

	<b>GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS</b>		<b>CÓDIGO</b>	FO-GS-15
			<b>VERSIÓN</b>	02
	<b>ESQUEMA HOJA DE RESUMEN</b>			
			<b>FECHA</b>	03/04/2017
		<b>PÁGINA</b>	1 de 1	
<b>ELABORÓ</b>		<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>	
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad	

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

**AUTOR(ES):**

**NOMBRE(S):** RENZO ANDRÉS **APELLIDOS:** HERNÁNDEZ JAIMES

**FACULTAD:** INGENIERIA

**PLAN DE ESTUDIOS:** TECNOLOGIA EN OBRAS CIVILES

**DIRECTOR:**

**NOMBRE(S):** ANDREA JOVANNA **APELLIDOS:** CACIQUE ARIAS

**TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):** AUXILIAR DE LABORATORIO DE SUELOS EN LA EMPRESA GEOTÉCNICAS DEL NORTE S.A.S.

En este documento se presentan las actividades asesoradas y realizadas durante la etapa práctica como auxiliar de laboratorio en la empresa Geotécnicas del Norte S.A.S., en el segundo semestre de 2022.

**PALABRAS CLAVES:** Tamizado, Acilla, Limo, Compactación, Humedad natural.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PÁGINAS:** 186 **PLANOS:**        **ILUSTRACIONES:**        **CD ROOM:**       

\*\*Copia No Controlada\*\*

AUXILIAR DE LABORATORIO DE SUELOS EN LA EMPRESA  
GEOTECNICAS DEL NORTE S.A.S.

RENZO ANDRES HERNANDEZ JAIMES

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

TECNOLOGIA EN OBRAS CIVILES

CUCUTA

2022

AUXILIAR DE LABORATORIO DE SUELOS EN LA EMPRESA  
GEOTÉCNICAS DEL NORTE SA.S.

Proyecto de grado como requisito para optar el título de tecnólogo en obras civiles

RENZO ANDRES HERNANDEZ JAIMES

Directora de proyecto:

ING. ANDREA JOVANNA CACIQUE ARIAS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

TECNOLOGIA EN OBRAS CIVILES

CUCUTA

2022



**ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO COMO MODALIDAD DE TRABAJO  
DIRIGIDO TECNOLOGIA EN OBRAS CIVILES**

**HORA:** 8:00 A.M.

**FECHA:** 19 de diciembre 2022

**LUGAR:** FU-309 UFPS

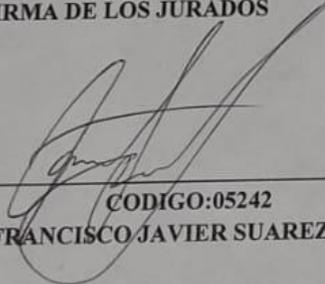
**JURADOS:** FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA  
CARLOS HUMBERTO FLOREZ GONGORA

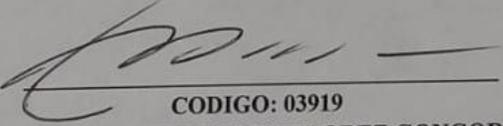
**TITULO DEL PROYECTO:** "AUXILIAR DE LABORATORIO DE SUELOS EN LA EMPRESA  
GEOTECNICAS DEL NORTE S.A.S."

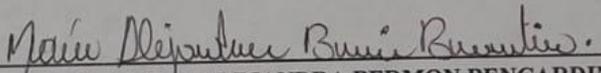
**DIRECTOR:** ANDREA JOVANNA CACIQUE ARIAS

<b>NOMBRE DEL ESTUDIANTE:</b>	<b>CODIGO</b>	<b>NOTA</b>
RENZO ANDRES HERNANDEZ JAIMES	1921645	4.3 (aprobado)

**FIRMA DE LOS JURADOS**

  
\_\_\_\_\_  
**CODIGO:05242**  
**FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA**

  
\_\_\_\_\_  
**CODIGO: 03919**  
**CARLOS HUMBERTO FLOREZ GONGORA**

  
\_\_\_\_\_  
**VoBo. ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO**  
**COORDINADORA COMITÉ CURRICULAR**

## Tabla de contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción	15
1. Problema	16
1.1. Título	16
1.2. Planteamiento del problema	16
1.3. Formulación del problema	17
1.4. Objetivos	17
1.4.1. Objetivo General	17
1.4.2. Objetivos Específicos	17
1.5. Justificación	18
1.6. Alcances y limitaciones	19
1.6.1. Alcances	19
1.6.2. Limitaciones	19
1.7. Delimitaciones	19
1.7.1. Delimitación espacial	19
1.7.2. Delimitación temporal	20
1.7.3. Delimitación conceptual	20
2. Marco referencial	22
2.1. Antecedentes	22
2.1.1. Antecedentes empíricos	22
2.1.2. Antecedentes bibliográficos	23

2.2. Marco Teórico	24
2.3. Marco Conceptual	30
2.4. Marco Contextual	33
2.5. Marco Legal	34
3. Diseño metodológico	37
3.1. Tipo de investigación	37
3.2. Población y muestra	37
3.2.1. Población	37
3.2.2. Muestra	37
3.3. Instrumentos para recolección de información	38
3.3.1. Fuentes primarias	38
3.3.2. Fuentes secundarias	38
3.4. Técnicas de análisis y procesamiento de datos	38
3.5. Presentación de análisis de resultados	38
4. Contenido del proyecto	39
Ensayos asesorados y realizados	39
4.1. Determinación del contenido de agua (humedad)	39
4.2. Determinación de la cantidad de material que pasa por el Tamiz No 200	45
4.3. Determinación del tamaño de las partículas de los suelos por tamizaje	48
4.4. Límites de consistencia	52
4.5. Compresión inconfina en suelos	67
4.6. Cambio volumétrico de un suelo	72
4.7. Peso unitario natural del suelo -Método de la Parafina	78

	<b>Pág.</b>
4.8. Corte directo	81
4.9. Proctor estándar y modificado de compactación	87
4.10. C.B.R. suelos compactados en el laboratorio	94
4.11. Carga puntual	101
4.12. Presencia de impurezas orgánicas en arenas usadas para la preparación de morteros y concretos	105
4.13. Resistencia a la compresión de cilindros de concreto	108
4.14. Resistencia a la flexión de viguetas de concreto	112
4.15. Recepción de muestras	116
4.16. Densidad y peso unitario del suelo en el terreno –Método de cono y arena-	119
4.17. Índice de rebote en el concreto endurecido (esclerómetro)	123
4.18. Sondeo geotécnico	125
4.19. Bitácora de seguimiento de actividades	125
5. Conclusiones	128
6. Recomendaciones	129
Bibliografía	130
Anexos	133

**Lista de tablas**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Serie de tamices completa Fuente: Empresa Geotécnicas del Norte	50
Tabla 2. Serie de tamices alternativa Fuente: Empresa Geotécnicas del Norte	50
Tabla 3. Angulosidad de las partículas gruesas Fuente: INVIAS	51
Tabla 4. Forma de las partículas Fuente: INVIAS	51
Tabla 5. Peso unitario de tipos de agregado Fuente: Empresa Geotecnicas del Norte	81
Tabla 6. Período de tiempo para cada tipo de material Fuente: INVIAS	85
Tabla 7. Nombres típicos de los materiales	86

**Lista de figuras**

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Ubicación empresa Geotécnicas del Norte SAS Fuente: Google maps	34
Figura 2. Tomar peso de recipiente Fuente: practicante	42
Figura 3. Registro peso en el formato Fuente: practicante	42
Figura 4. Muestras humedad natural Fuente: practicante	43
Figura 5. Ingresar las muestras al horno Fuente: practicante	43
Figura 6. Llevar las muestras a la zona de lavados Fuente. Practicante	45
Figura 7. Remojar las muestras Fuente. Practicante	46
Figura 8. Mezclar el material disuelto Fuente. Practicante	46
Figura 9. Pasar material por tamices No 16 y No 200 Fuente. Practicante	47
Figura 10. Tamizaje de material Fuente. Practicante	49
Figura 11. Toma de peso retenido Fuente. Practicante	49
Figura 12. Angulosidad típica de las partículas gruesas Fuente: INVIAS	51
Figura 13. Criterios para la forma de la partícula Fuente: INVIAS	52
Figura 14. Disgregación de material Tamiz No 40 Fuente: practicante	54
Figura 15. Mezclar material Fuente: practicante	55
Figura 16. Agregar material a la cazuela Fuente: practicante	55

**Pág.**

Figura 17. Enrasar material sobre la cazuela Fuente: practicante	56
Figura 18. Pasar el Ranurador por el material Fuente: practicante	58
Figura 19. Mantener firme el Ranurador Fuente: practicante	58
Figura 20. Pasar el material retirado al recipiente Fuente: practicante	59
Figura 21. Recipientes límites líquido y plástico Fuente: practicante	60
Figura 22. Rociar agua a la muestra Fuente: practicante	64
Figura 23. Formar rollos Fuente: practicante	65
Figura 24. Tomar peso de recipiente Fuente: practicante	66
Figura 25. Tomar peso del recipiente Fuente: practicante	69
Figura 26. Añadir muestra al recipiente Fuente practicante	69
Figura 27. Tomar peso muestra húmeda Fuente: practicante	70
Figura 28. Registro de datos Fuente: practicante	70
Figura 29. Poner muestra en el aparato Fuente: practicante	71
Figura 30. Fallar la muestra Fuente: practicante	71
Figura 31. Tipos de fallas Fuente: Empresa Geotecnicas del Norte	72
Figura 32. Mezclar el material (vía seca o húmeda) Fuente: practicante	73
Figura 33. Añadir primera capa al anillo metálico Fuente: practicante	74

Figura 34. Aplicar golpes Fuente: practicante	74
Figura 35. Tomar peso de la muestra Fuente: practicante	75
Figura 36. Asegurar la caja Fuente: practicante	76
Figura 37. Montar la caja Fuente: practicante	76
Figura 38. Agregar agua hasta el borde de la caja Fuente: practicante	77
Figura 39. Cubrir la muestra Fuente: practicante	79
Figura 40. Sumergir la muestra Fuente: practicante	80
Figura 41. Insertar la muestra dentro de la caja de corte Fuente: practicante	83
Figura 42. Colocación de piedra porosa fuente: practicante	84
Figura 43. Insertar caja de corte en el aparato de corte fuente: practicante	84
Figura 44. Aparato de corte directo Fuente: practicante	85
Figura 45. Ingresar humedad natural al horno Fuente: practicante	89
Figura 46. Separar puntos de material Fuente: practicante	90
Figura 47 y 48. Añadir cantidad de agua y mezclar Fuente: practicante	91
Figura 49. Vaciar la primera capa de material en el molde metálico Fuente: practicante	92
Figura 50. Enrasar al borde del molde Fuente: practicante	93
Figura 51. Moldes metálicos Fuente: practicante	95

Figura 52 y 53. Añadir la primera capa de material al molde Fuente: practicante	96
Figura 54. Aplicar golpes al material Fuente: practicante	97
Figura 55. Ingresar moldes al tanque Fuente: practicante	98
Figura 56. Tomar lectura al CBR Fuente: practicante	98
Figura 57. Tomar peso húmedo Fuente: practicante	99
Figura 58 y 59. Colocar molde y pesa en el molde Fuente: practicante	100
Figura 60. Prueba y lectura al CBR Fuente: practicante	100
Figura 61. Tomar medidas a la muestra Fuente: practicante	102
Figura 62. Registro de medidas en el formato Fuente: practicante	102
Figura 63. Distancia entre puntas Fuente: practicante	103
Figura 64. Fallar la muestra Fuente: practicante	104
Figura 65 y 66. Rotura de muestra Fuente: practicante	104
Figura 67. Pesar el 3% de reactivo de la masa del material Fuente: practicante	106
Figura 68. Revolver el reactivo con el agua Fuente: practicante	106
Figura 69. Añadir el hidróxido de sodio Fuente: practicante	107
Figura 70. Dejar en reposo el material Fuente: practicante	107
Figura 71. Observación color de la muestra Fuente: practicante	108

Figura 72. Toma de diámetros y alturas Fuente: practicante	109
Figura 73. Tomar peso Fuente: practicante	110
Figura 74. Ingreso de cilindro a la máquina de compresión Fuente: practicante	111
Figura 75. Identificar el tipo de falla Fuente: practicante	111
Figura 76. Tipos de fallas Fuente: practicante	112
Figura 77. Tomar alturas y anchos Fuente: practicante	113
Figura 78. Tomar longitud Fuente: practicante	114
Figura 79 y 80. Marcación del tercio medio Fuente: practicante	114
Figura 81. Ubicación de apoyos Fuente: practicante	115
Figura 82. Rotura de vigueta Fuente: practicante	115
Figura 83. Ingreso de cilindros al laboratorio Fuente: practicante	116
Figura 84. Identificación de muestra Fuente: practicante	117
Figura 85. Ingresar cilindros al tanque Fuente: información	117
Figura 86 y 87. Guardar muestras de sondeos en la nevera Fuente: información	118
Figura 88 y 89. Ingreso e identificación de muestras Fuente: practicante	118
Figura 90. Realizar el hueco Fuente: practicante	120
Figura 91. Recoger en la tara el material extraído Fuente: practicante	120

Figura 92. Colocar el cono y arena sobre la placa base boca abajo Fuente: practicante	121
Figura 93. Pesar retenido del Tamiz No $\frac{3}{4}$ Fuente: practicante	121
Figura 94. Alistar el Speedy Fuente: practicante	122
Figura 95. Agitar hasta llegar a la humedad natural del material Fuente: practicante	123
Figura 96. Aplicar el martillo dentro del área Fuente: practicante	124
Figura 97. Sondeo geotécnico. Fuente: practicante	125

## Lista de anexos

	<b>Pág.</b>
Anexo 1. Formato ejecución ensayo determinación del contenido de agua (humedad) de muestras de suelo, roca y mezclas de suelo – agregado Norma INVIAS E 122-13 Método A	133
Anexo 2. Formato determinación de la cantidad de material que pasa el Tamiz No 200 en los agregados pétreos mediante lavado Norma INVIAS E 214	134
Anexo 3. Formato ejecución ensayo determinación del tamaño de las partículas de los suelos por tamizado Norma INVIAS E 123-13	135
Anexo 4. Formato ejecución ensayo determinación del límite líquido Norma INVIAS E 125-13 método A, Límite plástico e índice de plasticidad de los suelos Norma INVIAS E 126-13	136
Anexo 5. Formato compresión inconfiada en suelos Norma INVIAS E 152	137
Anexo 6. Formato determinación del potencial de cambio volumétrico de un suelo empleando el aparato de lambe Norma INVIAS E 120	138
Anexo 7. Peso unitario natural del suelo –Método de la Parafina	139
Anexo 8. Ensayo de corte directo Norma INVIAS E 154	140
Anexo 9. Formato ensayo normal y modificado de compactación (proctor) Norma INVIAS 141/142	141

Anexo 10. C.B.R. de suelos compactados en el laboratorio Norma INVIAS E 148	142
Anexo 11. Ensayo de carga puntual Norma ASTM D-5731	143
Anexo 12. Presencia de impurezas orgánicas en arenas usadas para la preparación de morteros y concretos Norma INVIAS E-212	144
Anexo 13. Formato ensayo resistencia a la compresión cilindros de concreto Norma INVIAS 410	145
Anexo 14. Formato ensayo resistencia a la flexión de viguetas de concreto Norma INVIAS E 414-13	146
Anexo 15. Formato Recepción de muestras de laboratorio	147
Anexo 16. Densidad y peso unitario del suelo en el terreno por el método del cono y Arena Norma INVIAS E 161/143	148
Anexo 17. Índice de rebote en el concreto endurecido (esclerómetro) Norma INVIAS E 413	149
Anexo 18. Bitácora de seguimiento de actividades	150

## Introducción

Se tiene como objetivo dar cumplimiento al requisito formal del proceso para obtener el título de Tecnólogo en Obras Civiles en la Universidad Francisco de Paula Santander de la Ciudad de Cúcuta. El plan de estudios de Obras Civiles da al estudiante diferentes opciones de realizar su trabajo de grado, escogiendo la opción de trabajo dirigido se hará el desempeño en el cargo de auxiliar de laboratorio de suelos en la empresa Geotécnicas del Norte S.A.S. El papel clave de un auxiliar de laboratorio de suelos es dar apoyo en la realización de los ensayos de laboratorio y de campo que el proyecto de construcción próximo a ejecutarse, lo requiera.

En el campo de la ingeniería civil existen muchos tipos de proyectos, como lo son: vías, puentes, viaductos, estabilización de taludes, construcciones verticales, alcantarillados, obras de urbanismo, etc. Para todos estos proyectos, es necesario, conocer las características físicas y químicas del suelo que se va a ver afectado por la obra a realizar; para esto es necesario llevar a cabo varios ensayos físicos y químicos de laboratorio, apoyándose en la normativa vigente para estos; para así tener una información precisa sobre las características del suelo estudiado.

De igual forma el estudio de la mecánica de suelos abarca gran cantidad de ensayos y pruebas realizados a los suelos para así determinar ciertas características y propiedades que tienen los mismos; definiendo así el uso adecuado que se le debe dar a un determinado suelo a la hora de realizar una obra de ingeniería civil.

## 1. Problema

### 1.1. Título

Auxiliar de laboratorio de suelos en la empresa Geotécnicas del Norte S.A.S.

### 1.2. Planteamiento del problema

Deslizamiento de tierra, colapsos por sismos o sobrecarga de la estructura al suelo, cuerpos de agua subterráneos o por épocas de invierno, entre otros; han sido grandes afectaciones por lo que obras de ingeniería han fallado y uno de los principales problemas es el de no haber realizado un estudio de suelos propio del proyecto. El estudio de suelo o estudio geotécnico es un análisis profesional en el que, a través de un conjunto de actividades in situ y laboratorio, se llegan a conocer las características particulares de un terreno. Los estudios de campo y laboratorio se pueden realizar antes o durante la ejecución de una obra. Con el estudio se pueden conocer las características indispensables previas a iniciar cualquier diseño y construcción. Dicha comprensión de las condiciones físicas, mecánicas y geotécnicas de los materiales permite realizar construcciones que cumplan con los parámetros para resistir eventos mencionados inicialmente.

### 1.3. Formulación del problema

¿Cuál es el aporte profesional que obtendrá el estudiante ejerciendo funciones relacionadas al cargo de auxiliar de laboratorio de suelos en la empresa Geotecnicas del Norte S.A.S.?

### 1.4. Objetivos

#### 1.4.1 Objetivo General

Participar activamente en la realización de ensayos de laboratorio y de campo para caracterización de los suelos civiles (suelos, concretos y pavimentos), física y mecánicamente.

#### 1.4.2. Objetivos Específicos

- Adquirir el conocimiento necesario para el manejo de los equipos de laboratorio, para la realización de los ensayos que se realizan en la empresa en suelos, pavimentos y concretos.
- Desarrollar las actividades necesarias para obtener la información del suelo de cimentación, como lo son visita a campo, toma de muestras y su trazabilidad, la ejecución de los ensayos y los respectivos reportes en donde se indican los resultados obtenidos de los ensayos requeridos por el cliente final.

- Realizar el seguimiento de los procesos teóricos-prácticos realizados en la empresa.

### 1.5. Justificación

Para cualquier proyecto de ingeniería es necesario realizar la caracterización geotécnica del sitio, con el fin de conocer las condiciones del terreno y los parámetros físicos y mecánicos de los suelos y rocas presentes esto con el fin de evitar pérdidas tanto humanas como materiales.

Usualmente se trata de estudios integrales que involucran desde la toma de las muestras caracterización de los materiales; ensayos de laboratorio, obtención análisis de resultados, conclusiones, e informe final.

Actualmente en el país se están llevando a cabo obras de infraestructura que incluyen carreteras, puentes, túneles, estructuras de contención, entre otros, y también se construyen edificaciones urbanas con distintos propósitos. Todos los proyectos mencionados tienen estrecha relación con el terreno y por lo tanto es importante la intervención de personal capacitado para la ejecución de los estudios correspondientes; momento en el cual el Tecnólogo en Obras Civiles empieza a jugar un papel fundamental, ya que según su perfil profesional lo acredita para participar en este tipo de estudios.

## 1.6. Alcances y Limitaciones

### 1.6.1. Alcances

Desempeñarme en el cargo de auxiliar de laboratorio de suelos cumpliendo con las actividades asignadas y asesoradas por el Ingeniero Geotecnista para los diferentes ensayos de laboratorio y campo requeridos para el estudio de suelos de dicho proyecto.

### 1.6.2. Limitaciones

Las limitaciones que podrían ocurrir sería la ausencia de dinero para costear los transportes y la ubicación de ciertos lugares donde se haga la exploración de terreno y toma de muestras, se me imposibilite un poco por la distancia del barrio donde vivo.

## 1.7. Delimitaciones

### 1.7.1. Delimitación espacial

El trabajo dirigido los ensayos de laboratorio se realizará de la mano con la empresa Geotecnicas del Norte S.A.S. ubicada en la Avenida Gran Colombia No. 4E-28 Barrio Popular, Cúcuta, Norte de Santander y los ensayos de campo se realizarán en la Ciudad de Cúcuta y sus alrededores.

### 1.7.2. Delimitación temporal

El desarrollo del trabajo dirigido se estima en cuatro meses partiendo de la aprobación del anteproyecto o a partir del segundo semestre académico del año 2022.

### 1.7.3. Delimitación conceptual

Los términos que se manejan en el presente trabajo dirigido son:

- Arcilla
- Agregado
- Compactación
- Cono de arena
- Cuarteo
- Humedad natural
- Limo
- Tamizado
- Arena
- Grava
- Densidad
- Límite líquido
- Límite plástico

- Granulometría
- CBR
- Falla
- Compresión

## 2. Marco referencial

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes empíricos

Díaz Yepes Paula Andrea. Pasantía como Auxiliar De Ingeniería En Estudio De Suelos En J.R.Laboratorio & Cia. S.A.S Ubicado En Protecho II, Universidad Distrital Francisco José De Caldas, Facultad Tecnológica, proyecto curricular tecnología en construcciones civiles, Bogotá, 2016.

En el proceso de pasantías en la empresa JR LABORATORIO & CIA S.A.S se realizaron labores como la ejecución de ensayos de laboratorio a muestras de suelos que provenían de diversas partes del país, estos consistían en determinar límites de consistencia (Limite líquido y limite plástico), obtener la granulometría del suelo, toma del contenido de agua presente en el material y la resistencia a la compresión inconfiada de este. Estos procedimientos se llevan a cabo de con base a la norma INVIAS Sección 100.

Bello Mojica Jhon Steven. Pasantía como Auxiliar De Laboratorio De Suelos en la Empresa Ingetest IE S.A.S ubicada en Sogamoso – Boyacá, Universidad Santo Tomás – Sede Tunja, División De Arquitectura E Ingenierías, Facultad de Ingeniería Civil, Tunja, 2020.

En el proceso de la pasantía en la empresa INGESTEST IE S.A.S, se realizaron labores como la ejecución de ensayos de laboratorio a las diferentes muestras de suelo (límite líquido, límite plástico, granulometría, gradación, peso específico, compresión inconfiada, consolidación, corte directo), exploración en campo como ensayo de penetración estándar (SPT), apiques o trincheras, CBR en laboratorio, densidad in situ método cono de arena, equivalente de arena, extracción de núcleos de asfalto, ensayos de proctor modificado, ensayo de diseños de mezcla tanto de asfalto como de concreto. También se realizaron las plantillas para ejecutar correctamente los ensayos de laboratorio. Estos procedimientos se llevan a cabo según las normas INVIAS sección 100, 200, 700 y 800.

