79 folios
1 plano

E61

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA.
Ingenieros Civiles S.C.I.
Avenida 7 No. 113 - 12 / 16 5o. Piso
Tels. 2149133 - 2145733 - 6128460

E S T U D I O D E S U E L O S

ARCHIVO PLANOS DIVISION DE CONTROL
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE
PLANEACION DISTRITAL
BOGOTA, D. E.
0715047.

PROYECTO : EDIFICIO PALCON PIJAO

LOCALIZACION : CARRERA 46 A No 97 - 55

ORDENADOR : DR. XAVIER ROMERO

PROPIETARIO : INVERSIONES PIJAO LTDA.

INFORME : F. M. L. 1313 - 07 / 94

SANTAFE DE BOGOTA, MARZO / 94

Santafé de Bogotá, 16 de Marzo de 1.994

Señores
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACION DISTRITAL
La Ciudad.

Yo **FRANCISCO MANRIQUE LAGOS**, Ingeniero Civil, identificado con cédula de ciudadanía No. 17.164.687 de Bogotá, y matrícula profesional No. 12.626 expedida por el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y Arquitectura de Cundinamarca.

CERTIFICO QUE: El Estudio de Suelos para el Proyecto del **EDIFICIO BALCON PIJAO**, ubicado en la Calle 146 A Nº 37 - 55, de la Ciudad de Santafé de Bogotá, de propiedad de la Firma **INVERSIONES PIJAO LTDA**, ha sido ejecutado en un todo, de acuerdo al decreto No. 1400 de 1.984 y demás disposiciones legales que rigen al respecto.

941507.

Atentamente,

FRANCISCO MANRIQUE LAGOS
Matrícula No. 12.626

FML/msm

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA.
Ingenieros Civiles S.C.I.
Avenida 7 No. 113 - 12 / 16 5o. Piso
Tels. 2149133 - 2145733 - 6128460

I N D I C E

I. INTRODUCCION

II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

III. EXPLORACION Y CARACTERISTICAS DEL SUBSUELO

IV. ANALISIS DE ALTERNATIVAS

V. ALTERNATIVA I

VI. ALTERNATIVA II

VII. CONCLUSIONES

VIII. RECOMENDACIONES GENERALES

IX. OTRAS RECOMENDACIONES

X. LIMITACIONES

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA.
Ingenieros Civiles S.C.I.

I.- INTRODUCCION

En este informe se presentan los resultados de la investigación del subsuelo, los análisis de alternativas de cimentación, las conclusiones y recomendaciones sobre el sistema de cimentación más adecuado, junto con los criterios para el diseño y construcción de el Edificio **BALCON PIJAO**, que la firma **INVERSIONES PIJAO LTDA**, proyecta construir en el lote de la Calle 146 A Nº 37 - 55, de la ciudad Santafé de Bogotá.

II.- DESCRIPCION DEL PROYECTO

El lote es plano, con frente sobre la calle 146 A, y por los costados limita con construcciones de uno y siete piso (ver esquema de localización).

El proyecto arquitectónico contempla la construcción de un edificio que constará de semisótano para parqueaderos al nivel -1.30 aproximadamente y siete (7) pisos para vivienda. El sistema estructural está conformado por pórticos de concreto reforzado y placas aligeradas de entrepiso. Las luces entre columnas y las cargas al nivel de cimentación, evaluadas por áreas aferentes se presentan en el esquema adjunto.

III.-EXPLORACION Y CARACTERISTICAS DEL SUBSUELO

A.-Exploración y Ensayos.

Con el propósito de conocer las características del subsuelo en el lote de la referencia, se adelantaron seis (6) perforaciones así: cuatro (4) perforaciones de profundidad variable entre 10.00 y 15.00 Mts, y dos (2) perforación a 25.00 Mts, localizadas como se indica en el esquema de "Localización de Sondeos" del Anexo adjunto.

Las perforaciones se realizaron usando barrenos manuales y equipos de avance a percusión y lavado.

En cada una de las perforaciones se tomaron muestras alteradas en tubo partido (Split-Spoon), con el fin de realizar ensayos de identificación y clasificación, así como también, resistencia al ensayo de penetración standard, a intervalos de 1.50 Mts, y se tomaron muestras inalteradas en tubos Shelby.

De cada perforación se llevó un registro detallado donde se consignó el tipo de muestra, profundidad y descripción visual correspondiente, definiendo el tipo de material, los cambios de estrato, resultados de los ensayos de penetración standard, resistencia del subsuelo con el penetrómetro de bolsillo, resistencia a ensayos de veleta y profundidades del agua en cada una de las perforaciones de investigación.

El terreno natural en promedio, tiene 0.10 Mts, con respecto al nivel 0.00 localizado en el andén y se anotan las cotas de iniciación de los sondeos en los perfiles estratigráficos.

Las muestras tomadas en los sondeos, fueron debidamente empacadas, rotuladas y enviadas al laboratorio para su posterior análisis. Los resultados de estos ensayos se resumen y anexan al final del informe.

Sobre las muestras representativas de los distintos sondeos, se efectuaron ensayos de laboratorio, así :

Muestras Alteradas (S.S.) : Corresponden a las obtenidas en el tomamuestras del ensayo de penetración standard, de cuchara hendida y de broca helicoidad. Sobre estas muestras se efectuaron los ensayos de clasificación e identificación, tales como humedad natural, límite líquido, límite plástico y granulometría.

Muestras Inalteradas (S.H.) : Estas muestras fueron tomadas con tubos Shelby y se usaron para : a) Determinación de la resistencia al corte, no drenada (qu) por medio del penetrómetro manual, la veleta de laboratorio y ensayos de compresión inconfinada. b) Pruebas de consolidación unidimensionadas, para definir la compresibilidad y el grado de sobreconsolidación del suelo.

B.-Perfil y Características Geomecánicas del Subsuelo.

De acuerdo con los diferentes perfiles estratigráficos elaborados y detallados al final del informe, donde se describen en particular las propiedades físicas de los materiales encontrados, se toma como estratigrafía promedio para el lote, la siguiente :

Se registró inicialmente, hasta -1.00 Mts, relleno heterogeneo y capa vegetal, de consistencia media y humedad media.

Luego aparece arcilla con limo color gris oscuro, de consistencia media y contenido de humedad medio. La resistencia al ensayo de compresión inconfinada varía entre 0.60 y 0.65 Kg/cm², y los ensayos de veleta promedio son de 0.55 Kg/cm², así como también la resistencia promedio al penetrómetro de bolsillo corresponde a 0.85 Kg/cm², con 3 golpes/pie. Este estrato llega hasta una cota de -2.20 Mts, aproximadamente.

Posteriormente se reporta hasta la cota -4.00 Mts, arcilla habana clara y gris clara, de consistencia media a baja y contenido de humedad medio a alto. Los valores promedio de compresión inconfinada, veleta y penetrómetro de bolsillo son de 0.50, 0.46 y 0.90 Kg/cm² respectivamente. La resistencia al E.P.S es de 2 golpes/pie.

Se registra a continuación y hasta un nivel de -10.00 Mts, limo con arcilla de color gris claro, de consistencia baja y humedad alta, con valores de resistencia al corte en promedio de 0.38 Kg/cm².

A continuación del estrato descrito, aparece limo de color gris, de consistencia baja con 0.35 Kg/cm² en promedio, que llega hasta el nivel -16.00 Mts.

Finalmente y hasta la máxima cota explorada al nivel -25.00 Mts, se registra limo de color gris oscuro y café, con algo de arcilla, de consistencia baja, 0.40 Kg/cm² y 1 golpes/pie.

C.-Nivel Freático.

Los sondeos indicaron presencia de agua libre a -2.20 Mts; no obstante, es importante anotar que el registro se obtuvo en época de invierno y es posible que esta cota sea un nivel aparente.

IV.- ANALISIS DE ALTERNATIVAS

Con base en la magnitud de las cargas evaluadas y de acuerdo a las características de resistencia y deformabilidad de los suelos en el lote, se adelantaron los cálculos de fundación para determinar las alternativas de cimentación. Se descartó para el edificio la alternativa de cimentación con base en cimientos aislados o continuos y se estudiaron las siguientes alternativas : a) Placa complementada con pilotes de fricción. b)Pilotes preexcavados.

V.- ALTERNATIVA Nº I

A.-Placa y Pilotes de Fricción

Se analizó un sistema combinado de placa y pilotes de fricción, buscando mejorar las condiciones de estabilidad y principalmente, controlar los asentamientos totales y diferenciales del edificio. Se consideró un sistema en el que los pilotes trabajen al 100 % de su capacidad, esto es a falla (FS ≤ 1.5) en número suficiente para tomar una carga equivalente a la presión neta aplicada por la estructura más la sobrecarga aplicada en el caso de sismo.

De esta forma, se logra una redistribución de los esfuerzos, a la vez que se mejoran las características de deformabilidad de los suelos en la zona reforzada por los pilotes, lo que conlleva a una disminución de los asentamientos.

Los parámetros de diseño de la losa serán :

Presión Admisible	:	3.12 T/M²
Presión Aplicada	:	7.12 T/M²
Alivio Excavación	:	2.76 T/M²
Presión Neta	:	4.36 T/M²
Presión Diseño/Losa	:	1.36 T/M²
Sobrepresión	:	4.01 T/M²
% Carga Pilotes	:	20 %
% Carga Placa	:	80 %
Altura Placa	:	0.70 Mts

B.-Asentamientos

Para el cálculo de la expansión debida a la excavación y los asentamientos inmediatos, se obtuvieron expresiones para el valor de los módulos de elasticidad a corto plazo del suelo con base en los resultados de los ensayos de compresión triaxial. Para calcular los asentamientos por consolidación se obtuvieron valores del Indice de Compresión Cr, Ce y Cc, para los diferentes estratos del suelo, a partir de los ensayos de consolidación. Con los datos de peso unitario y humedad, se estimaron los valores de la relación de vacios a lo largo de todo el perfil del subsuelo, utilizando correlaciones para la determición del peso especifico.

