27	0,31	0,34	0,37	0,40	0,43	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,54	0,56	0,57	0,59	0,60	0,61	0,62
	2,72	0,09	0,15	0,20	0,24	0,28	0,32	0,35	0,38	0,41	0,43	0,46	0,48	0,50	0,51	0,53	0,55	0,56	0,58	0,59	0,60	0,61
	2,8	0,07	0,13	0,18	0,22	0,26	0,30	0,33	0,36	0,39	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,53	0,55	0,56	0,58	0,59	0,60

B	Df/B	Fqd	Fcd	Fyd
1,20	1,08	1,00	1,33	1,00
1,28	1,02	1,00	1,32	1,00
1,36	0,96	1,00	1,38	1,00
1,44	0,90	1,00	1,36	1,00
1,52	0,86	1,00	1,34	1,00
1,60	0,81	1,00	1,33	1,00
1,68	0,77	1,00	1,31	1,00
1,76	0,74	1,00	1,30	1,00
1,84	0,71	1,00	1,28	1,00
1,92	0,68	1,00	1,27	1,00
2,00	0,65	1,00	1,26	1,00
2,08	0,63	1,00	1,25	1,00
2,16	0,60	1,00	1,24	1,00
2,24	0,58	1,00	1,23	1,00
2,32	0,56	1,00	1,22	1,00
2,40	0,54	1,00	1,22	1,00
2,48	0,52	1,00	1,21	1,00
2,56	0,51	1,00	1,20	1,00
2,64	0,49	1,00	1,20	1,00
2,72	0,48	1,00	1,19	1,00
2,80	0,46	1,00	1,19	1,00

MEMORIAS DE CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE - MEYERHOF - FACTOR DE SEGURIDAD DIRECTO H.2.4.3 de NSR - 10 - CONDICIÓN APARENTE (Cu; φ=0) - CARGAS VERTICALES Y SISMO

Fecha 8/06/2021
Versión 1

PROYECTO:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS	**Unidad:**	Bioterio	**Cimentación:**	ZAPATAS	**Cliente:**	Instituto Nacional de Salud
Localización:	Bogota D.C	**Combinacion de cargas:**	CARGA MUERTA+CARGA VIVA NORMAL+SISMO DE DISEÑO PSEUDO ESTATICO			**Fecha:**	9/01/2024

qu (sin corrección por inclinación de la carga y sin corrección por excentricidad de la carga (momento))

		L																			
		1,2	1,28	1,36	1,44	1,52	1,6	1,68	1,76	1,84	1,92	2	2,08	2,16	2,24	2,32	2,4	2,48	2,56	2,64	2,72	2,8
B	1,2	211	209	207	206	204	203	202	201	200	199	198	198	197	196	196	195	195	194	194	193	193
	1,28	211	209	207	205	204	203	202	200	200	199	198	197	196	196	195	195	194	194	193	193	192
	1,36	222	220	218	216	215	213	212	211	210	209	208	207	206	205	205	204	204	203	203	202	202
	1,44	221	219	217	215	213	212	211	209	208	207	206	205	205	204	203	202	202	201	201	200	200
	1,52	221	218	216	214	212	211	209	208	207	206	205	204	203	202	202	201	200	200	199	199	198
	1,6	220	218	215	213	212	210	208	207	206	205	204	203	202	201	200	200	199	198	198	197	197
	1,68	220	217	215	213	211	209	208	206	205	204	203	202	201	200	199	199	198	197	197	196	196
	1,76	220	217	215	212	210	209	207	206	204	203	202	201	200	199	198	198	197	196	196	195	195
	1,84	220	217	214	212	210	208	207	205	204	203	202	200	199	199	198	197	196	196	195	194	194
	1,92	220	217	214	212	210	208	206	205	203	202	201	200	199	198	197	196	196	195	194	194	193
	2	220	217	214	212	210	208	206	205	203	202	201	200	199	198	197	196	195	194	194	193	192
	2,08	220	217	215	212	210	208	206	205	203	202	200	199	198	197	196	195	195	194	193	192	192
	2,16	221	218	215	212	210	208	206	204	203	202	200	199	198	197	196	195	194	193	193	192	191
	2,24	221	218	215	213	210	208	206	204	203	201	200	199	198	197	196	195	194	193	192	192	191
	2,32	222	219	216	213	210	208	206	205	203	201	200	199	198	197	196	195	194	193	192	191	191
	2,4	223	219	216	213	211	209	207	205	203	202	200	199	198	197	196	195	194	193	192	191	191
	2,48	223	220	217	214	211	209	207	205	203	202	200	199	198	197	195	194	194	193	192	191	190
	2,56	224	220	217	214	212	209	207	205	203	202	200	199	198	197	195	194	194	193	192	191	190
	2,64	225	221	218	215	212	210	208	206	204	202	201	199	198	197	196	195	194	193	192	191	190
	2,72	226	222	218	215	213	210	208	206	204	202	201	199	198	197	196	195	194	193	192	191	190
	2,8	227	223	219	216	213	211	208	206	204	203	201	200	198	197	196	195	194	193	192	191	190

q admisible

qadm (sin correcciones por inclinación y excentricidad de la carga) (kN/m2)

		L																			
		1,2	1,28	1,36	1,44	1,52	1,6	1,68	1,76	1,84	1,92	2	2,08	2,16	2,24	2,32	2,4	2,48	2,56	2,64	2,72	2,8
B	1,2	211	209	207	206	204	203	202	201	200	199	198	198	197	196	195	195	194	194	193	193	
	1,28	211	209	207	205	204	203	202	200	200	199	198	197	196	196	195	195	194	194	193	193	192
	1,36	222	220	218	216	215	213	212	211	210	209	208	207	206	205	205	204	204	203	203	202	202
	1,44	221	219	217	215	213	212	211	209	208	207	206	205	205	204	203	202	202	201	201	200	200
	1,52	221	218	216	214	212	211	209	208	207	206	205	204	203	202	202	201	200	200	199	199	198
	1,6	220	218	215	213	212	210	208	207	206	205	204	203	202	201	200	200	199	198	198	197	197
	1,68	220	217	215	213	211	209	208	206	205	204	203	202	201	200	199	199	198	197	197	196	196
	1,76	220	217	215	212	210	209	207	206	204	203	202	201	200	199	198	198	197	196	196	195	195
	1,84	220	217	214	212	210	208	207	205	204	203	202	200	199	199	198	197	196	196	195	194	194
	1,92	220	217	214	212	210	208	206	205	203	202	201	200	199	198	197	196	196	195	194	194	193
	2	220	217	214	212	210	208	206	205	203	202	201	200	199	198	197	196	195	194	194	193	192
	2,08	220	217	215	212	210	208	206	205	203	202	200	199	198	197	196	195	195	194	193	192	192
	2,16	221	218	215	212	210	208	206	204	203	202	200	199	198	197	196	195	194	193	193	192	191
	2,24	221	218	215	213	210	208	206	204	203	201	200	199	198	197	196	195	194	193	192	192	191
	2,32	222	219	216	213	210	208	206	205	203	201	200	199	198	197	196	195	194	193	192	191	191
	2,4	223	219	216	213	211	209	207	205	203	202	200	199	198	197	196	195	194	193	192	191	191
	2,48	223	220	217	214	211	209	207	205	203	202	200	199	198	197	195	194	194	193	192	191	190
	2,56	224	220	217	214	212	209	207	205	203	202	200	199	198	197	195	194	194	193	192	191	190
	2,64	225	221	218	215	212	210	208	206	204	202	201	199	198	197	196	195	194	193	192	191	190
	2,72	226	222	218	215	213	210	208	206	204	202	201	199	198	197	196	195	194	193	192	191	190
	2,8	227	223	219	216	213	211	208	206	204	203	201	200	198	197	196	195	194	193	192	191	190

CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE **190**

RESUMEN CARGAS VERTICALES - MEMORIAS DE CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE - MEYERHOF - FACTOR DE SEGURIDAD INDIRECTO H.4.7.1 de NSR - 10																					Fecha	8/06/2021
																					Versión	1
PROYECTO:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS						Unidad:	Bioterio		Cimentación:	ZAPATAS					Cliente:	Instituto Nacional de Salud					
Localización:	Bogota D.C						Combinacion de cargas:	CARGA MUERTA+CARGA VIVA NORMAL								Fecha:	9/01/2024					

qadm (sin correcciones por inclinación y excentricidad de la carga) (kN/m2)

		L																				
		1,20	1,28	1,36	1,44	1,52	1,60	1,68	1,76	1,84	1,92	2,00	2,08	2,16	2,24	2,32	2,40	2,48	2,56	2,64	2,72	2,80
B	1,20	160	159	158	157	156	155	154	153	152	152	151	151	150	150	149	149	149	148	148	148	147
	1,28	160	159	158	157	155	155	154	153	152	152	151	150	150	149	149	149	148	148	148	147	147
	1,36	169	167	166	164	163	162	161	160	160	159	158	158	157	157	156	156	155	155	154	154	154
	1,44	168	166	165	164	162	161	160	159	159	158	157	156	156	155	155	154	154	153	153	153	152
	1,52	168	166	164	163	162	160	159	158	158	157	156	155	155	154	154	153	153	152	152	152	151
	1,60	167	165	164	162	161	160	159	158	157	156	155	155	154	153	153	152	152	151	151	151	150
	1,68	167	165	163	162	161	159	158	157	156	155	155	154	153	153	152	152	151	151	150	150	149
	1,76	167	165	163	162	160	159	158	157	156	155	154	153	153	152	151	151	150	150	149	149	149
	1,84	167	165	163	161	160	159	157	156	155	154	154	153	152	152	151	150	150	149	149	148	148
	1,92	167	165	163	161	160	158	157	156	155	154	153	153	152	151	150	150	149	149	148	148	147
	2,00	167	165	163	161	160	158	157	156	155	154	153	152	151	151	150	149	149	148	148	147	147
	2,08	168	165	163	161	160	158	157	156	155	154	153	152	151	150	150	149	149	148	148	147	147
	2,16	168	165	163	162	160	158	157	156	155	154	153	152	151	150	150	149	148	148	147	147	146
	2,24	168	166	164	162	160	158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	149	148	148	147	146	146
	2,32	169	166	164	162	160	159	157	156	155	154	153	152	151	150	149	149	148	147	147	146	146
	2,40	169	167	164	162	160	159	157	156	155	154	153	152	151	150	149	149	148	147	147	146	146
	2,48	170	167	165	163	161	159	158	156	155	154	153	152	151	150	149	148	148	147	147	146	145
	2,56	170	167	165	163	161	159	158	156	155	154	153	152	151	150	149	148	148	147	147	146	145
	2,64	171	168	166	163	161	160	158	157	155	154	153	152	151	150	149	149	148	147	146	146	145
	2,72	171	169	166	164	162	160	158	157	156	154	153	152	151	150	149	149	148	147	146	146	145
	2,80	172	169	167	164	162	160	159	157	156	155	153	152	151	150	149	149	148	147	147	146	145

RESUMEN CARGAS VERTICALES Y SISMICAS - MEMORIAS DE CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE - MEYERHOF - FACTOR DE SEGURIDAD INDIRECTO H.4.7.1 de NSR - 10																					Fecha	8/06/2021
																					Versión	1
PROYECTO:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS							Unidad:	Bioterio			Cimentación:	ZAPATAS				Cliente:	Instituto Nacional de Salud				
Localización:	Bogota D.C							Combinacion de cargas:	CARGA MUERTA+CARGA VIVA NORMAL+SISMO DE DISEÑO PSEUDO ESTATICO									Fecha:	9/01/2024			

qadm (sin correcciones por inclinación y excentricidad de la carga) (kN/m2)

