

GEOTECNIA VIAL & PAVIMENTOS M&N S.A.S

NIT. 901.408.921-1

Suministros-Consultorías-Interventorías-Construcción- Laboratorio de Suelos

INFORME SUELOS

PROYECTO:

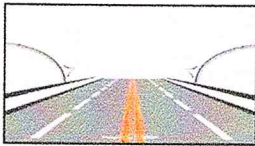
**"AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LAS REDES DE ACUEDUCTO VEREDA LA PAJUILLA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA DEPARTAMENTO DE ARAUCA.
(TUBERIA AGUA POTABLE)"**



**SOLICITANTE:
ALCALDIA DE SARAVERA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA**

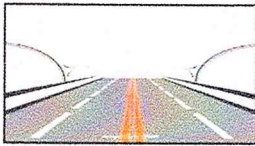
**AGOSTO
2026**

TRANS 23 No.33-21 APTO.01 URB. MORICHAL NORTE
E-mail: Geovialmn@hotmail.com
SARAVERA - ARAUCA



INDICE

- 1.0 GENERALIDADES
 - 1.1 OBJETO DEL ESTUDIO
 - 1.2 LOCALIZACION DEL AREA EN ESTUDIO
 - 1.3 CARACTERISTICAS DEL PROYECTO
- 2.0 INVESTIGACIONES EFECTUADAS
 - 2.1 TRABAJOS DE CAMPO
 - 2.1.1 ENASYOS DE PENETRACION ESTANDAR (SPT)
 - 2.1.2 MUESTREO
 - 2.1.3 REGISTRO DE SONDEO
 - 2.2 ENSAYOS DE LABORATORIO
- 3.0 ASPECTOS SISMICOS
- 4.0 TOPOGRAFIA
- 5.0 HUMEDAD RELATIVA
- 6.0 NIVEL FREATICO
- 7.0 MORFOLOGIA Y GEOLOGIA
- 8.0 ANALISIS GEOTECNICO
 - 8.1 CONDICIONES Y PROPIEDADES FISICAS DEL SUELO
- 9.0 RECOMENDACIONES
 - 9.1 TIPO DE CIMENTACION
 - 9.1.2 SUELO Y PROFUNDIDAD DE CIMENTACION



GEOTECNIA VIAL & PAVIMENTOS M&N S.A.S

NIT. 901.408.921-1

Suministros-Consultorías-Interventorías-Construcción- Laboratorio de Suelos

9.1.3 CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE

9.1.4 ASENTAMIENTO

9.2 RECOMENDACIONES

10 LIMITACIONES

Figuras.

Figura No.1. Ubicación del sector

Figura No.2. Ubicación General del Municipio de Saravena

Figura No.3. Ubicación de la zona donde se adelantaron las labores de exploración del sub suelo.

Figura No.4. Zona de amenaza sísmica

Figura No.5. Parámetros sísmicos Aa

Figura No.6. Parámetros sísmicos según la región Av

Figura No.7. Mapa geológico con las unidades que constituyen del departamento de Arauca.

Cuadros.

Cuadro No.1. Localización y profundidad del sondeo

Cuadro No.2. Cantidad total de ensayos ejecutados en el laboratorio de suelos

Cuadro No.3. Localización y profundidad del nivel freático

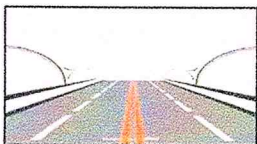
Anexos.

Anexo 1. Perfil estratigráfico

Anexo 2. Clasificación de los suelos

Anexo 3. Registro fotográfico

Anexo 4. Memorias de cálculo



1. GENERALIDADES

De acuerdo a la solicitud de la Alcaldía de Saravena, y a su necesidad de mejorar el suministro de agua potable para la vereda la Pajiula en el municipio de Saravena, Departamento de Arauca, se adelanta el estudio de exploración del sub suelo por donde pasara la línea de agua potable, para la preparación del concepto suelos, se contactó la empresa **GEOTECNIA VIAL Y PAVIEMENTOS M&N S.A.S.**

Durante el perfeccionamiento del contrato se adelantó en los siguientes compromisos:

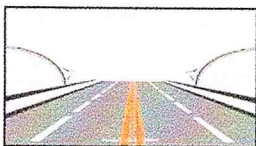
- ✓ **Caracterización geológica general**
- ✓ **Caracterización geotécnica**
- ✓ **Definición del sistema de cimentación.**

El avance en los trabajos realizados en campo, laboratorio y oficina, mediante los cuales fue posible realizar un análisis, generando recomendaciones orientadas a la estabilidad de la estructura desde el punto de vista geotécnico-geológico, son descritos y consignados en el presente informe.

1.1 OBJETO DEL ESTUDIO

El informe describe la evaluación geotécnica del terreno en el cual se materializará el proyecto **“AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LAS REDES DE ACUEDUCTO VEREDA LA PAJUILA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA DEPARTAMENTO DE ARAUCA. (TUBERIA AGUA POTABLE)”**, además, numera los resultados, conclusiones y las recomendaciones pertinentes, obtenidas con base en análisis mecánicos efectuados a las muestras de los materiales encontrados en el sondeo realizado, en el área de ubicación del Proyecto, al Subsuelo, para la determinación de la caracterización geotécnica del terreno, teniendo presente requerimientos y reglamentos solicitados a través, de la normatividad vigente.

La investigación del subsuelo para la construcción de la estructura referenciada tiene como objetivo: identificar, localizar y delimitar tanto horizontal como verticalmente, los diferentes tipos de suelos obtenidos en el área de cimentación donde se construirá la caseta, y especificar sus condiciones de ocurrencia, con el propósito de definir las propiedades geotécnicas de los materiales en el terreno por muestreo, ensayos de campo y de laboratorio, determinando la caracterización estratigrafía.



1.2 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO

Las obras del proyecto cuyo objeto es el, “**AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LAS REDES DE ACUEDUCTO VEREDA LA PAJUILA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA DEPARTAMENTO DE ARAUCA. (TUBERIA AGUA POTABLE)**”, sitio localizado en él, municipio de Saravena.

La ubicación geográfica del sector en estudio, se observa en las figuras 1 y 2 respectivamente.

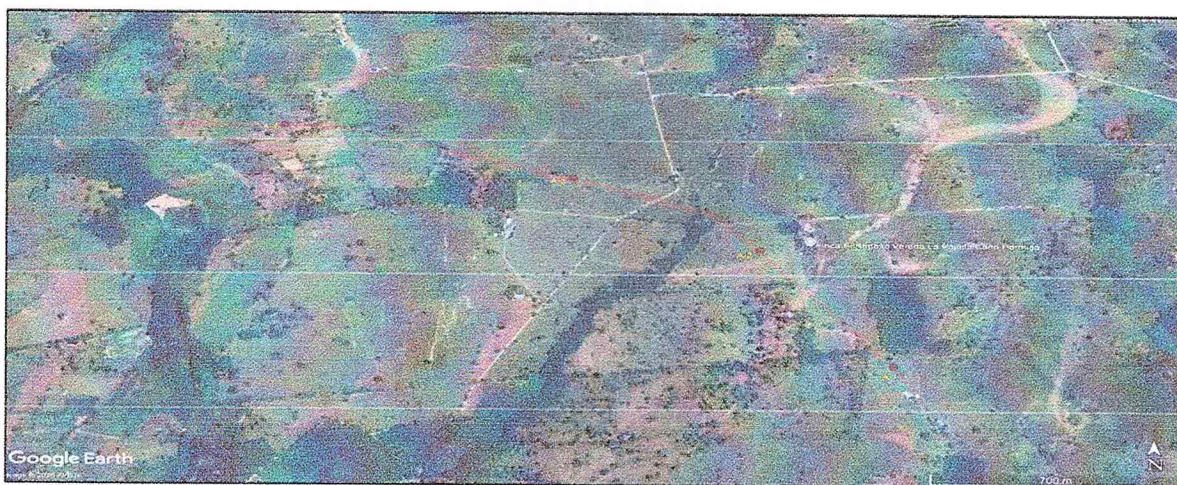


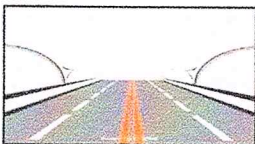
Figura 1. Ubicación del sector: Área de exploración.

Fuente: Google Earth, imagen 2026



Figura 2. Ubicación general del Municipio de saravena, Departamento de Arauca.

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Municipios_de_Arauca

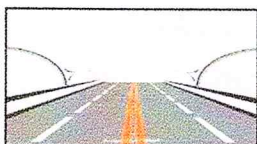


1.3 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objetivo la instalación de un tramo de tubería de agua potable que permita garantizar la continuidad hidráulica del sistema de abastecimiento destinado a la población de la vereda La Pajiula, ubicada en el municipio de Saravena.

La intervención busca asegurar un suministro eficiente, continuo y seguro del recurso hídrico, superando las condiciones topográficas adversas y las posibles interferencias presentes en el terreno. De esta manera, se contribuye al mejoramiento de las condiciones de salubridad, bienestar y calidad de vida de los habitantes del sector.

El proyecto contempla la implementación de soluciones técnicas que garantizan la estabilidad estructural del sistema, especialmente en el cruce elevado proyectado, así como la adecuada protección y funcionalidad de la tubería. Todo ello se desarrollará en cumplimiento de los criterios de diseño y la normatividad vigente aplicable a obras de infraestructura hidráulica.



2. INVESTIGACIONES EFECTUADAS

2.1 TRABAJOS DE CAMPO

Período durante la cual, avanzaron los compromisos obligatorios para investigar claramente la consistencia de los depósitos cohesivos o la compacidad relativa de los granulares, mediante la ejecución de apiques, correspondiente al sondeo exploratorio de profundidad (dos metros) 2.0 m. Todo lo anterior seguido del reconocimiento cuidadoso del sector, pensando en las propiedades del material tal como se encuentra en la naturaleza, ya que son estas las que en últimas determinan el comportamiento del suelo durante y después de la construcción.

El sondeo exploratorio se indica como **S-1 al S-4** su localización en planta se presenta en el Anexo 1 Google, que se adjunta al final del presente informe.

2.1.1 Ensayos de Penetración Estándar (S.P.T.)

Para investigar la consistencia de los depósitos cohesivos o la compacidad relativa de los granulares, encontrados durante la etapa exploratoria área en estudio, se realizó dos (02) sondeos, por medio de la técnica del Ensayo de Penetración Estándar (STP), localizado convenientemente en el terreno, alcanzando la siguiente profundidad, ver **Cuadro 1**.

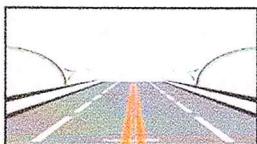
Cuadro 1. Localización y profundidad del Sondeo.

SONDEO N°	Ubicación		Profundidad (MT)
S-1	6°55'22.62"N	71°43'35.32"O	2.00 m
S-2	6°55'39.20"N	71°43'47.20"O	2.00 m
S-3	6°55'50.29"N	71°44'5.63"O	2.00 m
S-4	6°55'58.71"N	71°44'35.39"O	2.00 m

2.1.2 Muestreo

Se tiene conocimiento de que el tipo de muestra a obtener en un sondeo de exploración depende del objetivo específico del mismo. En el presente caso, las muestras recolectadas fueron utilizadas para la identificación de los diferentes estratos del subsuelo y la ejecución de ensayos de clasificación de suelos.