Para los análisis de deformación se calculó el cambio de esfuerzos producido por la excavación, utilizando la solución de Boussinesq y el incremento del esfuerzo vertical debido a los pilotes, utilizando el método de León Resendiz con un programa de computador.

Se calcularon las expansiones y asentamientos por recompresión, utilizando la teoría elástica y los módulos de deformación del suelo para las condiciones a corto plazo y los asentamientos adicionales a largo plazo, utilizando la teoría de la consolidación unidimensional de Terzaghi.

Los análisis indican que se puede presentar una expansión debida a la excavación del orden de 5.0 cms. Los asentamientos calculados para las diferentes alternativas consideradas, fueron :

REFUERZO P/LA PLACA	ASENTAMIENTOS (cms) Inmed.	adic/ a largo plazo	Totales
Pil. Madera L = 12.00 Mts	15	9	24
Pil. Concreto L=20.00 Mts	7	3	10

El uso de los pilotes, además de disminuir los asentamientos debidos a la sobrecarga neta aplicada al terreno, ayuda a evitar la expansión del terreno debida a la excavación y por lo tanto, minimiza los asentamientos por recompresión. Por esta razón, es posible que los asentamientos reales sean un poco menores que los calculados.

Debido a la excentricidad de las cargas, se inducen sobreesfuerzos que producen asentamientos diferenciales que pueden afectar la estructura. Teniendo en cuenta el efecto de la excentricidad de las cargas, el asentamiento diferencial esperado en este caso es del orden de 1.0 cms.

Excavación :

La profundidad de excavación en la zona de torre para alcanzar el nivel de cimentación de la placa es de 2.00 Mts, si se asume una losa de 0.70 Mts de altura. Con base en los resultados de los ensayos triaxiales y las determinaciones de resistencia no drenada del suelo con veleta de campo y laboratorio, se definieron los parámetros de resistencia para el diseño de las excavaciones. Se realizaron análisis en términos de esfuerzos totales y efectivos para la condición a corto plazo.

Estos cálculos indican que para excavaciones verticales de 1.50 Mts el Factor de Seguridad es de 2, mientras que para las de 2.00 Mts es menor de 1.50. La probabilidad de falla de taludes verticales de más de 1.50 Mts de altura es muy alta y en todo caso las deformaciones son grandes.

Teniendo en cuenta que hay edificaciones vecinas, se realizó un análisis detallado y exhaustivo con el fin de evaluar la factibilidad técnica de realizar una excavación con taludes. Se analizó el efecto de una excavación de 2.50 Mts de profundidad, con taludes de 45 grados, utilizando la técnica de los elementos finitos para el cálculo del cambio en los esfuerzos totales en la masa de suelo; con estos resultados y los parámetros de generación de presión de poros, obtenidos en los ensayos triaxiales, se evaluaron los esfuerzos efectivos en el talud.

Con base en el análisis de los esfuerzos en esta condición y la envolvente de resistencias obtenidas a partir de los ensayos, se hizo un análisis detallado de la estabilidad.

Se observó que no se alcanza una condición muy cercana a la falla en el tercio medio del talud y no se produce una condición de flujo plástico, en el tercio inferior. Al tener en cuenta el efecto del fisuramiento que tienen estas arcillas, la situación se torna delicada. Esto implica grandes deformaciones y generación de presiones de poros adicionales, todo lo cual puede llevar a una falla progresiva de la excavación en corto tiempo.

Es de anotar que este tipo de procesos es irreversible e incontrolable una vez se inicia y afecta una amplia zona desde la excavación. Los resultados de éstos análisis, coinciden bastante bien con el comportamiento de excavaciones que han fallado en este tipo de suelos en la ciudad.

El análisis anterior se complementó con un cálculo de estabilidad convencional, utilizando el método de Janbu. El factor de seguridad obtenido en este caso fue de , que puede garantizar la estabilidad del talud, aún a corto plazo y en una condición temporal. Para poder realizar la excavación bajo condiciones mínimas de estabilidad, se deben utilizar taludes tendidos, que permitirán un manejo cómodo de las obras, (talud 1V:1H).

Por esta razón, se hace necesario utilizar un sistema de contención que garantice la estabilidad de la excavación, en donde sea de más de 2.50 Mts, de manera que se pueda realizar en forma segura, rápida y sin interferir con la construcción de la estructura.

En el caso de realizar excavaciones a más de 2.50 Mts de profundidad, se considera que el sistema más apropiado es el de una pantalla preexcavada y fundida en el sitio, en todo el perímetro de la excavación.

Para el diseño de esta pantalla se evaluaron los empujes de tierras con base en los parámetros del suelo, obtenidos en los ensayos y se realizaron análisis de estabilidad y deformación de las longitudes de empotramiento y el requerimiento de apuntalamiento.

Se analizaron las pantallas con un modelo de viga, con apoyos elásticos (resortes), representando el suelo y los puntales. Se verificó la estabilidad del suelo en el fondo de la excavación por el empuje de la pantalla y la posibilidad de falla de fondo. De los cálculos, se obtuvo las siguientes longitudes de empotramiento, para las diferentes profundidades de excavación que se tendrán en la obra:

PROFUNDIDAD DE EXCAVACION	LONGITUD DE EMPOTRAMIENTO	LONGITUD TOTAL
2.50	1.50	4.00
3.00	2.00	4.00

VI.- ALTERNATIVA Nº 2

A.-Pilotes Preexcavados

Teniendo en cuenta la baja resistencia de los estratos reportados , se ha concluido que se puede recurrir a una cimentación profunda, conformada por pilotes de tipo preexcavado y fundido in situ, que trabajarán a fricción en estos materiales. Resulta posible este sistema de cimentación, sobre todo teniendo en cuenta que bajo la edificación principal se producen cargas notablemente elevadas, que justifican su aplicación.

Por otra parte, teniendo en cuenta que se están sobrecompensando cargas al retirar materiales por excavación bajo el edificio, se ha visto la necesidad de diseñar una placa de contrapiso estructural, que tiene como utilidad la de disminuir la magnitud de asentamientos por corrección de presión ascendente y además, lograr un mejor comportamiento del edificio ante un evento sismico de gran magnitud.

El sistema de cimentación propuesto, se describe a continuación.

Se utilizarán uno o varios pilotes para el soporte de cada una de las columnas de la torre. Los pilotes llegarán a una profundidad excavada mínima de 23.00 Mts. con relación al nivel de la superficie actual del terreno y serán de tipo preexcavado y fundido in situ. El Ingeniero Calculista escogerá los pilotes requeridos, teniendo en cuenta que debe utilizar pilotes de un mismo diámetro para el soporte de cada columna y que éstos deben estar separados por una distancia no inferior a 3 veces su diámetro entre ejes o centro de pilotes, o lo que es lo mismo, 2. veces su diámetro de borde a borde.

En la zona periférica, donde las columnas de la torre coincidan con el Muro de Contención tendrán apoyo en pilotes de menor longitud y/o en pilotes Tipo Barrete, de sección 30 cms. y profundidad similar a la de los pilotes circulares.

Los pilotes tendrán longitud efectiva de aproximadamente 21.00 Mts como mínimo, ya que su cota de cabeza corresponde a -2.00 Mts, aproximadamente.

El cuadro de capacidad de soporte de pilotes que se adjunta, permite escoger el tipo de pilote que resulte más eficiente. Los pilotes llegarán prácticamente a la misma profundidad.

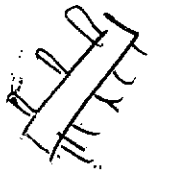
CUADRO CAPACIDADES ADMISIBLE PILOTES PREEXCAVADO

L.exc. (mts)	L.ef. (mts)	Diámetro (mts)	Qad. (Ton)
23.00	21.00	0.50	55
23.00	21.00	0.60	67
23.00	21.00	0.70	79

CUADRO CAPACIDADES ADMISIBLE PILOTES TIPO BARRETE

Expresan en toneladas por metro lineal, para un espesor de 30 cms.

TIPO	Sección (mts)	Qad. (t/mL)
I	1.60	5.80
II	2.10	7.40



Los pilotes irán coronados por dados que a su vez estarán entrelazados por un sistema de vigas de amarre. Los amarres pueden ser diseñados de acuerdo con el criterio del Ingeniero Calculista, pero se considera conveniente que éstos sean capaces de trasladar entre una columna y la cimentación de su vecina el 5% de la carga axial de ésta. Así mismo, deben ser capaces de tomar la carga de reacción del terreno sobre la placa de contrapiso.

Se diseñará como complemento a la cimentación por pilotes, una placa de contrapiso capaz de soportar una presión de contacto con el terreno, de 0.50 Ton/M².

Esta placa será construida sobre un manto en recebo compactado, siguiendo las especificaciones que se indican adelante. La placa cubrirá la totalidad de la proyección horizontal de la torre y la zona periférica.

La placa en la zona de torre deberá ser monolítica con las vigas de cimentación y se pueden reducir los paneles a max. 2.50 Mts al usar vigas auxiliares de rigidez que permitan manejar una placa de 10 cms de altura.

Adicionalmente, para la cimentación de columnas y muros de contención del área del semisótano en las zonas de plataforma se utilizarán los talones de los muros de contención según corresponda y/o Pilotes Tipo Barrete según el caso.

Se aclara que en los análisis para dimensionamiento de estas cimentaciones, no es necesario tener en cuenta el peso propio de la fundación, así como en el caso de los pilotes, no es necesario tener en cuenta el peso propio de dichos elementos al escoger los pilotes que soportan cada una de las columnas, ya que los dados absorben a presión directa contra el suelo dicha carga.