		L																				
		1,2	1,28	1,36	1,44	1,52	1,6	1,68	1,76	1,84	1,92	2	2,08	2,16	2,24	2,32	2,4	2,48	2,56	2,64	2,72	2,8
B	1,2	211	209	207	206	204	203	202	201	200	199	198	198	197	196	196	195	195	194	194	193	193
	1,28	211	209	207	205	204	203	202	200	200	199	198	197	196	196	195	195	194	194	193	193	192
	1,36	222	220	218	216	215	213	212	211	210	209	208	207	206	205	205	204	204	203	203	202	202
	1,44	221	219	217	215	213	212	211	209	208	207	206	205	205	204	203	202	202	201	201	200	200
	1,52	221	218	216	214	212	211	209	208	207	206	205	204	203	202	202	201	200	200	199	199	198
	1,6	220	218	215	213	212	210	208	207	206	205	204	203	202	201	200	200	199	198	198	197	197
	1,68	220	217	215	213	211	209	208	206	205	204	203	202	201	200	199	199	198	197	197	196	196
	1,76	220	217	215	212	210	209	207	206	204	203	202	201	200	199	198	198	197	196	196	195	195
	1,84	220	217	214	212	210	208	207	205	204	203	202	200	199	199	198	197	196	196	195	194	194
	1,92	220	217	214	212	210	208	206	205	203	202	201	200	199	198	197	196	196	195	194	194	193
	2	220	217	214	212	210	208	206	205	203	202	201	200	199	198	197	196	195	194	194	193	192
	2,08	220	217	215	212	210	208	206	205	203	202	200	199	198	197	196	195	195	194	193	192	192
	2,16	221	218	215	212	210	208	206	204	203	202	200	199	198	197	196	195	194	193	193	192	191
	2,24	221	218	215	213	210	208	206	204	203	201	200	199	198	197	196	195	194	193	192	192	191
	2,32	222	219	216	213	210	208	206	205	203	201	200	199	198	197	196	195	194	193	192	191	191
	2,4	223	219	216	213	211	209	207	205	203	202	200	199	198	197	196	195	194	193	192	191	191
	2,48	223	220	217	214	211	209	207	205	203	202	200	199	198	197	195	194	194	193	192	191	190
	2,56	224	220	217	214	212	209	207	205	203	202	200	199	198	197	195	194	194	193	192	191	190
	2,64	225	221	218	215	212	210	208	206	204	202	201	199	198	197	196	195	194	193	192	191	190
	2,72	226	222	218	215	213	210	208	206	204	202	201	199	198	197	196	195	194	193	192	191	190
	2,8	227	223	219	216	213	211	208	206	204	203	201	200	198	197	196	195	194	193	192	191	190

VERIFICACIÓN DE FACTORES DE SEGURIDAD INDIRECTOS H.4.7,1 DE NSR - 10				Fecha	8-jun-21
				Versión	1
Proyecto:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS	Unidad	Bioterio	Fecha:	10-jun-21
Cliente:	Instituto Nacional de Salud		Localización:	Bogota D.C	

VERIFICACIÓN DE FACTORES DE SEGURIDAD INDIRECTOS H.4.7,1 DE NSR - 10 (CARGAS VERTICALES)

PUNTO	CARGA (KN)	L (m)	B (m)	AREA (m2)	ESFUERZO σ (kN/m2)	CAPACIDAD PORTANTE admisible (kN/m2)	CAPACIDAD PORTANTE ultima (kN/m2)	FS = qu / σ	CHEQUEO CAP PORTANTE
2	145,37	1,20	1,20	1,44	100,95	161,9	485,670	4,811	SI CUMPLE
7	499,00	2,10	2,10	4,41	113,15	161,9	485,670	4,292	SI CUMPLE
8	595,53	2,10	2,10	4,41	135,04	161,9	485,670	3,596	SI CUMPLE
9	446,85	2,10	2,10	4,41	101,33	161,9	485,670	4,793	SI CUMPLE
10	360,23	2,10	2,10	4,41	81,68	161,9	485,670	5,946	SI CUMPLE
6	264,67	1,90	1,90	3,61	73,32	161,9	485,670	6,624	SI CUMPLE
12	222,84	1,70	1,70	2,89	77,11	161,9	485,670	6,299	SI CUMPLE
24	88,55	1,50	1,50	2,25	39,35	161,9	485,670	12,341	SI CUMPLE
30	303,33	1,90	1,90	3,61	84,02	161,9	485,670	5,780	SI CUMPLE
32	123,63	1,70	1,70	2,89	42,78	161,9	485,670	11,353	SI CUMPLE
34	830,78	2,80	2,80	7,84	105,97	161,9	485,670	4,583	SI CUMPLE
35	720,28	2,50	2,50	6,25	115,24	161,9	485,670	4,214	SI CUMPLE
36	603,68	2,50	2,50	6,25	96,59	161,9	485,670	5,028	SI CUMPLE
37	282,20	1,50	1,50	2,25	125,42	161,9	485,670	3,872	SI CUMPLE
39	290,95	1,90	1,90	3,61	80,60	161,9	485,670	6,026	SI CUMPLE
40	206,43	1,50	1,50	2,25	91,75	161,9	485,670	5,294	SI CUMPLE
41	78,86	1,50	1,50	2,25	35,05	161,9	485,670	13,856	SI CUMPLE
42	417,40	1,70	1,70	2,89	144,43	161,9	485,670	3,363	SI CUMPLE
43	732,45	2,50	2,50	6,25	117,19	161,9	485,670	4,144	SI CUMPLE
44	572,08	2,20	2,20	4,84	118,20	161,9	485,670	4,109	SI CUMPLE
45	318,34	1,90	1,90	3,61	88,18	161,9	485,670	5,507	SI CUMPLE
47	65,82	1,50	1,50	2,25	29,25	161,9	485,670	16,601	SI CUMPLE
48	80,59	1,50	1,50	2,25	35,82	161,9	485,670	13,559	SI CUMPLE
49	221,65	1,70	1,70	2,89	76,69	161,9	485,670	6,333	SI CUMPLE
50	327,38	1,70	1,70	2,89	113,28	161,9	485,670	4,287	SI CUMPLE
51	130,15	1,50	1,50	2,25	57,85	161,9	485,670	8,396	SI CUMPLE
52	86,84	1,50	1,50	2,25	38,60	161,9	485,670	12,583	SI CUMPLE
53	178,09	1,70	1,70	2,89	61,62	161,9	485,670	7,881	SI CUMPLE
55	615,54	2,50	2,50	6,25	98,49	161,9	485,670	4,931	SI CUMPLE
56	795,19	2,80	2,80	7,84	101,43	161,9	485,670	4,788	SI CUMPLE
57	667,65	2,50	2,50	6,25	106,82	161,9	485,670	4,546	SI CUMPLE
58	508,45	2,50	2,50	6,25	81,35	161,9	485,670	5,970	SI CUMPLE
59	268,68	1,90	1,90	3,61	74,43	161,9	485,670	6,526	SI CUMPLE
60	196,73	1,70	1,70	2,89	68,07	161,9	485,670	7,135	SI CUMPLE
63	143,81	1,20	1,20	1,44	99,87	161,9	485,670	4,863	SI CUMPLE
64	146,19	1,90	1,90	3,61	40,49	161,9	485,670	11,993	SI CUMPLE
65	114,15	1,50	1,50	2,25	50,73	161,9	485,670	9,573	SI CUMPLE
67	233,94	1,90	1,90	3,61	64,80	161,9	485,670	7,495	SI CUMPLE
68	320,31	1,90	1,90	3,61	88,73	161,9	485,670	5,474	SI CUMPLE
69	356,08	2,10	2,10	4,41	80,74	161,9	485,670	6,015	SI CUMPLE
71	818,57	2,80	2,80	7,84	104,41	161,9	485,670	4,652	SI CUMPLE
72	918,95	2,80	2,80	7,84	117,21	161,9	485,670	4,143	SI CUMPLE
74	786,58	2,50	2,50	6,25	125,85	161,9	485,670	3,859	SI CUMPLE
75	656,48	2,50	2,50	6,25	105,04	161,9	485,670	4,624	SI CUMPLE
76	348,38	2,10	2,10	4,41	79,00	161,9	485,670	6,148	SI CUMPLE
77	254,91	1,90	1,90	3,61	70,61	161,9	485,670	6,878	SI CUMPLE
16	735,33	2,50	2,50	6,25	117,65	161,9	485,670	4,128	SI CUMPLE
19	279,86	1,90	1,90	3,61	77,52	161,9	485,670	6,265	SI CUMPLE
82	379,73	1,90	1,90	3,61	105,19	161,9	485,670	4,617	SI CUMPLE
323	298,74	1,50	1,50	2,25	132,77	161,9	485,670	3,658	SI CUMPLE
M1	30,35	1,20	1,20	1,44	21,08	161,9	485,670	23,042	SI CUMPLE

VERIFICACIÓN DE FACTORES DE SEGURIDAD INDIRECTOS H.4.7,1 DE NSR - 10				Fecha	8-jun-21
				Versión	1

Proyecto:	996 - EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS	Unidad	Bioterio	Fecha:	10-jun-21
Cliente:	Instituto Nacional de Salud		Localización:	Bogota D.C	

VERIFICACIÓN DE FACTORES DE SEGURIDAD INDIRECTOS H.4.7,1 DE NSR - 10 (CARGAS VERTICALES Y HORIZONTALES)

