

INFORME

ESTUDIO DE SUELOS Y ANÁLISIS DE CIMENTACIONES PARA LA VULNERABILIDAD SÍSMICA Y
REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO QUÍMICO NACIONAL

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 12 ENTRE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA Y EL
SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ

Calle 44 No 45-67. UNIDAD CAMILO TORRES 2º piso Oficina 203
Comutador: (57-1) 316 5000 Ext. 10260
Correo electrónico: convensgc_fabog@unal.edu.co
Bogotá, Colombia, Suramérica

AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S.
Elaboró

Desde (01/12/2015) Hasta (16/12/2015)
Período del Informe

Diciembre 16 del 2015
Fecha presentación

Germán Darío Tapia Muñoz
Interventor

Leonardo Álvarez Yepes
Director Convenio

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
OBJETIVOS DEL ESTUDIO	5
METODOLOGÍA	6
CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	7
EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS DE LABORATORIO	8
SUBSUELO	9
Geología	9
Perfil estratigráfico	10
CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN EXISTENTE	11
MODELO GEOTÉCNICO	12
ANÁLISIS GEOTÉCNICOS	13
CONSTRUCCIÓN	14
CARACTERIZACIÓN SÍSMICA	15
TABLA DE FIGURAS Y PLANOS	16
LISTADO DE ANEXOS	17
BIBLIOGRAFÍA	18

1. INTRODUCCIÓN

En este informe se presenta el estudio de suelos y análisis de cimentaciones para el estudio de vulnerabilidad sísmica y reforzamiento estructural del Edificio Laboratorio Químico Nacional, que se encuentra ubicado, en el campus de la Universidad Nacional de Colombia en la ciudad de Bogotá.

En el presente documento se presentan inicialmente los objetivos del estudio y la metodología para cumplir dichos objetivos. Luego se describe el proyecto arquitectónico y a continuación se incluye en el texto la exploración geotécnica realizada, el resultado de dicha exploración y el modelo obtenido. Por último se concluye, en función de los análisis realizados, sobre el sistema de cimentación existente y el sistema de fundación posible para los nuevos elementos que resulten del estudio estructural.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los objetivos principales del estudio fueron los siguientes:

1. Establecer si la cimentación existente es apta para soportar las cargas verticales, estáticas y dinámicas a las que está y estará sometida la edificación.
2. En caso de que la cimentación no sea apta, presentar las recomendaciones geotécnicas para lograr un comportamiento adecuado de la edificación a largo plazo.

METODOLOGÍA

Para cumplir los objetivos propuestos se siguió la siguiente metodología:

1. Determinar la cantidad y profundidad de las perforaciones en función del área, altura y cargas de la edificación existente según la norma NSR-10.
2. Realizar las perforaciones y ensayos in situ y obtener las muestras necesarias para realizar en el laboratorio los ensayos escogidos.
3. Efectuar en el laboratorio los ensayos geotécnicos.
4. Realizar los análisis de Ingeniería en función de la cimentación existente determinada mediante los apiques excavados y establecer si esta es apta o no para soportar cargas verticales estáticas y dinámicas y en caso contrario presentar las recomendaciones pertinentes.

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

En la Figura No. 1 se muestra la localización general del proyecto y en la Figura No. 2 la localización particular.

El edificio en análisis se desarrolla en alturas entre uno, dos y tres pisos de altura, su estructura es convencional en concreto reforzado con luces entre columnas no mayores a 5.7 m de longitud.

En los Planos No.1 a 1.3 se encuentra la localización de las nuevas cortinas o pantallas requeridas para lograr que las edificaciones que conforman el Edificio Químico Nacional sean aptas sísmicamente con las cargas reales y las cargas reales con sismo. Como se observa en los planos, para el Bloque 1 la máxima carga real es de 165 T y ésta fue utilizada para los análisis geotécnicos, para el Bloque 2 la máxima carga real es de 19 T, para el Bloque 3 la máxima carga real es de 16 T y para el Bloque 4 la máxima carga real es de 14 T.

EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

Para la exploración del subsuelo se efectuaron siete perforaciones denominadas P1 a P7, las cuales alcanzaron profundidades comprendidas entre 6 y 15.70 m bajo la superficie y cuyos resultados se complementaron con ensayos de veleta de corte de campo, ensayos de resistencia a la penetración estándar SPT y ensayos de resistencia a la penetración estándar del cono holandés CPT. Se obtuvo buen número de muestras remoldeadas para su clasificación visual y muestras inalteradas en tubos Shelby, sobre las que se llevaron a cabo ensayos de consolidación, compresión inconfiada y clasificación.

Los resultados de las perforaciones y su localización aparecen en las Figuras No. 3 y 4 y los ensayos de laboratorio en el Anexo A.

SUBSUELO

Geología

La ciudad de Bogotá se localiza en promedio a 2650 m de altitud sobre el eje de la Cordillera Oriental de Colombia. Geomorfológicamente se diferencian dos zonas: 1) la plana, ubicada hacia la parte central del área, en donde se concentra la mayor parte de la población y 2) de relieve montañoso con una parte habitada, otra dedicada a la minería a cielo abierto (canteras, gravilleras y chircales) y otra aún no intervenida por el hombre, localizada en los sectores oriental y suroccidental de la ciudad.

La zona plana es drenada por el Río Bogotá que corre en sentido NNE-SSW con sus afluentes Tunjuelito, Fucha y Juan Amarillo. La zona montañosa es drenada por los ríos Tunjuelito, San Francisco y quebradas de menor caudal que corren en sentido S-N y E-W que al entrar a la zona plana sus cauces se utilizan como canales de conducción de las aguas servidas de la capital a los ríos Bogotá y Tunjuelito.

Geológicamente la ciudad se localiza sobre un extenso relleno sedimentario que conforma la Sabana de Bogotá, y está rodeada por cerros constituidos por rocas de tipo arenisca, arcillolitas y conglomerados.

La Formación Sabana (Qs) constituye la mayor parte de la superficie plana del área de estudio; geomorfológicamente, corresponde al nivel de terraza alta que consta de arcillas plásticas de color gris oscuro en estratos de 0.4 a 1.0 m de espesor, con interestratificaciones de lentes de arena y grava e intercalaciones de ceniza volcánica de color gris blanquizco, las cuales son más abundantes hacia la parte media del depósito. Sus niveles arenosos y de gravas son importantes para el almacenamiento de agua. El espesor total alcanza los 320 m.

La Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá está ubicada en la zona central-occidental de la ciudad, en un sector plano localizado sobre el Depósito Lacustre de la Sabana de Bogotá. Según el Mapa Geológico de Bogotá, el Depósito Lacustre corresponde en el sitio a depósitos coluviales correspondientes a la Terraza Alta (Qta), los cuales están constituidos por depósitos de arcillas con intercalaciones de arena y grava, ocasionalmente delgadas capas de ceniza volcánicas y turbas.

Sin embargo, según el mapa de microzonificación sísmica de Bogotá el terreno se encuentra ubicado en la Zona Lacustre 200 que corresponde con los resultados de la investigación geotécnica efectuada. En las perforaciones y hasta la profundidad de investigación de 25 m se encuentra las arcillas del Depósito Lacustre de la Sabana de Bogotá que con la microzonificación mencionada tendrían espesores cercanos a 200 m.

Perfil estratigráfico

El perfil estratigráfico se puede describir así:

a. Superficialmente se encuentran rellenos en tierras variadas, arcillas, material granular tipo recebo, escombros y gravas, con los siguientes espesores.

No. Perforación	Espesor (m)
P1	0.70
P2	0.90
P3	0.90
P4	1.00
P5	1.10
P6	2.10
P7	1.40

b. Hay luego arcillas y limos arcillosos de color café y gris verdoso, con una consistencia dura a media y que llegan a profundidades que varían entre 1.0 y 6.5 m bajo la superficie.

c. Se encuentran por último arcillas de color café, con una consistencia blanda y las cuales alcanzaron la profundidad de exploración.

En el momento de realizar las perforaciones se detectó agua libre a profundidades comprendidas entre 2.0 y 3.9 m bajo la superficie. Por perforaciones realizadas en la zona y piezómetros instalados, el nivel de agua libre se estabiliza a largo plazo a una profundidad de 3.6 m.

CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN EXISTENTE

Para establecer las características de la cimentación existente se excavaron dos apiques con los que fue posible establecer que la fundación existente es de tipo superficial y está conformada por zapatas aisladas para las columnas y cimientos corridos para los muros apoyados sobre las arcillas de color café, a profundidades entre 1.10 y 1.40 m con relación al nivel de piso fino en cada sitio.

Los dos apiques fueron efectuados, el apique AP1 en el Boque 1, eje A-7 y el apique AP2 en el Boque 4, eje H3-20. Las dimensiones de las zapatas se muestran en la Figura No. 5.

MODELO GEOTÉCNICO

Para los análisis se estableció un modelo geotécnico con dos estratos principales, un estrato superior correspondiente a arcillas y limos arcillosos de color café y gris verdoso que inicia profundidades comprendidas entre 1.0 y 6.5 m (superficialmente se encuentran rellenos que no se han tenido en cuenta en los análisis geotécnicos) y un estrato No. 2 correspondiente a las arcillas de color café, con una profundidad inicial de 3.0 m y que alcanzaron la profundidad de investigación.

Los parámetros de resistencia y compresibilidad se encuentran en las memorias de cálculo del Anexo B.

Se aclara que el módulo de elasticidad para el cálculo de los asentamientos elásticos se obtuvo utilizando la correlación $E_s = 250 C_u$, de acuerdo con la Tabla 5.6 del libro "Foundation Analysis and Design Fifth Edition" de Joseph E. Bowless.

ANÁLISIS GEOTÉCNICOS

Para los análisis geotécnicos se utilizó la carga máxima calculada de 165 T y que corresponde a una pantalla que vincula las dos columnas B3 y B4. Para el análisis se asumió una zapata que vincula las existentes con un área de 3 x 7 m en planta.

Se realizaron los cálculos de capacidad de soporte al nivel de apoyo de las zapatas y cimientos corridos teniendo en cuenta dicho empotramiento y la resistencia al corte de las arcillas que fue establecida en función de los ensayos in situ y ensayos de laboratorio.

Con los cálculos realizados la capacidad de soporte o carga de fatiga del terreno, tiene un valor de 0.8 kg/cm² (8.0 T/m²). Esta capacidad de soporte fue establecida con un factor de seguridad de falla de 3.

Con los cálculos realizados la capacidad de soporte o carga de fatiga del terreno con las cargas establecidas y según lo anterior la cimentación existente en cuanto a la capacidad de soporte es adecuada y no se requiere realizar ninguna modificación a excepción de las zonas donde se construirán las nuevas pantallas que aparecen en los Planos No. 1 a 1.3.

Con las cargas reales de las pantallas se dimensionará el nuevo elemento de cimentación. El suelo de apoyo serán las arcillas relacionadas anteriormente y para la construcción de la ampliación y teniendo en cuenta su poca profundidad no mayor a 1.5 m, se podrán hacer taludes verticales.

Con este sistema de cimentación se han calculado asentamientos teóricos máximos de 4 cm, con asentamientos diferenciales inferiores a 1 cm y por lo tanto se consideran despreciables. Ver memorias de cálculo Numeral 4.

CONSTRUCCIÓN

Según los diseños geotécnicos y estructurales no se requiere la construcción de rellenos en concreto ciclópeo bajo las zapatas.

Sin embargo, ante la eventualidad de que no se encuentra a nivel de excavación el suelo indicado, bajo las fundaciones se rellenará en concreto ciclópeo que se apoyará directamente sobre el estrato de fundación y alcanzará el nivel inferior de las zapatas diseñadas.

La excavación no tendrá profundidades mayores a 2.1 m y podría ser realizada con taludes verticales colocando contra las paredes, donde estas excedan una profundidad de 1.5 m, camillas, planchones y postes de madera para garantizar la seguridad del personal.



CARACTERIZACIÓN SÍSMICA

Según la norma NSR-10 el suelo se puede clasificar como tipo F.

El terreno se encuentra ubicado en la Zona Lacustre 200 del Mapa de Microzonificación Sísmica de Bogotá. Para el diseño se utilizará el espectro definido por el Decreto 523 del 16 de Diciembre de 2010. De todas formas es indispensable que se verifique con la Curaduría Urbana respectiva la Microzonificación Sísmica mencionada antes de iniciar el diseño estructural.

TABLA DE FIGURAS Y PLANOS

Figura No. 1	Localización general del proyecto
Figura No. 2	Localización particular del proyecto
Figura No. 3	Perfiles estratigráficos de las perforaciones
Figura No. 4	Localización de las perforaciones
Figura No. 5	Apiques con las dimensiones de la cimentación existente
Plano No. 1	Cargas en nuevos elementos estructurales para el Bloque 1
Plano No. 1.1	Cargas en nuevos elementos estructurales para el Bloque 2
Plano No. 1.2	Cargas en nuevos elementos estructurales para el Bloque 3
Plano No. 1.3	Cargas en nuevos elementos estructurales para el Bloque 4

LISTADO DE ANEXOS

- ANEXO A ENSAYOS DE LABORATORIO
- ANEXO B MEMORIAS DE CÁLCULO
- ANEXO C REGISTRO FOTOGRÁFICO



BIBLIOGRAFÍA

Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes. (Marzo de 2010). Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

Bowles, Joseph E. (1997). Foundation Analysis and Design. Fifth Edition.

Bogotá D.C., Agosto de 2016

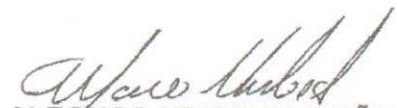
Señores
CURADURÍA URBANA
Ciudad

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, ALFONSO URIBE SARDIÑA, Ingeniero Civil, debidamente titulado e inscrito con matrícula profesional No. 25202-20489 otorgada por el Consejo Profesional de Arquitectura e Ingeniería de Cundinamarca, presento el ESTUDIO DE SUELOS Y ANÁLISIS DE CIMENTACIONES para el **ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO QUÍMICO NACIONAL** ubicado en la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - AVENIDA NQS O AVENIDA 30 CON DIAGONAL 53 ESQUINA SUROCCIDENTAL** en esta ciudad, el cual ha sido elaborado siguiendo en un todo las normas vigentes, incluyendo la NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO-RESISTENTE NSR-10.

En consecuencia, asumo la responsabilidad por los análisis y diseños geotécnicos, de acuerdo con las leyes vigentes.

Atentamente,


ALFONSO URIBE SARDIÑA
Aus/ldp

REPUBLICA DE COLOMBIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería
y Arquitectura



MATRICULA No. **2520220489CND**

Ingeniero Civil

APELLIDOS

Uribe Sardiña

NOMBRES

Alfonso

C.C. **79.154.597**

UNIVERSIDAD

De Los Andes

A handwritten signature in black ink, which appears to be "Antonio Villegas", is written over a rectangular box. Below the signature, the text "Presidente del Consejo" is printed in a small font.

Presidente del Consejo

CERTIFICADO DE VIGENCIA Y ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS
Nº E2016WEB00112004

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE
INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que URIBE SARDIÑA ALFONSO identificado (a) con Cédula de Ciudadanía Nº 79154597, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, como INGENIERO CIVIL con Matrícula Profesional Nº 25202-20489 CND desde el (los) veinte (20) día(s) del mes de marzo del año mil novecientos ochenta y seis (1986).
2. Que la (el) Matrícula Profesional es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.
3. Que la (el) referida (o) Matrícula Profesional se encuentra vigente, por lo cual el profesional certificado actualmente NO está impedido para ejercer la profesión.
4. Que el profesional NO tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.
5. Que la presente certificación tiene una validez de seis (6) meses y se expide en Bogotá, D.C., a los seis (6) días del mes (julio) del año dos mil dieciseis (2016).


RUBÉN DARÍO OCHOA ARBELÁEZ

Firma del titular (*)

(*) Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado.

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999.

Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web <http://gdocumental.copnia.gov.co/invesiteCSV> indicado el código que se encuentra en el costado izquierdo de este documento

Calle 78 Nº 9 - 57 Piso 13 - Bogotá D.C. Pbx: 3220102 - Correo-e: info@copnia.gov.co
www.copnia.gov.co

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA - COPNIA

Calle 78 Nº 9 - 57 - Teléfono: 3220102 - Bogotá D.C.