#### 2.1.2. Antecedentes bibliográficos

Juárez Badillo & Rico Rodríguez. Mecánica de Suelos Fundamentos de la Mecánica de Suelos Tomo 1

Juárez Badillo & Rico Rodríguez. Mecánica de Suelos Teoría y Aplicaciones de la Mecánica de Suelos Tomo 2

Juárez Badillo & Rico Rodríguez. Mecánica de Suelos Flujo de Agua en Suelos Tomo 3 Braja M. Das. Fundamentos de Ingeniería Geotécnica cuarta edición.

## 2.2. Marco teórico

### 2.2.1. ¿Qué son los ensayos de laboratorio?

Los ensayos de laboratorio, son pruebas realizadas para determinar propiedades mecánicas de los suelos y forman parte de técnicas de reconocimiento de un terreno. La caracterización y clasificación de los suelos es posible gracias a procedimientos efectuados a los mismos en ensayos de laboratorio. Con el objetivo de garantizar que los resultados en los estudios de suelos tengan la menor variación posible entre laboratorios, se han constituido normas estándar para la realización de estos ensayos.

La precisión en los resultados de los ensayos de laboratorio depende del seguimiento de los pasos restablecidos en las normas existentes, calidad y buen estado de los equipos que se utilizan en el proceso, así como de la preparación de las personas encargadas y de los conocimientos que estos tengan sobre del tema, condiciones de los lugares destinados a los laboratorios, procedimientos de extracción y manejo de muestras entre otros tantos factores.

2.2.2. Determinación del contenido de agua (humedad) de muestras de suelo, roca y mezclas de suelo-agregado Norma INVIAS 122-13 Método A

El objetivo es determinar en el laboratorio el contenido de agua (humedad), por masa, de suelo, roca, y mezclas de suelo-agregado. Esta norma exige el secado del material en un horno a  $110 \pm 5^\circ \text{C}$  ( $230 \pm 9^\circ \text{F}$ ).

2.2.3. Determinación de la cantidad de material que pasa el tamiz No 200 en los agregados pétreos mediante lavado Norma INVIAS E-214

El objetivo es determinar la cantidad de material que pasa el tamiz No. 200 en un agregado. Durante el ensayo, se separan de la superficie del agregado, por lavado, las partículas que pasan el tamiz de No.200, tales como limo, arcilla, polvo de los agregados y materiales solubles en el agua.

2.2.4. Determinación del tamaño de las partículas de los suelos por tamizado Norma INVIAS E 123-13

El objetivo es determinar cuantitativamente la distribución de los tamaños de las partículas de los agregados grueso y fino de un material, por medio de tamizado.

2.2.5. Determinación del límite líquido Norma INVIAS E 125-13 método A

El objetivo es determinar el límite líquido de los suelos. El límite líquido es cuando el suelo pasa de un estado plástico a un estado líquido.

#### 2.2.6. Límite plástico e índice de plasticidad de los suelos Norma INVIAS E 126-13

El objetivo es determinar el límite plástico y el índice de plasticidad de los suelos. El límite plástico es cuando el suelo pasa de un estado semisólido a un estado plástico. El ensayo del límite plástico se realiza sobre el mismo material preparado para la determinación del límite líquido.

#### 2.2.7. Compresión inconfiada en suelos Norma INVIAS E 152

El objetivo es determinar la resistencia a la compresión no confinada de suelos cohesivos, mediante la aplicación de una carga axial con control de deformación.

#### 2.2.8. Formato de determinación del potencial de cambio volumétrico de un suelo empleando el aparato de lambe Norma INVIAS E 120

El objetivo es identificar rápidamente de los suelos posibles problemas de cambio de volumen, como consecuencia de variaciones en su contenido de humedad.

#### 2.2.9. Peso unitario natural del suelo –Método de la Parafina-

El objetivo es determinar la densidad de la humedad del suelo. El peso específico, peso unitario o peso volumétrico ( $\gamma$ ) es la relación del peso de la masa de suelo entre su volumen de masa.

#### 2.2.10. Ensayo de corte directo Norma INVIAS E 154

El objetivo es determinar la resistencia al corte de una muestra de suelo consolidada y drenada, empleando el método de corte directo. La prueba se lleva a cabo deformando una muestra a velocidad controlada, cerca de un plano de corte determinado por la configuración del aparato de ensayo. Los resultados del ensayo se pueden ver afectados por la presencia de partículas de suelo grueso o fragmentos de roca, o ambos.

#### 2.2.11. Ensayo normal y modificado de compactación (proctor) Norma INVIAS

141/142

El objetivo es determinar la relación densidad seca – humedad de compactación de los materiales a utilizar en capas de firmes y como referencia para el control de calidad de la compactación en obra.

#### 2.2.12. C.B.R. de suelos compactados en el laboratorio Norma INVIAS E 148

El objetivo es determinar de un índice de resistencia de los suelos de subrasante, subbase y base, denominada CBR (California Bearing Ratio). Este método de ensayo está proyectado, para la evaluación de la resistencia de materiales que contengan tamaños máximos de partículas de menos de 19 mm ( $\frac{3}{4}$ ").

#### 2.2.13. Ensayo de carga puntual Norma ASTM D-5731

El objetivo es determinar la resistencia a la compresión simple de fragmentos irregulares de roca, testigos cilíndricos de sondajes o bloques, a partir del índice de resistencia a la carga puntual ( $I_s$ ), de tal forma que el stress aplicado se convierte a valores aproximados de UCS, según el diámetro de la muestra.

#### 2.2.14. Presencia de impurezas orgánicas en arenas usadas para la preparación de morteros y concretos Norma INVIAS E-212

El objetivo es determinar, de manera aproximada, la presencia de impurezas orgánicas nocivas en arenas usadas en la preparación de morteros o concretos de cemento hidráulico.

#### 2.2.15. Ensayo resistencia a la compresión cilindros de concreto Norma INVIAS 410

El objetivo es la determinación de la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto, tanto cilindros moldeados como núcleos extraídos. Es importante determinar la resistencia del concreto, ya que, tiene un uso estructural y debe resistir el esfuerzo de compresión, tracción y corte de una edificación, si este no tiene la resistencia mecánica especificada, las estructuras hechas con aquel pueden colapsar en un sismo fuerte, por ejemplo, un terremoto

#### 2.2.16. Ensayo resistencia a la flexión de viguetas de concreto Norma INVIAS E 414-13

El objetivo es determinar la resistencia a la flexión del concreto, empleando una viga simplemente soportada, cargada en los tercios de la luz libre.

#### 2.2.17. Densidad y peso unitario del suelo en el terreno por el método del cono y Arena Norma INVIAS E 161/143

El objetivo es determinar en el sitio, con el equipo de cono y arena, la densidad y el peso unitario de suelos compactados, la cual es comparada porcentualmente con la densidad seca máxima del mismo suelo compactado en laboratorio bajo condiciones ideales.

#### 2.2.18. Índice de rebote en el concreto endurecido (esclerómetro) Norma INVIAS E 413

El objetivo es determinar el número de rebote o índice esclerométrico del concreto endurecido, empleando un martillo de acero impulsado por un resorte. se puede emplear para evaluar la uniformidad del concreto in-situ, delimitar áreas de concreto pobre o deteriorado en las estructuras y estimar la resistencia del concreto en el sitio.

#### 2.2.19. Sondeo geotécnico

Un sondeo es una perforación, normalmente de pequeño diámetro, que se realiza en el terreno con objeto de identificar las distintas capas de terreno que podemos encontrarnos, que es lo que se conoce como columna litológica. La profundidad del sondeo vendrá determinada por el tipo de construcción que se vaya a realizar sobre el terreno de estudio, además del tipo de terreno que se vaya encontrando a la hora de realizar el sondeo.

### 2.2. Marco conceptual

2.3.1. Arcilla: Suelo de granos finos (compuesto por partículas menores a 5 micrones), que posee alta plasticidad dentro de ciertos límites de contenido de humedad y que, secado al aire, adquiere una resistencia importante.

- 2.3.2. Agregado: Material granular relativamente inerte, como arena, grava, roca triturada utilizado en la industria de la construcción. Agregado fino es el material que pasa por el tamiz de 4.75 mm (#4). El agregado grueso queda retenido en el tamiz de 4.75 mm (#4).
- 2.3.3. Compactación (suelo): Operación mecanizada para reducir el índice de huecos de un suelo y alcanzar con ello la densidad deseada.
- 2.3.4. Cono de arena: Es un aparato medidor de volumen, provisto de una válvula cilíndrica de 12,5 mm de abertura, que controla el llenado de un cono de 6" de diámetro y 60° de ángulo basal. Un extremo termina en forma de embudo y su otro extremo se ajusta a la boca de un recipiente de aproximadamente 5 l de capacidad. La válvula debe tener topes que permitan fijarla en su posición completamente cerrada o completamente abierta. El aparato debe llevar una placa base.
- 2.3.5. Cuarteo: Procedimiento empleado para reducir el tamaño original de una muestra de suelo o agregado pétreo, cuyo objetivo es obtener una muestra representativa del material y de un tamaño acorde a los requerimientos del ensaye a realizar.
- 2.3.6. Humedad natural: Contenido de agua de un suelo o de una roca tal como se encuentra en el terreno durante la operación de muestreo.

- 2.3.7. Limo: Suelo de grano fino con poca o ninguna plasticidad que en estado seco tiene apenas la cohesión necesaria para formar terrones fácilmente friables. El tamaño de sus partículas está comprendido entre 0,005 mm y 0,08 mm.
- 2.3.8. Tamizado: Operación que consiste en separar por tamaño las partículas de un agregado, mediante tamices.
- 2.3.9. Arena: Partículas de roca que pasan el tamiz de 4.75 mm (No. 4) y quedan retenidas en el tamiz de 75  $\mu\text{m}$ (No. 200).
- 2.3.10. Grava: Partículas de roca que pasan el tamiz de 75mm (3") de abertura y quedan retenidas en el tamiz de 4.75 mm (No. 4).
- 2.3.11. Densidad: Masa de un cuerpo o de un material por unidad de volumen. Relación entre el peso de la muestra y el volumen de la misma.
- 2.3.12. Límite líquido: Humedad, expresada como porcentaje de la masa de suelo seco en horno, de un suelo remoldeado en el límite entre los estados líquido y plástico.
- 2.3.13. Límite plástico: Humedad expresada como porcentaje de la masa de suelo seco en horno, de un suelo remoldeado en el límite entre los estados plástico y semisólido.

2.3.14. Granulometría: Medida y análisis estadístico de los tamaños de granos que se encuentran en una muestra de suelo.

2.3.15. CBR: El índice CBR (Razón de Soporte de California) es la relación, expresada en porcentaje, entre la presión necesaria para hacer penetrar un pistón de 50 mm de diámetro en una masa de suelo compactada en un molde cilíndrico de acero, a una velocidad de 1,27 mm/min, para producir deformaciones de hasta 12,7 mm (1/2") y la que se requiere para producir las mismas deformaciones en un material chancado normalizado, al cual se le asigna un valor de 100%.

2.3.16. Falla: Fractura reflejada en el espécimen después de aplicar la carga axial.

2.3.17. Compresión: La resistencia a compresión se puede definir como la medida máxima de la resistencia a carga axial de especímenes de concreto.

## 2.4. Marco contextual

El trabajo dirigido se realizará de la mano con la empresa Geotecnicas del Norte S.A.S. ubicada en la Avenida Gran Colombia No. 4E-28 Barrio Popular, Cúcuta, Norte de Santander.

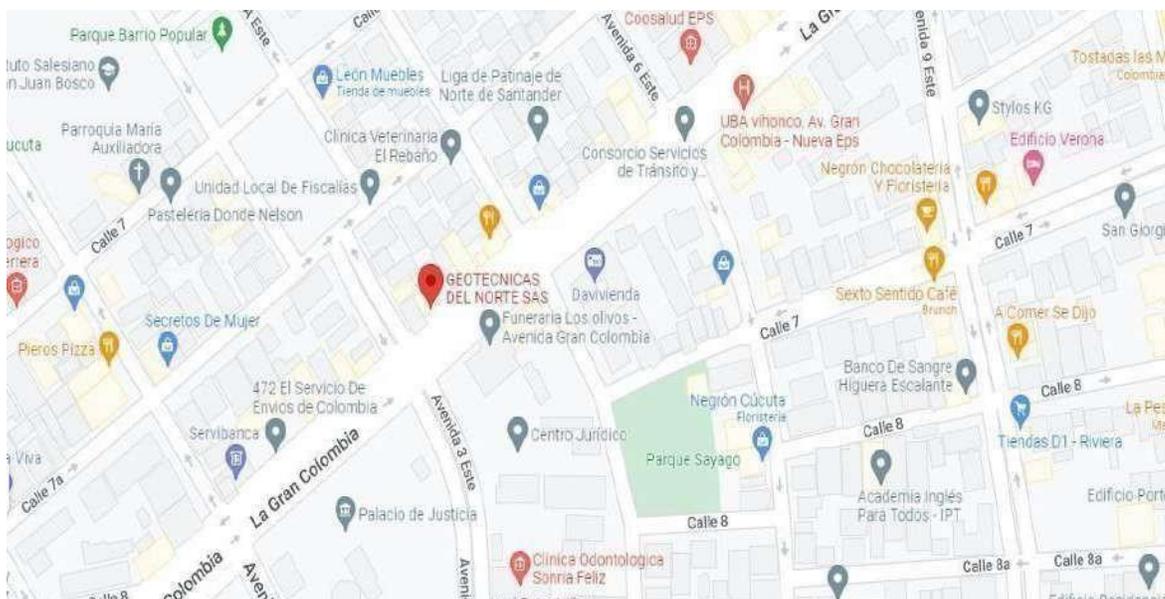


Figura 1. Ubicación empresa Geotécnicas del Norte SAS Fuente: Google maps

## 2.5. Marco legal

**2.5.1.** Ensayo Determinación del contenido de agua (humedad) de muestras de suelo, roca y mezclas de suelo – agregado **Norma INVIAS E 122-13 Método A.**

**2.5.2.** Ensayo determinación de la cantidad de material que pasa el Tamiz No 200 en los agregados pétreos mediante lavado **Norma INVIAS E 214**

**2.5.3.** Ensayo Determinación del tamaño de las partículas de los suelos por tamizado **Norma INVIAS E 123-13**

- 2.5.4.** Ensayo determinación del límite líquido **Norma INVIAS E 125-13 método A**, Límite plástico e índice de plasticidad de los suelos **Norma INVIAS E 126-13**.
- 2.5.5.** Ensayo compresión inconfiada en suelos **Norma INVIAS E 152**
- 2.5.6.** Ensayo determinación del potencial de cambio volumétrico de un suelo empleando el aparato de lambe **Norma INVIAS E 120**
- 2.5.7.** Ensayo de corte directo **Norma INVIAS E 154**
- 2.5.8.** Ensayo normal y modificado de compactación (proctor) **Norma INVIAS 141/142**
- 2.5.9.** C.B.R. de suelos compactados en el laboratorio **Norma INVIAS E 148**
- 2.5.10.** Ensayo de carga puntual **Norma ASTM D-5731**
- 2.5.11.** Presencia de impurezas orgánicas en arenas usadas para la preparación de morteros y concretos **Norma INVIAS E-212**
- 2.5.12.** Ensayo resistencia a la compresión cilindros de concreto **Norma INVIAS 410**

**2.5.13.** Ensayo resistencia a la flexión de viguetas de concreto **Norma INVIAS E 414-13**

**2.5.14.** Densidad y peso unitario del suelo en el terreno por el método del cono y Arena **Norma INVIAS E 161/143**

**2.5.15.** Indica de rebote en el concreto endurecido (esclerómetro) **Norma INVIAS E- 413**

### 3. Diseño metodológico

#### 3.1. Tipo de investigación

En este proyecto podemos encontrar un tipo de investigación aplicada de los conocimientos obtenidos durante la formación teórico- práctica del programa académico y de la etapa práctica realizada en la empresa.

#### 3.2. Población y muestra

##### 3.2.1. Población

Los proyectos de ingeniería que solicite ensayos de laboratorio que se realicen en San José de Cúcuta y sus alrededores se verá beneficiada la población que hará uso de dichos proyectos.

##### 3.2.2. Muestra

El trabajo dirigido se realizará en la empresa Geotecnicas del Norte S.A.S. en la Avenida Gran Colombia No. 4E-28 Barrio Popular, Municipio de Cúcuta.

### 3.3. Instrumentos para la recolección de información

#### 3.3.1. Fuentes primarias:

La información suministrada por la empresa será la trazabilidad de las muestras a ensayar, conocer el sitio de donde se extrae la muestra y que tipos de ensayos se requieren.

#### 3.3.2. Fuentes secundarias:

La información para la ejecución de los ensayos de laboratorio será obtenida a través de los contenidos de textos de la Biblioteca Eduardo Cote Lamus, trabajos de grado e ingenieros de la Universidad Francisco de Paula Santander.

### 3.4. Técnica de análisis y procesamiento de datos

Tener en cuenta las recomendaciones y observaciones establecidas en la Norma INVIAS durante la ejecución de los ensayos de laboratorio.

### 3.5. Presentación de resultados

La información se presentará al Ingeniero geotecnista por medio de los formatos de resultados establecidos por la empresa de los ensayos y si es solicitado fotografías.

## 4. Contenido del proyecto

### 4.1. Ensayo determinación del contenido de agua (humedad) de muestras de suelo, roca y suelo-agregado INVIAS E-122-13 Método A

#### 4.1.1. Equipos

- Recipientes
- Balanza
- Horno
- Herramientas menores (brocha, espátula, pala)

#### 4.1.2. Procedimiento

- Alistar el equipamiento necesario para la ejecución del ensayo y diligenciar los campos iniciales del formato de toma de datos (fechas, descripción de la muestra, sondeo, muestra, profundidad etc).
- Realizar la comprobación funcional del equipamiento.
- Seleccionar el material para el ensayo, para ello tener en cuenta si la muestra es inalterada o alterada.

Muestra alterada:

- Si el material puede manejarse sin pérdida significativa de humedad, debe ser mezclado y luego seleccionar una muestra representativa del mismo. Se debe usar una pala y pocas paladas para obtener el tamaño apropiado del espécimen.
- Si el material no puede ser mezclado totalmente se forma una pila y se recogen cinco porciones de lugares escogidos aleatoriamente usando la pala del laboratorio, de modo que se puedan recoger las partículas más grandes del material. Posteriormente mezclar las cinco partes para obtener el espécimen de ensayo.

Muestra inalterada:

- Usar una espátula para desbastar el exterior de la muestra en una longitud que permita identificar la estratificación o no del suelo, luego retirar el material que parezca más seco o más húmedo de la porción principal de la muestra.
- Material no estratificado: la masa del espécimen se puede obtener tomando toda o la mitad del intervalo por ensayar, cortando una tajada representativa o desbastando la superficie expuesta de una mitad o del intervalo a ensayar.

- Material estratificado: se debe seleccionar un espécimen promedio o especímenes individuales, este debe estar identificado de acuerdo a la orden de servicio correspondiente, número de muestra y en las observaciones del formato toma de datos definir a que estrato corresponde el espécimen iniciando de menor a mayor profundidad.
  
- Colocar en un recipiente adecuado la muestra y realizar una inspección visual para encontrar el tamaño máximo de partícula presente. Es importante cubrir el recipiente con papel vinypel u otro elemento para evitar la pérdida de humedad.
  
- Seleccionar la cantidad de material mínima requerida para el ensayo según el tamaño máximo de partícula determinado en el paso anterior, teniendo en cuenta que solo se revisará la columna donde se establece la cantidad de material para el método A. }
  
- Seleccionar un recipiente adecuado según la cantidad de muestra (para masa < 200 g se emplea recipientes con tapa).
  
- Pesar inicialmente el recipiente (con tapa si es el caso) y registrar el valor en el formato de toma de datos.



Figura 2. Tomar peso de recipiente Fuente: practicante

- Agregar la cantidad de muestra requerida al recipiente y registrar su peso en el formato de toma de datos.

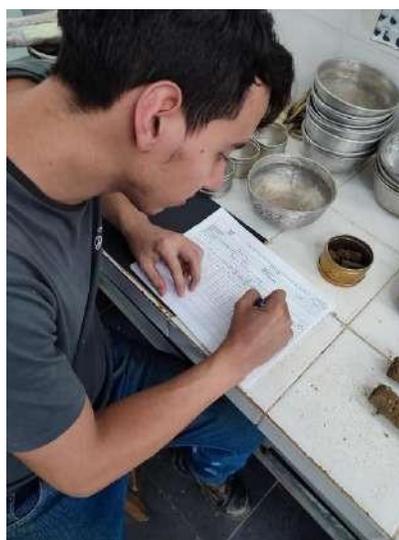


Figura 3. Registro peso en el formato Fuente: practicante

- Llevar la muestra al horno a una temperatura de  $110 \pm 5$  °C. Si el material es orgánico, se debe secar a una temperatura de  $60 \pm 5$  °C, por un aproximado de 12 a 16 horas en ambos casos. Si el recipiente empleado lleva tapa, se debe retirar antes de colocar la muestra en el horno.



Figura 4. Muestras humedad natural Fuente: practicante



Figura 5. Ingresar las muestras al horno Fuente: practicante

- Retirar la muestra del horno una vez cumplido el tiempo, colocar la tapa si es el caso y dejar enfriar por aproximadamente 15 minutos o hasta que el recipiente sea de fácil manejo.
- Pesar el recipiente (con tapa si es el caso) y registrar su masa en el formato de toma de datos.
- Llevar de nuevo al horno por un periodo de tiempo establecido por cada analista de laboratorio de acuerdo a su experticia y al tipo de material para lograr masa constante.
- Pesar el recipiente (con tapa si es el caso) y registrar su masa en el formato de toma de datos.
- Se da por terminado el ensayo una vez se alcance masa constante (no exista diferencia mayor a 1% para el método A en las mediciones consecutivas).
- Se debe chequear que todos los campos del formato están diligenciados y que cualquier observación se deja por escrito en el formato de toma de datos. Si no se presentan observaciones durante el ensayo se debe escribir en la casilla correspondiente del formato de toma de datos “No se tienen observaciones”.

#### 4.2. Determinación de la cantidad de material que pasa por el tamiz No 200 en los agregados pétreos mediante lavado INV E 214-1

##### 4.2.1. Equipos

- Tamiz No 200 y No 16
- Balanza
- Recipientes
- Horno

##### 4.2.2. Procedimiento

- Después de secada (temperatura de 110°) y determinada su masa, la muestra de ensayo se coloca en el recipiente donde se agrega una cantidad de agua suficiente para cubrirla (dejar por 24 horas la muestra, de manera que las partículas de la muestra se desprendan).



Figura 6. Llevar las muestras a la zona de lavados Fuente. practicante



Figura 7. Remojar las muestras Fuente. practicante

- Pasar la muestra a un recipiente grande donde sea cómodo mezclarlo.
- Usando un guante, realizar movimientos a la muestra con el fin de separar las partículas finas de las gruesas y dejar el material fino en suspensión.



Figura 8. Mezclar el material disuelto Fuente. Practicante

- En ese momento, se vierte el agua de lavado con las partículas suspendidas y disueltas sobre el juego de tamices armado, con el de mayor abertura encima (vertirlo en pequeñas cantidades por el cuidado del tamiz No 200 y no excederlo de material).