PUNTO	CARGA (KN)	L (m)	B (m)	AREA (m2)	ESFUERZO σ (kN/m2)	CAPACIDAD PORTANTE admisible (kN/m2)	CAPACIDAD PORTANTE ultima	FS = qu / σ	CHEQUEO CAP PORTANTE
2	175,60	1,20	1,20	1,44	121,95	210,2	630,450	5,170	SI CUMPLE
7	196,47	2,10	2,10	4,41	44,55	210,2	630,450	14,151	SI CUMPLE
8	139,49	2,10	2,10	4,41	31,63	210,2	630,450	19,932	SI CUMPLE
9	181,20	2,10	2,10	4,41	41,09	210,2	630,450	15,344	SI CUMPLE
10	204,89	2,10	2,10	4,41	46,46	210,2	630,450	13,570	SI CUMPLE
6	103,22	1,90	1,90	3,61	28,59	210,2	630,450	22,050	SI CUMPLE
12	110,26	1,70	1,70	2,89	38,15	210,2	630,450	16,525	SI CUMPLE
24	97,09	1,50	1,50	2,25	43,15	210,2	630,450	14,611	SI CUMPLE
30	112,50	1,90	1,90	3,61	31,16	210,2	630,450	20,231	SI CUMPLE
32	99,75	1,70	1,70	2,89	34,52	210,2	630,450	18,265	SI CUMPLE
34	165,27	2,80	2,80	7,84	21,08	210,2	630,450	29,907	SI CUMPLE
35	169,91	2,50	2,50	6,25	27,19	210,2	630,450	23,190	SI CUMPLE
36	153,18	2,50	2,50	6,25	24,51	210,2	630,450	25,724	SI CUMPLE
37	218,52	1,50	1,50	2,25	97,12	210,2	630,450	6,492	SI CUMPLE
39	187,02	1,90	1,90	3,61	51,81	210,2	630,450	12,169	SI CUMPLE
40	186,58	1,50	1,50	2,25	82,93	210,2	630,450	7,603	SI CUMPLE
41	424,89	1,50	1,50	2,25	188,84	210,2	630,450	3,339	SI CUMPLE
42	238,67	1,70	1,70	2,89	82,58	210,2	630,450	7,634	SI CUMPLE
43	110,14	2,50	2,50	6,25	17,62	210,2	630,450	35,774	SI CUMPLE
44	137,48	2,20	2,20	4,84	28,41	210,2	630,450	22,195	SI CUMPLE
45	164,46	1,90	1,90	3,61	45,56	210,2	630,450	13,839	SI CUMPLE
47	69,99	1,50	1,50	2,25	31,10	210,2	630,450	20,269	SI CUMPLE
48	85,81	1,50	1,50	2,25	38,14	210,2	630,450	16,531	SI CUMPLE
49	127,55	1,70	1,70	2,89	44,13	210,2	630,450	14,285	SI CUMPLE
50	81,40	1,70	1,70	2,89	28,17	210,2	630,450	22,383	SI CUMPLE
51	100,82	1,50	1,50	2,25	44,81	210,2	630,450	14,070	SI CUMPLE
52	95,32	1,50	1,50	2,25	42,37	210,2	630,450	14,881	SI CUMPLE
53	91,28	1,70	1,70	2,89	31,58	210,2	630,450	19,961	SI CUMPLE
55	218,02	2,50	2,50	6,25	34,88	210,2	630,450	18,073	SI CUMPLE
56	123,33	2,80	2,80	7,84	15,73	210,2	630,450	40,079	SI CUMPLE
57	133,03	2,50	2,50	6,25	21,29	210,2	630,450	29,619	SI CUMPLE
58	129,46	2,50	2,50	6,25	20,71	210,2	630,450	30,435	SI CUMPLE
59	133,84	1,90	1,90	3,61	37,08	210,2	630,450	17,005	SI CUMPLE
60	141,42	1,70	1,70	2,89	48,93	210,2	630,450	12,884	SI CUMPLE
63	291,84	1,20	1,20	1,44	202,67	210,2	630,450	3,111	SI CUMPLE
64	247,50	1,90	1,90	3,61	68,56	210,2	630,450	9,196	SI CUMPLE
65	172,62	1,50	1,50	2,25	76,72	210,2	630,450	8,217	SI CUMPLE
67	145,12	1,90	1,90	3,61	40,20	210,2	630,450	15,683	SI CUMPLE
68	143,72	1,90	1,90	3,61	39,81	210,2	630,450	15,836	SI CUMPLE
69	101,78	2,10	2,10	4,41	23,08	210,2	630,450	27,317	SI CUMPLE
71	113,25	2,80	2,80	7,84	14,45	210,2	630,450	43,644	SI CUMPLE
72	153,03	2,80	2,80	7,84	19,52	210,2	630,450	32,298	SI CUMPLE
74	143,82	2,50	2,50	6,25	23,01	210,2	630,450	27,397	SI CUMPLE
75	130,54	2,50	2,50	6,25	20,89	210,2	630,450	30,184	SI CUMPLE
76	120,30	2,10	2,10	4,41	27,28	210,2	630,450	23,112	SI CUMPLE
77	130,70	1,90	1,90	3,61	36,20	210,2	630,450	17,414	SI CUMPLE
16	143,99	2,50	2,50	6,25	23,04	210,2	630,450	27,364	SI CUMPLE
19	114,57	1,90	1,90	3,61	31,74	210,2	630,450	19,866	SI CUMPLE
82	121,70	1,90	1,90	3,61	33,71	210,2	630,450	18,701	SI CUMPLE
323	400,20	1,50	1,50	2,25	177,87	210,2	630,450	3,544	SI CUMPLE
M1	19,04	1,20	1,20	1,44	13,22	210,2	630,450	47,691	SI CUMPLE

ASENTAMIENTOS TOTALES Y DIFERENCIALES NSR - 10 CAP. H.4.8	Fecha	8-jun-21
	Versión	1

Proyecto:	996 EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS			Fecha:	27-feb-24
Cliente:	Instituto Nacional de Salud	Ubicación:	Bogota D.C		

ASENTAMIENTOS TOTALES NSR-10 CAP. H.4.9.2

PUNTO	CARGA (KN)	L (m)	B (m)	AREA ZAPATA (m2)	ESFUERZO σ (Kn/M2)	ASENTAMIENTO TOTAL (m)	ASENTAMIENTO TOTAL MAX. NSR-	CHEQUEO
2	145,3676	1,20	1,20	1,440	100,95	0,12699	0,3	CUMPLE
7	499,0002	2,10	2,10	4,410	113,15	0,19365	0,3	CUMPLE
8	595,529	2,10	2,10	4,410	135,04	0,22659	0,3	CUMPLE
9	446,8546	2,10	2,10	4,410	101,33	0,18744	0,3	CUMPLE
10	360,229	2,10	2,10	4,410	81,68	0,15548	0,3	CUMPLE
6	264,6677	1,90	1,90	3,610	73,32	0,12026	0,3	CUMPLE
12	222,8427	1,70	1,70	2,890	77,11	0,11451	0,3	CUMPLE
24	88,5458	1,50	1,50	2,250	39,35	0,06054	0,3	CUMPLE
30	303,3252	1,90	1,90	3,610	84,02	0,14702	0,3	CUMPLE
32	123,6324	1,70	1,70	2,890	42,78	0,07999	0,3	CUMPLE
34	830,7782	2,80	2,80	7,840	105,97	0,23641	0,3	CUMPLE
35	720,2804	2,50	2,50	6,250	115,24	0,23319	0,3	CUMPLE
36	603,6797	2,50	2,50	6,250	96,59	0,19975	0,3	CUMPLE
37	282,2015	1,50	1,50	2,250	125,42	0,14987	0,3	CUMPLE
39	290,9538	1,90	1,90	3,610	80,60	0,13968	0,3	CUMPLE
40	206,4322	1,50	1,50	2,250	91,75	0,13780	0,3	CUMPLE
41	78,8636	1,50	1,50	2,250	35,05	0,08415	0,3	CUMPLE
42	417,4044	1,70	1,70	2,890	144,43	0,20999	0,3	CUMPLE
43	732,4476	2,50	2,50	6,250	117,19	0,23153	0,3	CUMPLE
44	572,0827	2,20	2,20	4,840	118,20	0,21839	0,3	CUMPLE
45	318,3442	1,90	1,90	3,610	88,18	0,17632	0,3	CUMPLE
47	65,8231	1,50	1,50	2,250	29,25	0,05633	0,3	CUMPLE
48	80,5942	1,50	1,50	2,250	35,82	0,07026	0,3	CUMPLE
49	221,6465	1,70	1,70	2,890	76,69	0,15282	0,3	CUMPLE
50	327,3801	1,70	1,70	2,890	113,28	0,18805	0,3	CUMPLE
51	130,1535	1,50	1,50	2,250	57,85	0,09052	0,3	CUMPLE
52	86,8408	1,50	1,50	2,250	38,60	0,05993	0,3	CUMPLE
53	178,0864	1,70	1,70	2,890	61,62	0,09504	0,3	CUMPLE
55	615,5401	2,50	2,50	6,250	98,49	0,20675	0,3	CUMPLE
56	795,1896	2,80	2,80	7,840	101,43	0,22914	0,3	CUMPLE
57	667,652	2,50	2,50	6,250	106,82	0,22209	0,3	CUMPLE
58	508,4519	2,50	2,50	6,250	81,35	0,17969	0,3	CUMPLE
59	268,6777	1,90	1,90	3,610	74,43	0,13059	0,3	CUMPLE
60	196,7295	1,70	1,70	2,890	68,07	0,10377	0,3	CUMPLE
63	143,8087	1,20	1,20	1,440	99,87	0,12258	0,3	CUMPLE
64	146,1868	1,90	1,90	3,610	40,49	0,08548	0,3	CUMPLE
65	114,145	1,50	1,50	2,250	50,73	0,07268	0,3	CUMPLE
67	233,9399	1,90	1,90	3,610	64,80	0,10902	0,3	CUMPLE
68	320,3148	1,90	1,90	3,610	88,73	0,14857	0,3	CUMPLE
69	356,0767	2,10	2,10	4,410	80,74	0,15109	0,3	CUMPLE
71	818,5716	2,80	2,80	7,840	104,41	0,23176	0,3	CUMPLE
72	918,9545	2,80	2,80	7,840	117,21	0,25271	0,3	CUMPLE
74	786,5795	2,50	2,50	6,250	125,85	0,24488	0,3	CUMPLE
75	656,484	2,50	2,50	6,250	105,04	0,21735	0,3	CUMPLE
76	348,384	2,10	2,10	4,410	79,00	0,14620	0,3	CUMPLE
77	254,9094	1,90	1,90	3,610	70,61	0,11737	0,3	CUMPLE
16	735,3295	2,50	2,50	6,250	117,65	0,23140	0,3	CUMPLE
19	279,8566	1,90	1,90	3,610	77,52	0,13585	0,3	CUMPLE
82	379,7293	1,90	1,90	3,610	105,19	0,16922	0,3	CUMPLE
323	298,7407	1,50	1,50	2,250	132,77	0,17747	0,3	CUMPLE

ASENTAMIENTOS TOTALES Y DIFERENCIALES NSR - 10 CAP. H.4.8	Fecha	8-jun-21
	Versión	1

Proyecto:	996 EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS			Fecha:	27-feb-24
Cliente:	Instituto Nacional de Salud	Ubicación:	Bogota D.C		

ASENTAMIENTOS TOTALES NSR-10 CAP. H.4.9.2

PUNTO	CARGA (KN)	L (m)	B (m)	AREA ZAPATA (m2)	ESFUERZO σ (Kn/M2)	ASENTAMIENTO TOTAL (m)	ASENTAMIENTO TOTAL MAX. NSR-	CHEQUEO
2	145,3676	1,20	1,20	1,440	100,95	0,127018	0,30	CUMPLE
7	499,0002	2,10	2,10	4,410	113,15	0,193696	0,30	CUMPLE
8	595,529	2,10	2,10	4,410	135,04	0,226639	0,30	CUMPLE
9	446,8546	2,10	2,10	4,410	101,33	0,187481	0,30	CUMPLE
10	360,229	2,10	2,10	4,410	81,68	0,155513	0,30	CUMPLE
6	264,6677	1,90	1,90	3,610	73,32	0,120286	0,30	CUMPLE
12	222,8427	1,70	1,70	2,890	77,11	0,114537	0,30	CUMPLE
24	88,5458	1,50	1,50	2,250	39,35	0,060558	0,30	CUMPLE
30	303,3252	1,90	1,90	3,610	84,02	0,147058	0,30	CUMPLE
32	123,6324	1,70	1,70	2,890	42,78	0,080014	0,30	CUMPLE
34	830,7782	2,80	2,80	7,840	105,97	0,236462	0,30	CUMPLE
35	720,2804	2,50	2,50	6,250	115,24	0,233243	0,30	CUMPLE
36	603,6797	2,50	2,50	6,250	96,59	0,199797	0,30	CUMPLE
37	282,2015	1,50	1,50	2,250	125,42	0,149905	0,30	CUMPLE
39	290,9538	1,90	1,90	3,610	80,60	0,139712	0,30	CUMPLE
40	206,4322	1,50	1,50	2,250	91,75	0,137835	0,30	CUMPLE
41	78,8636	1,50	1,50	2,250	35,05	0,084175	0,30	CUMPLE
42	417,4044	1,70	1,70	2,890	144,43	0,210037	0,30	CUMPLE
43	732,4476	2,50	2,50	6,250	117,19	0,231578	0,30	CUMPLE
44	572,0827	2,20	2,20	4,840	118,20	0,218434	0,30	CUMPLE
45	318,3442	1,90	1,90	3,610	88,18	0,176354	0,30	CUMPLE
47	65,8231	1,50	1,50	2,250	29,25	0,056349	0,30	CUMPLE
48	80,5942	1,50	1,50	2,250	35,82	0,070282	0,30	CUMPLE
49	221,6465	1,70	1,70	2,890	76,69	0,152854	0,30	CUMPLE
50	327,3801	1,70	1,70	2,890	113,28	0,188095	0,30	CUMPLE
51	130,1535	1,50	1,50	2,250	57,85	0,090541	0,30	CUMPLE
52	86,8408	1,50	1,50	2,250	38,60	0,059946	0,30	CUMPLE
53	178,0864	1,70	1,70	2,890	61,62	0,095062	0,30	CUMPLE
55	615,5401	2,50	2,50	6,250	98,49	0,206791	0,30	CUMPLE
56	795,1896	2,80	2,80	7,840	101,43	0,229185	0,30	CUMPLE
57	667,652	2,50	2,50	6,250	106,82	0,222138	0,30	CUMPLE
58	508,4519	2,50	2,50	6,250	81,35	0,179731	0,30	CUMPLE
59	268,6777	1,90	1,90	3,610	74,43	0,130621	0,30	CUMPLE
60	196,7295	1,70	1,70	2,890	68,07	0,103799	0,30	CUMPLE
63	143,8087	1,20	1,20	1,440	99,87	0,122613	0,30	CUMPLE
64	146,1868	1,90	1,90	3,610	40,49	0,085503	0,30	CUMPLE
65	114,145	1,50	1,50	2,250	50,73	0,072695	0,30	CUMPLE
67	233,9399	1,90	1,90	3,610	64,80	0,109050	0,30	CUMPLE
68	320,3148	1,90	1,90	3,610	88,73	0,148601	0,30	CUMPLE
69	356,0767	2,10	2,10	4,410	80,74	0,151121	0,30	CUMPLE
71	818,5716	2,80	2,80	7,840	104,41	0,231811	0,30	CUMPLE
72	918,9545	2,80	2,80	7,840	117,21	0,252763	0,30	CUMPLE
74	786,5795	2,50	2,50	6,250	125,85	0,244933	0,30	CUMPLE
75	656,484	2,50	2,50	6,250	105,04	0,217401	0,30	CUMPLE
76	348,384	2,10	2,10	4,410	79,00	0,146239	0,30	CUMPLE
77	254,9094	1,90	1,90	3,610	70,61	0,117397	0,30	CUMPLE
16	735,3295	2,50	2,50	6,250	117,65	0,231449	0,30	CUMPLE
19	279,8566	1,90	1,90	3,610	77,52	0,135880	0,30	CUMPLE
82	379,7293	1,90	1,90	3,610	105,19	0,169259	0,30	CUMPLE
323	298,7407	1,50	1,50	2,250	132,77	0,177513	0,30	CUMPLE

