

OMAR VACA ARQUITECTOS S.A.S.

ESTUDIO DEFINITIVO DE SUELOS Y CIMENTACIONES PARA LA CONSTRUCCION DE UN CENTRO LITERARIO FERNANDO SOTO APARICIO UBICADO EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA MUNICIPIO DE CAJICA CUNDINAMARCA

CAPITULO 1

INTRODUCCION

El presente informe geotécnico contiene los resultados del Estudio de Suelos y Cimentaciones para la construcción del proyecto de la referencia.

Para la realización de los trabajos de campo y laboratorio se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Reunión informativa con la entidad contratante, con el objeto de definir las características generales del proyecto.
- Visita de reconocimiento al sitio del proyecto por parte de la Comisión de perforación, con el fin de determinar las condiciones generales del área y determinar la localización de los puntos de perforación.
- Evaluación geotécnica de las condiciones actuales del entorno, y exploración del subsuelo mediante Sondeos y los Ensayos de laboratorio requeridos.
- Análisis de características geotécnicas del subsuelo, selección, análisis de alternativas y recomendaciones de cimentación de la obra.
- Elaboración del Informe geotécnico definitivo de suelos y cimentaciones en el que se incluirán todos los aspectos relacionados con el desarrollo de los estudios.

CAPITULO 2

ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

En el lote del proyecto tiene topografía plana y se proyecta la construcción de un centro literario Fernando Soto Aparicio ubicado en el Campus de la Universidad Militar Nueva Granada en el municipio de Cajica Cundinamarca con una estructura en concreto reforzado.

La localización detallada de la zona del proyecto y su entorno se muestra en detalle en la figura No. 1 del Anexo No. 1.

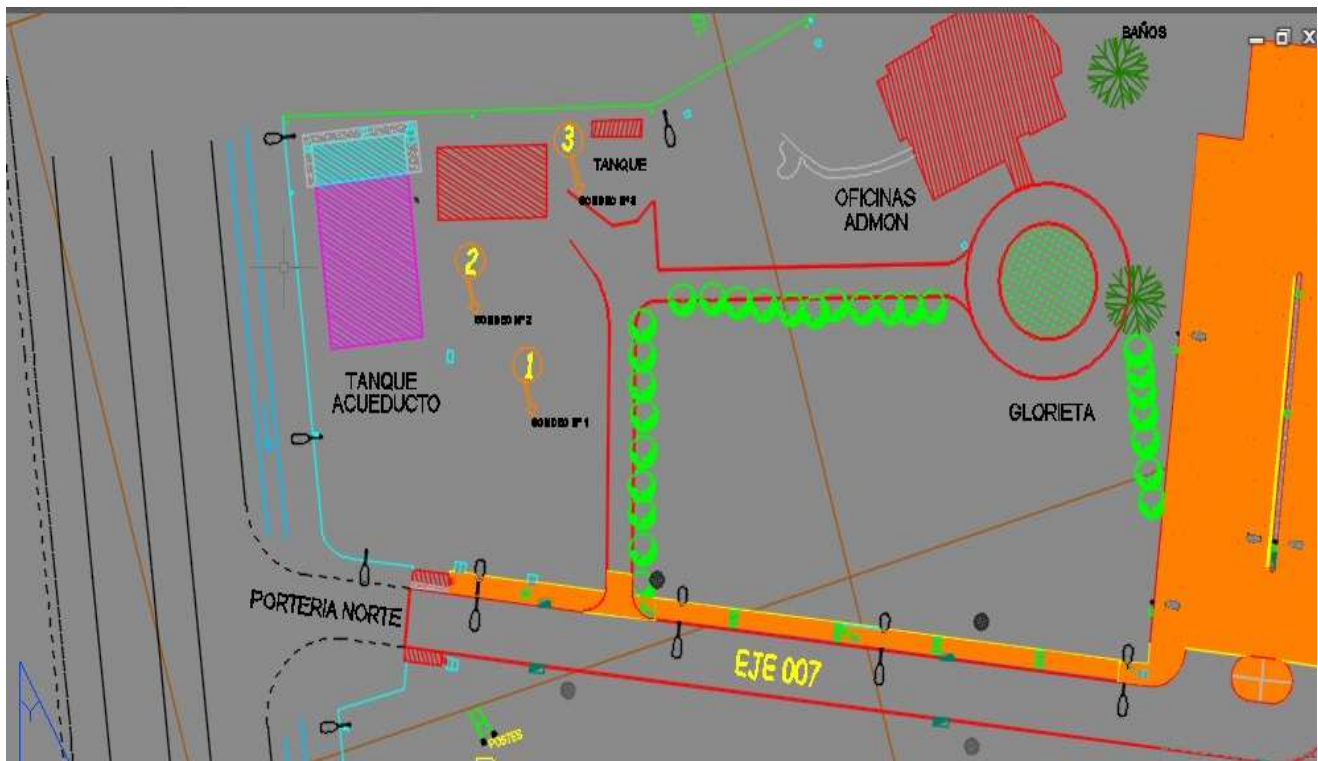


FOTO 1 – UBICACIÓN GEOGRAFICA CAJICA CUNDINAMARCA.

CAPITULO 3

INVESTIGACION DEL SUBSUELO

Con el propósito de conocer el perfil del subsuelo y evaluar los parámetros que rigen su comportamiento ante la imposición de cargas, se realizaron los siguientes trabajos.