B.-Asentamientos

Con la cimentación conformada por pilotes y placa de contrapiso estructural para la torre, se han previsto asentamientos teóricos entre 6 y 7 cms, con valores del asentamiento diferencial, inferiores a 1.50 cms.

Esto es si se escogen pilotes con una longitud igual o ligeramente superior a los 23.00 Mts. En caso de que dichos elementos tengan longitudes mayores, se disminuirá en algo la magnitud de los asentamientos que pueden ocurrir.

La plataforma por su parte, debido a la baja magnitud de sus cargas, sufrirá asentamientos inferiores a 2.0 cms. Estos corresponden principalmente a la recuperación de el rebote elástico que puede ocurrir al efectuar la excavación del semisótano.

C.-Construcción

En primera instancia, se construirán los pilotes desde la superficie actual del terreno. Para ésto puede ser necesario estabilizar la superficie actual o podría resultar conveniente la construcción de un manto en recebo.

Los pilotes deben efectuarse utilizando lodos bentoníticos, que luego serán reemplazados por el concreto mediante un vaciado con tubos tremie o trompa de elefante y la firma contratista del pilotaje, debe garantizar tanto que no se presente estrangulación del pilote durante la construcción como que el concreto no se disgrege durante la colocación, para lo cual, se utilizará concreto Tipo Tremie de 7" de slump. (ver anexo recomendaciones de construcción pilotes preexcavados y fundidos in situ) (Anexo # 2).

En segunda instancia, se efectuarán las excavaciones para el semisótano para construir la placa de contrapiso, los dados y las vigas de amarre. Estas excavaciones deben ser realizadas a máquina, siguiendo las recomendaciones de excavación y proceso constructivo de Muros de Contención que determine el Ingeniero de suelos.

D.-Excavaciones

La excavación para placa de contrapiso, en el área de la torre, se llevará a la profundidad requerida por el nivel de piso fino arquitectónico aprox. -1.30 Mts, bajo el nivel del piso actual. Sobre el suelo que se encuentre, se colocará un manto de recebo compactado que debe ser construido a una densidad no inferior al 95 % de la máxima del ensayo Proctor Modificado. Para la colocación de recebo, éste se compactará por capas, cada una con un espesor máximo de 10 cms.

E.-Otras Recomendaciones

Para una excavación a un nivel menor a 2.00 Mts se puede usar Muro de Contención tipo tradicional según parámetros de diseño que se indican adelante.

Sobre el manto en recebo, con un espesor no inferior a 20 cms, se construirá la placa de contrapiso por fuera de la proyección de la torre.

Por otra parte, para la placa de contrapiso del área de torre, se utilizará un espesor mínimo de 10 cms y contará además con el refuerzo requerido para soportar la presión de expansión de 0.50 Ton/M².

Se aclara que bajo la placa de contrapiso del área de torre se debe construir un filtro en espina de pescado cubriendo la zona central de las luces, el cual llevará todas las aguas a este nivel a una caja de recolección y eyección automática. El sistema de bombeo extraerá agua en cantidades pequeñas pero es necesario, para evitar que una subpresión pueda levantar la placa de contrapiso o causar problemas de inundación en el área del semisótano.

VII.-CONCLUSIONES

1.-El perfil del subsuelo está compuesto por material limo arcilloso de alta plasticidad intercalado con arena y turba que aparece desde 2.00 Mts de profundidad y se extiende hasta una profundidad explorada de 25.00 Mts.

2.-Las arcillas y limos son de consistencia baja. En los primeros 5.00 Mts la arcilla y el limo son más resistentes y menos deformables.

3.-Con las características del proyecto del suelos de cimentación, se evaluaron diferentes alternativas de cimentación. De su comparación se concluye ;

a) La cimentación con placa complementada con pilotes de madera no garantiza el buen comportamiento del sistema, por cuanto se presentarían asentamientos totales y diferenciales demasiado grandes. Por lo tanto, se requiere una cimentación pilotes de concreto a fricción complementada con una placa maciza, para reducir asentamientos.

b) La alternativa de pilotes profundos con dados, vigas y placa maciza resulta más aconsejable por efectos de asentamientos.

4.-La profundidad de excavacion, variable entre 2.00 y 2.50 Mts, representa la posibilidad de falla de taludes en razón a que en los alrededores se encuentran construcciones que se pueden ver afectadas.

Si se trabajan excavaciones mayores a 2.50 Mts para garantizar la estabilidad de la zona y facilitar la excavación y la construcción de la subestructura, se deberá construir una pantalla preexcavada y fundida en en el sitio, por el perímetro del sótano.

Si por el contrario se excava a menos de 2.50 Mts se pueden usar taludes 1V:1H con bermas de 1.00 Mts y realizar el muro de contención por trincheras en anchos no mayores a 2.00 Mts y si se hace necesario submurar, por condicions de las cimentaciones vecinas se debe seguir el proceso descrito en el dibujo # 5.

5.-Parámetros Diseño Muros de Contención :

	&	=	1.65 T/M3
	Ka	=	0.37
	Fs	=	1.50

Tanto para volcamiento como para deslizamiento.

VIII.-RECOMENDACIONES GENERALES

1.-El Ingeniero calculista optara cualquiera de las dos alternativas para el diseño de la cimentación.

2.-Piso de garaje por fuera de la cimentación

El piso del área del semisótano hasta donde se extiende la placa del primer piso se podrá hacer con una losa de concreto, descansando sobre una capa de recebo arenoso de 20 cms de espesor, que cumpla con los requisitos que se dan a continuación :

Límite Líquido	< 30%
Límite Plástico	< 9%
Finos (% pasa Tamiz 200)	< 10%
Tamaño máximo	2 pulgadas

Compactación : Se realizará con compactadores vibratorios manuales, en capas sueltas de 10 a 15 cms, hasta alcanzar un peso unitario por lo menos igual al 90% del máximo del ensayo Proctor Modificado. La humedad de compactación debe estar dentro del rango W óptima + 1% .

Si la consistencia de la arcilla al nivel de excavación no permite la colocación del recebo con las especificaciones anteriores, éste se puede reemplazar por una capa de triturado y arena compactada adecuadamente con rana.

3.-Juntas de Construcción

Para evitar problemas de excentricidades y asentamientos diferenciales, la unión entre la losa de piso en esta zona y la retícula de vigas de cimentación de la torre debe ser articulada e impermeabilizada adecuadamente.

Es deseable además que se proyecte una unión en la plataforma y el primer piso y la plataforma se funda al final de la construcción de la estructura, de manera que ya se haya presentado buena parte de los asentamientos de la zona de la torre con relación al resto del edificio.

4.-Impermeabilización y Drenaje

Ya que el nivel freático se encuentra cerca a los -2.20 Mts de profundidad, se recomienda durante la construcción, mantener un equipo de bombeo para evacuar el agua que pueda fluir hacia la excavación, con el fin de mantenerla seca en todo momento. Al construir la placa de cimentación, se recomienda adoptar un sistema de impermeabilización adecuado y la construcción de filtros por fuera de la placa de cimentación.

IX.- OTRAS RECOMENDACIONES

a.)Se deberá enviar al Ingeniero de Suelos una copia de los planos de la cimentación, para su revisión sin que sea necesario este trámite para la aprobación de la S.O.P y/o Planeación Distrital.

b.)Se recomienda programar las visitas del Ingeniero de Suelos durante la construcción, con el fin de inspeccionar el estado de la excavación y el suelo de cimentación.

c.)Se recomienda establecer un control periódico de asentamientos de la edificación, y mantener informado al Ingeniero de Suelos de su proceso.

d.)Las cotas de excavación son estimadas y no afectan para nada los resultados y recomendaciones de este informe, siempre y cuando se evaluen en el diseño estructural las presiones efectivas y los alivios de excavación reales.

X.- LIMITACIONES

Es recomendable que el Ingeniero supervise las etapas de excavación y apruebe el nivel de cimentación.

Si se adopta un sistema tradicional de Muros de contención, las construcciones vecinas deberán ser protegidas por sistema de submuración siguiendo la secuencia descrita en el dibujo #5.

Las conclusiones y recomendaciones del presente informe, están basadas en los resultados de la investigación del subsuelo y en las características arquitectónicas y estructurales del proyecto. Si durante el diseño o construcción, se encuentran condiciones del subsuelo, diferentes a las consideradas en el presente estudio, o se introducen cambios arquitectónicos o estructurales al proyecto que afecten al sistema de cimentación, se deberá informar al Ingeniero de Suelos, para estudiar las modificaciones o adiciones que sean necesarias.

Gustosamente atenderemos sus comentarios respecto al presente informe en nuestras oficinas para prestar la asesoría necesaria.

Atentamente,

FRANCISCO MANRIQUE LAGOS
Mat. 12.626

FML/msm

A N E X O No. 2

NORMAS PILOTES PREEXCAVADOS Y FUNDIDOS EN EL SITIO

A.1. Normas Generales :

1.- Los pilotes a construir son del tipo fundido In Situ y podrán construirse revistiendo en su totalidad la perforación con tubería metálica o utilizando una combinación de revestimiento parcial con tuberías y lodos bentoníticos. Dichos revestimientos deberán irse extrayendo durante la colocación del concreto la cual se hará por el sistema "Tremie".

2.- La construcción de los pilotes deberá iniciarse desde la superficie actual del terreno y la cota superior del concreto será la indicada en los planos de cimentación.

3.- No se permitirá que la excavación del pilote avance demasiado por delante de la tubería de revestimiento a fin de evitar la formación de cavernas en las capas de suelos granulares.

4.- Las cotas de punta de los pilotes serán las indicadas en el Estudio de Suelos, pero tales cotas podrán en cualquier momento ser modificadas en el sitio por el Ingeniero de Suelos durante la ejecución de los trabajos si las condiciones encontradas lo requieren.

5.- En todo momento la perforación para el pilote deberá mantenerse llena de agua (o bentonita) con el fin de ayudar a su estabilidad.