Las muestras obtenidas corresponden a material en estado completamente alterado, recuperado en cantidad suficiente para la realización de los ensayos estándar de identificación y



GEOTECNIA VIAL & PAVIMENTOS M&N S.A.S

NIT. 901.408.921-1

Suministros-Consultorías-Interventorías-Construcción- Laboratorio de Suelos

clasificación, de acuerdo con los procedimientos establecidos en la normativa vigente del INVIAS E-102-22 Y E-122-22

2.1.3 Registro del Sondeo

Paralelamente al muestreo se realizó el registro del sondeo, inspeccionando las principales características de los tipos de suelos encontrados, tales como: espesor del estrato, humedad, plasticidad, compacidad, número de golpes, etc.

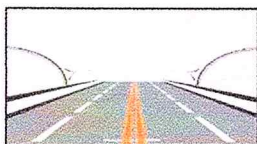
2.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

Al laboratorio de suelos del Laboratorio de Suelos **GEOTECNIA VIAL Y PAVIMENTOS MN S.A.S**, ingresaron las muestras obtenidas durante la etapa de exploración de campo, fueron muestra con el estado físico completamente alterado en cantidad suficiente para realizar los ensayos estándar de clasificación e identificación de suelos, previa a una inspección visual, con miras a seleccionar las muestras más representativas para ejecutarles los ensayos de humedad natural, clasificación (límites de consistencia y granulometría por tamizado). Ver **cuadro 2**.

Cuadro 2. Cantidad total de ensayos ejecutados en el laboratorio de suelos.

Ensayo Realizados en Laboratorio.	Cantidad	Norma
Contenido de humedad	8	INV E-122-13
Análisis Granulométrico por tamizado.	8	INV E-123-13
Límites de Atterberg.	8	(INV 125 – 126 - 127)
Peso unitario “Suelto y Compacto”.	16	INV E-217-13

Los resultados de los ensayos de laboratorio, ver al final del informe.



3. ASPECTOS SÍSMICOS

De acuerdo con las coordenadas geográfica $6^{\circ}55'22.62''N$ $71^{\circ}43'35.32''O$ obtenidas en el lugar donde se realizaron los trabajos de exploración correspondientes a los Sondeos **S-1**, $6^{\circ}55'39.20''N$ $71^{\circ}43'47.20''O$, correspondientes al sondeo **S-2**, $6^{\circ}55'50.29''N$ $71^{\circ}44'5.63''O$ correspondiente al sondeo **S-3**, $6^{\circ}55'58.71''N$ $71^{\circ}44'35.39''O$ correspondiente al sondeo **S-4** Figura A.2.3-1 Zonas de Amenazas Sísmicas, aplicable a edificaciones para la NSR-10 en F_a y A_v) se observa que el área de ubicación del municipio de Saravena, pertenece a una **zona de Amenaza Sísmica Alta**, se considera un perfil de suelos (su comportamiento dinámico) NSR-10, A.2.4.1, es E, se concluye que los parámetros sísmicos que caracterizan la zona se obtienen del, Mapa de valores de A_a - Mapa de valores de A_v , mostrado así:

PARÁMETROS SÍSMICOS					
Municipio de Saravena, pertenece a la zona de Amenaza Sísmica Alta					
Valor de A_a y de A_v					
A_a	A_v	F_a	F_v	A_e	A_d
0,30	0,25	1.20	1.90	0.21	0,08

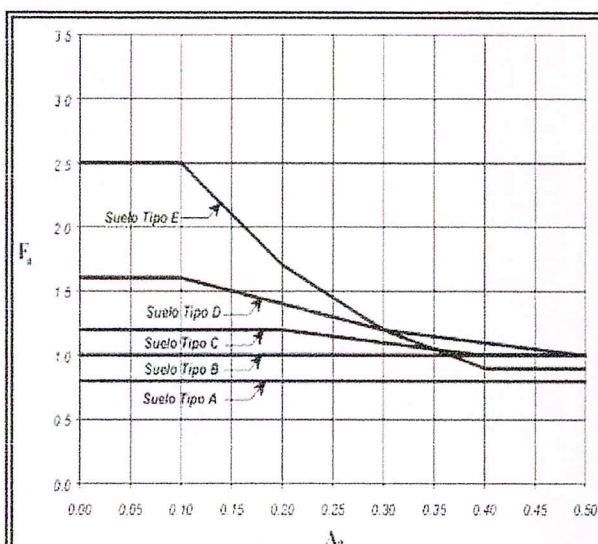


Figura A.2.4-1 - Coeficiente de amplificación F_a del suelo para la zona de periodos cortos del espectro

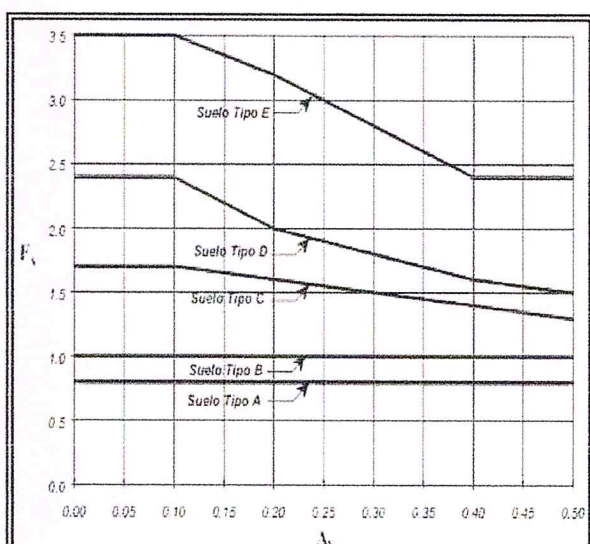
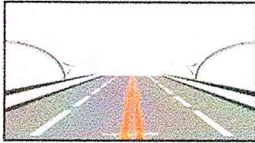


Figura A.2.4-2 - Coeficiente de amplificación F_v del suelo para la zona de periodos intermedios del espectro