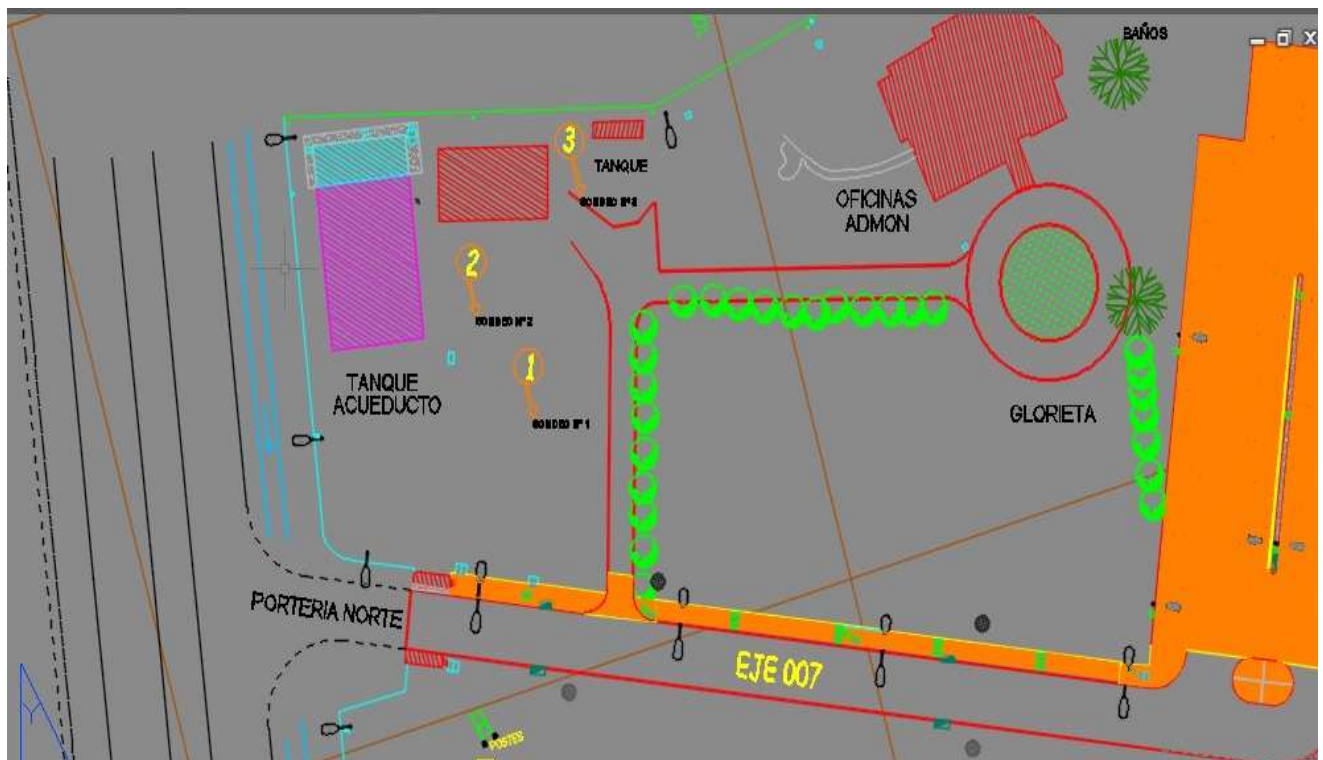
3.1. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO.

Para determinar las características y propiedades geotécnicas del subsuelo, se realizaron Tres (3) sondeos a una profundidad promedio de 6,05 m, la requerida de diseño geotécnico en toda el área del proyecto, cumpliendo totalmente con los alcances en profundidad y Área de construcción del proyecto, según los requerimientos del Título H de las Normas NSR-10 y la buena práctica de la ingeniería geotécnica en el País para este tipo de obras.

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

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

Localización de los Sondeos:



Con el propósito de hacer un muestreo continuo y detallado del subsuelo, se realizó la toma de muestras alteradas granulares con la cuchara partida (Split Spoon).

3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Todas las muestras obtenidas se identificaron visualmente y sobre una cantidad representativa de ellas, se realizaron los ensayos de laboratorio requeridos tanto para clasificar los materiales como para determinar sus propiedades mecánicas e in-situ.

A continuación se presentan los ensayos de laboratorio realizados a las muestras tomadas en campo:

- a) Clasificación:
 - Límites de Atterberg.
 - Granulometría “Lavado sobre el tamiz N° 200”.

- b) Propiedades "In-situ":
 - Humedad natural.
 - Peso unitario.

- c) Resistencia:
 - Ensayo de penetración estándar SPT.

Adicionalmente los parámetros de deformabilidad del subsuelo se determinaron con base en las correlaciones establecidas para determinar los módulos de elasticidad y resistencia de los suelos. En las tablas de resultados del Anexo No. 1 “Investigación del subsuelo”, se resumen los ensayos de laboratorio realizados.

CAPITULO 4

ESTRATIGRAFIA Y CONDICIONES GEOTECNICAS DEL SUBSUELO

Con base en los trabajos de campo y los resultados en el laboratorio ejecutados, se pudo establecer el siguiente perfil estratigráfico promedio del subsuelo, el cual se presenta en forma simplificada a continuación:

PERFIL ESTRATIGRAFICO PROMEDIO.

PERFIL ESTRATIGRAFICO SONDEO 1 (0.00-6.00 m)

- Estrato No. 1. (0.40 – 1.60 m)

Limo elástico arenoso con grava gris consistencia media humedad media. MH. Con un valor como terreno de apoyo pobre, de compresibilidad y expansibilidad alta.

- Estrato No. 2. (1.60 – 2.80 m)

Arcilla ligera arenosa gris consistencia media humedad media. CL. Con un valor como terreno de apoyo de pobre a mediano, de compresibilidad y expansibilidad media.

- Estrato No. 3. (2.80 – 4.30 m)

Arcilla ligera arenosa gris consistencia media humedad media. CL. Con un valor como terreno de apoyo de pobre a mediano, de compresibilidad y expansibilidad media.

- Estrato No. 4. (2.80 – 4.30 m)

Arcilla densa arenosa gris consistencia media humedad media. CH. Con un valor como terreno de apoyo de pobre a mediano, de compresibilidad y expansibilidad alta.

PERFIL ESTRATIGRAFICO SONDEO 2 (0.00-6.10 m)

- Estrato No. 1. (0.10 – 1.40 m)

Limo arenoso con grava café consistencia media humedad media. ML. Con un valor como terreno de apoyo de pobre a mediano, de compresibilidad y expansibilidad de ligera a media.

- Estrato No. 2. (1.40 – 2.80 m)

Arcilla ligera arenosa café con vetas amarillas consistencia media humedad media. CL. Con un valor como terreno de apoyo de pobre a mediano, de compresibilidad y expansibilidad media.

- Estrato No. 3. (2.80 – 4.30 m)

Arcilla ligera arenosa gris consistencia media humedad media. CL. Con un valor como terreno de apoyo de pobre a mediano, de compresibilidad y expansibilidad media.

- Estrato No. 4. (4.30 – 6.10 m)

Arcilla ligera arenosa gris consistencia media humedad media. CL. Con un valor como terreno de apoyo de pobre a mediano, de compresibilidad y expansibilidad media.

PERFIL ESTRATIGRAFICO SONDEO 3 (0.00-6.07 m)

- Estrato No. 1. (0.42 – 1.80 m)

Arcilla ligera arenosa café consistencia media humedad media. CL. Con un valor como terreno de apoyo de pobre a mediano, de compresibilidad y expansibilidad media.

- Estrato No. 2. (1.80 – 3.20 m)

Arcilla densa arenosa café con vetas grises consistencia media humedad media. CH. Con un valor como terreno de apoyo de pobre a mediano, de compresibilidad y expansibilidad alta.

- Estrato No. 3. (3.20 – 4.65 m)

Arcilla densa arenosa gris consistencia media humedad media. CH. Con un valor como terreno de apoyo de pobre a mediano, de compresibilidad y expansibilidad alta.