6.- El refuerzo superior de los pilotes lo constituirá una canasta de refuerzo de 1/3 dentro de su parte superior y sobresaliendo 0.50 Mts. La cuantía mínima de refuerzo no deberá ser menor de 0.005 Ap el área transversal del pilote en cms2.

7.- El concreto utilizado en los pilotes deberá provenir de una planta de mezclas conocida y su resistencia será de 3.000 p.s.i. Se podrá utilizar aditivos para plasticidad y retardos de fraguado en cuyo caso se solicitará concreto de 3.000 p.s.i. tipo Tremie.

8.- Para evitar comunicación horizontal en suelos granulares, no se podrá acometer la construcción de un pilote situado a una distancia de 3.00 Mts de otro recien construido antes de 48 horas de haber sido fundido éste.

9.- El desplome máximo de un pilote no deberá exceder de un 10 % del diámetro en toda su longitud o 10 cms (el menor de los dos valores). Pilotes con un desplome mayor al aqui indicado serán rechazados.

10.- Durante la construcción de los pilotes el contratista deberá llevar y presentar a la interventoría, un registro del perfil estratigráfico encontrado, tiempo de excavación, volúmenes de concreto, imprevistos ocurridos, etc.

11.- El orden de construcción de los pilotes se establecerá de común acuerdo con el Ingeniero de Suelos e interventor, a quienes aquel presentará un programa para someterlo a su aprobación.

12.- Ningún pilote deberá quedar desplazado más de 10 cms de su localización según planos de cimentación. La localización de los pilotes en el sitio será responsabilidad exclusiva del Topógrafo, con base en los ejes que él mismo materialice en el terreno y aprobados por la interventoría antes de iniciar la ejecución de las excavaciones.

13.- Ningún pilote podrá ser fundido sin previa aprobación por parte del interventor y/o asesor técnico de la obra.

14.- El retiro del material excavado, así como el mantenimiento del afirmado del piso y la evacuación de las aguas provenientes de la perforación, será por cuenta de el contratista, salvo acuerdo previo entre las partes.

15.- El contratista deberá constatar que le perfil estratigráfico encontrado corresponda al indicado el en Estudio de Suelos. En caso de diferencias muy marcadas con el Estudio de Suelos, deberá darse aviso inmediato al Ingeniero de Suelos e interventor, para que éstos procedan a modificar los diseños en concordancia con las condiciones encontradas.

16.- El contratista deberá indicar claramente la clase y cantidad de equipo a utilizar.

17.- Es aconsejable dejar altos los pilotes para luego proceder a su recorte a la cota definitiva, con el objeto de permitir el desalojo total del lodo y evitar contaminación en el concreto. La altura adicional dependerá del diámetro del pilote.

A.2. Utilización de Lodos Bentoníticos :

a.- Debe indicarse la procedencia de la bentonita suministrada a la obra. En caso de duda sobre la calidad de la bentonita, la interventoría solicitará a el contratista un certificado de los fabricantes del polvo de bentonita o de un laboratorio especializado que permita establecer si sus propiedades son adecuadas para la formación del fluído estabilizador. No se debe permitir el uso de bentonita tratada químicamente.

b.- Para la fabricación de la lechada de bentonita, el contratista debe montar una central en la obra que como mínimo debe estar contituida por tanque de mezcla, tanque de almacenamiento y sistema de bombeo.

c.- Antes de aprobar la bentonita deben llevarse a cabo los ensayps necesarios para determinar que su rango de viscosidad, resistencia de la gelatina y propiedades de filtración satisfacen los valores establecidos para la lechada de bentonita.

d.- El agua usada para la formación de la lechada de bentonita debe ser limpia, fresca y libre de aceites, ácidos, álcalis, materia orgánica y otras sustancias indeseables.

e.- El polvo de bentonita se debe mezclar completamente con el agua. El porcentaje de bentonita que se use para la formación de la lechada debe ser el necesario para garantizar la estabilidad de la perforación de los pilotes.

f.- Se deben programar ensayos de control de la lechada de bentonita, usando los métodos adecuados para determinar los siguientes parámetros :

1.- **Lechada de Bentonita Fresca :**

La densidad de la lechada de bentonita fresca debe medirse diariamente como comprobación de la calidad de la lechada. El dispositivo de medida debe estar calibrado para leer con presición de más o menos 0.005 Gr/ML.

La siguiente tabla muestra la relación entre la concentración, expresada como porcentaje en peso y densidad :

CONCENTRACION %	DENSIDAD G/ML
3	1.017
4	1.023
5	1.028
6	1.034

Esta tabla se refiere a bentonita de origen Ingles. Los valores deben ser por lo tanto comprobados para bentonitas de otros fabricantes.

2.- **Lechada de Bentonita suministrada a la Perforación de los Pilotes :**

A continuación se presentan las propiedades que se deben determinar para las bentonitas suministradas a los pilotes, los metodos de ensayo y el rango de los valores recomendados :

Propiedad	:	Rango de resultados - Método de ensayo a 20 Grados Centigrados.
Densidad	:	Mayor de 1.025 G/ML - Balanza para densidad de todos.
Viscosidad	:	35 - 45 segundos - Método de Cono de Marsh.
PH	:	9.5 - 12 Indicador de papel para PH.

Estos ensayos deben llevarse a cabo en un comienzo hasta que se logre establecer el método consistente de trabajo, teniendo en cuenta el proceso de mezclado, cualquier combinación de lechada de bentonita fresca y lechada de bentonita usada previamente y cualquier proceso que se utilice para remover las impurezas de la lechada de bentonita usada previamente. Cuando los resultados muestren un comportamiento consistente se pueden suspender los ensayos de resistencia al corte y PH, y los de densidad y viscosidad sólo se llevarán a cabo a solicitud de la interventoría.

3.- **Lechada de Bentonita antes de vaciar el Concreto :**

El contratista deberá asegurarse que en el fondo de los pilotes no existe lechada de bentonita altamente contaminada que pueda impedir el libre flujo del concreto por la tubería. El contratista debe proponer el método que seguirá para comprobar este hecho y someterlo a la aprobación de la interventoría, si no satisface las propiedades el método debe modificarse o cambiarse hasta que se obtengan los resultados satisfactorios.

g.- La temperatura del agua usada en las mezclas y la de la lechada suministrada a la perforación de los pilotes no debe ser menor de 5 Grados Centigrados.

h.- Si se presenta una pérdida repentina de lechada de bentonita, se debe rellenar inmediatamente la perforación y esperar las instrucciones del interventor.

i.- En presencia de agua salada en el subsuelo o contaminada químicamente, se deben tomar las medidas especiales que establezca el interventor para modificar la lechada de bentonita.

j.- Se deben tomar las medidas necesarias para evitar que se derrame la lechada de bentonita sobre el área fuera de la inmediata vecindad del pilote, la lechada de bentonita bombeada del pilote debe removerse rápidamente del sitio.

A.3. **PRUEBA DE PILOTES :** El interventor ordenará la prueba de carga a los pilotes que a su juicio estime se deberán someter a la prueba. En caso de necesitar trabajos adicionales por fallas, éstos serán a cargo de el contratista. Estas pruebas deberán ser facturadas por el contratista y se deberá establecer el sistema a utilizar.

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA.
Ingenieros Civiles S.C.I.
Avenida 7 No. 113 - 12 / 16 5o. Piso
Tels. 2149133 - 2145733 - 6128460

ANEXO B : PERFILES ESTRATIGRAFICOS

P.M.L. & CIA. LTDA

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO: EDIF. CALLE 146 A

DIRECCION: CALLE 146 A No 37-39

PROPIETARIO: INVERS. PIJAO

SONDEO Nº 1 HOJA 1 DE 3

TIPO DE PERFORACION:

FECHA: DICIEMBRE / 93

Penetrometro Bolsillo (Kg/cm²) --
Veleta (Kg/cm²) ----------
Compresion Inconfinada (Kg/cm²) -
Veleta Remoldeada (Kg/cm²) ---

Penetracion Estandar "N" (Gol/pie) --
Limite Plastico (%) ----------
Humedad Natural W(%) ----------
Limite Liquido (%) ----------

Kg/cm²: 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80

%: 20 40 60 80 100 120 140 160

Gol/pie: 1 2 3 4 5 6 7 8

DESCRIPCION DEL MATERIAL	Muestra	U.S.C	Prof. (Mts)
RELLENO HETEROGENEO CAPA VEGETAL		PT	1
ARCILLA CON LIMO COLOR GRIS OSCURO	SS		2
ARCILLA HABANO CLARO Y GRIS OSCURO.	SH		3
			4
LIMO COLOR GRIS CLARO CON ARCILLA	SS		5
		CH	6
	SH		7
	SS		8
	SH		9
			10

F.M.L. & CIA. LTDA

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO: EDIF. CALLE 146 A

DIRECCION: CL. 146 A No 37-39

PROPIETARIO: INVERS. PIJAO

SONDEO Nº 1 HOJA 2 DE 3

TIPO DE PERFORACION:

FECHA: DICIEMBRE / 93

Penetrometro Bolsillo (Kg/cm²) -- □
Veleta (Kg/cm²) ---------- ✦
Compresion Inconfinada (Kg/cm²) - ○
Veleta Remoldeada (Kg/cm²) --- ⊕

Penetracion Estandar "N" (Gol/pie) -- ⊗
Limite Plastico (%) --------- X
Humedad Natural W(%) ------- ●
Limite Liquido (%) --------- △

Kg/cm²: 0.10 0.20 0.30 040 0.50 0.60 0.70 0.80

%: 20 40 60 60 100 120 140 160

Gol/pie: 1 2 3 4 5 6 7 8

DESCRIPCION DEL MATERIAL	Muestra	U.S.C	Prof. (Mts)
LIMO COLOR GRIS CLARO	SS		11
	SH		12
	SS		13
	SH	CH	14
LIMO COLOR GRIS OSCURO Y CAFE CON ALGO DE ARCILLA	SS		15
	SH		16
	SS		17
			18
			19
			20

