INGEOESTUDIOS LAB SAS
Ingeniería – Laboratorio de Suelos y Pavimentos

CONSTRUCTORA COTTRES S.A.S.

ESTUDIO GEOTECNICO
VIVIENDAS DE INTERES PRIORITARIO “VIP” GARAGOA

LOCALIZACION
SECTOR DE GARAGOA
DISTRITO DE SANTA MARTA
DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA

SANTA MARTA – (MAGDALENA)
NOVIEMBRE DE 2025

Av. Del Rio No. 5 – 62 Teléfono 4234643 - Celular 300 8143622
E-mail: ingeoestudios@hotmail.com
Santa Marta D.T.C.H.

INGEOESTUDIOS LAB SAS

Ingeniería – Laboratorio de Suelos y Pavimentos

Santa Marta, noviembre 05 de 2025

Señores
CONSTRUCTORA COTTRES S.A.S.
La Ciudad.

Ref: ESTUDIO GEOTECNICO VIVIENDAS DE INTERES PRIORITARIO “VIP” GARAGOA.

Adjunto a la presente le enviamos el informe correspondiente al estudio geotécnico en referencia.

Reiteramos a usted nuestra disposición para colaborar en cualquier información con respecto a este estudio.

Atentamente.

ING. HELMER SANCHEZ
M.P. 54202 - 48114 NTS

Av. Del Rio No. 5 – 62 Teléfono 4234643 - Celular 300 8143622
E-mail: ingeoestudios@hotmail.com
Santa Marta D.T.C.H.

CONTENIDO

1 GENERALIDADES.

1.1 OBJETIVO Y ALCANCE DEL ESTUDIO.

1.2 LOCALIZACIÓN.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

2 INVESTIGACIÓN EJECUTADA.

2.1 EXPLORACIÓN DE CAMPO.

2.2 ENSAYOS DE LABORATORIO.

3 GEOTÉCNIA DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

3.1 ESTRATIGRAFÍA.

3.2 NIVEL FREÁTICO.

3.3 SISMICIDAD DEL ENTORNO.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1. TIPO Y NIVEL DE CIMENTACION

4.2 ASENTAMIENTOS

4.3 ANALISIS DE LICUACION DE ARENAS

5 CONSIDERACIONES GENERALES

6 LIMITACIONES.

7 ANEXOS.

1 GENERALIDADES

El presente informe contiene los resultados y conclusiones obtenidos en la investigación geotécnica realizada en un lote de terreno, en donde se llevará a cabo la construcción del proyecto VIVIENDAS DE INTERES PRIORITARIO “VIP” GARAGOA.

1.1 OBJETIVOS Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El trabajo se realizó en el mes de noviembre de 2025, por solicitud de la firma CONSTRUCTORA COTTRES S.A.S., y sus alcances principales se resumen a continuación:

Determinar las características físicas y geomecánicas de los estratos del sub-suelo, para analizar su comportamiento mecánico bajo el efecto de las cargas aplicadas por las estructuras a construir.

Seleccionar la alternativa de cimentación más favorable desde el punto de vista de la seguridad, factibilidad técnica y constructiva y el costo de la misma.

Estimar el tipo de asentamiento, su magnitud probable y el tiempo probable de ocurrencia.

1.2 LOCALIZACION

El proyecto está ubicado en el sector de Garagoa en el distrito de Santa Marta departamento del Magdalena.

Coordenada: N 11° 13' 52.00" - W 74° 09' 02.30"

1.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO

Según información del proyecto, se logró establecer que se trata de la construcción del proyecto VIVIENDAS DE INTERES PRIORITARIO "VIP" GARAGOA, el contara con edificaciones de dos pisos.

ANALISIS DE CARGA

Carga Muerta

Para el análisis de carga muerta se opta por utilizar la Tabla B.3.4.3-1 de la NSR-10 para los valores mínimos alternativos de carga muerta de elementos no estructurales cuando no se efectué un análisis más detallado. Obteniendo lo siguiente:

- Residencial = 200 Kg/m^2
- Mampostería = 360 Kg/m^2

Carga Viva

Para el análisis de carga viva se utiliza la Tabla B.4.2.1-1 de la NSR-10 para las cargas vivas mínimas uniformemente distribuidas. Obteniendo lo siguiente:

- Habitaciones = 180 Kg/m^2
- Balcones o Terrazas = 500 Kg/m^2

1.4 CARACTERISTICAS FISICAS DEL LOTE

El lote en cuestión presenta una topografía plana, con una vegetación compuesta por pasto y maleza de media altura. El terreno se encuentran edificaciones de dos niveles.

No se advierten vestigios de problemas atribuibles a un mal comportamiento del sistema cimiento – suelo de apoyo.

2 INVESTIGACIÓN EJECUTADA

2.1 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Teniendo en cuenta la descripción del proyecto y el área del lote, con el objeto de determinar las propiedades físicas y mecánicas del sub-suelo, se programó y ejecutaron Doce (12) perforaciones de Seis (6) metros de profundidad respectivamente o hasta presentar rechazo.

La metodología que se llevó a cabo para la realización de la investigación es la normalizada como ASTM D 1586, conocida como Ensayo de Penetración Estándar (STANDARD PENETRATION TEST, SPT).

Las perforaciones se realizaron por el sistema de percusión y lavado, utilizando para el efecto un equipo adicionado con una pesa de 620 N y con caída libre de 0.76 m. La densidad "in situ" de los suelos se determinó mediante ensayos normales de penetración con intervalos no mayores de 1.50 m. El ensayo consiste en contar el número de golpes necesarios para hacer penetrar un elemento normalizado (penetrómetro) una distancia de 0.30 m. en el suelo de fundación.

Los resultados obtenidos con la prueba SPT sirven para correlacionar características de los suelos, tales como: peso unitario, densidad relativa, consistencia, ángulo de fricción interna y resistencia a la compresión inconfinada entre otros; sin embargo, estas correlaciones deben estar acompañadas de un criterio adecuado basado en la experiencia del Ingeniero Geotécnico

2.1.1 ENTORNO GEOLOGICO

2.1.2 PAISAJE NATURAL DEL DEPARTAMENTO

El departamento del Magdalena se encuentra ubicado dentro de la región fisiográfica del caribe, cuyos paisajes se encuentran desarrollados sobre materiales de areniscas cuarzosas, calcáreas, arcillolitas y otras rocas sedimentarias marinas del terciario, como también depósitos cuaternarios.

El municipio de Santa Marta está constituida por el batolito del mismo nombre de dirección nordeste, y por dos franjas paralelas de rocas metamórficas.

La franja exterior de esquistos verdes, consiste en bloques fallados de rocas poli metamórficos que reposan sobre esquistos cuyo grado de metamorfismo aumenta de las facies esquistos verdes a las facies anfibolita.

La franja interior está constituida por esquistos en facies anfibolita, instruidos longitudinalmente por el Batolito y por cuerpos pequeños de pegmatita y granito moscovítico durante el Eoceno medio.

El municipio de Santa Marta, está cubierta por aluviones del cuaternario que ocupan grandes extensiones. Además, se encuentra rodeada de cerros pertenecientes a las llanuras de La Sierra Nevada de Santa Marta, que en su mayoría corresponden a rocas metamórficas, cuyas formaciones se le atribuyen al cretáceo y rocas ígneas intrusivas.

2.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

En las perforaciones ejecutadas, se tomaron muestras de naturaleza alterada, las cuales se consideran representativas del perfil natural del terreno.

Las muestras seleccionadas fueron sometidas en el laboratorio a los ensayos principales de acuerdo con las necesidades y naturaleza de los suelos encontrados.

A continuación, se relacionan los ensayos ejecutados junto con los valores promedios obtenidos:

De acuerdo con la información obtenida del trabajo de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio, se pudo definir el siguiente perfil estratigráfico del subsuelo.

MODELO DEL PERFIL ADOPTADO PARA EL ANALISIS.

Para el análisis de estabilidad y deformación se adoptó el siguiente perfil (Sondeo No. 1):

Prof (m)	Descripción
0.0	Arena limosa color marrón no plástica (SM),
	Hum = 11.0% LL = 0% LP = 0%, IP = 0%, PT# 200 = 61.8%
	P.U. = 1.80 t/m3 Cu = 0.0 Kg/cm2 E = 1.500 t/m3 Gs = 2.55
	Resistencia a la penetración estándar: N = 10 Golpes/pie
6.0	Parámetros de esfuerzos efectivos: C'= 0.0 kg/cm^2, y, Ø '= 26°
	Fin de Perforación

Dónde:

Hum.	= Humedad Natural
LL	= Limite Liquido
IP	= Indice de Plasticidad
PT#4	= Pasa Tamiz No. 4
PT#200	= Pasa Tamiz No.200
P.U.	= Peso Unitario
Gs.	= Gravedad Especifica
E.	= Modulo de Elasticidad
V	= Relacion de Poisson
N	= Numero de Golpes/pie
C	= Cohesión
Ø	= Angulo de Fricción

Figura 3. Modelo geotécnico promedio adoptado

3 GEOTECNIA DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1 ESTRATIGRAFIA

Basados en los registros de perforación y el análisis de los materiales, se pudo determinar que entre la superficie y las máximas profundidades exploradas, el subsuelo presenta los siguientes estratos:

En general el terreno encontrado en los sondeos está compuesto por material friccionante, encontrándose desde la superficie hasta la profundidad de 6.00 metros, extractos conformados por limos y arenas no plásticos color marrón, clasificado como ML y SM según el sistema unificado de suelos. Su compacidad relativa es de media a densa.

3.2 NIVEL FREATICO

Durante las perforaciones no se encontró el nivel freático. Debido a la posición donde se encuentra el nivel freático y conociendo las condiciones regionales, estos hechos no hacen necesario la toma de consideraciones geotécnicas, para garantizar que las presiones de apoyo sugeridas sean afectadas en un futuro.

3.3 SISMICIDAD DEL ENTORNO

El municipio de Santa Marta, se encuentra localizada en zona de amenaza sísmica Intermedio con los siguientes datos:

Perfil de aceleraciones
Coeficiente de aceleración pico efectiva (Aa) = 0,15
Coeficiente de velocidad pico efectiva (Av) = 0,10

EFECTOS LOCALES

De Acuerdo con la tabla A.2.4.1 el perfil de suelo en el cual se emplazarán la cimentación o zapatas aisladas se clasifica como tipo D teniendo en cuenta la condición más crítica encontrada durante la ejecución y análisis del material encontrado en los sondeos.

50>= N60prom >=15

Velocidad promedio de la onda sísmica = entre 180 y 360 m/s

Coeficiente Fa para periodos cortos = 1.5
Coeficiente Fv para periodos intermedios = 2.4

CORFICIENTE DE IMPORTANCIA

La edificación se clasifica como de grupo de uso: I
Coeficiente de importancia I = 1.0

La velocidad de la Onda de Corte del suelo, se calculó mediante la fórmula propuesta por IMAI et al en 1982; la cual relaciona las velocidad de corte con el número de golpes N del ensayo SPT . Usualmente el valor calculado de N con esta fórmula da una primera aproximación de la profundidad del suelo duro capaz de soportar obras civiles, así este no sea de tipo granular.

VELOCIDAD DE LA ONDA (Vs)

$Vs = 97 * N^{0.314}$

Para este caso el valor de $N_{(prom)} = 15.9$ (50>= N60prom >=15)

$Vs = 97 * 15.9^{(0.314)}$

Vs = 231.1 m/s (Velocidad promedio de la onda sísmica entre 180 y 360 m/s)

La determinación del Perfil del suelo se realizó a partir del Numero de Golpes (N) Obtenidos en los Ensayos de SPT.

Clasificación de los perfiles de suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\bar{v}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s > $\bar{v}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s > $\bar{v}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\bar{N} \geq 50$, o $\bar{s}_u \geq 100$ kPa (≈1 kgf/cm²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s > $\bar{v}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	50 > $\bar{N} \geq 15$, o 100 kPa (≈1 kgf/cm²) > $\bar{s}_u \geq 50$ kPa (≈0.5 kgf/cm²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s > $\bar{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total **H** mayor de 3 m de arcillas blandas	**IP** > 20 **w** ≥ 40% 50 kPa (≈0.50 kgf/cm²) > $\bar{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo **F** requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F_1 — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F_2 — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (**H** > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F_3 — Arcillas de muy alta plasticidad (**H** > 7.5 m con Índice de Plasticidad **IP** > 75) F_4 — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (**H** > 36 m)	

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los estratos encontrados hasta la profundidad de 6.00 mts, están identificados por capa de limos no plásticos color marrón, clasificada como limos y arenas no plásticos color marrón, clasificado como ML y SM según el sistema unificado de suelos. Su compacidad relativa es de media a densa.

4.1 TIPO Y NIVEL DE CIMENTACION

Por lo anterior y de acuerdo con las condiciones del sub-suelo, las características de la obra a construir y las cargas trasmitidas por la misma al suelo de fundación, se considera factible utilizar sistemas de cimentación superficial y se plantean Tres (3) sistemas de cimentación.

ALTERNATIVA No. 1

Consistirá de cimentación Corrida o Vigas de Cimentación en concreto reforzado apoyadas directamente sobre el terreno natural o sobre el relleno de nivelación del terreno .

Se recomienda desplantar las vigas de cimentación a una profundidad de 0,60 metros por debajo del nivel de terreno natural de referencia.

Se recomienda colocar una capa de solado en concreto simple de 2.000 PSI de resistencia a la compresión a los 28 días.

Para el diseño, calculo y dimensionamiento de la cimentación se podrá utilizar una capacidad admisible del suelo:

Q_{adm} = 8.64 Ton/M^2

Df = 0,60 Mts

Modulo de Balasto (K) = 1.85 Kg/cm^3

ALTERNATIVA No. 2

Consistirá de cimentación tipo zapatas aisladas en concreto reforzado apoyadas directamente sobre el terreno natural.