- Estrato No. 4. (4.65 – 6.07 m)

Arcilla densa arenosa gris consistencia media humedad media. CH. Con un valor como terreno de apoyo de pobre a mediano, de compresibilidad y expansibilidad alta.

Durante las perforaciones no se encontraron filtraciones de agua y no hubo rechazo en el ensayo de SPT.

Es posible que en épocas de invierno el estrato superficial se recargue de aguas lluvias y/o freáticas, por lo cual se recomienda durante las excavaciones proveer de estructuras de drenaje.

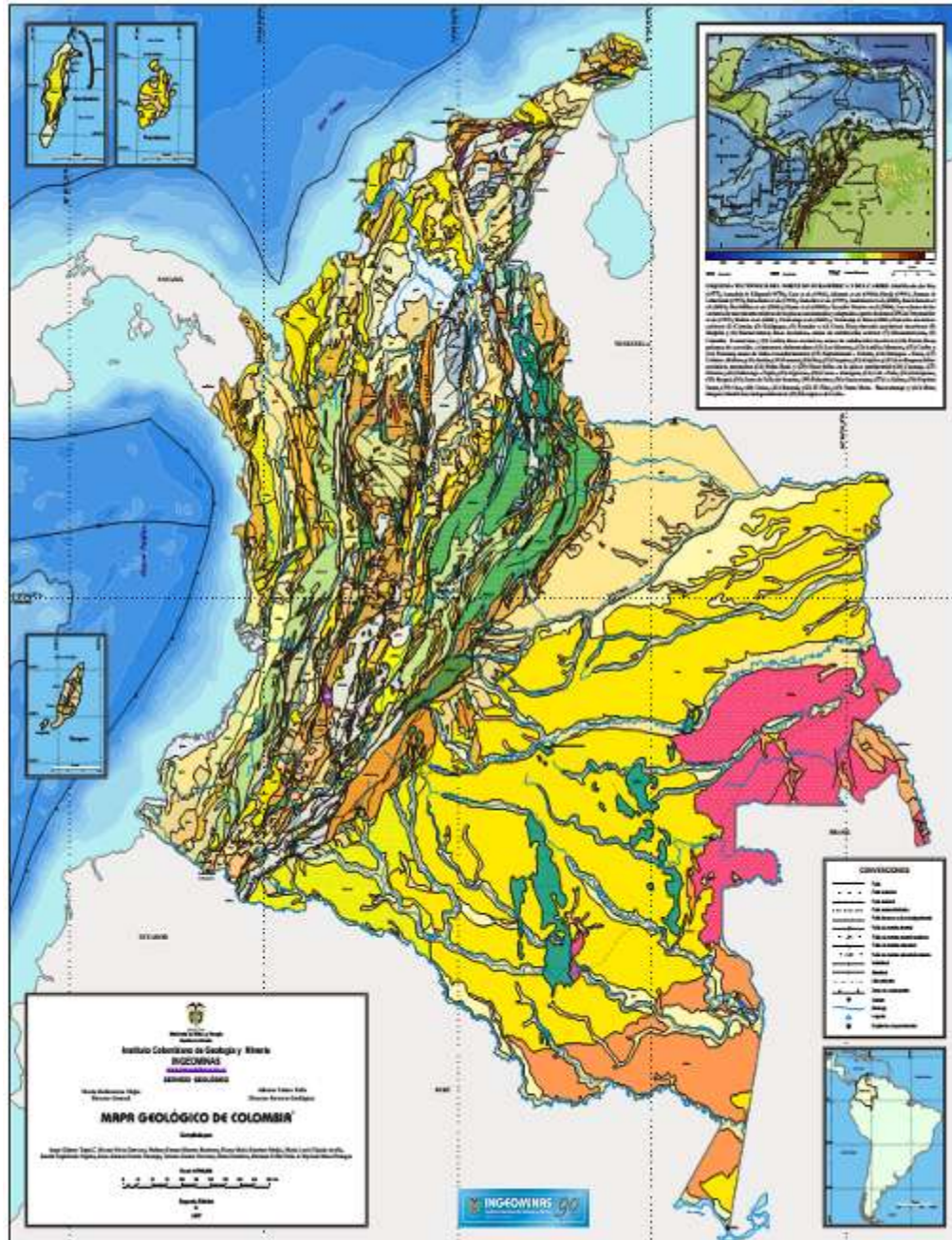
ENSAYO SPT

Según lo establecido por el método estandarizado desde 1958 con la norma ASTM D-1586 y ajustado a una gran cantidad de revisiones se informa lo siguiente:

El procedimiento consiste en hincar un toma muestras dentro del fondo de la perforación mediante la energía proporcionada por un martillo de 140 lb de peso que cae una altura de 76 cm, se realiza un hincado del muestreador registrando la cantidad de golpes necesaria para penetrar 15 cm tomando 3 lecturas es decir la penetración es de 45 cm.

La norma determina que cuando se aplican más de 50 o hasta 100 golpes para un intervalo el suelo presenta un fenómeno conocido como rechazo el cual deberá reportarse en el registro de la perforación y esta se dará por concluida.

MAPA GEOLÓGICO DE COLOMBIA



Fuente: Instituto Colombiano de Geología y Minería INGEOMINAS

CAPITULO 5

ASPECTOS SISMICOS DEL SUBSUELO

De acuerdo con los resultados obtenidos de los trabajos de investigación del subsuelo y de acuerdo con lo establecido en las Normas Sismoresistentes NSR-10, se pudo determinar que el perfil del subsuelo del sector corresponde al tipo E, al cual y para efectos sísmicos locales, le corresponde un coeficiente “Fa” para la zona de períodos cortos del espectro de 2.30, y “Fv” para la zona de períodos intermedios del espectro de 3.20; la aceleración máxima esperada en la superficie del terreno es de $A_a = 0.15g$ y $A_v = 0.20g$. La zona presenta riesgo sísmico intermedio. Los anteriores parámetros sísmicos se obtuvieron de las tablas incluidas en la Norma NSR-10, como se consignan a continuación:

Zona de riesgo sísmico	INTERMEDIO
Estructura de ocupación	NORMAL
Coeficiente de importancia	1.25
Tipo de suelo	E
Aa	0.15
Av	0.20
Fa	2.30
Fv	3.20