F.M.L. & CIA. LTDA

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO: EDIF. CALLE 146 A

DIRECCION CL. 146 A No 37-39

PROPIETARIO: INVERS. PIJAO

SONDEO Nº 1 HOJA 3 DE 3

TIPO DE PERFORACION:

FECHA: DICIEMBRE / 93

Penetrometro Bolsillo (Kg/cm²) --

Veleta (Kg/cm²) ----------

Compresion Inconfinada (Kg/cm²) -

Veleta Remoldeada (Kg/cm²) ---

Penetracion Estandar "N" (Gol/pie) --

Limite Plastico (%) ----------

Humedad Natural W(%) ----------

Limite Liquido (%) ----------

Kg/cm²: 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80

%: 20 40 60 80 100 120 140 160

Gol/pie: 1 2 3 4 5 6 7 8

DESCRIPCION DEL MATERIAL	Muestra	U.S.C	Prof. (Mts)
LIMO COLOR GRIS OSCURO Y CAFE CON ALGO DE ARCI			21
	SS		22
		CH	
	SS		23
			24
	SH		
			25
			26
			27
			28
			29

P.M.L. & CIA. LTDA

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO: EDIF. CALLE 146 A

DIRECCION: CL. 146 A No 37-39

PROPIETARIO: INVERS. PIJAO

SONDEO Nº 2 HOJA 1 DE 2

TIPO DE PERFORACION:

FECHA: DICIEMBRE / 93

Penetrometro Bolsillo (Kg/cm²) -- □
Veleta (Kg/cm²) ---------- ✦
Compresion Inconfinada (Kg/cm²) - ○
Veleta Remoldeada (Kg/cm²) --- ⊕

Penetracion Estandar "N" (Gol/pie) -- ⊗
Limite Plastico (%) --------- X
Humedad Natural W(%) ------- ●
Limite Liquido (%) --------- △

Kg/cm²: 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80

%: 20 40 60 80 100 120 140 160

Gol/pie: 1 2 3 4 5 6 7 8

DESCRIPCION DEL MATERIAL	Muestra	U.S.C	Prof. (Mts)
RELLENO HETEROGENEO CAPA VEGETAL		PT	1
ARCILLA CON LIMO COLOR GRIS OSCURO	SS		2
ARCILLA HABANO CLARO Y GRIS CLARO	SH		3
			4
LIMO CON ARCILLA COLOR GRIS CLARO	SS		5
	SH	CH	6
			7
	SS		8
	SH		9
			10

F.M.L. & CIA. LTDA

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO: EDIF. CALLE 146 A
DIRECCION: CL. 146 A No 37-39
PROPIETARIO: INVERS. PIJAO
SONDEO Nº 2 HOJA 2 DE 2
TIPO DE PERFORACION:
FECHA: DICIEMBRE / 93

Penetrometro Bolsillo (Kg/cm²) --
Veleta (Kg/cm²) ----------
Compresion Inconfinada (Kg/cm²) -
Veleta Remoldeada (Kg/cm²) ---
Penetracion Estandar "N" (Gol/pie) --
Limite Plastico (%) ----------
Humedad Natural W(%) ----------
Limite Liquido (%) ----------

0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 Kg/cm²

20 40 60 80 100 120 140 160 %

1 2 3 4 5 6 7 8 Gol/pie

DESCRIPCION DEL MATERIAL	Muestra	U.S.C	Prof. (Mts)
LIMO COLOR GRIS CLARO	SS		11
	SH		12
		CH	13
	SS		14
	SS		15
			16
			17
			18
			19
			20

P.M.L. & CIA. LTDA

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO: EDIFº CALLE 146 A

DIRECCION: CL. 146 A No 37-39

PROPIETARIO: INVERS. PIJAO

SONDEO Nº 3 HOJA 1 DE 2

TIPO DE PERFORACION:

FECHA: DICIEMBRE / 93

Penetrometro Bolsillo (Kg/cm²) -- □
Veleta (Kg/cm²) ---------- ✦
Compresion Inconfinada (Kg/cm²) - ○
Veleta Remoldeada (Kg/cm²) --- ⊕

Penetracion Estandar "N" (Gol/pie) --⊗
Limite Plastico (%) ---------- X
Humedad Natural W (%) ---------- ●
Limite Liquido (%) ---------- △

Kg/cm²: 0,10 0.20 0.30 0.40 0150 0.60 0.70 0.80

%: 20 40 60 80 100 120 140 160

Gol/pie: 1 2 3 4 5 6 7 8

DESCRIPCION DEL MATERIAL	Muestra	U.S.C	Prof. (Mts)
RELLENO HETEROGENEO CAPA VEGETAL		PT	1
ARCILLA CON LIMO COLOR GRIS OSCURO	SS		2
ARCILLA HABANO CLARO Y GRIS CLARO	SS		3
LIMO CON ARCILLA COLOR GRIS CLARO	SH		4
			5
		CH	6
	SS		7
	SH		8
			9
	SS		10

F.M.L. & CIA. LTDA

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO: EDIF. CALLE 146 A
DIRECCION: CL. 146 A No37-39
PROPIETARIO: INVERS. PIJAO
SONDEO Nº 3 HOJA 2 DE 2
TIPO DE PERFORACION:
FECHA: DICIEMBRE / 93

Penetrometro Bolsillo(Kg/cm²)-- □
Veleta(Kg/cm²)---------- ✦
Compresion Inconfinada(Kg/cm²) - ○
Veleta Remoldeada(Kg/cm²)--- ⊕
Penetracion Estandar "N"(Gol/pie)--⊗
Limite Plastico(%)---------- X
Humedad Natural W(%)-------●
Limite Liquido(%)---------△

Kg/cm²: 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80
%: 20 40 60 80 100 120 140 160
Gol/pie: 1 2 3 4 5 6 7 8

DESCRIPCION DEL MATERIAL	Muestra	U.S.C	Prof. (Mts)
LIMO COLOR GRIS CLARO	SS	CH	11
	SS		12
	SS		13
			14
			15
			16
			17
			18
			19
			20

P.M.L. & CIA. LTDA

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO: EDIF. CALLE 146 A

DIRECCION: CL. 146 A No 37-39

PROPIETARIO: INVERS. PIJAO

SONDEO Nº 4 HOJA 1 DE 2

TIPO DE PERFORACION:

FECHA: DICIEMBRE / 93

Penetrometro Bolsillo(Kg/cm²)-- □
Veleta(Kg/cm²)---------- ✦
Compresion Inconfinada(Kg/cm²) - ○
Veleta Remoldeada(Kg/cm²)--- ⊕
Penetracion Estandar "N"(Gol/pie)--⊗
Limite Plastico (%)---------X
Humedad Natural W(%)-------●
Limite Liquido (%)---------△

Kg/cm²: 0.10 0.20 0.30 040 0.50 0.60 0.70 0.80

%: 20 40 60 80 100 120 140 160

Gol/pie: 1 2 3 4 5 6 7 8

DESCRIPCION DEL MATERIAL	Muestra	U.S.C	Prof. (Mts)
RELLENO HETEROGENEO CAPA VEGETAL		PT	1
ARCILLA CON LIMO COLOR GRIS OSCURO	SS		2
ARCILLA HABANO CLARO Y GRIS CLARO	SH		3
			4
LIMO CON ARCILLA COLOR GRIS CLARO	SS		5
		CH	6
	SH		7
	SS		8
	SS		9
			10

P.M.L. & CIA. LTDA

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO: EDIF. CALLE 146 A
DIRECCION: CL. 146 A No 37-39
PROPIETARIO: INVERS. PIJAO
SONDEO Nº 4 HOJA 2 DE 2
TIPO DE PERFORACION:
FECHA: DICIEMBRE / 93

Penetrometro Bolsillo(Kg/cm²)-- □
Veleta(Kg/cm²)---------- ✦
Compresion Inconfinada(Kg/cm²)- ○
Veleta Remoldeada(Kg/cm²)--- ⊕
Penetracion Estandar "N"(Gol/pie)--⊗
Limite Plastico(%)---------X
Humedad Natural W(%)-------●
Limite Liquido(%)---------△

Kg/cm²: 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80
%: 20 40 60 80 100 120 140 160
Gol/pie: 1 2 3 4 5 6 7 8

DESCRIPCION DEL MATERIAL	Muestra	U.S.C	Prof. (Mts)
LIMO COLOR GRIS CLARO	SS		11
	SS	CH	12
			13
			14
	SS		15
			16
			17
			18
			19
			20

F.M.L. & CIA. LTDA.