Figura 9. Pasar material por tamices No 16 y No 200 Fuente. practicante

- Pasar el material al recipiente asignado que se está lavando y va quedando retenido en el Tamiz No 16 y No 200.
- Se añade una segunda carga de agua a la muestra en el recipiente. A continuación, se realiza lo mismo del paso anterior. La operación se debe repetir hasta que el agua de lavado sea clara en todo el material.
- Se seca la muestra de ensayo hasta masa constante, a una temperatura de  $110^{\circ}$  y se determina dicha masa.

### 4.3. Ensayo determinación de tamaño de partículas mediante tamizado INVIAS – 123

#### 4.3.1. Equipos

- Serie de tamices
- Balanza digital

#### 4.3.2. Procedimiento

- Una vez tomado el peso de la muestra después de lavado y secado en el horno y mirar de tener toda la serie de tamices alternativa iniciamos el ensayo.
- Tomar un peso inicial de la muestra.
- Pasar la muestra de suelo por cada uno de los tamices usando movimientos circulares y de derecha a izquierda, a medida, ir tomando el peso retenido.



Figura 10. Tamizaje de material Fuente. practicante

- Registrar los pesos retenidos y la información requerida (descripción del material, equipos usados) en el toma de datos.



Figura 11. Toma de peso retenido Fuente. practicante

- Tomar un peso final, esto nos servirá para observar cuanto fue el desperdicio de material durante la realización del ensayo, que el valor de desperdicio no supere al 1% del peso inicial de la muestra, valor que

- obtenemos de la resta entre el peso inicial y el peso final.

COMPLETA	
3"	75 mm
2"	50 mm
1 ½"	37,5 mm
1"	25,0 mm
¾"	19,0 mm
3/8"	9,5 mm
No 4	4,75 mm
No 10	2,00 mm
No 20	0,850 mm
No 40	0,425 mm
No 60	0,250 mm
No 140	0,106 mm
No 200	0,075 mm

Tabla 1. Serie de tamices completa Fuente: Empresa Geotécnicas del Norte

ALTERNATIVA		
3"	75 mm	} Gravas Gruesas
1 ½"	37,5 mm	
¾"	19,0 mm	
3/8"	9,5 mm	} Gravas finas
No 4	4,75 mm	
No 8	2,36 mm	
No 16	1,10 mm	
No 30	0,600 mm	
No 50	0,300 mm	
No 100	0,150 mm	
No 200	0,075 mm	

Tabla 2. Serie de tamices alternativa Fuente: Empresa Geotecnicas del Norte

- Dependiendo de los datos tomados del ensayo, observamos cual fue el tamiz por donde retuvo el tamaño máximo de la partícula. Observamos

si corresponde a los tamices que retienen gravas gruesas o finas. Si es grava gruesa debemos proseguir a definir su angulosidad y forma.

DESCRIPCIÓN	CRITERIOS
Angulosa:	Partículas con bordes agudos y caras relativamente planas con superficies sin pulimentar
Sub-angulosa:	Partículas similares a las angulosas, pero con bordes algo redondeados
Sub-redondeada:	Partículas con casi todas las caras planas, pero con esquinas y bordes redondeados
Redondeada:	Partículas con lados curvados suavemente y sin bordes

Tabla 3. Angulosidad de las partículas gruesas Fuente: INVIAS

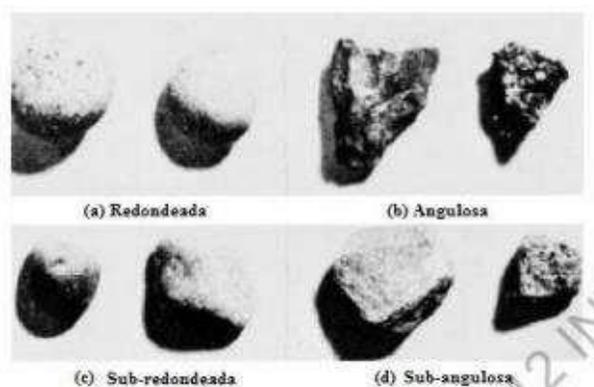


Figura 12. Angulosidad típica de las partículas gruesas Fuente: INVIAS

DESCRIPCIÓN	CRITERIOS
La longitud es la dimensión mayor; el ancho es la dimensión intermedia y el espesor es la menor dimensión	
Planas:	Partículas con ancho/espesor $> 3$
Alargadas:	Partículas con longitud/ancho $> 3$
Planas y alargadas	Partículas que cumplen criterios de planas y alargadas

Tabla 4. Forma de las partículas Fuente: INVIAS

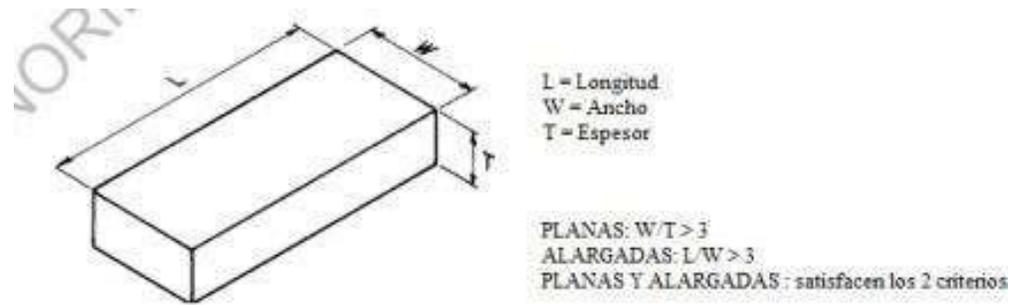


Figura 13. Criterios para la forma de la partícula Fuente: INVIAS

#### 4.4. Ensayo determinación del límite líquido de los suelos norma INV E-125-13

##### 4.4.1. Objetivo

Determinar el límite líquido de los suelos.

##### 4.4.2. Equipos

- Cazuela de casa grande
- Ranurador plástico o metálico
- Recipientes para la determinación de la humedad.
- Recipiente para mezclar y almacenar las muestras preparadas.
- Balanza digital
- Spray (aplicar contenido de agua a la muestra)
- Herramientas menores (espátula, brocha)
- Horno

#### 4.4.3. Procedimiento

##### VÍA SECA

- Diligenciar los campos iniciales (fechas, descripción de la muestra, sondeo, muestra, profundidad) del formato de toma de datos.
  
- Realizar la comprobación funcional del equipamiento.
  - En un recipiente de límite, agregar 200 g o más de muestra y llevar al horno a una temperatura  $60 \pm 5$  °C por 12 a 16 horas o secado a temperatura ambiente (recomendado) por el mismo periodo de tiempo.
  - Pulverizar los terrones con una maja forrada de goma sin romper las gravas presentes. Posteriormente tamizar por el tamiz en seco no. 40 la muestra. El material retenido en el tamiz 40 se debe procesar nuevamente en el mortero donde se pulverizó inicialmente. El material restante retenido en el tamiz no. 40 se debe colocar en un recipiente y se sumerge en agua destilada o desmineralizada. La mezcla formada se pasa de nuevo por el tamiz no. 40 y se vierte esta suspensión en el recipiente que contiene el suelo seco pulverizado que pasó el tamiz

no.40. Se descarta todo el material que haya quedado retenido en dicho tamiz.



Figura 14. Disgregación de material Tamiz No 40 Fuente: practicante

- En la zona de límites, alistar los equipos que se emplearán en la ejecución del ensayo (cazuela de Casagrande y ajustar la altura de caída a  $10 \pm 2$ mm, elementos misceláneos, pie de rey, balanza y taras).
- Ajustar el contenido de agua de la mezcla homogénea de suelo-agua de manera tal que para el método A se requiera entre 25-35 golpes de la cazuela para cerrar la ranura.



Figura 15. Mezclar material Fuente: practicante

- En la cazuela de Casagrande adicionar un poco del material. Con ayuda de la espátula emparejar la superficie para que en el punto más alto de la cazuela se alcance una altura de 10 mm.



Figura 16. Agregar material a la cazuela Fuente: practicante

- Con una pasada firme del ranurador de manera perpendicular sobre la mitad de la cazuela, se logra una abertura entre dos mitades de la mezcla. Se debe retirar los restos del suelo y limpiar la cazuela, los restos deben devolverse al recipiente que contiene la muestra y cubrirlo con papel vinypel o lanilla húmeda para evitar pérdida de humedad.



Figura 17. Enrasar material sobre la cazuela Fuente: practicante

- Realizar un primer punto, donde el material requiere entre 25 y 35 golpes de la cazuela para cerrar la abertura el método A. Si el material se desliza sobre la superficie de la cazuela o los golpes están por debajo del intervalo mencionado se deberá emplear el desecador para quitar humedad, si por el contrario, están por encima, se deberá agregar un contenido de agua mayor.

- Si luego de varios ensayos con contenidos de agua sucesivamente mayores y el suelo se continúa deslizando en la cazuela al pasar la espátula o si el número requerido de golpes para cerrar la ranura es siempre menor que 25, se informa que no es posible determinar el límite líquido y que el suelo es No Plástico (NP), sin que sea necesario realizar el ensayo de límite plástico. De cumplir con esta condición omitir este paso.
- Cuando se logra llegar al intervalo del primer punto, se debe verificar con el pie de rey que la ranura se cierra en 13 mm.
- Cubrir el recipiente y la mezcla con papel vinypel por un periodo no menor a 16 horas.
- Después de terminada la etapa de curado, destapar la muestra, re mezclar el material y comenzar a realizar el primer punto del límite.
- En la cazuela de Casagrande adicionar un poco del material curado. Con ayuda de la espátula emparejar la superficie para que en el punto más alto de la cazuela alcance una altura de 10 mm.
- Con una pasada firme del ranurador de manera perpendicular sobre la mitad de la cazuela, se logra una abertura entre dos mitades de la mezcla. Se debe retirar los restos del suelo y limpiar la cazuela, los restos deben

devolverse al recipiente que contiene la muestra y cubrirlo con papel vinypel o lanilla húmeda para evitar pérdida de humedad.



Figura 18. Pasar el Ranurador por el material Fuente: practicante



Figura 19. Mantener firme el Ranurador Fuente: practicante



Figura 20. Pasar el material retirado al recipiente Fuente: practicante

- Realizar un primer punto, donde el material requiere entre 25 y 35 golpes de la cazuela para cerrar la abertura aplicando el método A y entre 20-30 golpes para el método B. Si los golpes están por debajo del intervalo mencionado se deberá emplear el desecador para quitar humedad, si por el contrario, están por encima, se deberá agregar un contenido de agua mayor.
- Cuando se logra llegar al intervalo del primer punto, se debe verificar con el pie de rey que la ranura se cierra en 13 mm.
- Se selecciona un recipiente de límite que esté en condiciones óptimas (limpio, sin golpes ni agujeros), debe pesar un recipiente con tapa y registrarlo en el formato de toma de datos.

- Tomar una franja de material que incluya la parte de la abertura que se cerró, del ancho de la espátula que se emplea y agregar la porción al recipiente registrando su masa.
- Realizar los pasos anteriormente descritos teniendo en cuenta que el segundo punto está en un intervalo de 20 a 30 golpes y tercer punto de 15 a 25 golpes usando agua destilada o desmineralizada para cada incremento de contenido de agua.
- Adicionalmente, se debe cubrir el recipiente que contiene la muestra con papel vinypel o una lanilla húmeda para evitar pérdida de humedad cuando se esté ejecutando cada punto del ensayo.
- Llevar los recipientes al horno una temperatura de  $110 \pm 5$  °C (sin tapa) por un aproximado de 12 a 16 horas.



Figura 21. Recipientes límites líquido y plástico Fuente: practicante

- Retirar la muestra del horno una vez cumplido el tiempo, colocar la tapa y dejar enfriar por aproximadamente 15 minutos o hasta que el recipiente sea de fácil manejo.
- Pesar el recipiente con tapa y registrar su masa en el formato de toma de datos.
- Llevar de nuevo al horno por un periodo de tiempo establecido por cada analista de laboratorio para asegurar masa constante.
- Pesar el recipiente (con tapa) y registrar su masa en el formato de toma de datos. Se da por terminado el ensayo una vez se alcance masa constante (no exista diferencia mayor a 1% en las mediciones consecutivas).

### VÍA HÚMEDA

- Diligenciar los campos iniciales (fechas, descripción de la muestra, sondeo, muestra, profundidad) del formato de toma de datos.
- Alistar los elementos misceláneos como cucharas, cuchillos, espátulas y los guantes de nitrilo para la manipulación del ítem de ensayo.

- Realizar la comprobación funcional del equipamiento.
  
- Empleando métodos manuales y visuales, se establece si el espécimen tiene poco o ningún material retenido en tamiz No.40. Si es el caso, se debe preparar de 150 a 200 gramos de material, mediante una mezcla íntima con agua destilada o desmineralizada en el recipiente de mezclado con ayuda de la espátula.
  
- Si se desea se puede mojar el material con una pequeña cantidad de agua destilada o desmineralizada, suficiente para ablandar el material antes de proceder al mezclado.
  
- En caso de encontrar una pequeña cantidad de partículas mayores al tamiz No. 40 se deberán remover manualmente.
  
- De no ser factible remover manualmente las partículas mayores al tamiz No.40, la muestra se deberá lavar.
  
- Si las partículas gruesas halladas durante el mezclado son concreciones, conchillas u otras partículas frágiles, ellas no se deberán triturar para obligarlas a pasar el tamiz No.40.

- Ajustar el contenido de agua de la muestra según el método aplicado (método A de 25-35 golpes o método B de 20-30 golpes), teniendo en cuenta el uso de agua destilada o desmineralizada y el cubrimiento del recipiente con papel vinypel o una lanilla húmeda para evitar pérdida de humedad.
  
- Llevar a cabo los procedimientos descritos en los puntos del método por vía seca para ensayar el espécimen.

#### 4.5. Ensayo determinación del límite plástico de los suelos norma INV E-126-13.

##### 4.5.1. Equipos

- Recipientes para guardar los rollitos de material.
- Recipientes para mezclar y almacenar el material que se va a usar.
- Balanza
- Herramientas menores (espátula, brocha)
- Spray (aplicar contenido de agua a la muestra)
- Horno

##### 4.5.2. Procedimiento

- Diligenciar los campos iniciales (fechas, descripción de la muestra,

sondeo, muestra, profundidad) del formato de toma de datos.

- Realizar la comprobación funcional del equipamiento.
  - Alistar los elementos misceláneos como cucharas, cuchillos, espátulas y los guantes de nitrilo para la manipulación del ítem de ensayo.
  - Seleccionar 20 gramos o más del suelo preparado para el ensayo de límite líquido, ya sea luego del segundo mezclado antes del ensayo o del suelo que sobre al terminar la prueba del límite líquido.
  - Seleccionar una porción de 1.5 a 2.0 g de los 20 gramos seleccionados en el paso anterior con la cual se formarán los rollos.



Figura 22. Rociar agua a la muestra Fuente: practicante

- Formar rollos método manual: Rodar la masa de suelo entre la palma de la mano o los dedos y la placa de vidrio, con la presión necesaria para formar rollos de 3.2mm de diámetro, el rollo debe adelgazar más con cada rotación, tomándose para ello no más de 2 minutos.



Figura 23. Formar rollos Fuente: practicante

- Pesar un recipiente con tapa y registrarlo en el formato de toma de datos.



Figura 24. Tomar peso de recipiente Fuente: practicante

- En el recipiente se debe introducir un mínimo de 6 gramos del material de los rollos (no importa que el rollo se parta en rollos de longitud muy corta o se desmoronen).
- Las operaciones descritas anteriormente se deberán repetir para obtener otro recipiente que contenga al menos 6 gramos de suelos.
- Llevar los recipientes sin tapa al horno a una temperatura de  $110 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$  por un aproximado de 12 a 16 horas.
- Retirar la muestra del horno una vez cumplido el tiempo, colocar la tapa inmediatamente y dejar enfriar por aproximadamente 15 minutos o hasta que el recipiente sea de fácil manejo.

- Pesar el recipiente con tapa y registrar su masa en el formato de toma de datos.
- Llevar de nuevo al horno por un periodo de tiempo establecido por cada analista de laboratorio para lograr masa constante.
- Pesar el recipiente con tapa y registrar su masa en el formato de toma de datos. Se da por terminado el ensayo una vez se alcance masa constante (no exista diferencia mayor a 1% en las mediciones consecutivas).
- Chequear que todos los campos del formato están diligenciados y que cualquier observación se deja por escrito en el formato, si no se tienen observaciones escribir en ese espacio “No se tienen observaciones”.

#### 4.6. Compresión inconfiada INV E 152-13

##### 4.6.1. Equipos

- Aparato de compresión
- Dial (Indicador de deformaciones)
- Balanza
- Recipiente para almacenar la muestra
- Herramientas menores (brocha, espátula)

#### 4.6.2. Procedimiento

- Diligenciar los campos iniciales (fechas, descripción de la muestra, sondeo, muestra, profundidad) del formato de toma de datos.
  
- Realizar la comprobación funcional del equipamiento.
  
- Alistar los elementos misceláneos como cucharas, cuchillos, espátulas y los guantes de nitrilo para la manipulación del ítem de ensayo.
  
- Extraemos una parte de la muestra.
  
- Le tomamos medida a su diámetro, para saber que altura tendrá la muestra usamos una proporción 1:2, osea, la altura será el doble de la medida del diámetro.
  
- Una vez teniendo la altura, verificamos que la muestra cuente con esa altura, si sobra, se le quita con una espátula suavemente de manera de que la muestra no se dañe.

- Tomamos el peso de un recipiente junto con su identificación.



Figura 25. Tomar peso del recipiente Fuente: practicante

- Luego, el peso del recipiente con la muestra húmeda.



Figura 26. Añadir muestra al recipiente Fuente practicante.



Figura 27. Tomar peso muestra húmeda Fuente: practicante

- Registramos los datos anteriores en el formato de toma de datos.



Figura 28. Registro de datos Fuente: practicante

- Ingresamos la muestra al horno a una temperatura de de  $110 \pm 5$  °C por un aproximado de 12 a 16 horas.
- Retiramos la muestra del horno y le tomamos su peso junto con su recipiente.

- Pasamos la muestra al aparato de compresión.



Figura 29. Poner muestra en el aparato Fuente: practicante

- Tomando lectura de las deformaciones registrándola en el toma de datos.
- Determinar la falla dada.



Figura 30. Fallar la muestra Fuente: practicante

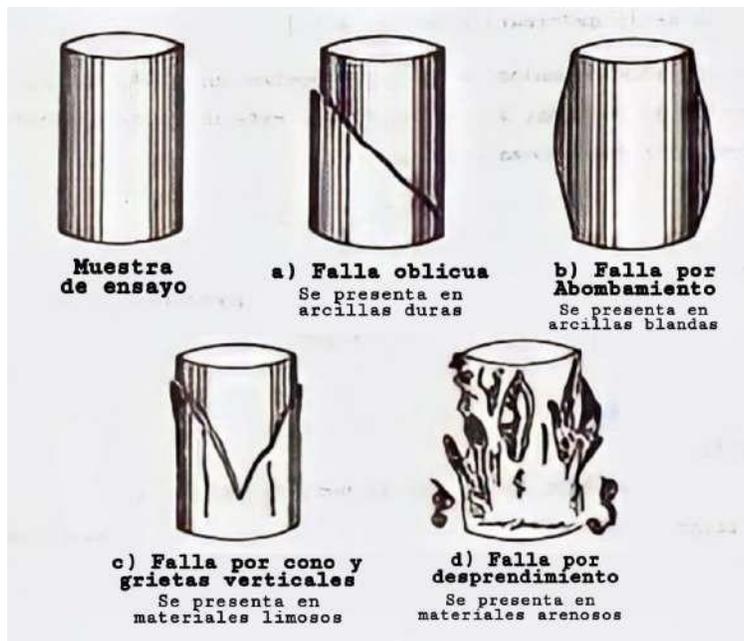


Figura 31. Tipos de fallas Fuente: Empresa Geotecnicas del Norte

#### 4.7. Ensayo determinación de cambio volumétrico de un suelo NORMA INV E-120

##### 4.7.1. Equipos

- Aparato de Lambe
- Probeta
- Martillo de compactación
- Tamiz No 10
- Herramientas menores (brocha, Espátula, mazo de caucho para desmenuzar la muestra)
- Horno

#### 4.7.2. Procedimiento

- Alistar el equipamiento necesario para la ejecución del ensayo y diligenciar los campos iniciales del formato de toma de datos (fechas, descripción de la muestra, sondeo, muestra, profundidad etc).
- Realizar la comprobación funcional del equipamiento.
- Seleccionar la muestra a ensayar.
- Tamizarla por el No 10, una cantidad de 450 gr.
- Por medio de una espátula mezclamos el material, se puede realizar por vía seca o por vía húmeda.



Figura 32. Mezclar el material (vía seca o húmeda) Fuente: practicante

- Añadimos la primera capa de material, son tres capas de material, la primera y segunda capa de 7 golpes y la tercera capa de ocho golpes, al añadir cada capa poner encima una placa.



Figura 33. Añadir primera capa al anillo metálico Fuente: practicante

- Por medio de un martillo empleado para el ensayo de compactación, empleado en el método A y B, aplicamos siete golpes.



Figura 34. Aplicar golpes Fuente: practicante

- Retiramos la placa y añadimos la segunda capa de material y repetimos el paso anterior.
- Una vez finalizado las tres capas de material, tomamos peso seco.



Figura 35. Tomar peso de la muestra Fuente: practicante

- Armamos la caja donde irá la muestra, colocar los filtros (papel) y las placas porosas una en la parte inferior y una en la parte superior de la muestra.
- Aseguramos la caja apretando las tuercas



Figura 36. Asegurar la caja Fuente: practicante

- Montamos la caja, dirigimos el pistón en el centro de la placa y encerramos el dial.



Figura 37. Montar la caja Fuente: practicante

- Aseguramos la palanca, de manera que por razones involuntarias se mueva y los datos que arroje el ensayo sean erróneos.
- Añadimos agua observando que cubra toda la muestra.



Figura 38. Agregar agua hasta el borde de la caja Fuente: practicante

- Tomamos lectura de la hora inicial del ensayo.
- Observar la muestra cada una o dos horas de manera de tomar las lecturas necesarias de la expansión que va presentando la muestra.
- Una vez finalizado el ensayo pesamos la muestra húmeda.
- Registramos la lectura del anillo a 10 horas, la hora de inicio y el peso húmedo.

#### 4.8. Peso unitario del suelo – Método de la parafina –

##### 4.8.1. Equipos

- Recipiente para almacenar la muestra
- Balanza digital
- Sulfato de calcio
- Calentador
- Canasta en malla
- Herramientas menores (brocha, espátula)

##### 4.8.2. Procedimiento

- Alistar el equipamiento necesario para la ejecución del ensayo y diligenciar los campos iniciales del formato de toma de datos (fechas, descripción de la muestra, sondeo, muestra, profundidad etc).
- Realizar la comprobación funcional del equipamiento.
- Seleccionar una parte de la muestra, tomar su peso húmedo y registrarlo en el formato.
- Luego, calentamos sulfato de calcio en un recipiente en el calentador, cubrimos bien la muestra.



Figura 39. Cubrir la muestra Fuente: practicante

- Una vez, la muestra esté bien cubierta, tomamos su peso y lo registramos en el formato.
  
- Alistamos una balanza, una tabla de madera y la canasta en malla.
  
