

**ESTUDIOS DE SUELOS  
CIMENTACION CAMARAS  
BARRIO CORAZON DE JESUS  
MUNICIPIO: PASTO**



**VICENTE LIMA ZARAMA**  
**Ingeniero Civil M.I.**

**San Juan de Pasto, Septiembre de 2.015**

## CONTENIDO

- 1.- Presentación
- 2.- Objetivo del estudio
- 3.- Ensayos de laboratorio
- 4.- Trabajos de campo
- 5.- Aguas Freáticas
- 6.- Morfología del terreno
- 7.- Interpretación de resultados
- 8.- Conclusiones y Recomendaciones.
- 9.- Anexo Fotográfico

## **1.-PRESENTACION.-**

Como parte del contrato No. 114-2015 suscrito con Empopasto S.A. E.S.P. se adelantó el estudio de suelos en el Barrio “Corazón de Jesús” con localización de dos apiques a adelantar, por parte de Funcionarios de Empopasto S.A. E.S.P.

Los apiques fueron localizados de manera que sean representativos de todo el proyecto a adelantar.

Se aplicó la metodología de ensayos de Penetración Standard (S.P.T.) para conocer las propiedades de los suelos y recomendar la cimentación de las cámaras proyectadas. Y con apiques a cielo abierto que facilitan la toma de muestras para los ensayos de laboratorio.

Se tomaron muestras alteradas en cada uno de los apiques y a una profundidad que complemente los resultados del ensayo de Penetración.

Al final del informe se presentan como anexos los resultados de laboratorio y de los trabajos de campo de Penetración Standard (SPT).

## **2.- OBJETIVO DEL ESTUDIO.-**

El objetivo principal del estudio se orienta a la investigación del subsuelo y sus propiedades mecánicas para recomendar las características de la cimentación de las cámaras proyectadas en ese lugar.



### 3.- ENSAYOS DE LABORATORIO.-

Con el objeto de clasificar e identificar los suelos encontrados en los diferentes apiques y sondeos, todas las muestras obtenidas fueron sometidas a los siguientes ensayos de laboratorio:

- Humedad Natural según Norma ASTM 2216
- Límite Líquido según Norma ASTM 4318
- Límite plástico - Índice de Plasticidad según Norma ASTM4318
- Granulometría según Norma ASTM 2487
- Clasificación SUCS.

Los resultados a los ensayos del laboratorio se presentan en Anexo.

### 4.- TRABAJOS DE CAMPO.-



VISTAS DE LOS TRABAJOS MÁS RELEVANTES EN EL BARRIO CORAZON DE JESUS



Determinados los sitios a investigar, se procedió a adelantar las excavaciones necesarias para el estudio. En el Apique No.2 se cortó previamente el pavimento rígido. En cada uno de los apiques, de 1,50 m. de largo por 1,00 m. de ancho con profundidad de 3,00 m. se adelantó el ensayo de Penetración Normal (SPT).

Se tomaron muestras alteradas para los ensayos de clasificación de todos los estratos identificados en los dos apiques.

## **5.- AGUAS FREÁTICAS.-**

En ninguna de las excavaciones adelantadas se identificó el Nivel de Aguas Freáticas.

## **6.-MORFOLOGIA DEL TERRENO.-**

A las muestras de suelos obtenidas en campo se las sometió a los ensayos necesarios de laboratorio obteniéndose los resultados siguientes:

### **APIQUE No. 1:**

Un primer estrato de material de relleno entre 0,00 m. y 2,70 m. no lo tenemos en cuenta como estrato de cimentación.

Entre 2,70 m. y 3,70 m. de profundidad se identifica un estrato constituido por un material arenoso color café (Estrato 1) y entre 3,70 m. y 5,35 m. se encuentra un material arenoso color café claro (Estrato 2). Las características obtenidas después de los ensayos de laboratorio, son:

Humedad Natural:

Estrato 1: 70,7%

Estrato 2: 50,9%

Límites de Atterberg:

Estrato 1: LL: NL

LP: NP

IP:

Estrato 2: LL: NL

LP: NP

IP:

Granulometría:

Estrato 1: Pasa Tamiz No. 4: 83,2%

Pasa Tamiz No. 200: 9,8%

Estrato 2: Pasa Tamiz No. 4: 75,6%

Pasa Tamiz No. 200: 3,4%

Clasificación SUCS:

Estrato 1: De 2,70 m. a 3,70 m. Arenas Limosas color café SM

Estrato 2: De 3,70 m. a 5,35 m. Arenas Limosas color café claro SM

Las propiedades de los suelos obtenidas por el ensayo de Penetración Standard realizado cada metro, se tabulan y registran por separado.

