

25/1/12

ESTUDIOS GEOTECNICOS

PROYECTO: PROYECTO DE VIVIENDA DE INTERERES SOCIAL

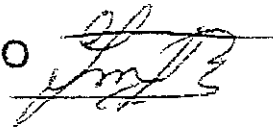
LOCALIZACIÓN: LOTE UBICADO EN LA ENTRADA A PUEBLO BELLO
FRENTE A CENICAFE

SOLICITANTE: MUNICIPIO DE PUEBLO BELLO

INFORME EG 358 - 2012

ING. LEIXER RIVERO LONDOÑO

I.C- M. s. c.
M.P. 54202-21229



VALLEDUPAR
ABRIL DE 2012

415

Valledupar, Abril 04 de 2012

Sres.
MUNICIPIO DE PUEBLO BELLO

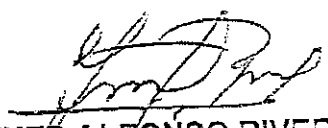
Ref. : Recomendaciones geotécnicas para la CONSTRUCCION DE
UN PROYECTO DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL. En el Municipio
de PUEBLO BELLO - CESAR.

Cordial saludo,

Adjunto al presente le estamos enviando los resultados, conclusiones
y recomendaciones geotécnicas del proyecto de la referencia.

Quedamos a su disposición para atender cualquier inquietud con
respecto al presente trabajo.

Atentamente,



LEIXER ALFONSO RIVERO LONDOÑO.

Ing. Civil M.Sc.

415

2014

TABLA DE CONTENIDO

1. GENERALIDADES	5
1.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO	5
1.2. ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN	6
1.3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	7
2. INVESTIGACIÓN DEL SUB - SUELO	8
2.1. CARACTERÍSTICAS DEL SITIO	8
2.1.1. Accidentes Geomorfológicos.....	8
2.1.2. Características de las edificaciones adyacentes	8
2.2. CONDICIONES DEL ENTORNO.....	8
2.2. PAISAJE NATURAL.....	8
2.2.2. Sismicidad	9
2.3. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	10
2.4. EXPLORACIÓN DE CAMPO	10
2.5. ENSAYOS DE LABORATORIO.....	10
3. GEOTECNIA DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	13
3.1. ESTRATIGRAFÍA.....	13
3.2. NIVEL FREÁTICO.....	13
3.3. INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA.....	13
3.4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	14
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	15
4.1. ADECUACION DEL TERRENO.....	15
4.2. TIPO DE CIMENTACIÓN.....	15
4.3. PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN.....	16
4.4. CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE.....	17

1-0-0

105

LEIXER ALFONSO RIVERO LONDOÑO
INGENIERO CIVIL - Msc ESTRUCTURAS

4.5	ASENTAMIENTOS.....	18
4.6.	PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS GENERALES.....	19
4.6.1	Excavaciones.....	19
4.6.2.	Rellenos.....	20
4.6.3.	Manejo De Aguas.....	19
4.6.4	Otras Consideraciones.....	20
4.7.	ASPECTOS PRINCIPALES DEL ESTUDIO.....	22
5.	LIMITACIONES	23

112

1. GENERALIDADES

En el municipio de PUEBLO BELLO del departamento del Cesar, se proyecta la CONSTRUCCION DE UN PROYECTO DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL, Por lo anterior, EL MUNICIPIO DE PUEBLO BELLO, solicitó al ingeniero LEIXER ALFONSO RIVERO LONDOÑO, la elaboración de los estudios geotécnicos correspondientes.

Las muestras de campo fueron recogidas, y en el presente trabajo se muestran los resultados, conclusiones y recomendaciones pertinentes al estudio geotécnico.

Inicialmente se relaciona la información que se obtuvo previamente, también se hace referencia a las características geomorfológicas del sitio y de su entorno en general, a el alcance del proyecto a ejecutar, a la investigación de campo que fue realizada y a los ensayos de laboratorio ejecutados.

Se desarrolla el análisis de los datos obtenidos en el campo y el laboratorio; se determinan las características del sub-suelo, su estratigrafía y se realiza la interpretación geotécnica de los resultados.

Finalmente, se define el tipo de cimentación que se adecua más a la Obra en referencia, su proceso constructivo y se dan recomendaciones para garantizar el buen comportamiento del sistema y la estabilidad de la estructuras a construir.