Se recomienda desplantar las zapatas aisladas a una profundidad de 1.00 metros por debajo del nivel de terreno natural de referencia o la capa de relleno de nivelación.

Se recomienda colocar una capa de solado en concreto simple de 2.000 Psi de resistencia a la compresión a los 28 días.

Para el diseño, calculo y dimensionamiento de la cimentación se podrá utilizar una capacidad admisible del suelo:

Q_{adm} = 10.91 Ton/M^2

Df = 1.00 Mts

Modulo de Balasto (K) = 2.40 Kg/cm^3

ALTERNATIVA No. 3

Está representada en una losa de cimentación, desplantada también sobre una capa de relleno seleccionado.

Para el diseño, calculo y dimensionamiento de la cimentación se podrá utilizar una capacidad admisible del suelo:

Q_{adm} = 8.90 Ton/M^2

Df = 0.30 Mts

Módulo de Balasto (K) = 2.00 Kg/cm^3

PARÁMETROS PARA DISEÑOS DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN

Para efectos de diseño de elementos de contención se recomienda utilizar los siguientes parámetros promedio:

Peso unitario húmedo:	1.80 Ton /m^3
Peso unitario seco:	1.63 Ton/m^3
Coeficiente Activo de tierras:	0.39
Coeficiente Pasivo de tierras:	2.54
Angulo de fricción (Ø):	26°
Cohesión (C) :	0.00 Kg/m^2

4.2 ASENTAMIENTOS

Teniendo en cuenta el tipo de obra a construir, la profundidad de apoyo y la carga que estas transmiten al suelo y las características del subsuelo, se puede decir que los asentamientos diferenciales para la obra en mención esperado son despreciables.

Asentamiento máximo esperado = 3.58 centímetros.
Ver Cuadro Anexo (Calculo de Asentamientos)

4.3 ANALISIS DE LICUACION DE ARENAS

Dentro de los estudios se ha logrado determinar que los suelos más susceptibles a licuarse son las arenas y los limos de baja plasticidad, los suelos arcillosos son poco sensibles a las cargas repetidas; los suelos con compacidad relativa mayor al 75% experimentalmente, no son susceptibles a licuación ya que estos presentan menor tendencia a disminuir su volumen y por tanto a inducir presión en el agua intersticial; en general las arenas más susceptibles a licuación son las de grano fino y con valores medios de resistencia a la penetración estándar por debajo de los 15 golpes/pie.

Teniendo en cuenta entonces que el tipo de suelo encontrado en la exploración del subsuelo corresponde a arcillas con valores medios de resistencia a la penetración estándar por encima de los 15 golpes/pie, se hace el análisis de licuefacción por la metodología propuesta por **I. M. Idriss and R. W. Boulanger** (2007) para el caso del perfil estratigráfico menos favorable, obteniendo que no hay susceptibilidad a licuefacción del suelo de fundación.

(Ver análisis en Anexo)

4.5 PAVIMENTO DE VIAS Y PARQUEADEROS

TIPO DE PAVIMENTO: Pavimento rígido en concreto hidráulico

ZONA DEL PROYECTO: Urbana

VARIABLES DE DISEÑO**:**

a) Periodo de diseño = 20 años

b) Tipo de suelo de subrasante = Limos no plásticos y arenas finas.

Tipo se suelo según clasificación INVIAS = S2

Módulo de reacción de la subrasante (sin capa de base) = 6.5 Kgs/cm3

c) Tipo de concreto a utilizar

Resistencia a la compresión del concreto (28 días) = 4000 Psi (280 Kgs/cm2)

Módulo de rotura del concreto(resistencia a flexión)= 40 Kgs/cm2

Clasificación INVIAS del Módulo de Rotura= MR 40

d) Transito promedio diario estimado en el periodo de diseño:

Cantidad de automóviles diarios =	200
Cantidad de camiones diarios =	50
Cantidad de tracto camiones diarias =	20

INGEOESTUDIOS LAB SAS

Ingeniería – Laboratorio de Suelos y Pavimentos

DETERMINACION DEL NUMERO DE EJES EQUIVALENTES EN EL CARRIL DE DISEÑO Y EN EL PERIODO DE DISEÑO

DESCRIPCION	TIPO DE EJE				TIPO DE VEHICULOS	
	SENCILLO	SENCILLO LLANTA DOBLE	TANDEM	TRIDEM	Camiones	Tractomulas
CARGA PATRON (KN)	60	81,81	132,14	184		
EXPONENCIAL	4	4,5	4,2	4,3		
FACTOR EQUIVALENCIA	0,20	3,75	8,43	3,10	3,95	11,72

Periodo de diseño= 20 Años

TIPO DE EJE EN VEHICULO	PESO MAXIMO (Ton)	PESO MAXIMO (KN)
Sencillo(dos llantas)	4	39,91
Sencillo(cuatro llantas)	11	109,75
Tandem (ocho llantas)	22	219,49
Tridem (12 llantas)	24	239,44

TIPO DE VEHICULO	Trafico promedio Diario	Trafico promedio Anual	Trafico prom. en el periodo de diseño	Factor de Equivalencia	Numero Parcial Ejes Equiv(8,2 Ton)
Camiones	50	18250	365000	3,95	1.440.414,45
Tractomulas	10	3650	73000	11,72	855.913,59

No. Ttal ejes equiv. de 8,2 Ton en el carril de diseño y en el periodo de diseño	2.296.328,05

Av. Del Rio No. 5 – 62 Teléfono 4234643 - Celular 300 8143622
E-mail: ingeoestudios@hotmail.com
Santa Marta D.T.C.H.

Tipo de trafico según clasificación INVIAS= T2 (Tomado de Tablas INVIAS)

DETERMINACION DEL ESPESOR DEL PAVIMENTO

a) Capa de base:

De acuerdo con el tipo de tráfico (T2) y el valor del módulo de balasto de la subrasante se recomienda colocar una capa de base de 25 centímetros de espesor sobre la capa superior de subrasante natural descapotada y escarificada. Con esta capa de base el valor del módulo de balasto se toma como:

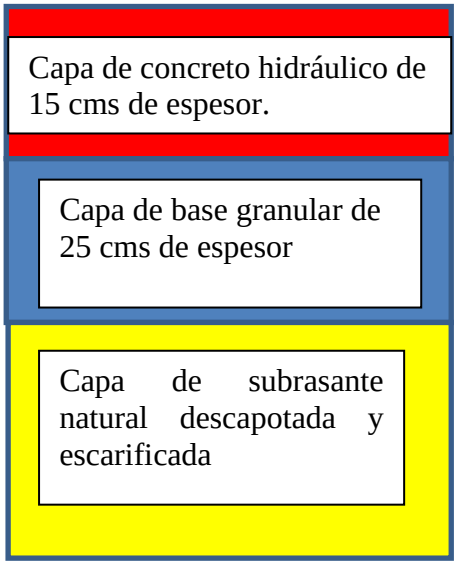
Kmejorado = 5,8 Kgs/cm3 (Tomado de Tablas INVIAS)

b) Espesores de las diferentes capas

De acuerdo con las tablas de diseño recomendadas por INVIAS, y de acuerdo con el tipo de trafico esperado, el módulo de balasto mejorado, y módulo de rotura del concreto a utilizar en el pavimento rígido proyectado, se recomienda utilizar una capa de rodadura de concreto de 15 centímetros.

La losa de concreto no necesita acero de refuerzo de transferencia ni de anclaje.

ESQUEMA DEL PAVIMENTO



RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS

a) Juntas

Se recomienda colocar juntas transversales, para controlar fisuras por temperatura, cada 4 metros.

Se recomienda colocar juntas de expansión o de aislamiento para aislar el pavimento proyectado del pavimento existente o de otras estructuras.

A estas juntas debe colocarse material de sellado.

b) Relación agua-cemento

Se recomienda utilizar relaciones agua cemento no superior a 0.45.

c) Granulometría para capa de base granular

Los agregados para la construcción de la base granular deberán satisfacer los requisitos indicados en el numeral 300.2 del Artículo 300 para dichos materiales (Norma Invias E330-13). Además, se deberán ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se indican en la Tabla siguiente:

Franjas granulométricas del material de base granular

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA	
NORMAL	ALTERNO	BG-1	BG-2
37.5 mm	1 1/2"	100	-
25.0 mm	1	70-100	100
19.0 mm	3/4"	60-90	70-100
9.5 mm	3/8"	45-75	50-80
4.75 mm	No.4	30-60	35-65
2.0 mm	No.10	20-45	20-45
425 µm	No.40	10-30	10-30
75 µm	No.200	5-15	5-15

Para la construcción de la base granular se deben tener en cuenta las especificaciones dadas por INVIAS en el artículo E 330-13

Verificaciones periódicas de calidad de los materiales para bases granulares

ENSAYO	NORMA DE ENSAYO INV	FRECUENCIA
Granulometría	E-213	Una (1) vez por jornada
Límite líquido	E-125	Una (1) vez por jornada
Índice de plasticidad	E-126	Una (1) vez por jornada
Equivalente de arena	E-133	Una (1) vez por semana
Densidad seca máxima	E-142	Una (1) vez por semana

Ensayos para verificar la conservación de las propiedades de los agregados

ENSAYO	NORMA DE ENSAYO INV
Granulometría	E-213
Límite líquido	E-125
Índice de plasticidad	E-126
Equivalente de arena	E-133

d) Materiales para concretos

ENSAYO	NORMA DE ENSAYO INV O ESPECIF.	PARAMETRO
Agregado fino	E-133-07	-
Agregado grueso	E-218-07	-
Límite inferior del equiv. De arena	E-126	75
Desgaste en la máquina de Ángeles	Fracción granulométrica entre 4 y 20 mm	<30
Desgaste en la máquina de Ángeles	Fracción granulométrica mayor a 20 mm	<35
Cemento	-	Preferiblemente Portland Tipo 1

Ver Articulo E 500-13 de INVIAS, sobre especificaciones de construcción para pavimentos.

e) Drenajes: Las capas de pavimento deben construirse con las respectivas pendientes longitudinales y transversales, y las obras de canalización (bordillos o similares), captación y evacuación de aguas de escorrentía superficial; para evitar que se disminuya la vida útil del pavimento por infiltración de estas aguas hacia el interior pavimento.

El esfuerzo que transmite el tráfico a las capas del pavimento y a la Subrasante dependerá del espesor de las capas de las capas que constituyentes y de la calidad del material escogido para tal efecto

La carpeta de concreto deberá tener un bombeo mínimo del 2% hacia los bordillos laterales.

Se recomienda construir el pavimento con una pendiente longitudinal para que las aguas superficiales sean conducidas por los bordillos hasta un lugar donde no afecten las capas del pavimento.

5. CONSIDERACIONES GENERALES

ADECUACION DEL TERRENO

Teniendo en cuenta la topografía del terreno es necesario el movimiento de tierras para la adecuación del mismo con rellenos de material seleccionado.

Se debe descapotar y limpiar el terreno natural en las áreas que ocuparán las obras del proyecto. Así como la excavación y remoción de escombros y de otros materiales blandos y orgánicos, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los trabajos de adecuación del terreno.

Se deberá acondicionar la superficie del terreno eliminando cualquier material inapropiado como capa vegetal, suelos orgánicos, escombros y basuras o similares asi como todas las oquedades causadas por la extracción de escombros, tocones y raíces se remplazaran y rellenarán con material de relleno seleccionado.

Los rellenos con basuras también deben ser reemplazados en su totalidad por material seleccionado.

Los rellenos, reemplazos y los trabajos de nivelación que se requieran se realizarán con capas de material seleccionado de no más de 20 centímetros de espesor (cada una) y compactadas por lo menos al 95% del Proctor modificado o su equivalente en densidad relativa.

No se debe escatimar esfuerzos en el diseño y construcción de obras de drenaje suficientes para la rápida evacuación de aguas sin la formación de canales en la superficie del terreno.

La protección superficial del terreno es fundamental para un adecuado comportamiento y para la prevención de posibles fenómenos de erosión.

Se recomienda colocar o proporcionar un talud adecuado (0.25H: 1 V) para las excavaciones, para evitar el derrumbes durante el proceso de excavación.

En las excavaciones se debe prestar atención a cualquier tipo de irregularidad en el material, determinando su potencial de daño en el sistema de fundación. Si se detectan bolsas de material inadecuado como rellenos heterogéneos, suelos con escombros o suelos sueltos o blandos bajo la zona de cimientos, estas deberán ser retiradas y reemplazadas por material seleccionado o suelo cemento debidamente compactado, concreto pobre o ciclópeo.

Para el relleno de nivelación se utilizará un material granular seleccionado cuidado que no esté contaminado con escombros y/o materia orgánica. Su colocación se hará por capas con la humedad necesaria y compactándolo hasta obtener una densidad no inferior al 95% de la correspondiente al Proctor Modificado.

El material producto de la excavación puede utilizarse como relleno seleccionado, verificando que cumpla con las siguientes especificaciones:

Limite liquido <25% Índice plástico < 6%

Gradación	TAMIZ	% PASA
	3”	100
	4	30 - 70
	200	0 - 15

Es recomendable contar con la asesoría de nuestra firma durante la constricción de los cimientos de manera que se resuelvan de forma rápida y segura las inquietudes referentes a la implementación de las recomendaciones incluidas en el cuerpo de este informe.

PUNTOS PRINCIPALES.

A continuación, se presenta un resumen de los factores principales relacionados con la ejecución del estudio y las conclusiones obtenidas:

- Exploración de campo: 12 perforaciones.
- Materiales encontrados: Limos y arenas finas.
- Nivel Freático: No se encontro.
- Tipo de cimentación: Vigas de Cimentacion, Zapatas Aisladas y/o Losa de Cimentacion.
- Profundidad de cimentación y capacidad de carga adm. ver numeral 4.2 y 4.3
- Medidas especiales: adecuación del terreno y manejo de aguas.

6 LIMITACIONES

Las recomendaciones aquí consignadas están basadas en la información suministrada acerca del proyecto y en las perforaciones por nosotros realizadas, por lo que cualquier variación presentada se nos comunicara oportunamente para tomar las medidas del caso.