ASENTAMIENTOS TOTALES Y DIFERENCIALES NSR - 10 CAP. H.4.8

Fecha 8-jun-21
Versión 1

Proyecto: 996 EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS — Fecha: 27-feb-24
Cliente: Instituto Nacional de Salud — Ubicación: Bogota D.C

ASENTAMIENTOS TOTALES NSR-10 CAP. H.4.9.2

PUNTO	CARGA (KN)	L (m)	B (m)	AREA ZAPATA (m2)	ESFUERZO σ (Kn/M2)	ASENTAMIENTO TOTAL (m)	ASENTAMIENTO TOTAL MAX. NSR-	CHEQUEO
2	145,3676	1,20	1,20	1,440	100,95	0,000029	0,30	CUMPLE
7	499,0002	2,10	2,10	4,410	113,15	0,000044	0,30	CUMPLE
8	595,529	2,10	2,10	4,410	135,04	0,000049	0,30	CUMPLE
9	446,8546	2,10	2,10	4,410	101,33	0,000042	0,30	CUMPLE
10	360,229	2,10	2,10	4,410	81,68	0,000036	0,30	CUMPLE
6	264,6677	1,90	1,90	3,610	73,32	0,000030	0,30	CUMPLE
12	222,8427	1,70	1,70	2,890	77,11	0,000028	0,30	CUMPLE
24	88,5458	1,50	1,50	2,250	39,35	0,000016	0,30	CUMPLE
30	303,3252	1,90	1,90	3,610	84,02	0,000035	0,30	CUMPLE
32	123,6324	1,70	1,70	2,890	42,78	0,000020	0,30	CUMPLE
34	830,7782	2,80	2,80	7,840	105,97	0,000050	0,30	CUMPLE
35	720,2804	2,50	2,50	6,250	115,24	0,000049	0,30	CUMPLE
36	603,6797	2,50	2,50	6,250	96,59	0,000044	0,30	CUMPLE
37	282,2015	1,50	1,50	2,250	125,42	0,000036	0,30	CUMPLE
39	290,9538	1,90	1,90	3,610	80,60	0,000034	0,30	CUMPLE
40	206,4322	1,50	1,50	2,250	91,75	0,000032	0,30	CUMPLE
41	78,8636	1,50	1,50	2,250	35,05	0,000022	0,30	CUMPLE
42	417,4044	1,70	1,70	2,890	144,43	0,000047	0,30	CUMPLE
43	732,4476	2,50	2,50	6,250	117,19	0,000050	0,30	CUMPLE
44	572,0827	2,20	2,20	4,840	118,20	0,000048	0,30	CUMPLE
45	318,3442	1,90	1,90	3,610	88,18	0,000039	0,30	CUMPLE
47	65,8231	1,50	1,50	2,250	29,25	0,000015	0,30	CUMPLE
48	80,5942	1,50	1,50	2,250	35,82	0,000018	0,30	CUMPLE
49	221,6465	1,70	1,70	2,890	76,69	0,000035	0,30	CUMPLE
50	327,3801	1,70	1,70	2,890	113,28	0,000042	0,30	CUMPLE
51	130,1535	1,50	1,50	2,250	57,85	0,000023	0,30	CUMPLE
52	86,8408	1,50	1,50	2,250	38,60	0,000015	0,30	CUMPLE
53	178,0864	1,70	1,70	2,890	61,62	0,000024	0,30	CUMPLE
55	615,5401	2,50	2,50	6,250	98,49	0,000045	0,30	CUMPLE
56	795,1896	2,80	2,80	7,840	101,43	0,000048	0,30	CUMPLE
57	667,652	2,50	2,50	6,250	106,82	0,000047	0,30	CUMPLE
58	508,4519	2,50	2,50	6,250	81,35	0,000041	0,30	CUMPLE
59	268,6777	1,90	1,90	3,610	74,43	0,000032	0,30	CUMPLE
60	196,7295	1,70	1,70	2,890	68,07	0,000026	0,30	CUMPLE
63	143,8087	1,20	1,20	1,440	99,87	0,000029	0,30	CUMPLE
64	146,1868	1,90	1,90	3,610	40,49	0,000022	0,30	CUMPLE
65	114,145	1,50	1,50	2,250	50,73	0,000018	0,30	CUMPLE
67	233,9399	1,90	1,90	3,610	64,80	0,000028	0,30	CUMPLE
68	320,3148	1,90	1,90	3,610	88,73	0,000035	0,30	CUMPLE
69	356,0767	2,10	2,10	4,410	80,74	0,000036	0,30	CUMPLE
71	818,5716	2,80	2,80	7,840	104,41	0,000049	0,30	CUMPLE
72	918,9545	2,80	2,80	7,840	117,21	0,000053	0,30	CUMPLE
74	786,5795	2,50	2,50	6,250	125,85	0,000052	0,30	CUMPLE
75	656,484	2,50	2,50	6,250	105,04	0,000047	0,30	CUMPLE
76	348,384	2,10	2,10	4,410	79,00	0,000035	0,30	CUMPLE
77	254,9094	1,90	1,90	3,610	70,61	0,000029	0,30	CUMPLE
16	735,3295	2,50	2,50	6,250	117,65	0,000050	0,30	CUMPLE
19	279,8566	1,90	1,90	3,610	77,52	0,000033	0,30	CUMPLE
82	379,7293	1,90	1,90	3,610	105,19	0,000039	0,30	CUMPLE
323	298,7407	1,50	1,50	2,250	132,77	0,000040	0,30	CUMPLE

ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES NSR-10 CAP. H.4.9.3

PAREJA DE PUNTOS		ASENTAMIENTO PUNTO	ASENTAMIENTO PUNTO	ASENTAMIENTO	DISTANCIA ENTRE	ASENTAMIENTO DIFERENCIAL MAXIMO NSR-10		CHEQUEO
P1	P2	1	2	DIFERENCIAL (m)	PUNTOS (m)	LIMITE	VALOR	
72	71	0,000053	0,000049	0,0000040	7,63	300	0,0254	CUMPLE
72	56	0,000053	0,000048	0,0000050	7,51	300	0,0250	CUMPLE
72	74	0,000053	0,000052	0,0000010	6,15	300	0,0205	CUMPLE
72	34	0,000053	0,000050	0,0000030	8,84	300	0,0295	CUMPLE
44	39	0,000048	0,000034	0,0000140	5,82	300	0,0194	CUMPLE
44	43	0,000048	0,000050	0,0000020	6,16	300	0,0205	CUMPLE
44	57	0,000048	0,000047	0,0000010	6,74	300	0,0225	CUMPLE
44	45	0,000048	0,000039	0,0000090	3,84	300	0,0128	CUMPLE
43	42	0,000050	0,000047	0,0000030	7,63	300	0,0254	CUMPLE
43	82	0,000050	0,000039	0,0000110	5,80	300	0,0193	CUMPLE
30	69	0,000035	0,000036	0,0000010	8,89	300	0,0296	CUMPLE
30	16	0,000035	0,000050	0,0000150	4,95	300	0,0165	CUMPLE
30	32	0,000035	0,000020	0,0000145	4,31	300	0,0144	CUMPLE
30	12	0,000035	0,000028	0,0000070	6,00	300	0,0200	CUMPLE
68	76	0,000035	0,000035	0,0000000	8,80	300	0,0293	CUMPLE
68	67	0,000035	0,000028	0,0000070	5,61	300	0,0187	CUMPLE
68	64	0,000035	0,000022	0,0000131	5,87	300	0,0196	CUMPLE
68	36	0,000035	0,000044	0,0000090	5,11	300	0,0170	CUMPLE

Settle3D Analysis Information

EGEO DE VULNERABILIDAD INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

Project Settings

Document Name: 08.6 Modelo Bioterio V02.s3z
Project Title: EGEO DE VULNERABILIDAD INSTITUTO NACIONAL DE SALUD
Analysis: Asentamiento - Vulnerabilidad
Author: Departamento de geotecnia
Company: CYC SAS
Date Created: 9/01/2024, 11:23:18 a. m.
Stress Computation Method: Boussinesq
Time-dependent Consolidation Analysis
Time Units: years
Permeability Units: meters/year
Use average properties to calculate layered stresses
Groundwater method: Water Table
Water Unit Weight: 9.81 kN/m^3
Depth to water table: 1 [m]

Stage Settings

Stage #	Name	Time [years]
1	0 años	0
2	14 años	14
3	+50 años	64

Results

Time taken to compute: 12.4171 seconds

Stage: 0 años = 0 y

Data Type	Minimum	Maximum
Total Settlement [m]	0	0.143432
Consolidation Settlement [m]	0	0
Immediate Settlement [m]	0	0.143432
Secondary Settlement [m]	0	0
Loading Stress [kPa]	0	144.43
Effective Stress [kPa]	-0	58.37
Total Stress [kPa]	0	169.352
Total Strain	-0	0.0554078
Pore Water Pressure [kPa]	0	148
Excess Pore Water Pressure [kPa]	0	144.43
Degree of Consolidation [%]	0	0
Pre-consolidation Stress [kPa]	152	215
Over-consolidation Ratio	2.60484	1234.21

Void Ratio	1.28691	2.12489
Permeability [m/y]	0.020284	4.72568
Coefficient of Consolidation [m^2/y]	4.11	4.11
Hydroconsolidation Settlement [m]	0	0
Average Degree of Consolidation [%]	0	0

Stage: 14 años = 14 y

Data Type	Minimum	Maximum
Total Settlement [m]	0	0.25271
Consolidation Settlement [m]	0	0.109279
Immediate Settlement [m]	0	0.143432
Secondary Settlement [m]	0	0
Loading Stress [kPa]	0	144.43
Effective Stress [kPa]	-0	164.818
Total Stress [kPa]	0	169.352
Total Strain	-0.0162201	0.0840889
Pore Water Pressure [kPa]	0	49.1056
Excess Pore Water Pressure [kPa]	0	0.0555813
Degree of Consolidation [%]	0	99.9585
Pre-consolidation Stress [kPa]	152	215
Over-consolidation Ratio	1.30616	1234.21
Void Ratio	1.18445	2.12483
Permeability [m/y]	0.020284	4.72568
Coefficient of Consolidation [m^2/y]	4.11	4.11
Hydroconsolidation Settlement [m]	0	0
Average Degree of Consolidation [%]	0	0