- En un balde con agua, sumergimos la canasta en malla, las cuerdas que la sostiene colocarla sobre la tabla de madera y la balanza (asegurar que no esté arrojando algún valor en la balanza).
  
- Sumergimos la muestra, tomamos su peso y lo registramos en el formato



Figura 40. Sumergir la muestra Fuente: practicante

- Teniendo los siguientes datos:

- Peso de suelo húmedo
- Peso de suelo húmedo + parafina
- Peso de suelo húmedo + parafina en inmersión
- Densidad de la parafina =  $0,85 \text{ gr} / \text{cm}^3$
- Área del anillo = 31,17

- Calculamos la densidad de la humedad del suelo por medio de la siguiente fórmula:

$$y = \frac{P W_w}{(P W_w + \text{parafina}) - (P W_w + \text{parafina sumergida}) - \left( \frac{(P W_w + \text{parafina}) - (P W_w)}{y \text{ parafina}} \right)}$$

Ww = Suelo húmedo

$Y$  = Densidad

$P$  = peso

- Teniendo la densidad y el volumen, calculamos la masa, por medio de la siguiente fórmula:

$$y = \frac{m}{v}$$

- En caso de, no ser posible obtener una muestra en la cual se pueda realizar el ensayo, el valor de la densidad la obtenemos de la siguiente tabla establecida por el Ingeniero Geotecnista.

<b>Peso unitario</b>		
<i>Arcillas</i>	1,70 – 1,75	<i>gr/cm<sup>3</sup></i>
<i>Arena</i>	1,85	<i>gr/cm<sup>3</sup></i>
<i>Gravas</i>	1,9	<i>gr/cm<sup>3</sup></i>

Tabla 5. Peso unitario de tipos de agregado Fuente: Empresa Geotecnicas del Norte

#### 4.9. Ensayo de corte directo NORMA INV E-154

##### 4.9.1. Equipos

- Aparato de corte
- Caja de corte
  - Marco superior

- Piedras porosas
- Mecanismo de carga para aplicar y medir la fuerza normal
- Instrumento de medición para medir la fuerza normal
- Instrumento de medición de la fuerza de corte
- Indicador de deformación (dial)
- Cubeta de la caja de corte
- Agua para ensayo
- Anillo para desbastar o cortar las muestras
- Pizón (compactación de especímenes)
- Balanza digital
- Recipientes
- Herramientas menores (brocha, espátula)

#### 4.9.2. Procedimiento

- Con la masa anteriormente hallada por el método de la parafina, calculamos las cargas.

$$\text{Esfuerzo} = \frac{\text{densidad} * \text{profundidad}}{10}$$

$$\text{Área del anillo} = 31,17$$

$$\text{Carga 1} = \frac{\text{Esfuerzo} * \text{Área}}{10}$$

- Para las demás cargas, solo se multiplica por dos y por tres el resultado

de la carga 1 anteriormente calculada.

- Tamizar la muestra por el Tamiz No 4.
- Preparar y pesar la muestra anteriormente ya tamizada y calculada.
- Pasar la muestra dentro del anillo, que quede bien cubierta sin vacío alguno.



Figura 41. Insertar la muestra dentro de la caja de corte Fuente: practicante

- Tomamos su peso junto con el anillo y lo registramos en el formato de toma de datos.
- Pasamos la muestra al aparato de corte. (Tener en cuenta la posición de las piedras porosas, rejillas, filtros y marco o peso superior).



Figura 42. Colocación de piedra porosa fuente: practicante

- Nivelar la máquina de corte directo.
- Insertar el aparato de corte asegurándolo en la máquina de corte directo.



Figura 43. Insertar caja de corte en el aparato de corte fuente: practicante

- Poner el peso indicado en la máquina de corte directo.



Figura 44. Aparato de corte directo Fuente: practicante

- Dejar la muestra un período de tiempo dado por el Ingeniero Geotecnista, dependiendo de la clasificación del material, de la norma INV E-181, nos sugiere lo siguiente:

CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA UNIFICADO (NORMA INV E-181)	PERIODO MÍNIMO DE ESTABILIZACIÓN (HORAS)
SW, SP	No hay requisitos
SW-SM, SP-SM, SM	3
SC, ML, CL, SP-SC	18
MH, CH	36

Tabla 6. Período de tiempo para cada tipo de material Fuente: INVIAS

GRUPO	NOMBRES TÍPICOS DEL MATERIAL
GW	Grava bien gradada, mezclas gravosas, poco o ningún fino.
GP	Grava mal gradada, mezclas grava – arena, poco o ningún fino.
GM	Grava limosa, mezclas grava, arena, limo.
GC	Grava arcillosa, mezclas grava – arena arcillosas.
SW	Arena bien gradada.
SP	Arena mal gradada, arenas gravosas, poco o ningún fino.
SM	Arenas limosas, mezclas arena – limo.
SC	Arenas arcillosas, mezclas arena – arcilla.
ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, polvo de roca, limo arcilloso, poco plástico, arenas finas limosas, arenas finas arcillosas.
CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas gravosas, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas magras (pulpa)
OL	Limos orgánicos, arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.
MH	Limos inorgánicos, suelos limosos o arenosos finos micáceos o diatomáceos (ambiente marino, naturaleza orgánica silíceo), suelos elásticos.
CH	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas gruesas.
OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media a alta, limos orgánicos.
Pt	Turba (carbón en formación) y otros suelos altamente orgánicos.

Tabla 7. Nombres típicos de los materiales

- Al tiempo transcurrido, encender el equipo y programar la velocidad a ensayar de la muestra.
- Tomar lectura de la carga horizontal y deformación vertical y registrarlas en el formato.
- Finalizado, retiramos el aparato de corte, retiramos la muestra y la colocamos sobre un recipiente.
- Tomar el peso del recipiente y el peso de la muestra húmeda.
- Ingresamos la muestra al horno a una temperatura de  $110 \pm 5$  °C (sin tapa) por un aproximado de 12 a 16 horas.

- Tomamos peso seco y lo registramos en el formato de toma de datos

#### 4.10. Ensayo Proctor Modificado INV E - 142- 13

##### 4.10.1. Equipos

- Tamiz  $\frac{3}{4}$
- Molde y anillo metálico
- Recipientes
- Probeta
- Martillo de 6"
- Herramientas menores (espátula, brocha, llana, cucharón metálico)

##### 4.10.2. Procedimiento

- Una vez al iniciar el ensayo, verificar contar con todas las herramientas y equipos necesarios.
- Extender la muestra en una bandeja, dependiendo de la cantidad de la muestra, si es bastante, extenderla en las bandejas necesarias con el objetivo de que la humedad con la que viene la muestra se seque. Dejarla si es posible un día o dos antes de empezar a realizar el ensayo dependiendo de como se comporte el clima.

- Diligenciar los campos iniciales (fechas, descripción de la muestra, peso de la muestra) del formato de toma de datos.
- Determinamos que método usar dependiendo del tiempo de material.

Método A: Se usa un molde de diámetro de 4", material que pasa por el Tamiz No 4, 5 capas de material y a cada una se le aplican 25 golpes.

Método B. Se usa un molde de diámetro de 4", material que pasa por el Tamiz No 3/8, 5 capas de material y a cada una se le aplican 25 golpes.

Método C: Se usa un molde de diámetro de 6", material que pasa por el Tamiz No 3/4, 5 capas de material y a cada una se le aplican 56 golpes.

Si es un material granular (base o sub-base granular) se empleará el método C, tamizar todo el material por el 3/4 o si es material arcilloso usamos el método A o B, dependiendo de los tamaños con los que viene la muestra, se tamiza por el Tamiz 3/8 o No 4.

Dependiendo de que el método a usar como ejemplo sea el C, se realiza lo siguiente:

- Sacamos 24000 gr de material.
- El retenido del material, de los 24000 gr inicialmente, pesamos el retenido y lo registramos en el toma de datos.
- El faltante para completar los 24000 gr lo completamos con el material sobrante (tamizarlo de la misma manera).

- Extraer una cantidad entre 300 gr – 400 gr para humedad natural de la muestra.
- Tomamos el peso del recipiente y el peso de la muestra húmeda y los registramos en el formato.
- Ingresamos la muestra al horno o el calentador.



Figura 45. Ingresar humedad natural al horno Fuente: practicante

- Al instante de que la muestra esté seca, retiramos la muestra, la dejamos enfriar y le tomamos su peso y lo registramos.

Para verificar que la muestra esté seca (si se hace por medio del calentador) podemos verificar de tres maneras:

- Ingresar un pedazo de papel, si éste se arruga, significa que la muestra aún está húmeda.

- Con una cuchara o espátula cuando se esté mezclando el material, en ese momento no debe quedar pegado material a la herramienta, la muestra aún está húmeda.
  - Con un espejo, al colocarlo por encima de la muestra, si esté se empapa, también, aún cuenta con humedad la muestra.
- Calculamos la humedad del material, por medio de la siguiente fórmula:

$$W = \frac{(P W_w + tara) - (P W_s + tara)}{(P W_s + tara) - (P tara)} * 100$$

- Sacamos cuatro puntos, cada uno de 6000 gr, de manera que en cada recipiente quede representativa la muestra.



Figura 46. Separar puntos de material Fuente: practicante

- Con la humedad natural calculada, determinamos la humedad a usar para cada punto.
- Calculamos el agua que se va a adicionar para cada punto por medio de la siguiente fórmula

$$\text{Contenido de agua} = \frac{(W \text{ punto} - W \text{ natural}) * \text{masa punto}}{100}$$

- Separamos cuatro recipientes para los cuatro puntos, que serán las humedades que se tendrá que tomar, registramos el peso de cada una.
- Pesamos el agua adicional en la probeta del primer punto, verificamos con la balanza de que el peso cumpla con las delineaciones que por defecto trae la probeta.
- Sobre una bandeja, extendemos el primer punto (6000 gr) le añadimos la cantidad de agua a usar y manualmente con una espátula mezclamos el material.



Figura 47 y 48. Añadir cantidad de agua y mezclar Fuente: practicante

- Con un cucharón metálico vaciamos la primera capa en el molde.



Figura 49. Vaciar la primera capa de material en el molde metálico Fuente: practicante

- Con el martillo aplicamos 56 golpes (tener en cuenta que los golpes deben ser distribuidos en todo el material).



Figura 49. Aplicar golpes a la muestra Fuente: practicante

- Una vez finalizado las cinco capas y cada una de 56 golpes retiramos el anillo.
- Enrrasamos al borde del molde.



Figura 50. Enrasar al borde del molde Fuente: practicante

- Tomamos el peso y lo registramos en el formato.
- Retiramos el material compactado dentro del molde, al momento, recogemos una cantidad de material para la humedad en el recipiente identificado y pesado inicialmente.
- Tomamos su peso húmedo.
- Repetir éstos pasos para cada punto.

- Al completar el ensayo, ingresar las cuatro humedades al horno a una temperatura de  $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$  de 12 a 16 horas.
- Retiramos los recipientes del horno y tomamos su peso seco.
- Dejar las herramientas y equipos limpio y el material compactado ingresarlo a la escombrera.

#### 4.11. Ensayo de CBR Norma INV E 148

##### 4.11.1 Equipos

- Prensa
- Pistón de penetración
- Moldes metálicos
- Disco espaciador
- Martillo de compactación
- Una placa de metal perforada para cada molde
- Un trípode
- Sobrecargas metálicas
- Tanque
- Horno
- Balanza
- Probeta

- Regla metálica
- Herramientas menores (llana, espátula, brocha)

#### 4.11.2 Procedimiento

- Alistar el equipamiento necesario para la ejecución del ensayo y diligenciar los campos iniciales del formato de toma de datos (fechas, descripción de la muestra, sondeo, muestra, profundidad etc).
- Realizar la comprobación funcional del equipamiento.



Figura 51. Moldes metálicos Fuente: practicante

- Una vez extendido el material y tamizado por el No 3/4.
- Procedemos a hallar la humedad natural del material.

$$W = \frac{(P W w + P tara) - (P W s + P tara)}{(P W s + P tara) - (P tara)} * 100$$

- Luego, hallar el contenido de agua a usar para cada punto.

$$\text{Contenido de agua} = \frac{(W_{\text{proctor}} - W_{\text{material}}) * \text{masa}}{100}$$

- Registrar los datos anteriores en el formato.
- Pesar 18000 gr de material y separarlo cantidades iguales en recipientes, cada recipiente de 6000 gr.
- Mezclar el material con el contenido de agua anteriormente calculado.
- Seleccionar una cantidad entre 300 gr – 400 gr para humedad natural.
- Colocar el falso fondo y un filtro de papel antes de añadir la primera capa de materia.



Figura 52 y 53. Añadir la primera capa de material al molde Fuente: practicante

- Aplicar con el martillo de compactación 56 golpes para cada capa de material.



Figura 54. Aplicar golpes al material Fuente: practicante

- Al finalizar, quitar el anillo.
- Enrasar la muestra al borde del molde.
- Alzar el molde de manera retirar el falso fondo.
- Voltear el molde, colocarlo sobre la placa de base.
- Tomar peso de la muestra sin el anillo.
- Insertar un filtro de papel, el anillo metálico y las pesas.

- Realizar este mismo proceso para los otros dos moldes, teniendo en cuenta que para el segundo molde aplicar 26 golpes y para el tercer molde 10 golpes.
- Una vez teniendo los tres moldes listos, los ingresamos a sumergirlos en el tanque.



Figura 55. Ingresar moldes al tanque Fuente: practicante

- Tomar lectura inicial.



Figura 56. Tomar lectura al CBR Fuente: practicante

- Todos los datos anteriormente tomados registrarlos en el toma de datos.
- Tomar lectura durante cuatro días.
- Al cuarto día de sumergido los moldes sacar el molde cual se aplicaron los 56 golpes iniciales, dejar un período transcurrido de cinco minutos para sacar el otro molde y así sucesivamente con el otro.
- Retirar las pesas y el anillo del primer molde.
- Tomar peso húmedo.



Figura 57. Tomar peso húmedo Fuente: practicante

- Ingresar el molde a la prensa, una vez centrado el pistón insertar la pesa metálica.



Figura 58 y 59. Colocar molde y pesa en el molde Fuente: practicante

- Tomar lectura.



Figura 60. Prueba y lectura al CBR Fuente: practicante

- Una vez tomado todas las lecturas de carga a las lecturas de penetración estipuladas, retirar el molde.
- Limpiar y guardar los equipos y herramientas usados en su lugar.

## 2.3. Ensayo de carga puntual ASTM D-5731

### 2.3.1. Equipos

- Pie de rey
- Flexómetro
- Tronzadora
- Máquina de Franklin
  - Puntas cónicas
  - Pistón hidráulico y gata hidráulica
  - Lector de carga
- Herramientas menores (brocha, cincel, porra)

### 2.3.2. Procedimiento

- Realizar la comprobación funcional del equipamiento.
- Identificar las muestras.
- Medir las dimensiones de la muestra y registrarlas en el formato.



Figura 61. Tomar medidas a la muestra Fuente: practicante



Figura 62. Registro de medidas en el formato Fuente: practicante

- Dependiendo del tipo de muestra, se sitúa la muestra entre las puntas cónicas de la máquina de Franklin, resguardando que se cumplan las configuraciones de carga y requerimientos de forma de la muestra y tomamos distancia entre puntas.



Figura 63. Distancia entre puntas Fuente: practicante

- Se recubre la máquina con un pedazo de tabla de madera cuyo fin será el de evitar que al momento de fallar la roca no salten fragmentos y dañen a personas u objetos de alrededor.
- Una persona se encarga de medir la presión a la cual está siendo sometida la muestra mediante un manómetro conectado directamente a la prensa hidráulica.
- Una segunda persona será la encargada de ir aumentando paulatinamente la presión en la prensa hidráulica.



Figura 64. Fallar la muestra Fuente: practicante

- Una vez falle la muestra se retira y se analizan las condiciones y modo de ruptura.



Figura 65 y 66. Rotura de muestra Fuente: practicante

## 2.4. Ensayo contenido de materia orgánica Norma INV E 212

### 2.4.1. Equipos

- Botella de vidrio
- Reactivo (hidróxido de sodio 3%)
- Herramientas menores (cucharon metálico, brocha)
- Bandeja plástica
- Embudo
- Recipientes

### 2.4.2. Procedimiento

- Comprobamos que el equipo esté en buen funcionamiento.
  
- Añadir al interior de la botella de vidrio, la solución de hidróxido de sodio.

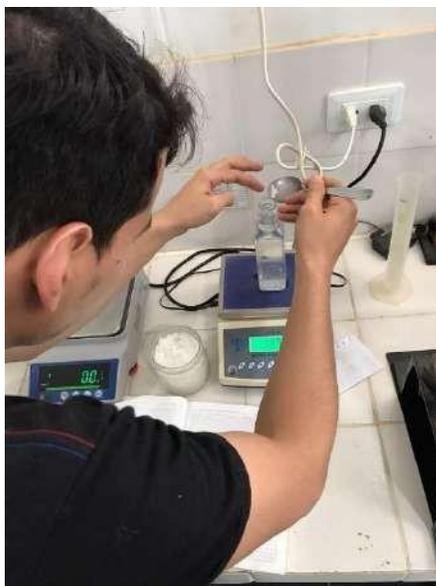


Figura 67. Pesar el 3% de reactivo de la masa del material Fuente: practicante



Figura 68. Revolver el reactivo con el agua Fuente: practicante

- Llenar la botella de vidrio con la muestra a nivel de aproximadamente 130ml.
- Añadir al interior de la botella con la muestra la solución de hidróxido de sodio.



Figura 69. Añadir el hidróxido de sodio Fuente: practicante

- Tapar el bote, agitar vigorosamente (en el tiempo que se estime que la solución de hidróxido de sodio al 3% y el agregado fino se han mezclado completamente) y dejar reposar por 24 horas.
- Al finalizar el periodo de 24 horas de reposo, se procede a comparar el color del líquido por encima de la arena en la botella de vidrio y tomar registro fotográfico.



Figura 70. Dejar en reposo el material Fuente: practicante



Figura 71. Observación color de la muestra Fuente: practicante

## 2.5. Ensayo Resistencia a la compresión de cilindros de concreto INV-E 410

### 2.5.1. Equipos

- Pie de rey digital
- Balanza digital cap. 15000 gr
- Prensa de compresión
- Econocaps
- Herramientas menores (brocha, nivel)

### 2.5.2. Procedimiento

- Realizar la comprobación funcional del equipamiento.
- Retirar el cilindro de la zona de curado evitando los golpes o caídas en el momento de la salida de la pileta.

- Remover cualquier humedad de la superficie del cilindro con una toalla.
- Determinar y anotar en el formato de toma de datos su masa, su diámetro tomando 2 medidas en sus extremos y su altura en 3 mediciones a  $90^\circ$  una de la otra.
- Los especímenes no se deben ensayar si cualquier diámetro de un cilindro difiere, en más de 2%, de otro diámetro del mismo cilindro. Adicionalmente, ninguna de las bases de los especímenes de ensayo se debe separar de la perpendicularidad respecto del eje del espécimen en más de  $0.5^\circ$  (equivalente a 3 mm en 300mm aproximadamente).



Figura 72. Toma de diámetros y alturas Fuente: practicante



Figura 73. Tomar peso Fuente: practicante

- Revisión de la perpendicularidad de los cilindros. Usando la regla tipo “T” y las galgas requeridas dependiendo del tamaño del cilindro de concreto (galga de 1.5mm para cilindros de 150 mm de altura y galga de 3 mm para cilindros de 300 mm de altura) esto, con el fin de asegurar que ninguna de las bases del cilindro se separe de la perpendicularidad con respecto al eje del espécimen en más de  $0.5^\circ$ . Posteriormente, escribir “CUMPLE” o “NO CUMPLE” en el formato toma de datos correspondiente.
  
- Colocar el cilindro dentro de los dos platos, se debe asegurar que los platos estén con sus respectivas almohadillas (econopacks), esto con el fin de amortiguar el impacto a la hora de la falla del cilindro de concreto y no ocasionar desgaste o daños en el plato. Los platos van en la parte superior e inferior del cilindro.



Figura 74. Ingreso de cilindro a la máquina de compresión Fuente: practicante

- Desmontar el espécimen de la maquina doble rango e identificar tipo de falla y tomar registro fotográfico si es solicitado.



Figura 75. Identificar el tipo de falla Fuente: practicante

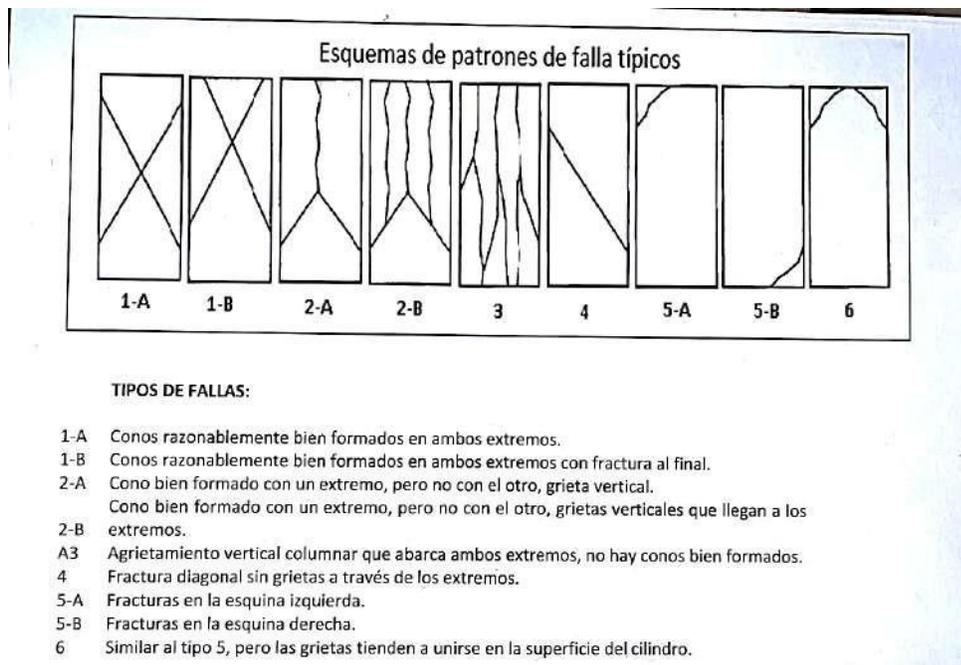


Figura 76. Tipos de fallas Fuente: practicante

## 2.6. Ensayo flexión viguetas Norma INVIAS 414-13

### 2.6.1. Equipos

- Pie de rey digital
- Balanza digital
- Flexómetro
- Prensa compresión de cilindros
- Herramientas menores (brocha, espátula)

### 2.6.2. Procedimiento

- Realizar la comprobación funcional del equipamiento.

- Retirar la vigueta de la zona de curado evitando los golpes o caídas en el momento de la salida de la pileta.
- Remover cualquier humedad de la superficie de la vigueta con una toalla.
- Determinar y anotar en el formato de toma de datos su ancho tomando 3 medidas espaciadas a los extremos de los tercios medios y en el tercio medio, su altura en 3 mediciones de la misma manera el ancho, su longitud con ayuda de un flexómetro y la luz libre usando el aparato de carga superior. La masa la determinamos una vez falle la vigueta, por sobrepeso a la capacidad máxima de la balanza, se pesa cada parte de la vigueta y se suman los dos pesos.



Figura 77. Tomar alturas y anchos Fuente: practicante



Figura 78. Tomar longitud Fuente: practicante



Figura 79 y 80. Marcación del tercio medio Fuente: practicante

- Colocar la vigueta con los aparatos de carga en la prensa, verificando la debida colocación de los apoyos en los tercios de la vigueta.