ING. HELMER SANCHEZ
M.P. 54202 - 48114 NTS

7.0 A N E X O S

REGISTRO FOTOGRAFICO DEL ESTUDIO GEOTECNICO



Fotografia No. 1



Fotografia No. 2

AV. del Río No 5-62 Teléfono 4234643 Fax 4319260 - Celular 300 8143622
E-mail ingeoestudios@hotmail.com
Santa Marta D.T.C.H.



Fotografia No. 3



Fotografia No. 4



Fotografia No. 5



Fotografia No. 6



Fotografia No. 7



Fotografia No. 8



Fotografia No. 9



Fotografia No. 10

INGEOESTUDIOS

Ingenieria - Laboratorio de Suelos y Pavimentos

OBRA: VIVIENDAS VIP
LOCALIZACION: Garagoa

CLIENTE: CONSTRUCTORA COTTRES SAS
FECHA: Octubre 30 de 2025

LOCALIZACION DE PERFORACIONES

ESCALA GRAFICA



COORDENADAS

S-1	N 11° 13' 51,7" - W 74° 09' 02,5"	**S-7**	N 11° 13' 52,3" - W 74° 09' 01,1"
S-2	N 11° 13' 51,1" - W 74° 09' 01,8"	**S-8**	N 11° 13' 51,8" - W 74° 09' 00,6"
S-3	N 11° 13' 50,2" - W 74° 09' 01,3"	**S-9**	N 11° 13' 51,7" - W 74° 09' 02,5"
S-4	N 11° 13' 50,5" - W 74° 09' 00,7"	**S-10**	N 11° 13' 51,7" - W 74° 09' 59,4"
S-5	N 11° 13' 51,0" - W 74° 09' 01,2"	**S-11**	N 11° 13' 51,2" - W 74° 09' 00,0"
S-6	N 11° 13' 51,8" - W 74° 09' 01,6"	**S-12**	N 11° 13' 53,3" - W 74° 09' 00,3"

Avenida del Río No. 5 - 62 Teléfono 4234643 Fax 4319260 - Celular 300 8143622
E mail: ingeoestudios@hotmail.com
Santa Marta D.T.C.H.

INGEOESTUDIOS LAB S.A.S.
Ingenieria - laboratorio de Suelos y Pavimentos

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

CLIENTE: CONSTRUCTORA COTTRES SAS

PROYECTO: VIVIENDAS VIP

LOCALIZACION: Garagoa **FECHA:** Octubre 30 de 2025

COORDENADAS: N 11° 13' 51,7" - W 74° 09' 02,5" **CIUDAD:** Santa Marta

SONDEO No. 1	**N.F:** No se Encontro	**TIPO DE PERFORACION:** Percusión	
	COTA: A nivel del Terreno Natural	**MARTILLO:** 140 lbs	**REVESTIMIENTO:** No

PROFUNDIDAD (mts)	ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	HUMED (%)	PESO UNIT (gr/cm^3)	GRAVEDAD ESPECIFICA	% DE RECOBRO	No. DE Ggolpe/pie
1,00		Limo color marron	11,0	1,80	2,55		5 9 8 11
2,00							17 18
3,00							18 19
4,00							26 27
5,00							29 30
6,00		Fin de Perforacion					
7,00							
8,00							
9,00							
10,0							

Avenida del Río No. 5-62 Teléfonos 4234643 Fax 4319260 - Celular 300 8143622
E mail: ingeoestudios@hotmail.com
Santa Marta D.T.C.H.

INGEOESTUDIOS LAB S.A.S.

Ingenieria - laboratorio de Suelos y Pavimentos

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

CLIENTE: CONSTRUCTORA COTTRES SAS

PROYECTO: VIVIENDAS VIP

LOCALIZACION: Garagoa **FECHA:** Octubre 30 de 2025

COORDENADAS: N 11° 13' 51,1" - W 74° 09' 01,8" **CIUDAD:** Santa Marta

SONDEO No. 2	**N.F:** No se Encontro	**TIPO DE PERFORACION:** Percusión		
	COTA: A nivel del Terreno Natural	**MARTILLO:** 140 lbs	**REVESTIMIENTO:** No	

PROFUNDIDAD (mts)	ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	HUMED (%)	PESO UNIT (gr/cm^3)	GRAVEDAD ESPECIFICA	% DE RECOBRO	No. DE GOLPE/PIE
1,00		Limo color marron	9,3	1,78	2,56		5 7 10 12
2,00							16 19
3,00							22 23
4,00							25 29
5,00							30 30
6,00		Fin de Perforacion					
7,00							
8,00							
9,00							
10,0							

Avenida del Río No. 5-62 Teléfonos 4234643 Fax 4319260 - Celular 300 8143622

E mail: ingeoestudios@hotmail.com

Santa Marta D.T.C.H.

INGEOESTUDIOS LAB S.A.S.

Ingenieria - laboratorio de Suelos y Pavimentos

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

CLIENTE: CONSTRUCTORA COTTRES SAS

PROYECTO: VIVIENDAS VIP

LOCALIZACION: Garagoa **FECHA:** Octubre 30 de 2025

COORDENADAS: N 11° 13' 50,2" - W 74° 09' 01,3" **CIUDAD:** Santa Marta

SONDEO No. 3	N.F:	No se Encontro	TIPO DE PERFORACION:	Percusión	
	COTA:	A nivel del Terreno Natural	MARTILLO:	140 lbs	REVESTIMIENTO: No

PROFUNDIDAD (mts)	ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	HUMED (%)	PESO UNIT (gr/cm^3)	GRAVEDAD ESPECIFICA	% DE RECOBRO	No. DE Ggolpe/pie
							6
							8
1,00		Limo color marron	7,4	1,77	2,55		10
							11
2,00							12
							18
3,00							22
							24
4,00							26
							28
5,00							29
							32
6,00		Fin de Perforacion					
7,00							
8,00							
9,00							
10,0							

Avenida del Río No. 5-62 Teléfonos 4234643 Fax 4319260 - Celular 300 8143622

E mail: ingeoestudios@hotmail.com

Santa Marta D.T.C.H.

INGEOESTUDIOS LAB S.A.S.
Ingenieria - laboratorio de Suelos y Pavimentos

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

CLIENTE: CONSTRUCTORA COTTRES SAS

PROYECTO: VIVIENDAS VIP

LOCALIZACION: Garagoa **FECHA:** Octubre 30 de 2025

COORDENADAS: N 11° 13' 50,5" - W 74° 09' 00,7" **CIUDAD:** Santa Marta

SONDEO No. 4	**N.F:** No se Encontro	**TIPO DE PERFORACION:** Percusión		
	COTA: A nivel del Terreno Natural	**MARTILLO:** 140 lbs	**REVESTIMIENTO:** No	

PROFUNDIDAD (mts)	ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	HUMED (%)	PESO UNIT (gr/cm^3)	GRAVEDAD ESPECIFICA	% DE RECOBRO	No. DE GOLPE/PIE
1,00		Limo color marron	6,5	1,79	2,55		6 6 10 12
2,00							15 15
3,00							19 21
4,00							22 25
5,00							28 35
6,00		Fin de Perforacion					
7,00							
8,00							
9,00							
10,0							

Avenida del Río No. 5-62 Teléfonos 4234643 Fax 4319260 - Celular 300 8143622
E mail: ingeoestudios@hotmail.com
Santa Marta D.T.C.H.

INGEOESTUDIOS LAB S.A.S.
Ingenieria - laboratorio de Suelos y Pavimentos

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

CLIENTE: CONSTRUCTORA COTTRES SAS
PROYECTO: VIVIENDAS VIP
LOCALIZACION: Garagoa **FECHA:** Octubre 30 de 2025
COORDENADAS: N 11° 13' 51,0" - W 74° 09' 01,2" **CIUDAD:** Santa Marta

SONDEO No. 5	**N.F:** No se Encontro	**TIPO DE PERFORACION:** Percusión	
	COTA: A nivel del Terreno Natural	**MARTILLO:** 140 lbs	**REVESTIMIENTO:** No

PROFUNDIDAD (mts)	ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	HUMED (%)	PESO UNIT (gr/cm^3)	GRAVEDAD ESPECIFICA	% DE RECOBRO	No. DE GOLPE/PIE
							5
							7
1,00		Arena media color marron	10,0	1,84	2,55		10
							12
2,00							12
							14
3,00							15
							17
4,00							20
							23
5,00							27
							36
6,00		Fin de Perforacion					
7,00							
8,00							
9,00							
10,0							

Avenida del Río No. 5-62 Teléfonos 4234643 Fax 4319260 - Celular 300 8143622
E mail: ingeoestudios@hotmail.com
Santa Marta D.T.C.H.

INGEOESTUDIOS LAB S.A.S.

Ingenieria - laboratorio de Suelos y Pavimentos

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

CLIENTE: CONSTRUCTORA COTTRES SAS

PROYECTO: VIVIENDAS VIP

LOCALIZACION: Garagoa **FECHA:** Octubre 30 de 2025

COORDENADAS: N 11° 13' 51,8" - W 74° 09' 01,6" **CIUDAD:** Santa Marta

SONDEO No. 6	N.F: No se Encontro	TIPO DE PERFORACION: Percusión		
	COTA: A nivel del Terreno Natural	MARTILLO: 140 lbs	REVESTIMIENTO: No	

PROFUNDIDAD (mts)	ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	HUMED (%)	PESO UNIT (gr/cm^3)	GRAVEDAD ESPECIFICA	% DE RECOBRO	No. DE Ggolpe/pie
							18
							18
1,00							12
		Arena media color marron	8,5	1,94	2,55		12
2,00							15
							20
3,00							21
							24
4,00							26
							28
5,00							30
							35
6,00		Fin de Perforacion					
7,00							
8,00							
9,00							
10,0							

Avenida del Río No. 5-62 Teléfonos 4234643 Fax 4319260 - Celular 300 8143622

E mail: ingeoestudios@hotmail.com

Santa Marta D.T.C.H.

INGEOESTUDIOS LAB S.A.S.

Ingenieria - laboratorio de Suelos y Pavimentos

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

CLIENTE: CONSTRUCTORA COTTRES SAS

PROYECTO: VIVIENDAS VIP

LOCALIZACION: Garagoa **FECHA:** Octubre 30 de 2025

COORDENADAS: N 11° 13' 52,3" - W 74° 09' 01,1" **CIUDAD:** Santa Marta

SONDEO No. 7	N.F: No se Encontro	TIPO DE PERFORACION: Percusión		
	COTA: A nivel del Terreno Natural	MARTILLO: 140 lbs	REVESTIMIENTO: No	

PROFUNDIDAD (mts)	ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	HUMED (%)	PESO UNIT (gr/cm^3)	GRAVEDAD ESPECIFICA	% DE RECOBRO	No. DE GOLPE/PIE
							11
							12
1,00		Arena fina color marron	8,4	1,80	2,55		12
							13
2,00							14
							19
3,00							23
							26
4,00							29
							32
5,00							33
							36
6,00		Fin de Perforacion					
7,00							
8,00							
9,00							
10,0							

Avenida del Río No. 5-62 Teléfonos 4234643 Fax 4319260 - Celular 300 8143622

E mail: ingeoestudios@hotmail.com

Santa Marta D.T.C.H.

INGEOESTUDIOS LAB S.A.S.
Ingenieria - laboratorio de Suelos y Pavimentos

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

CLIENTE: CONSTRUCTORA COTTRES SAS

PROYECTO: VIVIENDAS VIP

LOCALIZACION: Garagoa **FECHA:** Octubre 30 de 2025

COORDENADAS: N 11° 13' 51,8" - W 74° 09' 00,6" **CIUDAD:** Santa Marta

SONDEO No. 8	**N.F:** No se encontro	**TIPO DE PERFORACION:** Percusión	
	COTA: A nivel del Terreno Natural	**MARTILLO:** 140 lbs	**REVESTIMIENTO:** No

PROFUNDIDAD (mts)	ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	HUMED (%)	PESO UNIT (gr/cm^3)	GRAVEDAD ESPECIFICA	% DE RECOBRO	No. DE GOLPE/PIE
							9
							9
1,00							10
		Limo color marron	6,4	1,79	2,55		11
2,00							14
							18
3,00							25
							28
4,00							29
							30
5,00							31
							35
6,00		Fin de Perforacion					
7,00							
8,00							
9,00							
10,0							

Avenida del Río No. 5-62 Teléfonos 4234643 Fax 4319260 - Celular 300 8143622
E mail: ingeoestudios@hotmail.com
Santa Marta D.T.C.H.

INGEOESTUDIOS LAB S.A.S.
Ingenieria - laboratorio de Suelos y Pavimentos

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

CLIENTE: CONSTRUCTORA COTTRES SAS

PROYECTO: VIVIENDAS VIP

LOCALIZACION: Garagoa **FECHA:** Octubre 30 de 2025

COORDENADAS: N 11° 13' 51,7" - W 74° 09' 02,5" **CIUDAD:** Santa Marta

SONDEO No. 9	**N.F:** No se encontro	**TIPO DE PERFORACION:** Percusión	
	COTA: A nivel del Terreno Natural	**MARTILLO:** 140 lbs	**REVESTIMIENTO:** No

PROFUNDIDAD (mts)	ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	HUMED (%)	PESO UNIT (gr/cm^3)	GRAVEDAD ESPECIFICA	% DE RECOBRO	No. DE GOLPE/PIE
							9
							11
1,00							12
		Arena fina color marron	10,4	1,92	2,55		14
2,00							16
							22
3,00							23
							26
4,00							30
							32
5,00							33
							32
6,00		Fin de Perforacion					
7,00							
8,00							
9,00							
10,0							

Avenida del Río No. 5-62 Teléfonos 4234643 Fax 4319260 - Celular 300 8143622
E mail: ingeoestudios@hotmail.com
Santa Marta D.T.C.H.

INGEOESTUDIOS LAB S.A.S.