Stage: +50 años = 64 y

Data Type	Minimum	Maximum
Total Settlement [m]	0	0.252763
Consolidation Settlement [m]	0	0.109331
Immediate Settlement [m]	0	0.143432
Secondary Settlement [m]	0	0
Loading Stress [kPa]	0	144.43
Effective Stress [kPa]	-0	164.821
Total Stress [kPa]	0	169.352
Total Strain	-0.0162193	0.0840893
Pore Water Pressure [kPa]	0	49.05
Excess Pore Water Pressure [kPa]	0	5.7135e-013
Degree of Consolidation [%]	0	100
Pre-consolidation Stress [kPa]	152	215
Over-consolidation Ratio	1.30614	1234.21
Void Ratio	1.18445	2.12483
Permeability [m/y]	0.020284	4.72568
Coefficient of Consolidation [m^2/y]	4.11	4.11
Hydroconsolidation Settlement [m]	0	0
Average Degree of Consolidation [%]	0	0

Loads

1. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 2.24922 m^2
Load: 125.42 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
-3.94883	37.6755
-2.44909	37.6755
-2.44909	39.1752
-3.94883	39.1752

2. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 3.60875 m^2
Load: 105.19 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
3.44396	37.4911
5.34363	37.4911
5.34363	39.3908
3.44396	39.3908

3. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 3.60875 m^2
Load: 80.6 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
9.59817	37.488
11.4978	37.488
11.4978	39.3877
9.59817	39.3877

4. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 2.24922 m^2
Load: 91.75 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]

13.6212	37.6754
15.1209	37.6754
15.1209	39.1751
13.6212	39.1751

5. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 2.24922 m^2
Load: 35.05 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
16.4689	37.7155
17.9687	37.7155
17.9687	39.2153
16.4689	39.2153

6. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 2.24922 m^2
Load: 132.77 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
18.0599	36.8131
16.5602	36.8131
16.5602	35.3134
18.0599	35.3134

7. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 2.889 m^2
Load: 144.43 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
-4.15819	31.7843
-2.45848	31.7843
-2.45848	33.484
-4.15819	33.484

8. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 6.24783 m^2
Load: 117.19 kPa
Depth: 1.3 m

Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
3.14401	31.4084
5.64357	31.4084
5.64357	33.908
3.14401	33.908

9. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 4.83832 m^2
Load: 118.2 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
9.44835	31.5584
11.648	31.5584
11.648	33.758
9.44835	33.758

10. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 3.60875 m^2
Load: 88.18 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
13.4711	31.6666
15.3708	31.6666
15.3708	33.5663
13.4711	33.5663

11. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 2.889 m^2
Load: 113.28 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
16.6871	31.0647
14.9874	31.0647
14.9874	29.365
16.6871	29.365

12. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 2.24922 m^2
Load: 38.6 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
27.2793	30.8897
25.7796	30.8897
25.7796	29.39
27.2793	29.39

13. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 2.24922 m^2
Load: 57.85 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
21.7089	30.9803
20.2092	30.9803
20.2092	29.4806
21.7089	29.4806

14. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 2.889 m^2
Load: 76.69 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
-2.40248	31.1011
-4.10219	31.1011
-4.10219	29.4014
-2.40248	29.4014

15. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 2.24922 m^2
Load: 35.82 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
-7.41685	30.8855
-8.91659	30.8855
-8.91659	29.3858

-7.41685	29.3858

16. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 2.24922 m^2
Load: 29.25 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
-9.68646	30.8855
-11.1862	30.8855
-11.1862	29.3858
-9.68646	29.3858

17. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 2.889 m^2
Load: 61.62 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
-14.9516	25.0469
-13.2519	25.0469
-13.2519	26.7466
-14.9516	26.7466

18. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 3.60875 m^2
Load: 77.52 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
-9.0712	24.9307
-7.17153	24.9307
-7.17153	26.8304
-9.0712	26.8304

19. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 6.24783 m^2
Load: 98.49 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
-4.48466	24.6448
-1.98509	24.6448
-1.98509	27.1444
-4.48466	27.1444

20. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 7.83728 m^2
Load: 101.43 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
2.99687	24.4962
5.79638	24.4962
5.79638	27.2957
2.99687	27.2957

21. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 6.24783 m^2
Load: 106.82 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
9.29822	24.6462
11.7978	24.6462
11.7978	27.1458
9.29822	27.1458

22. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 6.24783 m^2
Load: 81.35 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
14.5351	24.6306
17.0346	24.6306
17.0346	27.1302
14.5351	27.1302

23. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 3.60875 m^2
Load: 74.43 kPa

Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
20.0127	24.9453
21.9123	24.9453
21.9123	26.845
20.0127	26.845

24. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 2.889 m^2
Load: 68.07 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
25.6796	25.0455
27.3793	25.0455
27.3793	26.7452
25.6796	26.7452

25. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 3.60875 m^2
Load: 73.32 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
-15.0516	17.3882
-13.152	17.3882
-13.152	19.2879
-15.0516	19.2879

26. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 4.40847 m^2
Load: 80.74 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
-7.05594	19.3869
-9.15558	19.3869
-9.15558	17.2873
-7.05594	17.2873

27. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 7.83728 m^2
Load: 104.41 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
-4.5838	16.8633
-1.78429	16.8633
-1.78429	19.6628
-4.5838	19.6628

28. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 7.83728 m^2
Load: 117.21 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
2.98197	16.9727
5.78149	16.9727
5.78149	19.7722
2.98197	19.7722

29. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 6.24783 m^2
Load: 125.85 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
9.28262	16.9977
11.7822	16.9977
11.7822	19.4973
9.28262	19.4973

30. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 6.24783 m^2
Load: 105.04 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
14.5372	16.9975
17.0367	16.9975

17.0367	19.4971
14.5372	19.4971

31. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 4.40847 m^2
Load: 79 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
19.8987	17.2725
21.9984	17.2725
21.9984	19.3721
19.8987	19.3721

32. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 3.60875 m^2
Load: 70.61 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
25.5954	17.3881
27.4951	17.3881
27.4951	19.2877
25.5954	19.2877

33. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 2.889 m^2
Load: 77.11 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
-14.9672	8.58384
-13.2675	8.58384
-13.2675	10.2835
-14.9672	10.2835

34. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 3.60875 m^2
Load: 84.02 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
-9.07122	8.48485
-7.17155	8.48485
-7.17155	10.3845
-9.07122	10.3845

35. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 6.24783 m^2
Load: 117.65 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
-4.42683	8.29844
-1.92726	8.29844
-1.92726	10.798
-4.42683	10.798

36. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 7.83728 m^2
Load: 105.97 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
2.9982	8.1287
5.79772	8.1287
5.79772	10.9282
2.9982	10.9282

37. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 6.24783 m^2
Load: 115.24 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
9.33205	8.29844
11.8316	8.29844
11.8316	10.798
9.33205	10.798

38. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 6.24611 m^2

Load: 96.59 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
14.5351	8.29844
17.0346	8.29844
17.0346	10.7973
14.5351	10.7973

39. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 3.60875 m^2
Load: 88.73 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
20.002	8.48969
21.9017	8.48969
21.9017	10.3894
20.002	10.3894

40. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 3.60875 m^2
Load: 64.8 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
25.6125	8.48969
27.5122	8.48969
27.5122	10.3894
25.6125	10.3894

41. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 2.24922 m^2
Load: 50.73 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
25.7952	2.90607
27.2949	2.90607
27.2949	4.40581
25.7952	4.40581

42. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 3.60875 m^2
Load: 40.49 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
21.8952	4.53079
19.9955	4.53079
19.9955	2.63112
21.8952	2.63112

43. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 4.40847 m^2
Load: 81.68 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
18.3384	4.74113
16.2388	4.74113
16.2388	2.6415
18.3384	2.6415

44. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 4.40847 m^2
Load: 101.33 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
11.5995	4.75186
9.49984	4.75186
9.49984	2.65222
11.5995	2.65222

45. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 4.40847 m^2
Load: 135.04 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
5.44526	4.75463

3.34563	4.75463
3.34563	2.65499
5.44526	2.65499

46. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 4.40847 m^2
Load: 113.15 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
-2.10275	4.7368
-4.20238	4.7368
-4.20238	2.63716
-2.10275	2.63716

47. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 2.889 m^2
Load: 42.78 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
-7.27388	5.97313
-8.97359	5.97313
-8.97359	4.27342
-7.27388	4.27342

48. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 2.24922 m^2
Load: 39.35 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
-14.8517	4.38901
-13.3519	4.38901
-13.3519	5.88875
-14.8517	5.88875

49. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 1.4395 m^2
Load: 21.08 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
0	0
1.19979	0
1.19979	1.19979
0	1.19979

50. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 1.4395 m^2
Load: 100.95 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
9.9308	0.00780233
11.1306	0.00780233
11.1306	1.20759
9.9308	1.20759

51. Polygonal Load

Load Type: Flexible
Area of Load: 1.4395 m^2
Load: 99.87 kPa
Depth: 1.3 m
Installation Stage: 0 años = 0 y

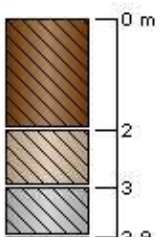
Coordinates

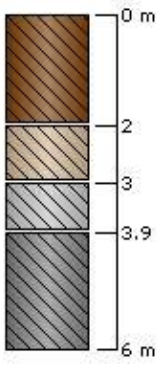
X [m]	Y [m]
16.6094	0.00780233
17.8091	0.00780233
17.8091	1.20759
16.6094	1.20759

Soil Layers

Layer #	Type	Thickness [m]	Depth [m]	Drained at Bottom
1	(D) Relleno de arcillas	2	0	No
2	(A) Arcillas	1	2	No
3	(B) Arcillas de alta compresibilidad	0.9	3	No
4	(C) Arcillas de alta compresibilidad	2.1	3.9	No

Ground Surface Drained: Yes





Soil Properties

Property	(D) Relleno de arcillas	(A) Arcillas	(B) Arcillas de alta compresibilidad	(C) Arcillas de alta compresibilidad
Color				
Unit Weight [kN/m^3]	17.42	16.71	16.17	15.38
Saturated Unit Weight [kN/m^3]	18	18	18	18
Immediate Settlement	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled
Es [kPa]	3511.7	3511.7	3511.7	810.25
Esur [kPa]	3511.7	3511.7	3511.7	810.25
Primary Consolidation	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled
Material Type	Non-Linear	Non-Linear	Non-Linear	Non-Linear
Cc	0.6	0.824	0.672	1.052
Cr	0.112	0.114	0.137	0.211
e0	1.385	1.517	1.5	2.125
Pc [kPa]	215	211	152	152
Cv [m^2/y]	4.11	4.11	4.11	4.11
B-bar	1	1	1	1

Query Points

Point #	(X,Y) Location	Number of Divisions
1	10.5307, 0.607698	Auto: 65
2	-3.15256, 3.68698	Auto: 65
3	4.39545, 3.70481	Auto: 65
4	10.5497, 3.70204	Auto: 65
5	17.2886, 3.69132	Auto: 65
6	-14.1018, 18.3381	Auto: 65
7	-14.1174, 9.4337	Auto: 65
8	-14.1018, 5.13888	Auto: 65
9	-8.12138, 9.43469	Auto: 65
10	-8.12373, 5.12328	Auto: 65
11	4.39796, 9.52846	Auto: 65
12	10.5818, 9.54823	Auto: 65
13	15.7848, 9.54788	Auto: 65
14	-3.19896, 38.4254	Auto: 65
15	10.548, 38.4378	Auto: 65