- Una vez fallado la vigueta verificamos que la falla haya sido en el tercio medio como lo estipula la norma.



Figura 81. Ubicación de apoyos Fuente: practicante



Figura 82. Rotura de vigueta Fuente: practicante

- Retiramos las partes de la vigueta junto con sus restos a la escombrera.

## 2.7. Recepción de muestras

- Antes de ingresar la muestra, llenar el formato de recepción con los siguientes datos: empresa, tipo de ítem, cantidad de ítems, descripción del estado de los ítems y si los ítems vienen identificados.
- Marcar la orden de servicio en la muestra, de manera que sea claro identificarla.
- Los cilindros ingresarlos al tanque, las muestras como agregado fino, agregado grueso, material granular ubicarlos en el almacenamiento y muestras como sondeos ingresarlas a la nevera.



Figura 83. Ingreso de cilindros al laboratorio Fuente: practicante



Figura 84. Identificación de muestra Fuente: practicante



Figura 85. Ingresar cilindros al tanque Fuente: información



Figura 86 y 87. Guardar muestras de sondeos en la nevera Fuente: información



Figura 88 y 89. Ingreso e identificación de muestras Fuente: practicante

## 2.8. Densidad de campo INV E – 161 – 13

### 2.8.1. Equipos

- Balanza digital
- Tamiz  $\frac{3}{4}$ , No 50 y No 40
- Frasco (contener la arena)
- Cono
- Arena
- Placa de base
- Flexómetro
- Porra y cincel
- Cucharón
- Brocha
- Humedometro o Speedy

### 2.8.2. Procedimiento

- Visualizar el terreno y la ubicación de los puntos dados a realizar las densidades de campo indicadas por el cliente.
- Preguntar al cliente la procedencia del material y si tiene Proctor modificado realizado para los datos de la densidad seca máxima y la humedad óptima.

- Antes de colocar la placa de base (plano nivelado) limpiar la zona.
- Con ayuda de una porra y cincel, realizar el hueco.



Figura 90. Realizar el hueco Figura: practicante

- Pesar el recipiente.
- Recoger el material extraído a un recipiente.



Figura 91. Recoger en la tara el material extraído Fuente: practicante

- Una vez pesado el frasco de arena con el cono, voltearlo y colocarlo sobre la placa base.



Figura 92. Colocar el cono y arena sobre la placa base boca abajo Fuente:  
practicante

- Tamizar el material húmedo extraído por el tamiz  $\frac{3}{4}$ .



Figura 93. Pesar retenido del Tamiz No  $\frac{3}{4}$  Fuente: practicante

- Retirar el frasco con el cono de arena (cerrar el paso de la arena antes de alzarlo).
- Pesar el frasco con el cono con la arena restante.
- Pesar el retenido en el Tamiz  $\frac{3}{4}$ .
- Hallar la humedad natural del suelo con el humidómetro.
- Abrir el humidómetro, ingresar dos esferas (ayudan a mezclar el material), llenar la tapa del humidómetro hasta la mitad de carbonato y pesar 0.25 – 0.30 gr de material.



Figura 94. Alistar el Speedy Fuente: practicante

- Cerrar el Humedometro.

- Agitar y observar hasta qué punto de humedad natural llega el material.



Figura 95. Agitar hasta llegar a la humedad natural del material Fuente: practicante

- Una vez tenido el valor, abrir la cerradura de la tapa del humidómetro suavemente esperando que el aire comprimido salga, luego, se retiran las esferas y el material dentro se desecha.
- Limpiar la arena pasándola por los tamices No 10 y No 50 y vaciarla nuevamente en el frasco.

## 2.9. Esclerometría NORMA INV E-413

### 2.9.1. Equipos

- Martillo de rebote (esclerómetro)
- Scanner (detector de hierro)

### 2.9.2. Procedimiento

- Con ayuda de un scanner, verificar la ausencia de hierro del elemento.
- Trazar puntos que nos ayudara a armar una cuadrícula que con ayuda de un lápiz rojo remarcarla.
- Con el martillo de rebote dentro de cada cuadro de la cuadrícula ocasionar un impacto



Figura 96. Aplicar el martillo dentro del área Fuente: practicante

- Registrar la lectura de los golpes dados en el toma de datos hasta los puntos requeridos (quince impactos solicitados).

### 2.10. Sondeo geotécnico

La realización de sondeos tiene varios fines, el primero el reconocimiento de las distintas capas del suelo, la segunda y muy importante, nos permite recoger muestras tanto alteradas como inalteradas para posteriores ensayos en el laboratorio.



Figura 97. Sondeo geotécnico. Fuente: practicante

### 2.11. Bitácora de seguimiento de actividades

<b>Ensayo</b>	<b>No de veces</b>	<b>Fecha de realización</b>	<b>Registro fotográfico</b>
Peso unitario natural del suelo	7	27/Julio/2022	
Método de la parafina		16/Agosto/2022	
		17/Agosto/2022	
		29/Agosto/2022	

		05/Octubre/2022 06/Octubre/2022 12/Octubre/2022	
Ensayo de corte directo Norma INVIAS E 154	7	27/Julio/2022 16/Agosto/2022 17/Agosto/2022 29/Agosto/2022 05/Octubre/2022 06/Octubre/2022 12/Octubre/2022	
Ensayo de carga puntual ASTM D-5731	5	06/Agosto/2022 18/Agosto/2022 17/Septiembre/2022 24/Septiembre/2022 02/Noviembre/2022	
Cambio volumétrico de un suelo	5	01/Septiembre/2022 09/Septiembre/2022 27/Septiembre/2022 03/Octubre/2022 13/Octubre/2022	
Contenido de materia orgánica	1	11/Agosto/2022	

Norma INVIAS E-212			
Compresión inconfiada Norma INVIAS E.152	2	27/Septiembre/2022 08/Octubre/2022	
CBR de suelos compactados en el laboratorio Norma INVIAS E-148	5	09/Agosto/2022 27/Agosto/2022 27/Septiembre/2022 29/Octubre/2022 09/Noviembre/2022	
Densidad de campo Norma INVIAS E-161- 13	8	19/Octubre/2022 21/Octubre/2022 24/Octubre/2022 25/Octubre/2022 28/Octubre/2022 01/Noviembre/2022 02/Noviembre/2022 04/Noviembre/2022	

## 5. Conclusiones

Para suelos granulares (base y sub-base), la densidad seca máxima y la humedad óptima debe obtenerse mediante la prueba de Proctor Modificado y para suelos finos, mediante la prueba de Proctor Estándar.

La prueba de densidad de campo se lleva a cabo en el terreno para saber si la compactación cumple con lo especificado en la Norma INVIAS dependiendo del tipo de material a extender y la obra de ingeniería próxima a ejecutarse.

Para definir la masa a usar en el ensayo de corte directo, realizamos el peso unitario del suelo húmedo o método de la parafina para determinar la densidad húmeda del suelo y junto con el volumen del anillo, hallamos la masa; no se puede emplear ni más cantidad ni menos de la calculada para el ensayo de corte directo.

En la etapa de curado los especímenes de concreto desarrollan la resistencia con el tiempo, y este desarrollo de resistencia depende mucho del proceso de hidratación del cemento dentro de la masa de concreto. Si se cuenta con un curado apropiado, el cemento puede hidratarse continuamente y desarrollar la reacción química que genera la resistencia con el tiempo. Si el curado es deficiente, el cemento no se hidrata adecuadamente y la resistencia de diseño es probable que no se llegue a alcanzar.

Las muestras deben ser representativas (mantener los tamaños y características de los suelos). Las muestras deben conservar con el contenido de agua con el cual fueron tomadas en el terreno hasta el instante de su preparación para los ensayos previamente definidos.

Es importante conocer la cantidad de humedad o agua del suelo porque, el comportamiento y la resistencia de suelo en construcción están regidos por la cantidad de agua que contienen, ya que la humedad que proviene del suelo daña las construcciones debido a que el suelo suele erosionarse y puede llegar a ocasionar fallas o colapsos en las edificaciones.

La clasificación de los suelos es importante ya que me permite conocer cuantitativamente y cualitativamente su composición, textura, comportamiento, entre otros; gracias a los ensayos de granulometría y límites de consistencia.

## 6. Recomendaciones

Contar con otro medio de transporte propio para la movilización de los analistas de laboratorio a ensayos de campo, ya que solo se cuenta con un solo vehículo y es frecuentemente usado para la extracción de muestras (sondeos y apiques).

En algunas oportunidades al laboratorio llega una gran cantidad de material de diferentes clientes, por lo que los recipientes del laboratorio no alcanzan y provoca atraso en el procesamiento de las muestras de otros clientes.

Realizar un mantenimiento programado de los equipos de laboratorio y campo, ya que, al ser un laboratorio acreditado, exige que los equipos estén calibrados para que los resultados que se entregan a los clientes sean válidos.

Tener en cuenta que el nivel del agua del tanque este por encima de los 3 cms de los cilindros, el lugar esté ambientado con la temperatura requerida (**21 °C - 25 °C**), cuente con la cantidad de cal necesaria y que los especímenes de concreto se encuentren puestos de manera vertical y no de manera horizontal porque podría ocasionar una desviación.

## Bibliografía

Guía manual normas APA 2022- 7ª edición actualizada

Manual de procedimiento para la revisión, evaluación y aprobación del anteproyecto, documento final o informes parciales de trabajo de grado

Ensayo Determinación del contenido de agua (humedad) de muestras de suelo, roca y mezclas de suelo – agregado **Norma INVIAS E 122-13 Método A.**

Ensayo determinación de la cantidad de material que pasa el Tamiz No 200 en los agregados pétreos mediante lavado **Norma INVIAS E 214**

Ensayo Determinación del tamaño de las partículas de los suelos por tamizado **Norma INVIAS E 123-13**

Ensayo determinación del límite líquido **Norma INVIAS E 125-13 método A**, Límite plástico e índice de plasticidad de los suelos **Norma INVIAS E 126-13.**

Ensayo compresión inconfiada en suelos **Norma INVIAS E 152**

Ensayo determinación del potencial de cambio volumétrico de un suelo empleando el aparato de lambe **Norma INVIAS E 120**

Ensayo de corte directo **Norma INVIAS E 154**

Ensayo normal y modificado de compactación (proctor) **Norma INVIAS 141/142**

C.B.R. de suelos compactados en el laboratorio **Norma INVIAS E 148**

Ensayo de carga puntual **Norma ASTM D-5731**

Presencia de impurezas orgánicas en arenas usadas para la preparación de morteros y concretos  
**Norma INVIAS E-212**

Ensayo resistencia a la compresión cilindros de concreto **Norma INVIAS 410**

Ensayo resistencia a la flexión de viguetas de concreto **Norma INVIAS E 414-13**

Densidad y peso unitario del suelo en el terreno por el método del cono y Arena **Norma INVIAS**

**E 161/143**

Indica de rebote en el concreto endurecido (esclerómetro) **Norma INVIAS E- 413**





FORMATO DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ N°200 EN LOS AGREGADOS PÉTREOS MEDIANTE LAVADO

CODIGO: LA-7-019

VERSION 4

FECHA: 11-02-2022

NORMA INV E-214

PAGINA 1 DE 1

FECHA RECEPCIÓN MUESTRA:		ORDEN DE SERVICIO:	
SONDEO/APIQUE:		MUESTRA No:	
PROFUNDIDAD:		MÉTODO:	
FECHA INICIO ENSAYOS:		FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO:	
DESCRIPCIÓN VISUAL MUESTRA			
CUMPLIMIENTO MASA MÍNIMA (SI/NO)	Comprobación funcional del equipamiento de ensayo (defina si el equipamiento está en buen estado antes de iniciar con los ensayos):		
Equipos usados durante la realización del ensayo:			

IDENTIFICACIÓN DE LA TARA	
PESO TARA (g)	
PESO INICIAL MUESTRA HUMEDA + TARA (g)	
PESO INICIAL MUESTRA SECA + TARA (g)	
PESO FINAL DESPUES DE LAVADO MUESTRA SECA + TARA (g)	

MASA CONSTANTE			
	PESAJE 1 (g)	PESAJE 2 (g)	PESAJE 3 (g)
PESO INICIAL MUESTRA SECA + TARA			
PESO FINAL DESPUES DE LAVADO MUESTRA SECA + TARA			

OBSERVACIONES:

Realizado por: \_\_\_\_\_





FORMATO EJECUCIÓN ENSAYO DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO INV E-125-13 MÉTODO A, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELO  
INV E-126-13

CODIGO: LA-F-014

VERSION 3

FECHA: 05-02-2022

PAGINA 1 DE 1

Fecha recepción muestra:	Orden de servicio:
Sondeo / Apique.:	Muestra No.:
Profundidad [m]:	Método límite líquido: A
Muestra alterada (SI/NO):	Ensayo No.:
Fecha inicio ensayo:	Fecha finalización ensayo:
Temperatura de secado [°C]:	Procedimiento límite plástico: Manual
Altura de caída de la cazuela [mm]:	
Descripción del material:	
Comprobación funcional del equipamiento de ensayo (defina si el equipamiento está en buen estado antes de iniciar con los ensayos):	
Equipos usados durante la realización del ensayo:	

LÍMITE LÍQUIDO			
No. de golpes:			
Identificación tara.:			
Peso tara (g):			
Peso muestra húmeda + tara (g):			
Peso muestra seca+ tara (g):			

LÍMITE PLÁSTICO		
Identificación tara.:		
Peso tara (g):		
Peso muestra húmeda + tara (g):		
Peso muestra seca+ tara (g):		

MASA CONSTANTE							
Id. tara	Fecha	Masa + tara [g]	Hora	Masa + tara [g]	Hora	Masa + tara [g]	Hora

OBSERVACIONES:

Ensayado por: \_\_\_\_\_



FORMATO COMPRESIÓN INCONFINADA EN SUELOS

NORMA INV E-152

CODIGO: LA-F-001

VERSION 1

FECHA

2021/06

PAGINA 1 DE 1

FECHA:  
N°ORDEN DE SERVICIO:  
DESCRIPCION DEL MATERIAL:

HORA DE INICIO:

HORA FINAL:

DATOS INICIALES					
Parámetros	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
Apique N°					
Profundidad (m)					
Diametro (cm)					
Altura (cm)					
HUMEDAD NATURAL					
Tara N°					
Peso Tara+Mhum.					
Peso Tara+Msec.					
Peso Tara					
DATOS DE CARGA					
DIAL DE DEFORMACIÓN 0,001 Pulg.	DIAL DE CARGA 0,0001 Pulg.				
5					
25					
50					
75					
100					
150					
200					
250					
300					
350					
400					
450					
500					
600					
650					
700					
750					
800					

OBSERVACIONES:

Realizado por: \_\_\_\_\_



FORMATO DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE CAMBIO VOLUMÉTRICO DE UN SUELO EMPLEANDO EL APARATO DE LAMBE

NORMA INV E-120

CODIGO: LA-F-003

VERSION 1

FECHA:  
2021/06/01

PAGINA 1 DE 1

FECHA:		HORA DE INICIO:		HORA FINAL:	
N° ORDEN DE SERVICIO:		APIQUE		MUESTRA	
DESCRIPCION DEL MATERIAL:					

Peso Inicial Seco (gr.)	
Peso Final humedo (gr.)	
Hora de Inicio del Ensayo	
Lectura Anillo de carga a 10 horas (Kg)	

OBSERVACIONES:

Realizado por: \_\_\_\_\_



FORMATO DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE CAMBIO VOLUMÉTRICO DE UN SUELO EMPLEANDO EL APARATO DE LAMBE

NORMA INV E-120

CODIGO: LA-F-03

VERSION 1

FECHA:  
2021/06/01

PAGINA 1 DE 1

FECHA:		HORA DE INICIO:		HORA FINAL:	
N° ORDEN DE SERVICIO:		APIQUE		MUESTRA	
DESCRIPCION DEL MATERIAL:					

Peso Inicial Seco (gr.)	
Peso Final humedo (gr.)	
Hora de Inicio del Ensayo	
Lectura Anillo de carga a 10 horas (Kg)	

OBSERVACIONES:

Realizado por: \_\_\_\_\_



**PESO UNITARIO NATURAL DEL SUELO METODO DE LA PARAFINA**

CODIGO: LA-F-029

VERSION 1

FECHA:

2021/06/01

PAGINA 1 DE 1

FECHA:

HORA INICIO:

HORA FINAL:

N° ORDEN DE SERVICIO:

AP:

MUESTRA:

PROFUNDIDAD:

DESCRIPCION DEL MATERIAL:

METODO DE ENSAYO:

**PESO UNITARIO NATURAL DEL SUELO**

Muestra	N°	1	2
Peso de suelo humedo	(gr)		
Peso de suelo humedo + Parafina	(gr)		
Peso de suelo húmedo + Parafina en inmersión	(gr)		
Densidad de la Parafina	(gr/cm <sup>3</sup> )	0.85	0.85

**HUMEDAD NATURAL**

ID Recipiente	
P1 (Peso humedo + Recipiente)	
P2 (Peso seco + Recipiente)	
P3 (Peso del Resipiente)	

OBSERVACIONES:

Realizado por: \_\_\_\_\_



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

NORMA INV E-154

CODIGO: LA-F-026

VERSION 1  
FECHA: 2021/06/01  
PAGINA 1 DE 1

FECHA:	
DESCRIPCIÓN MATERIAL	
CONDICIÓN MATERIAL	
N° ORDEN DE SERVICIO:	
VELOCIDAD mm/min.	6.30
APIQUE No.	
CONDICIÓN ENSAYO	31.17
PROFUNDIDAD	

HUMEDAD DE ENSAYO 1		H. NATURAL	
Peso Muestra Humeda + Tara (gr)		Peso Muestra Humeda + Tara (gr)	
Peso Muestra Seca + Tara (gr)		Peso Muestra Seca + Tara (gr)	
Peso Tara (gr)		Peso Tara (gr)	
HUMEDAD DE ENSAYO 2		H. NATURAL	
Peso Muestra Humeda + Tara (gr)		Peso Muestra Humeda + Tara (gr)	
Peso Muestra Seca + Tara (gr)		Peso Muestra Seca + Tara (gr)	
Peso Tara (gr)		Peso Tara (gr)	
HUMEDAD DE ENSAYO 3		H. NATURAL	
Peso Muestra Humeda + Tara (gr)		Peso Muestra Humeda + Tara (gr)	
Peso Muestra Seca + Tara (gr)		Peso Muestra Seca + Tara (gr)	
Peso Tara (gr)		Peso Tara (gr)	

DENSIDAD DEL MATERIAL		DENSIDAD DEL MATERIAL	
Volúmen Anillo (cm³)	77.931	Volúmen Anillo (cm³)	77.931
Peso Muestra + Anillo (gr)		Peso Muestra + Anillo (gr)	

DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL (mm)	PRUEBA No. 1 - CARGA NORMAL (Kg) =			PRUEBA No. 2 - CARGA NORMAL (Kg) =			PRUEBA No. 3 - CARGA NORMAL (Kg) =		
	Carga Horizontal (N)	Tiempo Transcurrido (min.)	Deformación Vertical (mm)	Carga Horizontal (N)	Tiempo Transcurrido (min.)	Deformación Vertical (mm)	Carga Horizontal (N)	Tiempo Transcurrido (min.)	Deformación Vertical (mm)
0.000									
0.300									
0.600									
0.900									
1.200									
1.500									
1.800									
2.100									
2.400									
2.700									
3.000									
3.300									
3.600									
3.900									
4.200									
4.500									
4.800									
5.100									
5.400									
5.700									
6.000									
6.300									
6.600									

OBSERVACIONES:

Realizado Por: \_\_\_\_\_



FORMATO ENSAYO NORMAL Y MODIFICADO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR)

CODIGO: LA-F-004

VERSION: 1

FECHA: 2021/06/01

NORMA INV E-141/142

PAGINA 1 DE 1

FECHA: \_\_\_\_\_ HORA DE INICIO: \_\_\_\_\_ HORA FINAL: \_\_\_\_\_

Nº ORDEN D SERVICIO: \_\_\_\_\_

DESCRIPCION DE MATERIAL: \_\_\_\_\_

Peso Muestra(Kg.)	Peso Ret. N° 4	Peso Ret. 3/8"	Peso Ret. 3/4"	Método
	% Retenido	% Retenido	% Retenido	

Molde a Utilizar (Pulg.)	Volumen Molde (cm³)	Peso Molde (gr.)	Humedad Natural Muestra	Peso 1 (gr)	Peso 2 (gr)	Peso Tara (gr)	% Humedad

Punto 1	Masa Muestra (gr)	% hum. Usada para punto	Agua adicional (gr)	Humedad			Peso Mold + Muestra
				Peso 1 (gr)	Peso 2 (gr)	Peso Tara (gr)	

Punto 2	Masa Muestra (gr)	% hum. Usada para punto	Agua adicional (gr)	Humedad			Peso Mold + Muestra
				Peso 1 (gr)	Peso 2 (gr)	Peso Tara (gr)	

Punto 3	Masa Muestra (gr)	% hum. Usada para punto	Agua adicional (gr)	Humedad			Peso Mold + Muestra
				Peso 1 (gr)	Peso 2 (gr)	Peso Tara (gr)	

Punto 4	Masa Muestra (gr)	% hum. Usada para punto	Agua adicional (gr)	Humedad			Peso Mold + Muestra
				Peso 1 (gr)	Peso 2 (gr)	Peso Tara (gr)	

OBSERVACIONES:

Empty box for observations

Realizado por: \_\_\_\_\_



FORMATO CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO

NORMA INV E-148

CODIGO: LA-F-015

VERSION 1

FECHA: 2021/06/01

PAGINA 1 DE 1

FECHA:

N° ORDEN DE SERVICIO:

MUESTRA:

DESCRIPCION DEL MATERIAL:

FECHA FINAL:

Datos Proctor

Humedad Óptima (%)

Densidad Maxima Seca (gr/cm³)

Datos

Punto 1

Punto 2

Punto 3

N° golpes/capas

56/3

26/3

10/3

DENSIDAD Y HUMEDAD DEL ENSAYO CBR

Humedad Natural (%)

Adición de Agua (cm³)

Peso Tara + suelo humedo (gr)

Peso tara + suelo seco (gr)

Id Tara/Peso Tara (gr)

Humedad de Compactación (%)

Peso Molde + Muestra hum. (gr)

EXPANSIÓN DEL MATERIAL

Lectura Inicial

Lectura 1 días de Inmersión

Lectura 2 días de Inmersión

Lectura 3 días de Inmersión

Lectura 4 días de Inmersión

Peso Molde + Muestra hum. (gr)

DATOS DE PENETRACIÓN

Lectura Dial de Penetración	0,001"	lectura Dial de Carga 0,0001"	lectura Dial de Carga 0,0001"	lectura Dial de Carga 0,0001"
0				
25				
50				
75				
100				
125				
150				
175				
200				
300				
400				
500				

OBESRVACIONES:

Empty box for observations

Realizado por: \_\_\_\_\_



### ENSAYO DE CARGA PUNTUAL

CODIGO: LA-F-025

VERSION 1

FECHA:  
2021/06/01

NORMA ASTM D-5731

PAGINA 1 DE 1

FECHA: \_\_\_\_\_ HORA INICIO: \_\_\_\_\_ HORA FINAL: \_\_\_\_\_

N° ORDEN DE SERVICIO: \_\_\_\_\_

DESCRIPCION DEL MATERIAL: \_\_\_\_\_

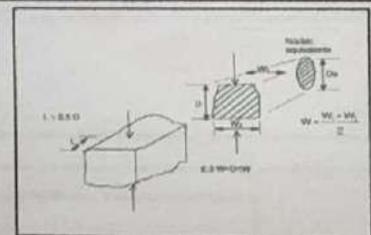
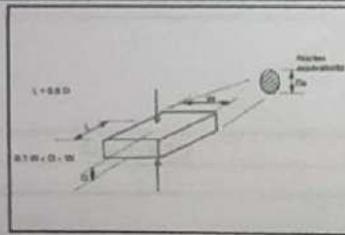
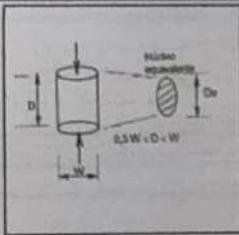
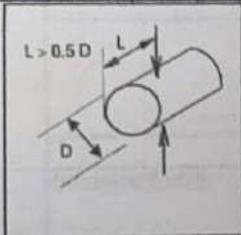
D	Distancia entre puntas
W	Diametro Equivalente de la Muestra
De	Ancho de la Muestra

TIPO DE ENSAYO	
DIAMETRAL	_____
NO DIAMET.	_____

Muestra	Forma	Longitud (mm)	W1 (mm)	W2 (mm)	D (mm)	Altura (mm)	Lectura Dial

#### DIAMETRAL

#### NO DIAMETRAL



Realizado por: \_\_\_\_\_



INFORME DE RESULTADOS

CODIGO: LA-H-028

PRESENCIA DE IMPUREZAS ORGÁNICAS EN ARENAS USADAS PARA LA PREPARACIÓN DE MORTEROS Y CONCRETOS

VERSION 1

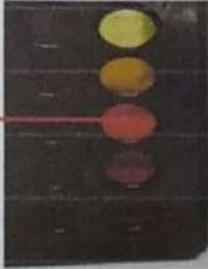
FECHA: 01/06/2021

NORMA INV E-212

PAGINA 1 DE 1

Informe No.: 0000-AA-MO-00

PROYECTO: \_\_\_\_\_ FECHA TOMA: \_\_\_\_\_  
 SOLICITANTE: \_\_\_\_\_ FECHA RECIBIDO: \_\_\_\_\_  
 CONTACTO: \_\_\_\_\_ FECHA ENSAYO: \_\_\_\_\_  
 MATERIAL: \_\_\_\_\_ FECHA INFORME: \_\_\_\_\_  
 PROCEDENCIA: \_\_\_\_\_ No. ORDEN: \_\_\_\_\_  
 PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 MUESTRA: \_\_\_\_\_

PLACA ORGÁNICA N°	COLOR DE	REGISTRO FOTOGRÁFICO
 <p>Color Estándar</p>	1	
	2	
	3	
	4	
	5	

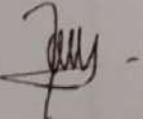
RESULTADO

OBSERVACIONES:

[Empty box for observations]

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan a la muestra sometida al ensayo como fue recibida en el laboratorio y la información suministrada es responsabilidad del cliente (\*). Los ensayos fueron realizados en las instalaciones permanentes del laboratorio de GEOTÉCNICAS DEL NORTE S.A.S y este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio de GEOTÉCNICAS DEL NORTE S.A.S.