Ingenieria - laboratorio de Suelos y Pavimentos

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

CLIENTE: CONSTRUCTORA COTTRES SAS

PROYECTO: VIVIENDAS VIP

LOCALIZACION: Garagoa **FECHA:** Octubre 30 de 2025

COORDENADAS: N 11° 13' 51,7" - W 74° 09' 59,4" **CIUDAD:** Santa Marta

SONDEO No. 10	**N.F:**	No se encontro	**TIPO DE PERFORACION:**	Percusión	
	COTA:	A nivel del Terreno Natural	**MARTILLO:** 140 lbs	**REVESTIMIENTO:**	No

PROFUNDIDAD (mts)	ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	HUMED (%)	PESO UNIT (gr/cm^3)	GRAVEDAD ESPECIFICA	% DE RECOBRO	No. DE GOLPE/PIE
							13
							13
1,00							13
							16
2,00		Limo color marron	9,3	1,94	2,55		16
							20
3,00							23
							26
4,00							28
							32
5,00							35
							36
6,00		Fin de Perforacion					
7,00							
8,00							
9,00							
10,0							

Avenida del Río No. 5-62 Teléfonos 4234643 Fax 4319260 - Celular 300 8143622

E mail: ingeoestudios@hotmail.com

Santa Marta D.T.C.H.

INGEOESTUDIOS LAB S.A.S.
Ingenieria - laboratorio de Suelos y Pavimentos

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

CLIENTE: CONSTRUCTORA COTTRES SAS
PROYECTO: VIVIENDAS VIP
LOCALIZACION: Garagoa **FECHA:** Octubre 30 de 2025
COORDENADAS: N 11° 13' 51,2" - W 74° 09' 00,0" **CIUDAD:** Santa Marta

SONDEO No. 11	N.F: No se encontro	TIPO DE PERFORACION: Percusión		
	COTA: A nivel del Terreno Natural	MARTILLO: 140 lbs	REVESTIMIENTO: No	

PROFUNDIDAD (mts)	ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	HUMED (%)	PESO UNIT (gr/cm^3)	GRAVEDAD ESPECIFICA	% DE RECOBRO	No. DE GOLPE/PIE
1,00		Limo color marron	8,1	1,84	2,55		9 11 12 14
2,00							16 19
3,00							22 26
4,00							28 30
5,00							32 35
6,00		Fin de Perforacion					
7,00							
8,00							
9,00							
10,0							

Avenida del Río No. 5-62 Teléfonos 4234643 Fax 4319260 - Celular 300 8143622
E mail: ingeoestudios@hotmail.com
Santa Marta D.T.C.H.

INGEOESTUDIOS LAB S.A.S.

Ingenieria - laboratorio de Suelos y Pavimentos

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

CLIENTE: CONSTRUCTORA COTTRES SAS

PROYECTO: VIVIENDAS VIP

LOCALIZACION: Garagoa **FECHA:** Octubre 30 de 2025

COORDENADAS: N 11° 13' 53,3" - W 74° 09' 00,3" **CIUDAD:** Santa Marta

SONDEO No. 12	**N.F:** No se encontro	**TIPO DE PERFORACION:** Percusión	
	COTA: A nivel del Terreno Natural	**MARTILLO:** 140 lbs	**REVESTIMIENTO:** No

PROFUNDIDAD (mts)	ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	HUMED (%)	PESO UNIT (gr/cm^3)	GRAVEDAD ESPECIFICA	% DE RECOBRO	No. DE GOLPE/PIE
							9
							11
1,00							11
							15
2,00		Limo color marron	10,6	1,84	2,55		18
							20
3,00							23
							28
4,00							32
							32
5,00							35
							36
6,00		Fin de Perforacion					
7,00							
8,00							
9,00							
10,0							

Avenida del Río No. 5-62 Teléfonos 4234643 Fax 4319260 - Celular 300 8143622

E mail: ingeoestudios@hotmail.com

Santa Marta D.T.C.H.

INGEOESTUDIOS LAB S.A.S.

Ingenieria - Laboratorio de Suelos y Pavimentos

CLIENTE:	CONSTRUCTORA COTTRES SAS	**SONDEO No.**	1
OBRA:	VIVIENDAS VIP	**PROFUNDIDAD:**	0,00 - 6,00 Mts
DESCRIPCION:	Limo color marron	**MUESTRA No.**	1
LOCALIZACION:	Garagoa	**FECHA:**	Octubre 30 de 2025
COORDENADAS:	N 11° 13' 51,7" - W 74° 09' 02,5"	**CIUDAD:**	Santa Marta

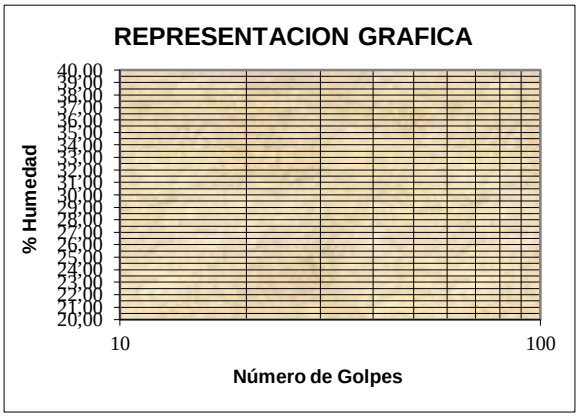
CLASIFICACION Y LIMITES

LIMITE LIQUIDO

No. de golpes			
Log No. Golpes			
Vidrio No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			

LIMITE PLASTICO

Vidrios No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			

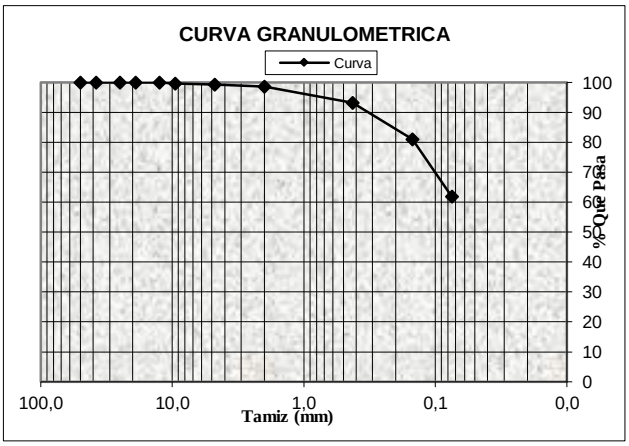


Límite Líquido	0
Límite Plástico	0
Indice Plasticidad	0
Indice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.:	
U.S.C.	ML

Humedad Natural	11,0 %
Módulo de Finura	
Tamaño Máximo	
Tamaño Máx.Nominal	

GRADACION

P1=	627,7		**P2=**	239,6		**NORMA**	
Tamiz		**Reten**	**% Reten**	**% Ret Acum**	**% Pasa**		
Pulg.	**mm**					**INF.**	**SUP.**
3¨	**75,0**						
2 ½¨	**63,0**						
2¨	**50,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1 ½¨	**38,1**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1¨	**25,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4	**19,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2	**12,5**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/8	**9,5**	2,0	0,3	0,3	99,7		
No. 4	**4,75**	2,8	0,4	0,8	99,2		
No.10	**2,00**	3,9	0,6	1,4	98,6		
No.40	**0,43**	34,4	5,5	6,9	93,1		
No. 100	**0,15**	76,4	12,2	19,0	81,0		
No.200	**0,075**	120,1	19,1	38,2	61,8		
FONDO		388,1	61,8	100,0	0,0		



OBSERVACIONES: Peso Unit Humedo = 1,80 gr/cm^3 Gravedad Especifica = 2,55

Peso Unit Seco = 1,63 gr/cm^3

ING. JEFE DE LABORATORIO

Av. del Rio No. 5 - 62 Teléfono 4234643 - Fax: 4319260 - Celular 300 8143622

E-mail: ingeoestudios@hotmail.com

Santa Marta, D.T.C.H - Colombia

INGEOESTUDIOS

Ingenieria - Laboratorio de Suelos y Pavimentos

CLIENTE:	CONSTRUCTORA COTTRES SAS	**SONDEO No.**	2
OBRA:	VIVIENDAS VIP	**PROFUNDIDAD:**	0,00 - 6,00 Mts
DESCRIPCION:	Limo color marron	**MUESTRA No.**	2
LOCALIZACION:	Garagoa	**FECHA:**	Octubre 30 de 2025
COORDENADAS:	N 11° 13' 51,1" - W 74° 09' 01,8"	**CIUDAD:**	Santa Marta

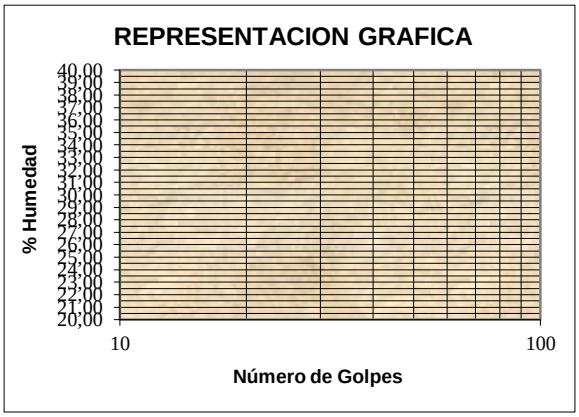
CLASIFICACION Y LIMITES

LIMITE LIQUIDO

No. de golpes			
Log No. Golpes			
Vidrio No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			

LIMITE PLASTICO

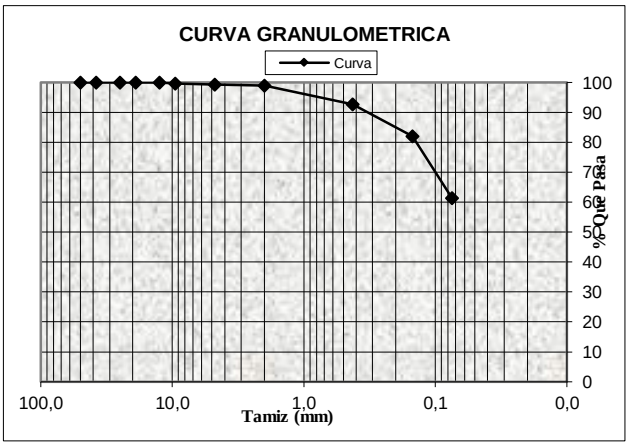
Vidrios No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			



Límite Líquido	0		
Límite Plástico	0		
Indice Plasticidad	0		
		Humedad Natural	9,3 %
Indice de Grupo	0	**Módulo de Finura**	
A.A.S.H.T.O.:		**Tamaño Máximo**	
U.S.C.	ML	**Tamaño Máx.Nominal**	

GRADACION

P1=	653,1		**P2=**	251,7		**NORMA**	
Tamiz		**Reten**	**% Reten**	**% Ret Acum**	**% Pasa**		
Pulg.	**mm**					**INF.**	**SUP.**
3¨	**75,0**						
2 ½¨	**63,0**						
2¨	**50,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1 ½¨	**38,1**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1¨	**25,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4	**19,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2	**12,5**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/8	**9,5**	2,6	0,4	0,4	99,6		
No. 4	**4,75**	1,6	0,2	0,6	99,4		
No.10	**2,00**	2,7	0,4	1,1	98,9		
No.40	**0,43**	40,6	6,2	7,3	92,7		
No. 100	**0,15**	70,2	10,7	18,0	82,0		
No.200	**0,075**	134,0	20,5	38,5	61,5		
FONDO		401,4	61,5	100,0	0,0		



OBSERVACIONES: Peso Unit Húmedo = 1,78 gr/cm^3 Gravedad Especifica = 2,56

Peso Unit Seco = 1,63 gr/cm^3

ING. JEFE DE LABORATORIO

Av. del Rio No. 5 - 62 Teléfono 4234643 - Fax: 4319260 - Celular 300 8143622

E-mail: ingeoestudios@hotmail.com

Santa Marta, D.T.C.H - Colombia

INGEOESTUDIOS

Ingenieria - Laboratorio de Suelos y Pavimentos

CLIENTE:	CONSTRUCTORA COTTRES SAS	**SONDEO No.**	3
OBRA:	VIVIENDAS VIP	**PROFUNDIDAD:**	0,00 - 6,00 Mts
DESCRIPCION:	Limo color marron	**MUESTRA No.**	3
LOCALIZACION:	Garagoa	**FECHA:**	Octubre 30 de 2025
COORDENADAS:	N 11° 13' 50,2" - W 74° 09' 01,3"	**CIUDAD:**	Santa Marta

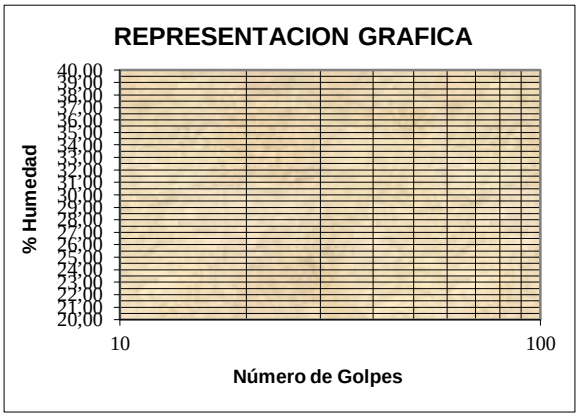
CLASIFICACION Y LIMITES

LIMITE LIQUIDO

No. de golpes			
Log No. Golpes			
Vidrio No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			

LIMITE PLASTICO

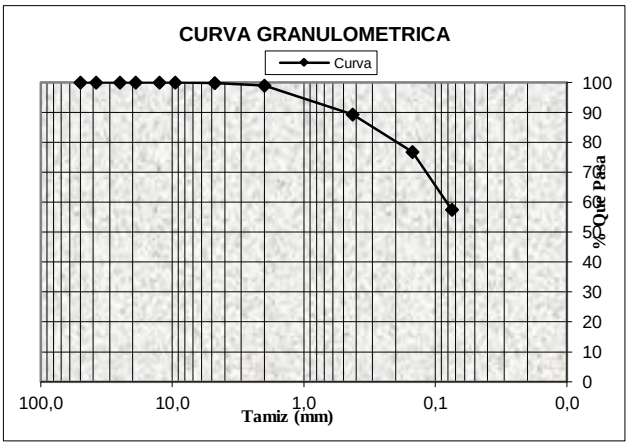
Vidrios No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			