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO: BALCON PIJAO

DIRECCION: CL. 146 A No 37-55

PROPIETARIO: INVER PIJAO

SONDEO Nº 5 HOJA 1 DE 2

TIPO DE PERFORACION:

FECHA: MARZO / 94

Penetrometro Bolsillo (Kg/cm²) -- □
Veleta (Kg/cm²) ---------- ⊕
Compresion Inconfinada (Kg/cm²) - ○
Veleta Remoldeada (Kg/cm²) --- ⊕

Penetracion Estandar "N" (Gol/pie) --- ⊙
Limite Plastico (%) ---------- X
Humedad Natural W(%) ------- ◉
Limite Liquido (%) ---------- △

Kg/cm²: 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80

%: 25 50 75 100 125 150 175 200

Gol/pie: 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00

DESCRIPCION DEL MATERIAL	Muestra	U.S.C	Prof. (Mts)
RELLENO HETEROGENEO CAPA VEGETAL		PT	
ARCILLA CON LIMO COLOR GRIS OSCURO	SS		1
ARCILLA COLOR HABANO CLARO Y GRIS OSCURO	SH		2
	SS		3
		CH	4
	SH		5
LIMO COLOR GRIS CLARO CON ARCILLA			6
	SS		7
			8
	SH		9
			10

F.M.L. & CIA. LTDA

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO: BALCON PIJAO
DIRECCION: CL. 146 A No 37-55
PROPIETARIO: INVERS. PIJAO
SONDEO Nº 5 HOJA 2 DE 2
TIPO DE PERFORACION:
FECHA: MARZO / 94

Penetrometro Bolsillo (Kg/cm²) -- □
Veleta (Kg/cm²) ---------- ⊕
Compresion Inconfinada (Kg/cm²) - ○
Veleta Remoldeada (Kg/cm²) --- ⊕
Penetracion Estandar "N" (Gol/pie) -- ⊙
Limite Plastico (%) ---------- X
Humedad Natural W(%) ---------- ⊗
Limite Liquido (%) ---------- △

Kg/cm²: 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80
%: 25 50 75 100 125 150 175 200
Gol/pie: 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00

DESCRIPCION DEL MATERIAL	Muestra	U.S.C.	Prof. (Mts)
	SS		1
LIMO COLOR GRIS CLARO CON ARCILLA	SS	CH	2
			3
			4
	SS		5
DEL SONDEO			6
			7
			8
			9
			10

F.M.L. & CIA. LTDA

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO: BALCON PIJAO

DIRECCION: CL. 146 A No 37-55

PROPIETARIO: INVERS. PIJAO

SONDEO Nº 6 HOJA 1 DE 2

TIPO DE PERFORACIÓN:

FECHA: MARZO / 94

Penetrometro Bolsillo (Kg/cm²) -- □
Veleta (Kg/cm²) ---------- ⊕
Compresion Inconfinada (Kg/cm²) - ○
Veleta Remoldeada (Kg/cm²) --- ⊕

Penetracion Estandar "N" (Gol/pie) --- ⊙
Limite Plastico (%) --------- X
Humedad Natural W(%) ------- ⊗
Limite Liquido (%) --------- △

Kg/cm²
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80

%
25 50 75 100 125 150 175 200

Gol/pie
0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00

DESCRIPCION DEL MATERIAL	Muestra	U.S.C	Prof. (Mts)
RELLENO HETEROGENEO CAPA VEGETAL		PT	1
ARCILLA CON LIMO COLOR GRIS OSCUSSRO			2
ARCILLA COLOR HABANO CLARO Y GRIS OSCURO	SH		3
	SH	CH	4
			5
	SS		6
LIMO COLOR GRIS CLARO CON ARCILLA			7
	SH		8
			9
	SS		10

P.M.L. & CIA. LTDA

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO: BALCON PIJAO
DIRECCION CL. 146 A No 37-55
PROPIETARIO: INVERS. PIJAO
SONDEO Nº 6 HOJA 2 DE 2
TIPO DE PERFORACION:
FECHA: MARZO / 94

Penetrometro Bolsillo (Kg/cm²) --
Veleta (Kg/cm²) ----------
Compresion Inconfinada (Kg/cm²) -
Veleta Remoldeada (Kg/cm²) ---
Penetracion Estandar "N" (Gol/pie) --
Limite Plastico (%) ----------
Humedad Natural W (%) -------
Limite Liquido (%) ----------

Kg/cm²: 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80
%: 25 50 75 100 125 150 200 200
Gol/pie: 1 2 3 4

DESCRIPCION DEL MATERIAL	Muestra	U.S.C	Prof. (Mts)
LIMO COLOR GRIS CLARO CON ARCILLA		CH	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA.
Ingenieros Civiles S.C.I.
Avenida 7 No. 113 - 12 / 16 5o. Piso
Tels. 2149133 - 2145733 - 6128460

CALCULOS DE FUNDACION

F.M.L & CIA LTDA
Ingenieros Civiles

carzap03

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
DIRECCION : CALLE 146 A No 37 - 55

CAPACIDAD DE SOPORTE EN SUELOS COHESIVOS

La resistencia que presenta un suelo cuando se le aplica una carga es lo que se denomina capacidad de soporte

La teoria de TERZAGHI es recomendable para cimentaciones superficiales en cualquier suelo y hasta una profundidad menor de 2B

PARA CIMIENTOS CORRIDOS

Qo =CNc + q(Nq - 1) + 1/2&BN&

PARA CIMIENTOS CIRCULARES O CUADRADOS

Qo =1.3Nc +q(Nq-1) +0.4&BN&

Siendo:

Qo :El valor maximo de presion del cimiento por unidad de longitud,sin provocar falla
C :Fuerza de cohesion

Nc,Nq,N& :Son constantes que dependen del angulo de friccion interna o fuerza de resistencia al corte .Se denominan tambien coeficientes de capacidad de carga
q :Valor de la resistencia del suelo al ensayo de compresion inconfinada y/o al ensayo de veleta

& :Valor del peso unitario total del suelo

En estas condiciones la tabla de valores para los coeficientes de capacidad de carga de acuerdo al grafico (ref M.S.TOMLINSON),para diferentes valores del angulo de friccion interna y/o fuerza de resistencia al corte

VALORES COEFICIENTES DE CAPACIDAD DE CARGA

angulo Fi	Nc	Nq	N&
0	5,14	1,00	0,00
5	7,80	1,70	0,00
10	9,20	2,70	0,60
15	13,0	4,30	2,00
20	17,5	7,00	4,50
25	24,0	12,0	9,50
30	36,5	20,0	21,50
35	55,5	40,0	40,00
40	96,0	80,0	100,0

F.M.L & CIA LTDA
Ingenieros Civiles

CALCULO DE LA CAPACIDAD PARA CIMIENTOS SUPERFICIALES

Para ARCILLAS el angulo de friccion interna sera 0 y por tanto la formula se reduce a:

Qo= CN'c + &D
N'c= Nc$ fc
fc= 1.0 + 0.19 B/L

a)PARA CIMIENTOS CIRCULARES Y CUADRADOS

Qo = CNcfc + &D

ANGULO FRICCION:		0
Nc		5.14
Nq		0.00
N&		1.00
qu1 compresion inconfinada capa 1		2.60 t/m2
qu2 compresion inconfinada capa 2		4.00 t/m2
C	cohesion promedio	1.53 Ton/M2
H1 espesor capa 1		3.00 mts
H2 espesor capa 2		1.50 mts
B	ancho cimiento	1.00 Mts
L	largo cimiento	1.00 Mts
fc		1.19
D	profundidad cimentacion	1.00 Mts
&	Peso unitario	1.52 Ton/M2

Qo = CNcfc + &D con B1.00

Qo: 9.38 + 1.52 = 10.90 t/m2 con Fs= 2.5

Qadm: 4.36 Ton/m2

b)PARA CIMIENTOS CORRIDOS (vigas T)

B	ancho cimiento	1.50 Mts
L	largo cimiento	10.00 Mts
fc		1.03

Qo = CNcfc + &D con B0.15

Qo= 8.11 + 1.52 = 9.63 t/m2 con Fs= 2.5

Qadm: 3.85 toPresion admisible

Ingenieros Civiles

CAPACIDAD PORTANTE PLACA ALIGERADA SUELOS COHESIVOS

ANALISIS PARA PLACA SOLA

Este sistema corresponde a una cimentacion superficial y los parametros de diseno son:

ancho lote B:	36.00	mts
largo lote L:	40.00	mts
area lote	1,440.00	m2
Nc	5.14	
Compresion inconfinada capa 1: qu1	2.60	t/m2
Compresion inconfinada capa 2: qu2	4.00	t/m2
D prof y/o altura placa	1.50	mts
& peso unitario prom	1.20	t/m3
H1 prof capa 1	3.00	mts
H2 prof capa 2	3.00	mts
relacion B / L	0.90	
C1 cohesion capa 1	1.30	t/m2
C2 cohesion capa 2	2.00	t/m2
C cohesion promedio	1.65	t/m2
cota piso fino	1.30	mts
fc	0.82	
N'c	4.21	

Qo =CN'c +&D N'c = Nc$fc
siendo fc= 1 + 0.19 B/L

Qo = 6.95 + 1.80 = 8.75 t/m2 con FS = 2.5

Qadm: 3.50 t/m2

capacidad portante admisible suelo bajo placa = Qad 3.50 t/m2

Presiones que transmite el sistema al suelo de fundacion:

Altura losa	1.50	mts
# placas de entrepiso	7	
cubierta	0.40	t/m2
Entrepiso incluido peso propio vigas y columnas	0.85	t/m2
Peso propio cimentacion	1.98	t/m2
Carga vehicular	0.25	t/m2
Presion unitaria aplicada por el edificio: AP	8.18	t/m2

alivio por excavacion:

Profundidad excavada:	2.00	mts
& prom	1.20	t/m3
cota terreno natural	0.00	mts
cota de fundacion	2.00	mts
Alivio unitario = Pex	3.36	t/m2

presion neta transmitida al suelo Pn = AP - Pex

Pn= 8.18 - 3.36

Pn= 4.82 t/m2

El factor de seguridad contra falla por capacidad portante de suelo sera:

Fs= 6.95 / 4.82

Fs = Qad / Pn Fs = 1.44 Fs DEBE SER)= 2.5

O SEA QUE LA FUNDACION NO FALLA POR CAPACIDAD PORTANTE

F.M.L & CIA LTDA
Ingenieros Civiles

CAPAPOR

CAPACIDAD PORTANTE PLACA ALIGERADA SUELOS COHESIVOS

ANALISIS PARA PLACA MAS PILOTES

Este sistema corresponde a una cimentacion superficial y los parametros de diseno son:

ancho lote B:	36.00	mts
largo lote L:	40.00	mts
area lote	1,440.00	m2
Nc	5.14	
Compresion inconfinada capa 1: qu1	2.60	t/m2
Compresion inconfinada capa 2: qu2	4.00	t/m2
D prof y/o altura placa	0.70	mts
& peso unitario prom	1.20	t/m3
H1 prof capa 1	3.00	mts
H2 prof capa 2	3.00	mts
relacion B / L	0.90	
C1 cohesion capa 1	1.30	t/m2
C2 cohesion capa 2	2.00	t/m2
C cohesion promedio	1.65	t/m2
cota piso fino	1.30	mts
fc	0.82	
N'c	4.21	