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 $\bar{s}_u \geq 100 \text{ kPa} (\approx 1 \text{ kgf/cm}^2)$
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 $100 \text{ kPa} (\approx 1 \text{ kgf/cm}^2) > \bar{s}_u \geq 50 \text{ kPa} (\approx 0.5 \text{ kgf/cm}^2)$
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	$IP > 20$ $w \geq 40\%$ $50 \text{ kPa} (\approx 0.50 \text{ kgf/cm}^2) > \bar{s}_u$
F	<p>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:</p> <p>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.</p> <p>F₂ — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas).</p> <p>F₃ — Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5 m con Índice de Plasticidad $IP > 75$)</p> <p>F₄ — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H > 36 m)</p>	

Tabla A.2.4-3

Valores del coeficiente F_a , para la zona de periodos cortos del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_a \leq 0.1$	$A_a = 0.2$	$A_a = 0.3$	$A_a = 0.4$	$A_a \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Nota: Para el perfil tipo **F** debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

Tabla A.2.4-4

Valores del coeficiente F_v , para la zona de períodos intermedios del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_v \leq 0.1$	$A_v = 0.2$	$A_v = 0.3$	$A_v = 0.4$	$A_v \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
D	2.4	2.0	1.8	1.6	1.5
E	3.5	3.2	2.8	2.4	2.4
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Nota: Para el perfil tipo **F** debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

FOTO 6.1 - ZONIFICACION SIMICA EN FUNCION DE A_a Y A_v SEGUN NORMA NSR-10

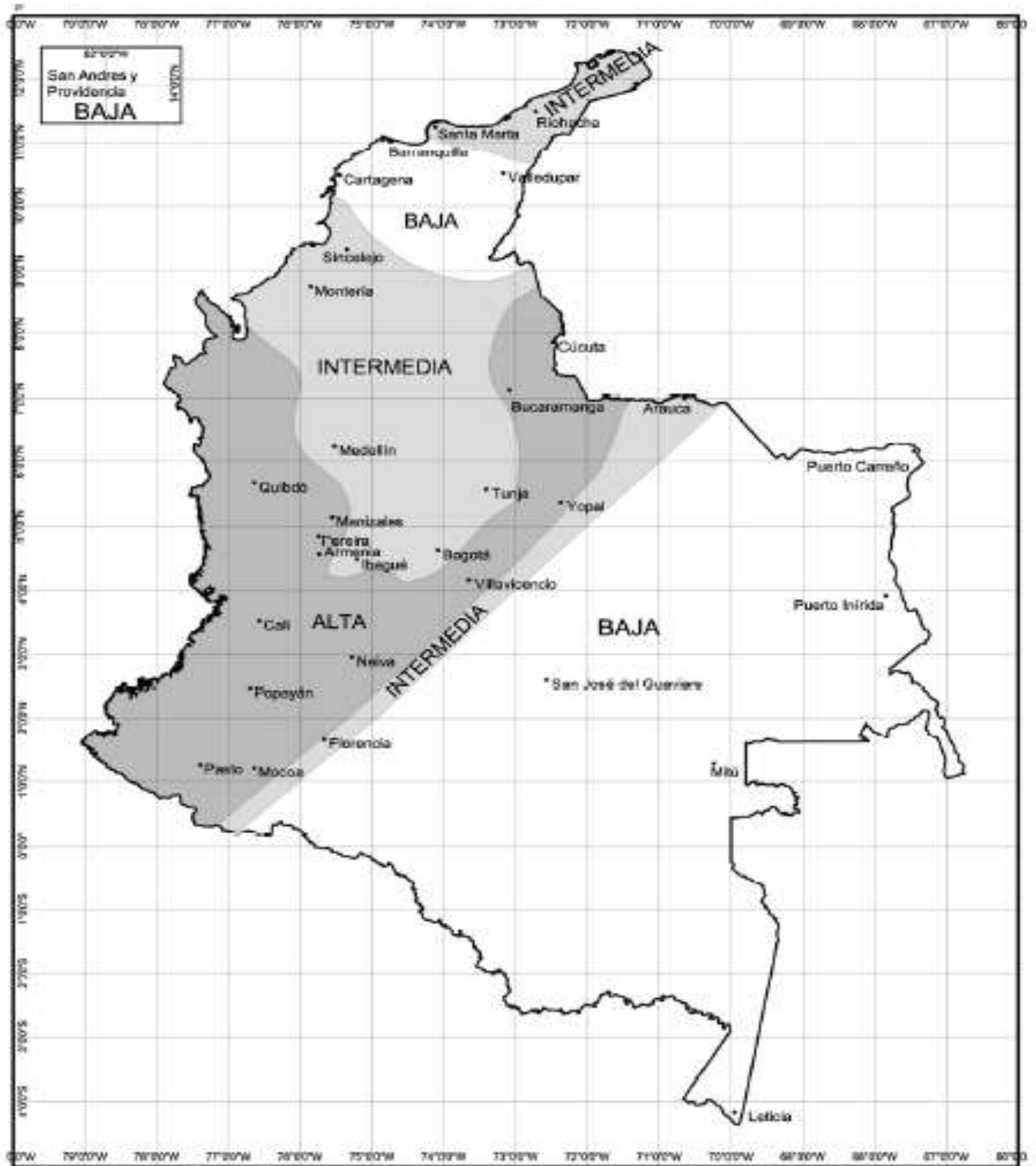


Figura A.2.3-1 — Zonas de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en función de A_a y A_v