Límite Líquido	0		
Límite Plástico	0		
Indice Plasticidad	0		
		Humedad Natural	7,4 %
Indice de Grupo	0	**Módulo de Finura**	
A.A.S.H.T.O.:		**Tamaño Máximo**	
U.S.C.	ML	**Tamaño Máx.Nominal**	

GRADACION

P1=	634,1		**P2=**	269,7		**NORMA**	
Tamiz		**Reten**	**% Reten**	**% Ret Acum**	**% Pasa**		
Pulg.	**mm**					**INF.**	**SUP.**
3¨	**75,0**						
2 ½¨	**63,0**						
2¨	**50,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1 ½¨	**38,1**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1¨	**25,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4	**19,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2	**12,5**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/8	**9,5**	0,0	0,0	0,0	100,0		
No. 4	**4,75**	1,7	0,3	0,3	99,7		
No.10	**2,00**	4,4	0,7	1,0	99,0		
No.40	**0,43**	61,6	9,7	10,7	89,3		
No. 100	**0,15**	79,4	12,5	23,2	76,8		
No.200	**0,075**	122,6	19,3	42,5	57,5		
FONDO		364,4	57,5	100,0	0,0		



OBSERVACIONES: Peso Unit Húmedo = 1,77 gr/cm^3 Gravedad Especifica = 2,55

Peso Unit Seco = 1,65 gr/cm^3

ING. JEFE DE LABORATORIO

Av. del Rio No. 5 - 62 Teléfono 4234643 - Fax: 4319260 - Celular 300 8143622

E-mail: ingeoestudios@hotmail.com

Santa Marta, D.T.C.H - Colombia

INGEOESTUDIOS

Ingenieria - Laboratorio de Suelos y Pavimentos

CLIENTE:	CONSTRUCTORA COTTRES SAS	**SONDEO No.**	4
OBRA:	VIVIENDAS VIP	**PROFUNDIDAD:**	0,00 - 6,00 Mts
DESCRIPCION:	Limo color marron	**MUESTRA No.**	4
LOCALIZACION:	Garagoa	**FECHA:**	Octubre 30 de 2025
COORDENADAS:	N 11° 13' 50,5" - W 74° 09' 00,7"	**CIUDAD:**	Santa Marta

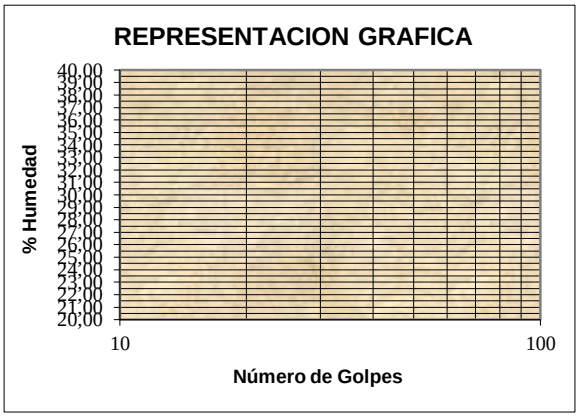
CLASIFICACION Y LIMITES

LIMITE LIQUIDO

No. de golpes			
Log No. Golpes			
Vidrio No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			

LIMITE PLASTICO

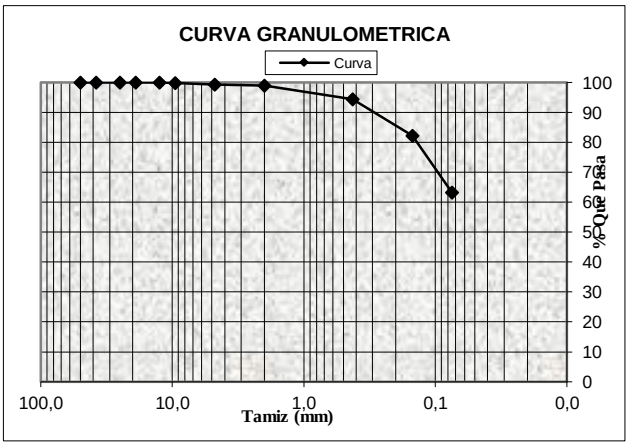
Vidrios No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			



Límite Líquido	0		
Límite Plástico	0		
Indice Plasticidad	0		
		Humedad Natural	6,5 %
Indice de Grupo	0	**Módulo de Finura**	
A.A.S.H.T.O.:		**Tamaño Máximo**	
U.S.C.	ML	**Tamaño Máx.Nominal**	

GRADACION

P1=	625,5		**P2=**	229,6		**NORMA**	
Tamiz		**Reten**	**% Reten**	**% Ret Acum**	**% Pasa**		
Pulg.	**mm**					**INF.**	**SUP.**
3¨	**75,0**						
2 ½¨	**63,0**						
2¨	**50,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1 ½¨	**38,1**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1¨	**25,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4	**19,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2	**12,5**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/8	**9,5**	1,7	0,3	0,3	99,7		
No. 4	**4,75**	2,2	0,4	0,6	99,4		
No.10	**2,00**	3,1	0,5	1,1	98,9		
No.40	**0,43**	27,9	4,5	5,6	94,4		
No. 100	**0,15**	76,5	12,2	17,8	82,2		
No.200	**0,075**	118,2	18,9	36,7	63,3		
FONDO		395,9	63,3	100,0	0,0		



OBSERVACIONES: Peso Unit Húmedo = 1,79 gr/cm^3 Gravedad Especifica = 2,55

Peso Unit Seco = 1,68 gr/cm^3

ING. JEFE DE LABORATORIO

Av. del Rio No. 5 - 62 Teléfono 4234643 - Fax: 4319260 - Celular 300 8143622

E-mail: ingeoestudios@hotmail.com

Santa Marta, D.T.C.H - Colombia

INGEOESTUDIOS

Ingenieria - Laboratorio de Suelos y Pavimentos

CLIENTE:	CONSTRUCTORA COTTRES SAS	**SONDEO No.**	5
OBRA:	VIVIENDAS VIP	**PROFUNDIDAD:**	0,00 - 6,00 Mts
DESCRIPCION:	Arena media color marron	**MUESTRA No.**	5
LOCALIZACION:	Garagoa	**FECHA:**	Octubre 30 de 2025
COORDENADAS:	N 11° 13' 51,0" - W 74° 09' 01,2"	**CIUDAD:**	Santa Marta

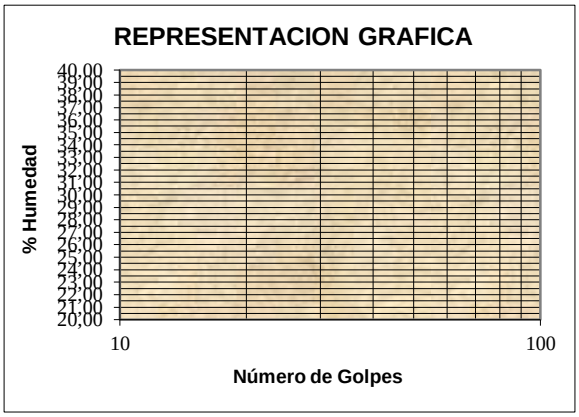
CLASIFICACION Y LIMITES

LIMITE LIQUIDO

No. de golpes			
Log No. Golpes			
Vidrio No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			

LIMITE PLASTICO

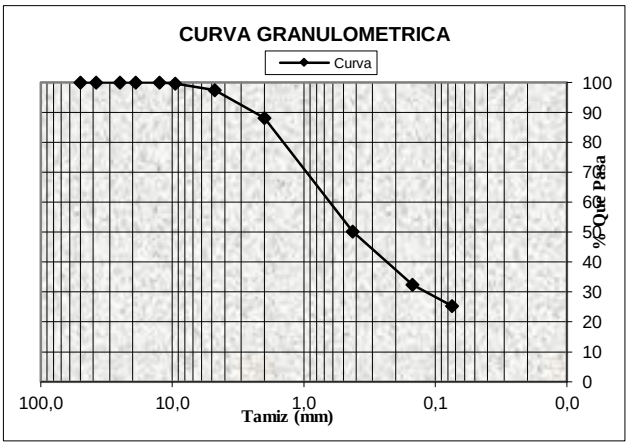
Vidrios No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			



Límite Líquido	0		
Límite Plástico	0		
Indice Plasticidad	0		
		Humedad Natural	10,0 %
Indice de Grupo	0	**Módulo de Finura**	
A.A.S.H.T.O.:		**Tamaño Máximo**	
U.S.C.	SM	**Tamaño Máx.Nominal**	

GRADACION

P1=	505,2		**P2=**	377		**NORMA**	
Tamiz		**Reten**	**% Reten**	**% Ret Acum**	**% Pasa**		
Pulg.	**mm**					**INF.**	**SUP.**
3¨	**75,0**						
2 ½¨	**63,0**						
2¨	**50,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1 ½¨	**38,1**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1¨	**25,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4	**19,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2	**12,5**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/8	**9,5**	1,8	0,4	0,4	99,6		
No. 4	**4,75**	11,3	2,2	2,6	97,4		
No.10	**2,00**	47,0	9,3	11,9	88,1		
No.40	**0,43**	191,4	37,9	49,8	50,2		
No. 100	**0,15**	89,5	17,7	67,5	32,5		
No.200	**0,075**	36,0	7,1	74,6	25,4		
FONDO		128,2	25,4	100,0	0,0		



OBSERVACIONES: Peso Unit Húmedo = 1,84 gr/cm^3 Gravedad Especifica = 2,55

Peso Unit Seco = 1,67 gr/cm^3

ING. JEFE DE LABORATORIO

Av. del Rio No. 5 - 62 Teléfono 4234643 - Fax: 4319260 - Celular 300 8143622

E-mail: ingeoestudios@hotmail.com

Santa Marta, D.T.C.H - Colombia

INGEOESTUDIOS

Ingenieria - Laboratorio de Suelos y Pavimentos

CLIENTE:	CONSTRUCTORA COTTRES SAS	**SONDEO No.**	6
OBRA:	VIVIENDAS VIP	**PROFUNDIDAD:**	0,00 - 6,00 Mts
DESCRIPCION:	Arena media color marron	**MUESTRA No.**	6
LOCALIZACION:	Garagoa	**FECHA:**	Octubre 30 de 2025
COORDENADAS:	N 11° 13' 51,8" - W 74° 09' 01,6"	**CIUDAD:**	Santa Marta

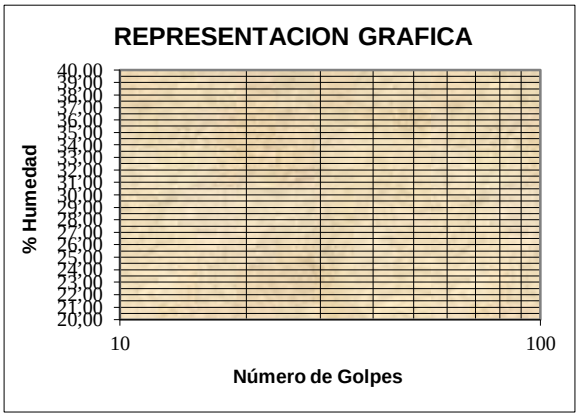
CLASIFICACION Y LIMITES

LIMITE LIQUIDO

No. de golpes			
Log No. Golpes			
Vidrio No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			

LIMITE PLASTICO

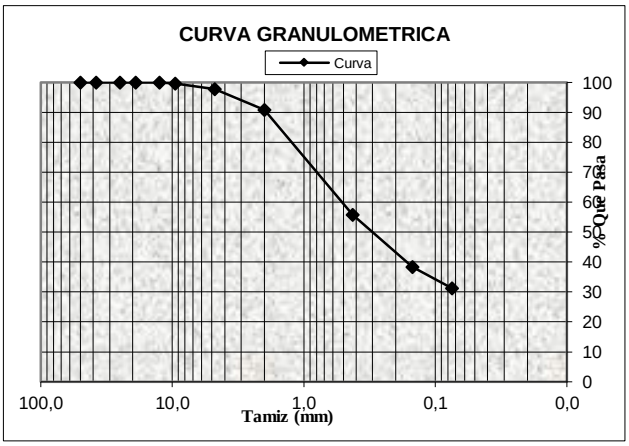
Vidrios No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			



Límite Líquido	0		
Límite Plástico	0		
Indice Plasticidad	0		
		Humedad Natural	8,5 %
Indice de Grupo	0	**Módulo de Finura**	
A.A.S.H.T.O.:		**Tamaño Máximo**	
U.S.C.	SM	**Tamaño Máx.Nominal**	

GRADACION

P1=	535,2		**P2=**	367,8		**NORMA**	
Tamiz		**Reten**	**% Reten**	**% Ret Acum**	**% Pasa**		
Pulg.	**mm**					**INF.**	**SUP.**
3¨	**75,0**						
2 ½¨	**63,0**						
2¨	**50,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1 ½¨	**38,1**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1¨	**25,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4	**19,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2	**12,5**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/8	**9,5**	1,7	0,3	0,3	99,7		
No. 4	**4,75**	9,9	1,8	2,2	97,8		
No.10	**2,00**	37,9	7,1	9,2	90,8		
No.40	**0,43**	187,4	35,0	44,3	55,7		
No. 100	**0,15**	92,7	17,3	61,6	38,4		
No.200	**0,075**	38,2	7,1	68,7	31,3		
FONDO		167,4	31,3	100,0	0,0		