Qo =CN'c +&D N'c = Nc&fc

siendo fc= 1 + 0.19 B/L

Qo = 6.95 + 0.84 = 7.79 t/m2 con FS = 2.5

Qadm: 3.12 t/m2

capacidad portante admisible suelo bajo placa = Qad 3.12 t/m2

Presiones que transmite el sistema al suelo de fundacion:

Altura losa	0.70	mts
# placas de entrepiso	7	
cubierta	0.40	t/m2
Entrepiso	0.85	t/m2
Peso propio cimentacion	0.92	t/m2
Carga vehicular	0.25	t/m2
Presion unitaria aplicada por el edificio: AP	7.12	t/m2

alivio por excavacion:

Profundidad excavada:	2.00	mts
& prom	1.38	t/m3
cota terreno natural	0.00	mts
cota de fundacion	2.00	mts

Alivio unitario = Pex 2.76 t/m2

presion neta transmitida al suelo Pn = AP - Pex

Pn= 7.12 - 2.76

Pn= 4.36 t/m2

El factor de seguridad contra falla por capacidad portante de suelo sera:

Fs= 6.95 / 4.36

Fs = Qad / Pn Fs = 1.59 Fs DEBE SER >= 2.5

O SEA QUE LA FUNDACION NO FALLA POR CAPACIDAD PORTANTE

F.M.L & CIA LTDA
Ingenieros Civiles

RESUMEN

PRESION ADMISIBLE	Qad. 3.12	t/M²
PRESION APLICADA	AP. 7.12	t/M²
ALIVIO POR EXCAVACION	Pex. 2.76	t/M²
PRESION NETA	Pn. 4.36	t/M²
SOBREPRESION	4.81	t/M²
% CARGA PILOTES	19	%
% CARGA PLACA	81	%

DISPIL#3>20

F.M. L. & CIA LTDA — PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
Ingenieros Civiles — DIRECCION : CALLE 146 No 35- 55

DISENO DE PILOTES PROFUNDOS L>= 20 MTS

D: Diametro del Pilote
Z: Profundidad Excavada pilote
L: Longitud Efectiva del pilote
c: cohesion promedio del estrato
f : friccion real que es igual a la cohesion multiplicada por el coheficiente de friccion suelo - pilote
&: peso unitario
A: area de punta del pilote
j: esfuerzos efec
h: longitud del intervalo de estrato considerado
w: coheficiente de friccion pilote -suelo

FORMULAS DE DISENO:

Pu = Pf + Pp — Pf = 3.14 * D * f * L
j = & * Z + (&-1.0)
Pp = A(9C +j) — fn = ultimo valor

Formula General en funcion de Z: L = Z - H — H= cota excavacion dado

se dan valores a f de acuerdo alos estratos asi: f1= al estrato 1 etc y lo mismo con H

CARGA POR FRICCION:

Pf = 3.14D(h1*f1 +h2*f2 + h3*f3 +... + (Z - Zn)*fn)
Pf = 3.14D(fh + (Z-Zn)f6)

la formula sera : Pf = 3.14*D(fh +fn * Z + fnZ)

Pf =3.14D(X +(Z - 32)* 2.7
Pf =3.14D(X + 2.7 Z - 86.40)
Pf =3.14D(2.7 Z - 21.20)
Pf = 3.14D(Z - a)
Pf = 3.14D(Z - 7.85)*fn
Pf = 8.48 D (Z - a)
Pf = 8.48 D (Z - 7.85)

fn = 2.70 ton/m2
X = 65.20
Z = 32.00 mts
fn*Z = 86.40
H = 1.00 mts
fn*Z - X 21.20
a= 7.85
& 1.50
C prom 2.54

estrato #	w	Cu ton/m2	f ton/m2	h mts	fh ton	h acum	fh acum	KTE #1	KTE #2	& t/m3
0 excavacion				2.00		2.00				
1	0.86	2.60	2.24	3.00	6.71	5.00	6.71			1.35
2	0.82	2.20	1.80	3.00	5.41	8.00	12.12			1.35
3	0.88	2.80	2.46	3.00	7.39	11.00	19.51			1.35
4	1.00	4.20	4.20	3.00	12.60	14.00	32.11			1.40
5	0.82	2.20	1.80	3.00	5.41	17.00	37.52			1.40
6	0.81	2.10	1.70	3.00	5.10	20.00	42.63			1.35
7	0.85	2.50	2.13	3.00	6.38	23.00	49.00			1.15
8	0.90	3.00	2.70	3.00	8.10	26.00	57.10			1.30
9	0.90	3.00	2.70	3.00	8.10	29.00	65.20	8.48	4.85	1.50
10	0.90	3.00	2.70	3.00	8.10	32.00	73.30			1.35
suma:				32.00	65.20					

F.N. L. & CIA LTDA
Ingenieros Civiles

Para valores de Z >= 20 mts la ecuacion es:

Pf= Kte*it D (Z -KTE*2)

Z mts	0.50	0.60	0.65	0.70	0.80	0.90	1.00
20	64.25	77.10	83.52	89.95	102.80	115.65	128.50
21	68.49	82.19	89.04	95.89	109.58	123.28	136.98
22	72.73	87.28	94.55	101.82	116.37	130.92	145.46
23	76.97	92.37	100.06	107.76	123.16	138.55	153.94
24	81.21	97.46	105.58	113.70	129.94	146.18	162.43
25	85.45	102.55	111.09	119.64	136.73	153.82	170.91
26	89.70	107.63	116.60	125.57	143.51	161.45	179.39
27	93.94	112.72	122.12	131.51	150.30	169.09	187.87
28	98.18	117.81	127.63	137.45	157.09	176.72	196.36
29	102.42	122.90	133.15	143.39	163.87	184.35	204.84
30	106.66	127.99	138.66	149.32	170.66	191.99	213.32

CARGA POR PUNTA:

Pp = A (9C + j) j = k * Z + (k-1.0) con : Ca = 3.00

Pp = A (9C + (kZ +(k-1))) Pp= (21.21 D^2 + 1.5 D^2 kZ + 0.5

j = 48.5 Pp= D^2 (21.21 + 1.5 Z + 0.5)

Z mts	0.50	0.60	0.65	0.70	0.80	0.90	1.00	kte
20	12.93	18.61	21.85	25.34	33.09	41.88	51.71	51.71
21	13.30	19.15	22.48	26.07	34.05	43.10	53.21	53.21
22	13.68	19.69	23.11	26.81	35.01	44.31	54.71	54.71
23	14.05	20.23	23.75	27.54	35.97	45.53	56.21	56.21
24	14.43	20.77	24.38	28.28	36.93	46.74	57.71	57.71
25	14.80	21.31	25.01	29.01	37.89	47.96	59.21	59.21
26	15.18	21.85	25.65	29.75	38.85	49.17	60.71	60.71
27	15.55	22.39	26.28	30.48	39.81	50.39	62.21	62.21
28	15.93	22.93	26.92	31.22	40.77	51.60	63.71	63.71
29	16.30	23.47	27.55	31.95	41.73	52.82	65.21	65.21
30	16.68	24.01	28.18	32.69	42.69	54.03	66.71	66.71

F.M. L. & CIA LTDA
Ingenieros Civiles

PESOS PILOTES PREEXCAVADOS:

Lefc mts	0.50	0.60	0.65	0.70	0.80	0.90	1.00
18.00	7.07	10.18	11.95	13.85	18.10	22.90	28.27
19.00	7.46	10.74	12.61	14.62	19.10	24.17	29.85
20.00	7.85	11.31	13.27	15.39	20.11	25.45	31.42
21.00	8.25	11.88	13.94	16.16	21.11	26.72	32.99
22.00	8.64	12.44	14.60	16.93	22.12	27.99	34.56
23.00	9.03	13.01	15.26	17.70	23.12	29.26	36.13
24.00	9.42	13.57	15.93	18.47	24.13	30.54	37.70
25.00	9.82	14.14	16.59	19.24	25.13	31.81	39.27
26.00	10.21	14.70	17.26	20.01	26.14	33.08	40.84
27.00	10.60	15.27	17.92	20.78	27.14	34.35	42.41
28.00	11.00	15.83	18.58	21.55	28.15	35.63	43.98

TABLA GENERAL DE DISENO DE LOS PILOTES

Lexc mts	Lefc mts	0.50	0.60	0.65	0.70	0.80	0.90	1.00
20.00	18.00	70	86	93	101	118	135	152
21.00	19.00	74	91	99	107	125	142	160
22.00	20.00	79	96	104	113	131	150	169
23.00	21.00	83	101	110	119	138	157	177
24.00	22.00	87	106	115	125	145	165	186
25.00	23.00	91	111	121	131	151	173	194
26.00	24.00	95	116	126	137	158	180	202
27.00	25.00	100	121	132	143	165	188	211
28.00	26.00	104	126	137	149	172	195	219
29.00	27.00	108	131	143	155	178	203	228
30.00	28.00	112	136	148	160	185	210	236

F.M. L. & CIA LTDA
Ingenieros Civiles

CARGAS DE PILOTES CON FS = 1.5

Lexc mts	Lefc mts	0.50	0.60	0.65	0.70	0.80	0.90	1.00
20.00	18.00	47	57	62	68	79	90	101
21.00	19.00	50	60	66	72	83	95	107
22.00	20.00	52	64	70	75	88	100	113
23.00	21.00	55	67	73	79	92	105	118
24.00	22.00	58	71	77	83	97	110	124
25.00	23.00	61	74	81	87	101	115	129
26.00	24.00	64	77	84	91	105	120	135
27.00	25.00	66	81	88	95	110	125	141
28.00	26.00	69	84	92	99	114	130	146
29.00	27.00	72	87	95	103	119	135	152
30.00	28.00	75	91	99	107	123	140	157