Tabla A.2.5-1
Valores del coeficiente de importancia, I

Grupo de Uso	Coeficiente de Importancia, I
IV	1.50
III	1.25
II	1.10
I	1.00

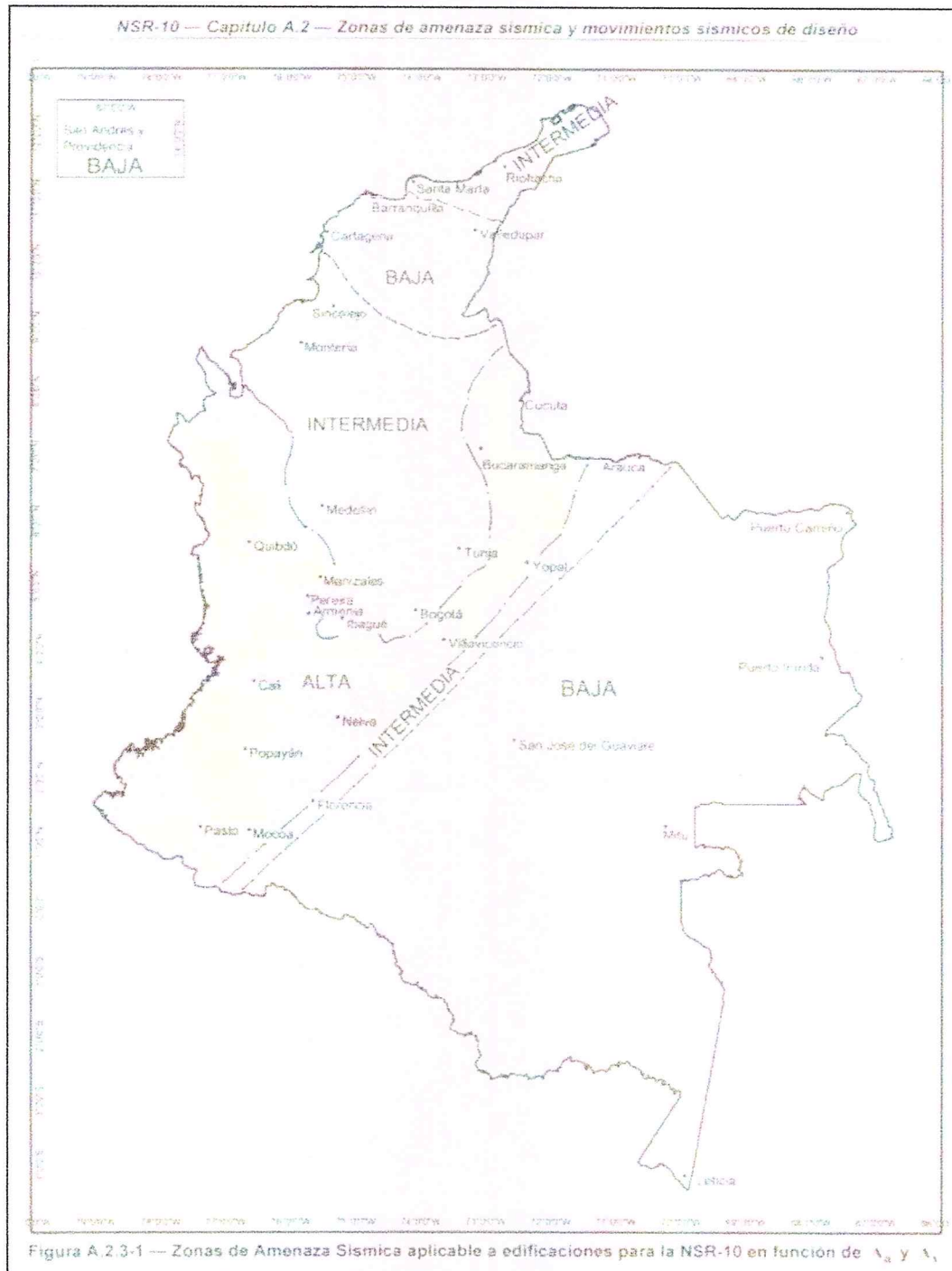


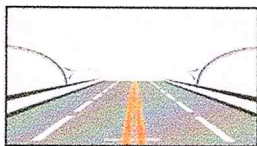
GEOTECNIA VIAL & PAVIMENTOS M&N S.A.S

NIT. 901.408.921-1

Suministros-Consultorías-Interventorías-Construcción-Laboratorio de Suelos

FIGURA No.4: ZONA DE AMENAZA SISMICA



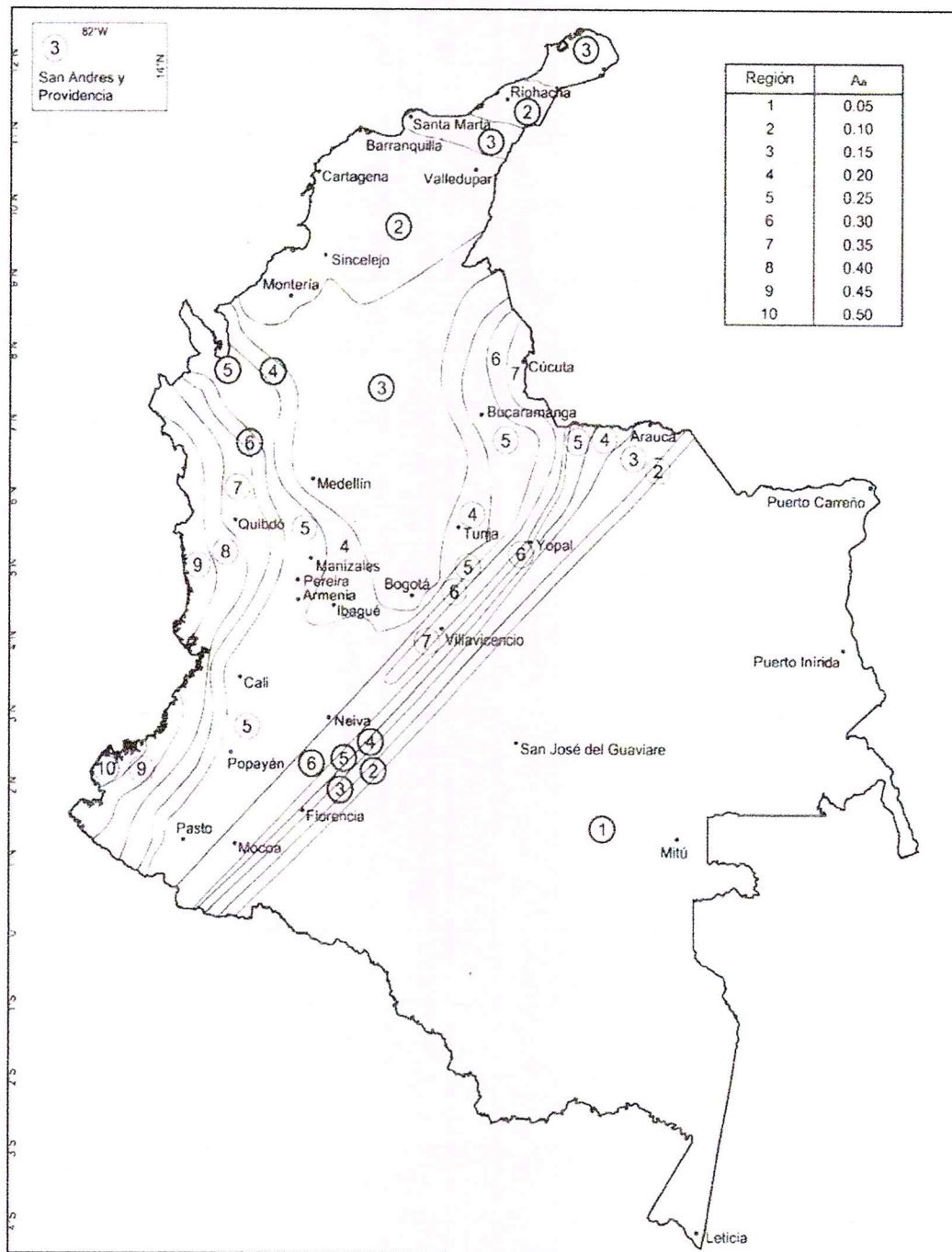


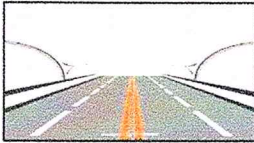
GEOTECNIA VIAL & PAVIMENTOS M&N S.A.S

NIT. 901.408.921-1

Suministros-Consultorías-Interventorías-Construcción- Laboratorio de Suelos

FIGURA No.5: PARAMETROS SISMICOS SEGÚN LA REGION Aa



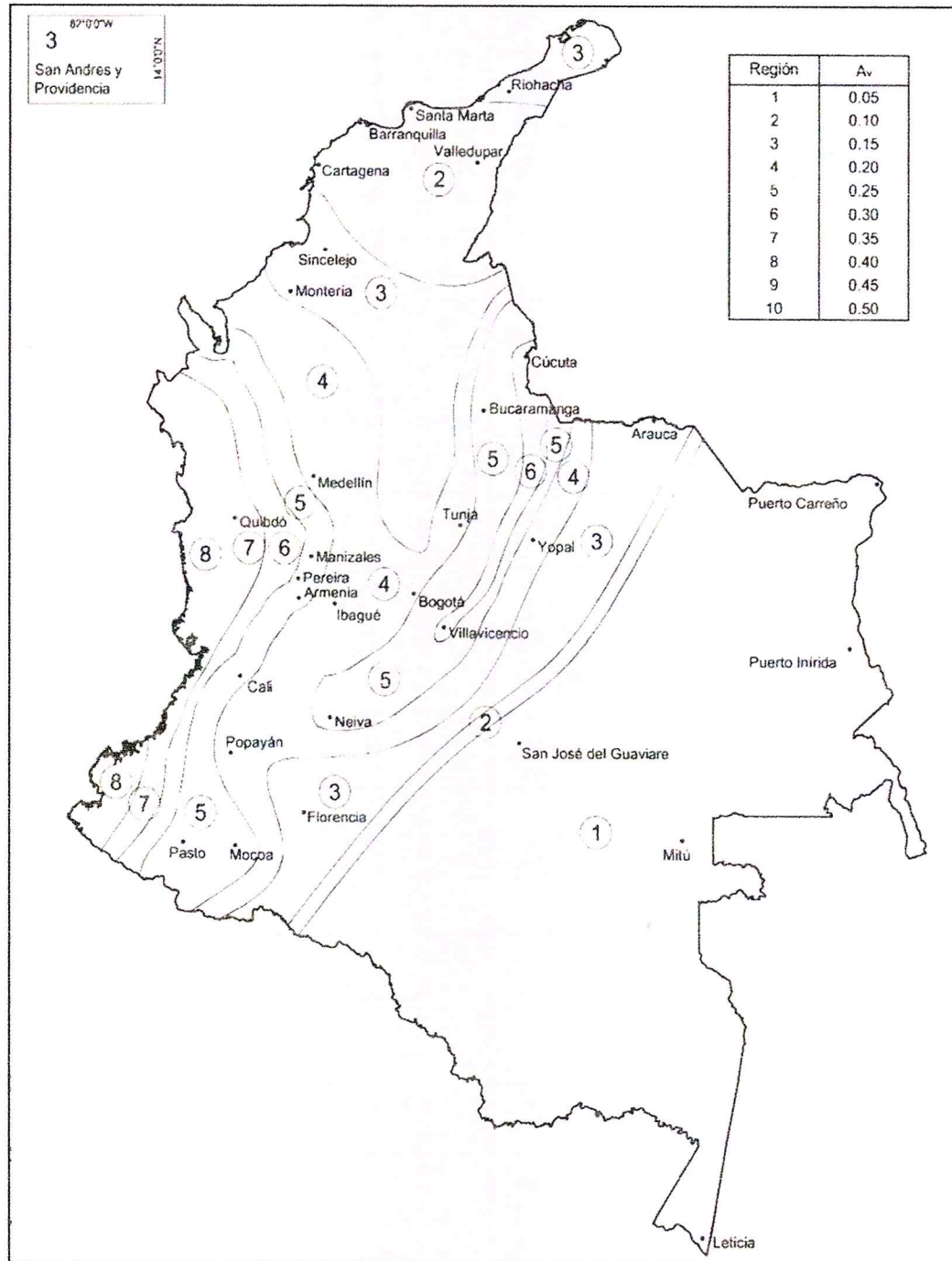


GEOTECNIA VIAL & PAVIMENTOS M&N S.A.S

NIT. 901.408.921-1

Suministros-Consultorías-Interventorías-Construcción- Laboratorio de Suelos

FIGURA No.6: PARAMETROS SISMICOS SEGÚN LA REGION Av



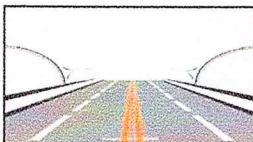
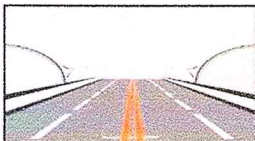


Tabla A.2.4-1
Clasificación de los perfiles de suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\bar{V}_s \geq 1500 \text{ m/s}$
B	Perfil de roca de rigidez media	$1500 \text{ m/s} > \bar{V}_s \geq 760 \text{ m/s}$
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$760 \text{ m/s} > \bar{V}_s \geq 360 \text{ m/s}$
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\bar{N} \geq 50$, o $\bar{s}_u \geq 100 \text{ kPa} (=1 \text{ kgf/cm}^2)$
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$360 \text{ m/s} > \bar{V}_s \geq 180 \text{ m/s}$
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > \bar{N} \geq 15$, o $100 \text{ kPa} (=1 \text{ kgf/cm}^2) > \bar{s}_u \geq 50 \text{ kPa} (=0.5 \text{ kgf/cm}^2)$
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$180 \text{ m/s} > \bar{V}_s$
	perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	$IP > 20$ $w \geq 40\%$ $50 \text{ kPa} (=0.50 \text{ kgf/cm}^2) > \bar{s}_u$
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 F₁ — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc F₂ — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas ($H > 3 \text{ m}$ para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas) F₃ — Arcillas de muy alta plasticidad ($H > 7.5 \text{ m}$ con Índice de Plasticidad $IP > 75$) F₄ — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda ($H > 35 \text{ m}$)	



4.0 TOPOGRAFIA

La superficie del área de estudio ubicada en el municipio de Saravena se caracteriza predominantemente por ser plana a ligeramente ondulada, propia de la región de la Orinoquía colombiana, donde predominan extensas llanuras aluviales con pendientes suaves y baja variación altimétrica.

El territorio presenta alturas que oscilan aproximadamente entre los 190 m y 2600 m sobre el nivel del mar, aunque en la zona urbana y áreas de intervención predominan cotas cercanas a los 200 – 300 m s.n.m, lo que evidencia un relieve bajo con escasa pendiente.

Desde el punto de vista geomorfológico, el municipio está conformado por planicies de origen aluvial, con suelos generalmente finos y medianamente permeables, susceptibles a procesos de saturación durante temporadas lluviosas, lo cual incide directamente en la estabilidad del terreno y en el comportamiento de las obras civiles.

En cuanto a las condiciones climáticas, Saravena presenta un clima de tipo tropical monzónico (cálido húmedo), con dos periodos bien definidos: una temporada seca corta y una temporada lluviosa prolongada que se extiende aproximadamente de abril a noviembre, con precipitaciones intensas que pueden generar inundaciones, desbordamientos de ríos y cambios en la dinámica hidráulica de caños y esteros .

El régimen pluviométrico es alto, con precipitaciones promedio anuales cercanas a 2.800 – 2.900 mm, lo que favorece altos niveles de humedad en el suelo y el subsuelo durante gran parte del año .

Las características topográficas y climáticas del proyecto son:

Altura sobre el nivel del mar aproximada: 200 – 300 m

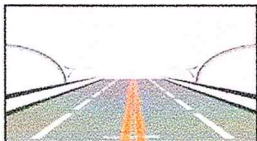
Temperatura media: 25,5°C – 27°C

Clima: Cálido húmedo (tropical lluvioso)

Precipitación media anual: > 2800 mm

Humedad relativa: Alta ($\approx$ 80% – 85%)

Relieve: Plano a ligeramente ondulado



5.0 HUMEDAD RELATIVA

La humedad relativa en la atmosfera es un factor importante en el comportamiento y características toda la región, e igualmente relevante para ser tomada en la cuenta para el diseño, relación y mantenimiento de las obras de infraestructura física de la región. En general esta varía entre 75% y el 79% aproximadamente.

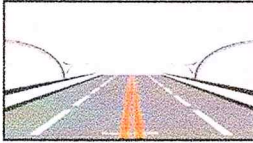
6.0 NIVEL FREÁTICO

Durante el cumplimiento de los trabajos de exploración de campo, No se encontró aguas freáticas. No obstante, es importante resaltar que el nivel freático presenta fluctuaciones temporales asociados a periodos invernales o de verano intenso y/o prolongado.

Cuadro 3. Localización y profundidad del Nivel Freático.