OBSERVACIONES: Peso Unit Húmedo = 1,94 gr/cm^3 Gravedad Especifica = 2,55

Peso Unit Seco = 1,79 gr/cm^3

ING. JEFE DE LABORATORIO

Av. del Rio No. 5 - 62 Teléfono 4234643 - Fax: 4319260 - Celular 300 8143622

E-mail: ingeoestudios@hotmail.com

Santa Marta, D.T.C.H - Colombia

INGEOESTUDIOS

Ingenieria - Laboratorio de Suelos y Pavimentos

CLIENTE:	CONSTRUCTORA COTTRES SAS	**SONDEO No.**	7
OBRA:	VIVIENDAS VIP	**PROFUNDIDAD:**	0,00 - 6,00 Mts
DESCRIPCION:	Arena fina color marron	**MUESTRA No.**	7
LOCALIZACION:	Garagoa	**FECHA:**	Octubre 30 de 2025
COORDENADAS:	N 11° 13' 52,3" - W 74° 09' 01,1"	**CIUDAD:**	Santa Marta

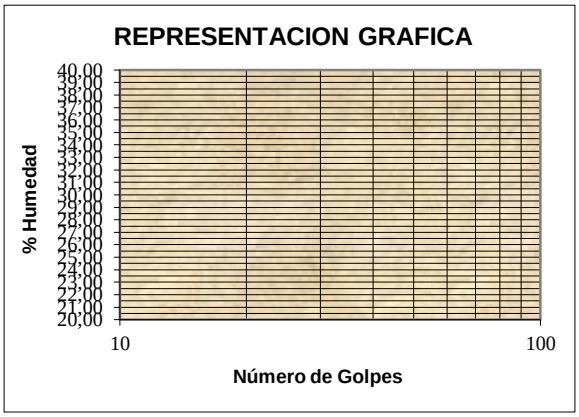
CLASIFICACION Y LIMITES

LIMITE LIQUIDO

No. de golpes			
Log No. Golpes			
Vidrio No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			

LIMITE PLASTICO

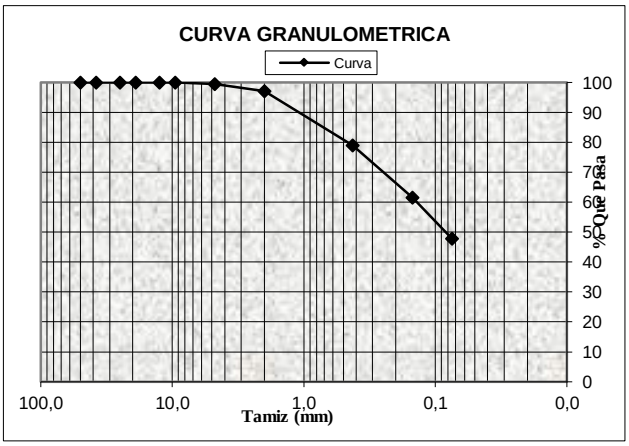
Vidrios No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			



Límite Líquido	0		
Límite Plástico	0		
Indice Plasticidad	0		
		Humedad Natural	8,4 %
Indice de Grupo	0	**Módulo de Finura**	
A.A.S.H.T.O.:		**Tamaño Máximo**	
U.S.C.	SM	**Tamaño Máx.Nominal**	

GRADACION

P1=	534,1		**P2=**	278,4		**NORMA**	
Tamiz		**Reten**	**% Reten**	**% Ret Acum**	**% Pasa**		
Pulg.	**mm**					**INF.**	**SUP.**
3¨	**75,0**						
2 ½¨	**63,0**						
2¨	**50,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1 ½¨	**38,1**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1¨	**25,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4	**19,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2	**12,5**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/8	**9,5**	0,0	0,0	0,0	100,0		
No. 4	**4,75**	2,5	0,5	0,5	99,5		
No.10	**2,00**	13,1	2,5	2,9	97,1		
No.40	**0,43**	96,9	18,1	21,1	78,9		
No. 100	**0,15**	93,0	17,4	38,5	61,5		
No.200	**0,075**	72,9	13,6	52,1	47,9		
FONDO		255,7	47,9	100,0	0,0		



OBSERVACIONES: Peso Unit Húmedo = 1,80 gr/cm^3 Gravedad Especifica = 2,55

Peso Unit Seco = 1,66 gr/cm^3

ING. JEFE DE LABORATORIO

Av. del Rio No. 5 - 62 Teléfono 4234643 - Fax: 4319260 - Celular 300 8143622

E-mail: ingeoestudios@hotmail.com

Santa Marta, D.T.C.H - Colombia

INGEOESTUDIOS

Ingenieria - Laboratorio de Suelos y Pavimentos

CLIENTE:	CONSTRUCTORA COTTRES SAS	**SONDEO No.**	8
OBRA:	VIVIENDAS VIP	**PROFUNDIDAD:**	0,00 - 6,00 Mts
DESCRIPCION:	Limo color marron	**MUESTRA No.**	8
LOCALIZACION:	Garagoa	**FECHA:**	Octubre 30 de 2025
COORDENADAS:	N 11° 13' 51,8" - W 74° 09' 00,6"	**CIUDAD:**	Santa Marta

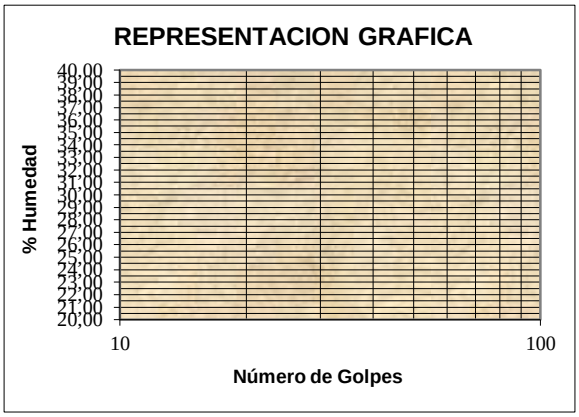
CLASIFICACION Y LIMITES

LIMITE LIQUIDO

No. de golpes			
Log No. Golpes			
Vidrio No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			

LIMITE PLASTICO

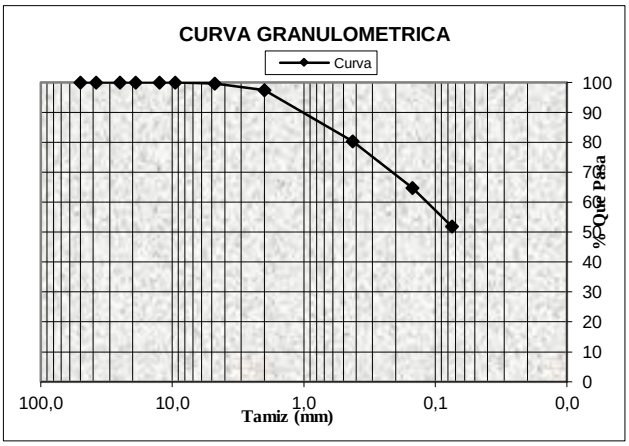
Vidrios No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			



Límite Líquido	0		
Límite Plástico	0		
Indice Plasticidad	0		
		Humedad Natural	6,4 %
Indice de Grupo	0	**Módulo de Finura**	
A.A.S.H.T.O.:		**Tamaño Máximo**	
U.S.C.	ML	**Tamaño Máx.Nominal**	

GRADACION

P1=	575,3		**P2=**	276,8		**NORMA**	
Tamiz		**Reten**	**% Reten**	**% Ret Acum**	**% Pasa**		
Pulg.	**mm**					**INF.**	**SUP.**
3¨	**75,0**						
2 ½¨	**63,0**						
2¨	**50,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1 ½¨	**38,1**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1¨	**25,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4	**19,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2	**12,5**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/8	**9,5**	0,0	0,0	0,0	100,0		
No. 4	**4,75**	2,2	0,4	0,4	99,6		
No.10	**2,00**	12,6	2,2	2,6	97,4		
No.40	**0,43**	98,7	17,2	19,7	80,3		
No. 100	**0,15**	88,9	15,5	35,2	64,8		
No.200	**0,075**	74,4	12,9	48,1	51,9		
FONDO		298,5	51,9	100,0	0,0		



OBSERVACIONES: Peso Unit Húmedo = 1,79 gr/cm^3 Gravedad Especifica = 2,55

Peso Unit Seco = 1,69 gr/cm^3

ING. JEFE DE LABORATORIO

Av. del Rio No. 5 - 62 Teléfono 4234643 - Fax: 4319260 - Celular 300 8143622

E-mail: ingeoestudios@hotmail.com

Santa Marta, D.T.C.H - Colombia

INGEOESTUDIOS

Ingenieria - Laboratorio de Suelos y Pavimentos

CLIENTE:	CONSTRUCTORA COTTRES SAS	**SONDEO No.**	9
OBRA:	VIVIENDAS VIP	**PROFUNDIDAD:**	0,00 - 6,00 Mts
DESCRIPCION:	Arena fina color marron	**MUESTRA No.**	9
LOCALIZACION:	Garagoa	**FECHA:**	Octubre 30 de 2025
COORDENADAS:	N 11° 13' 51,7" - W 74° 09' 02,5"	**CIUDAD:**	Santa Marta

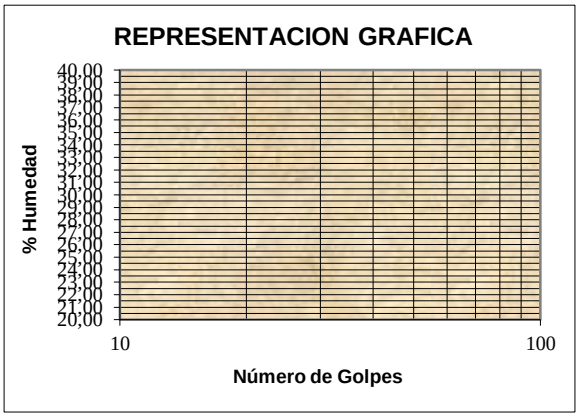
CLASIFICACION Y LIMITES

LIMITE LIQUIDO

No. de golpes			
Log No. Golpes			
Vidrio No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			

LIMITE PLASTICO

Vidrios No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			

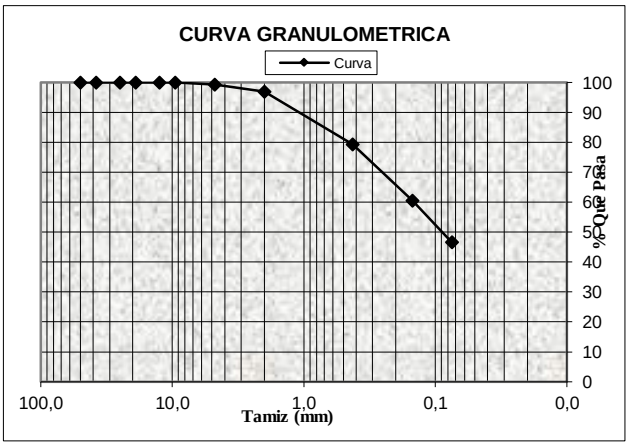


Límite Líquido	0
Límite Plástico	0
Indice Plasticidad	0
Indice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.:	
U.S.C.	ML

Humedad Natural	10,4 %
Módulo de Finura	
Tamaño Máximo	
Tamaño Máx.Nominal	

GRADACION

P1=	508,0		**P2=**	271,3		**NORMA**	
Tamiz		**Reten**	**% Reten**	**% Ret Acum**	**% Pasa**		
Pulg.	**mm**					**INF.**	**SUP.**
3¨	**75,0**						
2 ½¨	**63,0**						
2¨	**50,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1 ½¨	**38,1**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1¨	**25,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4	**19,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2	**12,5**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/8	**9,5**	0,0	0,0	0,0	100,0		
No. 4	**4,75**	3,6	0,7	0,7	99,3		
No.10	**2,00**	11,6	2,3	3,0	97,0		
No.40	**0,43**	89,6	17,6	20,6	79,4		
No. 100	**0,15**	95,7	18,8	39,5	60,5		
No.200	**0,075**	70,8	13,9	53,4	46,6		
FONDO		236,7	46,6	100,0	0,0		



OBSERVACIONES: Peso Unit Húmedo = 1,92 gr/cm^3 Gravedad Especifica = 2,55

Peso Unit Seco = 1,74 gr/cm^3

ING. JEFE DE LABORATORIO

Av. del Rio No. 5 - 62 Teléfono 4234643 - Fax: 4319260 - Celular 300 8143622

E-mail: ingeoestudios@hotmail.com

Santa Marta, D.T.C.H - Colombia

INGEOESTUDIOS

Ingenieria - Laboratorio de Suelos y Pavimentos

CLIENTE:	CONSTRUCTORA COTTRES SAS	**SONDEO No.**	10
OBRA:	VIVIENDAS VIP	**PROFUNDIDAD:**	0,00 - 6,00 Mts
DESCRIPCION:	Limo color marron	**MUESTRA No.**	10
LOCALIZACION:	Garagoa	**FECHA:**	Octubre 30 de 2025
COORDENADAS:	N 11° 13' 51,7" - W 74° 09' 59,4"	**CIUDAD:**	Santa Marta

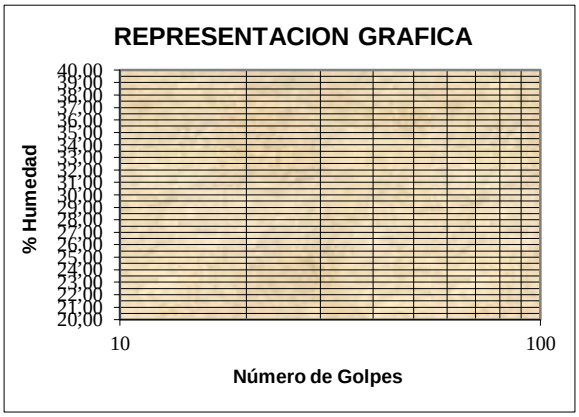
CLASIFICACION Y LIMITES

LIMITE LIQUIDO

No. de golpes			
Log No. Golpes			
Vidrio No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			