16	14.371, 38.4253	Auto: 65
17	17.2188, 38.4654	Auto: 65
18	-3.30834, 32.6342	Auto: 65
19	4.39379, 32.6582	Auto: 65
20	10.5482, 32.6582	Auto: 65
21	14.4209, 32.6165	Auto: 65
22	-10.4363, 30.1357	Auto: 65
23	-8.16672, 30.1357	Auto: 65
24	-3.25234, 30.2513	Auto: 65
25	15.8372, 30.2148	Auto: 65
26	20.9591, 30.2304	Auto: 65
27	26.5295, 30.1398	Auto: 65
28	-14.1018, 25.8968	Auto: 65
29	-3.23488, 25.8946	Auto: 65
30	4.39662, 25.896	Auto: 65
31	10.548, 25.896	Auto: 65
32	15.7848, 25.8804	Auto: 65
33	20.9625, 25.8951	Auto: 65
34	26.5295, 25.8954	Auto: 65
35	17.2092, 0.607698	Auto: 65
36	20.9453, 3.58095	Auto: 65
37	26.5451, 3.65594	Auto: 65
38	26.5623, 9.43952	Auto: 65
39	20.9519, 9.43952	Auto: 65
40	-8.10576, 18.3371	Auto: 65
41	-3.18405, 18.2631	Auto: 65
42	4.38173, 18.3724	Auto: 65
43	10.5324, 18.2475	Auto: 65
44	15.787, 18.2473	Auto: 65
45	20.9486, 18.3223	Auto: 65
46	26.5452, 18.3379	Auto: 65
47	-3.17705, 9.54823	Auto: 65
48	-8.12137, 25.8805	Auto: 65
49	4.39379, 38.441	Auto: 65
50	17.3101, 36.0632	Auto: 65
51	0.599896, 0.599896	Auto: 65

Field Point Grid

Number of points: 306
Expansion Factor: 2

Grid Coordinates

X [m]	Y [m]
28.462	40.3407
28.462	-0.949835
-16.0015	-0.949835
-16.0015	40.3407

ANEXO F
CARACTERIZACIÓN SÍSMICA, LICUACIÓN Y ABLANDAMIENTO CICLICO

HOJA DE CALCULO PARA EL ANALISIS DE ABLANDAMIENTO CICLICO EN ARCILLAS Y LIMOS PLASTICOS

Consultoría y Construcciones Civiles Ltda.

PY 1234

Proyecto:	EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS					**Localizacion:**	Bogota D.C
Profundidad:	1,00 m	**Sondeo:**	1	**Nivel freatico:**	2,00 m	**Estrato:**	Arcillas

CHEQUEO DE APLICACIÓN PARA SUELOS ARCILLOSOS		FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA LICUACIÓN: (Idriss & Boulanger, 2008)		
Arcillas / limos plasticos IP>=7 / Suelos organicos	OK	$FS_{\gamma=3\%} = \frac{CRR_M}{CSR_M}$	$FS_{\gamma=3\%}$	Factor seg x ablandamiento ciclico
			CRR_M	Relación de resistencia ciclica
			CSR_M	Relación de esfuerzos ciclicos inducidos por sismo

CSR - RELACIÓN DE ESFUERZOS CICLICOS INDUCIDOS POR SISMO (capitulo 3.3 Idriss & Boulanger, 2008)

La relacion de esfuerzos ciclicos inducidos por sismo se calcula según la siguiente ecuación propuesta por Seed & Idriss (1971)

$$CSR = 0.65\frac{\tau_{max}}{\sigma'_{vc}} = 0.65\frac{\sigma_{vc}}{\sigma'_{vc}}\frac{a_{max}}{g}r_d$$

σ_{vc}	Esfuerzo total vertical al nivel de analisis
σ'_{vc}	Esfuerzo efectivo vertical al nivel de analisis
a max	Aceleración máxima de diseño a nivel de superficie
rd	Factor de corrección por cuerpo rigido

El factor de corrección por cuerpo rigido se obtiene con la siguiente formulación o con el siguiente grafico, en función de la profundidad y la magnitud de momento del evento sismico esperado M

$$r_d = \exp(\alpha(z) + \beta(z)M)$$
$$\alpha(z) = -1.012 - 1.126\sin\left(\frac{z}{11.73} + 5.133\right)$$
$$\beta(z) = 0.106 + 0.118\sin\left(\frac{z}{11.28} + 5.142\right)$$

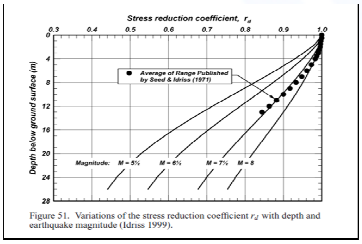


Figure 51. Variations of the stress reduction coefficient r_d with depth and earthquake magnitude (Idriss 1999).

La siguiente ecuación establece la relación entre el esfuerzo de corte producido por las ondas sismicas calculado como cuerpo rigido y como cuerpo deformable, toda vez que la ecuación que define el cortante máximo considera que el cuerpo es rigido, por lo que se debe corregir por rd.

$$(\tau_{max})_r = \frac{\gamma \cdot z}{g}a_{max} = \sigma_v\frac{a_{max}}{g}$$

$$(\tau_{max})_d = r_d(\tau_{max})_r$$

La siguiente imagen muestra el diagrama de cuerpo rigido considerado para el analisis de esfuerzos, a partir del cual se obtiene el esfuerzo cortante máximo.

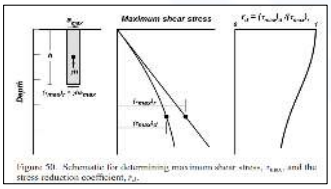


Figure 50. Schematic for determining maximum shear stress, τ_{max}, and the stress reduction coefficient, r_d.

DATOS DEL ANALISIS PARA OBTENER CSR

z (m)	0,75 m	Incluir profundidad desde la superficie hasta la capa en analisis. Redondear hacia arriba a los 0.25 m.
M	7	Incluir magnitud de momento del sismo correspondiente a la amenaza
σ_{vc} (kPa)	27	Incluir esfuerzo total vertical a la profundidad de analisis
σ'_{vc} (kPa)	24,10	Incluir esfuerzo efectivo vertical a la profundidad de analisis
a max (g)	0,396	Ingresar aceleración máxima a nivel de superficie

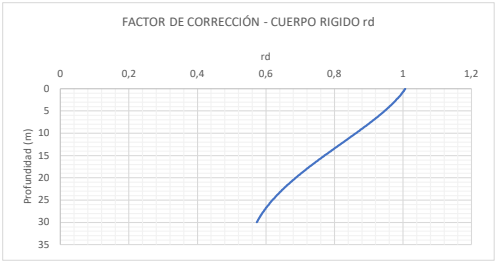
RESULTADOS DEL ANALISIS - CSR

rd	**1,000**
$CSR_{M=7.5,1\ atm}$	**0,284**

$$CSR_{M=7.5,\sigma'_{vc}=1} = CSR_{M,\sigma'_{vc}}\frac{1}{MSF}\frac{1}{K_\sigma}$$

En la siguiente pagina se calcula MSF y Kσ, entonces se obtiene:

$CSR_{M,\sigma}$	**0,290**



HOJA DE CALCULO PARA EL ANALISIS DE ABLANDAMIENTO CICLICO EN ARCILLAS Y LIMOS PLASTICOS

Consultoría y Construcciones Civiles Ltda.

PY	1234

Proyecto:	**EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS**						**Localizacion:**	**Bogota D.C**
Profundidad:	**1,00 m**	**Sondeo:**	**2,00 m**	**Nivel freatico:**	**2,00 m**	**Estrato:**	**Arcillas**	

CORRECCIÓN POR ESFUERZO CORTANTE ESTATICO Kα

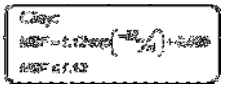
Para terrenos planos o ligeramente inclinados, esta corrección no es necesaria. Para terrenos con inclinaciones mayores o para presas de tierra, es necesario calcular Kα con cualquiera de las siguientes ecuaciones según los datos disponibles.

$$K_\alpha = 1.344 - \frac{0.344}{\left(1 - \frac{\tau_s}{s_u}\right)^{0.638}}$$

$$K_\alpha = 1.344 - \frac{0.344}{\left(1 - \frac{\alpha}{0.22 \cdot \mathrm{OCR}^{0.8}}\right)^{0.638}}$$

DATOS GENERALES			
σ'_{VC} = esfuerzo efectivo vertical	24,10 kPa		
τ_S = esfuerzo cortante estatico	10,00 kPa		
$\alpha = \tau_S / \sigma'_{VC}$	0,414980807		
Kα a partir de ensayo de resistencia			
Su = resistencia al corte no drenada	35,00 kPa	Kα	0,918
Kα a partir de ensayo de consolidación			
OCR = relación de sobreconsolidación	10,00	Kα	0,913
Terreno con pendiente inferior al 5%		Kα	1
Kα adoptado			**0,913**

CORRECCIÓN POR MAGNITUD DEL EVENTO SÍSMICO (MSF) (Idriss 1999)



MSF_{CLAY}	1,02

CRR - RELACIÓN DE RESISTENCIA CICLICA DE LOS SUELOS ARCILLOSOS O LIMOS PLASTICOS

La relación de resistencia cicilica se calcula con cualquiera de las siguientes ecuaciones según se disponga de datos de ensayos de resistencia o ensayos de consolidación.

$$\mathrm{CRR}_{M=7.5} = 0.80 \cdot \frac{s_u}{\sigma'_{vc}}$$

$$\mathrm{CRR}_{M=7.5} = 0.80 \cdot S \cdot \mathrm{OCR}^m$$

$$\mathrm{CRR}_{M=7.5} = 0.18 \cdot \mathrm{OCR}^{0.8}$$

$CRR_{M=7.5}$ =	**1,162**
$CRR_{M=7.5}$ * MSF * Kσ	**1,084**

NOTAS DE S y m
S = relacion de Su/σ'vc para OCR = 1
m = pendiente de la grafica Su/σ'vc contra OCR en escala log-log
Valores de S y m se recomiendan en Ladd 1991 "Stability evaluation during staged construction" ASCE 117 (4). El valor de S varia entre 0.16 a 0.28 para comple simple directo según el IP del suelo. El valor de m es aproximadamente 0.8.
Para arcillas sedimentarias homogeneas (CL y CH), S = 0.22 y m = 0.8.
Para limos plasticos y suelos organicos, Ladd (1991) sugirió que S = 0.25. Mientras se continua la investigación al respecto, el CRR de los limos plasticos y suelos organicos con IP>=7 puede ser estimado con la misma expresión para suelos CL y CH.

FACTOR DE SEGURIDAD

El factor de seguridad contra ablandamiento ciclico para una deformación al co

$$FS_{\gamma=3\%} = \frac{\mathrm{CRR}_M}{\mathrm{CSR}_M}$$

de 3% se obtiene como:

$FS_{\gamma=3\%}$	=	**1,188 / 0,290**	=	**4,10**
				CUMPLE

NOTA VALIDA PARA FS LIQ EN ARENAS Y ARENAS LIMOSAS - NO VALIDA PARA ARCILLAS Y LIMOS PLASTICOS - REVISAR SEED 2009 PARA TERMINAR REVISIÓN DE HOJA DE CALCULO:

"Si el Fsliq es mayor que 1.2-1.3 en todas las profundidades, las deformaciones de corte potenciales serán menores que 1-2%, las deformaciones volumetricas serán menores que 0.5% y la relación residual de exceso de presion de poros será menor que 0.5."