Sondeo Exploratorio N°	Ubicación		Profundidad Nivel Freático* (MT).
S-1	6°55'22.62"N	71°43'35.32"O	0.00 m
S-2	6°55'39.20"N	71°43'47.20"O	0.00 m
S-3	6°55'50.29"N	71°44'5.63"O	0.00 m
S-4	6°55'58.71"N	71°44'35.39"O	0.00 m

(*) Tomada con relación a la superficie de la perforación



7.0 MORFOLOGIA Y GEOLOGIA

La zona en estudio corresponde al valle del rio Arauca el cual es de topografía semi plana y se caracteriza por presentar inundaciones en épocas invernales para altos periodos de retorno.

Las terrazas aluviales presentan diferentes composiciones de suelos, alternada de mantos de suelos limosos – arenosos las cuales caracterizan la formación geológica predominante de la zona. Ver **figura. 7**

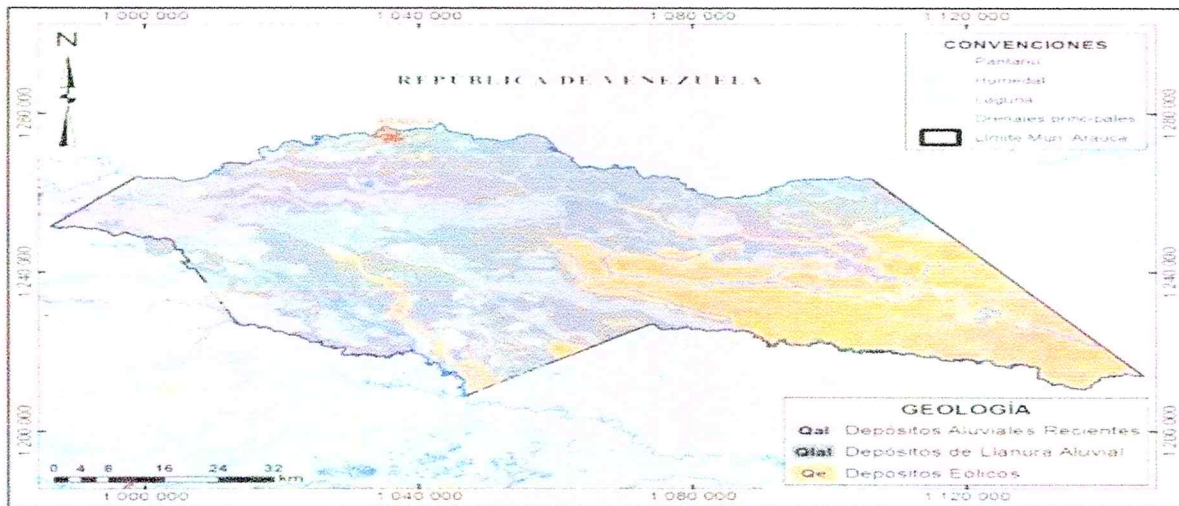


Figura No. 7, mapa geológico con las unidades que constituyen del departamento de Arauca.

Fuente¹: Grupo Interdisciplinario ASONOP, 2014-, Servicio Geológico Colombiano 2010

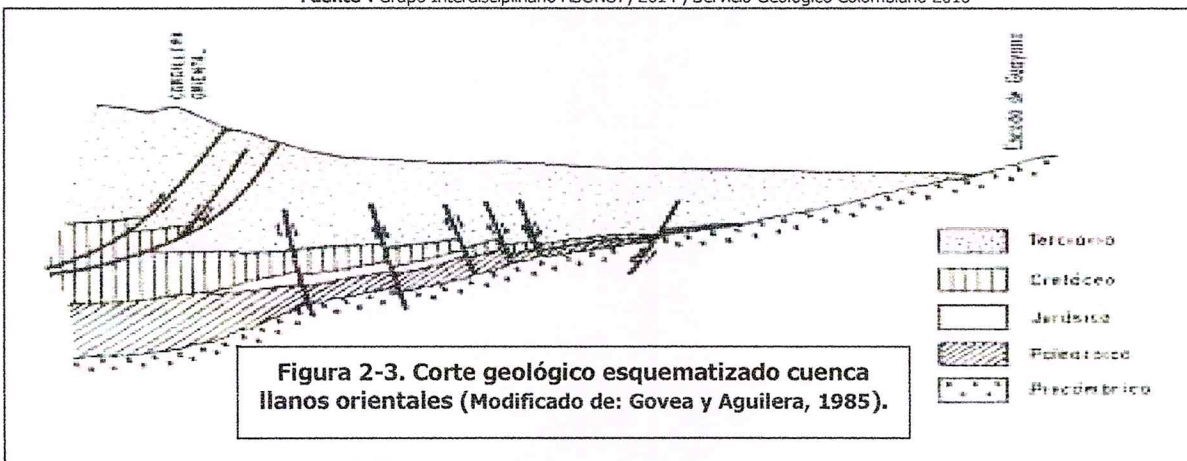
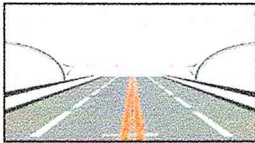


Figura 2-3. Corte geológico esquematizado cuenca llanos orientales (Modificado de: Govea y Aguilera, 1985).

Depósitos de Llanura Aluvial (Qlal). Material detrítico, transportado por un río y depositado, casi siempre temporalmente, en puntos a lo largo de su llanura de inundación. Están



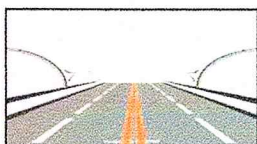
GEOTECNIA VIAL & PAVIMENTOS M&N S.A.S

NIT. 901.408.921-1

Suministros-Consultorías-Interventorías-Construcción- Laboratorio de Suelos

normalmente compuestos por arenas y gravas (terrazza fluvial, rejuvenecimiento, depósitos coluviales, depósitos eluviales).

Depósitos Aluviales (Qat). Acumulaciones minerales de origen sedimentario mediante procesos químicos, mecánicos o biológicos. Este término se aplica tanto al fenómeno en sí (depósito o sedimentación) como al material depositado. Los depósitos se originan por acumulación de sedimentos en aquellos lugares donde cesa la acción de los agentes de transporte (ejemplo: lagos, océanos, ríos) o bien donde disminuye su energía cinética que, por su forma deprimida, reciben el nombre de cuencas de sedimentación.



8.0 ANALISIS GEOTECNICO

8.1 CONDICIONES Y PROPIEDADES FISICAS DEL SUELO

Para conocer las características de los suelos se realizaron (4) cuatro Sondeos en el sitio donde se construirá la caseta, como se muestra en la figura No.3.

En los sondeos se alcanzaron profundidades de (2.00) dos metros, con el fin de tener plena seguridad de la calidad y comportamiento del suelo sobre el cual se construirá la estructura.

La estratificación del sub suelo es consistente y muy similar en los cuatro (4) sondeos. Hasta la profundidad alcanzada se encontró una estratificación conformada:

APIQUE	COORDENADAS		MUESTRA	CLASIFICACION DEL SUELO Y CARACTERISTICAS FISICO MECANICAS								
				AASHTO	U.S.C.	%W _n	LL	LP	I.P	%G	%A	%F
S-1	6°55'22.62"N	71°43'35.32"O	1	A-4(4)	ML	4,17	NL	NP	NP	0,00	47,40	52,60
			2	A-2-4(0)	SM	6,77	NL	NP	NP	0,00	68,96	31,04
S-2	6°55'39.20"N	71°43'47.20"O	1	A-4(3)	ML	4,78	NL	NP	NP	0,00	48,93	51,07
			2	A-2-4(0)	SM	5,86	NL	NP	NP	0,00	78,52	21,48
S-3	6°55'50.29"N	71°44'5.63"O	1	A-4(3)	ML	4,16	NL	NP	NP	0,00	47,60	52,40
			2	A-4(2)	SM	5,77	NL	NP	NP	0,00	57,32	42,68
S-4	6°55'58.71"N	71°44'35.39"O	1	A-4(4)	ML	6,54	NL	NP	NP	0,00	44,07	55,93
			2	A-2-4(0)	SM	6,68	NL	NP	NP	0,00	69,64	30,36

ML: LIMOS INORGANICOS Y ARENAS MUY FINAS LIMOSAS O ARCILLOSAS CON O SIN PLASTICIDAD DE COLOR GRIS CON AMARILLO.

SM: ARENAS LIMOSAS, MEZCLA DE ARENA Y LIMO MAL GRAUDADAS.

8.2 PARAMETROS DE RESISTENCIA

Los parámetros de interés para el cálculo de la capacidad portante, se obtiene por la correlación entre las condiciones de suelos encontrados a las pruebas de SPT y al ensayo de corte directo. El número de golpes para las capas por debajo de 2.00 metros de profundidad, arroja valores en el rango de 2 a 4 por pie. Tomando en cuenta la naturaleza de Limos arenosos.

Los parámetros anteriores se obtienen de correlaciones con características de suelos con el tamaño de partículas, la plasticidad, el porcentaje de partículas finas, el número de golpes en la penetración y el tipo de suelo y los resultados de los ensayos de resistencia practicados a las muestras tomadas en las labores de exploración.



9. RECOMENDACIONES

9.1 Tipo de Cimentación

Dado que la obra corresponde a la instalación de una tubería de agua potable, se recomienda la disposición de una capa de arena que funcione como cama de apoyo para la tubería, garantizando una adecuada distribución de cargas y evitando esfuerzos puntuales que puedan afectar su integridad.

Especificaciones constructivas:

- Cama de apoyo:

Se deberá colocar una capa de arena limpia, libre de materia orgánica y partículas gruesas, con un espesor mínimo de 10 cm debidamente nivelada antes de la instalación de la tubería.

- Colocación de la tubería:

La tubería deberá instalarse sobre la cama de arena asegurando su alineación y pendiente de diseño, evitando apoyos puntuales o vacíos bajo la misma.

- Relleno inicial (zona de atraque):

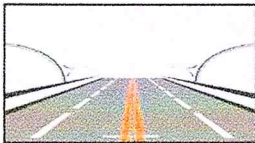
Se realizará con material seleccionado (arena o material fino sin partículas mayores a 3/4"), colocado a ambos lados de la tubería en capas no mayores a 15 cm, compactadas manualmente hasta alcanzar un adecuado confinamiento lateral.

- Compactación:

El material de la zona de atraque deberá compactarse como mínimo al 90% del Proctor Modificado, evitando el uso de equipos mecánicos directamente sobre la tubería.

- Relleno final:

Se podrá utilizar material proveniente de la excavación, siempre que esté libre de elementos orgánicos, escombros o piedras de gran tamaño. Este relleno se colocará en capas de máximo 20 cm, compactadas al 95% del Proctor Modificado en zonas de tránsito y al 90% en zonas no intervenidas.



GEOTECNIA VIAL & PAVIMENTOS M&N S.A.S

NIT. 901.408.921-1

Suministros-Consultorías-Interventorías-Construcción- Laboratorio de Suelos

9.1.2 Suelo y Profundidad de Cimentación

El suelo de cimentación está conformado por una capa de arena limosa de color amarillo, la cual presenta condiciones adecuadas para el apoyo de la tubería.

La profundidad de instalación estará determinada por la topografía del terreno y las condiciones hidráulicas del sistema, considerando que el abastecimiento se realiza por gravedad. En este sentido, se deberá asegurar una pendiente adecuada que garantice el correcto funcionamiento del sistema y la continuidad del flujo.

Se recomienda un recubrimiento mínimo de 0,80 m sobre la clave de la tubería, con el fin de protegerla frente a cargas externas y variaciones térmicas, especialmente en zonas expuestas.

10. LIMITACIONES

Los términos de este informe se fundamentan en la información obtenida durante la ejecución de los trabajos de campo. Si durante la construcción se presentan condiciones diferentes a las aquí planteadas como típicas.