LIMITE PLASTICO

Vidrios No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			

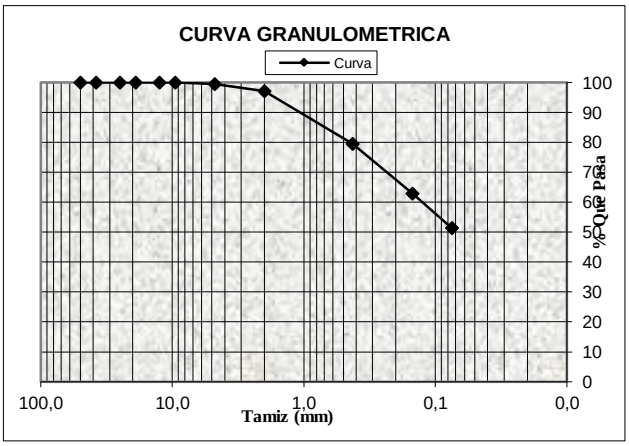


Límite Líquido	0
Límite Plástico	0
Indice Plasticidad	0
Indice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.:	
U.S.C.	ML

Humedad Natural	9,3 %
Módulo de Finura	
Tamaño Máximo	
Tamaño Máx.Nominal	

GRADACION

P1=	542,1		**P2=**	263,8		**NORMA**	
Tamiz		**Reten**	**% Reten**	**% Ret Acum**	**% Pasa**		
Pulg.	**mm**					**INF.**	**SUP.**
3¨	**75,0**						
2 ½¨	**63,0**						
2¨	**50,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1 ½¨	**38,1**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1¨	**25,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4	**19,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2	**12,5**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/8	**9,5**	0,0	0,0	0,0	100,0		
No. 4	**4,75**	2,9	0,5	0,5	99,5		
No.10	**2,00**	13,2	2,4	3,0	97,0		
No.40	**0,43**	95,1	17,5	20,5	79,5		
No. 100	**0,15**	90,0	16,6	37,1	62,9		
No.200	**0,075**	62,6	11,5	48,7	51,3		
FONDO		278,3	51,3	100,0	0,0		



OBSERVACIONES: Peso Unit Húmedo = 1,94 gr/cm^3 Gravedad Especifica = 2,55

Peso Unit Seco = 1,78 gr/cm^3

ING. JEFE DE LABORATORIO

Av. del Rio No. 5 - 62 Teléfono 4234643 - Fax: 4319260 - Celular 300 8143622

E-mail: ingeoestudios@hotmail.com

Santa Marta, D.T.C.H - Colombia

INGEOESTUDIOS

Ingenieria - Laboratorio de Suelos y Pavimentos

CLIENTE:	CONSTRUCTORA COTTRES SAS	**SONDEO No.**	11
OBRA:	VIVIENDAS VIP	**PROFUNDIDAD:**	0,00 - 6,00 Mts
DESCRIPCION:	Limo color marron	**MUESTRA No.**	11
LOCALIZACION:	Garagoa	**FECHA:**	Octubre 30 de 2025
COORDENADAS:	N 11° 13' 51,2" - W 74° 09' 00,0"	**CIUDAD:**	Santa Marta

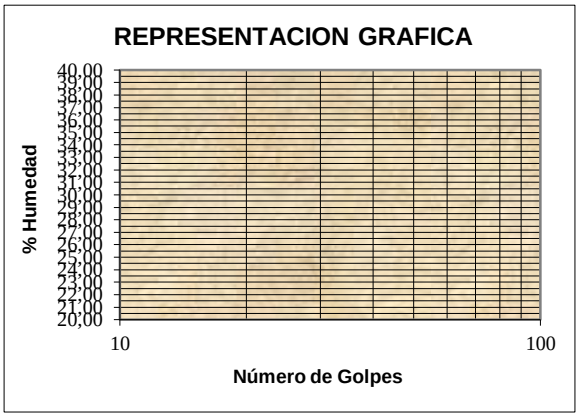
CLASIFICACION Y LIMITES

LIMITE LIQUIDO

No. de golpes			
Log No. Golpes			
Vidrio No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			

LIMITE PLASTICO

Vidrios No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			

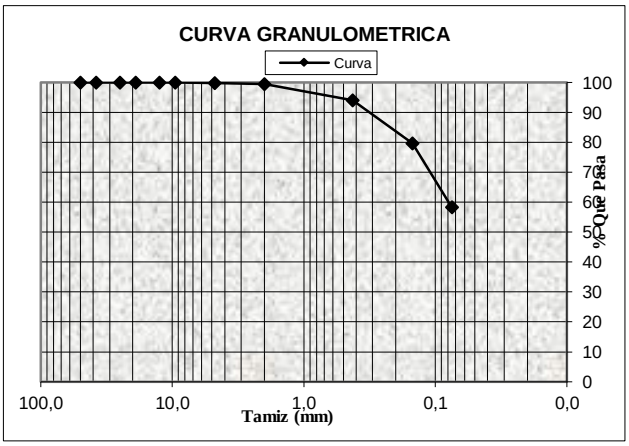


Límite Líquido	0
Límite Plástico	0
Indice Plasticidad	0
Indice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.:	
U.S.C.	ML

Humedad Natural	8,1 %
Módulo de Finura	
Tamaño Máximo	
Tamaño Máx.Nominal	

GRADACION

P1=	370,7		**P2=**	154,7		**NORMA**	
Tamiz		**Reten**	**% Reten**	**% Ret Acum**	**% Pasa**		
Pulg.	**mm**					**INF.**	**SUP.**
3¨	**75,0**						
2 ½¨	**63,0**						
2¨	**50,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1 ½¨	**38,1**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1¨	**25,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4	**19,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2	**12,5**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/8	**9,5**	0,0	0,0	0,0	100,0		
No. 4	**4,75**	0,7	0,2	0,2	99,8		
No.10	**2,00**	1,3	0,4	0,5	99,5		
No.40	**0,43**	20,2	5,4	6,0	94,0		
No. 100	**0,15**	53,4	14,4	20,4	79,6		
No.200	**0,075**	79,1	21,3	41,7	58,3		
FONDO		216,0	58,3	100,0	0,0		



OBSERVACIONES: Peso Unit Húmedo = 1,84 gr/cm^3 Gravedad Especifica = 2,55

Peso Unit Seco = 1,70 gr/cm^3

ING. JEFE DE LABORATORIO

Av. del Rio No. 5 - 62 Teléfono 4234643 - Fax: 4319260 - Celular 300 8143622

E-mail: ingeoestudios@hotmail.com

Santa Marta, D.T.C.H - Colombia

INGEOESTUDIOS

Ingenieria - Laboratorio de Suelos y Pavimentos

CLIENTE:	CONSTRUCTORA COTTRES SAS	**SONDEO No.**	12
OBRA:	VIVIENDAS VIP	**PROFUNDIDAD:**	0,00 - 6,00 Mts
DESCRIPCION:	Limo color marron	**MUESTRA No.**	12
LOCALIZACION:	Garagoa	**FECHA:**	Octubre 30 de 2025
COORDENADAS:	N 11° 13' 53,3" - W 74° 09' 00,3"	**CIUDAD:**	Santa Marta

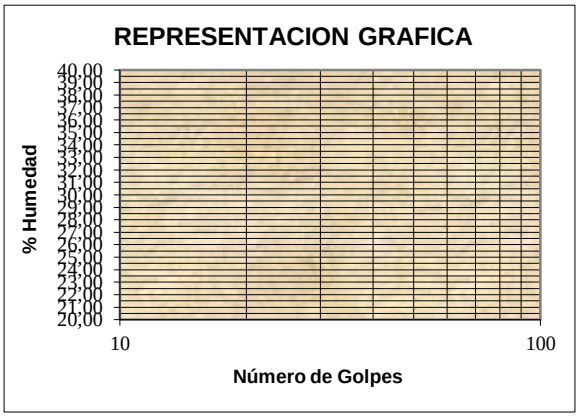
CLASIFICACION Y LIMITES

LIMITE LIQUIDO

No. de golpes			
Log No. Golpes			
Vidrio No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			

LIMITE PLASTICO

Vidrios No.			
P1			
P2			
P3			
% Humedad			

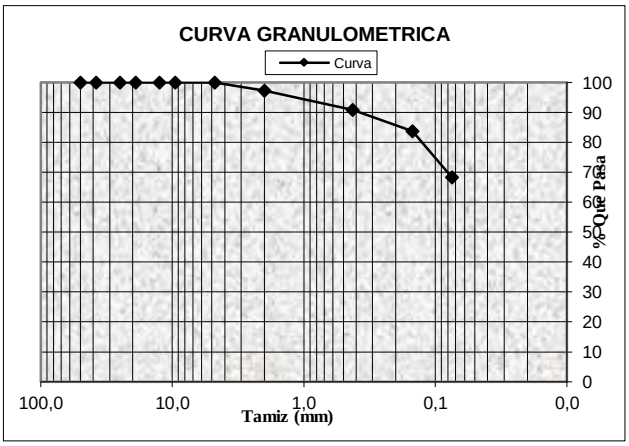


Límite Líquido	0
Límite Plástico	0
Indice Plasticidad	0
Indice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.:	
U.S.C.	ML

Humedad Natural	10,6 %
Módulo de Finura	
Tamaño Máximo	
Tamaño Máx.Nominal	

GRADACION

P1=	571,6		**P2=**	181		**NORMA**	
Tamiz		**Reten**	**% Reten**	**% Ret Acum**	**% Pasa**		
Pulg.	**mm**					**INF.**	**SUP.**
3¨	**75,0**						
2 ½¨	**63,0**						
2¨	**50,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1 ½¨	**38,1**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1¨	**25,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4	**19,0**	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2	**12,5**	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/8	**9,5**	0,0	0,0	0,0	100,0		
No. 4	**4,75**	0,5	0,1	0,1	99,9		
No.10	**2,00**	15,6	2,7	2,8	97,2		
No.40	**0,43**	36,5	6,4	9,2	90,8		
No. 100	**0,15**	40,0	7,0	16,2	83,8		
No.200	**0,075**	88,4	15,5	31,7	68,3		
FONDO		390,6	68,3	100,0	0,0		



OBSERVACIONES: Peso Unit Húmedo = 1,84 gr/cm^3 Gravedad Especifica = 2,55

Peso Unit Seco = 1,66 gr/cm^3

ING. JEFE DE LABORATORIO

Av. del Rio No. 5 - 62 Teléfono 4234643 - Fax: 4319260 - Celular 300 8143622

E-mail: ingeoestudios@hotmail.com

Santa Marta, D.T.C.H - Colombia

INGEOESTUDIOS

Ingenieria - Laboratorio de Suelos y Pavimentos

VIVIENDAS VIP

DETERMINACION DE CAPACIDAD ADMISIBLE

METODO DE TERZAGHI (1948)

$$qu = 1{,}3cNc + qNq + 0{,}4\,\gamma BNy$$

PARA UNA PROFUNDIDAD DE 0,60 MTS MEDIDOS A PARTIR DEL NIVEL DE REFERENCIA SOBRE EL TERRENO NATURAL

Estracto No.	H m	B m	L m	Df m	γ T/m3	ø Grad	C T/m2	q T/m2	Nc	Nq	Ny	qu T/m2	Qadm T/m2	Ks Kg/cm3
1		0,4		0,6	1,80	26	0,00	1,62	27,1	14,2	9,84	25,91	8,64	1,85
		0,5		0,6	1,80	26	0,00	1,62	27,1	14,21	9,84	26,62	8,87	1,90
		0,6		0,6	1,80	26	0,00	1,62	27,1	14,21	9,84	27,33	9,11	1,94
		0,7		0,6	1,80	26	0,00	1,62	27,1	14,21	9,84	28,04	9,35	1,98
		0,8		0,6	1,80	26	0,00	1,62	27,1	14,21	9,84	28,75	9,58	2,03
		0,9		0,6	1,80	26	0,00	1,62	27,1	14,21	9,84	29,46	9,82	2,07
		1,0		0,6	1,80	26	0,00	1,62	27,1	14,21	9,84	30,17	10,06	2,12

Donde:

H = Espesor del estrato

B = Lade de la Zapata

L = Lade de la Zapata

Df = Profundidad de Desplante de la Zapata

γ = Peso Unitario Humedo del Suelo

Ø = Angulo de Friccion Interna del Suelo

qu = Capacidad Portante Ultima

Qadm = Capacidad Portante Admisible

Ks = Coeficiente de Balasto

FS = Factor de Seguridad = 3,0

Nc,Nq, Ny= Factores de Capacidad de carga

C = Cohesion del Suelo

q = Esfuerzo Efectivo

Av. del Rio No. 5 - 62 Telefono 4234643 - Celular 300 8143622
E-mail: ingeoestudios@hotmail.com
Santa Marta D.T.C.H.

INGEOESTUDIOS

Ingenieria - Laboratorio de Suelos y Pavimentos

VIVIENDAS VIP

CALCULO DE ASENTAMIENTOS - METODO ELASTICO PARA ASENTAMIENTOS INMEDIATOS

ASENTAMIENTOS MAXIMOS ESPERADOS

$$S = qB * (1 - v^2) * If/E$$

PARA UNA PROFUNDIDAD DE 0,60 MTS MEDIDOS A PARTIR DEL NIVEL DE REFERENCIA SOBRE EL TERRENO NATURAL

Estracto No.	H m	B m	L m	Df m	Qadm T/m2	If cm/m	v	E T/m2	S cms
1		1,0	1,0	0,6	8,64	82	0,3	1500	0,43
		1,5	1,5	0,6	8,87	82	0,3	1500	0,66
		2,0	2,0	0,6	9,11	82	0,3	1500	0,91
		2,5	2,5	0,6	9,35	82	0,3	1500	1,16
		3,0	3,0	0,6	9,58	82	0,3	1500	1,43
		3,5	3,5	0,6	9,82	82	0,3	1500	1,71
		4,0	4,0	0,6	10,06	82	0,3	1500	2,00

Donde:

If = Coeficiente de Forma

q = Presion Admisible

E = Modulo de Elasticidad

v = Modulo de Poisson

B = Ancho de la Cimentacion

S = Asentamiento

Av. del Rio No. 5 - 62 Telefono 4234643 - Celular 300 8143622
E-mail: ingeoestudios@hotmail.com
Santa Marta D.T.C.H.