Revisó:   
 Luis Miguel Cepeda  
 Director Técnico

Autorizó:   
 Cristian Agudelo R.  
 Gerente



FORMATO ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CILINDROS DE CONCRETO

NORMA INV E-410

VERSION 4  
FECHA: 0  
CODIGO: LA-F-00  
PAGINA 1 DE 1

FECHA DE ENSAYO AÑO: \_\_\_\_\_ MES: \_\_\_\_\_ DÍA: \_\_\_\_\_ HORA DE INICIO: \_\_\_\_\_ HORA FINAL: \_\_\_\_\_  
COMPROBACIÓN FUNCIONAL DEL EQUIPAMIENTO DE ENSAYO (DEFINA SI EL EQUIPAMIENTO ESTÁ EN BUEN ESTADO ANTES DE INICIAR CON LOS ENSAYOS):

N°	ORDEN DE SERVICIO N°	ID ELEMENTO	No. CC por elemento	EDAD (días)	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA ROTURA	PRUEBA DE PERPENDICULARIDAD AD	PESO ESPECÍMEN (gr.)	MEDIDA ESPECÍMEN CILINDRO		CARGA (kN)
									DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

EQUIPOS USADOS EN EL ENSAYO:

OBSERVACIONES:

Ensayado por: \_\_\_\_\_





RECEPCIÓN DE MUESTRAS DE LABORATORIO Y ASIGNACIÓN DE CÓDIGOS DE ORDENES DE SERVICIO

CÓDIGO: LA-F-031

VERSION: 03

FECHA: 05-01-2022

PÁGINA 1 DE 1

Fecha de Recepción de muestra o asignación de código de orden de servicio	Orden de servicio	Empresa	Tipo de ítem	No. de ítems	Descripción del estado de las muestras o el servicio prestado o a prestar	¿Los ítems se encuentran identificados claramente?		¿La información inicial fue complementada?		Entregado Por	Recibido Por
						SI	NO	SI	NO		
										Nombre	Nombre
										Firma	Firma
										Nombre	Nombre
										Firma	Firma
										Nombre	Nombre
										Firma	Firma
										Nombre	Nombre
										Firma	Firma
										Nombre	Nombre
										Firma	Firma
										Nombre	Nombre
										Firma	Firma



CODIGO: LA-C-001  
VERSION 2  
FECHA:  
09/12/2021  
PAGINA 1 DE 1

DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO Y ARENA

NORMA INV E-161/143

FECHA:										
N° ORDEN DE SERVICIO:										
DESCRIPCION DEL MATERIAL:										
CONSTANTE DE CONO:										
HORA DE INICIO:	HORA FINAL:									
Densidad N°										
Localización (abscisa)										
N° capa/ espesor (m.)										
Peso Tara (gr.)										
Peso tara + suelo húmedo (gr.)										
Peso inicial frasco + arena (gr.)										
Peso final frasco + arena (gr.)										
Humedad material in situ (%)										
Peso ret. T N° 3/4" in situ (gr.)										
Densidad máx. (Proctor) (gr/cm³)										
Humedad Óptima de Laborat. (%)										

OBSERVACIONES:

Realizado por: \_\_\_\_\_



ÍNDICE DE REBOTE EN EL CONCRETO ENDURECIDO  
(ESCLERÓMETRO)  
NORMA INV E-413

CODIGO: LA-C-05

VERSION 1

FECHA: 01/06/2021

PAGINA 1 DE 1

FECHA:		Tipo Estructura	
N° ORDEN DE SERVICIO:		Edad:	
RESISTENCIA DEL CONCRETO:		Espesor:	

HORA DE INICIO: \_\_\_\_\_ HORA FINAL: \_\_\_\_\_

PUNTO 1		PUNTO 2		PUNTO 3	
Angulo de Impacto		Angulo de Impacto		Angulo de Impacto	
Localización del Ensayo:		Localización del Ensayo:		Localización del Ensayo:	

Impacto N°	Lectura IR	Impacto N°	Lectura IR	Impacto N°	Lectura IR
1		1		1	
2		2		2	
3		3		3	
4		4		4	
5		5		5	
6		6		6	
7		7		7	
8		8		8	
9		9		9	
10		10		10	
11		11		11	
12		12		12	
13		13		13	
14		14		14	
15		15		15	

Observaciones:

Realizado por: \_\_\_\_\_

		<b>GEOTÉCNICAS DEL NORTE S.A.S</b> BITACORA DE ACTIVIDADES SEMANALES		CODIGO: LA-F-027 VERSION 1 FECHA: 01/06/2021	PAGINA 1 DE 1
CARGO	<b>Analista de Laboratorio - Practicante</b>		TELÉFONO	<b>3203495556</b>	
NOMBRE	<b>Renso Andrés Hernández Jaimes</b>		NIT O CEDULA	<b>1193232048</b>	
FECHA INICIAL	<b>12/JULIO/2022</b>		OBSERVACIONES		
FECHA FINAL	<b>16/JULIO/2022</b>		OBSERVACIONES		
ACTIVIDADES SEMANALES					
LUNES					
MAÑANA					
8:00 - 8:30			2:00 - 3:00		
			3:00 - 4:00		
9:00 - 10:00			4:00 - 5:00		
10:00 - 11:00			5:00 - 6:00		
11:00 - 12:00			OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA:	
MARTES					
MAÑANA					
7:00 - 8:30	Lavado material Tamiz No 200		2:00 - 3:00	Disgregar material Tamiz No 40	
8:00 - 9:30	Lavado material Tamiz No 200		3:00 - 4:00	Disgregar material Tamiz No 40	
9:00 - 10:00	Lavado material Tamiz No 200		4:00 - 5:00	Disgregar material Tamiz No 40	
10:00 - 11:00	Lavado material Tamiz No 200		5:00 - 6:00	Disgregar material Tamiz No 40	
			OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA:	
MIÉRCOLES					
MAÑANA					
7:00 - 8:00	Lavado material Tamiz No 200		2:00 - 3:00	Disgregar material Tamiz No 40	
8:00 - 9:00	Lavado material Tamiz No 200		3:00 - 4:00	Disgregar material Tamiz No 40	
9:00 - 10:00	Lavado material Tamiz No 200		4:00 - 5:00	6 GRANULOMETRIA	
10:00 - 11:00	Lavado material Tamiz No 200		5:00 - 6:00	6 GRANULOMETRIA	
11:00 - 12:00	Lavado material Tamiz No 200		OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA:	

JUEVES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Javado material Tamiz No 200	2:00 - 3:00	Disgregar material No 40		
8:00 - 9:00	Javado material Tamiz No 200	3:00 - 4:00	Disgregar material No 40		
9:00 - 10:00	Javado material Tamiz No 200	4:30 - 5:00	Disgregar material No 40		
10:00 - 11:00	Javado material Tamiz No 200	5:30 - 6:00	Disgregar material No 40		
11:00 - 12:00	Javado material Tamiz No 200	OBSERVACIONES			NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
VIERNES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Javado material Tamiz No 200	2:00 - 3:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6" y viguetas Explicación		
8:00 - 9:00	Javado material Tamiz No 200	3:00 - 4:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6" y viguetas		
9:00 - 10:00	Javado material Tamiz No 200	4:30 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6" y viguetas		
10:00 - 11:00	GRANULOMETRIA	5:30 - 6:00	GRANULOMETRIA		
11:00 - 12:00	GRANULOMETRIA	OBSERVACIONES			NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
SABADO		MAÑANA		TARDE	
8:00 - 9:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	2:00 - 3:00			
9:00 - 10:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	3:00 - 4:00			
10:00 - 11:00	Explicación Procesamiento muestras sondeo	4:30 - 5:00			
11:00 - 12:00	Explicación Procesamiento muestras sondeo	5:30 - 6:00			
		OBSERVACIONES			NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____

CARGO: **Analista de laboratorio - Practicante**  
 NOMBRE: **Renzo Andrés Hernández Jaimes**  
 TELEFONO: **320 3495556**  
 NIT O CEDULA: **1193032048**  
 FECHA INICIAL: **18/Julio/2022**  
 FECHA FINAL: **23/Julio/2022**  
 OBSERVACIONES:

ACTIVIDADES SEMANALES		TARDE		TARDE	
LUNES	MARTE	MARTE	MARTE	MARTE	MARTE
8:00 - 9:00	7:00 - 8:00	2:00 - 3:00	3:00 - 4:00	4:00 - 5:00	5:00 - 6:00
9:00 - 10:00	8:00 - 9:00	3:00 - 4:00	4:00 - 5:00	5:00 - 6:00	6:00 - 7:00
10:00 - 11:00	9:00 - 10:00	4:00 - 5:00	5:00 - 6:00	6:00 - 7:00	7:00 - 8:00
11:00 - 12:00	10:00 - 11:00	5:00 - 6:00	6:00 - 7:00	7:00 - 8:00	8:00 - 9:00
MARTES		TARDE		TARDE	
7:00 - 8:00	8:00 - 9:00	2:00 - 3:00	3:00 - 4:00	4:00 - 5:00	5:00 - 6:00
8:00 - 9:00	9:00 - 10:00	3:00 - 4:00	4:00 - 5:00	5:00 - 6:00	6:00 - 7:00
9:00 - 10:00	10:00 - 11:00	4:00 - 5:00	5:00 - 6:00	6:00 - 7:00	7:00 - 8:00
10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	5:00 - 6:00	6:00 - 7:00	7:00 - 8:00	8:00 - 9:00
11:00 - 12:00		6:00 - 7:00	7:00 - 8:00	8:00 - 9:00	9:00 - 10:00
MIRCOLES		TARDE		TARDE	
7:00 - 8:00	8:00 - 9:00	2:00 - 3:00	3:00 - 4:00	4:00 - 5:00	5:00 - 6:00
8:00 - 9:00	9:00 - 10:00	3:00 - 4:00	4:00 - 5:00	5:00 - 6:00	6:00 - 7:00
9:00 - 10:00	10:00 - 11:00	4:00 - 5:00	5:00 - 6:00	6:00 - 7:00	7:00 - 8:00
10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	5:00 - 6:00	6:00 - 7:00	7:00 - 8:00	8:00 - 9:00
11:00 - 12:00		6:00 - 7:00	7:00 - 8:00	8:00 - 9:00	9:00 - 10:00

**LUNES**  
 Lavado material Tamiz No 200  
 Lavado material Tamiz No 200  
**MARTES**  
 Disgregar material Tamiz No 40  
 Disgregar material Tamiz No 40  
 Disgregar material Tamiz No 40  
 Recepción cilindros de concreto de 4" y 6"  
 Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"  
 Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"  
**MIRCOLES**  
 FESTIVO  
 FESTIVO  
 FESTIVO  
 FESTIVO

**TARDE**  
 Rotura cilindros de concreto de 4" y 6" y viguetas  
 Rotura cilindros de concreto de 4" y 6" y viguetas  
 Lavado material Tamiz No 40  
 Observaciones:  
**TARDE**  
 GRANULOMETRIA  
 GRANULOMETRIA  
 Diseño de mezclas cilindros de concreto de 4"  
 Diseño de mezclas cilindros de concreto de 4"  
 Observaciones:  
 NUMERO DE ENSAYOS POR DIA:  
**TARDE**  
 FESTIVO  
 FESTIVO  
 FESTIVO  
 FESTIVO  
 Observaciones:  
 NUMERO DE ENSAYOS POR DIA:

JUEVES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	PROCESAMIENTO MUESTRA	2:00 - 3:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
8:00 - 9:00	PROCESAMIENTO MUESTRA	3:00 - 4:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
9:00 - 10:00	PROCESAMIENTO MUESTRA	4:00 - 5:00	Disgregar material Tamiz No 40		
10:00 - 11:00	Disgregar material Tamiz No 40	5:00 - 6:00	Disgregar material Tamiz No 40		
11:00 - 12:00	Extender material Base granular				NUMERO DE ENSAYOS POR DIA : _____
VIERNES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Lavado material Tamiz No 200	2:00 - 3:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
8:00 - 9:00	Lavado material Tamiz No 200	3:00 - 4:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
9:00 - 10:00	Lavado material Tamiz No 200	4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
10:00 - 11:00	PROCTOR MODIFICADO Base granular	5:00 - 6:00	Recepción cilindros de concreto de 6"		
11:00 - 12:00	PROCTOR MODIFICADO Base granular				NUMERO DE ENSAYOS POR DIA : _____
SÁBADO		MAÑANA		TARDE	
8:00 - 9:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	2:00 - 3:00			
9:00 - 10:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	3:00 - 4:00			
10:00 - 11:00	Lavado material Tamiz No 200	4:00 - 5:00			
11:00 - 12:00	Lavado material Tamiz No 200	5:00 - 6:00			
					NUMERO DE ENSAYOS POR DIA : _____

CARGO		TELEFONO		3203495556	
NOMBRE		NIT O CEDULA		1193132098	
FECHA INICIAL		OBSERVACIONES			
FECHA FINAL					
ACTIVIDADES SEMANALES					
LUNES			TARDE		
8:00 - 9:00	Lavado material para Tamiz No 200		2:00 - 3:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
9:00 - 10:00	Lavado material para Tamiz No 200		3:00 - 4:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
10:00 - 11:00	Lavado material para Tamiz No 200		4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
11:00 - 12:00	Lavado material para Tamiz No 200		5:00 - 6:00		
MARTES			TARDE		
7:00 - 8:30	Lavado material para Tamiz No 200		2:00 - 3:00	PROCTOR MODIFICADO Sub-base granular	
8:30 - 9:30	Lavado material para Tamiz No 200		3:00 - 4:00	PROCTOR MODIFICADO Sub-base granular	
9:00 - 10:00	Lavado material para Tamiz No 200		4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
10:00 - 11:00	PROCTOR MODIFICADO Base granular		5:00 - 6:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
11:00 - 12:00	PROCTOR MODIFICADO Base granular		OBSERVACIONES		
MIÉRCOLES			TARDE		
7:00 - 8:00	Explicación		2:00 - 3:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
8:00 - 9:00	Peso unitario natural del suelo Metodo de la parafina		3:00 - 4:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
9:00 - 10:00	Peso unitario natural del suelo Metodo de la parafina		4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
10:00 - 11:00	Explicación		5:00 - 6:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
11:00 - 12:00	CORTE DIRECTO		OBSERVACIONES		
	CORTE DIRECTO				
	Recepcion de cilindros de concreto de 4m				

JUEVES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Disgregar material Tamiz No 40			2:00 - 3:00	Toma de medidas cilindros de concreto de 4" y 6"
8:00 - 9:00	Disgregar material Tamiz No 40			3:00 - 4:00	Toma de medidas cilindros de concreto de 4" y 6"
9:00 - 10:00	Disgregar material Tamiz No 40			4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"
10:00 - 11:00	Disgregar material Tamiz No 40			5:00 - 6:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"
11:00 - 12:00	Recepción cilindros de concreto de 6"			OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
VIERNES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Extender material - Base granular			2:00 - 3:00	Tamizaje No 3/4 Base granular
8:00 - 9:00	Extender material - Base granular			3:00 - 4:00	Tamizaje No 3/4 Base granular
9:00 - 10:00	Toma de medidas cilindros de concreto de 4" y 6"			4:00 - 5:00	Tamizaje No 3/4 Sub-base granular
10:00 - 11:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"			5:00 - 6:00	Tamizaje No 3/4 Sub-base granular
11:00 - 12:00				OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
SÁBADO		MAÑANA		TARDE	
8:00 - 9:00	Auditoria Acreditación			2:00 - 3:00	
9:00 - 10:00	Auditoria Acreditación			3:00 - 4:00	
10:00 - 11:00	Auditoria Acreditación			4:00 - 5:00	
11:00 - 12:00	Auditoria Acreditación			5:00 - 6:00	
				OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____



GEOTECNICAS DEL NORTE S.A.S

CODIGO: LA-F027

VERSION 1

FECHA 01/06/2021

PAGINA 1 DE 1

BITACORA DE ACTIVIDADES SEMANALES

TELEFONO 3203495556

NIT O CEDULA 1193182048

CARGO Analista de Laboratorio - Practicante

NOMBRE Rensio Andrés Hernández Torres

FECHA INICIAL 01/06/2022

FECHA FINAL 06/06/2022

OBSERVACIONES

ACTIVIDADES SEMANALES

MAÑANA

TARDE

Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"

Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"

Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"

NUMERO DE ENSAYOS POR DIA:

MAÑANA

TARDE

Recepción de cilindros de concreto de 4"

Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"

Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"

Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"

NUMERO DE ENSAYOS POR DIA:

MAÑANA

TARDE

Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"

Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"

Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"

Recepción de cilindros de concreto de 6"

NUMERO DE ENSAYOS POR DIA:

LUNES

8:00 - 9:00

9:00 - 10:00

10:00 - 11:00

11:00 - 12:00

MARTES

7:00 - 8:00

8:00 - 9:00

9:00 - 10:00

10:00 - 11:00

11:00 - 12:00

MIERCOLES

7:00 - 8:00

8:00 - 9:00

9:00 - 10:00

10:00 - 11:00

11:00 - 12:00

2:00 - 3:00

3:00 - 4:00

4:00 - 5:00

5:00 - 6:00

OBSERVACIONES

2:00 - 3:00

3:00 - 4:00

4:00 - 5:00

5:00 - 6:00

OBSERVACIONES

2:00 - 3:00

3:00 - 4:00

4:00 - 5:00

5:00 - 6:00

OBSERVACIONES

2:00 - 3:00

3:00 - 4:00

4:00 - 5:00

5:00 - 6:00

OBSERVACIONES

2:00 - 3:00

3:00 - 4:00

4:00 - 5:00

5:00 - 6:00

OBSERVACIONES

2:00 - 3:00

3:00 - 4:00

4:00 - 5:00

5:00 - 6:00

OBSERVACIONES

JUEVES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Lavado material pasa Tamiz No 200	2:00 - 3:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"		
8:00 - 9:00	Lavado material pasa Tamiz No 200	3:00 - 4:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
9:00 - 10:00	Lavado material pasa Tamiz No 200	4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
10:00 - 11:00	Lavado material pasa Tamiz No 200	5:00 - 6:00	Recepción cilindros de concreto de 6"		
11:00 - 12:00	Lavado material pasa Tamiz No 200		NUMERO DE ENSAYOS POR DIA : _____		
VIERNES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Disgregar material Tamiz No 40	2:00 - 3:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"		
8:00 - 9:00	Disgregar material Tamiz No 40	3:00 - 4:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
9:00 - 10:00	Disgregar material Tamiz No 40	4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
10:00 - 11:00	Disgregar material Tamiz No 40	5:00 - 6:00	Extender material sub-base granular		
11:00 - 12:00	Disgregar material Tamiz No 40		NUMERO DE ENSAYOS POR DIA : _____		
SÁBADO		MAÑANA		TARDE	
8:00 - 9:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	2:00 - 3:00			
9:00 - 10:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	3:00 - 4:00			
10:00 - 11:00	Explicación Carga puntual	4:00 - 5:00			
11:00 - 12:00	Disgregar material Tamiz No 40	5:00 - 6:00			
			NUMERO DE ENSAYOS POR DIA : _____		



GEOTECNICAS DEL NORTE S.A.S  
BITACORA DE ACTIVIDADES SEMANALES

CODIGO: LA-F-027  
VERSION 1  
FECHA: 01/06/2021  
PAGINA 1 DE 1

CARGO: **Analista de laboratorio - practicante**  
 NOMBRE: **Rense Andrés Hernández Jaimes**  
 FECHA INICIAL: **08/06/2022**  
 FECHA FINAL: **13/06/2022**  
 TELEFONO: **3203495556**  
 NIT O CEDULA: **1933132048**