ING. VICTOR E. DELGADO SOCARA
MAT. PROF. 082027154 ATL



321
GEOTECNIA VIAL & PAVIMENTOS M&N S.A.S

NIT. 901.408.921-1

Suministros-Consultorías-Interventorías-Construcción- Laboratorio de Suelos

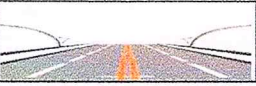
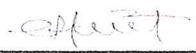
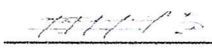
ANEXO 1

PERFILES ESTRATIGRAFICOS Y CLASIFICACIONES

TRANS 23 No.33-21 APTO.01 URB. MORICHAL NORTE

E-mail: Geovialmn@hotmail.com

SARAVENA – ARAUCA

		PERFIL ESTRATIGRÁFICO										GEOTECNIA VIAL Y PAVIMENTOS M&N S.A.S					
												NIT:901.408.921-1					
PROYECTO:	AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LAS REDES DE ACUEDUCTO VEREDA LA PAJUILA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA DEPARTAMENTO DE ARAUCA. (TUBERIA)										SONDEO NÚMERO:	1					
SOLICITADO POR:	MUNICIPIO DE SARAVERA										FECHA TOMA MUESTRAS:	2026-08-10					
LOCALIZACIÓN:	COORDENADAS 6°55'22.62"N 71°43'35.32"O MUNICIPIO DE SARAVERA / ARAUCA										NIVEL FREÁTICO (m):	0,00					
EQUIPO UTILIZADO:	EQUIPO SPT-CUCHARA PARTIDA Y HERRAMIENTA MENOR																
PROF. (m.)	Nº	CLASIFICACION		N.F.	DESCRIPCION	PROPIEDADES						NÚMERO DE GOLPES				PROF. DEL SPT (m.)	
		AASHTO	U.S.C.			W _u	L _u	L _p	L _p	%C	%A	%P	15 cm	30 cm	45 cm		
0,00-1,10	1	A-4(4)	ML		LIMOS INORGANICOS Y ARENAS MUY FINAS, POLVO DE ROCA Y ARENAS FINAS LIMOSAS DE COLOR AMARILLO CON MARRON, NO PLASTICAS.	4,17	NL	NP	NP	0,00	47,40	52,60	MANUAL				1,10
	2	A-2-4(0)	SM		ARENAS LIMOSAS MEZCLA DE ARENA Y LIMO MAL GRADUADAS DE COLOR MARRON, NO PLASTICAS	6,77	NL	NP	NP	0,00	68,96	31,04	2	5	5	7	1,55
1,10-2,00													7	5	6	8	2,00
																	
ELABORADO POR												REVISADO POR					



GEOTECNIA VIALY
PAVIMENTOS M&N S.A.S.

CLASIFICACION DE SUELO

GEOTECNIA VIALY
PAVIMENTOS M&N S.A.S.

NIT: 901.408.921-1

PROYECTO: AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LAS REDES DE ACUEDUCTO VEREDA LA PAJUILA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA DEPARTAMENTO DE ARAUCA. (TUBERIA)

SOLICITANTE: MUNICIO DE SARAVERA

LOCALIZACIÓN: COORDENADAS 6°55'22.62"N 71°43'35.32"O MUNICIPIO DE SARAVERA / ARAUCA

DESCRIPCIÓN: LIMOS INORGANICOS Y ARENAS MUY FINAS, POLVO DE ROCA Y ARENAS FINAS LIMOSAS DE COLOR AMARILLO CON MARRON, NO PLASTICAS.

FECHA: 10/08/2026

SONDEO N° 1 **MUESTRA N°** 2

PROF (MTS) 0,00-1,10

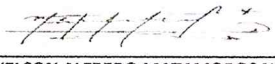
Humedad Natural Invias E - 122 - 13	Tara No	29
	W _{rmh} (g)	184,6
	W _{rms} (g)	178,4
	W _{rl} (g)	29,7
	% Humedad	4,17

Límite Líquido Invias E - 125 - 13	Número de golpes			
	Tara No			
	W _{rmh} (g)			
	W _{rms} (g)			
	W _{rl} (g)			
	Contenido de Humedad, w (%)			

Límite Plástico Invias E - 126 - 13	Tara No		
	W _{rmh} (g)		
	W _{rms} (g)		
	W _{rl} (g)		
	Contenido de Humedad (%)		

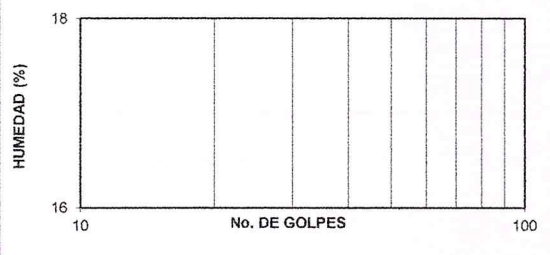
GRANULOMETRÍA				INVIAS E - 123 /22	
Tamiz		PINICIAL (g) =		300,00	
Normal [mm]	Alterno	Peso Retenido (g)	(%) Retenido	(%) Retenido acumulado	(%) Pasa
100	4"	-	-	-	100,00
80	3"	-	-	-	100,00
62,5	2 1/2"	-	-	-	100,00
50	2"	-	-	-	100,00
37,5	1 1/2"	-	-	-	100,00
25	1"	-	-	-	100,00
19	3/4"	-	-	-	100,00
12,5	1/2"	-	-	-	100,00
9,5	3/8"	-	-	-	100,00
4,75	No. 4	-	-	-	100,00
2	No. 10	-	-	-	100,00
1,18	N° 16	-	-	-	100,00
0,85	N° 20	-	-	-	100,00
0,6	N° 30	-	-	-	100,00
0,425	No. 40	-	-	-	100,00
0,25	N° 60	-	-	-	100,00
0,15	N° 100	-	-	-	100,00
0,075	No. 200	142,20	47,40	47,40	52,60
		157,80	52,60		

RESULTADOS	
Límite Líquido (%):	<u>NL</u>
Límite Plástico (%):	<u>NP</u>
Índice Plasticidad (%):	<u>NP</u>
USCS:	<u>ML</u>
AASHTO:	<u>A-4(4)</u>
Cu	<u>Cc</u>

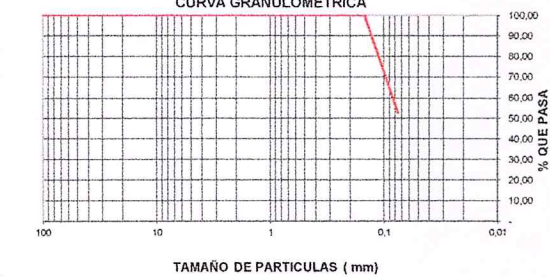


Lab. NELSON ALFREDO MATAMOROS NUÑEZ
Mat Prof. No 54502004255 NTS

LÍMITE LÍQUIDO



CURVA GRANULOMETRICA





GEOTECNIA VIAL Y
PAVIMENTOS M&N S.A.S.

CLASIFICACION DE SUELO

GEOTECNIA VIAL Y
PAVIMENTOS M&N S.A.S.

NIT: 901.408.921-1

PROYECTO: AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LAS REDES DE ACUEDUCTO VEREDA LA PAJUILA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA DEPARTAMENTO DE ARAUCA. (TUBERIA)

SOLICITANTE: MUNICIO DE SARAVERA

LOCALIZACIÓN: COORDENADAS 6°55'22.62"N 71°43'35.32"O MUNICIPIO DE SARAVERA / ARAUCA

DESCRIPCIÓN: ARENAS LIMOSAS MEZCLA DE ARENA Y LIMO MAL GRADUADAS DE COLOR MARRON, NO PLASTICAS

FECHA: 10/08/2026

SONDEO N° 1 **MUESTRA N°** 2

PROF (MTS) 1,10-2,00

Humedad Natural Invias E - 122 - 13	Tara No	59
	W_{rmh} (g)	194,2
	W_{rms} (g)	183,2
	W_{rl} (g)	20,6
	% Humedad	6,77

Límite Líquido Invias E - 125 - 13	Número de golpes			
	Tara No			
	W_{rmh} (g)			
	W_{rms} (g)			
	W_{rl} (g)			
	Contenido de			
	Humedad, w (%)			

Límite Plástico Invias E - 126 - 13	Tara No		
	W_{rmh} (g)		
	W_{rms} (g)		
	W_{rl} (g)		
	Contenido de		
Humedad (%)			

GRANULOMETRÍA				INVIAS E - 123 / 22	
Tamiz		PINICIAL (g) =		500,00	
Normal (mm)	Alterno	Peso Retenido (g)	(%) Retenido	(%) Retenido acumulado	(%) Pasa
100	4"	-	-	-	100,00
80	3"	-	-	-	100,00
62,5	2 1/2"	-	-	-	100,00
50	2"	-	-	-	100,00
37,5	1 1/2"	-	-	-	100,00
25	1"	-	-	-	100,00
19	3/4"	-	-	-	100,00
12,5	1/2"	-	-	-	100,00
9,5	3/8"	-	-	-	100,00
4,75	No. 4	-	-	-	100,00
2	No. 10	-	-	-	100,00
1,18	N° 16	-	-	-	100,00
0,85	N° 20	-	-	-	100,00
0,6	N° 30	-	-	-	100,00
0,425	No. 40	-	-	-	100,00
0,25	N° 60	-	-	-	100,00
0,15	N° 100	-	-	-	100,00
0,075	No. 200	344,80	68,96	68,96	31,04
		155,20	31,04		

RESULTADOS

Límite Líquido (%) : NL

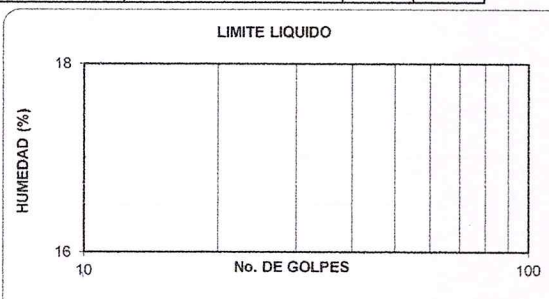
Límite Plástico (%) : NP

Índice Plasticidad (%) : NP

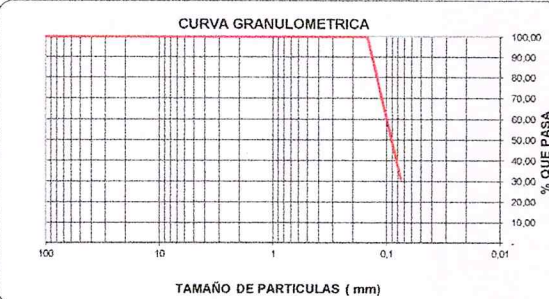
USCS : SM

AASHTO : A-2-4(0)

Cu _____ Cc _____



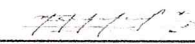
LÍMITE LIQUIDO



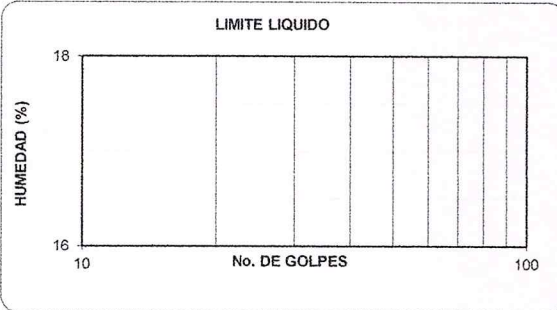
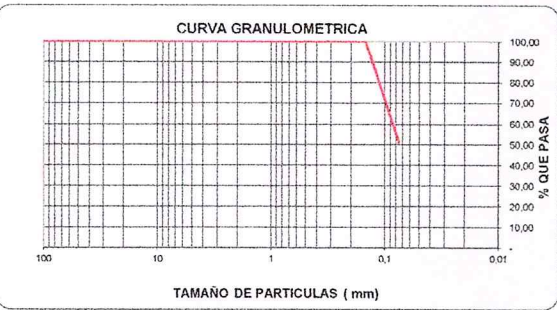
CURVA GRANULOMETRICA