email: info@copnia.gov.co - pqr@copnia.gov.co

www.copnia.gov.co

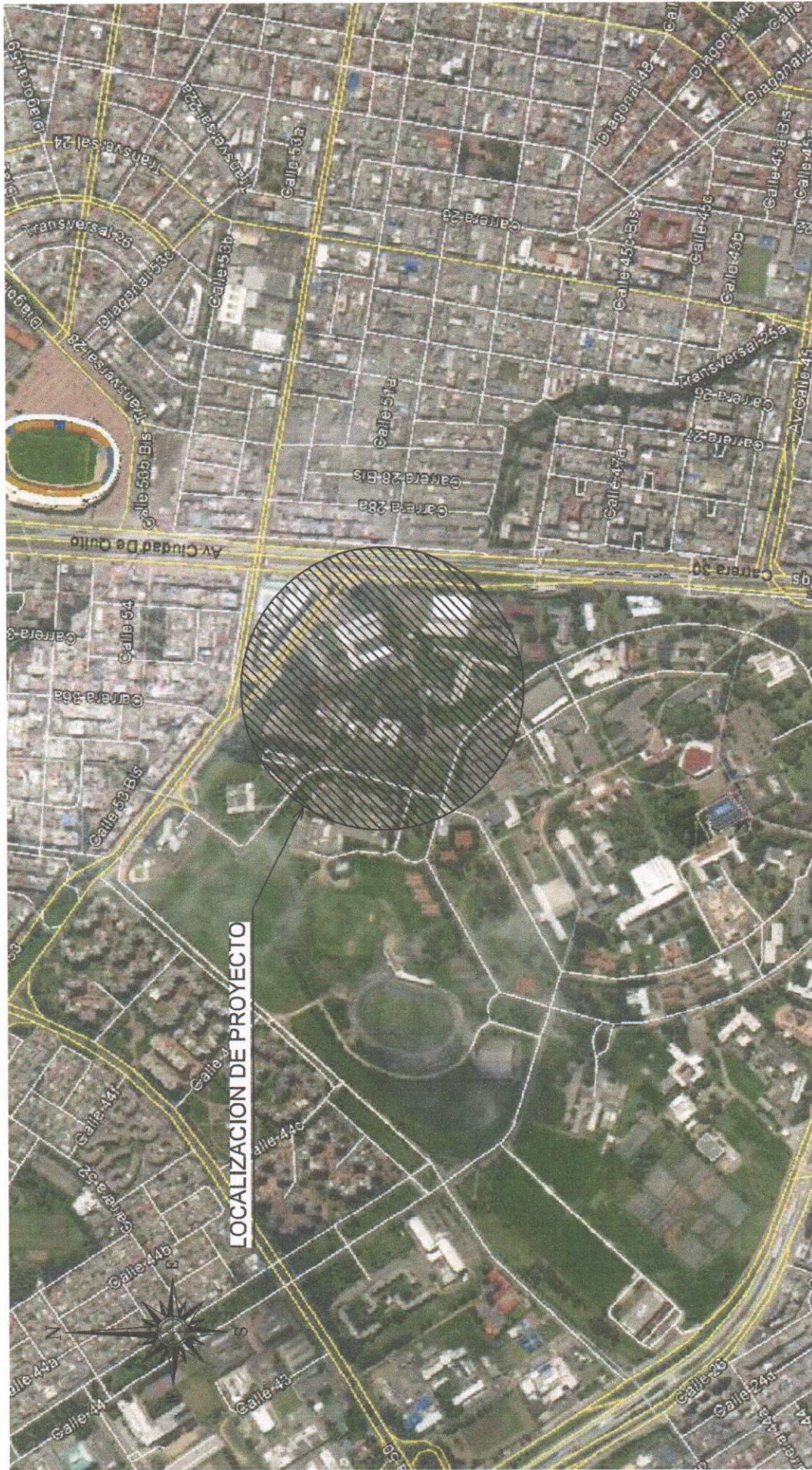




FIGURAS

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO EN LA CIUDAD

ESC 1: 10000



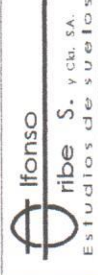
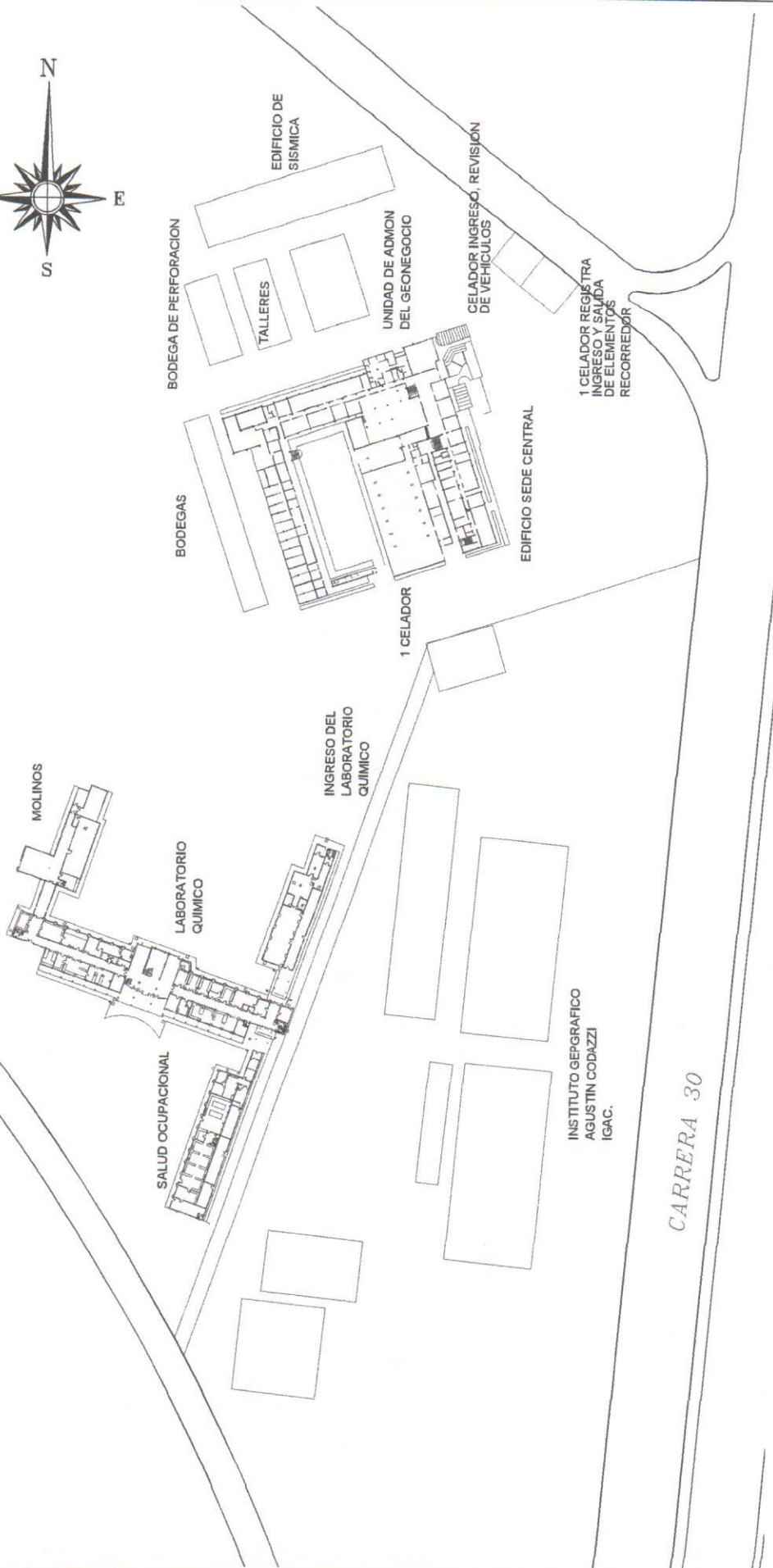
	AUS-16020-1-	
	FECHA: NOV/30/2015	DIBUJANTE: A.C.L.
VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S.		
CONTIENE: LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO EN LA CIUDAD.		

FIGURA No. 1

LOCALIZACIÓN PARTICULAR

ESC 1: 2000

PREDIOS UNIVERSIDAD NACIONAL

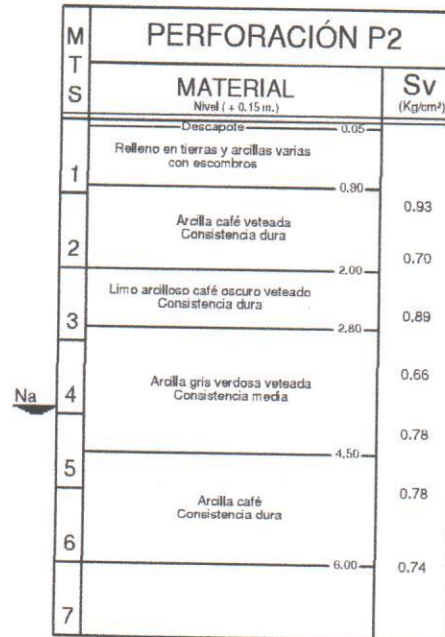
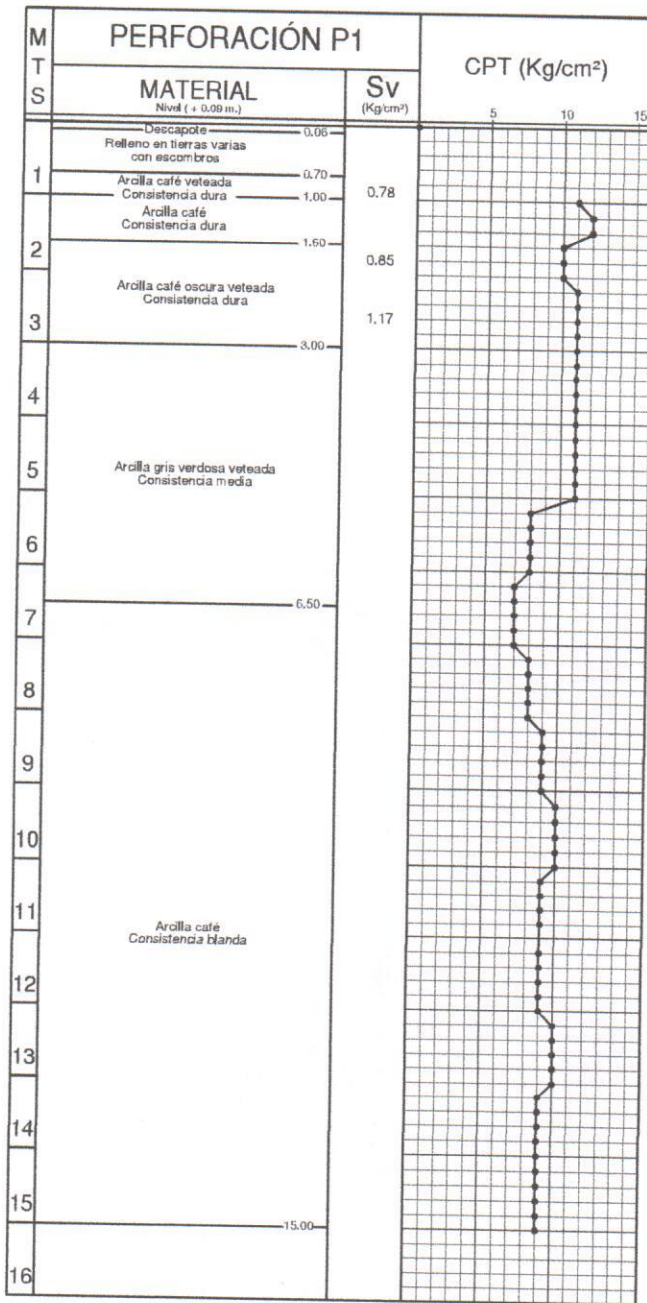


	AUS-16020-1	
	FECHA: NOV/30/2015	ORIGINANTE: A.C.L.
VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EDIFICIO CENTRAL Y DE ADMINISTRACION UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S.		
CONTRATE: LOCALIZACIÓN PARTICULAR		

FIGURA No. 2

PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

ESC 1: 100



NOTAS:

Sv: Resistencia al corte con veleta (Kg/cm²)

CPT: Resistencia a la penetración de cono Holandés CPT (Kg/cm²)

Na: Nivel freático aparente

	AUS-16020-1	
	FECHA: NOV/30/2015	DIBUJANTE: A.C.L.
VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EDIFICIO CENTRAL Y DE ADMINISTRACIÓN UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S.		
CONTIENE: PERFILES ESTRATIGRÁFICOS		

FIGURA No. 3

PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

ESC 1: 100

M T S	PERFORACIÓN P3	
	MATERIAL Nivel (+ 0.03 m.)	Sv (Kg/cm ²)
1	Descapote	0.05
	Relleno en tierras y arcillas varias con escombros	0.90
2	Arcilla café veteada Consistencia media	1.60
	Arcilla café oscura veteada Consistencia dura	3.10
4	Arcilla gris verdosa veteada Consistencia media	4.60
	Arcilla café veteada Consistencia dura	6.00
7		

M T S	PERFORACIÓN P4		
	MATERIAL Nivel (+ 0.55 m.)	Sv (Kg/cm ²)	N
1	Descapote	0.05	8+9+9
	Relleno en arcillas varias	0.60	6-6+6
2	Relleno arcillosa café con vetas de óxido	1.00	7+7+8
	Limo arcillosa café con raíces Consist. dura	1.30	SH 1
3	Arcilla café con vetas de óxido Consistencia dura	1.70	
	Arcilla café veteada Consistencia dura	2.60	
4			SH 2
5			
	Arcilla gris verdosa veteada Consistencia media		SH 3
6			
7			
8			2+1+2
9			
10			
			SH 4
11			
12			
	Arcilla café Consistencia blanda		1+1+1
13			
14			
15			
			SH 5
16			
17			

NOTAS:

Sv: Resistencia al corte con veleta (Kg/cm²)

N: Número de golpes para penetrar 6"

Na: Nivel freático aparente


	AUS-16020-1	
	VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EDIFICIO CENTRAL Y DE ADMINISTRACIÓN UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S.	FECHA: NOV/30/2015
		CONTIENE: PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

FIGURA No. 3.1

PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

ESC 1: 100

M T S	PERFORACIÓN P5	
	MATERIAL Nivel (± 0.59 m.)	Sv (Kg/cm ²)
	Descapote 0.06	
1	Relleno en tierras y arcillas varias con escombros y basuras	
	1.10	1.00
2	Limo arcilloso café veteado Consistencia media	0.66
	2.00	
3	Arcilla café oscura veteada Consistencia dura	0.93
	3.50	0.78
4	Arcilla gris verdosa veteada Consistencia media	0.66
	4.40	0.66
5	Arcilla café veteada Consistencia media	0.66
	6.00	0.62
6		
7		

M T S	PERFORACIÓN P6		
	MATERIAL Nivel (± 0.17 m.)	Sv (Kg/cm ²)	N
	Descapote 0.05		
1	Relleno en tierras y arcillas varias con escombros		5+6+7
	0.80	0.74	7+7+8
2	Relleno en arcillas varias café	0.46	SH 1
	2.10		
3	Arcilla café oscura veteada Consistencia dura	0.85	
	2.90		
4	Arcilla gris verdosa veteada Consistencia media	0.42	SH 2
	4.00		
5	Arcilla gris verdosa con lentes de arena Consistencia blanda		
	5.80		
6			
7	Arcilla café Consistencia blanda		SH 3
	7.40		
8			
9			1+1+1
10			
11			SH 4
12	Arcilla café Consistencia blanda		
13			1+2+1
14			
15			
16		15.70	SH 5
17			

NOTAS:

Sv: Resistencia al corte con veleta (Kg/cm²)

N: Número de golpes para penetrar 6"

Na: Nivel freático aparente

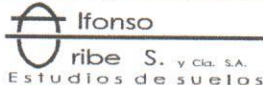
	AUS-16020-1	
	FECHA: NOV/30/2015	DIBUJANTE: A.C.L.
VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EDIFICIO CENTRAL Y DE ADMINISTRACIÓN UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S.		CONTIENE: PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

FIGURA No. 3.2


PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

ESC 1: 100

M T S	PERFORACIÓN P7		Sv (Kg/cm ²)
	MATERIAL <small>Nivel (+ 0,20 m.s.l.)</small>	Descripción	
1	Relleno en fierros y arcillas veritas con escombros y basura	0,06	0,97
2	Arcilla café Consistencia media	1,40	0,66
3	Limo arcilloso café oscuro vetado Consistencia media	1,90	0,59
4	Arcilla gris verdosa vetada Consistencia dura	2,70	0,74
5	Limo arcilloso gris verdoso vetado Consistencia dura	3,60	0,85
6	Arcilla café vetada Consistencia dura	4,40	0,78
7	Arcilla gris verdosa vetada Consistencia media	5,20	0,62

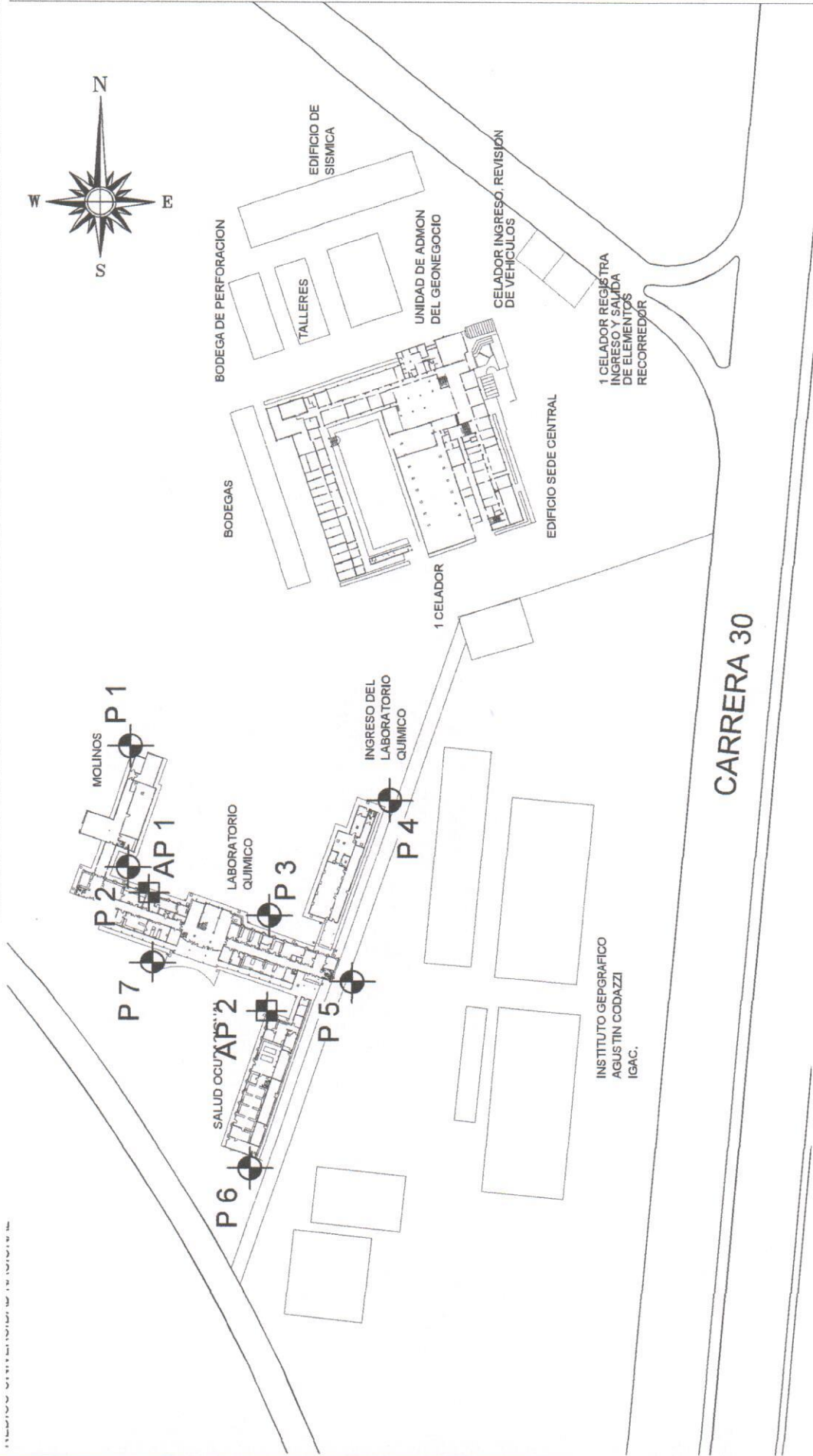
NOTAS:

Sv: Resistencia al corte con vetea (Kg/cm²)
No se encontró agua libre

 Ifonso S. y Cia SA ESTUDIOS DE SUELOS	AUS-16020-1	
	<small>FECHA:</small> NOV/30/2016	<small>PROYECTO:</small> A.C.L.
VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EDIFICIO CENTRAL Y DE ADMINISTRACION UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA ATYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S.		
<small>CONTIENE:</small> PERFILES ESTRATIGRAFICOS		

LOCALIZACIÓN DE PERFORACIONES

ESC 1: 2000



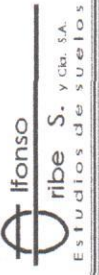
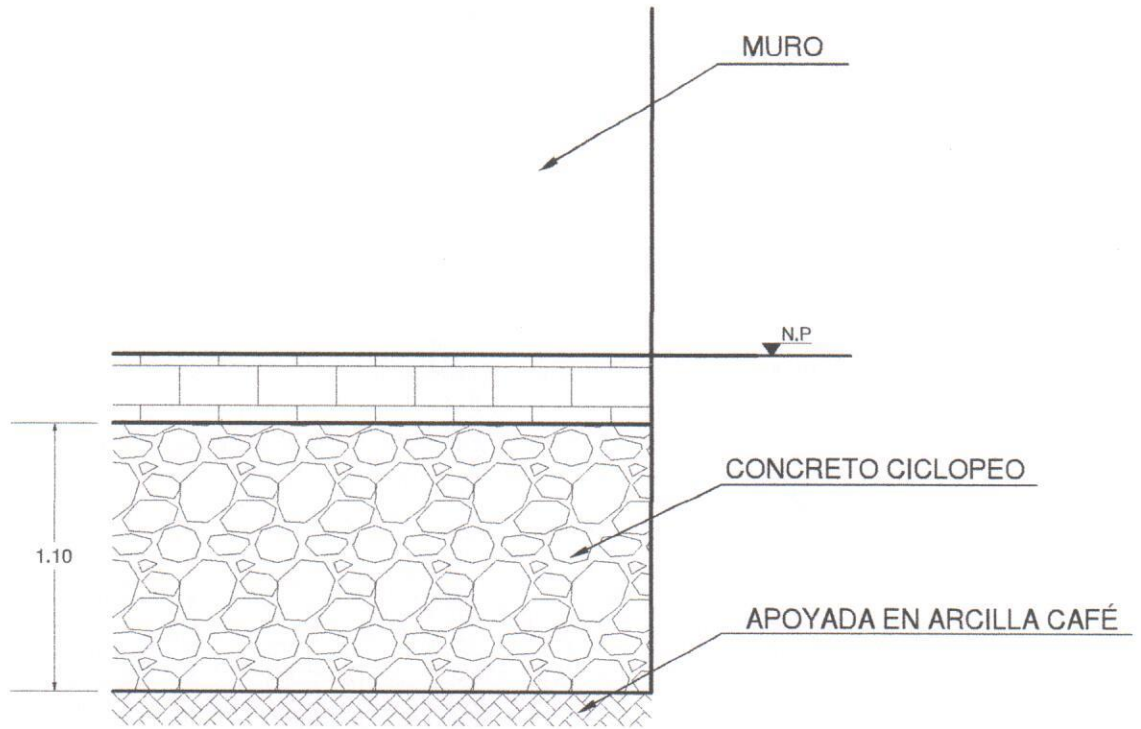
	AUS-16020-1	
	FECHA: NOV/30/2015	DEBUTANTE: A.C.L.
VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EDIFICIO CENTRAL Y DE ADMINISTRACION UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		CONTIENE: LOCALIZACION DE PERFORACIONES
AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S.		