117

112

1.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objeto del presente estudio es analizar las características geotécnicas y mecánicas del lote, también de los suelos y materiales de fundación, ubicación del nivel freático si se encuentra y la identificación de problemas en el suelo, tipo de formación geológica, accidentes topográficos, y a las características hidrológicas del sitio, calcular la capacidad portante del suelo de cimentación y dar las recomendaciones de construcción necesarias para la ejecución del proyecto.

1.2 ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN

Dentro de los alcances del estudio se incluyen las siguientes actividades:

- Evaluar las propiedades mecánicas de las muestras recogidas en los sondeos (resistencia, compresibilidad, etc.).
- Con la información anterior, recomendar el tipo de cimentación apropiada para el proyecto, características de la misma (profundidad, capacidad portante, factor de seguridad etc.).
- Detectar si existen problemas en la interacción suelo-estructura y problemas potenciales de asentamientos y los métodos constructivos más adecuados para la buena ejecución del proyecto.

3/10

1.3 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto esta ubicado un lote en la entrada al Pueblo frente a Cenicafe, en el Municipio de Pueblo Bello Departamento del Cesar.

33
100

2. INVESTIGACIÓN DEL SUB - SUELO

En el desarrollo de la investigación, se hicieron un total de diez (10) sondeos, de tres (3) metros de profundidad, se hicieron ensayos de SPT cada metro, se recopiló y evaluó toda la información geotécnica pertinente, también la información sobre las condiciones del sitio, características y entorno de este.

2.1 CARACTERÍSTICAS DEL SITIO

2.1.1 Accidentes Geomorfológicos

El terreno donde se está ejecutando la obra. La superficie del terreno es relativamente plana, sin accidentes topográficos importantes.

El drenaje en el lugar se consideran bueno en términos generales y existe vegetación en el sitio

2.1.2 Características de las edificaciones existentes perimetrales al lote

Actualmente no existen construcciones alrededor del sitio.

7/108

2.2 CONDICIONES DEL ENTORNO

2.2.1 Paisaje Natural

Pueblo Bello es uno de los 25 municipios colombianos que integran el Departamento del Cesar. Se encuentra sobre la Sierra Nevada de Santa Marta a una altitud de 1200 m.s.n.m. en un estrecho valle de montaña sobre un altiplano. Es un importante centro para servicios de salud y abasto para la población Indígena de la Sierra y un atractivo sitio turístico no solo para los habitantes del Cesar sino también de otras regiones de Colombia por tener en su jurisdicción la capital de la Cultura Arhuaca Nabusímake con todas las características de la cultura indígena en pleno esplendor.

2.2.2 Sismicidad

El municipio de PUEBLO BELLO se encuentra en zona de riesgo sísmico bajo de acuerdo con las Normas Colombianas De Diseño y Construcción Sismo resistente NSR - 2010. El coeficiente de velocidad $A_v = 0.10$

Los efectos locales de respuesta sísmica deben evaluarse empleando un perfil del suelo C.

Las características del proyecto hacen que clasifique como estructuras de ocupación normal (grupo I) asignándosele un coeficiente de importancia de 1.0 según el aparte A.2.5. De la norma NSR-2010.

75
102

2.3 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

De acuerdo con la información suministrada por el solicitante, el proyecto consiste en la CONSTRUCCION DE VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL. En el municipio de PUEBLO BELLO - Cesar.

2.4 EXPLORACIÓN DE CAMPO

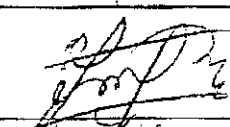
La Investigación de campo consistió en la ejecución de 10 perforaciones con equipo mecánico de percusión, llevada a profundidad de 3 metros.

La metodología que se llevó a cabo para la realización de los sondeos es la normalizada como ASTM D 1586, conocida como Ensayo de Penetración Estándar (STANDARD PENETRATION TEST, SPT). Se realizó uno de estos ensayos por cada metro de perforación.

2.5 ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras que se tomaron fueron de naturaleza alterada, se seleccionaron en forma visual a algunas de estas para ser sometidas En el laboratorio a los ensayos principales de acuerdo a las necesidades del proyecto y a las características de los suelos del sitio.

Se ejecutaron ensayos de límites de consistencia y granulometría. A continuación se presenta un resumen de las características de los suelos encontrados.