Lab. NELSON ALFREDO MATAMOROS NUÑEZ

Mat Prof. No 54502004255 NTS

		PERFIL ESTRATIGRÁFICO										GEOTECNIA VIAL Y PAVIMENTOS M&N S.A.S					
		NIT:901.408.921-1															
PROYECTO:		AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LAS REDES DE ACUEDUCTO VEREDA LA PAJUILA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA DEPARTAMENTO DE ARAUCA. (TUBERIA)										SONDEO NÚMERO:		2			
SOLICITADO POR:		MUNICIPIO DE SARAVENA										FECHA TOMA MUESTRAS:		2026-08-10			
LOCALIZACIÓN:		COORDENADAS 6°55'39.20"N 71°43'47.20"O MUNICIPIO DE SARAVENA /ARAUCA										NIVEL FREÁTICO (m):		0,00			
EQUIPO UTILIZADO:		EQUIPO SPT-CUCHARA PARTIDA Y HERRAMIENTA MENOR															
PROF. (m.)	NÚMERO	CLASIFICACIÓN		N.F.	DESCRIPCIÓN	PROPIEDADES							NÚMERO DE GOLPES			NÚMERO DE	PROF. DEL SPT. (m.)
		ASTHITO	U.S.C.			W ₁₀₀	LL	LP	L.P.	%C	%A	%F	15 cm	30 cm	45 cm		
0,00-1,10	1	A-4(3)	ML		LIMOS INORGANICOS Y ARENAS MUY FINAS, POLVO DE ROCA Y ARENAS FINAS LIMOSAS DE COLOR AMARILLO CON MARRON, NO PLASTICAS.	4,78	NL	NP	NP	0,00	48,93	51,07	MANUAL				1,10
1,10-2,00	2	A-2-4(0)	SH		ARENAS LIMOSAS MEZCLA DE ARENA Y LIMO MAL GRADUADAS DE COLOR MARRON, NO PLASTICAS	5,86	NL	NP	NP	0,00	78,52	21,48	3	2	3	3	1,55
													4	4	4	6	2,00
 																	
ELABORADO POR REVISADO POR																	

126

GEOTECNIA VIALY PAVIMENTOS M&N S.A.S		CLASIFICACION DE SUELO		GEOTECNIA VIALY PAVIMENTOS M&N S.A.S																																																																																																																																					
				NIT:901.408.921-1																																																																																																																																					
PROYECTO:		AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LAS REDES DE ACUEDUCTO VEREDA LA PAJUILA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA DEPARTAMENTO DE ARAUCA. (TUBERIA)																																																																																																																																							
SOLICITANTE:		MUNICIO DE SARAVERA																																																																																																																																							
LOCALIZACIÓN:		COORDENADAS 6°55'39.20"N 71°43'47.20"O MUNICIPIO DE SARAVERA / ARAUCA																																																																																																																																							
DESCRIPCIÓN:		LIMOS INORGANICOS Y ARENAS MUY FINAS, POLVO DE ROCA Y ARENAS FINAS LIMOSAS DE COLOR AMARILLO CON MARRON, NO PLASTICAS.																																																																																																																																							
FECHA:		10/08/2026		SONDEO N°	2																																																																																																																																				
				MUESTRA N°	2																																																																																																																																				
		PROF (MTS)		0,00-1,10																																																																																																																																					
Humedad Natural Invias E - 122 - 13	Tara No	12																																																																																																																																							
	W _{rmh} (g)	186,8																																																																																																																																							
	W _{rms} (g)	180,2																																																																																																																																							
	W _{rl} (g)	42,2																																																																																																																																							
	% Humedad	4,78																																																																																																																																							
Limite Liquido Invias E - 125 - 13	Número de golpes																																																																																																																																								
	Tara No																																																																																																																																								
	W _{rmh} (g)																																																																																																																																								
	W _{rms} (g)																																																																																																																																								
	W _{rl} (g)																																																																																																																																								
	Contenido de Humedad, w (%)																																																																																																																																								
Limite Plastico Invias E - 126 - 13	Tara No																																																																																																																																								
	W _{rmh} (g)																																																																																																																																								
	W _{rms} (g)																																																																																																																																								
	W _{rl} (g)																																																																																																																																								
	Contenido de Humedad (%)																																																																																																																																								
LIMITE LIQUIDO 																																																																																																																																									
CURVA GRANULOMETRICA 																																																																																																																																									
<table border="1"><thead><tr><th colspan="4">GRANULOMETRÍA</th><th colspan="2">INVIAS E - 123 /22</th></tr><tr><th colspan="2">Tamiz</th><th colspan="2">PINICIAL (g) =</th><th colspan="2">300,00</th></tr><tr><th>Normal (mm)</th><th>Alterno</th><th>Peso Retenido (g)</th><th>(%) Retenido</th><th>(%) Retenido acumulado</th><th>(%) Pasa</th></tr></thead><tbody><tr><td>100</td><td>4"</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>100,00</td></tr><tr><td>80</td><td>3"</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>100,00</td></tr><tr><td>62,5</td><td>2 1/2"</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>100,00</td></tr><tr><td>50</td><td>2"</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>100,00</td></tr><tr><td>37,5</td><td>1 1/2"</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>100,00</td></tr><tr><td>25</td><td>1"</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>100,00</td></tr><tr><td>19</td><td>3/4"</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>100,00</td></tr><tr><td>12,5</td><td>1/2"</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>100,00</td></tr><tr><td>9,5</td><td>3/8"</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>100,00</td></tr><tr><td>4,75</td><td>No. 4</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>100,00</td></tr><tr><td>2</td><td>No. 10</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>100,00</td></tr><tr><td>1,18</td><td>N° 16</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>100,00</td></tr><tr><td>0,85</td><td>N° 20</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>100,00</td></tr><tr><td>0,6</td><td>N° 30</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>100,00</td></tr><tr><td>0,425</td><td>No. 40</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>100,00</td></tr><tr><td>0,25</td><td>N° 60</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>100,00</td></tr><tr><td>0,15</td><td>N° 100</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>100,00</td></tr><tr><td>0,075</td><td>No. 200</td><td>146,80</td><td>48,93</td><td>48,93</td><td>51,07</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td>153,20</td><td>51,07</td><td colspan="2"></td></tr></tbody></table>						GRANULOMETRÍA				INVIAS E - 123 /22		Tamiz		PINICIAL (g) =		300,00		Normal (mm)	Alterno	Peso Retenido (g)	(%) Retenido	(%) Retenido acumulado	(%) Pasa	100	4"	-	-	-	100,00	80	3"	-	-	-	100,00	62,5	2 1/2"	-	-	-	100,00	50	2"	-	-	-	100,00	37,5	1 1/2"	-	-	-	100,00	25	1"	-	-	-	100,00	19	3/4"	-	-	-	100,00	12,5	1/2"	-	-	-	100,00	9,5	3/8"	-	-	-	100,00	4,75	No. 4	-	-	-	100,00	2	No. 10	-	-	-	100,00	1,18	N° 16	-	-	-	100,00	0,85	N° 20	-	-	-	100,00	0,6	N° 30	-	-	-	100,00	0,425	No. 40	-	-	-	100,00	0,25	N° 60	-	-	-	100,00	0,15	N° 100	-	-	-	100,00	0,075	No. 200	146,80	48,93	48,93	51,07			153,20	51,07		
GRANULOMETRÍA				INVIAS E - 123 /22																																																																																																																																					
Tamiz		PINICIAL (g) =		300,00																																																																																																																																					
Normal (mm)	Alterno	Peso Retenido (g)	(%) Retenido	(%) Retenido acumulado	(%) Pasa																																																																																																																																				
100	4"	-	-	-	100,00																																																																																																																																				
80	3"	-	-	-	100,00																																																																																																																																				
62,5	2 1/2"	-	-	-	100,00																																																																																																																																				
50	2"	-	-	-	100,00																																																																																																																																				
37,5	1 1/2"	-	-	-	100,00																																																																																																																																				
25	1"	-	-	-	100,00																																																																																																																																				
19	3/4"	-	-	-	100,00																																																																																																																																				
12,5	1/2"	-	-	-	100,00																																																																																																																																				
9,5	3/8"	-	-	-	100,00																																																																																																																																				
4,75	No. 4	-	-	-	100,00																																																																																																																																				
2	No. 10	-	-	-	100,00																																																																																																																																				
1,18	N° 16	-	-	-	100,00																																																																																																																																				
0,85	N° 20	-	-	-	100,00																																																																																																																																				
0,6	N° 30	-	-	-	100,00																																																																																																																																				
0,425	No. 40	-	-	-	100,00																																																																																																																																				
0,25	N° 60	-	-	-	100,00																																																																																																																																				
0,15	N° 100	-	-	-	100,00																																																																																																																																				
0,075	No. 200	146,80	48,93	48,93	51,07																																																																																																																																				
		153,20	51,07																																																																																																																																						
RESULTADOS Límite Líquido (%): <u>NL</u> Límite Plástico (%): <u>NP</u> Índice Plasticidad (%): <u>NP</u> USCS : <u>ML</u> AASHTO : <u>A-4(3)</u> Cu Cc Lab. NELSON ALFREDO MATAMOROS NUÑEZ Mat Prof. No 54502004255 NTS																																																																																																																																									



GEOTECNIA VIAL Y
PAVIMENTOS M&N S.A.S.

CLASIFICACION DE SUELO

GEOTECNIA VIAL Y
PAVIMENTOS M&N S.A.S.