ANALISIS DE ABLANDAMIENTO CICLICO EN ARCILLAS Y LIMOS PLASTICOS

Fecha 3-nov-22
Versión II

Proyecto: 996 EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS **Localizacion:** Bogota D.C

DATOS SONDEO				CHEQUEO		ANALISIS PARA OBTENER CSR							
Profundidad (m)	Sondeo	Estrato	NAF (m)	Arcillas / Limos plasticos	FINOS (IP>=7) > 50%	M	γ (KN/m3)	σ_{vc} (kPa)	σ'_{vc} (kPa)	a max (g)	rd	CSR $_{M=7.5,\ 1\ atm}$	CSR $_{M,\ \sigma}$
2,00	-	Arcillas heterogeneas	2	Arcillas	26	7	16,71	33,42	33,42	0,170	0,987	0,109	0,111
2,50	-	Arcillas heterogeneas	2	Arcillas	26	7	16,71	41,78	36,87	0,170	0,981	0,122	0,125
3,00	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	26	7	16,71	50,13	40,32	0,170	0,974	0,133	0,136
3,50	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	37	7	16,17	58,22	43,50	0,170	0,968	0,143	0,146
4,00	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	37	7	16,17	66,30	46,68	0,170	0,961	0,150	0,154
4,50	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	65	7	15,38	73,99	49,47	0,170	0,954	0,157	0,161
5,00	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	65	7	15,38	81,68	52,25	0,170	0,946	0,163	0,167
5,50	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	97	7	15,51	89,44	55,10	0,170	0,939	0,168	0,172
6,00	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	97	7	15,51	97,19	57,95	0,170	0,931	0,172	0,176
6,50	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	97	7	15,51	104,95	60,80	0,170	0,923	0,176	0,180
7,00	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	97	7	15,51	112,70	63,65	0,170	0,915	0,178	0,182
7,50	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	97	7	15,51	120,46	66,50	0,170	0,906	0,181	0,185
8,00	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	104	7	14,76	127,84	68,98	0,170	0,898	0,183	0,187
8,50	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	104	7	14,76	135,22	71,45	0,170	0,889	0,185	0,190
9,00	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	104	7	14,76	142,60	73,93	0,170	0,880	0,187	0,191
9,50	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	104	7	14,76	149,98	76,40	0,170	0,872	0,188	0,193
10,00	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	104	7	14,76	157,36	78,88	0,170	0,863	0,190	0,194
10,50	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	104	7	14,76	164,74	81,35	0,170	0,854	0,190	0,195
11,00	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	104	7	14,76	172,12	83,82	0,170	0,844	0,191	0,195
11,50	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	104	7	14,76	179,50	86,30	0,170	0,835	0,191	0,196
12,00	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	104	7	14,76	186,88	88,77	0,170	0,826	0,192	0,196
12,50	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	104	7	14,76	194,26	91,25	0,170	0,817	0,192	0,196
13,00	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	104	7	14,76	201,64	93,72	0,170	0,808	0,191	0,196
13,50	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	104	7	14,76	209,02	96,20	0,170	0,799	0,191	0,195
14,00	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	104	7	14,76	216,40	98,67	0,170	0,789	0,191	0,195
14,50	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	104	7	14,76	223,78	101,15	0,170	0,780	0,190	0,195
15,00	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	104	7	14,76	231,16	103,63	0,170	0,771	0,190	0,194
15,50	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	104	7	14,76	238,54	106,10	0,170	0,762	0,189	0,193
16,00	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	104	7	14,76	245,92	108,58	0,170	0,754	0,188	0,192
16,50	-	Arcillas alta compresibilidad	2	Arcillas	104	7	14,76	253,30	111,05	0,170	0,745	0,187	0,191

ANALISIS DE ABLANDAMIENTO CICLICO EN ARCILLAS Y LIMOS PLASTICOS	Fecha	3-nov-22
	Versión	II

Proyecto:	996	EGEO Vulnerabilidad y reforzamiento INS	Localizacion:	Bogota D.C

CORRECCIÓN POR ESFUERZO CORTANTE ESTATICO Kα										(MSF) (Idriss 1999)	CRR		FS $_{LIQ}$
σ'VC (kPa)	τS (kPa)	α = τ S / σ'VC	Su (kPa)	Kα	OCR	Kα	P<5%	Kα	Kα adoptado	MSF $_{CLAY}$	CRR M=7.5	CRR M	
33,4		0	42,00	1	6,0	1	1,15	1,00	1,00	1,02	1,005	1,028	9,25
41,8		0	42,00	1	4,8	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,804	0,823	6,57
50,1		0	42,00	1	4,0	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,670	0,685	5,02
58,2		0	42,00	1	3,4	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,577	0,590	4,04
66,3		0	42,00	1	3,0	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,507	0,518	3,37
74,0		0	42,00	1	2,7	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,454	0,464	2,89
81,7		0	42,00	1	2,4	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,411	0,421	2,52
89,4		0	42,00	1	2,2	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,376	0,384	2,24
97,2		0	42,00	1	2,2	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,346	0,354	2,01
104,9		0	42,00	1	2,2	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,343	0,350	1,95
112,7		0	42,00	1	2,2	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,343	0,350	1,92
120,5		0	42,00	1	2,2	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,343	0,350	1,89
127,8		0	42,00	1	2,2	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,343	0,350	1,87
135,2		0	42,00	1	2,2	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,343	0,350	1,85
142,6		0	42,00	1	2,2	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,343	0,350	1,83
150,0		0	42,00	1	2,2	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,343	0,350	1,82
157,4		0	42,00	1	2,2	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,343	0,350	1,81
164,7		0	42,00	1	2,2	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,343	0,350	1,80
172,1		0	42,00	1	2,2	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,343	0,350	1,79
179,5		0	42,00	1	2,2	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,343	0,350	1,79
186,9		0	42,00	1	2,2	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,343	0,350	1,79
194,3		0	42,00	1	2,2	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,343	0,350	1,79
201,6		0	42,00	1	2,2	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,343	0,350	1,79
209,0		0	42,00	1	2,2	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,343	0,350	1,79
216,4		0	42,00	1	2,2	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,343	0,350	1,80
223,8		0	42,00	1	2,2	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,343	0,350	1,80
231,2		0	42,00	1	2,2	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,343	0,350	1,81
238,5		0	42,00	1	2,2	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,343	0,350	1,81
245,9		0	42,00	1	2,2	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,343	0,350	1,82
253,3		0	42,00	1	2,2	1	1,15	1,00	1,00	1,02	0,343	0,350	1,83

ANEXO G

OTROS ANEXOS

Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

SERVIHOY BASCULAS Y BALANZAS SAS

ACREDITADO ONAC ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA

ISO/IEC 17025:2005
09-LAC-009

Certificado No.: SH19-30054
Certificate number

Cliente: CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIONES CIVILES LTDA.
Customer

Dirección: CALLE 93 B - 17 - 42 - OFICINA 502 - BOGOTÁ
Address

Instrumento: BÁSCULA DIGITAL
Instrument

Fabricante: TRUMAX
Manufacturer

Modelo: MIX-H
Model

Número de serie: YS153605
Serial number

Identificación: 20080
Identification

Lugar de Calibración: LABORATORIO GEOTECNIA
Calibration place

Fecha de calibración: 2019-07-18
Calibration date

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 4
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio de metrologia de SERVIHOY.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of laboratory metrology of SERVIHOY.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos de tiempo apropiados.
The user is responsible for the calibration of its instruments at appropriate time intervals .

Aprobó:
Approved by

ALDRIN HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Fecha de emisión:
Issue Date

2019-07-19

Características del instrumento:

Capacidad máxima: 600 g

Capacidad mínima: 0,2 g

División de escala (d): 0,01 g

Método utilizado:

El método utilizado en la calibración es comparación directa con masas patrones utilizando el procedimiento interno P-LC-15, el cuál indica las pruebas a realizar tales como Excentricidad, Repetibilidad y Exactitud determinados por la guía SIM MWG7/cg-01/v.00:2009.

Condiciones Ambientales:

Temperatura: 21,4 °C Humedad Relativa: 56 %

Inspección preliminar:

El instrumento se encontró en óptimas condiciones de limpieza.
El instrumento se encontró nivelado.
El instrumento se esta utilizando de manera apropiada.
No se encontraron obstrucciones evidentes en la operación del instrumento.
El instrumento se encuentra instalado en una base firme.
Las lecturas del instrumento son legibles.
El instrumento se encuentra protegido adecuadamente contra el polvo, el movimeinto del aire, las vibraciones, las condiciones atmosféricas y otra que pueda afectar probablemente su funcionamiento

Resultados de la calibración:

Prueba de repetibilidad

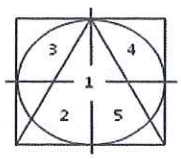
Esta prueba se realizó de acuerdo al numeral 5.1 de la Guía SIM MWG7/cg-01/v.00:2009.

Cargas aplicadas (g)	300	600
S_{n-1} (g)	5,3E-03	0,0E+00

Prueba de excentricidad

Esta prueba se realizó de acuerdo al numeral 5.3 de la Guía SIM MWG7/cg-01/v.00:2009, y la carga utilizada para esta prueba fue 200 g .

Posición	Error (g)
1	------
2	-0,01
3	0,00
4	0,01
5	0,00

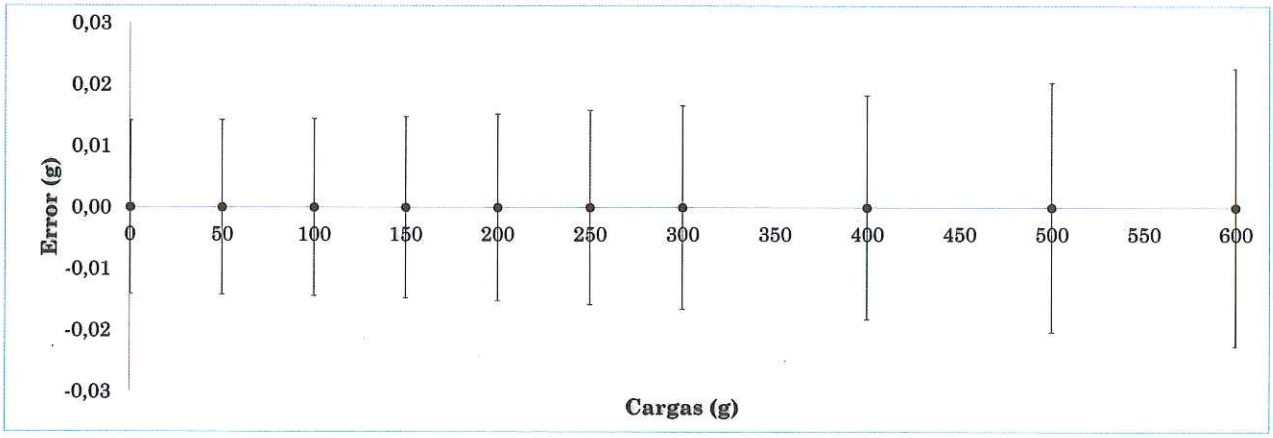


Prueba de exactitud

Esta prueba se realizó de acuerdo al numeral 5.2 de la Guía SIM MWG7/cg-01/v.00:2009.

Cargas aplicadas (g)	Error (g)	Incertidumbre (g)	Factor de cobertura
0,2	0,00	0,01	2,11
50	0,00	0,01	2,11
100	0,00	0,01	2,11
150	0,00	0,01	2,09
200	0,00	0,02	2,08
250	0,00	0,02	2,07
300	0,00	0,02	2,05
400	0,00	0,02	2,03
500	0,00	0,02	2,02
600	0,00	0,02	2,01

Gráfica de exactitud



Incertidumbre:

La incertidumbre expandida se estimó con un nivel de confianza de 95,45 % con un factor de cobertura que se muestra en la tabla de la prueba de exatitud siguiendo las recomendaciones del documento GTC 51:1997 "Guia para la expresión de incertidumbre en las mediciones"

Trazabilidad:

El Laboratorio SERVIHOY Básculas y Balanzas S.A.S., asegura el mantenimiento de la trazabilidad de los patrones utilizados en estas mediciones a través de los patrones nacionales custodiados por el Instituto Nacional de Metrologia "INM" y/o patrones internacionales.