LEIXER ALFONSO RIVERO LONDOÑO ESTRUCTURAS CONCRETOS Y ELLOS CONTROL DE CALIDAD CALLE 166.81 TELEFAX 5742635 - VALLEDUPAR					RESUMEN DE EXPLORACIÓN CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS MATERIALES			
SOLICITANTE: MUNICIPIO DE PUEBLO BELLO					Localización: LOTE UBICADO A LA ENTRADA DE PUEBLO BELLO FRENTE A GENICAFE			
OBRA: PROYECTO DE VIVIENDAS					FECHA: ABRIL 4 DE 2012			
Profundidad (m)	Límites		Índice de Plasticidad	Clasificación		Peso Unitario seco (Ton/m³)	Número de Golpes (SPT)	Humedad (%)
	Líquido	Plástico		USC	AASHTO			
SONDEO 1								
0.00-1.00	DESCRIPCIÓN: ARENA ARCILLOSA, COLOR PARDO					2.05	12	7.3
	32.7	20.7	12.0	SC	A-2-4			
1.00-2.00	DESCRIPCIÓN: ARENA ARCILLOSA, COLOR PARDO						15	10.6
	25.7	18.0	7.7	SC	A-2-4			
2.00-3.00	DESCRIPCIÓN: ARENA LIMOSA, COLOR PARDO					18	11.5	
	0	0.0	NP	SM	A-2-4			
SONDEO 2								
0.00-1.00	DESCRIPCIÓN: ARENA ARCILLOSA, COLOR PARDO						15	7.0
	32.7	21.0	11.7	SC	A-2-4			
1.00-2.00	DESCRIPCIÓN: ARENA ARCILLOSA, COLOR PARDO						10	9.0
	22	11.8	10.7	SC	A-2-4			
2.00-3.00	DESCRIPCIÓN: ARENA LIMOSA, COLOR PARDO					19	9.1	
	0	0.0	NP	SM	A-2-4			
SONDEO 3								
0.00-1.00	DESCRIPCIÓN: ARENA ARCILLOSA, COLOR PARDO					2.00	12	5.1
	31.5	21.6	9.9	SC	A-2-4			
1.00-2.00	DESCRIPCIÓN: ARENA GRAVILLOSA POBREMENTE GRADADA COLOR PARDO						13	8.0
	25.5	13.0	7.5	SC	A-2-4			
2.00-3.00	DESCRIPCIÓN: ARENA LIMOSA, COLOR PARDO					13	11.8	
	0	0.0	NP	SM	A-2-4			
SONDEO 4								
0.00-1.00	DESCRIPCIÓN: ARENA ARCILLOSA, COLOR PARDO						14	7.7
	31	21.2	9.8	SC	A-2-4			
1.00-2.00	DESCRIPCIÓN: ARENA ARCILLOSA, COLOR PARDO						10	7.2
	30.3	21.5	8.8	SC	A-2-4			
2.00-3.00	DESCRIPCIÓN: ARENA LIMOSA, COLOR PARDO					20	8.5	
	0	0.0	NP	SM	A-2-4			
SONDEO 5								
0.00-1.00	DESCRIPCIÓN: ARENA ARCILLOSA, COLOR PARDO					1.96	11	8.2
	31.7	19.9	11.8	SC	A-2-4			
1.00-2.00	DESCRIPCIÓN: ARENA ARCILLOSA, COLOR PARDO						15	10.1
	26.3	18.4	7.9	SC	A-2-4			
2.00-3.00	DESCRIPCIÓN: ARENA LIMOSA, COLOR PARDO					14	13.3	
	0	0.0	NP	SM	A-2-4			
SONDEO 6								
0.00-1.00	DESCRIPCIÓN: ARENA ARCILLOSA, COLOR PARDO						12	6.0
	33.2	21.8	10.4	SC	A-2-4			
1.00-2.00	DESCRIPCIÓN: ARENA ARCILLOSA, COLOR PARDO						12	7.2
	32.3	20.2	12.1	SC	A-2-4			
2.00-3.00	DESCRIPCIÓN: ARENA LIMOSA, COLOR PARDO					20	9.1	
	0	0.0	NP	SM	A-2-4			
Laboratorista					 Ingeniero jefe			

LEIXER ALFONSO RIVERO LONDOÑO ESTRUCTURAS CONCRETOS Y SUELOS CONTROL DE CALIDAD CALLE 15 6-54 TELEFAX 5742635 - VALLEDUPAR	RESUMEN DE EXPLORACIÓN CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS MATERIALES
---	---