FIGURA No. 4

APIQUE AP 1

ESC 1:30

VISTA EN CORTE



VISTA EN PLANTA

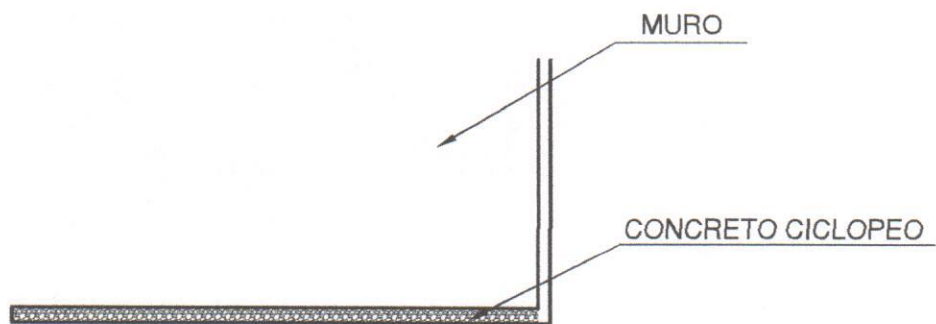
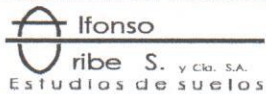


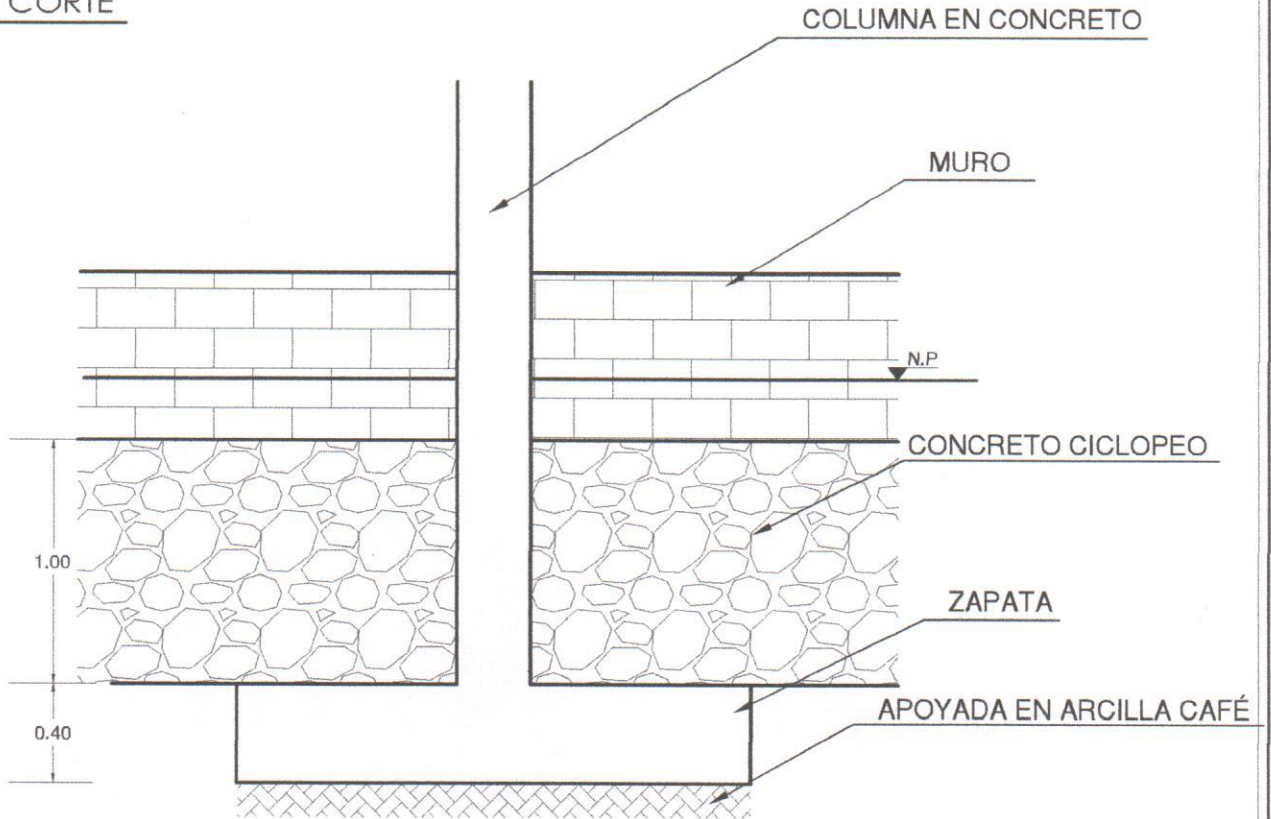
FIGURA No. 5

 <p>Ibribe S. y Cia. S.A. Estudios de suelos</p>	AUS-16020-1	
	FECHA: NOV/30/2015	DESBUANTE: A.C.L.
VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S.		CONTIENE: APIQUE No. 1

APIQUE AP 2

ESC 1:30

VISTA EN CORTE



VISTA EN PLANTA

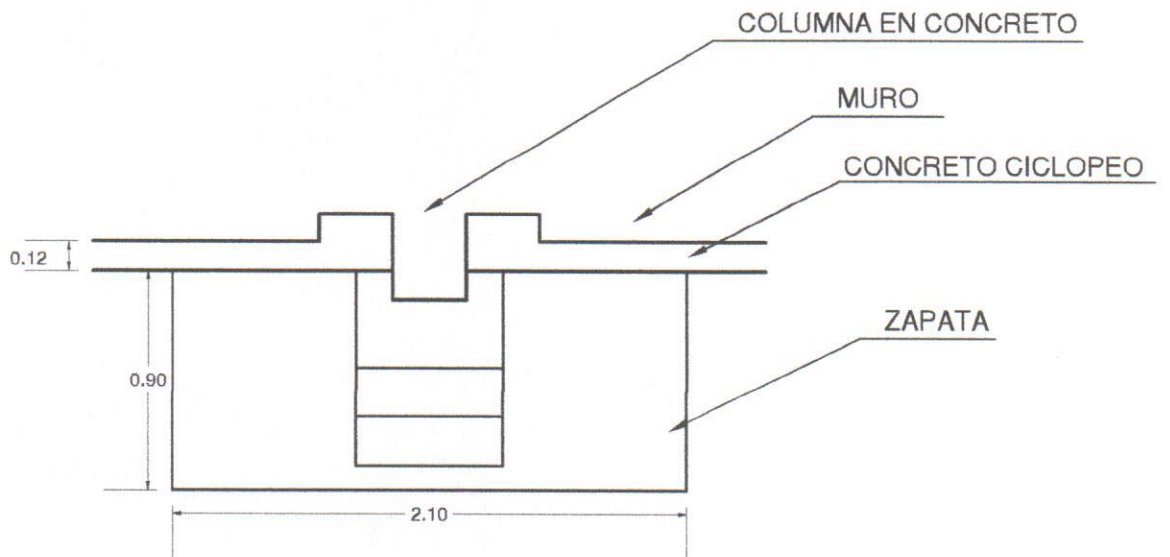
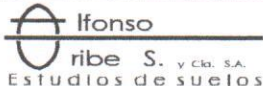


FIGURA No. 5.1

 <p>Alfonso Ribe S. y Cia. S.A. Estudios de suelos</p>	AUS-16020-1	
	FECHA: NOV/30/2015	DIBUJANTE: A.C.L.
VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S.		CONTIENE: APIQUE No. 2

ANEXO A ENSAYOS DE LABORATORIO

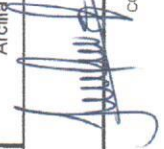
PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
 CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S
 Orden No.: 3162-3166-3167-3168
 FECHA DE RECEPCION: 05/10/2015
 INFORME DE ENSAYO No.:
 FECHA DE ENSAYO: 27/11/2015

Fecha de revisión: 15 de Junio de 2015
 Revisión No.: 2

INFORME DE RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO. IFT-02

Per. No	M. No.	PROFUNDIDAD (m.)	DESCRIPCIÓN	PROPIEDADES ÍNDICE							% PASA TAMIZ			CLASIFICACIÓN	Rp (Kg/cm ²)		
				LL (%)	LP (%)	IP (%)	Wh (%)	IL (%)	No. 4	No. 10	No. 200						
1	1	1,00 - 1,60	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura con vetas de oxido	81	31	50	33,8	0,1									
1	2	1,60 - 3,00	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura	78	32	46	48,8	0,4									
2	1	0,90 - 2,00	Arcilla inorgánica de baja plasticidad gris oscura con vetas de oxido	47	22	25	25,6	0,1									
2	2	2,00 - 2,80	Limo inorgánico de alta plasticidad gris oscuro co vetas de oxido	61	32	29	47,3	0,5									
2	3	2,80 - 4,50	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura	62	24	38	37,0	0,3									
2	4	4,50 - 6,00	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura	61	25	36	49,5	0,7									
3	1	0,90 - 1,60	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris clara con vetas de oxido	73	30	43	50,9	0,5									
3	2	1,60 - 3,10	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura con vetas de oxido	89	33	56	53,9	0,4									
3	3	3,0 - 4,60	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura	72	28	44	48,4	0,5									
3	4	4,60 - 6,00	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris clara	71	29	42	43,1	0,3									
4	1	0,60 - 1,00	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura con raices y vetas de oxido	86	31	55	34,9	0,1									
4	2	1,00 - 1,30	Limo inorgánico de alta plasticidad gris oscuro con raices	59	33	26	38,4	0,2									
4	3	1,70 - 2,60	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura con vetas de oxido	67	29	38	32,9	0,1									
4	7	8,00 - 8,50	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura	133	45	88	64,1	0,2									
4	9	12,50 - 13,00	Arcilla inorgánica de alta plasticidad cefe oscura	157	44	113	92,9	0,4									
5	1	1,10 - 2,00	Limo inorgánico de alta plasticidad gris oscuro con vetas de oxido	64	32	32	30,6	0,0									
5	2	2,00 - 3,50	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura con vetas de oxido	65	31	34	48,4	0,5									
5	3	3,50 - 4,40	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura	63	31	32	42,1	0,3									

REVISÓ Y APROBÓ:



JHON ZULUAGA
 COORDINADOR TÉCNICO

Convenciones:

Wn: Humedad Natural
 LL: Límite Líquido
 LP: Límite Plástico
 IP: Índice de Plasticidad
 IL: Índice de Liquidez
 Rp: Penetrómetro de Laboratorio

EQUIPOS: BALANZAS: LAB-001, LAB-004
 HORNOS: LAB-061, LAB-072
 CAZUELA: LAB-065, LAB-066
 TEMPERATURA °C: 20
 HUMEDAD RELATIVA %:
 TERMOMETRO:

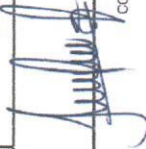
PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
 CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S
 Orden No.: 3162-3166-3167-3168
 INFORME DE ENSAYO No.: 05/10/2015
 FECHA DE RECEPCION: 27/11/2015
 FECHA DE ENSAYO:

Fecha de revisión: 15 de Junio de 2015
 Revisión No.: 2

INFORME DE RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO. IFT-02

Per. No	M. No.	PROFUNDIDAD (m.)	DESCRIPCIÓN	PROPIEDADES ÍNDICE							% PASA TAMIZ			CLASIFICACIÓN	Rp (Kg/cm ²)		
				LL (%)	LP (%)	IP (%)	Wh (%)	IL (%)	No. 4	No. 10	No. 40	No. 200					
5	4	4,40 - 6,00	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris clara	66	21	45	38,9	0,4									
6	1	0,20 - 0,70	Arcilla inorgánica de alta plasticidad café oscura	71	24	47	28,6	0,1									
6	2	0,70 - 1,20	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura con vetas de óxido	133	31	102	34,9	0,0									
6	3	2,901 - 3,40	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris clara	64	20	44	30,2	0,2									
6	7	8,50 - 9,00	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura	136	32	104	103,4	0,7									
6	9	12,50 - 13,00	Arcilla inorgánica de alta plasticidad café oscura	147	42	105	103,0	0,6									
7	1	1,40 - 1,90	Arcilla inorgánica de baja plasticidad gris oscura con vetas de óxido	46	23	23	29,0	0,3									
7	2	1,90 - 2,70	Limo inorgánico de baja plasticidad gris oscura con vetas de óxido	50	30	20	48,7	0,9									
7	3	2,70 - 3,60	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura	79	29	50	38,7	0,2									
7	4	3,60 - 4,40	Limo inorgánico de alta plasticidad gris oscuro	55	31	24	33,7	0,1									
7	5	4,40 - 5,20	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris clara	50	25	25	35,5	0,4									
7	6	5,20 - 6,00	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris clara	62	25	37	38,4	0,4									

REVISÓ Y APROBÓ:



JHON ZULUAGA
 COORDINADOR TÉCNICO

Convenciones:

Wn: Humedad Natural
 LL: Límite Líquido
 LP: Límite Plástico
 IP: Índice de Plasticidad
 IL: Índice de Liquidez
 Rp: Penetrómetro de Laboratorio

EQUIPOS: BALANZAS: LAB-001, LAB-004
 HORNOS: LAB-061, LAB-072
 CAZUELA: LAB-055, LAB-056
 TEMPERATURA °C: 20
 HUMEDAD RELATIVA %:
 TERMOMETRO:

Calle 67A No 69A-51 - Teléfono: 2508640 - Bogotá D.C. - Colombia
 E-mail: urbe@laboratorio@yahoo.com

INFORME DE RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO. IFT-02		Fecha de revisión: 15/06/2015
		Revisión No.: 2
PROYECTO:	AUS-16020-1EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	
CLIENTE:	AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	
FECHA RECEPCION:	09/10/2015	FECHA DE ENSAYO: 27/11/2015
ORDEN No.:	1182	INFORME DE ENSAYO:

PERFORACIÓN	4	4	4	4	4
SHELBY	1	2	3	4	5
PROFUNDIDAD	1,50 - 2,20	3,50 - 4,20	5,50 - 6,20	10,00 - 10,70	15,00 - 15,50

PROPIEDADES ÍNDICE

LL	%	70	62	74	86	86
LP	%	27	30	28	42	58
Wn	%	52,2	30,7	43,3	80,1	57,6
IP	%	43	32	46	44	28
IL	%	0,6	0,0	0,3	0,9	0,0
CLASIF.U.S.C.S.		CH	CH	CH	MH	MH

CONSOLIDACIÓN

W ₀	%		47,4		
γ	T/m ³		1,76		
e ₀			1,24		
G _s			2,67		
σ _{vo}	Kg/cm ²		0,78		
σ _p	Kg/cm ²		1,7		
RSC			2,2		
C _c			0,531		
C _r			0,171		
C _s			0,104		
C _r /1+e ₀			0,076		
Saturación S %					

COMPRESIÓN INCONFINADA

W ₀	%	52,2	30,7	30,7	80,1	80,1
γ	T/m ³	1,83	1,97	1,73	1,38	-
γ _d	T/m ³	1,20	1,51	1,32	0,77	-
q _u	Kg/cm ²	1,63	5,23	1,34	0,61	-
C _u	Kg/cm ²	0,82	2,61	0,67	0,30	-
R _p	Kg/cm ²	1,25	2,75	0,75	0,50	0,50

DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS

Perf	Muestra	Profundidad	Descripción
4	1	1,50 - 2,20	Arcilla inorgánica de alta plasticidad café clara con vetas grises
4	2	3,50 - 4,20	Arcilla inorgánica de alta plasticidad café oscura
4	3	5,50 - 6,20	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura
4	4	10,00 - 10,70	Limo inorgánico de alta plasticidad café oscuro
4	5	15,00 - 15,50	Limo inorgánico de alta plasticidad café oscuro

Revisó y aprobó :

Jhon Zuluaga, Coordinador Técnico

BALANZAS: LAB-001, LAB-004
HORNOS: LAB-061, LAB-072
TEMPERATURA °C: 20
HUMEDAD RELATIVA %:
TERMOMETRO:

Calle 67a No. 68a-51. Telefono: 2508840. Bogotá - Colombia
uribelaboratorio@yahoo.com

INFORME DE RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO. IFT-02		Fecha de revisión: 15/06/2015
		Revisión No.: 2
PROYECTO:	AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	
CLIENTE:	AYCARDI ESTRUCTURAL	
FECHA RECEPCIÓN:	09/10/2015	FECHA DE ENSAYO: 27/11/2015
ORDEN No.:	1182	INFORME DE ENSAYO:

PERFORACIÓN	6	6	6	6	
SHELBY	2	4	5	6	
PROFUNDIDAD	3,00 - 3,70	6,00 - 6,70	10,50 - 11,20	15,00 - 15,70	

PROPIEDADES ÍNDICE

LL	%	61	79	104	94
LP	%	29	34	35	29
Wn	%	26,4	56,8	101,2	84,7
IP	%	32	45	69	65
IL	%	-0,1	0,5	1,0	0,9
CLASIF. U.S.C.S.		CH	CH	CH	CH

CONSOLIDACIÓN

W ₀	%	70,5		155,5	
γ	T/m ³	1,49		1,25	
e ₀		2,14		4,60	
G _s		2,75		2,74	
σ _{vo}	Kg/cm ²	0,45		0,95	
σ _p	Kg/cm ²	1,7		1,0	
RSC		3,8		1,1	
C _c		1,050		2,070	
C _r		0,110		0,330	
C _s		0,160		0,210	
C _r /1+e ₀		0,035		0,059	
Saturación S %					

COMPRESIÓN INCONFINADA

W ₀	%	26,4	56,8	56,8	84,7
γ	T/m ³	2,02	1,64	1,33	-
γ _d	T/m ³	1,60	1,05	0,84	-
q _u	Kg/cm ²	1,63	0,68	0,61	-
C _u	Kg/cm ²	0,82	0,34	0,31	-
R _p	Kg/cm ²	0,50	0,25	0,50	0,25

DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS

Perf	Muestra	Profundidad	Descripción
6	2	3,00 - 3,70	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura
6	4	6,00 - 6,70	Arcilla inorgánica de alta plasticidad café oscura
6	5	10,50 - 11,20	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura
6	6	15,00 - 15,70	Arcilla inorgánica de alta plasticidad café oscura

Revisó y aprobó :

Jhon Zuluaga, Coordinador Técnico

BALANZAS: LAB-001, LAB-004
HORNOS: LAB-061, LAB-072
TEMPERATURA °C: 20
HUMEDAD RELATIVA %:
TERMOMETRO:

Calle 67a No. 68a-51. Telefono: 2508840. Bogotá - Colombia
uribelaboratorio@yahoo.com

INFORME DE ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTENCIA, HUMEDAD Y % PASA TAMIZ No. 200. IFT-01		FECHA DE REVISIÓN 15 de Junio de 2015
NORMAS TÉCNICAS APLICADAS: NTC 4630/99, NTC 1495/13, NTC 1776/1994.		REVISIÓN No. 2
PROCEDIMIENTO DE ENSAYO: PT-04, PT-05 Y PT-12		
MÉTODO DE ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO: MÉTODO B		
PROYECTO: AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE: AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	Fecha de Ensayo: 27/11/2015	
PERFORACIÓN: 1	Muestra: 1	PROFUNDIDAD: 1,00 - 1,60 m.
DESCRIPCIÓN: Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura con vetas de óxido		
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No.	3162-3166-3167-3168

LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO		Wn %	
RECIP No.	58	166	484	467	338
No. GOLP	24	25	-	-	-
P1 (g)	14,95	15,07	33,30	31,74	78,97
P2 (g)	12,96	13,12	30,85	29,35	64,33
P3 (g)	10,49	10,71	23,00	21,65	21,07
W %	80,6	80,9	31,2	31,0	33,8

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No. 200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LÍMITE LÍQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LÍQUIDO	81
LÍMITE PLÁSTICO	31
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	50

CLASIFICACIÓN U.S.C	C/H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,1
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,9

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

PROYECTO: AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		FECHA: 27/11/2015
CLIENTE: AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	Muestra: 2	
PERFORACIÓN: 1	Muestra: 2	PROFUNDIDAD: 1,60 - 3,00 m.
DESCRIPCIÓN: Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura		
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No.	3162-3166-3167-3168

LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO		Wn %	
RECIP No.	59	400	527	510	343
No. GOLP	23	24	-	-	-
P1 (g)	18,15	18,12	26,85	32,66	87,69
P2 (g)	16,14	15,97	24,44	30,20	66,12
P3 (g)	13,57	13,24	16,87	22,55	21,95
W %	78,2	78,8	31,8	32,2	48,8

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No. 200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LÍMITE LÍQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

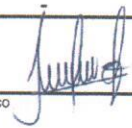
LÍMITE LÍQUIDO	78
LÍMITE PLÁSTICO	32
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	46

CLASIFICACIÓN U.S.C	C/H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,4
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,6

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

REVISÓ Y APROBÓ

Jhon Zuluaga, Coordinador Técnico



INFORME DE ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTENCIA, HUMEDAD Y % PASA TAMIZ No. 200. IFT-01		FECHA DE REVISIÓN 15 de Junio de 2015
NORMAS TÉCNICAS APLICADAS: NTC 4630/99, NTC 1495/13, NTC 1776/1994.		REVISIÓN No. 2
PROCEDIMIENTO DE ENSAYO : PT-04, PT-05 Y PT-12		
MÉTODO DE ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO : MÉTODO B		
PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	Fecha de Ensayo:	27/11/2015
PERFORACIÓN: 2 Muestra: 1	PROFUNDIDAD:	0,90 - 2,00 m.
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de baja plasticidad gris oscura con vetas de óxido		
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No.	3162-3166-3167-3168

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	47	407	423	475	360
No. GOLP	24	25	-	-	-
P1 (g)	15,41	18,99	33,75	32,61	83,63
P2 (g)	13,88	17,45	31,86	30,78	70,79
P3 (g)	10,61	14,18	23,26	22,44	20,64
W %	46,8	47,1	22,0	21,9	25,6

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LÍMITE LÍQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LÍQUIDO	47
LÍMITE PLÁSTICO	22
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	25

CLASIFICACIÓN U.S.C	CL
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,1
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,9

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	FECHA: 27/11/2015
PERFORACIÓN: 2 Muestra: 2	PROFUNDIDAD: 2,00 - 2,80 m.
DESCRIPCIÓN : Limo inorgánico de alta plasticidad gris oscuro co vetas de óxido	
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No. 3162-3166-3167-3168

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	306	371	416	468	356
No. GOLP	24	25	-	-	-
P1 (g)	14,84	15,38	34,85	33,94	87,14
P2 (g)	13,24	13,65	32,46	31,51	66,20
P3 (g)	10,59	10,80	24,82	23,88	21,89
W %	60,4	60,7	31,3	31,8	47,3

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LÍMITE LÍQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

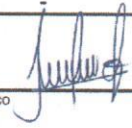
LÍMITE LÍQUIDO	61
LÍMITE PLÁSTICO	32
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	29

CLASIFICACIÓN U.S.C	MH
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,5
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,5

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

REVISÓ Y APROBÓ

Jhon Zuluaga, Coordinador Técnico



INFORME DE ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA, HUMEDAD Y % PASA TAMIZ No. 200. IFT-01		FECHA DE REVISION 15 de Junio de 2015
NORMAS TECNICAS APLICADAS: NTC 4630/99, NTC 1495/13, NTC 1776/1994.		REVISION No. 2
PROCEDIMIENTO DE ENSAYO : PT-04, PT-05 Y PT-12		
METODO DE ENSAYO LIMITE LIQUIDO : METODO B		
PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	Fecha de Ensayo:	27/11/2015
PERFORACIÓN: 2 Muestra: 3	PROFUNDIDAD:	2,80 - 4,50 m.
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura		
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No.	3162-3166-3167-3168

LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	19	378	465	462	347
No. GOLP	27	28	-	-	-
P1 (g)	19,76	15,16	34,41	33,98	81,01
P2 (g)	17,98	13,23	32,43	31,98	64,84
P3 (g)	15,08	10,05	24,22	23,94	21,11
W %	61,3	60,7	24,1	24,9	37,0

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LIMITE LIQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LIQUIDO	62
LÍMITE PLÁSTICO	24
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	38

CLASIFICACIÓN U.S.C	C/H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,3
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,7

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	FECHA: 27/11/2015
PERFORACIÓN: 2 Muestra: 4	PROFUNDIDAD: 4,50 - 6,00 m.
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura	
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No. 3162-3166-3167-3168

LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	43	411	404	452	358
No. GOLP	26	27	-	-	-
P1 (g)	17,97	16,49	34,91	32,92	84,61
P2 (g)	16,44	14,48	32,93	30,87	63,53
P3 (g)	13,92	11,15	24,88	22,70	20,92
W %	60,7	60,4	24,6	25,1	49,5

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LIMITE LIQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

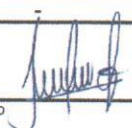
LÍMITE LIQUIDO	61
LÍMITE PLÁSTICO	25
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	36

CLASIFICACIÓN U.S.C	C/H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,7
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,3

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

REVISÓ Y APROBÓ

Jhon Zuluaga, Coordinador Técnico



INFORME DE ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA, HUMEDAD Y % PASA TAMIZ No. 200. IFT-01		FECHA DE REVISION 15 de Junio de 2015
NORMAS TECNICAS APLICADAS: NTC 4630/99, NTC 1495/13, NTC 1776/1994.		REVISION No. 2
PROCEDIMIENTO DE ENSAYO : PT-04, PT-05 Y PT-12		
METODO DE ENSAYO LIMITE LIQUIDO : METODO B		
PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	Fecha de Ensayo: 27/11/2015	
PERFORACIÓN: 3	Muestra: 1	PROFUNDIDAD: 0,90 - 1,60 m.
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris clara con vetas de óxido		
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No. 3162-3166-3167-3168	

LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	41	178	461	426	351
No. GOLP	24	25	-	-	-
P1 (g)	15,63	15,16	33,63	33,94	81,53
P2 (g)	13,62	13,38	31,16	31,60	62,97
P3 (g)	10,84	10,93	23,08	23,77	26,50
W %	72,3	72,7	30,6	29,9	50,9

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LIMITE LIQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LIQUIDO	73
LÍMITE PLÁSTICO	30
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	43

CLASIFICACIÓN U.S.C	C/H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,5
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,5

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	FECHA: 27/11/2015
PERFORACIÓN: 3	Muestra: 2
PROFUNDIDAD: 1,60 - 3,10 m.	
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura con vetas de óxido	
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No. 3162-3166-3167-3168

LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	25	284	464	468	357
No. GOLP	25	26	-	-	-
P1 (g)	19,59	14,81	34,41	33,70	84,40
P2 (g)	17,30	12,64	31,87	31,03	61,84
P3 (g)	14,70	10,19	24,26	23,02	19,99
W %	88,1	88,6	33,4	33,3	53,9

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LIMITE LIQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

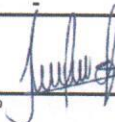
LÍMITE LIQUIDO	89
LÍMITE PLÁSTICO	33
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	56

CLASIFICACIÓN U.S.C	C/H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,4
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,6

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

REVISÓ Y APROBÓ

Jhon Zuluaga, Coordinador Técnico



INFORME DE ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTENCIA HUMEDAD Y % PASA TAMIZ No. 200. IFT-01		FECHA DE REVISION 15 de Junio de 2015
NORMAS TÉCNICAS APLICADAS: NTC 4630/99, NTC 1495/13, NTC 1776/1994.		REVISION No. 2
PROCEDIMIENTO DE ENSAYO : PT-04, PT-05 Y PT-12		
METODO DE ENSAYO LIMITE LIQUIDO : METODO B		
PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	Fecha de Ensayo: 27/11/2015	
PERFORACIÓN: 3	Muestra: 3	PROFUNDIDAD: 3,0 - 4,60 m.
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura		
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No.	3162-3166-3167-3168

LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	80	283	503	430	332
No. GOLP	27	27	-	-	-
P1 (g)	15,41	15,33	34,84	33,42	82,10
P2 (g)	13,54	13,39	32,64	31,18	61,92
P3 (g)	10,91	10,66	24,84	23,25	20,23
W %	71,1	71,1	28,2	28,2	48,4

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LIMITE LIQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LIQUIDO	72
LÍMITE PLÁSTICO	28
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	44

CLASIFICACIÓN U.S.C	C/H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,5
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,5

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	FECHA: 27/11/2015	
PERFORACIÓN: 3	Muestra: 4	PROFUNDIDAD: 4,60 - 6,00 m.
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris clara		
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No.	3162-3166-3167-3168

LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	7	413	446	456	353
No. GOLP	26	27	-	-	-
P1 (g)	18,15	15,12	32,92	31,80	84,68
P2 (g)	16,24	13,26	30,67	29,53	65,61
P3 (g)	13,53	10,62	22,89	21,66	21,32
W %	70,5	70,5	28,9	28,8	43,1

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LIMITE LIQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

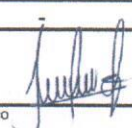
LÍMITE LIQUIDO	71
LÍMITE PLÁSTICO	29
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	42

CLASIFICACIÓN U.S.C	C/H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,3
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,7

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

REVISÓ Y APROBÓ

Jhon Zuluaga, Coordinador Técnico



INFORME DE ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTENCIA, HUMEDAD Y % PASA TAMIZ No. 200. IFT-01		FECHA DE REVISIÓN 15 de Junio de 2015
NORMAS TÉCNICAS APLICADAS: NTC 4630/99, NTC 1495/13, NTC 1776/1994.		REVISIÓN No. 2
PROCEDIMIENTO DE ENSAYO : PT-04, PT-05 Y PT-12		
MÉTODO DE ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO : MÉTODO B		
PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S		Fecha de Ensayo: 27/11/2015
PERFORACIÓN: 4	Muestra: 1	PROFUNDIDAD: 0,60 - 1,00 m.
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura con raíces y vetas de óxido		
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No.	3162-3166-3167-3168

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	68	392	539	401	363
No. GOLP	24	25	-	-	-
P1 (g)	18,70	15,47	28,64	32,80	81,39
P2 (g)	16,28	13,61	26,14	30,40	65,71
P3 (g)	13,46	11,43	18,08	22,86	20,82
W %	85,8	85,5	31,0	31,8	34,9

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LÍMITE LÍQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LÍQUIDO	86
LÍMITE PLÁSTICO	31
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	55

CLASIFICACIÓN U.S.C	CH
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,1
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,9

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S		FECHA: 27/11/2015
PERFORACIÓN: 4	Muestra: 2	PROFUNDIDAD: 1,00 - 1,30 m.
DESCRIPCIÓN : Limo inorgánico de alta plasticidad gris oscuro con raíces		
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No.	3162-3166-3167-3168

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	18	327	453	509	337
No. GOLP	24	25	-	-	-
P1 (g)	18,21	18,10	34,46	27,84	87,64
P2 (g)	16,40	16,35	31,95	25,33	69,17
P3 (g)	13,31	13,37	24,20	17,71	21,02
W %	58,5	58,7	32,4	32,9	38,4

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LÍMITE LÍQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LÍQUIDO	59
LÍMITE PLÁSTICO	33
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	26

CLASIFICACIÓN U.S.C	M H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,2
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,8

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

REVISÓ Y APROBÓ

Jhon Zuluaga, Coordinador Técnico

INFORME DE ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTENCIA, HUMEDAD Y % PASA TAMIZ No. 200. IFT-01		FECHA DE REVISIÓN 15 de Junio de 2015
NORMAS TÉCNICAS APLICADAS: NTC 4630/99, NTC 1495/13, NTC 1776/1994.		REVISIÓN No. 2
PROCEDIMIENTO DE ENSAYO : PT-04, PT-05 Y PT-12		
METODO DE ENSAYO LIMITE LIQUIDO : METODO B		
PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	Fecha de Ensayo: 27/11/2015	
PERFORACIÓN: 4	Muestra: 3	PROFUNDIDAD: 1,70 - 2,60 m.
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura con vetas de oxido		
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No.	3162-3166-3167-3168

LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	61	319	440	419	340
No. GOLP	25	26	-	-	-
P1 (g)	18,34	14,94	30,95	27,59	78,68
P2 (g)	16,52	13,20	28,66	25,31	64,22
P3 (g)	13,77	10,58	20,82	17,35	20,33
W %	66,2	66,4	29,2	28,6	32,9

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LIMITE LIQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LIQUIDO	67
LÍMITE PLÁSTICO	29
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	38

CLASIFICACIÓN U.S.C	C _H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,1
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,9

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	FECHA: 27/11/2015
PERFORACIÓN: 4	Muestra: 7
PROFUNDIDAD: 8,00 - 8,50 m.	
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura	
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No. 3162-3166-3167-3168

LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	23	277	436	447	346
No. GOLP	27	28	-	-	-
P1 (g)	18,43	15,71	33,92	33,46	78,61
P2 (g)	15,63	12,88	30,58	30,33	55,90
P3 (g)	13,51	10,73	23,12	23,39	20,46
W %	132,1	131,6	44,8	45,1	64,1

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LIMITE LIQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LIQUIDO	133
LÍMITE PLÁSTICO	45
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	88

CLASIFICACIÓN U.S.C	C _H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,2
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,8

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

REVISÓ Y APROBÓ

Jhon Zuluaga, Coordinador Técnico

INFORME DE ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTENCIA, HUMEDAD Y % PASA TAMIZ No. 200, IFT-01		FECHA DE REVISIÓN 15 de Junio de 2015
NORMAS TÉCNICAS APLICADAS: NTC 4630/99, NTC 1495/13, NTC 1776/1994.		REVISIÓN No. 2
PROCEDIMIENTO DE ENSAYO : PT-04, PT-05 Y PT-12		
MÉTODO DE ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO : MÉTODO B		
PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	Fecha de Ensayo:	27/11/2015
PERFORACIÓN: 4	Muestra:	9
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad cefe oscura		PROFUNDIDAD: 12,50 - 13,00 m.
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No.	3162-3166-3167-3168

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	27	368	408	483	331
No. GOLP	26	27	-	-	-
P1 (g)	15,25	15,31	34,78	29,44	80,25
P2 (g)	12,24	12,75	31,67	26,29	51,62
P3 (g)	10,30	11,10	24,56	19,20	20,80
W %	155,2	155,2	43,7	44,4	92,9

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LIMITE LIQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LÍQUIDO	157
LÍMITE PLÁSTICO	44
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	113

CLASIFICACIÓN U.S.C	C H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,4
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,6

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	FECHA:	27/11/2015
PERFORACIÓN: 5	Muestra:	1
DESCRIPCIÓN : Limo inorgánico de alta plasticidad gris oscuro con vetas de oxido		PROFUNDIDAD: 1,10 - 2,00 m.
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No.	3162-3166-3167-3168

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	1	167	515	492	345
No. GOLP	27	28	-	-	-
P1 (g)	17,80	15,57	28,88	29,31	82,88
P2 (g)	16,01	13,74	26,48	26,86	68,18
P3 (g)	13,20	10,84	18,88	19,24	20,09
W %	63,7	63,1	31,6	32,2	30,6

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LIMITE LIQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

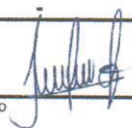
LÍMITE LÍQUIDO	64
LÍMITE PLÁSTICO	32
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	32

CLASIFICACIÓN U.S.C	M H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,0
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	1,0

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

REVISÓ Y APROBÓ

Jhon Zuluaga, Coordinador Técnico



INFORME DE ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTENCIA, HUMEDAD Y % PASA TAMIZ No. 200. IFT-01		FECHA DE REVISIÓN 15 de Junio de 2015
NORMAS TÉCNICAS APLICADAS: NTC 4630/99, NTC 1495/13, NTC 1776/1994.		REVISIÓN No. 2
PROCEDIMIENTO DE ENSAYO : PT-04, PT-05 Y PT-12		
MÉTODO DE ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO : MÉTODO B		
PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	Fecha de Ensayo:	27/11/2015
PERFORACIÓN: 5 Muestra: 2	PROFUNDIDAD:	2,00 - 3,50 m.
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura con vetas de óxido		
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No.	3162-3166-3167-3168

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	12	156	526	533	335
No. GOLP	26	27	-	-	-
P1 (g)	18,13	15,53	31,17	26,34	82,70
P2 (g)	16,22	13,65	28,84	23,89	62,46
P3 (g)	13,28	10,74	21,12	16,00	20,60
W %	65,0	64,6	30,2	31,1	48,4

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LÍMITE LÍQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LÍQUIDO	65
LÍMITE PLÁSTICO	31
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	34

CLASIFICACIÓN U.S.C	C/H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,5
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,5

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	FECHA: 27/11/2015
PERFORACIÓN: 5 Muestra: 3	PROFUNDIDAD: 3,50 - 4,40 m.
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura	
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No. 3162-3166-3167-3168

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	11	395	470	517	344
No. GOLP	24	25	-	-	-
P1 (g)	17,82	17,22	33,67	26,58	84,82
P2 (g)	15,98	15,49	31,18	24,12	66,42
P3 (g)	13,03	12,74	23,25	16,27	22,76
W %	62,4	62,7	31,4	31,3	42,1

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	-
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LÍMITE LÍQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

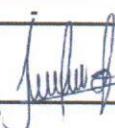
LÍMITE LÍQUIDO	63
LÍMITE PLÁSTICO	31
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	32

CLASIFICACIÓN U.S.C	C/H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,3
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,6

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

REVISÓ Y APROBÓ

Jhon Zuluaga, Coordinador Técnico



INFORME DE ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTENCIA HUMEDAD Y % PASA TAMIZ No. 200. IFT-01		FECHA DE REVISIÓN 15 de Junio de 2015
NORMAS TÉCNICAS APLICADAS: NTC 4630/99, NTC 1495/13, NTC 1776/1994.		REVISIÓN No. 2
PROCEDIMIENTO DE ENSAYO : PT-04, PT-05 Y PT-12		
MÉTODO DE ENSAYO LIMITE LIQUIDO : MÉTODO B		
PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	Fecha de Ensayo:	27/11/2015
PERFORACIÓN: 5	Muestra: 4	PROFUNDIDAD: 4,40 - 6,00 m.
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris clara		
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No.	3162-3166-3167-3168

LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	38	160	501	505	365
No. GOLP	27	27	-	-	-
P1 (g)	15,48	15,12	35,75	34,59	87,68
P2 (g)	13,62	13,40	34,02	32,76	69,16
P3 (g)	10,77	10,77	25,72	24,04	21,57
W %	65,3	65,4	20,8	21,0	38,9

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LIMITE LIQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LIQUIDO	66
LÍMITE PLÁSTICO	21
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	45

CLASIFICACIÓN U.S.C	CH
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,4
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,6

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	FECHA:	27/11/2015
PERFORACIÓN: 6	Muestra: 1	PROFUNDIDAD: 0,20 - 0,70 m.
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad café oscura		
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No.	3162-3166-3167-3168

LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	6	374	421	413	333
No. GOLP	25	26	-	-	-
P1 (g)	17,44	15,30	34,52	32,42	84,04
P2 (g)	15,27	13,52	32,51	30,48	69,87
P3 (g)	12,18	11,01	24,27	22,29	20,40
W %	70,2	70,9	24,4	23,7	28,6

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LIMITE LIQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

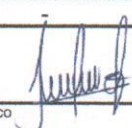
LÍMITE LIQUIDO	71
LÍMITE PLÁSTICO	24
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	47

CLASIFICACIÓN U.S.C	CH
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,1
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,9

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

REVISÓ Y APROBÓ

Jhon Zuluaga. Coordinador Técnico



INFORME DE ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTENCIA HUMEDAD Y % PASA TAMIZ No. 200. IFT-01		FECHA DE REVISION 15 de Junio de 2015
NORMAS TECNICAS APLICADAS: NTC 4630/99, NTC 1495/13, NTC 1776/1994.		REVISION No. 2
PROCEDIMIENTO DE ENSAYO : PT-04, PT-05 Y PT-12		
METODO DE ENSAYO LIMITE LIQUIDO : METODO B		
PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S		Fecha de Ensayo: 27/11/2015
PERFORACIÓN: 6	Muestra: 2	PROFUNDIDAD: 0,70 - 1,20 m.
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura con vetas de oxido		
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No.	3162-3166-3167-3168

LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	64	418	474	481	350
No. GOLP	24	25	-	-	-
P1 (g)	15,25	14,91	33,94	31,94	81,66
P2 (g)	12,46	12,59	31,53	29,54	65,81
P3 (g)	10,35	10,84	23,82	21,95	20,33
W %	132,2	132,6	31,3	31,6	34,9

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LIMITE LIQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LIQUIDO	133
LÍMITE PLÁSTICO	31
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	102

CLASIFICACIÓN U.S.C	C _H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,0
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	1,0

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	FECHA: 27/11/2015
PERFORACIÓN: 6	Muestra: 3
PROFUNDIDAD: 2,901 - 3,40 m.	
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris clara	
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No. 3162-3166-3167-3168

LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	10	113	536	473	13
No. GOLP	28	28	-	-	-
P1 (g)	19,38	15,44	31,26	31,90	72,35
P2 (g)	17,30	13,65	29,54	30,17	57,68
P3 (g)	14,04	10,82	21,13	21,72	9,06
W %	63,8	63,3	20,5	20,5	30,2

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LIMITE LIQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LIQUIDO	64
LÍMITE PLÁSTICO	20
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	44

CLASIFICACIÓN U.S.C	C _H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,2
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,8

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

REVISÓ Y APROBÓ

Jhon Zuluaga, Coordinador Técnico

INFORME DE ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTENCIA, HUMEDAD Y % PASA TAMIZ No. 200. IFT-01		FECHA DE REVISIÓN 15 de Junio de 2015
NORMAS TÉCNICAS APLICADAS: NTC 4630/99, NTC 1495/13, NTC 1776/1994.		REVISIÓN No. 2
PROCEDIMIENTO DE ENSAYO : PT-04, PT-05 Y PT-12		
MÉTODO DE ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO : MÉTODO B		
PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	Fecha de Ensayo: 27/11/2015	
PERFORACIÓN: 6	Muestra: 7	PROFUNDIDAD: 8,50 - 9,00 m.
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura		
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No.	3162-3166-3167-3168

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	16	170	482	498	52
No. GOLP	24	25	-	-	-
P1 (g)	17,77	15,68	30,22	32,61	72,66
P2 (g)	14,95	12,58	27,80	30,08	44,65
P3 (g)	12,87	10,30	20,13	22,07	17,55
W %	135,6	136,0	31,6	31,6	103,4

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LÍMITE LÍQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LÍQUIDO	136
LÍMITE PLÁSTICO	32
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	104

CLASIFICACIÓN U.S.C	CH
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,7
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,3

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	FECHA: 27/11/2015
PERFORACIÓN: 6	Muestra: 9
PROFUNDIDAD: 12,50 - 13,00 m.	
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad café oscura	
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No. 3162-3166-3167-3168

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	45	322	506	521	30
No. GOLP	24	25	-	-	-
P1 (g)	15,51	15,20	32,58	28,36	72,80
P2 (g)	12,62	12,52	29,62	25,40	40,44
P3 (g)	10,66	10,70	22,57	18,25	9,03
W %	147,4	147,3	42,0	41,4	103,0

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LÍMITE LÍQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

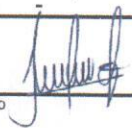
LÍMITE LÍQUIDO	147
LÍMITE PLÁSTICO	42
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	105

CLASIFICACIÓN U.S.C	CH
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,6
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,4

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

REVISÓ Y APROBÓ

Jhon Zuluaga, Coordinador Técnico



INFORME DE ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTENCIA, HUMEDAD Y % PASA TAMIZ No. 200. IFT-01		FECHA DE REVISIÓN
NORMAS TÉCNICAS APLICADAS: NTC 4630/99, NTC 1495/13, NTC 1776/1994.		15 de Junio de 2015
PROCEDIMIENTO DE ENSAYO : PT-04, PT-05 Y PT-12		REVISIÓN No.
MÉTODO DE ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO : MÉTODO B		2
PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	Fecha de Ensayo:	27/11/2015
PERFORACIÓN: 7 Muestra: 1 PROFUNDIDAD:	1,40 - 1,90 m.	
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de baja plasticidad gris oscura con vetas de óxido		
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No.	3162-3166-3167-3168

LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO		Wn %	
RECIP No.	74 291	538	465	22	
No. GOLP	24 25	-	-	-	
P1 (g)	14,42 18,05	27,97	34,70	74,29	
P2 (g)	12,94 16,52	25,90	32,81	59,66	
P3 (g)	9,75 13,22	17,00	24,37	9,17	
W %	46,4 46,4	23,3	22,4	29,0	

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LIMITE LÍQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LÍQUIDO	46
LÍMITE PLÁSTICO	23
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	23

CLASIFICACIÓN U.S.C	C/L
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,3
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,7

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	FECHA:	27/11/2015
PERFORACIÓN: 7 Muestra: 2 PROFUNDIDAD:	1,90 - 2,70 m.	
DESCRIPCIÓN : Limo inorgánico de baja plasticidad gris oscura con vetas de óxido		
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No.	3162-3166-3167-3168

LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO		Wn %	
RECIP No.	46 281	478	528	27	
No. GOLP	23 24	-	-	-	
P1 (g)	15,60 15,40	33,36	30,88	72,90	
P2 (g)	13,98 13,98	31,15	28,61	51,95	
P3 (g)	10,73 11,13	23,67	20,95	8,95	
W %	49,8 49,8	29,5	29,6	48,7	

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LIMITE LÍQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LÍQUIDO	50
LÍMITE PLÁSTICO	30
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	20

CLASIFICACIÓN U.S.C	M/L
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,9
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,0

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

REVISÓ Y APROBÓ

Jhon Zuluaga, Coordinador Técnico

INFORME DE ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTENCIA, HUMEDAD Y % PASA TAMIZ No. 200. IFT-01		FECHA DE REVISIÓN 15 de Junio de 2015
NORMAS TÉCNICAS APLICADAS: NTC 4630/99, NTC 1495/13, NTC 1776/1994.		REVISIÓN No. 2
PROCEDIMIENTO DE ENSAYO : PT-04, PT-05 Y PT-12		
MÉTODO DE ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO : MÉTODO B		
PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	Fecha de Ensayo:	27/11/2015
PERFORACIÓN: 7	Muestra: 3	PROFUNDIDAD: 2,70 - 3,60 m.
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura		
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No.	3162-3166-3167-3168

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	111	279	469	472	21
No. GOLP	25	26	-	-	-
P1 (g)	15,55	14,97	34,34	33,66	73,36
P2 (g)	13,42	13,16	32,05	31,38	55,42
P3 (g)	10,74	10,87	24,13	23,61	9,10
W %	79,5	79,0	28,9	29,3	38,7

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LÍMITE LÍQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LÍQUIDO	79
LÍMITE PLÁSTICO	29
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	50

CLASIFICACIÓN U.S.C	CH
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,2
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,8

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	FECHA: 27/11/2015
PERFORACIÓN: 7	Muestra: 4
PROFUNDIDAD: 3,60 - 4,40 m.	
DESCRIPCIÓN : Limo inorgánico de alta plasticidad gris oscuro	
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No. 3162-3166-3167-3168

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	17	404	466	451	12
No. GOLP	27	28	-	-	-
P1 (g)	21,45	18,67	34,77	31,90	74,40
P2 (g)	19,68	16,81	32,39	29,55	57,95
P3 (g)	16,45	13,39	24,60	21,87	9,12
W %	54,8	54,4	30,6	30,6	33,7

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LÍMITE LÍQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

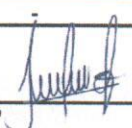
LÍMITE LÍQUIDO	55
LÍMITE PLÁSTICO	31
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	24

CLASIFICACIÓN U.S.C	MH
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,1
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,9

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

REVISÓ Y APROBÓ

Jhon Zuluaga, Coordinador Técnico



INFORME DE ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTENCIA, HUMEDAD Y % PASA TAMIZ No. 200. IFT-01		FECHA DE REVISIÓN 15 de Junio de 2015
NORMAS TÉCNICAS APLICADAS: NTC 4630/99, NTC 1495/13, NTC 1776/1994.		REVISIÓN No. 2
PROCEDIMIENTO DE ENSAYO : PT-04, PT-05 Y PT-12		
MÉTODO DE ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO : MÉTODO B		
PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	Fecha de Ensayo: 27/11/2015	
PERFORACIÓN: 7	Muestra: 5	PROFUNDIDAD: 4,40 - 5,20 m.
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris clara		
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No.	3162-3166-3167-3168

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	126	398	459	433	32
No. GOLP	25	26	-	-	-
P1 (g)	15,13	14,26	33,90	33,48	75,40
P2 (g)	13,56	12,71	31,73	31,44	58,06
P3 (g)	10,49	9,61	23,13	23,33	9,23
W %	51,1	50,0	25,2	25,2	35,5

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No. 200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LÍMITE LÍQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LÍQUIDO	50
LÍMITE PLÁSTICO	25
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	25

CLASIFICACIÓN U.S.C	CH
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,4
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,6

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	FECHA: 27/11/2015
PERFORACIÓN: 7	Muestra: 6
PROFUNDIDAD: 5,20 - 6,00 m.	
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris clara	
OBSERVACIONES: Ninguna	Orden No. 3162-3166-3167-3168

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	116	328	429	457	37
No. GOLP	25	26	-	-	-
P1 (g)	15,32	15,08	32,62	31,46	79,59
P2 (g)	13,51	13,40	30,57	29,53	62,39
P3 (g)	10,55	10,69	22,26	21,78	17,60
W %	61,1	62,0	24,7	24,9	38,4

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No. 200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LÍMITE LÍQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LÍQUIDO	62
LÍMITE PLÁSTICO	25
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	37

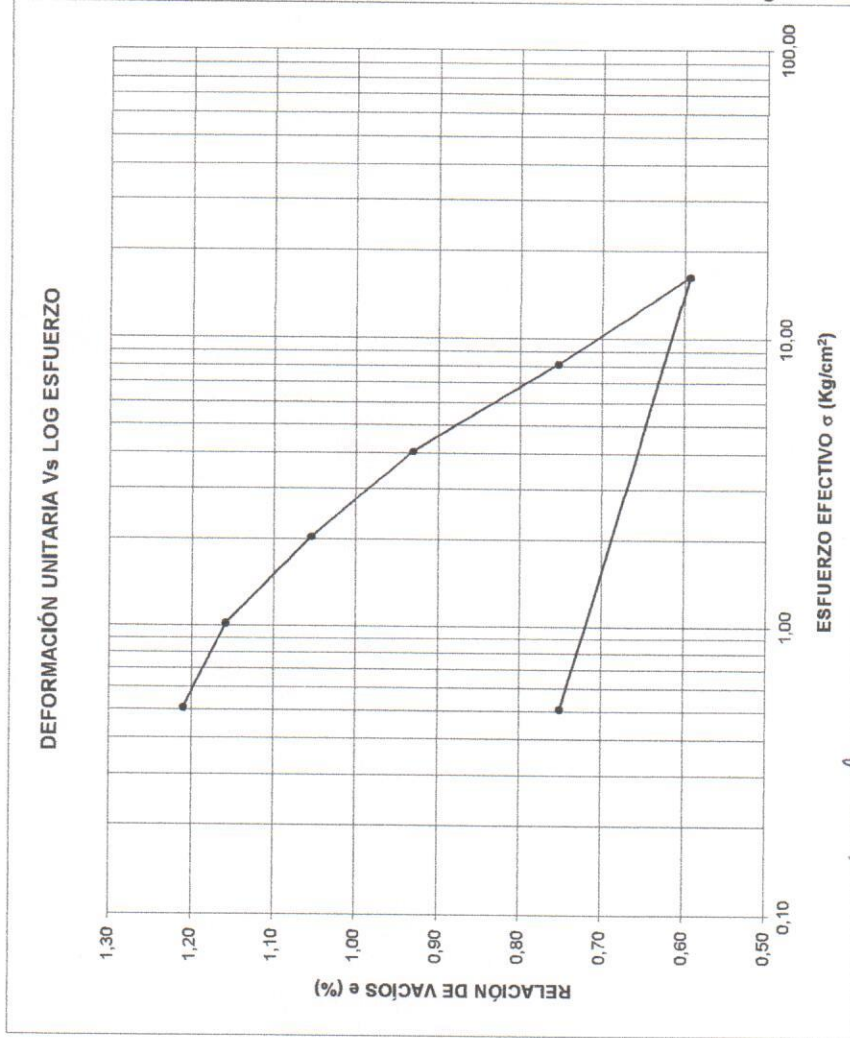
CLASIFICACIÓN U.S.C	CH
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,4
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,6

Rp (Kg/cm ²)	-
--------------------------	---

REVISÓ Y APROBÓ

Jhon Zuluaga, Coordinador Técnico

PROYECTO: AUS-16020-1 EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA



PERFORACIÓN: 4

SHELBY: 3

PROFUNDIDAD: 5,50 - 6,20

PESO UNITARIO $\gamma = 1,76$ g/cm³

RELACION DE VACIOS $e_0 = 1,24$

PESO ESPECIFICO $G_s = 2,67$

ESFUERZO EFECTIVO INICIAL

$\sigma'_{10} = 0,78$ Kg/cm²

PRESSION DE PRECONSOLIDACION

$\sigma_p = 1,7$ Kg/cm²

RELACION DE SOBRECONSOLIDACION

RSC = 2,2

INDICE DE COMPRESION

$C_c = 0,531$

INDICE DE RECOMPRESION

$C_R = 0,171$

INDICE DE EXPANSION

$C_e = 0,104$

FECHA: 27/nov/2015

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Jhory Zuluaga
 Jhory Zuluaga
 Coordinador Técnico

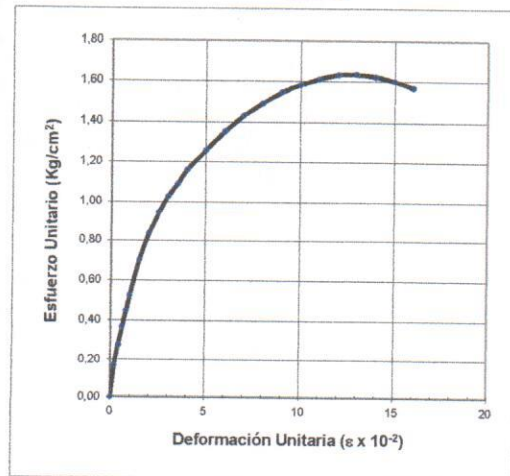
INFORME DE ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA EN SUELOS COHESIVOS. IFT-04		Fecha de Revisión: 15/06/2015
Norma Técnica de Referencia: NTC-1527/00, INV. E-152/07. Procedimiento de ensayo: PT-06		Revisión No.: 2
PROYECTO:	AUS-16020-1EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	
CLIENTE:	AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	FECHA: 27/nov/2015
PERFORACIÓN:	4 SHELBY: 1 PROFUNDIDAD: 1,50 - 2,20 m.	ORDEN No. 1182
DESCRIPCIÓN:	Arcilla inorgánica de alta plasticidad café clara con vetas grises	Rp: 1,25 Kg/cm ²

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

DIÁMETRO	6,00 cm	ALTURA (cm)	12,40	HUMEDAD NATURAL	52,2% %
AREA	28,27 cm ²	VOLUMEN	350,60 cm ³	PESO	641,20 g.
PESO UNITARIO HÚMEDO	1,83 g/cm ³	PESO UNITARIO SECO	1,20 g/cm ³		

CARGA APLICADA N	LECTURA DEFORMACIÓN 0,01 mm	DEFORMACIÓN UNITARIA ε	ÁREA CORREGIDA cm ²	ESFUERZO Kg/cm ²
0,0	0,00	0,00	28,27	0,00
48,0	0,20	0,00	28,32	0,17
76,0	0,40	0,00	28,37	0,27
102,0	0,60	0,00	28,41	0,37
125,0	0,80	0,01	28,46	0,45
147,0	1,00	0,01	28,50	0,53
198,0	1,50	0,01	28,62	0,71
236,0	2,00	0,02	28,74	0,84
267,0	2,50	0,02	28,86	0,94
292,0	3,00	0,02	28,98	1,03
311,0	3,50	0,03	29,10	1,09
333,0	4,00	0,03	29,22	1,16
364,0	5,00	0,04	29,46	1,26
394,0	6,00	0,05	29,71	1,35
420,0	7,00	0,06	29,97	1,43
442,0	8,00	0,06	30,22	1,49
462,0	9,00	0,07	30,49	1,55
477,0	10,00	0,08	30,75	1,58
490,0	11,00	0,09	31,03	1,61
501,0	12,00	0,10	31,30	1,63
506,0	13,00	0,10	31,59	1,63
507,0	14,00	0,11	31,87	1,62
505,0	15,00	0,12	32,17	1,60
499,0	16,00	0,13	32,46	1,57
		-	-	-
		-	-	-
		-	-	-
		-	-	-

FALLA:



Resistencia a la compresión inconfínada
q_u = 1,63 Kg/cm²

Cohesión
q_u/2 = 0,82 Kg/cm²

Módulo de Elasticidad
250(q_u/2) = 204,19 Kg/cm²

Revisó y aprobó:

Jhon Zuluaga
Coordinador Técnico

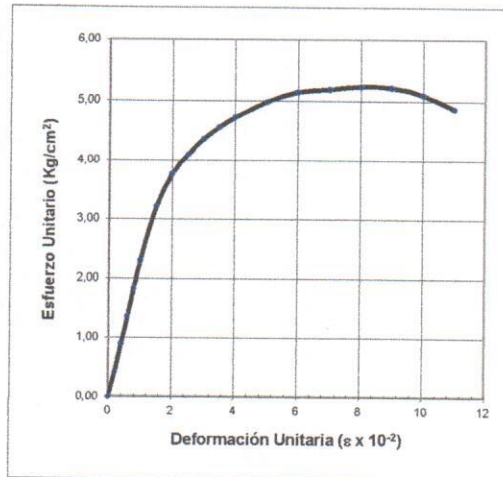
INFORME DE ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA EN SUELOS COHESIVOS. IFT-04		Fecha de Revisión: 15/06/2015
Norma Técnica de Referencia: NTC-1527/00, INV. E-152/07. Procedimiento de ensayo: PT-06		Revisión No.: 2
PROYECTO:	AUS-16020-1EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	
CLIENTE:	AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	FECHA: 27/nov/2015
PERFORACIÓN:	4 SHELBY: 2 PROFUNDIDAD: 3,50 - 4,20 m.	ORDEN No. 1182
DESCRIPCIÓN:	Arcilla inorgánica de alta plasticidad café oscura	Rp: 2,75 Kg/cm ²

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

DIÁMETRO	4,60 cm	ALTURA (cm)	10,52	HUMEDAD NATURAL	30,7% %
AREA	16,62 cm ²	VOLUMEN	174,83 cm ³	PESO	345,10 g.
PESO UNITARIO HÚMEDO	1,97 g/cm ³	PESO UNITARIO SECO	1,51 g/cm ³		

CARGA APLICADA N	LECTURA DEFORMACIÓN 0,01 mm	DEFORMACIÓN UNITARIA ε	ÁREA CORREGIDA cm ²	ESFUERZO Kg/cm ²
0,0	0,00	0,00	16,62	0,00
68,0	0,20	0,00	16,65	0,42
148,0	0,40	0,00	16,68	0,90
222,0	0,80	0,01	16,71	1,35
300,0	0,80	0,01	16,75	1,83
377,0	1,00	0,01	16,78	2,29
532,0	1,50	0,01	16,86	3,22
628,0	2,00	0,02	16,94	3,78
685,0	2,50	0,02	17,02	4,10
732,0	3,00	0,03	17,11	4,36
769,0	3,50	0,03	17,19	4,56
800,0	4,00	0,04	17,28	4,72
852,0	5,00	0,05	17,45	4,98
888,0	6,00	0,06	17,62	5,14
905,0	7,00	0,07	17,80	5,18
922,0	8,00	0,08	17,99	5,23
929,0	9,00	0,09	18,17	5,21
918,0	10,00	0,10	18,36	5,10
887,0	11,00	0,10	18,56	4,87
		-	-	-
		-	-	-
		-	-	-
		-	-	-
		-	-	-
		-	-	-
		-	-	-
		-	-	-
		-	-	-