Descripción	Código	Certificado No.	Fecha de cal.
Juego de Pesas desde 1 mg hasta 10 kg	SH-LAB-JPF1-08	M-3075	2019-01-30

Observaciones:

Al instrumento se le ha adherido una estampilla de calibración que indica el número de certificado, la fecha de calibración.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El Laboratorio SERVIHOY Básculas y Balanzas S.A.S., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Fin del Certificado de Calibración.

25-01-2024 09:23:51 INSTITUTO DISTRITAL DE GESTION DE RIESGOS Y CAMBIO CLIMATICC
Al Contestar Cite este Nro.:2024EE1025 O 1 Fol:1 Anex:0
Origen: Sd:546 - SUBD. DE ANALISIS DE RIESGOS Y EFECTOS DE C./GARCIA GARCIA PILAR DEL ROCIO
Destino: PARTICULAR/NICOLAS GARCIA ESPITIA
Asunto: RO-143722
Observ.: ROBERTO MONTEZUMA
Para consultar el estado de su tramite Ingresa: www.idiger.gov.co/correspondencia

BOGOTÁ

Al responder cite este número:
RO-143722

Bogotá D.C.

Señor:
NICOLAS GARCIA ESPITIA
Tel: 3123110091
E-mail: nicolas_2412@hotmail.com
Bogotá, D.C.

ASUNTO: Respuesta a radicado IDIGER 2024ER493. SDQS 389432024
Solicitud de certificación de amenaza y/o riesgo.

Cordial saludo,

En atención al radicado del asunto, el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático-IDIGER, una vez consultadas las bases de datos y sistemas de información geográfica disponibles para el predio objeto de consulta, informa que se obtuvieron los siguientes resultados:

El predio con dirección AC 26 51 20 y CHIP catastral AAA0055DWFZ, se localiza en el sector catastral Centro Administrativo Occ, UPZ-104 de la Localidad 13-Teusaquillo, el cual no hace parte del programa de legalización y regularización de barrios de la Secretaria Distrital de Planeación.

De acuerdo con el Mapa CG-3.3.1 "*Amenaza por movimientos en masa*" y Mapa CG-3.3.4 "*Amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas*", del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá – POT (Decreto 555 de 2021), los predios objeto de la consulta presenta una zonificación de amenaza baja por movimientos en masa y amenaza baja por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas.

Es pertinente mencionar que la información contenida en los mapas normativos, elaborados a partir de los resultados de los estudios básicos Escala 1:5000, dan indicaciones respecto a las condiciones generales de la amenaza en el suelo y no precisan los escenarios de amenaza o riesgo a nivel de predio.

Adicionalmente, revisado el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá (SIRE), con relación a los antecedentes del predio se encontró que el IDIGER no ha emitido documentos técnicos asociados a movimientos en masa, inundación por desbordamiento y/o avenidas torrenciales, por lo cual se informa que para dicho predio no se han registrado eventos de emergencia.

De acuerdo con lo anterior, se concluye que a la fecha de expedición de la presente certificación, el predio con dirección AC 26 51 20 y CHIP catastral AAA0055DWFZ, **NO** se encuentra en zona de Alto Riesgo No Mitigable y **NO** hace parte de las áreas delimitadas

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co
Código Postal: 111071

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
INSTITUTO DISTRITAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y CAMBIO CLIMÁTICO

como suelos de protección por riesgo del Distrito, de acuerdo con el Mapa GC-3.3.13 "*Suelo de protección por riesgo*", del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá - POT (Decreto Distrital 555 de 2021).

El presente pronunciamiento se emite a solicitud del interesado y registra la información disponible y vigente a la fecha de emisión del mismo, en concordancia con la normatividad vigente, no actualiza, modifica ni reemplaza recomendaciones dadas por esta entidad mediante conceptos y diagnósticos técnicos emitidos con anterioridad y no constituye permiso de ocupación o desarrollo urbano.

Esta certificación solo aplica para el predio objeto de la consulta y en este se indica la condición de amenaza y/o riesgo, de acuerdo con lo solicitado, y por tanto este documento solamente puede ser utilizado para los siguientes trámites: enajenación voluntaria, créditos hipotecarios y subsidios.

En el evento de requerir una Certificación de amenaza y/o riesgo para adelantar algún trámite diferente a los anteriores, se debe realizar una nueva solicitud, precisando la finalidad de dicha certificación.

Cordialmente,

PILAR DEL ROCÍO GARCÍA GARCÍA
Subdirectora de Análisis de Riesgos y Efectos del Cambio Climático

	Nombre	Firma	Fecha
Proyectó:	Ing. Roberto Carlos Montezuma Ojeda, CPS-IDIGER-109-2023		22-01-2024
Revisó:	Ing. Luis Esteban Montaña Forero, Profesional Especializado Cód. 222 Grado 29		24-01-2023
Aprobó:	Ing. Luis Esteban Montaña Forero, Profesional Especializado Cód. 222 Grado 29		
Cc:	No Aplica		
Anexos	No Aplica		
Declaramos que hemos revisado el presente documento y lo hemos encontrado ajustado a las normas y disposiciones legales, razón por la cual lo presentamos para la firma.			

Diagonal 47 N° 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co

Código Postal: 111071

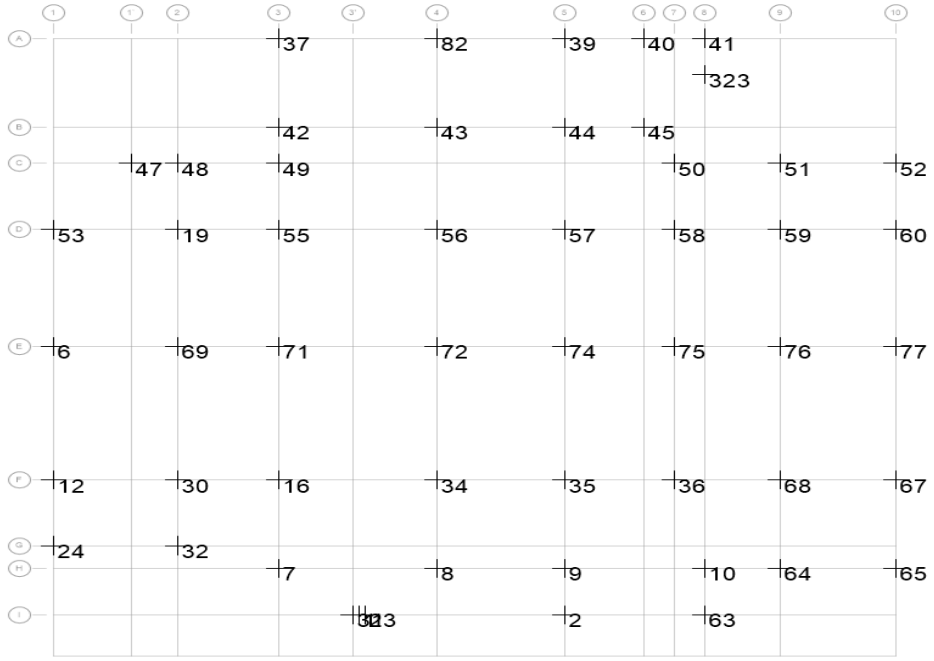
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
INSTITUTO DISTRITAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y CAMBIO CLIMÁTICO

CARGAS MAXIMAS POR COLUMNA

PROYECTO: 996 - VULN EDIFICIO INSTITUTO NACIONAL DE SALUD BIOTERIO

NOTA: En este formato se deben reportar las cargas máximas de servicio, es decir, no mayoradas, que como resultado de la modelación estructural bajan a nivel de pedestal de columna.

LOCALIZACION DE ELEMENTOS EN PLANTA



ELEMENTO	ETABS	CARGAS MAXIMAS (KN)					
		MUERTA TOTAL	VIVA	VIVA CUB	GRANIZO	SISMO X	SISMO Y
I-05	2	118,57	26,80	4,60	9,21	161,63	175,60
H-03	7	427,49	71,51	23,80	39,44	106,39	196,47
H-04	8	476,64	118,89	21,60	43,04	85,21	139,49
H-05	9	322,49	124,37	12,09	24,06	100,23	181,20
H-08	10	287,26	72,97	17,49	18,67	154,85	204,89
E-01	6	209,10	0,19	55,57	30,81	56,93	103,22
F-01	12	176,86	0,25	45,98	25,51	61,61	110,26
G-01	24	76,48	0,18	12,06	6,63	69,15	97,09
F-02	30	233,28	0,63	70,05	38,99	84,18	112,50
G-02	32	104,11	0,28	19,52	10,99	88,78	99,75
F-04	34	571,24	259,53	25,72	51,31	165,27	81,47
F-05	35	500,47	219,81	21,45	42,80	169,91	85,37
F-07	36	500,38	103,30	54,09	59,36	153,18	83,26
A-03	37	224,59	57,61	8,16	16,43	97,26	218,52
A-05	39	227,30	63,66	6,83	13,62	111,65	187,02
A-06	40	160,46	45,97	4,30	8,60	118,50	186,58

A-08	41	75,98	0,15	2,88	5,83	424,89	220,40
B-03	42	318,21	99,19	15,72	30,75	105,31	238,67
B-04	43	508,42	224,03	22,07	44,09	110,14	83,01
B-05	44	405,59	166,49	14,96	29,89	137,48	92,93
B-06	45	240,19	78,16	8,62	17,29	129,98	164,46
C-01'	47	56,40	0,21	9,42	5,13	40,65	69,99
C-02	48	69,07	0,14	11,53	6,49	41,63	85,81
C-03	49	176,71	44,94	12,80	13,57	57,56	127,55
C-07	50	274,79	52,59	17,06	21,51	71,18	81,40
C-09	51	109,69	0,11	20,46	11,37	100,82	78,11
C-10	52	74,87	0,24	11,97	6,67	95,32	73,35
D-01	53	145,55	0,17	32,54	18,02	50,20	91,28
D-03	55	496,18	119,36	46,40	53,90	102,81	218,02
D-04	56	548,15	247,04	24,66	49,19	123,33	78,68
D-05	57	466,69	200,96	19,31	38,35	133,03	84,02
D-07	58	423,46	84,99	45,47	49,00	117,04	129,46
D-09	59	208,02	0,60	60,66	33,68	91,81	133,84
D-10	60	158,39	0,17	38,34	21,32	106,51	141,42
I-08	63	123,58	20,23	5,53	11,60	158,07	291,84
H-09	64	121,72	0,20	24,47	14,34	247,50	105,87
H-10	65	96,69	0,21	17,45	9,69	130,74	172,62
F-10	67	187,10	0,26	46,84	26,04	108,61	145,12
F-09	68	246,48	1,42	73,83	40,99	143,72	74,47
E-02	69	272,41	1,04	83,67	46,61	72,28	101,78
E-03	71	653,07	165,50	63,44	70,72	113,25	88,34
E-04	72	629,42	289,54	29,33	58,55	78,29	153,03
E-05	74	545,29	241,29	23,70	46,98	143,82	78,98
E-07	75	543,76	112,73	67,27	77,72	130,54	73,60
E-09	76	266,77	0,79	81,61	44,99	82,61	120,30
E-10	77	203,43	0,15	51,48	28,64	98,33	130,70
F-03	16	584,27	151,06	55,09	59,83	141,83	143,99
D-02	19	218,26	0,88	61,60	34,41	60,85	114,57
A-04	82	290,42	89,31	9,74	19,45	103,70	121,70
A-08	323	240,50	58,24	9,84	19,71	249,23	400,20
I-03'	M1	30,32	0,01	0,03	0,06	19,04	7,38