SOLICITANTE: MUNICIPIO DE PUEBLO BELLO
 OBRA: PROYECTO DE VIVIENDAS

Localización: LOTE UBICADO A LA ENTRADA DE PUEBLO BELLO FRENTE A CENICAFE
 FECHA: ABRIL 4 DE 2012

Profundidad ms	Límites		Índice de Plasticidad	Clasificación		Peso Unitario (gr/cm ³)	Número de Golpes (SPT)	Humedad (%)
	Líquido	Plástico		USC	AASHTO			
SONDEO 7								
0.00-1.00	DESCRIPCIÓN: ARENA ARCILLOSA, COLOR PARDO					3.00	11	6.3
	32.3	20.4	12.0	SC	A-2-4			
1.00-2.00	DESCRIPCIÓN: ARENA ARCILLOSA, COLOR PARDO							
	25.2	17.9	7.3	SC	A-2-4	14	9.9	
2.00-3.00	DESCRIPCIÓN: ARENA LIMOSA, COLOR PARDO					3.00	19	10.0
	0	0.0	NP	SM	A-2-4			
SONDEO 8								
0.00-1.00	DESCRIPCIÓN: ARENA ARCILLOSA, COLOR PARDO					3.00	15	7.1
	31.9	21.6	10.3	SC	A-2-4			
1.00-2.00	DESCRIPCIÓN: ARENA ARCILLOSA, COLOR PARDO							
	30.5	20.2	10.3	SC	A-2-4	10	8.0	
2.00-3.00	DESCRIPCIÓN: ARENA LIMOSA, COLOR PARDO					3.00	18	8.2
	0	0.0	NP	SM	A-2-4			
SONDEO 9								
0.00-1.00	DESCRIPCIÓN: ARENA ARCILLOSA, COLOR PARDO					1.90	12	7.1
	32.5	20.6	11.9	SC	A-2-4			
1.00-2.00	DESCRIPCIÓN: ARENA ARCILLOSA, COLOR PARDO							
	25.6	17.8	7.8	SC	A-2-4	12	7.5	
2.00-3.00	DESCRIPCIÓN: ARENA LIMOSA, COLOR PARDO					1.90	18	9.0
	0	0.0	NP	SM	A-2-4			
SONDEO 10								
0.00-1.00	DESCRIPCIÓN: ARENA ARCILLOSA, COLOR PARDO					1.90	15	7.0
	31.7	20.4	11.3	SC	A-2-4			
1.00-2.00	DESCRIPCIÓN: ARENA ARCILLOSA, COLOR PARDO							
	31.1	20.4	10.7	SC	A-2-4	18	5.8	
2.00-3.00	DESCRIPCIÓN: ARENA LIMOSA, COLOR PARDO					1.90	22	6.6
	0	0.0	NP	SM	A-2-4			

Laboratorista

Ingeniero jefe

104

3. GEOTECNIA DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1. ESTRATIGRAFÍA

De acuerdo a los registros de perforación y el análisis de las muestras de suelo, se pudo determinar que entre la superficie y las máximas profundidades exploradas, el subsuelo está conformado de la siguiente forma:

- Una Arena arcillosa de plasticidad media, color pardo la cual se encontró entre cero y dos metros de profundidad en los sondeos.
- Una Arena Limosa de plasticidad nula, color pardo, la cual se encontró entre dos y tres metros de profundidad en los sondeos

3.2. NIVEL FREÁTICO

De acuerdo con los perfiles, el Nivel de Aguas Freáticas no se encontró a 3.00 metros en el sondeo.

3.3. INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA

Las propiedades físico-mecánicas de los suelos del lugar para establecer el tipo de cimentación apropiada y las consideraciones a tener en cuenta para un buen comportamiento de la estructura son las siguientes.

- Los materiales predominantes en todos los estratos se clasifican como arcilla limosa, color pardo (SC).