LUNES	MAÑANA	ACTIVIDADES SEMANALES		TARDE	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA:
		ACTIVIDADES SEMANALES	OBSERVACIONES		
8:00 - 9:00	Humedad natural Sub-base granular		2:00 - 3:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"	
			3:00 - 4:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
9:00 - 10:00	PROCTOR MODIFICADO Sub-base granular		4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
10:00 - 11:00	PROCTOR MODIFICADO Sub-base granular		5:00 - 6:00		
11:00 - 12:00	Extender material CBR Sub-base granular		OBSERVACIONES		
MARTES	MAÑANA				
7:00 - 8:00	CBR Sub-base granular		2:00 - 3:00	Toma de medidas de cilindros de 4" y 6"	
	CBR Sub-base granular		3:00 - 4:00	Toma de medidas de cilindros de 4" y 6"	
8:00 - 9:00	Sección inicial CBR		4:00 - 5:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	
9:00 - 10:00	Lavado material para Tamiz No 200		5:00 - 6:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	
10:00 - 11:00	Lavado material para Tamiz No 200		OBSERVACIONES		
11:00 - 12:00	MAÑANA				
MIERCOLES	MAÑANA				
7:00 - 8:00	Lavado material para Tamiz No 200		2:00 - 3:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"	
	Lavado material para Tamiz No 200		3:00 - 4:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"	
8:00 - 9:00	CSJ Sección CBR		4:00 - 5:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	
9:00 - 10:00	Lavado material para Tamiz No 200		5:00 - 6:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	
10:00 - 11:00	Lavado material para Tamiz No 200		OBSERVACIONES		
11:00 - 12:00					

		TARDE	
JUEVES	MAÑANA		
7:00 - 8:00	Ensayo GRANULOMETRIA	2:00 - 3:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"
8:00 - 9:00	Ensayo GRANULOMETRIA (2) Lectura CBR	3:00 - 4:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"
9:00 - 10:00	Explicación Contenido de materia orgánica	4:00 - 5:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 5"
10:00 - 11:00	Contenido de materia orgánica	5:00 - 6:00	
11:00 - 12:00		OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
VIERNES	MAÑANA		
7:00 - 8:00	Ensayo GRANULOMETRIA	2:00 - 3:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"
8:00 - 9:00	Ensayo GRANULOMETRIA (3) Lectura CBR	3:00 - 4:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"
9:00 - 10:00	Ensayo GRANULOMETRIA	4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"
10:00 - 11:00	Ensayo GRANULOMETRIA	5:00 - 6:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"
11:00 - 12:00		OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
SABADO	MAÑANA		
	Recepción muestra de suelo		
8:00 - 9:00	(4) Lectura CBR	2:00 - 3:00	
9:00 - 10:00	Prueba CBR Sub-base granular	3:00 - 4:00	
10:00 - 11:00	Prueba CBR Sub-base granular	4:00 - 5:00	
11:00 - 12:00	Prueba CBR Sub-base granular	5:00 - 6:00	
		OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____



GEOTÉCNICAS DEL NORTE S.A.S

CODIGO: LA-F-027

BITÁCORA DE ACTIVIDADES SEMANALES

VERSION 1

FECHA: 01/06/2021

PAGINA 1 DE 1

CARGO: Analista de laboratorio - practicante

TELEFONO: 3203495656

NIT O CEDULA: 1193132048

NOMBRE: Rensó Andrés Hernández Jaimez

FECHA INICIAL: 15/AGOSTO/2022

OBSERVACIONES

FECHA FINAL: 20/AGOSTO/2022

		ACTIVIDADES SEMANALES		ACTIVIDADES SEMANALES	
		MAÑANA	TARDE	MAÑANA	TARDE
LUNES					
8:00 - 9:00		FESTIVO	2:00 - 3:00 3:00 - 4:00	FESTIVO	
9:00 - 10:00		FESTIVO	4:00 - 5:00	FESTIVO	
10:00 - 11:00		FESTIVO	5:00 - 6:00	FESTIVO	
11:00 - 12:00		FESTIVO	OBSERVACIONES		NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
MARTES					
7:00 - 8:00			2:00 - 3:00	Lavado material Tamiz No 200	
8:00 - 9:00			3:00 - 4:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
9:00 - 10:00			4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
10:00 - 11:00			5:00 - 6:00	Pueba CORTE DIRECTO	
			OBSERVACIONES		NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
MIERCOLES					
11:00 - 12:00					
7:00 - 8:00		GRANULOMETRIA	2:00 - 3:00	Cambio volumetrico o expansion muestrade suelo	
8:00 - 9:00		Peso unitario natural del suelo Metodo de la parafina	3:00 - 4:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
9:00 - 10:00		CORTE DIRECTO	4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
10:00 - 11:00		PROCTOR MODIFICADO con cemento Sub-base granular	5:00 - 6:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
11:00 - 12:00		PROCTOR MODIFICADO con cemento Sub-base granular	OBSERVACIONES		NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____

JUEVES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Corte muestras			2:30 - 3:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"
8:00 - 9:00	Toma de medidas			3:00 - 4:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"
9:00 - 10:00	Ensayo Carga Pontual			4:30 - 5:00	Disgregar material Tamiz No 40
10:00 - 11:00	Ensayo Carga Pontual			5:00 - 6:00	Disgregar material Tamiz No 40
11:00 - 12:00	Toma de medidas de cilindros de 4" y 6"			OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
VIERNES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00				2:30 - 3:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"
8:00 - 9:00				3:00 - 4:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"
9:00 - 10:00				4:00 - 5:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"
10:00 - 11:00				5:00 - 6:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"
11:00 - 12:00				OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
SABADO		MAÑANA		TARDE	
8:00 - 9:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"			2:30 - 3:00	
9:00 - 10:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"			3:00 - 4:00	
10:00 - 11:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"			4:00 - 5:00	
11:00 - 12:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"			5:00 - 6:00	
				OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____



GEOTÉCNICAS DEL NORTE S.A.S  
BITACORA DE ACTIVIDADES SEMANALES

VERSION 1  
FECHA: 01/06/2021  
CODIGO: IA-F-027  
PAGINA 1 DE 1

CARGO		TELEFONO	ACTIVIDADES SEMANALES	
NOMBRE		NIT O CEDULA	TARDE	
FECHA INICIAL	FECHA FINAL	OBSERVACIONES	TARDE	
Analista de laboratorio - Practicante		3203495556		
Rensó Andrés Hernández Jáimes		1193132048		
22/Ago/2022				
29/Ago/2022				
LUNES		ACTIVIDADES SEMANALES		
		TARDE		
8:00 - 9:00	Lavado material Tamiz No 200	2:00 - 3:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"	
	Lavado material Tamiz No 200	3:00 - 4:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"	
9:00 - 10:00	Lavado material Tamiz No 200	4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
10:00 - 11:00	Lavado material Tamiz No 200	5:00 - 6:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
11:00 - 12:00	Lavado material Tamiz No 200	OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____	
MARTES		ACTIVIDADES SEMANALES		
		TARDE		
7:00 - 8:00	Lavado material Tamiz No 200	2:00 - 3:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"	
8:00 - 9:00	Lavado material Tamiz No 200	3:00 - 4:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"	
9:00 - 10:00	Lavado material Tamiz No 200	4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
10:00 - 11:00	Disgregar material Tamiz No 40	5:00 - 6:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
11:00 - 12:00	Disgregar material Tamiz No 40	OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____	
MIÉRCOLES		ACTIVIDADES SEMANALES		
		TARDE		
7:00 - 8:00	Disgregar material Tamiz No 40	2:00 - 3:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"	
8:00 - 9:00	Disgregar material Tamiz No 40	3:00 - 4:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"	
9:00 - 10:00	Humedad natural	4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
10:00 - 11:00	PROCTOR MODIFICADO con cal arcilla	5:00 - 6:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
11:00 - 12:00	PROCTOR MODIFICADO con cal arcilla	OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____	

JUEVES		TARDE	
7:00 - 8:00	MAÑANA Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6" y viguetas	2:00 - 3:00	
8:00 - 9:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"	3:00 - 4:00	
9:00 - 10:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6" y viguetas	4:00 - 5:00	
10:00 - 11:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	5:00 - 6:00	
11:00 - 12:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
VIERNES		TARDE	
7:00 - 8:00	MAÑANA Humedad natural Base granular	2:00 - 3:00	PROCTOR MODIFICADO Base granular con CAL
8:00 - 9:00	Humedad natural Sub-base granular	3:00 - 4:00	PROCTOR MODIFICADO Base granular con CAL
9:00 - 10:00	Recepción de cilindros de concreto de 4" y 6"	4:00 - 5:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"
10:00 - 11:00	PROCTOR MODIFICADO Sub-base granular con CAL	5:00 - 6:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"
11:00 - 12:00	PROCTOR MODIFICADO Sub-base granular con CAL	OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
SÁBADO		TARDE	
8:00 - 9:00	MAÑANA Toma de medidas de cilindros de 4" y 6"	2:00 - 3:00	
9:00 - 10:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	3:00 - 4:00	
10:00 - 11:00	Ensayo CBR Sub-base granular	4:00 - 5:00	
11:00 - 12:00	Ensayo Sub-base granular lectura final	5:00 - 6:00	
		OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____



GEOTECNICAS DEL NORTE S.A.S

BITACORA DE ACTIVIDADES SEMANALES

CODIGO: LA-F-027

VERSION 1

FECHA: 01/06/2021

PAGINA 1 DE 1

CARGO: Analista de laboratorio - Practicante

NOMBRE: Renso Andrés Hernández James

FECHA INICIAL: 29/Ago/2022

FECHA FINAL: 03/SEP/2022

TELEFONO: 3203495556

NIT O CEDULA: 1193132048

		ACTIVIDADES SEMANALES			
		LUNES		TARDE	
		MADRUGADA			
8:00 - 9:00	Peso unitario natural del suelo Metalado de la parafina	2:00 - 3:00	Sectura	3:00 - 4:00	CORTE DIRECTO
9:00 - 10:00	CORTE DIRECTO	4:00 - 5:00	Sectura	5:00 - 6:00	CORTE DIRECTO
10:00 - 11:00	CORTE DIRECTO	Rotación cilindros de concreto de 6"			
11:00 - 12:00	Sectura (1) CBR	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____			
MARTES					
7:00 - 8:00	Disgregar material Tamiz No 40	2:00 - 3:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"	3:00 - 4:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"
8:00 - 9:00	Disgregar material Tamiz No 40	4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	5:00 - 6:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"
9:00 - 10:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____			
10:00 - 11:00	Rotura cilindro de concreto de 4" y 6" Sectura CBR (2)	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"			
MIÉRCOLES					
7:00 - 8:00	Ensayo LIMITES DE CONSISTENCIA	2:00 - 3:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	3:00 - 4:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"
8:00 - 9:00	Ensayo LIMITES DE CONSISTENCIA	4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	5:00 - 6:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"
9:00 - 10:00	Ensayo LIMITES DE CONSISTENCIA	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____			
10:00 - 11:00	Ensayo LIMITES DE CONSISTENCIA	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"			
11:00 - 12:00	Sectura CBR (3)	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____			

JUEVES		MAÑANA	TARDE
7:00 - 8:00	Cambio volumétrico muestra de suab		Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"
8:00 - 9:00	Recepción de cilindros de concreto de 4"		Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"
9:00 - 10:00	Sectura (4)		Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"
10:00 - 11:00	PRUEBA CBR		Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"
11:00 - 12:00	PRUEBA CBR		OBSERVACIONES
VIERNES		MAÑANA	TARDE
7:00 - 8:00			Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"
8:00 - 9:00			Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"
9:00 - 10:00			Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"
10:00 - 11:00			Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"
11:00 - 12:00			OBSERVACIONES
SÁBADO		MAÑANA	TARDE
8:00 - 9:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"		
9:00 - 10:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"		
10:00 - 11:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"		
11:00 - 12:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"		
			OBSERVACIONES
			NUMERO DE ENSAYOS POR DIA : _____

GEO TÉCNICAS DEL NORTE S.A.S		BITÁCORA DE ACTIVIDADES SEMANALES		VERSION 1	FECHA: 01/06/2021
				TELEFONO	3203495556
				NIT O CEDULA	1113232048
				PAGINA 1 DE 1	
				CODIGO: LA-F-027	
CARGO	Analista de laboratorio - practicante				
NOMBRE	Renso Andrés Hernández Jarnes				
FECHA INICIAL	05/SEP/2022				
FECHA FINAL	10/SEP/2022				
OBSERVACIONES					
ACTIVIDADES SEMANALES					
LUNES					
MAÑANA			TARDE		
8:00 - 9:00	Sondeo geotécnico		2:00 - 3:00	Sondeo geotécnico	
			3:00 - 4:00		
9:00 - 10:00	Sondeo geotécnico		4:00 - 5:00	Sondeo geotécnico	
10:00 - 11:00	Sondeo geotécnico		5:00 - 6:00	Sondeo geotécnico	
11:00 - 12:00	Sondeo geotécnico		OBSERVACIONES		NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
MARTES					
MAÑANA			TARDE		
7:00 - 8:00	Lavado material para Tamiz No 200		2:00 - 3:00	Escletometría en concreto - TANQUES CERCA MUNICIPIO SANTIAGO	
8:00 - 9:00	Lavado material para Tamiz No 200		3:00 - 4:00	Escletometría en concreto TANQUES CERCA MUNICIPIO SANTIAGO	
9:00 - 10:00	Toma de medidas de cilindros de 4" y 6"		4:00 - 5:00	Escletometría en concreto TANQUES CERCA MUNICIPIO SANTIAGO	
10:00 - 11:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		5:00 - 6:00	Escletometría en concreto TANQUES CERCA MUNICIPIO SANTIAGO	
			OBSERVACIONES		NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
MIÉRCOLES					
MAÑANA			TARDE		
11:00 - 12:00	Toma de medidas cilindros de concreto de 4" y 6"		2:00 - 3:00	LINEA SISMICA San Luis	
7:00 - 8:00	Toma de medidas cilindros de concreto de 4" y 6"		3:00 - 4:00	LINEA SISMICA San Luis	
8:00 - 9:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		4:00 - 5:00	LINEA SISMICA San Luis	
9:00 - 10:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		5:00 - 6:00	LINEA SISMICA San Luis	
10:00 - 11:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		OBSERVACIONES		NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
11:00 - 12:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"				

JUEVES		MADRIANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Lavado material para Tamiz No 200		2:00 - 3:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"	
8:00 - 9:00	Lavado material para Tamiz No 200		3:00 - 4:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"	
9:00 - 10:00	Lavado material para Tamiz No 200		4:00 - 5:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	
10:00 - 11:00	Lavado material para Tamiz No 200		5:00 - 6:00		
11:00 - 12:00	Lavado material para Tamiz No 200		OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____	
VIERNES		MADRIANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Cambio volumétrico de muestra de suelo		2:00 - 3:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
8:00 - 9:00	Limpieza Asfalto		3:00 - 4:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	
9:00 - 10:00	Limpieza Asfalto		4:00 - 5:00	Diseño de mezclas Cilindros de concreto de 4"	
10:00 - 11:00	Limpieza Asfalto		5:00 - 6:00	Diseño de mezclas Cilindros de concreto de 4"	
11:00 - 12:00	Toma de medidas cilindros de concreto de 4" y 6"		OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____	
SABADO		MADRIANA		TARDE	
8:00 - 9:00			2:00 - 3:00		
9:00 - 10:00			3:00 - 4:00		
10:00 - 11:00			4:00 - 5:00		
11:00 - 12:00			5:00 - 6:00		
			OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____	

CARGO: Analista de laboratorio - practicante

NOMBRE: Renso Andrés Hernández Jaimes

FECHA INICIAL: 12/SEP/2022

FECHA FINAL: 17/SEP/2022

TELÉFONO: 3203495556

NIT O CÉDULA: 1293132048

ACTIVIDADES SEMANALES

TARDE

Lavado material Tamiz No 200

Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"

Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"

Desenfofar cilindros de concreto de 4"

limpieza y engrase moldes metálicos cilindros concreto

NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: \_\_\_\_\_

TARDE

Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"

Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"

Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"

Diagnostico material Tamiz No 40

NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: \_\_\_\_\_

TARDE

Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"

Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"

Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"

Diagnostico material Tamiz No 40

NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: \_\_\_\_\_

MAÑANA

Extender material cantera suspiro - 2"

- 3"

Extender material cantera suspiro - 1 1/2" SW ARENA

- 1 1/2" + ARENAS 10

Lavado material Tamiz No 200

Lavado material Tamiz No 200

MAÑANA

Lavado material Tamiz No 200

Lavado material Tamiz No 200

Lavado material Tamiz No 200

PROCTOR MODIFICADO material 2" cantera suspiro

PROCTOR MODIFICADO material 2" cantera suspiro

MAÑANA

Lavado material pasa Tamiz No 200

Lavado material pasa Tamiz No 200

Lavado material pasa Tamiz No 200

PROCTOR MODIFICADO material 3" cantera suspiro

PROCTOR MODIFICADO material 3" cantera suspiro

LUNES

8:00 - 9:00

2:00 - 3:00

3:00 - 4:00

4:00 - 5:00

5:00 - 6:00

OBSERVACIONES

MARTES

7:00 - 8:00

8:00 - 9:00

9:00 - 10:00

10:00 - 11:00

11:00 - 12:00

OBSERVACIONES

MIERCOLES

7:00 - 8:00

8:00 - 9:00

9:00 - 10:00

10:00 - 11:00

11:00 - 12:00

OBSERVACIONES

JUEVES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Lavado material para Tamiz No 200	2:00 - 3:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
8:00 - 9:00	Lavado material para Tamiz No 200	3:00 - 4:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
9:00 - 10:00	Lavado material para Tamiz No 200	4:00 - 5:00	PROCTOR MODIFICADO Material 1 1/2" + ARENA 1:10 Cantera suspiro		
10:00 - 11:00	PROCTOR MODIFICADO Material 1 1/2" SIN ARENA Cantera suspiro	5:00 - 6:00	PROCTOR MODIFICADO Material 1 1/2" + ARENA 1:10 Cantera suspiro		
11:00 - 12:00	PROCTOR MODIFICADO Material 1 1/2" SIN ARENA Cantera suspiro	OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____		
VIERNES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Disgregar material Tamiz No 40	2:00 - 3:00	Toma de medidas de cilindros de concreto de 4" y 6"		
8:00 - 9:00	Disgregar material Tamiz No 40	3:00 - 4:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
9:00 - 10:00	Disgregar material Tamiz No 40	4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
10:00 - 11:00	Toma de medidas muestras para ensayo de carga puntual	5:00 - 6:00	Recepcion de cilindros de concreto de 6"		
11:00 - 12:00	Toma de medidas muestras para ensayo de carga puntual	OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____		
SABADO		MAÑANA		TARDE	
8:00 - 9:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	2:00 - 3:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
9:00 - 10:00	Ensayo Carga Puntual	3:00 - 4:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
10:00 - 11:00	Ensayo Carga Puntual	4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
11:00 - 12:00	Ensayo Carga Puntual	5:00 - 6:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
		OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____		



GEOTÉCNICAS DEL NORTE S.A.S  
BITACORA DE ACTIVIDADES SEMANALES

CODIGO: LA-F-027  
VERSION 1  
FECHA: 01/06/2021  
PAGINA 1 DE 1

CARGO: Analista de laboratorio - Practicante  
NOMBRE: Renso Andrés Hernández Jaimés  
TELEFONO: 3203495556  
FECHA INICIAL: 19/SEP/2022  
FECHA FINAL: 24/SEP/2022  
NIT O CEDULA: 11993132048

ACTIVIDADES SEMANALES

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	MAÑANA		TARDE	
			2:00 - 3:00	3:00 - 4:00	4:00 - 5:00	5:00 - 6:00
8:00 - 9:00	7:00 - 8:00	7:00 - 8:00	Lavado material para Tamiz No 200		Toma de medidas cilindros de concreto de 4" y 6"	
9:00 - 10:00	8:00 - 9:00	8:00 - 9:00	Lavado material para Tamiz No 200		Rotura cilindros de concreto 4" y 6"	
10:00 - 11:00	9:00 - 10:00	9:00 - 10:00	Lavado material para Tamiz No 200		Rotura cilindros de concreto 4" y 6"	
11:00 - 12:00	10:00 - 11:00	10:00 - 11:00	Lavado material para Tamiz No 200		Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	
					Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	
					Explicación Equivalente de arena	
					Equivalente de arena	
					Toma de medidas cilindros de concreto de 4" y 6"	
					Rotura cilindros de concreto 4" y 6"	
					Rotura cilindros de concreto 4" y 6"	
					Recepción de cilindros de concreto de 4" y 6"	

JUEVES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Encapinar muestras	2:00 - 3:00	Toma de medidas cilindros de concreto de 4" y 6"	OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
8:00 - 9:00	Encapinar muestras	3:00 - 4:00	Toma de medidas cilindros de concreto de 4" y 6"	OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
9:00 - 10:00	Corte de muestras (Trazadora)	4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
10:00 - 11:00	Ensayo - Fallar Compresion simple	5:00 - 6:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
11:00 - 12:00	Ensayo - Fallar Compresion simple				
VIERNES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Ensayo LIMITES DE CONSISTENCIA	2:00 - 3:00	Toma de medidas cilindros de concreto de 4" y 6"	OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
8:00 - 9:00	Ensayo LIMITES DE CONSISTENCIA	3:00 - 4:00	Toma de medidas cilindros de concreto de 4" y 6"	OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
9:00 - 10:00	Ensayo LIMITES DE CONSISTENCIA	4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
10:00 - 11:00	Ensayo LIMITES DE CONSISTENCIA	5:00 - 6:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
11:00 - 12:00	Ensayo LIMITES DE CONSISTENCIA				
SABADO		MAÑANA		TARDE	
8:00 - 9:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	2:00 - 3:00		OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
9:00 - 10:00	ENSAJO CARGA PUNTUAL	3:00 - 4:00		OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
10:00 - 11:00	ENSAJO CARGA PUNTUAL	4:00 - 5:00		OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
11:00 - 12:00	ENSAJO CARGA PUNTUAL	5:00 - 6:00		OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____



GEOTÉCNICAS DEL NORTE S.A.S

BITACORA DE ACTIVIDADES SEMANALES

CODIGO: LA-F-027

VERSION 1

FECHA: 01/06/2021

PAGINA 1 DE 1

TELEFONO: 3203495556  
NIT O CÉDULA: 3193137048

CARGO: Analista de laboratorio - Practicante  
NOMBRE: Rendo Andrés Hernández Jaimés

OBSERVACIONES

26/SEP/2022  
01/OCT/2022

ACTIVIDADES SEMANALES

MAÑANA

TARDE

LUNES	ACTIVIDADES SEMANALES		OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA
	MAÑANA	TARDE		
8:00 - 9:00	Lavado material Tamiz No 200	PROCESAMIENTO MUESTRA	2:00 - 3:00 3:00 - 4:00	
9:00 - 10:00	Lavado material Tamiz No 200	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	4:00 - 5:00	
10:00 - 11:00	Lavado material Tamiz No 200	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	5:00 - 6:00	
11:00 - 12:00	Lavado material Tamiz No 200		OBSERVACIONES	
MARTES				
7:00 - 8:00	Compresión inconfiada	Cambio volumétrico o expandido muestra de suelo	2:00 - 3:00	
8:00 - 9:00	Compresión inconfiada	CBR	3:00 - 4:00	
9:00 - 10:00	Compresión inconfiada	CBR	4:00 - 5:00	
10:00 - 11:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	Lectura inicial	5:00 - 6:00	
	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	GRANULOMETRIA	OBSERVACIONES	
MIERCOLES				
7:00 - 8:00	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	2:00 - 3:00	
8:00 - 9:00	GRANULOMETRIA	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	3:00 - 4:00	
9:00 - 10:00	JIMITES DE CONSISTENCIA	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	4:00 - 5:00	
10:00 - 11:00	JIMITES DE CONSISTENCIA	(1) Lectura CBR	5:00 - 6:00	
11:00 - 12:00	JIMITES DE CONSISTENCIA		OBSERVACIONES	
				NUMERO DE ENSAYOS POR DIA