INGEOESTUDIOS

Ingenieria - Laboratorio de Suelos y Pavimentos

VIVIENDAS VIP

PARAMETROS DE DISEÑO PARA ELEMENTOS DE CONTENCION

Sondeo No.	Estrato No.	Profundidad m	Tipo Material Clasificacion	Ang. Fric Grad	Pes Unit T/m3	Mod. Elast E	Cohesion T/m2	Coefic Act. Tierra Ka	Coefic Pas. Tierra Kp
1	1	0,00 - 3,00	SM	26	1,80	1500	0,00	0,39	2,54

Av. del Rio No. 5 - 62 Telefono 4234643 - Celular 300 8143622

E-mail: ingeoestudios@hotmail.com

Santa Marta D.T.C.H.

INGEOESTUDIOS

Ingenieria - Laboratorio de Suelos y Pavimentos

VIVIENDAS VIP

DETERMINACION DE CAPACIDAD ADMISIBLE

METODO DE TERZAGHI (1948)

$$qu = 1{,}3cNc + qNq + 0{,}4\,\gamma BNy$$

PARA UNA PROFUNDIDAD DE 1,00 MTS MEDIDOS A PARTIR DEL NIVEL DE REFERENCIA SOBRE EL TERRENO NATURAL

Estracto No.	H m	B m	L m	Df m	γ T/m3	ø Grad	C T/m2	q T/m2	Nc	Nq	Ny	qu T/m2	Qadm T/m2	Ks Kg/cm3
1		1,0	1,0	1,0	1,80	26	0,00	1,80	27,1	14,2	9,84	32,74	10,91	2,40
		1,5	1,5	1,0	1,80	26	0,00	1,80	27,1	14,21	9,84	36,29	12,10	2,58
		2,0	2,0	1,0	1,80	26	0,00	1,80	27,1	14,21	9,84	39,84	13,28	2,77
		2,5	2,5	1,0	1,80	26	0,00	1,80	27,1	14,21	9,84	43,39	14,46	2,95
		3,0	3,0	1,0	1,80	26	0,00	1,80	27,1	14,21	9,84	46,94	15,65	3,15
		3,5	3,5	1,0	1,80	26	0,00	1,80	27,1	14,21	9,84	50,49	16,83	3,33
		4,0	4,0	1,0	1,80	26	0,00	1,80	27,1	14,21	9,84	54,04	18,01	3,51

Donde:

H = Espesor del estrato

B = Lade de la Zapata

L = Lade de la Zapata

Df = Profundidad de Desplante de la Zapata

γ = Peso Unitario Humedo del Suelo

Ø = Angulo de Friccion Interna del Suelo

qu = Capacidad Portante Ultima

Qadm = Capacidad Portante Admisible

Ks = Coeficiente de Balasto

FS = Factor de Seguridad = 3,0

Nc,Nq, Ny= Factores de Capacidad de carga

C = Cohesion del Suelo

q = Esfuerzo Efectivo

Av. del Rio No. 5 - 62 Telefono 4234643 - Celular 300 8143622
E-mail: ingeoestudios@hotmail.com
Santa Marta D.T.C.H.

INGEOESTUDIOS

Ingenieria - Laboratorio de Suelos y Pavimentos

VIVIENDAS VIP

CALCULO DE ASENTAMIENTOS - METODO ELASTICO PARA ASENTAMIENTOS INMEDIATOS

ASENTAMIENTOS MAXIMOS ESPERADOS

$$S = qB * (1 - v^2) * If/E$$

PARA UNA PROFUNDIDAD DE 1,00 MTS MEDIDOS A PARTIR DEL NIVEL DE REFERENCIA SOBRE EL TERRENO NATURAL

Estracto No.	H m	B m	L m	Df m	Qadm T/m2	If cm/m	v	E T/m2	S cms
1		1,0	1,0	1,0	10,91	82	0,3	1500	0,54
		1,5	1,5	1,0	12,10	82	0,3	1500	0,90
		2,0	2,0	1,0	13,28	82	0,3	1500	1,32
		2,5	2,5	1,0	14,46	82	0,3	1500	1,80
		3,0	3,0	1,0	15,65	82	0,3	1500	2,34
		3,5	3,5	1,0	16,83	82	0,3	1500	2,93
		4,0	4,0	1,0	18,01	82	0,3	1500	3,58

Donde:

If = Coeficiente de Forma

q = Presion Admisible

E = Modulo de Elasticidad

v = Modulo de Poisson

B = Ancho de la Cimentacion

S = Asentamiento

Av. del Rio No. 5 - 62 Telefono 4234643 - Celular 300 8143622
E-mail: ingeoestudios@hotmail.com
Santa Marta D.T.C.H.

INGEOESTUDIOS

Ingenieria - Laboratorio de Suelos y Pavimentos

VIVIENDAS VIP

PARAMETROS DE DISEÑO PARA ELEMENTOS DE CONTENCION

Sondeo No.	Estrato No.	Profundidad m	Tipo Material Clasificacion	Ang. Fric Grad	Pes Unit T/m3	Mod. Elast E	Cohesion T/m2	Coefic Act. Tierra Ka	Coefic Pas. Tierra Kp
1	1	0,00 - 3,00	SM	26	1,80	1500	0,00	0,39	2,54

Av. del Rio No. 5 - 62 Telefono 4234643 - Celular 300 8143622

E-mail: ingeoestudios@hotmail.com

Santa Marta D.T.C.H.

CONSTRUCTORA COTTRES SAS
VIVIENDAS VIP
CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE PARA LOSA DE CIMENTACION

CALCULO No. DE GOLPES CORREGIDO

PROFUNDIDAD Mts	No. GOLPES	DESIDID HUMEDA Ton/m3	ESFUERZO EFECT Ton/m2	FACT DE CORREC CN	No. GOLPE CORR
0,0	6	1,80	0,0	0,93	7
0,5	8	1,80	0,9	0,54	4
1,0	8	1,80	1,8	0,47	4
1,5	9	1,80	2,7	0,43	6
2,0	13	1,80	3,6	0,40	5
2,5	14	1,80	4,5	0,38	5
3,0	20	1,80	5,4	0,36	7
3,5	23	1,80	6,3	0,35	8
4,0	36	1,80	7,2	0,33	12
				N Correg Prom	**7**

CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA

Q neta (KN/m2) = K1 * N corr * (K3)^2 * Fd * (Se/25,4) Bowles (1977)

B Mts	Df Mts	Fd	K3	Se mm	N corr
6,0	0,3	1,02	1,05	25	7

Q neta (KN/m2) = 87,3 **Q neta (Ton/m2) = 8,9**

Modulo Balasto (Kg/cm3) = 2,00

K1 =		11,98
K2 =		3,28
K3 =	(K2 * B + 1)/(K2 * B)	1,05
Fd =	1 + 0,33(Df/B)	1,02
Se =		25

Asentamiento Total Tolerable	=	2,5	cm
Asentamiento Diferencial Tolerable	=	1,80	cm
Profundidad Desplante Cimentacion	=	0,3	mts
B (Ancho)	=	6,0	mts
L (Largo)	=	10,0	mts

INGEOESTUDIOS LAB S.A.S.

Ingenieria - Laboratorio de Suelos y Pavimentos

CLIENTE: CONSTRUCTORA COTTRES SAS
PROYECTO: VIVIENDAS VIP
LOCALIZACION: Garagoa

PERFORACIÓN No: 1

cota media de muestreo (m)	N_{SPT} (Golpes/pie)	
0,50	9	0,05
1,00	8	0,05625
1,50	11	0,04090909
2,00	17	0,02647059
2,50	18	0,025
3,00	18	0,025
3,50	19	0,02368421
4,00	26	0,01730769
4,50	27	0,01666667
5,00	29	0,01551724
5,50	30	0,015

promedio = 19,3
ds = 4,95
Σ(di/Ni) = 0,3118
Media(Nch) = 15,9

Tipo de Perfil de Suelo: **D**

CLASIFICACIÓN DEL PERFIL (*NSR-10*)

Tipo A:	Tipo A: Perfil de roca competnte (Vs ≥ 1500 m/s)
Tipo B:	Tipo B: Perfil de roca de rigidez media (760 m/s ≤ Vs < 1500 m/s)
TIPO C:	Perfil de suelo muy denso o roca blanda (360 m/s ≤ Vs < 760 m/s), ó,
	Perfil de suelo muy denso o roca blanda (N_{SPT} ≥ 50 Golpes/pie), ó, (Su ≥ 1.0 kg/cm^2)
TIPO D:	Perfil de suelo rígido (180 m/s ≤ Vs < 360 m/s), ó,
	Perfil de suelo rígido (15 ≤ N_{SPT} < 50 Golpes/pie), ó, (0.5 ≤ Su < 1.0 kg/cm^2)
TIPO E:	Perfil de suelo que cumpla (180 m/s ≤ Vs < 360 m/s), ó,
	Perfil de suelo con un espesor H>3.0m (N_{SPT} < 15 Golpes/pie), ó, (Su < 0.5 kg/cm^2), con IP>20, y, Wni>40%

Para perfiles de suelo **Tipo F** véase la ***NSR-10***

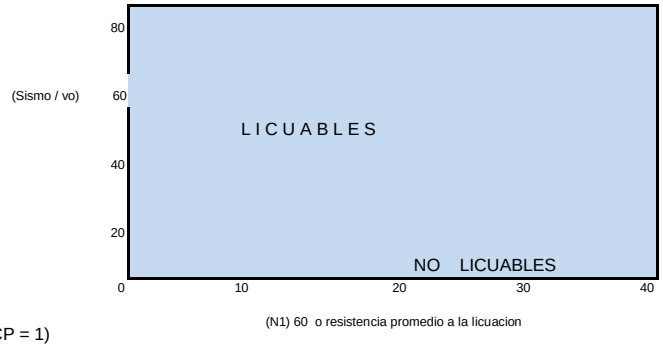
NOTA: La roca competente del perfil tipo A, debe definirse por medio de mediciones de velocidad de la onda de cortante en el sitio, o en perfiles de la misma formación donde haya meteorización (en su defecto debe clasificarse como **Tipo B**

Direccion Calle 29 No. 5 - 62 Av. Del Rio Celular 300 8143622
Email: ingeoestudios@hotmail.com
Santa Marta D.T.C.H.

INGEOESTUDIOS

Ingenieria - Laboratorio de Suelos y Pavimentos

CONSTRUCTORA COTTRES SAS
VIVIENDAS VIP
CALCULO LICUEFACCION DE ARENAS



Sismo / 'vo = 0,65 * (Amax/g) * (vo / 'vo) * rd

donde: Sismo / 'vo = Esfuerzo de corte ciclico que produce el sismo

(Amax/g) = Aceleracion sismica maxima

vo = Esfuerzo total a la profundidad "z" a la que se evalua el potencial

vo = Esfuerzo efectivo a la profundidad "z" a la que se evalua el potencial

rd = Coeficiente de reduccion de esfuerzos (rd = 1 - 0,01 z)

Sismo / CP = Esfuerzo de corte ciclico que produce el sismo corregido por plasticidad

donde: CP Correccion por plasticidad, que se calcula CP = 0,89 + 0,022 * IP (Si 0,89 + 0,022 * IP < 1, o IP NP, entonces CP = 1)

$(N1)_{60}$ = N * CN * E/60 + CF

donde: $(N1)_{60}$ = Medida de la densidad relativa del deposito o resistencia promedio a la licuacion con contenido de finos menor a 5%

N = Nspt o numero de penetracion estándar medido en campo

E/60 = Factor de correccion por energia de Nspt, para colombia E=50 (E=0,5)

CN = Factor de correccion por esfuerzo efectivo (para nuestro caso adoptamos CN = 0,77 * log (200 / 'vo

CF = Correccion por contenido de finos, que se calcula con CF = 4,5 * log (%F)

N.F. = No

Aa = 0,15

PROF z (mts)	N spt (Gol/pie)	PESO UNIT (Ton/m3)	FINOS F (%)	INDIC PLAS IP (%)	VO (t/m3)	VO (t/m3)	rd	CF	CP	(Sismo/'vo)/CP	(N1)60	(N1)60+CF	CONDICION LICUACION
0,50	9	1,80	61,8	0,0	0,902	0,370	0,9950	8,06	0,89	0,237	14	22	No Licuable
1,00	8	1,80	61,8	0,0	1,804	0,739	0,9900	8,06	0,89	0,236	10	19	No Licuable
1,50	11	1,80	61,8	0,0	2,706	1,109	0,9850	8,06	0,89	0,234	13	21	No Licuable
2,00	17	1,80	61,8	0,0	3,608	1,479	0,9800	8,06	0,89	0,233	19	27	No Licuable
2,50	17	1,80	61,8	0,0	4,510	1,849	0,9750	8,06	0,89	0,232	18	26	No Licuable
3,00	17	1,80	61,8	0,0	5,413	2,218	0,9700	8,06	0,89	0,231	17	25	No Licuable
3,50	17	1,80	61,8	0,0	6,315	2,588	0,9650	8,06	0,89	0,230	16	24	No Licuable
4,00	17	1,80	61,8	0,0	7,217	2,958	0,9600	8,06	0,89	0,228	16	24	No Licuable
4,50	17	1,80	61,8	0,0	8,119	3,327	0,9550	8,06	0,89	0,227	15	23	No Licuable
5,50	17	1,80	61,8	0,0	9,923	4,067	0,9450	8,06	0,89	0,225	14	22	No Licuable

Av. del Rio No. 5 - 62 Telefono 4234643 - Celular 300 8143622

E-mail: ingeoestudios@hotmail.com

Santa Marta D.T.C.H.