## **APIQUE No. 2:**

Se identifica la losa del pavimento de espesor 0,17 m., la base granular del pavimento de 0,50 m. de espesor. Bajo la base hay una capa de recebo hasta una profundidad de 1,47 m.

El Estrato No. 1 que va de 1,47 m. hasta 4,90 m. de profundidad corresponde a unas arenas arcillosas color gris cuyas características, después de los ensayos de laboratorio, son:

Humedad Natural:

Estrato 1: 42,2%

Límites de Atterberg:

Estrato 1: LL: 61,0%

LP: 33,0%

IP: 28,0%

Granulometría:

Estrato 1: Pasa Tamiz No. 4: 74,6%

Pasa Tamiz No. 200: 25,7%

Clasificación SUCS:

Estrato 1: De 1,47 m. a 4,90 m. Arenas arcillosas color gris SC

Las propiedades de los suelos obtenidas por el ensayo de Penetración Standard realizado cada metro, se tabulan y registran por separado.

## **7.- INTERPRETACION DE RESULTADOS.-**

Con base en los análisis de laboratorio y con los resultados del ensayo de Penetración se elaboró el Cuadro RESUMEN RESULTADOS CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS que se anexa.

Con base en los análisis de los datos registrados en los cuadros anexos, se procedió a producir las recomendaciones y conclusiones del presente estudio.

## **8.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-**

- ❖ Para recomendar el tipo de cimentación de las cámaras consideramos las características de los suelos tanto del apique 1 como del apique 2.

- ❖ Analizando el apique 1 encontramos que hasta 4,00 m. de profundidad el suelo es de compacidad media ( $N_{SPT} = 13$ ). Entre 4,00 m. y 4,45 se localiza un estrato de suelo de compacidad floja ( $N_{SPT} = 6$ ) a partir de 4,45 y hasta la profundidad estudiada de 5,35, el suelo identificado es de compacidad media ( $N_{SPT} = 18$ ). En el cuadro siguiente se registran las Presiones Admisibles ( $\sigma$ ) de los suelos del apique 1 de acuerdo a las profundidades.

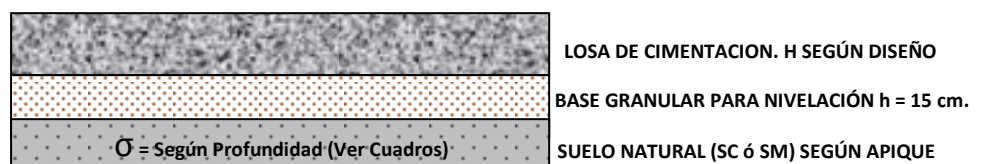
AP. No.	PROPIEDADES	PROFUNDIDAD ESTUDIADA		
		3,00 a 4,00 m.	4,00 a 4,45 m.	4,45 a 5,35 m.
1	$q_u$ (Kg./cm <sup>2</sup> )			
	$\sigma_{admisible}$ (Kg./cm <sup>2</sup> )	1,3	0,6	1,8

- ❖ Analizando el apique 2 encontramos que hasta 3,00 m. de profundidad el suelo es de compacidad compacta ( $N_{SPT} = 14$ ). Entre 3,00 m. y 4,45 se localiza un estrato de suelo de compacidad compacta ( $N_{SPT} = 21$ ) y a partir de 4,45 y hasta la profundidad estudiada de 4,90, el suelo identificado es también de compacidad compacta ( $N_{SPT} = 28$ ). En el cuadro siguiente se registran las Presiones Admisibles ( $\sigma$ ) de los suelos del apique 2 de acuerdo a las profundidades.

AP. No.	PROPIEDADES	PROFUNDIDAD ESTUDIADA		
		2,00 a 3,00 m.	3,00 a 4,45 m.	4,45 a 4,90 m.
2	$q_u$ (Kg./cm <sup>2</sup> )			
	$\sigma_{admisible}$ (Kg./cm <sup>2</sup> )	1,4	2,1	2,8

- ❖ Las losas de cimentación se pueden colocar sobre el terreno natural nivelado con una capa de 15 cm. de material tipo base granular 70% recebo y 30% de triturado de 1".
- ❖ Si en el momento de la construcción del colector aparecen estratos diferentes a los identificados y estudiados, será conveniente hacer los ajustes necesarios.

### **ESQUEMA DE LA RECOMENDACION**





## **9.- ANEXO FOTOGRAFICO.-**

Para ilustrar en forma gráfica el proceso del estudio, se anexan algunas fotografías en la parte final del presente informe.

**VICENTE E. LIMA ZARAMA**  
**Ingeniero Civil Magister en Ingeniería**