FOTO 6.2 – MAPA DE VALORES A_a

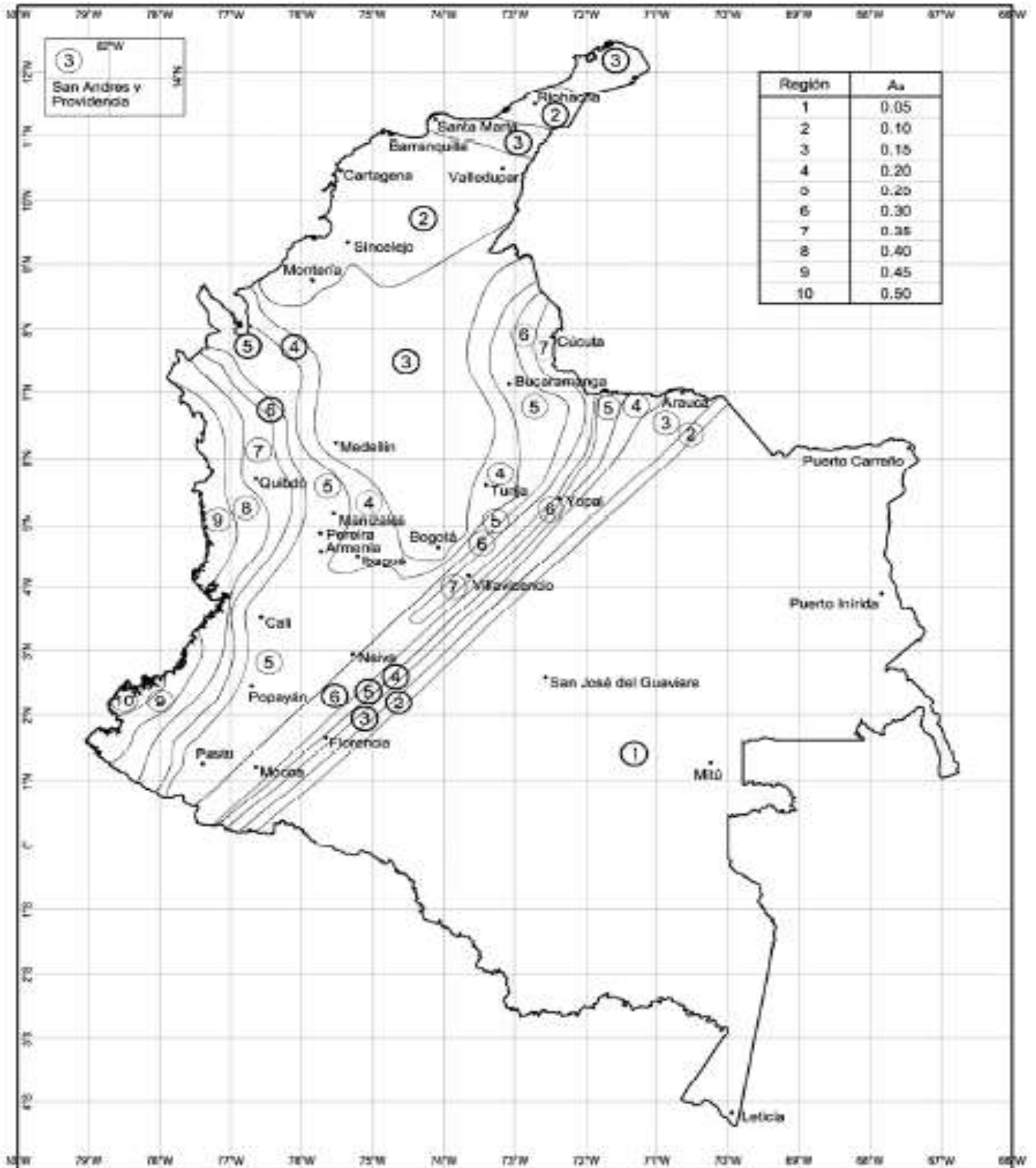


Figura A.2.3-2 — Mapa de valores de A_a

FOTO 6.3 – MAPA DE VALORES A_v

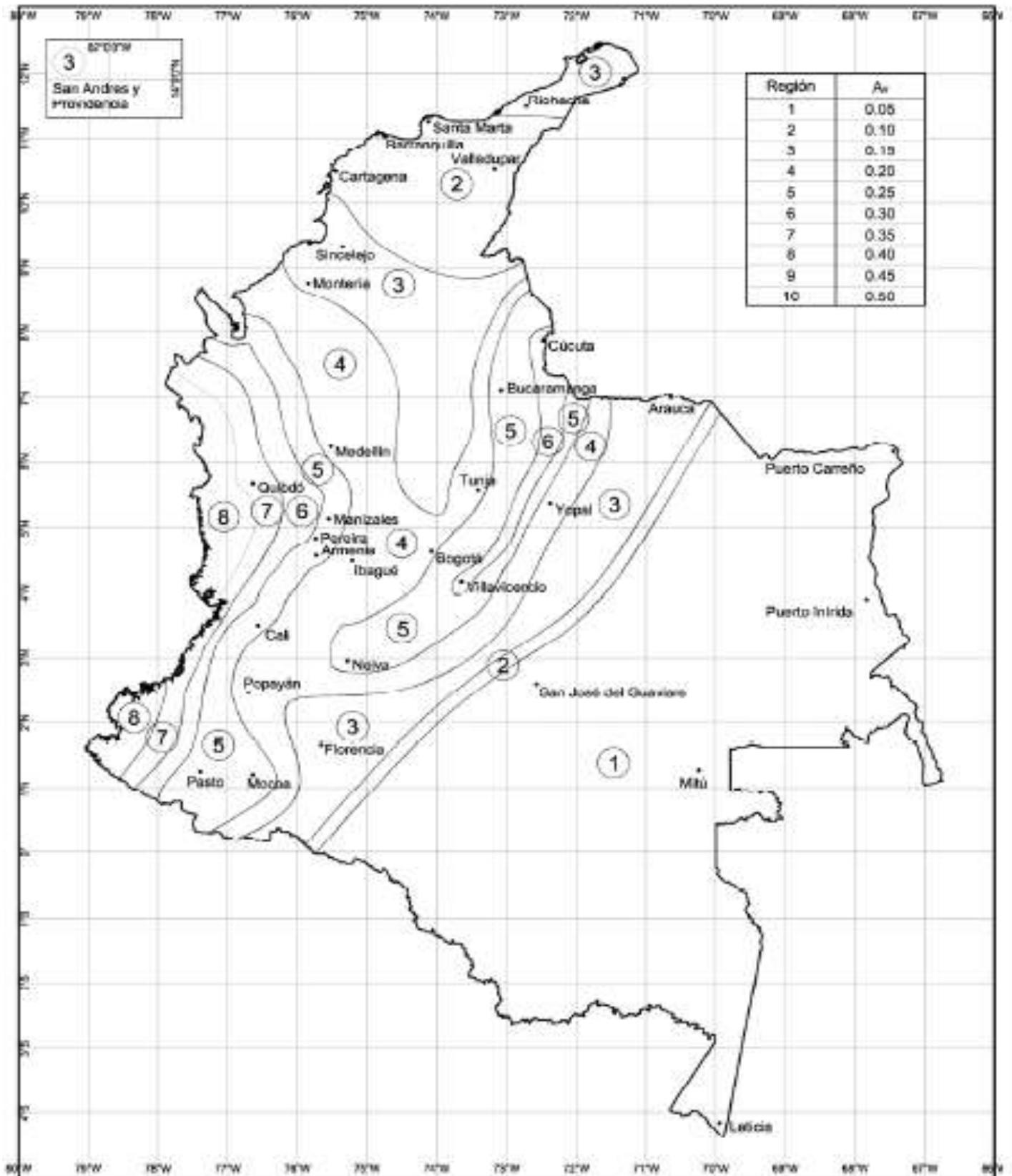


Figura A.2.3-3 - Mapa de valores de A_v

FOTO 4.4 – APÉNDICE A – 4 – VALORES DE A_a , A_v , A_e y A_d Y DEFINICIÓN DE LA ZONA DE AMENAZA SÍSMICA DE LOS MUNICIPIOS COLOMBIANOS:

Departamento de Cundinamarca

Municipio	Código Municipio	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica	A_e	A_d
Bogotá D. C.	11001	0.15	0.20	Intermedia	0.13	0.06
Agua de Dios	25001	0.20	0.20	Intermedia	0.11	0.06
Albán	25019	0.15	0.20	Intermedia	0.16	0.06
Anapóima	25035	0.15	0.20	Intermedia	0.13	0.06
Anolaima	25040	0.15	0.20	Intermedia	0.16	0.06
Apulo	25599	0.20	0.20	Intermedia	0.12	0.06
Arbeláez	25053	0.20	0.20	Intermedia	0.09	0.05
Beltrán	25086	0.20	0.20	Intermedia	0.13	0.06
Bituima	25095	0.15	0.20	Intermedia	0.16	0.06
Bojacá	25099	0.15	0.20	Intermedia	0.11	0.06
Cabrera	25120	0.25	0.25	Alta	0.12	0.06
Cachipay	25123	0.15	0.20	Intermedia	0.15	0.06
Cajicá	25126	0.15	0.20	Intermedia	0.09	0.05
Soacha	25754	0.15	0.20	Intermedia	0.09	0.05
Sopó	25758	0.15	0.20	Intermedia	0.09	0.05
Subachoque	25769	0.15	0.20	Intermedia	0.10	0.06
Suesca	25772	0.15	0.20	Intermedia	0.09	0.05
Supatá	25777	0.15	0.20	Intermedia	0.11	0.06
Susa	25779	0.15	0.20	Intermedia	0.09	0.05
Sutatausa	25781	0.15	0.20	Intermedia	0.08	0.05
Tábio	25785	0.15	0.20	Intermedia	0.09	0.05
Tausa	25793	0.15	0.20	Intermedia	0.09	0.05
Tena	25797	0.15	0.20	Intermedia	0.12	0.06
Tenjo	25799	0.15	0.20	Intermedia	0.09	0.05
Tibacuy	25805	0.20	0.20	Intermedia	0.09	0.05
Tibiritá	25807	0.20	0.25	Alta	0.15	0.06
Tocaima	25815	0.20	0.20	Intermedia	0.12	0.06
Tocancipá	25817	0.15	0.20	Intermedia	0.09	0.05
Topaipí	25823	0.15	0.15	Intermedia	0.15	0.06
Ubalá	25839	0.35	0.25	Alta	0.16	0.06
Ubaque	25841	0.20	0.25	Alta	0.12	0.06

Fuente: Norma sismo resistente NSR-10

**LOCALIZACION GEOGRAFICA CAJICA CUNDINAMARCA UNIVERSIDAD
MILITAR NUEVA GRANADA**

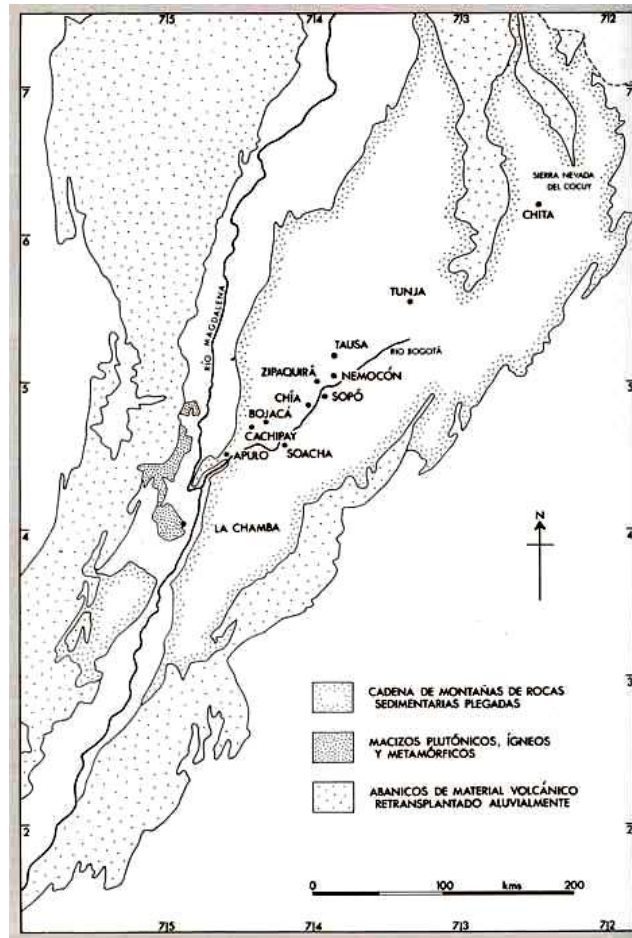


INFORMACIÓN GEOLÓGICA

Los grandes llanos de Bogotá son el fondo de un grande lago antiguo que la mitología de los indios llama Tumha; están ahondados en una formación secundaria que se eleva desde 1,070 toesas hasta más de 1,900 sobre el nivel del mar. En la dirección de la mesa de Chinga á Villeta y Guaduas no se comunica esta formación secundaria (o posterior a la existencia de los cuerpos organizados) con el gres o conglomerados secundarios de Honda, aunque podría creerse que es una continuación en medio de hallarse 1,000 toesas más elevada que este gres. Las dos formaciones secundarias de Bogotá y Honda (ó del valle de la Magdalena) están separadas por la pizarra, ó eschista primitiva de Villeta, que le sirve de base, y se ve sobre la superficie; pero el yeso que se ve en el rio Negro, más abajo de Caparrapí, los manantiales salitrosos de pirreima, las minas de carbón de piedra, que se conocen entre La Palma y Zipaquirá, hacen probable que la formación secundaria de la Magdalena, sube desde Guarumo al norte del Sargento hacia el páramo de Zipaquirá, y la alta cima de Guandoque. La formación de gres de Bogotá tal vez no será más que una continuación de la de Honda, hecho que no es puramente de un interés científico, ó especulativo, sino también de grande utilidad para el minero práctico: la identidad de estas dos formaciones daría la esperanza de encontrar sal gema en las provincias que en el día no se conoce.

La formación secundaria del llano de Bogotá se compone de tres tongas (hozalagen) principales de gres, de yeso y de piedra calcárea densa. El gres conglomerado, sandstein, sobrepuesto sobre rocas primitivas (sobre el granito laminado, o sobre la pizarra) es un agregado de granos cuarzosos cimentado por las arcillas. Este gres se presenta á la vista por todas partes en Monserrate, Guadalupe, cerca de Suba, Sesquilé, y en el páramo de Guatavita. Los derrumbos forman la tierra vegetal del llano de Santa Fe.