FALLA:



Resistencia a la compresión inconfiada
 $q_u = 5,23 \text{ Kg/cm}^2$

Cohesión
 $q_u/2 = 2,61 \text{ Kg/cm}^2$

Módulo de Elasticidad
 $250(q_u/2) = 653,37 \text{ Kg/cm}^2$

Revisó y aprobó:

Jhon Zuluaga
 Coordinador Técnico

INFORME DE ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTENCIA, HUMEDAD Y % PASA TAMIZ No. 200. IFT-01		FECHA DE REVISIÓN 15 de Junio de 2015
NORMAS TÉCNICAS APLICADAS: NTC 4630/99, NTC 1495/13, NTC 1776/1994.		REVISIÓN No. 2
PROCEDIMIENTO DE ENSAYO : PT-04, PT-05 Y PT-12		
MÉTODO DE ENSAYO LIMITE LIQUIDO : METODO B		
PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	Fecha de Ensayo: 27/11/2015	
PERFORACIÓN: 4 Shelby: 1 PROFUNDIDAD: 1,50 - 2,20 m.		
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad café clara con vetas grises		
OBSERVACIONES Ninguna	Orden No. 1182	

LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	68	298	100	94	237
No. GOLP	25	27	-	-	-
P1 (g)	35,92	32,10	21,36	21,77	107,47
P2 (g)	26,81	23,56	20,32	20,49	77,15
P3 (g)	13,61	11,26	16,43	15,74	19,12
W %	69,0	69,4	26,7	26,9	52,2

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LIMITE LIQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LIQUIDO	70
LÍMITE PLÁSTICO	27
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	43

CLASIFICACIÓN U.S.C	C/H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,6
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,4

Rp (Kg/cm ²)	1,25
--------------------------	------

PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	FECHA: 27/11/2015	
PERFORACIÓN: 4 Shelby: 2 PROFUNDIDAD: 3,50 - 4,20 m.		
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad café oscura		
OBSERVACIONES Ninguna	Orden No. 1182	

LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	121	378	424	459	136
No. GOLP	27	28	-	-	-
P1 (g)	36,05	37,85	31,09	31,87	98,91
P2 (g)	26,61	27,38	29,05	29,68	79,52
P3 (g)	11,06	10,13	22,17	22,23	16,41
W %	60,7	60,7	29,7	29,4	30,7

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LIMITE LIQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

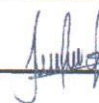
LÍMITE LIQUIDO	62
LÍMITE PLÁSTICO	30
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	32

CLASIFICACIÓN U.S.C	C/H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,0
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	1,0

Rp (Kg/cm ²)	2,75
--------------------------	------

REVISÓ Y APROBÓ

Jhon Zuluaga, Coordinador Técnico



INFORME DE ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTENCIA, HUMEDAD Y % PASA TAMIZ No. 200. IFT-01		FECHA DE REVISIÓN 15 de Junio de 2015
NORMAS TÉCNICAS APLICADAS: NTC 4630/99, NTC 1495/13, NTC 1776/1994.		REVISIÓN No. 2
PROCEDIMIENTO DE ENSAYO: PT-04, PT-05 Y PT-12		
MÉTODO DE ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO: MÉTODO B		
PROYECTO: AUS-16020-1-EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE: AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	Fecha de Ensayo:	15/06/2015
PERFORACIÓN: 4 Shelby:	3	PROFUNDIDAD: 5,50 - 6,20 m.
DESCRIPCIÓN:	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura	
OBSERVACIONES	Ninguna	Orden No. 1182

RECIP No.	LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
	81	376	99	101	
No. GOLP	25	26	-	-	-
P1 (g)	33,13	35,08	19,32	22,40	113,19
P2 (g)	24,66	24,93	18,07	21,17	86,85
P3 (g)	13,31	11,23	13,60	16,70	25,96
W %	74,6	74,1	28,0	27,5	43,3

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LÍMITE LÍQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LÍQUIDO	74
LÍMITE PLÁSTICO	28
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	46

CLASIFICACIÓN U.S.C	C H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,3
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,7

Rp (Kg/cm ²)	0,75
--------------------------	------

PROYECTO: AUS-16020-1-EDIFICIO QUIMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE: AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S	FECHA:	15/06/2015
PERFORACIÓN: 4 Shelby:	4	PROFUNDIDAD: 10,00 - 10,70 m.
DESCRIPCIÓN:	Limo inorgánico de alta plasticidad café oscuro	
OBSERVACIONES	Ninguna	Orden No. 1182

RECIP No.	LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
	176	372	452	458	
No. GOLP	23	24	-	-	-
P1 (g)	34,05	37,39	31,19	31,05	99,96
P2 (g)	23,12	25,14	28,91	28,90	64,94
P3 (g)	10,44	10,93	23,53	23,81	21,24
W %	86,2	86,2	42,4	42,2	80,1

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LÍMITE LÍQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

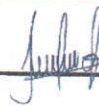
LÍMITE LÍQUIDO	86
LÍMITE PLÁSTICO	42
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	44

CLASIFICACIÓN U.S.C	M H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,9
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,1

Rp (Kg/cm ²)	0,50
--------------------------	------

REVISÓ Y APROBÓ

Jhon Zuluaga, Coordinador Técnico



INFORME DE ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTENCIA, HUMEDAD Y % PASA TAMIZ No. 200. IFT-01		FECHA DE REVISIÓN 15 de Junio de 2015
NORMAS TÉCNICAS APLICADAS: NTC 4630/99, NTC 1495/13, NTC 1776/1994.		REVISIÓN No. 2
PROCEDIMIENTO DE ENSAYO : PT-04, PT-05 Y PT-12		
MÉTODO DE ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO : MÉTODO B		
PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S		Fecha de Ensayo: 15/06/2015
PERFORACIÓN: 4	Shelby: 5	PROFUNDIDAD: 15,00 - 15,50 m.
DESCRIPCIÓN : Limo inorgánico de alta plasticidad café oscuro		
OBSERVACIONES	Muestra fisurada	Orden No. 1182

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	146	326	135	131	259
No. GOLP	27	28	-	-	-
P1 (g)	31,10	32,72	22,92	22,12	117,58
P2 (g)	21,60	22,30	20,34	19,79	83,72
P3 (g)	10,45	10,07	15,90	15,82	24,93
W %	85,2	85,2	58,1	58,7	57,6

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No. 200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LÍMITE LÍQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LÍQUIDO	86
LÍMITE PLÁSTICO	58
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	28

CLASIFICACIÓN U.S.C	M H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,0
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	1,0

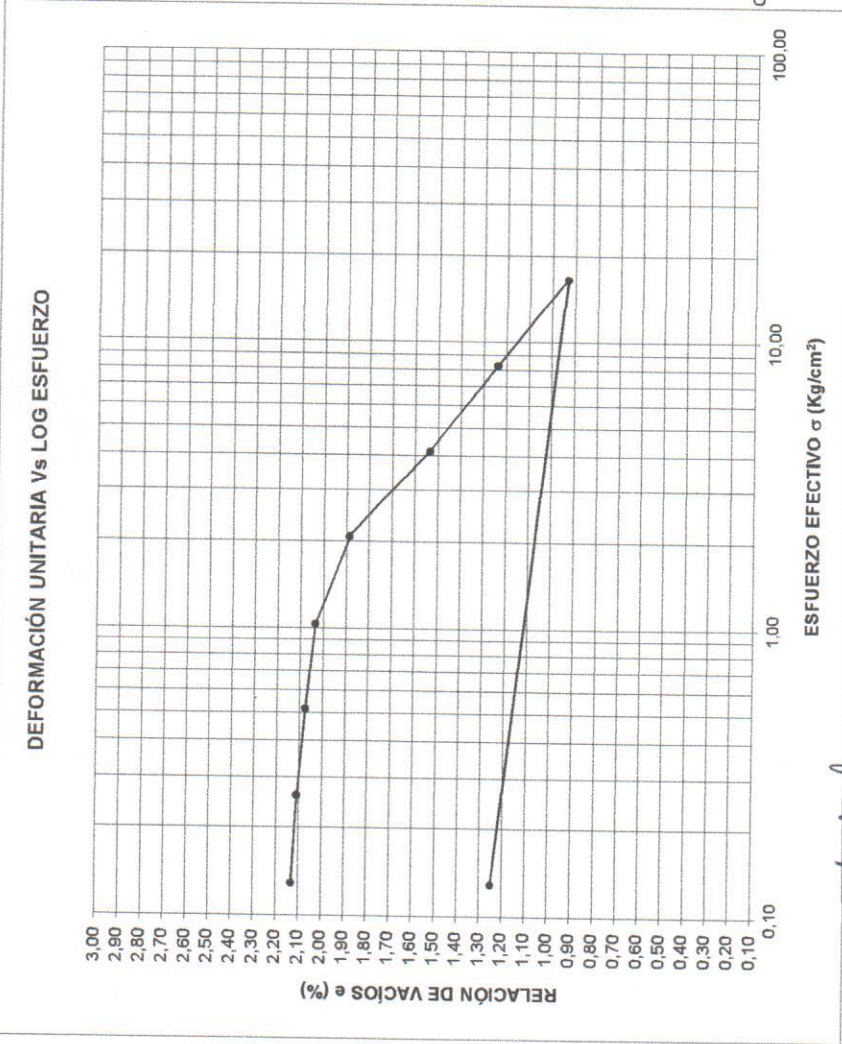
Rp (Kg/cm ²)	0,50
--------------------------	------

REVISÓ Y APROBÓ

Jhon Zuluaga, Coordinador Técnico



PROYECTO: AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA



PERFORACIÓN: 6
 SHELBY: 2
 PROFUNDIDAD: 3.00 - 3.70

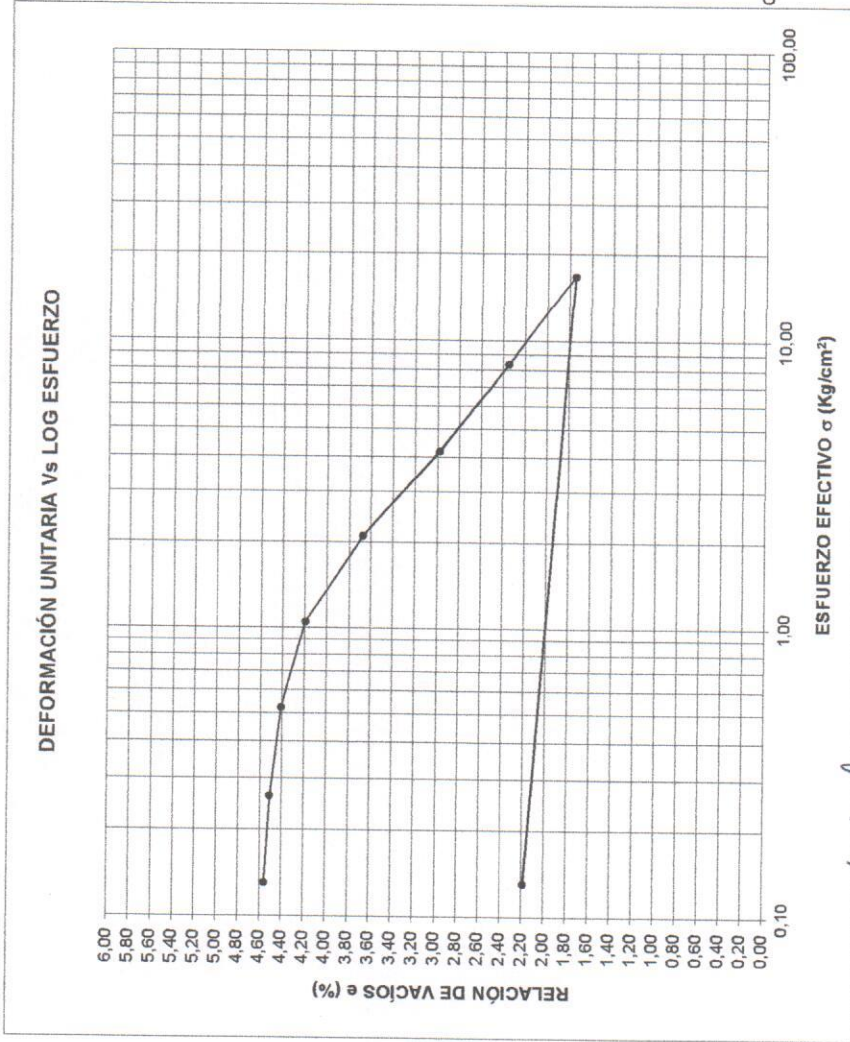
PESO UNITARIO $\gamma = 1.49$ g/cm³
 RELACION DE VACIOS $e_0 = 2.14$
 PESO ESPECIFICO $G_s = 2.75$

ESFUERZO EFECTIVO INICIAL
 $\sigma_{v0} = 0.45$ Kg/cm²
 PRESION DE PRECONSOLIDACION
 $\sigma_p = 1.7$ Kg/cm²
 RELACION DE SOBRESOLIDACION
 $RSC = 3.8$
 INDICE DE COMPRESION
 $C_c = 1.050$
 INDICE DE RECOMPRESION
 $C_r = 0.110$
 INDICE DE EXPANSION
 $C_e = 0.160$

FECHA: 27/hov/2015
 OBSERVACIONES: _____

Revisó y aprobó: 
 Jhon Zuluaga
 Coordinador Técnico

PROYECTO: AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA



PERFORACIÓN: 6
 SHELBY: 6
 PROFUNDIDAD: 15,00 - 15,70

PESO UNITARIO $\gamma =$ 1,25 g/cm³
 RELACION DE VACIOS $e_0 =$ 4,60
 PESO ESPECIFICO $G_s =$ 2,74

ESFUERZO EFECTIVO INICIAL
 $\sigma_{vp} =$ 0,95 Kg/cm²

PRESION DE PRECONSOLIDACION
 $\sigma_p =$ 1,0 Kg/cm²

RELACION DE SOBRECONSOLIDACION
 $RSC =$ 1,1

INDICE DE COMPRESION
 $C_c =$ 2,070

INDICE DE RECOMPRESION
 $C_R =$ 0,330

INDICE DE EXPANSION
 $C_s =$ 0,210

FECHA: 27/nov/2015

OBSERVACIONES: _____

Revisó y aprobó: _____
 Jhory Zuluaga
 Coordinador Técnico

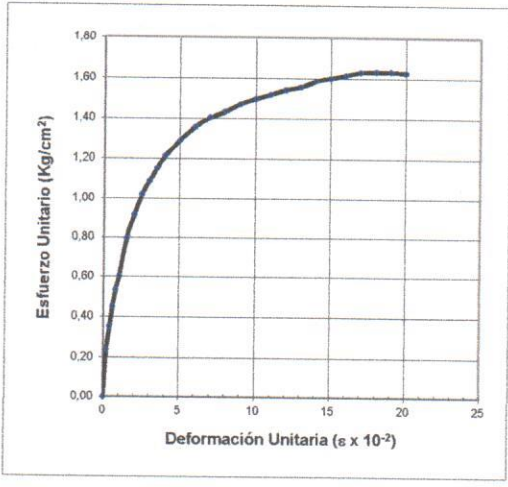
INFORME DE ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA EN SUELOS COHESIVOS. IFT-04		Fecha de Revisión: 15/06/2015
Norma Técnica de Referencia: NTC-1527/00, INV. E-152/07. Procedimiento de ensayo: PT-06		Revisión No.: 2
PROYECTO:	AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	
CLIENTE:	AYCARDI ESTRUCTURAL	FECHA: 27/nov/2015
PERFORACIÓN:	6 SHELBY: 2 PROFUNDIDAD: 3,00 - 3,70 m.	ORDEN No. 1182
DESCRIPCIÓN:	Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura	Rp: 0,50 Kg/cm ²

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

DIÁMETRO	4,73 cm	ALTURA (cm)	10,59	HUMEDAD NATURAL	26,4% %
AREA	17,57 cm ²	VOLUMEN	186,08 cm ³	PESO	375,40 g.
PESO UNITARIO HÚMEDO	2,02 g/cm ³	PESO UNITARIO SECO	1,60 g/cm ³		

CARGA APLICADA N	LECTURA DEFORMACIÓN 0,01 mm	DEFORMACIÓN UNITARIA ε	ÁREA CORREGIDA cm ²	ESFUERZO Kg/cm ²
0,0	0,00	0,00	17,57	0,00
41,0	0,20	0,00	17,60	0,24
61,0	0,40	0,00	17,64	0,35
78,0	0,60	0,01	17,67	0,45
93,0	0,80	0,01	17,71	0,54
105,0	1,00	0,01	17,74	0,60
139,0	1,50	0,01	17,82	0,80
161,0	2,00	0,02	17,91	0,92
180,0	2,50	0,02	18,00	1,02
193,0	3,00	0,03	18,08	1,09
205,0	3,50	0,03	18,17	1,15
217,0	4,00	0,04	18,26	1,21
233,0	5,00	0,05	18,44	1,29
248,0	6,00	0,06	18,63	1,36
259,0	7,00	0,07	18,82	1,40
267,0	8,00	0,08	19,01	1,43
277,0	9,00	0,08	19,20	1,47
285,0	10,00	0,09	19,40	1,50
292,0	11,00	0,10	19,61	1,52
300,0	12,00	0,11	19,82	1,54
306,0	13,00	0,12	20,03	1,56
315,0	14,00	0,13	20,25	1,59
321,0	15,00	0,14	20,47	1,60
328,0	16,00	0,15	20,70	1,62
335,0	17,00	0,16	20,93	1,63
339,0	18,00	0,17	21,17	1,63
343,0	19,00	0,18	21,41	1,63
346,0	20,00	0,19	21,66	1,63


FALLA:



Resistencia a la compresión inconfiada
 $q_u = 1,63 \text{ Kg/cm}^2$

Cohesión
 $q_u/2 = 0,82 \text{ Kg/cm}^2$

Módulo de Elasticidad
 $250(q_u/2) = 204,17 \text{ Kg/cm}^2$

Revisó y aprobó: 

Jhon Zuluaga
 Coordinador Técnico

INFORME DE ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTENCIA, HUMEDAD Y % PASA TAMIZ No. 200. IFT-01			FECHA DE REVISIÓN 15 de Junio de 2015	
NORMAS TÉCNICAS APLICADAS: NTC 4630/99, NTC 1495/13, NTC 1776/1994.			REVISIÓN No. 2	
PROCEDIMIENTO DE ENSAYO : PT-04, PT-05 Y PT-12				
MÉTODO DE ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO : MÉTODO B				
PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA				
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL			Fecha de Ensayo: 27/11/2015	
PERFORACIÓN:	6	Shelby:	2	PROFUNDIDAD: 3,00 - 3,70 m.
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura				
OBSERVACIONES Ninguna			Orden No. 1182	

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	20	413	432	440	241
No. GOLP	28	28	-	-	-
P1 (g)	36,58	38,62	27,64	27,98	113,85
P2 (g)	27,96	28,15	26,10	26,35	95,44
P3 (g)	13,46	10,73	20,79	20,77	25,79
W %	59,4	60,1	29,0	29,2	26,4

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LIMITE LÍQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LÍQUIDO	61
LÍMITE PLÁSTICO	29
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	32

CLASIFICACIÓN U.S.C	C/H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	-0,1
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	1,1

Rp (Kg/cm ²)	0,50
--------------------------	------

PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA				
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL			FECHA: 27/11/2015	
PERFORACIÓN:	6	Shelby:	4	PROFUNDIDAD: 6,00- 6,70 m.
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad café oscura				
OBSERVACIONES Ninguna			Orden No. 1182	

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	73	285	198	212	257
No. GOLP	22	23	-	-	-
P1 (g)	26,37	28,08	20,35	19,55	115,58
P2 (g)	19,46	20,36	19,25	18,62	82,78
P3 (g)	10,83	10,64	16,04	15,93	25,08
W %	80,1	79,4	34,3	34,6	56,8

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LIMITE LÍQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LÍQUIDO	79
LÍMITE PLÁSTICO	34
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	45

CLASIFICACIÓN U.S.C	C/H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,5
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,5

Rp (Kg/cm ²)	0,25
--------------------------	------

REVISÓ Y APROBÓ

Jhon Zuluaga, Coordinador Técnico



INFORME DE ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTENCIA, HUMEDAD Y % PASA TAMIZ No. 200. IFT-01		FECHA DE REVISIÓN 15 de Junio de 2015
NORMAS TÉCNICAS APLICADAS: NTC 4630/99, NTC 1495/13, NTC 1776/1994.		REVISIÓN No. 2
PROCEDIMIENTO DE ENSAYO : PT-04, PT-05 Y PT-12		
MÉTODO DE ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO : MÉTODO B		
PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL	Fecha de Ensayo:	15/06/2015
PERFORACIÓN: 6 Shelby: 5	PROFUNDIDAD:	10,50 - 11,20 m.
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad gris oscura		
OBSERVACIONES Ninguna	Orden No.	1182

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	45	416	429	427	247
No. GOLP	23	24	-	-	-
P1 (g)	34,28	35,37	30,70	30,70	104,07
P2 (g)	22,24	22,83	28,46	28,48	63,90
P3 (g)	10,73	10,86	22,15	22,15	24,20
W %	104,6	104,8	35,5	35,1	101,2

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LÍMITE LÍQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LÍQUIDO	104
LÍMITE PLÁSTICO	35
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	69

CLASIFICACIÓN U.S.C	C H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	1,0
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,0

Rp (Kg/cm ²)	0,50
--------------------------	------

PROYECTO : AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		FECHA:	15/06/2015
CLIENTE : AYCARDI ESTRUCTURAL	Fecha de Ensayo:	15/06/2015	
PERFORACIÓN: 6 Shelby: 6	PROFUNDIDAD:	15,00 - 15,70 m.	
DESCRIPCIÓN : Arcilla inorgánica de alta plasticidad café oscura			
OBSERVACIONES Muestra fisurada	Orden No.	1182	

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Wn %
RECIP No.	8	27	145	138	187
No. GOLP	22	22	-	-	-
P1 (g)	28,46	35,81	24,25	23,45	104,37
P2 (g)	21,09	23,39	22,45	21,71	64,03
P3 (g)	13,38	10,41	16,16	15,58	16,39
W %	95,6	95,7	28,6	28,4	84,7

%PASA 200	
Peso muestra (g)	-
Peso T-40 (g)	0,00
Peso T-200 (g)	0,00
% pasa Tamiz No. 40	-
% pasa Tamiz No.200	-

NUMERO DE GOLPES	FACTOR PARA LÍMITE LÍQUIDO K
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014

LÍMITE LÍQUIDO	94
LÍMITE PLÁSTICO	29
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	65

CLASIFICACIÓN U.S.C	C H
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,9
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,1

Rp (Kg/cm ²)	0,25
--------------------------	------

REVISÓ Y APROBÓ

Jhon Zuluaga, Coordinador Técnico





ANEXO B MEMORIAS DE CÁLCULO

**MEMORIAS DE CÁLCULO
 EDIFICIO QUÍMICO NACIONAL
 AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S.**

Se utilizó el siguiente modelo geotécnico para realizar los cálculos.