104

3.4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Según el análisis de los resultados obtenidos en la investigación geotécnica del terreno en el sitio de interés, se pueden emitir las siguientes observaciones:

- Las propiedades físico mecánicas de los estratos encontrados se consideran adecuadas para el proyecto a desarrollar.
- Los suelos en el sitio se muestran en un estado de compacidad media o densa cerca de la superficie, con una tendencia a mejorar su condición a medida que se profundiza en el terreno.
- Se considera viable el uso de un sistema cimentación de filosofía superficial para la transmisión de las cargas de la estructura a terreno.
- No se prevén complicaciones constructivas especiales, siendo suficiente el uso de métodos convencionales.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. ADECUACION DEL TERRENO

- Se deberá acondicionar el terreno eliminando cualquier material inapropiado como capa vegetal, raíces, suelos orgánicos o escombros y basuras o similares.
- Se aconseja realizar trabajos de nivelación y/o rellenos tendientes a garantizar adecuadas condiciones de drenaje y eliminar cualquier punto susceptible a estancamiento de aguas.
- Si hay necesidad de hacer rellenos, reemplazos o trabajos de nivelación que se requieran se realizarán con capas de material seleccionado de no más de 20 centímetros de espesor (cada una) y compactadas por lo menos al 95% del Proctor modificado.

4.2. TIPO DE CIMENTACIÓN

La transmisión de cargas de la edificación al subsuelo se puede realizar a través de zapatas cuadradas y/o rectangulares continuadas con pedestales hasta la superficie del terreno o a través de cimientos corridos.

Para disminuir los asentamientos diferenciales en las zapatas, se deben construir sobre los pedestales vigas de amarre en concreto reforzado, dotadas del peralte y refuerzo que resulte del análisis estructural.

4.3. PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN

Este estudio recomienda apoyar las zapatas en los materiales firmes, a una profundidad mínima de 1.0 metro, sobre una capa de concreto de limpieza de 5 centímetros de espesor.

Si se prefieren los cimientos corridos, estos podrán apoyarse a 0.6 metros de profundidad como mínimo, ya que la capa vegetal es de 20 cm. Los cimientos corridos pueden ser en concreto ciclópeo, coronados con una viga de amarre según las especificaciones del N.S.R-2010, y en los puntos donde se detecten arcillas a la profundidad propuesta, estas deberán ser reemplazadas en un espesor no menor de 0.4 metros por debajo del nivel de cimentación (cumpliendo con las especificaciones del numeral 4.1).

4.4. CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE

Para cimentaciones corridas superficiales para muros:

Numero de golpes=7 (entre 0 y 1m)

Peso unitario seco del suelo=1.73 t/m³

Angulo de fricción interna=29 grados (por correlación con el numero de golpes según PECK, HANSON Y THORBURN)

Factor de capacidad portante termino de confinamiento $N_q = 16.44$

Factor de capacidad portante termino sobrecarga $N_g = 17.12$

Profundidad de desplante=0.6m

Ancho del cimiento=0.4m

Esfuerzo limite básico de falla=22.98 t/m²

Factor de seguridad=3

Esfuerzo admisible=7.66 t/m²

Para cimentaciones sobre zapatas a 1.0 m de profundidad:

Numero de golpes=18 (entre 1 y 2m)

Peso unitario seco del suelo=1.73 t/m³

Angulo de fricción interna=32 grados (por correlación con el numero de golpes según PECK, HANSON Y THORBURN)

Factor de capacidad portante termino de confinamiento $N_q = 23.18$

Factor de capacidad portante termino sobrecarga $N_g = 427.71$

Profundidad de desplante=1.0m

Ancho del cimiento=1.0m

Esfuerzo limite básico de falla=64.08 t/m²

Factor de seguridad=3

Esfuerzo admisible=21.36 t/m²

Según MEYERHOF (1965) la presión superficial necesaria para producir un asentamiento dado en una zapata es:

$$\Delta q_s = \frac{N\rho}{8} \quad B \leq 1.20\text{m}$$

$$\Delta q_s = \frac{N\rho}{12} \left(\frac{B+1}{B} \right)^2 \quad B > 1.20\text{m}$$

N= No. DE GOLPES

ρ = ASENTAMIENTO MAX. EN PULG.

B= ANCHO DE LA CIMENTACIÓN EN PIES

Δq_s = TON/PIES²

PARA CIMENTACIONES CORRIDAS A 0.60 m:

N= 7 GOLPES (SE TOMO LA SITUACION MAS CRITICA)

ρ = 1 PULG.

B= 1.97 PIES (0.60m)

Δq_s = 9.42 TON/M²

PARA LAS ZAPATAS CIMENTADAS A 1.0 m:

N= 18 GOLPES (SE TOMO LA SITUACION MAS CRITICA)

ρ = 1 PULG.