ESTUDIO PETROGRÁFICO DE LA SABANA DE BOGOTÁ



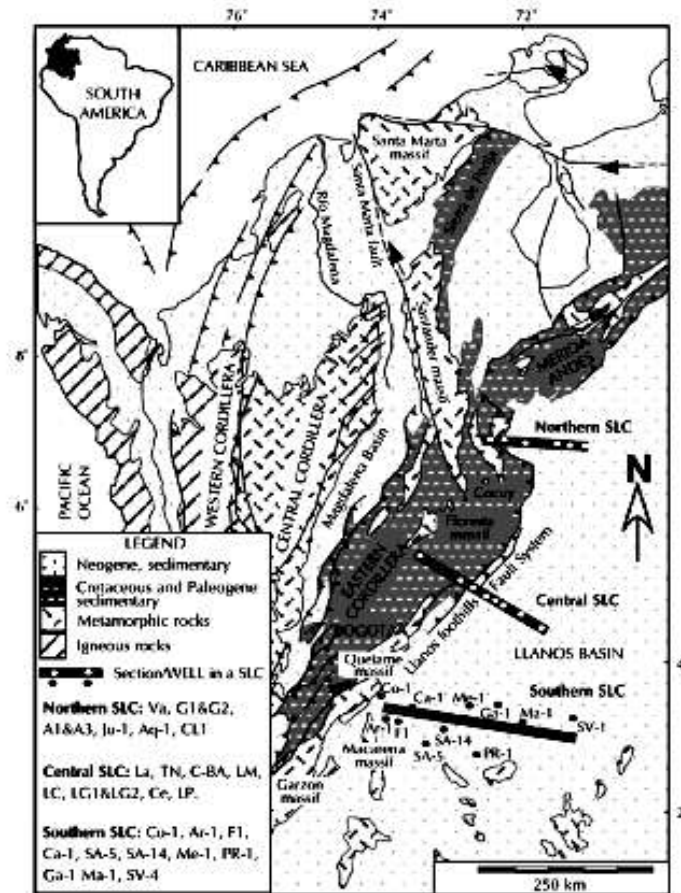


Figure 1. Regional setting of the Eastern Cordillera and Llanos basin, and location of Stratigraphic Lines of Correlation (SLC). Sections/wells are listed from west to east for each SLC. For simplicity, sections and wells were projected to each SLC to construct the stratigraphic correlations shown in Figures 2 to 4. Geographic coordinates of sections and wells are given in Table 1

CAPITULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GEOTECNICAS

Se concluye y recomienda que la mejor alternativa de cimentación, sea la que se describe a continuación:

6.1. TIPO Y PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACIÓN PARA EL CENTRO LITERARIO.

- Se recomienda utilizar Zapatas cuadradas, rectangulares y/o corridas, unidas con vigas amarre en la dirección correspondiente, soportada sobre un geotextil T2100 y dos capas de 20 cm de base granular BG-1 tipo INVIAS compactadas al 95% del proctor modificado, cimentando a una profundidad de fundación de $D_f \geq 1.80$ m, en el estrato de fundación reportado de una Arcilla ligera arenosa.

6.2. CAPACIDAD PORTANTE DE SEGURIDAD Y ASENTAMIENTOS.

De acuerdo con la formulación propuesta en la literatura geotécnica, a continuación se entregan las ecuaciones de capacidad portante de seguridad y asentamientos en cimentación superficial a semiprofunda para subsuelo cohesivo (condición más desfavorable):

6.2.1. METODOLOGÍA DE CALCULO CAPACIDAD PORTANTE EN SUELO COHESIVO.

$$\sigma_{ns} = (C_u \times N_c \times f_c) / FS + \gamma_s \times D_f$$

Dónde: σ_{ns} = Capacidad portante de seguridad del suelo fundación (Ton/m²)

C_u = Resistencia al corte no drenado (Ton/m²)

N_c = Factor de capacidad portante

f_c = Factor de forma por la cimentación = $1.0 + 0.20B/L$

γ_s = Peso unitario efectivo del subsuelo (Ton/m²)

D_f = Profundidad promedio de la cimentación (m)

FS = Factor de seguridad suelo cohesivo = 3.0

6.2.2. METODOLOGÍA ASENTAMIENTO EN SUELO COHESIVO.

De acuerdo con la formulación propuesta en la literatura geotécnica a continuación se entrega la ecuación del asentamiento a corto plazo en suelo cohesivo:

$$\delta_e = C_d \times \Delta q \times B \times ((1.0 - \nu^2) / E_s)$$

Dónde: δ_e = Asentamiento total por sobrecarga (mm).

C_d = Factor de forma por la cimentación (en función de B/L).

Δq = Sobrecarga aplicada a nivel de fundación (Ton/m²).

B = Ancho promedio de la cimentación proyectada (m).

ν = Coeficiente de la relación de Poisson suelo cohesivo.

E_s = Módulo de deformación del suelo de fundación (Ton/m²).

A continuación se entregan los parámetros de diseño geotécnico recomendados como base para ejecutar los cálculos estructurales de la cimentación del Centro literario:

- Capacidad portante de seguridad Suelo cohesivo:

TIPOLOGIA	CAPACIDAD PORTANTE (Ton/m ²)
ZAPATAS CONTINUAS	11.20
ZAPATAS CUADRADAS	12.70
ZAPATAS AISLADAS RECTANGULARES	12.70

- Asentamiento total estimado: $\delta_t \leq 20$ mm.

6.3. EXCAVACIONES Y SISTEMA DRENANTE PERIMETRAL.

Las excavaciones cortes para la construcción de la cimentación, podrá ejecutarse con taludes 2/Vertical: 1/Horizontal (de acuerdo con la consistencia del subsuelo). Con el objeto de facilitar los procesos de construcción y evitar el remoldeo del suelo de fundación, se deberá mantener durante la ejecución de las excavaciones y construcción de la cimentación, un sistema de bombeo para evacuar las aguas que puedan fluir hacia la excavación, con el fin de mantenerla seca en todo momento y evitar el aposamiento (en caso de aguas lluvias y/o niveles freáticos colgados por invierno).

CAPITULO 7

LIMITACIONES

Los análisis de ingeniería, conclusiones y recomendaciones que se presentan en este informe se fundamentan en la información obtenida en los trabajos de investigación del subsuelo y en la información dada por los contratantes.

Si durante la construcción del proyecto se encuentran suelos con características distintas a las planteadas en este informe como típicas, deberá informarse al Ingeniero de Suelos y Cimentaciones para llevar a cabo las recomendaciones adicionales requeridas.