Estrato	Profundidad (m)	Descripción	γ (T/m ³)	C_u (T/m ²)	$Cr / (1+e_0)$	E_s (T/m ²)
1	0.7/2,1 - 1,0/6,5	Arcillas y limos arcillosos color café y gris verdoso con una consistencia dura a media	1.70	4.1	0.076	1025
2	1,0/6,5 - Prof. Explor.	Arcillas de color café con una consistencia blanda	1.35	3.2	0.059	800

1. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE SOPORTE

Para determinar la cohesión no drenada del estrato portante sobre el que se apoyarán las zapatas se evaluaron cuatro metodologías válidas técnicamente para establecer este parámetro a partir de los ensayos de campo realizados y a los ensayos realizados en el laboratorio sobre las muestras alteradas y las muestras inalteradas.

* Inicialmente, con los ensayos de resistencia al corte con veleta de campo S_v realizados a la profundidad de apoyo de las zapatas, se toma el menor valor obtenido en las perforaciones para el diseño de la cimentación, por lo tanto se escogió un valor de:

$$S_v = 0.66 \text{ Kg/cm}^2$$

De los ensayos de índice de plasticidad obtenidos en el laboratorio se toma el siguiente valor obtenido a la profundidad de apoyo de las zapatas, así:

$$IP (\%) = 102 \%$$

Se calculó el factor de corrección de la resistencia al corte no drenada medida con veleta de campo, de acuerdo con la fórmula de Bjerrum.

$$\text{Factor de corrección de Bjerrum: } \lambda = 1.70 - 0.54 \log [IP (\%)]$$

$$\lambda = 0.62$$

Con las veletas corregidas por plasticidad se obtiene un valor de cohesión no drenada de:

$$S_{v\text{cooregido}} = C_u = 0.41 \text{ Kg/cm}^2 = 4.1 \text{ Ton/m}^2$$

* Asimismo, para determinar la resistencia al corte no drenada C_u , se utilizaron los resultados obtenidos en el laboratorio para el ensayo de resistencia a la compresión simple y la siguiente correlación:

$$C_u [T/m^2] = Q_{ult} / 2$$

De los ensayos de compresión inconfiada efectuado en las perforaciones se escoge el menor valor de resistencia última obtenido, por lo tanto se tiene:

$$C_u = 13.4 / 2 = 6.7 \text{ Ton/m}^2$$

**MEMORIAS DE CÁLCULO
 EDIFICIO QUÍMICO NACIONAL**

* Asimismo, para determinar la resistencia al corte no drenada C_u , se utilizaron los resultados obtenidos en los ensayos in situ de resistencia a la penetración estándar y la siguiente correlación:

$$C_u [T/m^2] = (0,35 - 0,65) N \quad (\text{Stroud, 1974})$$

Se toma: $C_u (T/m^2) = 0,6 N$

Del ensayo de penetración estándar efectuado en las perforaciones se obtiene un número promedio de golpes N a la profundidad de apoyo de las zapatas que resulta en 15 golpes/pie.

Por lo tanto se tiene:

$$C_u = 0,6 * 15 = 9.0 \quad \text{Ton/m}^2$$

*A su vez, también para determinar la resistencia al corte no drenada C_u , se utilizaron los resultados obtenidos en los ensayos in situ de resistencia a la penetración con cono dinámico y la siguiente correlación:

$$C_u = \frac{q_c - \sigma_v}{N_k}$$

donde:

- q_c = resistencia del cono
- σ_v = esfuerzo vertical total
- N_k = factor de capacidad de carga = 20

Del ensayo de penetración con cono dinámico efectuado en la Perforación P13 se obtiene un valor de resistencia de 6 kg/cm² a la profundidad de apoyo de las zapatas, por lo tanto:

$$C_u = \frac{10,0 - 0,3}{20} = 0.49 \quad \text{Kg/cm}^2 = 4.9 \quad \text{Ton/m}^2$$

Por lo tanto, para los análisis geotécnicos se escoge una cohesión no drenada de:

$$C_u = 4.1 \quad \text{Ton/m}^2$$

Teniendo:

$$q_{adm} = C * N_c / FS$$

donde:

- C: Resistencia al corte no drenada
- N_c : Factor de capacidad de carga = 5.7 Para cimentaciones superficiales
- FS: Factor de seguridad = 3.0; que es igual o superior a los valores de las tablas H.2.4-1 y H.4.7-1 para las diferentes condiciones presentadas.
- q_{adm} : Capacidad de soporte neta del terreno

Se obtiene un valor de:

$$q_{adm} = 0.8 \quad \text{Kg/cm}^2 = 8.0 \quad \text{Ton/m}^2$$

**MEMORIAS DE CÁLCULO
 EDIFICIO QUÍMICO NACIONAL**

2. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE SOPORTE CON FSBM

Afectando el valor de cohesión determinado con el FSBM se tiene:

$$C_u / \text{FSBM} = 2.7 \quad \text{Ton/m}^2$$

Teniendo:

$$q_{adm} = C * N_C / FS$$

C: Resistencia al corte no drenada afectada por el FSBM

N_C: Factor de capacidad de carga = 5.7 Para cimentaciones superficiales

q_{adm}: Capacidad de soporte neta del terreno

Se obtiene un valor de:

$$q_{adm} = 1.54 \quad \text{Kg/cm}^2 = 15.4 \quad \text{Ton/m}^2$$

Se efectuó una revisión de la capacidad de soporte de las zapatas utilizando el factor de seguridad básico mínimo directo que para la condición de carga viva más carga muerta es de 1.5, según la Tabla H.2.4-1 de la Norma NSR-10. Este factor de seguridad se utilizó para calcular el valor reducido de la resistencia al corte no drenada del estrato de apoyo, que corresponde a un suelo cohesivo.

Si se castiga o se reduce la resistencia al corte, básicamente se está disminuyendo el valor encontrado en el diseño en función de los ensayos de campo y por lo tanto la cohesión no drenada para este análisis resulta en un valor de 2.7 T/m².

Al calcular la capacidad de soporte con esta reducción en la resistencia del estrato de apoyo resulta en un valor de 15.4 T/m², valor superior a la capacidad admisible calculada con un factor de seguridad a la falla de 3, por lo tanto, se confirma la capacidad de soporte del estudio de suelos.

3. CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS PARA LA CARGA MÁXIMA DE LAS COLUMNAS B3 Y B4

3.1. CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS POR CONSOLIDACIÓN

Para el cálculo de los asentamientos, se tomará una zapata con un área mínima de 3 x 7 m, según los análisis efectuados.

Profundidad (m)	H (m)	γ (Ton/m ³)	Cr/(1+e ₀)
0.0 - 1.4	1.40	1.70	-
1.4 - 6.5	5.10	1.13	0.076
6.5 - 7.5	1.00	0.35	0.059

Donde:

H (m) : Altura de la capa

γ (Ton/m³) : Peso unitario del suelo en la capa

y para el estrato entre 1.4 y 6.5 m se obtiene haciendo un promedio ponderado con el peso unitario del modelo geotécnico hasta la profundidad de 3.6 m y de ahí en adelante a ese peso unitario se le resta el peso del agua y la suma de estos dos pesos se divide en la altura o espesor de la capa mencionada.

Cr/(1+e₀) : Coeficiente de compresibilidad de la capa

MEMORIAS DE CÁLCULO
EDIFICIO QUÍMICO NACIONAL

Teniendo:

$$\rho = H * \frac{C_r}{1 + e_0} * \log \left(\frac{\sigma'_{ov} + \Delta \sigma}{\sigma'_{ov}} \right)$$

Donde:

- ρ (cm): Asentamiento por capa
- σ'_{v0} (Ton/m²): Esfuerzo vertical efectivo inicial en la mitad de la capa
- $\Delta\sigma$ (Ton/m²): Incremento en el esfuerzo vertical debido a la sobrecarga

Por lo tanto, los esfuerzos verticales, incrementos de esfuerzos y asentamientos en cada capa, evaluados bajo las zapatas son:

Profundidad (m)	σ'_{v0} (Ton/m ²)	$\Delta\sigma$ (Ton/m ²)	ρ (cm)
1.4 - 6.5	5.27	0.85	2.51
6.5 - 7.5	8.33	0.44	0.13

Asentamiento total $\Sigma\rho_i = 2.64$ cm

3.2. CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS INMEDIATOS O ELÁSTICOS

$$S_e = \frac{B q_0}{E_s} (1 - \mu^2) \alpha_r$$

Donde:

- S_e : Asentamiento elástico
- B : Ancho de la zapata = 3.0 m
- q_0 : Carga neta aplicada = 8.0 Ton/m²
- E_s : Módulo de elasticidad del suelo = 1015 Ton/m²
- μ : Relación de Poisson. = 0.40
- α_r : Coeficiente adimensional = 0.7

Por lo tanto:

$S_e = 1.39E-02$ m = 1.39 cm

Luego el asentamiento total para la zapata de las columna B3 y B4 tiene un valor de 4.03 cm

4. CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS PARA LA CARGA DE LA COLUMNA C3 ALEDAÑA A LA CARGA MÁXIMA

4.1. CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS POR CONSOLIDACIÓN

Para la columna C3, con una carga de 14 Ton, según lo calculado, se tiene:

$$\frac{14.0}{8.0} = 1.75 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, para el cálculo de los asentamientos, se tomará una zapata con un área mínima de 1.3 x 1.3 m

**MEMORIAS DE CÁLCULO
 EDIFICIO QUÍMICO NACIONAL**

Para el cálculo de los asentamientos, se tomará una zapata con un área mínima de 1.3 x 1.3 m, según los análisis efectuados.

Profundidad (m)	H (m)	γ (Ton/m ³)	Cr/(1+e ₀)
0.0 - 1.4	1.40	1.70	-
1.4 - 4.0	2.60	1.13	0.076

Donde:

H (m) : Altura de la capa
 γ (Ton/m³) : Peso unitario del suelo en la capa
 Cr/(1+e₀) : Coeficiente de compresibilidad de la capa

Teniendo:

$$\rho = H * \frac{C_r}{1 + e_0} * \log \left(\frac{\sigma'_{ov} + \Delta \sigma}{\sigma'_{ov}} \right)$$

Donde:

ρ (cm) : Asentamiento por capa
 σ'_{v0} (Ton/m²) : Esfuerzo vertical efectivo inicial en la mitad de la capa
 $\Delta \sigma$ (Ton/m²) : Incremento en el esfuerzo vertical debido a la sobrecarga

Por lo tanto, los esfuerzos verticales, incrementos de esfuerzos y asentamientos en cada capa, evaluados bajo las zapatas son:

Profundidad (m)	σ'_{v0} (Ton/m ²)	$\Delta \sigma$ (Ton/m ²)	ρ (cm)
1.4 - 4.0	3.84	1.38	2.65

Asentamiento total $\Sigma \rho_i = 2.65$ cm

4.2. CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS INMEDIATOS O ELÁSTICOS

$$S_e = \frac{B q_0}{E_s} (1 - \mu^2) \alpha_r$$

Donde:

S_e: Asentamiento elástico
 B: Ancho de la zapata = 1.3 m
 q₀: Carga neta aplicada = 8.0 Ton/m²
 E_s: Módulo de elasticidad del suelo = 1015 Ton/m²
 μ : Relación de Poisson. = 0.4
 α_r : Coeficiente adimensional = 0.7

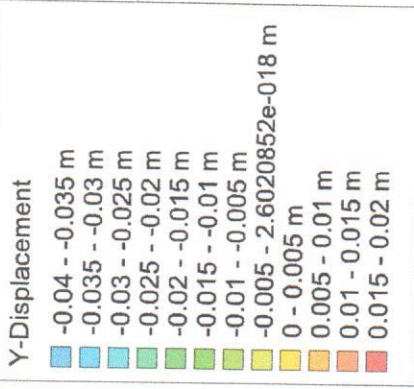
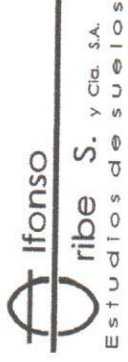
Por lo tanto:

$$S_e = 6.85E-03 \text{ m} = 0.69 \text{ cm}$$

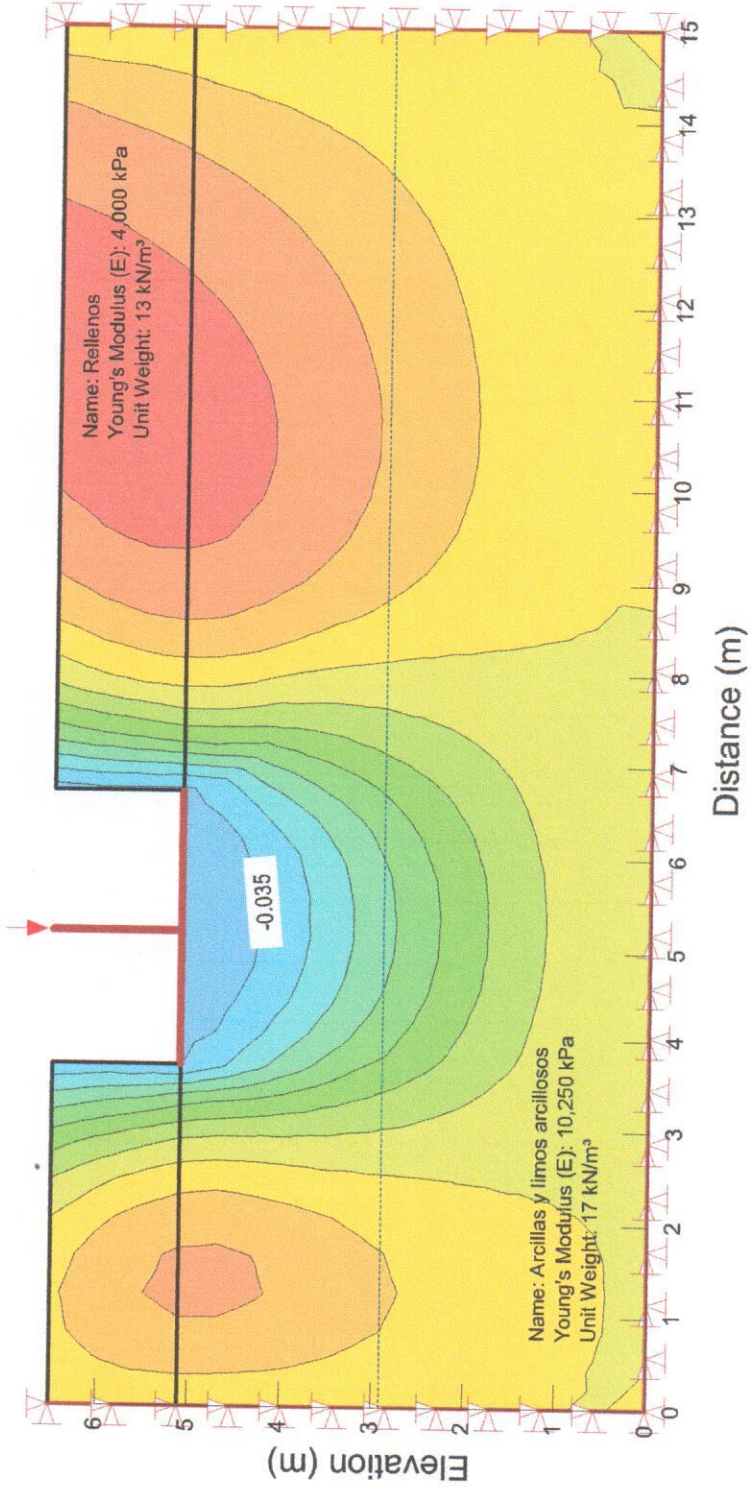
Luego el asentamiento total para la zapata de la columna C3 tiene un valor de 3.34 cm

POR LO TANTO, EL ASENTAMIENTO DIFERENCIAL DE LA CIMENTACIÓN PARA LA CARGA MÁXIMA Y DE LA CIMENTACIÓN DE LA COLUMNA ALEDAÑA CON MENOR CARGA ES DE 0.69 cm