B= 3.28 PIES (1.00m)

Δq_s = 24.23 TON/M²

LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE DISEÑO PARA LA CIMENTACION ES:

CIMIENTOS CORRIDOS=7.66 T/m²

CIMENTACIONES SOBRE ZAPATAS=21.36 T/m²

4.5. ASENTAMIENTOS

Para el cálculo de los asentamientos se requiere la magnitud de las cargas y su distribución por columnas.

Previo a la ejecución de las obras (cuando se disponga de mayor información sobre las cargas del proyecto) se deberá verificar que los valores sean tolerables por la construcción e inferiores al rango permisible.

Estimativos preliminares, con cargas típicas de este tipo de construcciones, arrojan asentamientos totales máximos cercanos a los 25 milímetros, los cuales resultan tolerables para la obra.

4.6. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS GENERALES

En lo siguiente, se emitirán una serie de consideraciones de tipo general, las cuales complementan y contribuyen al adecuado comportamiento de las cimentaciones propuestas y las estructuras.

4.6.1. Excavaciones

- Se debe desarrollar un plan de trabajo de manera que el tiempo transcurrido entre las operaciones de excavación y las de vaciado y sellado de los cimientos, sea el menor posible con el fin de reducir

al máximo la exposición del suelo de fundación a fenómenos ambientales que puedan alterar su comportamiento.

- En las excavaciones se debe prestar atención a cualquier tipo de irregularidad en el material, determinando su potencial de daño en el sistema de fundación. Si se detectan bolsas de material inadecuado como rellenos heterogéneos, suelos con escombros o suelos sueltos bajo la zona de cimientos, estas deberán ser retiradas y reemplazadas por material seleccionado o suelo cemento debidamente compactado, concreto pobre o ciclópeo.
- Se debe contar con un adecuado sistema de bombeo para evacuar las aguas lluvias o de cualquier otra naturaleza. Esto para proporcionar una adecuada plataforma de trabajo.

4.6.2. Rellenos

El material seleccionado para cualquier relleno deberá cumplir con las siguientes especificaciones: Límite líquido < 25%, Índice de plasticidad < 6%, porcentaje material que pasa el tamiz de 76.2 mm: 100%, porcentaje material que pasa el tamiz de 4.75 mm: entre 30% y 70%, porcentaje material que pasa el tamiz de 0.074 mm: entre 0 y 15%.

4.6.3. Manejo de aguas

- Se recomienda especial cuidado en la colocación de las tuberías por donde circulen aguas (negras y blancas), principalmente en lo referente a juntas, a fin de prevenir filtraciones.

- En la obra proyectada y sus alrededores, se deben construir eficientes sistemas de recolección y evacuación de aguas lluvias o de cualquier naturaleza.
- La zona debe ser acondicionada con pendientes apropiadas y las estructuras deben contar con andenes generosos que reduzcan el potencial de infiltración de aguas.
- Se recomienda diseñar cunetas perimetrales para la recolección de las aguas de escorrentía.

4.6.4. Otras consideraciones

- Los materiales de desperdicio resultantes de las actividades de construcción, serán dispuestos en zonas aprobadas por la interventora y la autoridad ambiental correspondiente, donde contaminen lo menos posible el entorno.
- Durante la obra se deben tomar las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores y los transeúntes del sector.
- Se recomienda contar con la asesoría de nuestra firma durante la ejecución de los trabajos de manera que se resuelvan de forma rápida y segura las inquietudes referentes a la implementación de las recomendaciones incluidas en el cuerpo de este informe.

4.7. ASPECTOS PRINCIPALES DEL ESTUDIO

A continuación se presenta un resumen de los factores principales relacionados con las conclusiones obtenidas:

- Materiales encontrados: arenas gravosas de plasticidad nula
- Nivel Freático: no se encontró a 3.00 mts.
- Tipo de cimentación: zapatas o cimientos corridos.
- Profundidad de cimentación y capacidad de carga admisible: ver ítems 4.3 y 4.4.
- Medidas especiales: adecuación del terreno.
- Procedimientos constructivos: métodos convencionales.

155 43

5. LIMITACIONES

Las recomendaciones incluidas en este documento se basan en la información suministrada por el solicitante y los ensayos realizados por nuestra firma, acorde con la práctica común de la ingeniería de suelos. No obstante, si se presentan condiciones no contempladas en este informe, como variación en el proyecto o diferencias en el subsuelo, se nos deberá comunicar oportunamente para establecer los ajustes necesarios a las recomendaciones formuladas.