NIT: 901.408.921-1

PROYECTO: AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LAS REDES DE ACUEDUCTO VEREDA LA PAJUILA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA DEPARTAMENTO DE ARAUCA. (TUBERIA)

SOLICITANTE: MUNICIO DE SARAVENA

LOCALIZACIÓN: COORDENADAS 6°55'39.20"N 71°43'47.20"O MUNICIPIO DE SARAVENA / ARAUCA

DESCRIPCIÓN: ARENAS LIMOSAS MEZCLA DE ARENA Y LIMO MAL GRADUADAS DE COLOR MARRON, NO PLASTICAS

FECHA: 10/08/2026

SONDEO N° 2 **MUESTRA N°** 2

PROF (MTS) 0,00-1,10

Humedad Natural Invias E - 122 - 13	Tara No	52
	W _{rmh} (g)	168,2
	W _{rms} (g)	160,2
	W _{rl} (g)	23,6
	% Humedad	5,86

Limite Liquido Invias E - 125 - 13	Número de golpes			
	Tara No			
	W _{rmh} (g)			
	W _{rms} (g)			
	W _{rl} (g)			
	Contenido de Humedad, w (%)			

Limite Plastico Invias E - 126 - 13	Tara No		
	W _{rmh} (g)		
	W _{rms} (g)		
	W _{rl} (g)		
	Contenido de Humedad (%)		

GRANULOMETRÍA				INVIAS E - 123 / 22	
Tamiz		PINICIAL (g) =		500,00	
Normal (mm)	Alterno	Peso Retenido (g)	(%) Retenido	(%) Retenido acumulado	(%) Pasa
100	4"	-	-	-	100,00
80	3"	-	-	-	100,00
62,5	2 1/2"	-	-	-	100,00
50	2"	-	-	-	100,00
37,5	1 1/2"	-	-	-	100,00
25	1"	-	-	-	100,00
19	3/4"	-	-	-	100,00
12,5	1/2"	-	-	-	100,00
9,5	3/8"	-	-	-	100,00
4,75	No. 4	-	-	-	100,00
2	No. 10	-	-	-	100,00
1,18	N° 16	-	-	-	100,00
0,85	N° 20	-	-	-	100,00
0,6	N° 30	-	-	-	100,00
0,425	No. 40	-	-	-	100,00
0,25	N° 60	-	-	-	100,00
0,15	N° 100	-	-	-	100,00
0,075	No. 200	392,60	78,52	78,52	21,48
		107,40	21,48		

RESULTADOS

Limite Liquido (%) : NL

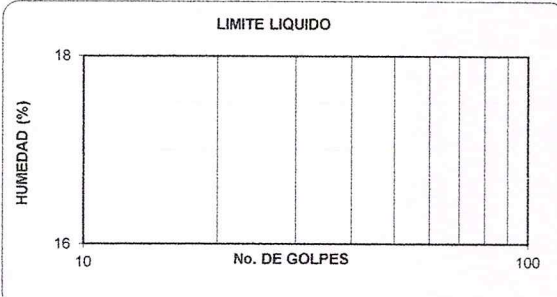
Limite Plástico (%): NP

Índice Plasticidad (%): NP

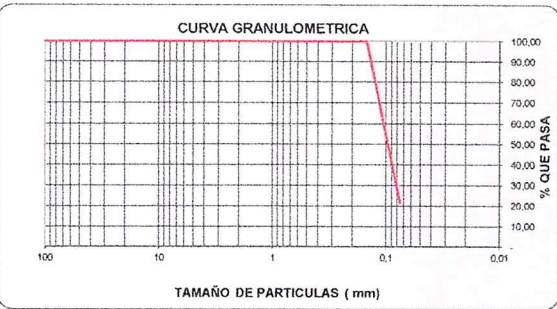
USCS : SM

AASHTO : A-2-4(0)

Cu _____ Cc _____



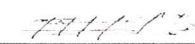
LIMITE LIQUIDO



CURVA GRANULOMETRICA

Lab. NELSON ALFREDO MATAMOROS NUÑEZ

Mat Prof. No 54502004255 NTS

		PERFIL ESTRATIGRÁFICO										GEOTECNIA VIAL Y PAVIMENTOS M&N S.A.S					
												NIT:901.408.921-1					
PROYECTO:	AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LAS REDES DE ACUEDUCTO VEREDA LA PAJUILA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA DEPARTAMENTO DE ARAUCA. (TUBERIA)										SONDEO NÚMERO:	3					
SOLICITADO POR:	MUNICIPIO DE SARAVENA										FECHA TOMA MUESTRAS:	2026-08-10					
LOCALIZACIÓN:	COORDENADAS 6°55'50.29"N 71°44'5.63"O MUNICIPIO DE SARAVENA / ARAUCA										NIVEL FREÁTICO (m):	0,00					
EQUIPO UTILIZADO:	EQUIPO SPT-CUCHARA PARTIDA Y HERRAMIENTA MENOR																
PROP. (m)	N.º	CLASIFICACION		N.º	DESCRIPCION	PROPIEDADES						NÚMERO DE GOLPES			PROP. DEL SPT. (m)		
		ASHTO	U.S.C.			U _w	U _c	LP	LP	%G	%A	%F	15 cm	30 cm		45 cm	
0,00-1,10	1	A-4(3)	ML		LIMOS INORGANICOS Y ARENAS MUY FINAS, POLVO DE ROCA Y ARENAS FINAS LIMOSAS DE COLOR AMARILLO CON MARRON, NO PLASTICAS.	4,16	NL	NP	NP	0,00	47,60	52,40	MANUAL			1,10	
1,10-2,00	2	A-4(2)	SM		ARENAS LIMOSAS MEZCLA DE ARENA Y LIMO MAL GRADUADAS DE COLOR MARRON, NO PLASTICAS	5,77	NL	NP	NP	0,00	57,32	42,68	2	5	5	7	1,55
													7	5	6	8	2,00
 																	
ELABORADO POR																	
REVISADO POR																	

GEOTECNIA VIAL Y PAVIMENTOS M&N S.A.S

CLASIFICACION DE SUELO

GEOTECNIA VIAL Y PAVIMENTOS M&N S.A.S

NIT:901.408.921-1

PROYECTO:

AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LAS REDES DE ACUEDUCTO VEREDA LA PAJUILA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA DEPARTAMENTO DE ARAUCA. (TUBERIA)

SOLICITANTE:

MUNICIO DE SARAVERA

LOCALIZACIÓN:

COORDENADAS 6°55'50.29"N 71°44'5.63"O MUNICIPIO DE SARAVERA / ARAUCA

DESCRIPCIÓN:

LIMOS INORGANICOS Y ARENAS MUY FINAS, POLVO DE ROCA Y ARENAS FINAS LIMOSAS DE COLOR AMARILLO CON MARRON, NO PLASTICAS.

FECHA:

10/08/2026

SONDEO N°

3

MUESTRA N°

1

PROF (MTS)

0,00-1,10

Humedad Natural Invias E - 122 - 13

Tara No

34

W_{rmh} (g)

148,6

W_{rms} (g)

144,2

W_{rl} (g)

38,4

% Humedad

4,16

Limite Liquido Invias E - 125 - 13

Número de golpes

Tara No

W_{rmh} (g)

W_{rms} (g)

W_{rl} (g)

Contenido de Humedad, w (%)

Limite Plastico Invias E - 126 - 13

Tara No

W_{rmh} (g)

W_{rms} (g)

W_{rl} (g)

Contenido de Humedad (%)

LIMITE LIQUIDO

HUMEDAD (%)

18

16

No. DE GOLPES

10

100

CURVA GRANULOMETRICA

TAMAÑO DE PARTICULAS (mm)

100

10

1

0,1

0,01

% QUE PASA

100,00

90,00

80,00

70,00

60,00

50,00

40,00

30,00

20,00

10,00

GRANULOMETRÍA

INVIAS E - 123 / 22

Tamiz

Normal (mm)

Alterno

Peso Retenido (g)

(%) Retenido

(%) Retenido acumulado

(%) Pasa

100

4"

-

-

-

100,00

80

3"

-

-

-

100,00

62,5

2 1/2"

-

-

-

100,00

50

2"

-

-

-

100,00

37,5

1 1/2"

-

-

-

100,00

25

1"

-

-

-

100,00

19

3/4"

-

-

-

100,00

12,5

1/2"

-

-

-

100,00

9,5

3/8"

-

-

-

100,00

4,75

No. 4

-

-

-

100,00

2

No. 10

-

-

-

100,00

1,18

N° 16

-

-

-

100,00

0,85

N° 20

-

-

-

100,00

0,6

N° 30

-

-

-

100,00

0,425

No. 40

-

-

-

100,00

0,25

N° 60

-

-

-

100,00

0,15

N° 100

-

-

-

100,00

0,075

No. 200

142,80

47,60

47,60

52,40

157,20

52,40

RESULTADOS

Límite Líquido (%) :

NL

Límite Plástico (%) :

NP

Índice Plasticidad (%) :

NP

USCS :

ML

AASHTO :

A-4(3)

Cu

Cc

Lab. NELSON ALFREDO MATAMOROS NUÑEZ

Mat Prof. No 54502004255 NTS



GEOTECNIA VIAL Y
PAVIMENTOS M&N S.A.S.

CLASIFICACION DE SUELO

GEOTECNIA VIAL Y
PAVIMENTOS M&N S.A.S.

NIT: 901.408.921-1

PROYECTO: AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LAS REDES DE ACUEDUCTO VEREDA LA PAJUILA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA DEPARTAMENTO DE ARAUCA. (TUBERIA)

SOLICITANTE: MUNICIO DE SARAVERA

LOCALIZACIÓN: COORDENADAS 6°55'50.29"N 71°44'5.63"O MUNICIPIO DE SARAVERA / ARAUCA

DESCRIPCIÓN: ARENAS LIMOSAS MEZCLA DE ARENA Y LIMO MAL GRADUADAS DE COLOR MARRON, NO PLASTICAS

FECHA: 10/08/2026

SONDEO N° 3 **MUESTRA N°** 2

PROF (MTS) 1,10-2,00

Humedad Natural Invias E - 122 - 13	Tara No	60
	W _{rmh} (g)	138,6
	W _{rms} (g)	132,2
	W _{rl} (g)	21,2
	% Humedad	5,77

Limite Liquido Invias E - 125 - 13	Número de golpes			
	Tara No			
	W _{rmh} (g)			
	W _{rms} (g)			
	W _{rl} (g)			
	Contenido de			
	Humedad, w (%)			

Limite Plastico Invias E - 126 - 13	Tara No		
	W _{rmh} (g)		
	W _{rms} (g)		
	W _{rl} (g)		
	Contenido de		
Humedad (%)			

GRANULOMETRÍA				INVIAS E - 123 / 22	
Tamiz		PINICIAL (g) =		500,00	
Normal (mm)	Alterno	Peso Retenido (g)	(%) Retenido	(%) Retenido acumulado	(%) Pasa
100	4"	-	-	-	100,00
80	3"	-	-	-	100,00
62,5	2 1/2"	-	-	-	100,00
50	2"	-	-	-	100,00
37,5	1 1/2"	-	-	-	100,00
25	1"	-	-	-	100,00
19	3/4"	-	-	-	100,00
12,5	1/2"	-	-	-	100,00
9,5	3/8"	-	-	-	100,00
4,75	No. 4	-	-	-	100,00
2	No. 10	-	-	-	100,00
1,18	N° 16	-	-	-	100,00
0,85	N° 20	-	-	-	100,00
0,6	N° 30	-	-	-	100,00
0,425	No. 40	-	-	-	100,00
0,25	N° 60	-	-	-	100,00
0,15	N° 100	-	-	-	100,00
0,075	No. 200	286,60	57,32	57,32	42,68
		213,40	42,68		

RESULTADOS

Limite Liquido (%) : NL

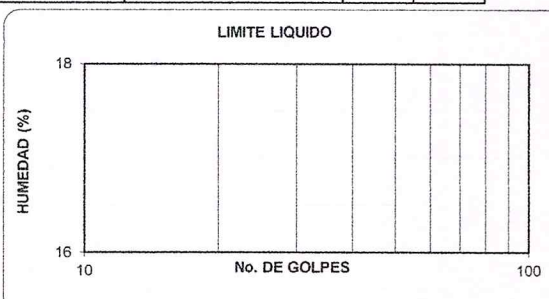
Limite Plástico (%) : NP

Índice Plasticidad (%) : NP

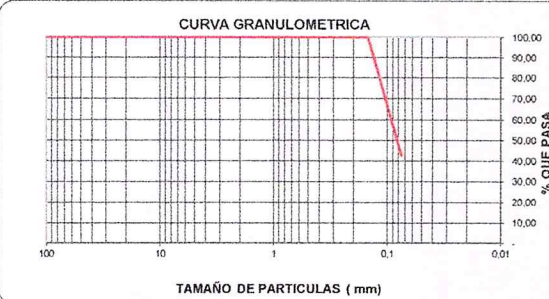
USCS : SM

AASHTO : A-4(2)