JUEVES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Lavado material Tamiz No 200	2:00 - 3:00	Lavado material Tamiz No 200	3:00 - 4:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"
8:00 - 9:00	Lavado material Tamiz No 200	3:00 - 4:00	JIMITES DE CONSISTENCIA	4:00 - 5:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"
9:00 - 10:00	JIMITES DE CONSISTENCIA	5:00 - 6:00	JIMITES DE CONSISTENCIA		Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6" (2) lectura CBR
10:00 - 11:00	JIMITES DE CONSISTENCIA	OBSERVACIONES	JIMITES DE CONSISTENCIA		Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"
11:00 - 12:00	JIMITES DE CONSISTENCIA		JIMITES DE CONSISTENCIA		Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"
VIERNES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Lavado material Tamiz No 200	2:00 - 3:00	Lavado material Tamiz No 200	3:00 - 4:00	JIMITES DE CONSISTENCIA
8:00 - 9:00	Lavado material Tamiz No 200	3:00 - 4:00	JIMITES DE CONSISTENCIA	4:00 - 5:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"
9:00 - 10:00	JIMITES DE CONSISTENCIA	5:00 - 6:00	JIMITES DE CONSISTENCIA		Rotura de cilindros de concreto de 4"
10:00 - 11:00	JIMITES DE CONSISTENCIA	OBSERVACIONES	JIMITES DE CONSISTENCIA		Desenfocar cilindros de concreto de 4" (3) lectura CBR
11:00 - 12:00	JIMITES DE CONSISTENCIA		JIMITES DE CONSISTENCIA		
SABADO		MAÑANA		TARDE	
8:00 - 9:00	Disgregar material No 40	2:00 - 3:00	Disgregar material No 40	3:00 - 4:00	Rotura de cilindros de concreto de 4"
9:00 - 10:00	Rotura de cilindros de concreto de 4"	4:00 - 5:00	(4) lectura CBR		Prueba CBR
10:00 - 11:00	Prueba CBR	5:00 - 6:00	Prueba CBR		Prueba CBR
11:00 - 12:00	Prueba CBR	OBSERVACIONES	Prueba CBR		

CARGO: Analista de laboratorio - Practicante  
 NOMBRE: Renso Andrés Hernández Jáimes  
 TELEFONO: 3203495556  
 FECHA INICIAL: 03/OCT/2022  
 FECHA FINAL: 08/OCT/2022  
 NIT O CEDULA: 149319204B

ACTIVIDADES SEMANALES		MAÑANA	TARDE	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA
LUNES				
8:00 - 9:00	Lavado material Tamiz No 200		2:00 - 3:00 3:00 - 4:00	Cambio volumétrico o expansión muestra de suelo
9:00 - 10:00	Lavado material Tamiz No 200		4:00 - 5:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"
10:00 - 11:00	LIMITES DE CONSISTENCIA		5:00 - 6:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"
11:00 - 12:00	LIMITES DE CONSISTENCIA		OBSERVACIONES	
MARTES				
7:00 - 8:00	Disgregar material Tamiz No 40		2:00 - 3:00	Lavado Tamiz No 200
8:00 - 9:00	Disgregar material Tamiz No 40		3:00 - 4:00	Lavado material Tamiz No 200
9:00 - 10:00	Disgregar material Tamiz No 40		4:00 - 5:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"
10:00 - 11:00	LIMITES DE CONSISTENCIA		5:00 - 6:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"
11:00 - 12:00	LIMITES DE CONSISTENCIA		OBSERVACIONES	
MIÉRCOLES				
7:00 - 8:00	Lavado material Tamiz No 200		2:00 - 3:00	JIMITES DE CONSISTENCIA
8:00 - 9:00	Lavado material Tamiz No 200		3:00 - 4:00	JIMITES DE CONSISTENCIA
9:00 - 10:00	Desencofar cilindros de concreto de 4" Simpleza y engrase moldes metálicos para cilindros		4:00 - 5:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"
10:00 - 11:00	Peso unitario natural del suelo Metodo de la parafina		5:00 - 6:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"
11:00 - 12:00	CORTE DIRECTO		OBSERVACIONES	

JUEVES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	PROCESAMIENTO MUESTRA	2:00 - 3:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
8:00 - 9:00	PROCESAMIENTO MUESTRA	3:00 - 4:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
9:00 - 10:00	PROCESAMIENTO MUESTRA	4:00 - 5:00	Prueba CORTE DIRECTO		
10:00 - 11:00	Peso unitario natural del suelo Metodo de la parafina	5:00 - 6:00	Disgregar material Tamiz No 40		
11:00 - 12:00	CORTE DIRECTO	OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA : _____		
VIERNES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Disgregar material Tamiz No 40	2:00 - 3:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
8:00 - 9:00	Disgregar material Tamiz No 40	3:00 - 4:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
9:00 - 10:00	INVENTARIO Muestras	4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
10:00 - 11:00	INVENTARIO Muestras	5:00 - 6:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
11:00 - 12:00	INVENTARIO Muestras	OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA : _____		
SABADO		MAÑANA		TARDE	
8:00 - 9:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	2:00 - 3:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
9:00 - 10:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	3:00 - 4:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
10:00 - 11:00	Compresión inconfiada	4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
11:00 - 12:00	Compresión inconfiada	5:00 - 6:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
		OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA : _____		



JUEVES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Javado material Tamiz No 200	2:00 - 3:00	Extender material Bases y Sub-bases granulares		
8:00 - 9:00	Javado material Tamiz No 200	3:00 - 4:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
9:00 - 10:00	Javado material Tamiz No 200	4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
10:00 - 11:00	Cambio volumétrico o expansión muestra de suelo	5:00 - 6:00	Recepción cilindros de concreto de 4" y 6" Simpleza y engrase moldes metálicas para cilindros de concreto		
11:00 - 12:00	Disregar material Tamiz No 40	OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____		
VIERNES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Pasar material por Tamiz 3/4 Base granular	2:00 - 3:00	Disregar material Tamiz No 40		
8:00 - 9:00	Pasar material por Tamiz 3/4 Sub-base granular	3:00 - 4:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"		
9:00 - 10:00	Javado material Tamiz No 200	4:00 - 5:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6" Recepción cilindros de concreto de 4"		
10:00 - 11:00	PROCTOR MODIFICADO Sub-base granular	5:00 - 6:00	Explicación Densidad y Absorción para agregado grueso		
11:00 - 12:00	PROCTOR MODIFICADO Sub-base granular	OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____		
SÁBADO		MAÑANA		TARDE	
8:00 - 9:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	2:00 - 3:00			
9:00 - 10:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	3:00 - 4:00			
10:00 - 11:00	PROCTOR MODIFICADO Base granular	4:00 - 5:00			
11:00 - 12:00	PROCTOR MODIFICADO Base granular	5:00 - 6:00			
		OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____		



GEOTÉCNICAS DEL NORTE S.A.S

BITÁCORA DE ACTIVIDADES SEMANALES

CODIGO: LA-F-027

VERSION 1

FECHA: 01/06/2021

PAGINA 1 DE 1

CARGO: Analista de laboratorio - Practicante

TELEFONO: 3203995556

NIT O CEDULA: 1193192048

NOMBRE: Renso Andrés Hernández Tajmes

FECHA INICIAL: 17/05/2022

FECHA FINAL: 22/05/2022

OBSERVACIONES

ACTIVIDADES SEMANALES

LUNES	MAÑANA		TARDE	
	8:00 - 9:00	FESTIVO	2:00 - 3:00	FESTIVO
9:00 - 10:00	FESTIVO	3:00 - 4:00	FESTIVO	
10:00 - 11:00	FESTIVO	4:00 - 5:00	FESTIVO	
11:00 - 12:00	FESTIVO	5:00 - 6:00	NÚMERO DE ENSAYOS POR DÍA: _____	
MARTES	MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Disgregar material Tamiz No 40	2:00 - 3:00	Rotura de cilindros de 4" y 6" y viguetas	
8:00 - 9:00	Disgregar material Tamiz No 40	3:00 - 4:00	Rotura de cilindros de 4" y 6" y viguetas	
9:00 - 10:00	Disgregar material Tamiz No 40	4:00 - 5:00	Rotura de cilindros de 4" y 6" y viguetas	
10:00 - 11:00	Disgregar material Tamiz No 40	5:00 - 6:00	Rotura de cilindros de 4" y 6" y viguetas	
		OBSERVACIONES	NÚMERO DE ENSAYOS POR DÍA: _____	
MIERCOLES	MAÑANA		TARDE	
11:00 - 12:00	Cambio volumétrico o expansión muestra de suelo		EXPLICACIÓN DENSIDAD DE CAMPO	
7:00 - 8:00	Rotura de cilindros de 4" y 6" y viguetas	2:00 - 3:00	DENSIDAD DE CAMPO	
8:00 - 9:00	Rotura de cilindros de 4" y 6" y viguetas	3:00 - 4:00	DENSIDAD DE CAMPO	
9:00 - 10:00	Rotura de cilindros de 4" y 6" y viguetas	4:00 - 5:00	DENSIDAD DE CAMPO	
10:00 - 11:00	Rotura de cilindros de 4" y 6" y viguetas	5:00 - 6:00	DENSIDAD DE CAMPO	
11:00 - 12:00	Rotura de cilindros de 4" y 6" y viguetas	OBSERVACIONES	NÚMERO DE ENSAYOS POR DÍA: _____	

JUEVES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Extender material	2:00 - 3:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"		
8:00 - 9:00	PROCTOR MODIFICADO Base granular	3:00 - 4:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"		
9:00 - 10:00	PROCTOR MODIFICADO Base granular	4:00 - 5:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"		
10:00 - 11:00	PROCTOR MODIFICADO Sub-base granular	5:00 - 6:00	Pasar material (Base granular) por Tamiz 3/4		
11:00 - 12:00	PROCTOR MODIFICADO Sub-base granular				NUMERO DE ENSAYOS POR DIA :
VIERNES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	DENSIDAD DE CAMPO	2:00 - 3:00	Rotura de cilindros de 4" y 6" y viguetas		
8:00 - 9:00	DENSIDAD DE CAMPO	3:00 - 4:00	Rotura de cilindros de 4" y 6" y viguetas		
9:00 - 10:00	DENSIDAD DE CAMPO	4:00 - 5:00	Recepción cilindros de concreto de 6"		
10:00 - 11:00	DENSIDAD DE CAMPO	5:00 - 6:00	Rotura de cilindros de 4" y 6" y viguetas		
11:00 - 12:00	DENSIDAD DE CAMPO				NUMERO DE ENSAYOS POR DIA :
SABADO		MAÑANA		TARDE	
8:00 - 9:00	Rotura de cilindros de 4" y 6"	2:00 - 3:00			
9:00 - 10:00	Rotura de cilindros de 4" y 6"	3:00 - 4:00			
10:00 - 11:00	Rotura de cilindros de 4" y 6"	4:00 - 5:00			
11:00 - 12:00	Pasar material (Sub-base granular) por Tamiz 3/4	5:00 - 6:00			
					NUMERO DE ENSAYOS POR DIA :



GEOTÉCNICAS DEL NORTE S.A.S

BITÁCORA DE ACTIVIDADES SEMANALES

CODIGO: LA-F-027

VERSION 1

FECHA 01/06/2021

PAGINA 1 DE 1

CARGO Analista de laboratorio - Practicante

TELEFONO 3203495556

NIT O CEDULA 1193132048

NOMBRE Renso Andrés Hernández Jáimes

FECHA INICIAL 24/06/2022

FECHA FINAL 29/06/2022

OBSERVACIONES

ACTIVIDADES SEMANALES

LUNES	MAÑANA		TARDE	
	2:00 - 3:00	3:00 - 4:00		
8:00 - 9:00	Disgregar material Tamiz No 40		DENSIDAD DE CAMPO	
9:00 - 10:00	Disgregar material Tamiz No 40		DENSIDAD DE CAMPO	
10:00 - 11:00	PROCTOR MODIFICADO Base granular		DENSIDAD DE CAMPO	
11:00 - 12:00	PROCTOR MODIFICADO Base granular		NUMERO DE ENSAYOS POR DIA : _____	
MARTES				
7:00 - 8:00	Lavado material Tamiz No 200		Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	
8:00 - 9:00	Lavado material Tamiz No 200		Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	
9:00 - 10:00	DENSIDAD DE CAMPO		Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	
10:00 - 11:00	DENSIDAD DE CAMPO		LECTURA - CORTE DIRECTO	
	DENSIDAD DE CAMPO		LECTURA - CORTE DIRECTO	
11:00 - 12:00	DENSIDAD DE CAMPO		NUMERO DE ENSAYOS POR DIA : _____	
MIÉRCOLES				
7:00 - 8:00	PROCTOR MODIFICADO Sub-base granular		Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6" y viguetas	
8:00 - 9:00	PROCTOR MODIFICADO Sub-base granular		Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6" y viguetas	
9:00 - 10:00	Pasar material (Base granular) Tamiz 3/4 para proctor		Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	
10:00 - 11:00	Pasar material (Base granular) Tamiz 3/4 para CBR		Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6" y núcleos de concreto	
11:00 - 12:00	Recepción cilindros de concreto de 6"		NUMERO DE ENSAYOS POR DIA : _____	

JUEVES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	JMITEs DE CONSISTENCIA		2:00 - 3:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	
8:00 - 9:00	JMITEs DE CONSISTENCIA		3:00 - 4:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	
9:00 - 10:00	JMITEs DE CONSISTENCIA		4:00 - 5:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	
10:00 - 11:00	PROCTOR MODIFICADO - Base granular		5:00 - 6:00	Recepción cilindros de concreto de 4" y 6"	
11:00 - 12:00	PROCTOR MODIFICADO - Base granular		OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA : _____	
VIERNES					
MAÑANA					
7:00 - 8:00	CARGA PUNTUAL		2:00 - 3:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	
8:00 - 9:00	CARGA PUNTUAL		3:00 - 4:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	
9:00 - 10:00	CARGA PUNTUAL		4:00 - 5:00	Recepción de cilindros de concreto de 4"	
10:00 - 11:00	Tamizaje de material - Desgaste en la máquina de los ángeles		5:00 - 6:00	CORTE - muestras carga puntual Tronzadora	
10:00 - 11:00	Tamizaje de material - Desgaste en la máquina de los ángeles		OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA : _____	
SÁBADO					
MAÑANA					
8:00 - 9:00	CBR Base granular		2:00 - 3:00		
9:00 - 10:00	CBR Base granular		3:00 - 4:00		
10:00 - 11:00	CBR Base granular Recepción de cilindros de concreto de 4"		4:00 - 5:00		
11:00 - 12:00	CBR Base granular Sector inicial		5:00 - 6:00	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA : _____	
			OBSERVACIONES		

**CARGO:** Analista de laboratorio - Practicante  
**NOMBRE:** Rensó Andrés Hernández Jáimes  
**TELÉFONO:** 3203495556  
**MIT O CÉDULA:** 1193132048  
**FECHA INICIAL:** 07/Nov/2022  
**FECHA FINAL:** 12/Nov/2022  
**OBSERVACIONES:**

ACTIVIDADES SEMANALES		TARDE		TARDE	
LUNES	MAÑANA	2:00 - 3:00	3:00 - 4:00	4:00 - 5:00	5:00 - 6:00
	FESTIVO			FESTIVO	
	FESTIVO			FESTIVO	
	FESTIVO			FESTIVO	
	FESTIVO				NÚMERO DE ENSAYOS POR DÍA: _____
MARTES	MAÑANA	2:00 - 3:00	3:00 - 4:00	4:00 - 5:00	5:00 - 6:00
7:00 - 8:00	Lavado material desgaste máquina de los ángeles			Lavado material Tamiz No 200	
8:00 - 9:00	Extender material Agregado Fino Apiques OCAÑA			Recoger y guardar material (Apiques OCAÑA)	
9:00 - 10:00	Tamizar material (Apique No 2) No 3/8 para proctor			Tamizar material (Apique No 1) No 3/4 para CBR	
10:00 - 11:00	PROCTOR MODIFICADO (Apique No 2) Método B			Recepción de cilindros de concreto de 6"	
11:00 - 12:00	PROCTOR MODIFICADO (Apique No 2) Método B				NÚMERO DE ENSAYOS POR DÍA: _____
MIÉRCOLES	MAÑANA	2:00 - 3:00	3:00 - 4:00	4:00 - 5:00	5:00 - 6:00
11:00 - 12:00	Recepción de cilindros de 4"			Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	
7:00 - 8:00	Lavado material Tamiz No 40			Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	
8:00 - 9:00	Lavado material Tamiz No 40			Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	
9:00 - 10:00	Recepción de cilindros de concreto de 4"			Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	
10:00 - 11:00	CBR Apique No 1			Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	
11:00 - 12:00	CBR Apique No 1			Recepción de cilindros de concreto de 6"	
	CBR				NÚMERO DE ENSAYOS POR DÍA: _____
	lectura inicial				

JUEVES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	2:00 - 3:00	Salvado material Tamiz No 200	Cambio volumétrico muestra de sets
8:00 - 9:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	3:00 - 4:00	Salvado material Tamiz No 200	
9:00 - 10:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	4:00 - 5:00	Tamizar material (Apique No 3) No 4 Proctor Modificado Método A	Recepción de cilindros de concreto de 4"
10:00 - 11:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"	5:00 - 6:00	Tamizar material (Apique No 3) No 4 Proctor Modificado Método A	
11:00 - 12:00	Salvado material Tamiz No 200 (g) Lectura CBR	Salvado material Tamiz No 200 (g) Lectura CBR	OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____	
VIERNES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Tamizar material (Apique No 3) No 4 Proctor Modificado Método A	Tamizar material (Apique No 3) No 4 Proctor Modificado Método A	2:00 - 3:00	PROCTOR MODIFICADO (Apique No 3)	PROCTOR MODIFICADO (Apique No 3)
8:00 - 9:00	Tamizar material (Apique No 4) No 4 Proctor Modificado Método A	Tamizar material (Apique No 4) No 4 Proctor Modificado Método A	3:00 - 4:00	PROCTOR MODIFICADO (Apique No 3)	
9:00 - 10:00	Tamizar material (Apique No 6) No 4 Proctor Modificado Método B	Tamizar material (Apique No 6) No 4 Proctor Modificado Método B	4:00 - 5:00	PROCTOR MODIFICADO (Apique No 4)	Recepción de cilindros de 4" y 6"
10:00 - 11:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	5:00 - 6:00	PROCTOR MODIFICADO (Apique No 4)	
11:00 - 12:00	PRUEBA CBR	PRUEBA CBR	OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____	
SÁBADO		MAÑANA		TARDE	
8:00 - 9:00	PROCTOR MODIFICADO (Apique No 6)	PROCTOR MODIFICADO (Apique No 6)	2:00 - 3:00		PROCTOR MODIFICADO (Apique No 6)
9:00 - 10:00	PROCTOR MODIFICADO (Apique No 6)	PROCTOR MODIFICADO (Apique No 6)	3:00 - 4:00		
10:00 - 11:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	4:00 - 5:00		Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"
11:00 - 12:00	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"	5:00 - 6:00		
			OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____	



GEOTÉCNICAS DEL NORTE S.A.S

BITACORA DE ACTIVIDADES SEMANALES

CODIGO: LA-F-027

VERSION 1

FECHA: 01/06/2021

PAGINA 1 DE 1

CARGO: *Analista de laboratorio - Practicante*  
 NOMBRE: *Benso Andrés Hernández Jaimes*  
 TELEFONO: *3203495556*  
 MIT O CÉDULA: *1193132048*  
 FECHA INICIAL: *31/OCT/2022*  
 FECHA FINAL: *05/NOV/2022*  
 OBSERVACIONES:

ACTIVIDADES SEMANALES

LUNES	MAÑANA		TARDE		OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA
	2:00 - 3:00	3:00 - 4:00	4:00 - 5:00	5:00 - 6:00		
8:00 - 9:00	<i>Disgregar material Tamiz No 40</i>		<i>Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"</i>			
9:00 - 10:00	<i>Disgregar material Tamiz No 40</i>		<i>Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"</i>			
10:00 - 11:00	<i>Disgregar material Tamiz No 40</i>		<i>Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"</i>			
11:00 - 12:00	<i>(2) Lectura CBR</i>				OBSERVACIONES	
MARTES	MAÑANA		TARDE			
7:00 - 8:00	<i>Disgregar material Tamiz No 40</i>		<i>DENSIDAD DE CAMPO</i>			
8:00 - 9:00	<i>Disgregar material Tamiz No 40</i>		<i>DENSIDAD DE CAMPO</i>			
9:00 - 10:00	<i>Lectura</i>		<i>DENSIDAD DE CAMPO</i>			
10:00 - 11:00	<i>CORTE DIRECTO</i>		<i>DENSIDAD DE CAMPO</i>			
10:00 - 11:00	<i>Lectura</i>		<i>DENSIDAD DE CAMPO</i>			
10:00 - 11:00	<i>CORTE DIRECTO</i>		<i>DENSIDAD DE CAMPO</i>			
11:00 - 12:00	<i>Recepción cilindros de concreto de 4"</i>				OBSERVACIONES	
MIERCOLES	MAÑANA		TARDE			
7:00 - 8:00	<i>(3) Lectura CBR</i>		<i>DENSIDAD DE CAMPO</i>			
8:00 - 9:00	<i>Extender material (Base granular) PROCTOR</i>		<i>DENSIDAD DE CAMPO</i>			
9:00 - 10:00	<i>Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"</i>		<i>DENSIDAD DE CAMPO</i>			
10:00 - 11:00	<i>Rotura cilindros de concreto de 4" y 6"</i>		<i>DENSIDAD DE CAMPO</i>			
11:00 - 12:00	<i>CARGA PUNTUAL</i>		<i>DENSIDAD DE CAMPO</i>			
	<i>CARGA PUNTUAL</i>		<i>DENSIDAD DE CAMPO</i>			
					OBSERVACIONES	
						NUMERO DE ENSAYOS POR DIA

JUEVES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	PRUEBA CBR			2:00 - 3:00	Rotura de cilindros de 4" y 6"
8:00 - 9:00	PRUEBA CBR			3:00 - 4:00	Rotura de cilindros de 4" y 6"
9:00 - 10:00	PRUEBA CBR			4:00 - 5:00	Rotura COMPRESIÓN SIMPLE
10:00 - 11:00	Disgregar material Tamiz No 40			5:00 - 6:00	Rotura COMPRESIÓN SIMPLE
11:00 - 12:00	Disgregar material Tamiz No 40			OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
VIERNES		MAÑANA		TARDE	
7:00 - 8:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"			2:00 - 3:00	Recepción de cilindros de concreto de 4"
8:00 - 9:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"			3:00 - 4:00	DENSIDAD DE CAMPO
9:00 - 10:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"			4:00 - 5:00	DENSIDAD DE CAMPO
10:00 - 11:00	PROCTOR MODIFICADO - Base granular			5:00 - 6:00	DENSIDAD DE CAMPO
11:00 - 12:00	PROCTOR MODIFICADO - Base granular			OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____
SÁBADO		MAÑANA		TARDE	
8:00 - 9:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"			2:00 - 3:00	
9:00 - 10:00	Rotura de cilindros de concreto de 4" y 6"			3:00 - 4:00	
10:00 - 11:00	Extender arena y triturado - Diseño de mezclas			4:00 - 5:00	
11:00 - 12:00	Recepción de cilindros de concreto de 6" y moldes metálicos			5:00 - 6:00	
				OBSERVACIONES	NUMERO DE ENSAYOS POR DIA: _____