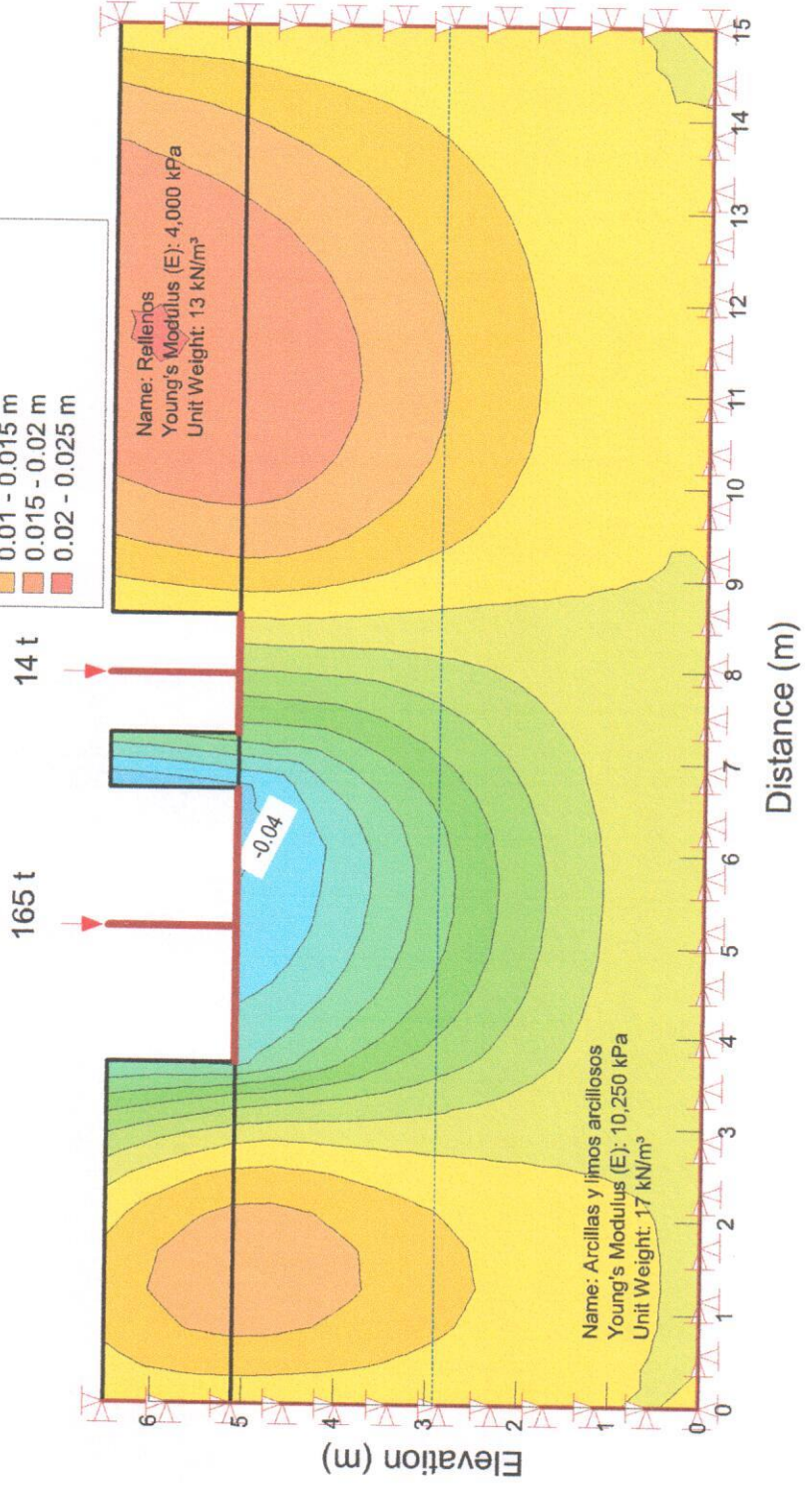
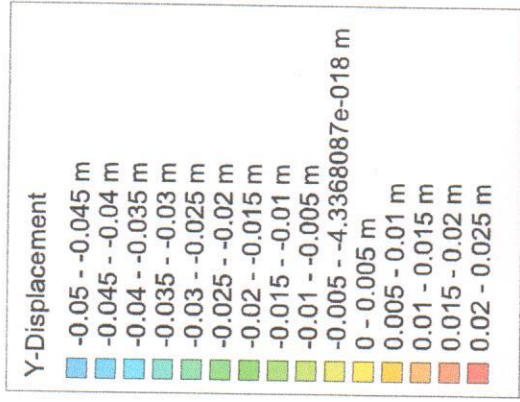
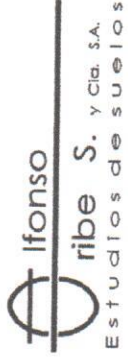
AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO NACIONAL - UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
 CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS (m)
 ZAPATA B3-B4 CARGA MÁXIMA
 PROGRAMA SIGMA/W



165 t



AUS-16020-1 EDIFICIO QUÍMICO NACIONAL - UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
 CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS (m)
 ZAPATA B3-B4 AFECTADA POR LA CARGA DE LA COLUMNA C3
 PROGRAMA SIGMA/W





ANEXO C REGISTRO FOTOGRÁFICO

REGISTRO FOTOGRÁFICO
TRABAJOS DE PERFORACIÓN



Fotografía No. 1



Fotografía No. 2



Fotografía No. 3



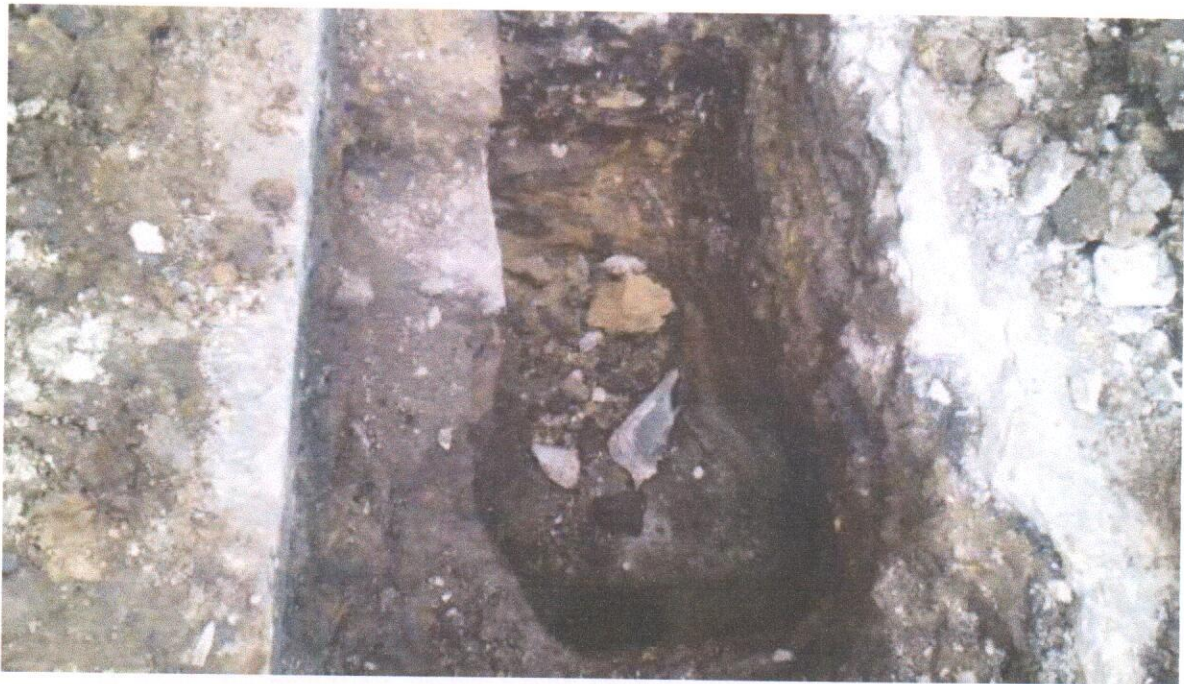
Fotografía No. 4



Fotografía No. 5



Fotografía No. 6. Apique No. 2



Fotografía No. 7. Apique No. 2



Fotografía No. 8



Fotografía No. 9



Fotografía No. 10. Apique No. 1



Fotografía No. 11. Apique No. 1



Fotografía No. 12



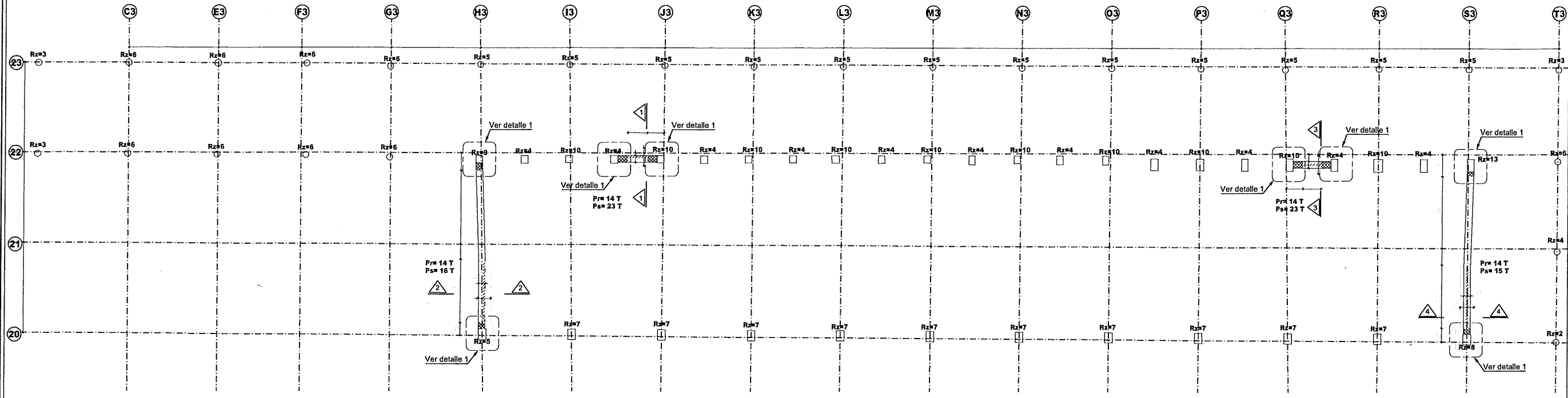
Fotografía No. 13



Fotografía No. 14

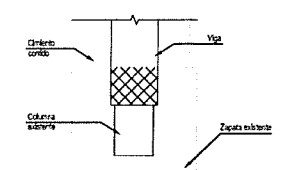


PLANOS



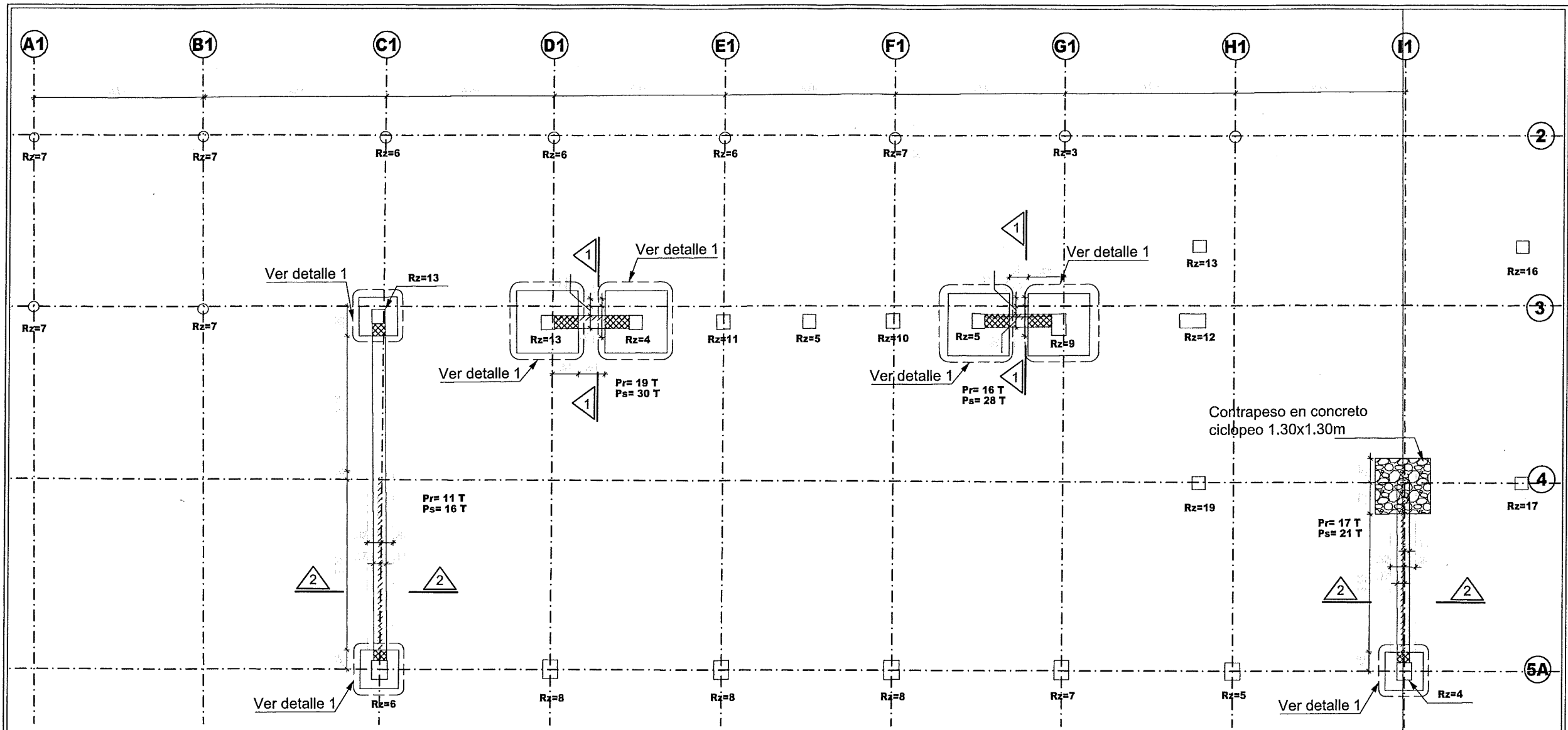
PLANTA DE CIMENTACIÓN PARA REFORZAMIENTO

- CONVENCIONES:**
- Indica demoler concreto de zapata existente, conservando su refuerzo.
 - Pr=** Indica carga real en toneladas
 - Ps=** Indica carga real con sismo en toneladas
 - Rz=** Indica carga real actual en toneladas



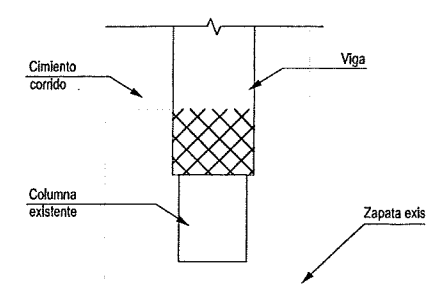
DETALLE 1 - CONCRETO DE ZAPATA EXISTENTE A DEMOLER

	AUS-16020-1	
	VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EDIFICIO QUÍMICO NACIONAL SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO AYCARDI ESTRUCTURAL S.A.S.	FECHA: AÑO 23 DE 2015



PLANTA LOCALIZACIÓN DE PANTALLAS

Escala: 1:1000

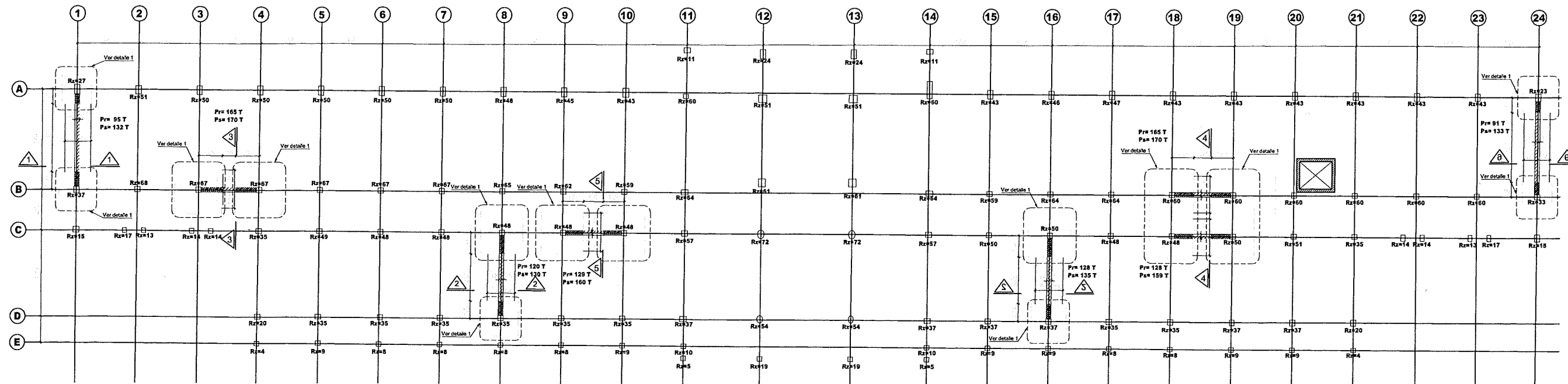


DETALLE 1 - CONCRETO DE ZAPATA EXISTENTE A DEMOLER

Escala: 1:200

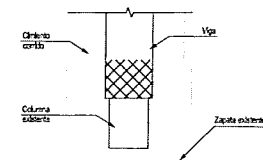
CONVENCIONES:

- Indica demoler concreto de zapata existente, conservando su refuerzo.
- Pr=** Indica carga real en toneladas
- Ps=** Indica carga real con sismo en toneladas
- Rz=** Indica carga real actual en toneladas



PLANTA DE CIMENTACION PARA REFORZAMIENTO

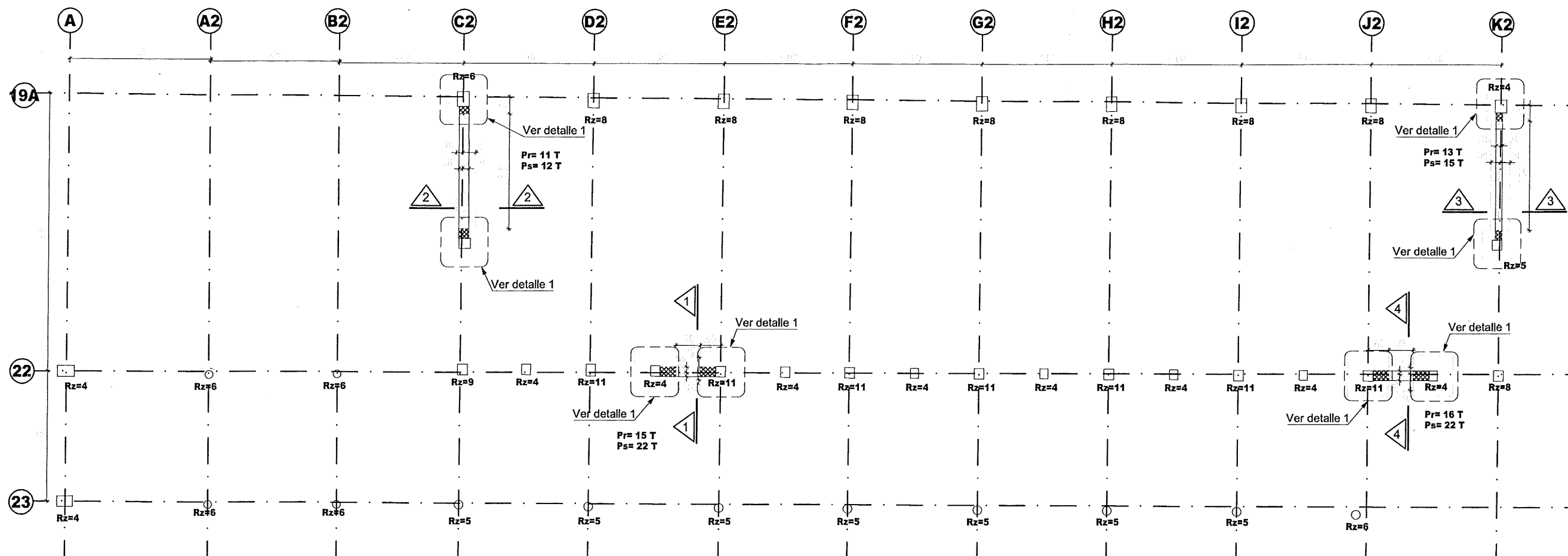
FIGURA N.º 1



**DETALLE 1 - CONCRETO DE ZAPATA
EXISTENTE A DEMOLER**

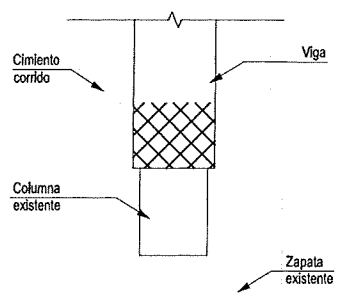
CONVENCIONES:

	Indica demoler concreto de zapata existente, conservando su refuerzo.
Pr	Indica carga real en torcedas
Ps	Indica carga real con alumo en torcedas
Rz	Indica carga real actual en torcedas



PLANTA DE CIMENTACIÓN PARA REFORZAMIENTO

Escala: 1:125



**DETALLE 1
CONCRETO DE ZAPATA
EXISTENTE A DEMOLER**

CONVENCIONES:

	Indica demoler concreto de zapata existente, conservando su refuerzo.
Pr=	Indica carga real en toneladas
Ps=	Indica carga real con sismo en toneladas
Rz=	Indica carga real actual en toneladas