Bogotá, D.C, Febrero de 2015



ING. EVA LUZ GARCÍA MARTÍNEZ
MP-25202-77405 CND
Ingeniera civil

ANEXOS

ANEXO 1 : INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

ANEXO 2 : ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y DEFORMACIÓN

ANEXO 3 : RECUESTO FOTOGRAFICO

CONTENIDO

	PAG.
<u>CAPITULO 1</u>	1
<u>INTRODUCCION</u>	1
<u>CAPITULO 2</u>	2
<u>ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO</u>	2
<u>CAPITULO 3</u>	3
<u>INVESTIGACION DEL SUBSUELO</u>	3
<u>3.1. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO</u>	3
<u>3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO</u>	4
<u>CAPITULO 4</u>	5
<u>ESTRATIGRAFIA Y CONDICIONES GEOTECNICAS DEL SUBSUELO</u>	5
<u>CAPITULO 5</u>	9
<u>ASPECTOS SISMICOS DEL SUBSUELO</u>	10
<u>CAPITULO 6</u>	21

<u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GEOTECNICAS</u>	21
<u>6.1. TIPO Y PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACIÓN</u>	21
<u>6.2. CAPACIDAD PORTANTE DE SEGURIDAD Y ASENTAMIENTOS</u>	21
<u>6.2.1. METODOLOGÍA DE CALCULO CAPACIDAD PORTANTE EN SUELO COHESIVO</u>	21
<u>6.2.2. METODOLOGÍA ASENTAMIENTO EN SUELO COHESIVO</u>	22
<u>6.3. EXCAVACIONES Y SISTEMA DRENANTE PERIMETRAL</u>	23
<u>CAPITULO 7</u>	24
<u>LIMITACIONES</u>	24

OMAR VACA ARQUITECTOS S.A.S.

**ESTUDIO DEFINITIVO DE SUELOS Y CIMENTACIONES
PARA LA CONSTRUCCION DE UN CENTRO LITERARIO
FERNANDO SOTO APARICIO UBICADO EN EL CAMPUS DE LA
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA MUNICIPIO DE
CAJICA CUNDINAMARCA**

INFORME GEOTECNICO DEFINITIVO

**ING. EVA LUZ GARCIA MARTINEZ
INGENIERA CIVIL**

BOGOTA, D.C, FEBRERO DE 2015

ANEXO 1

INVESTIGACION DEL SUBSUELO

ANEXO 2

ANALISIS DE ESTABILIDAD Y DEFORMACION

CONSTRUCCION CENTRO LITERARIO FERNANDO SOTO APARICIO

Tensión admisible en suelos cohesivos puros ($\phi=0$)

(Condiciones sin drenaje)

Fórmula abreviada de Terzaghi (condiciones sin drenaje) con factor de corrección según la forma de la cimentación :

$$q_{adm} = \gamma_h \cdot D + \frac{5.14 \cdot S_c \cdot C_u}{F}$$

Siendo $S_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$

Si la zapata es cuadrada (circular) $B = L$

por lo que $S_c = 1.2$ y :

$$q_{adm} = \gamma_h \cdot D + \frac{6.17 \cdot C_u}{F}$$

Si L tiende a infinito (zapatas continuas)

$S_c = 1$ y :

$$q_{adm} = \gamma_h \cdot D + \frac{5.14 \cdot C_u}{F}$$

Zapatas continuas:

$q_{adm} =$	1,12 kg/cm²
-------------	-------------------------------

Zapata circular o cuadrada:

$q_{adm} =$	1,27 kg/cm²
-------------	-------------------------------

Zapata aislada rectangular:

(Si $B=L \Rightarrow$ cuadrada,
y si $L \gg B \Rightarrow$ continua)

$q_{adm} =$	1,27 kg/cm²
-------------	-------------------------------

Densidad, γ_h:	2,01 gr/cm³	0,0020 kg/cm³
Profundidad cimentación, D:	1,80 m	180 cm
Cohesión, C_u:	0,44 kg/cm²	0,44 kg/cm²
Ancho cimentación, B:	1,00 m	100 cm
Largo cimentación, L:	1,00 m	100 cm
Factor de seguridad, F:	3	3

Cálculo de asientos. Schleicher (1926)

Carga admisible (q):	1,27 kg/cm ²	1,27 kg/cm ²
Módulo de Young (E):	175 kg/cm ²	175 kg/cm ²
Coefficiente de Poisson (v):	0,35	0,35
Ancho cimentación (b):	1,00 m	100 cm
Largo cimentación (l):	1,00 m	100 cm
m:		1,00
Ip:		0,56
Factor de seguridad:	3,00	3,00

Asientos Carga rígida (cm)	Asientos carga flexible			Carga total (T)
	Esquina (cm)	Centro (cm)	Valor medio (cm)	
1,69	1,07	2,14	1,82	12,70

Carga flexible :

• Esquina :

$$s = q \cdot b \cdot \frac{1 - \nu^2}{E} \cdot I_p$$

• Centro :

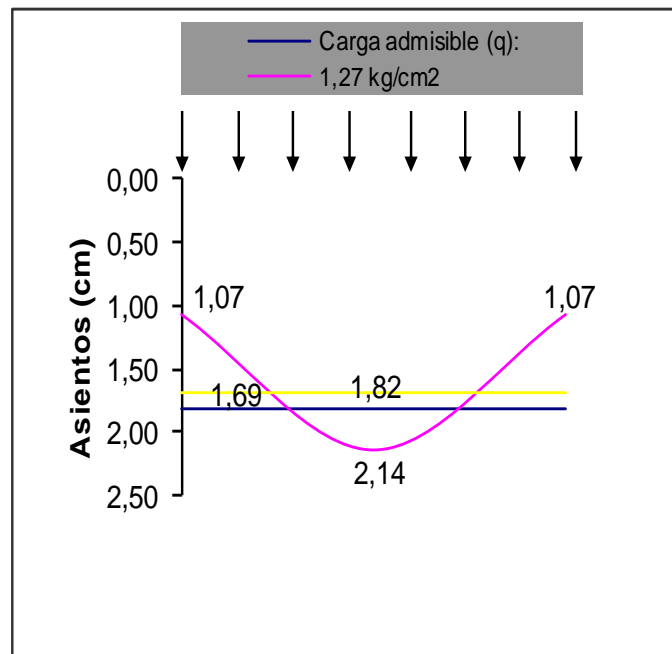
$$s = 2 \cdot q \cdot b \cdot \frac{1 - \nu^2}{E} \cdot I_p$$

• Valor medio :

$$s = s(\text{centro}) \cdot 0.848$$

Carga rígida :

$$s = 93\% \cdot s(\text{valor medio})$$



ANEXO 3

RECUENTO FOTOGRAFICO

ANEXO 3 - RECUENTO FOTOGRAFICO