Cu _____ Cc _____



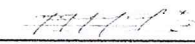
LÍMITE LIQUIDO



CURVA GRANULOMETRICA

Lab. NELSON ALFREDO MATAMOROS NUÑEZ

Mat Prof. No 54502004255 NTS

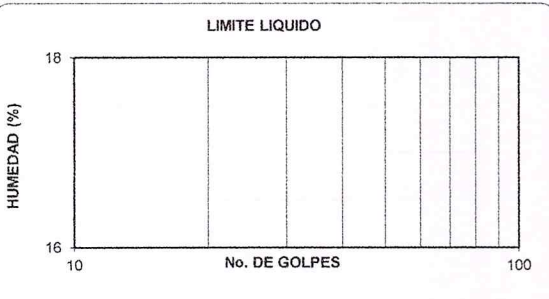
		PERFIL ESTRATIGRÁFICO										GEOTECNIA VIAL Y PAVIMENTOS M&N S.A.S					
NIT:901.408.921-1																	
PROYECTO:		AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LAS REDES DE ACUEDUCTO VEREDA LA PAJUILA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA DEPARTAMENTO DE ARAUCA. (TUBERIA)										SONDEO NÚMERO:		4			
SOLICITADO POR:		MUNICIPIO DE SARAVERA										FECHA TOMA MUESTRAS:		2026-08-10			
LOCALIZACIÓN:		COORDENADAS 6°55'58.71"N 71°44'35.39"O MUNICIPIO DE SARAVERA /ARAUCA										NIVEL FREÁTICO (m):		0,00			
EQUIPO UTILIZADO:		EQUIPO SPT-CUCHARA PARTIDA Y HERRAMIENTA MENOR															
PROF. (m)	Nº	CLASIFICACIÓN		N.F.	DESCRIPCIÓN	PROPIEDADES							NÚMERO DE GAVIAS			PROF. DEL SPT (m)	
		AGHFO	U.S.C.			W ₉₀	LL	LP	LP	W ₆₀	W ₅₀	W ₄₀	15 cm	20 cm	45 cm		
0,00-1,10	1	A-4(4)	ML		LIMOS INORGANICOS Y ARENAS MUY FINAS, POLVO DE ROCA Y ARENAS FINAS LIMOSAS DE COLOR AMARILLO CON MARRON, NO PLASTICAS.	6,54	NL	NP	NP	0,00	44,07	55,93	MANUAL			1,10	
1,10-2,00	2	A-2-4(0)	SM		ARENAS LIMOSAS MEZCLA DE ARENA Y LIMO MAL GRADUADAS DE COLOR MARRON, NO PLASTICAS	6,68	NL	NP	NP	0,00	69,64	30,36	3	2	3	3	1,55
													4	4	4	6	2,00
 																	
ELABORADO POR																	
REVISADO POR																	

		CLASIFICACION DE SUELO			
NIT: 901.408.921-1					
PROYECTO: AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LAS REDES DE ACUEDUCTO VEREDA LA PAJUILA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA DEPARTAMENTO DE ARAUCA. (TUBERIA)					
SOLICITANTE: MUNICIO DE SARAVERA					
LOCALIZACIÓN: COORDENADAS 6°55'58.71"N 71°44'35.39"O MUNICIPIO DE SARAVERA / ARAUCA					
DESCRIPCIÓN: LIMOS INORGANICOS Y ARENAS MUY FINAS, POLVO DE ROCA Y ARENAS FINAS LIMOSAS DE COLOR AMARILO CON MARRON, NO PLASTICAS.					
FECHA: 10/08/2026		SONDEO N° 4		MUESTRA N° 2	
		PROF (MTS) 0,00-1,10			

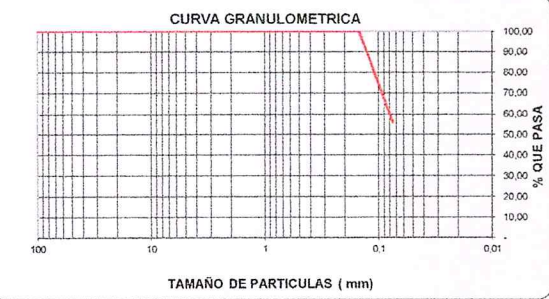
Humedad Natural Invias E - 122 - 13	Tara No	17			
	W _{mh} (g)	194,2			
	W _{ms} (g)	184,2			
	W _{li} (g)	31,3			
	% Humedad	6,54			

Limite Liquido Invias E - 125 - 13	Número de golpes				
	Tara No				
	W _{mh} (g)				
	W _{ms} (g)				
	W _{li} (g)				
	Contenido de Humedad, w (%)				

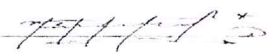
Limite Plastico Invias E - 126 - 13	Tara No				
	W _{mh} (g)				
	W _{ms} (g)				
	W _{li} (g)				
	Contenido de Humedad (%)				



GRANULOMETRÍA						INVIAS E - 123 / 22	
Tamiz		PINICIAL (g) =				300,00	
Normal (mm)	Alterno	Peso Retenido (g)	(%) Retenido	(%) Retenido acumulado	(%) Pasa		
100	4"	-	-	-	100,00		
80	3"	-	-	-	100,00		
62,5	2 1/2"	-	-	-	100,00		
50	2"	-	-	-	100,00		
37,5	1 1/2"	-	-	-	100,00		
25	1"	-	-	-	100,00		
19	3/4"	-	-	-	100,00		
12,5	1/2"	-	-	-	100,00		
9,5	3/8"	-	-	-	100,00		
4,75	No. 4	-	-	-	100,00		
2	No. 10	-	-	-	100,00		
1,18	N° 16	-	-	-	100,00		
0,85	N° 20	-	-	-	100,00		
0,6	N° 30	-	-	-	100,00		
0,425	No. 40	-	-	-	100,00		
0,25	N° 60	-	-	-	100,00		
0,15	N° 100	-	-	-	100,00		
0,075	No. 200	132,20	44,07	44,07	55,93		
		167,80	55,93				



RESULTADOS	
Limite Liquido (%):	<u>NL</u>
Limite Plástico (%):	<u>NP</u>
Índice Plasticidad (%):	<u>NP</u>
USCS:	<u>ML</u>
AASHTO:	<u>A-4(4)</u>
Cu	<u> </u>
Cc	<u> </u>



Lab. NELSON ALFREDO MATAMOROS NUÑEZ
Mat Prof. No 54502004255 NTS

GEOTECNIA VIAL Y
PAVIMENTOS M&N S.A.S



CLASIFICACION DE SUELO

GEOTECNIA VIAL Y
PAVIMENTOS M&N S.A.S

NIT: 901.408.921-1

PROYECTO:

AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LAS REDES DE ACUEDUCTO VEREDA LA PAJUILA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA. (TUBERIA)

SOLICITANTE:

MUNICIO DE SARAVERA

LOCALIZACIÓN:

COORDENADAS 6°55'58.71"N 71°44'35.39"O MUNICIPIO DE SARAVERA / ARAUCA

DESCRIPCIÓN:

ARENAS LIMOSAS MEZCLA DE ARENA Y LIMO MAL GRADUADAS DE COLOR MARRON, NO PLASTICAS

FECHA:

10/08/2026

SONDEO N° 4

MUESTRA N° 2

PROF (MTS)

1,10-2,00

Humedad Natural
Invias
E - 122 - 13

Tara No

80

W_{rmh} (g)

202,6

W_{rms} (g)

192,2

W_{rl} (g)

36,6

% Humedad

6,68

Limite Liquido
Invias
E - 125 - 13

Número de golpes

Tara No

W_{rmh} (g)

W_{rms} (g)

W_{rl} (g)

Contenido de
Humedad, w (%)

Limite Plastico
Invias
E - 126 - 13

Tara No

W_{rmh} (g)

W_{rms} (g)

W_{rl} (g)

Contenido de
Humedad (%)

LIMITE LIQUIDO

HUMEDAD (%)

18

16

No. DE GOLPES

10

100

CURVA GRANULOMETRICA

TAMAÑO DE PARTICULAS (mm)

100

10

1

0.1

0.01

% QUE PASA

100,00

90,00

80,00

70,00

60,00

50,00

40,00

30,00

20,00

10,00

GRANULOMETRÍA

INVIAS E - 123 / 22

Tamiz

PINICIAL (g) =

500,00

Normal (mm)

Alterno

Peso Retenido (g)

(%) Retenido

(%) Retenido acumulado

(%) Pasa

100

4"

-

-

-

100,00

80

3"

-

-

-

100,00

62,5

2 1/2"

-

-

-

100,00

50

2"

-

-

-

100,00

37,5

1 1/2"

-

-

-

100,00

25

1"

-

-

-

100,00

19

3/4"

-

-

-

100,00

12,5

1/2"

-

-

-

100,00

9,5

3/8"

-

-

-

100,00

4,75

No. 4

-

-

-

100,00

2

No. 10

-

-

-

100,00

1,18

N° 16

-

-

-

100,00

0,85

N° 20

-

-

-

100,00

0,6

N° 30

-

-

-

100,00

0,425

No. 40

-

-

-

100,00

0,25

N° 60

-

-

-

100,00

0,15

N° 100

-

-

-

100,00

0,075

No. 200

348,20

69,64

69,64

30,36

151,80

30,36

RESULTADOS

Limite Liquido (%) :

NL

Limite Plástico (%) :

NP

Índice Plasticidad (%) :

NP

USCS :

SM

AASHTO :

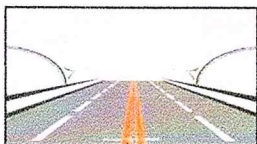
A-2-4(0)

Cu

Cc

Lab. NELSON ALFREDO MATAMOROS NUÑEZ

Mat Prof. No 54502004255 NTS



134
GEOTECNIA VIAL & PAVIMENTOS M&N S.A.S

NIT. 901.408.921-1

Suministros-Consultorías-Interventorías-Construcción- Laboratorio de Suelos

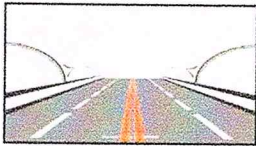
ANEXO 3

REGISTRO FOTOGRAFICO

TRANS 23 No.33-21 APTO.01 URB. MORICHAL NORTE

E-mail: Geovialmn@hotmail.com

SARAVENA – ARAUCA

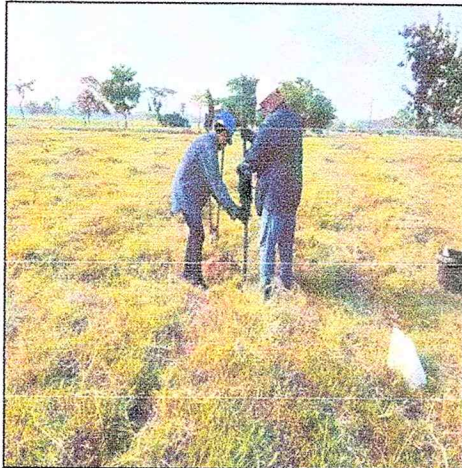


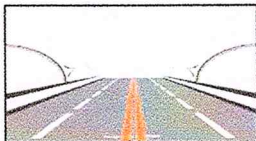
135
GEOTECNIA VIAL & PAVIMENTOS M&N S.A.S

NIT. 901.408.921-1

Suministros-Consultorías-Interventorías-Construcción- Laboratorio de Suelos

TRABAJOS DE CAMPO





GEOTECNIA VIAL & PAVIMENTOS M&N S.A.S

NIT. 901.408.921-1

Suministros-Consultorías-Interventorías-Construcción- Laboratorio de Suelos

TRABAJO DE LABORATORIO



TRANS 23 No.33-21 APTO.01 URB. MORICHAL NORTE

E-mail: Geovialmn@hotmail.com

SARAVENA - ARAUCA