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA.
Ingenieros Civiles S.C.I.
Avenida 7 No. 113 - 12 / 16 5o. Piso
Tels. 2149133 - 2145733 - 6128460

ANEXO C : ENSAYOS DE LABORATORIO

F. M. L. CONSULTORIA & CIA LTDA.
Ingenieros Civiles S.C.I.

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR. INVERSIONES PIJAO
DIRECCION : CALLE 146 A No 37 - 55

RESUMEN DE RESISTENCIAS Y ENSAYOS DE CLASIFICACION

SONDEO	PROF. Mts.	C.I. K/CM2.	V.I. K/CM2.	P.R. K/CM2.	P.E. GOL/PIE	L.L %	L.P. %	W %	I.P. %	CLASF. U.S.C.
1	3.00	0.25	0.35	0.35	3	117.92	22.07	118.81	95.85	CH
1	6.00	0.39	0.29	0.50	-	118.82	21.68	150.62	97.14	CH
1	9.00	0.33	0.19	0.40	2	176.25	31.23	153.85	145.02	CH
1	12.00	0.44	0.29	0.55	-	190.36	27.05	129.00	153.31	CH
1	15.00	-	-	-	1	-	-	-	-	-
1	18.00	0.10	0.15	0.30	-	210.37	36.43	240.30	173.94	CH
1	21.00	-	-	-	1	-	-	-	-	-
1	24.00	-	0.15	0.30	-	116.79	21.85	122.55	94.94	CH
2	1.50	-	-	-	4	-	-	133.00	-	-
2	3.00	0.44	0.30	0.55	-	130.77	30.83	125.51	99.94	CH
2	4.50	-	-	-	3	-	-	147.78	-	-
2	6.00	0.49	0.25	0.50	-	134.47	25.55	129.00	108.92	CH
2	7.50	-	-	-	2	-	-	132.29	-	-
2	9.00	0.20	0.20	0.40	-	119.50	24.11	144.32	95.47	CH
2	12.00	-	-	-	1	-	-	130.30	-	-
3	1.50	-	-	-	-	-	-	133.00	-	-
3	3.00	-	-	-	2	-	-	145.74	-	-
3	4.50	0.59	0.35	0.75	-	146.30	31.30	123.00	115.00	CH
3	6.00	-	-	-	2	-	-	125.74	-	-
3	7.50	0.39	0.25	0.50	-	171.82	28.89	142.71	142.93	CH
3	9.00	-	-	-	2	-	-	121.00	-	-
3	12.00	-	-	-	-	-	-	127.72	-	-
4	1.50	-	-	-	3	-	-	100.00	-	-
4	3.00	0.25	0.15	0.30	-	111.75	24.82	130.93	86.93	CH
4	4.50	-	-	-	2	-	-	131.96	-	-
4	6.00	0.51	0.25	0.50	-	160.35	26.52	116.84	133.83	CH
4	7.50	-	-	-	-	-	-	146.16	-	-
4	9.00	-	-	-	1	-	-	128.20	-	-
5	1.50	-	-	-	3	-	-	135.29	-	-
5	3.00	0.24	0.26	0.52	-	121.31	30.83	116.31	90.48	CH
5	4.50	-	-	-	2	-	-	131.87	-	-
5	6.00	0.43	0.30	0.57	-	116.29	30.65	115.24	85.64	CH
5	7.50	-	-	-	1	-	-	160.71	-	-
5	9.00	0.24	0.23	0.42	-	131.37	25.64	116.51	105.73	CH
5	10.50	-	-	-	1	-	-	93.32	-	-

F. M. L. CONSULTORIA & CIA LTDA.
Ingenieros Civiles S.C.I.

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR. INVERSIONES PIJAO
DIRECCION : CALLE 146 A No 37 - 55

RESUMEN DE RESISTENCIAS Y ENSAYOS DE CLASIFICACION

SONDEO	PROF. Mts.	C.I. K/CM2.	V.I. K/CM2.	P.B. K/CM2.	P.E. GOL/PIE	L.L %	L.P. %	W %	I.P. %	CLASF. U.S.C.
6	1.50	-	-	-	3	-	-	139.60	-	-
6	3.00	0.43	0.34	0.65	-	122.97	29.63	105.17	93.34	CH
6	4.50	0.61	0.31	0.57	-	-	-	110.91	-	-
6	6.00	-	-	-	1	-	-	136.73	-	-
6	7.50	0.39	0.38	0.50	-	125.08	30.28	121.15	94.80	CH
6	9.00	-	-	-	1	-	-	122.12	-	-
6	10.50	-	-	-	-	-	-	100.00	-	-

F. M. L. & CIA. LTDA
Ingenieros Civiles S.C.I.

PROYECTO : EDIFICIO CALLE 146 A
DIRECCION : CALLE 146 A No 37-39
PROPIETARIO : INVERSIONES PIJAO LTDA.

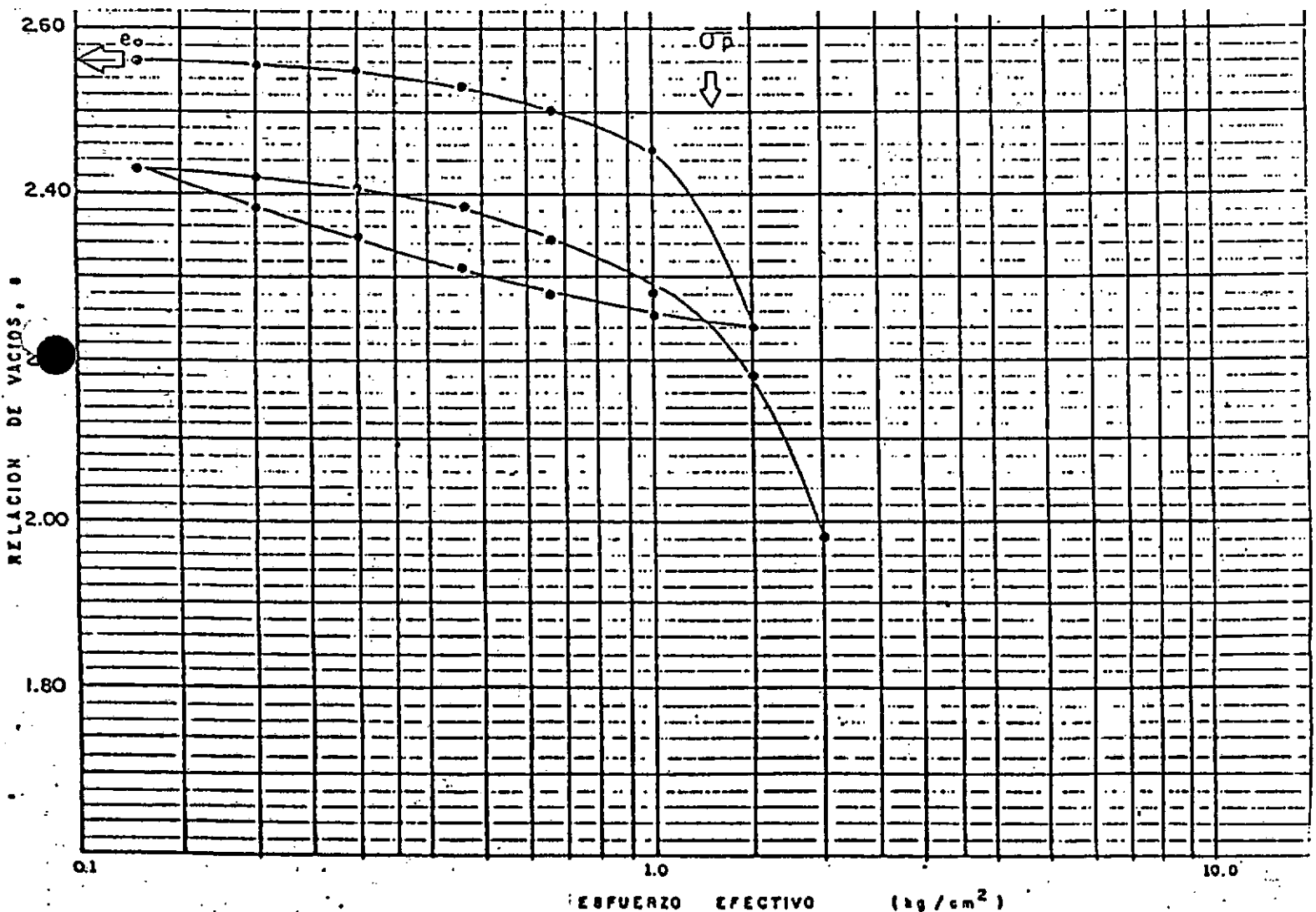
ENSAYO DE CONSOLIDACION

SONDEO No : 1 PROFUNDIDAD : 12.00 MTS.

PESO UNITARIO = 1.45 t/m3 RELACION DE VACIOS = 2.56 PESO ESPECIFICO =2.59 ESFUERZO EFECTIVO IN. = 0.50 t/m²

PRESION DE PRECONSOLIDACION= 12.50 t/m² RELACION DE SOBRECONSOLIDACION =1.47 INDICE DE COMPRESION =2.13 INDICE DE RECOMPRESION = 0.180

INDICE DE EXPANSION = 0.180 qu = 0.44 Kg/cm²



F. H. L. & CIA. LTDA
Ingenieros Civiles S.C.I.

PROYECTO : EDIFICIO CALLE 14s A
DIRECCION : CALLE 146 A No 37-39
PROPIETARIO : INVERSIONES PIJAO LTDA.

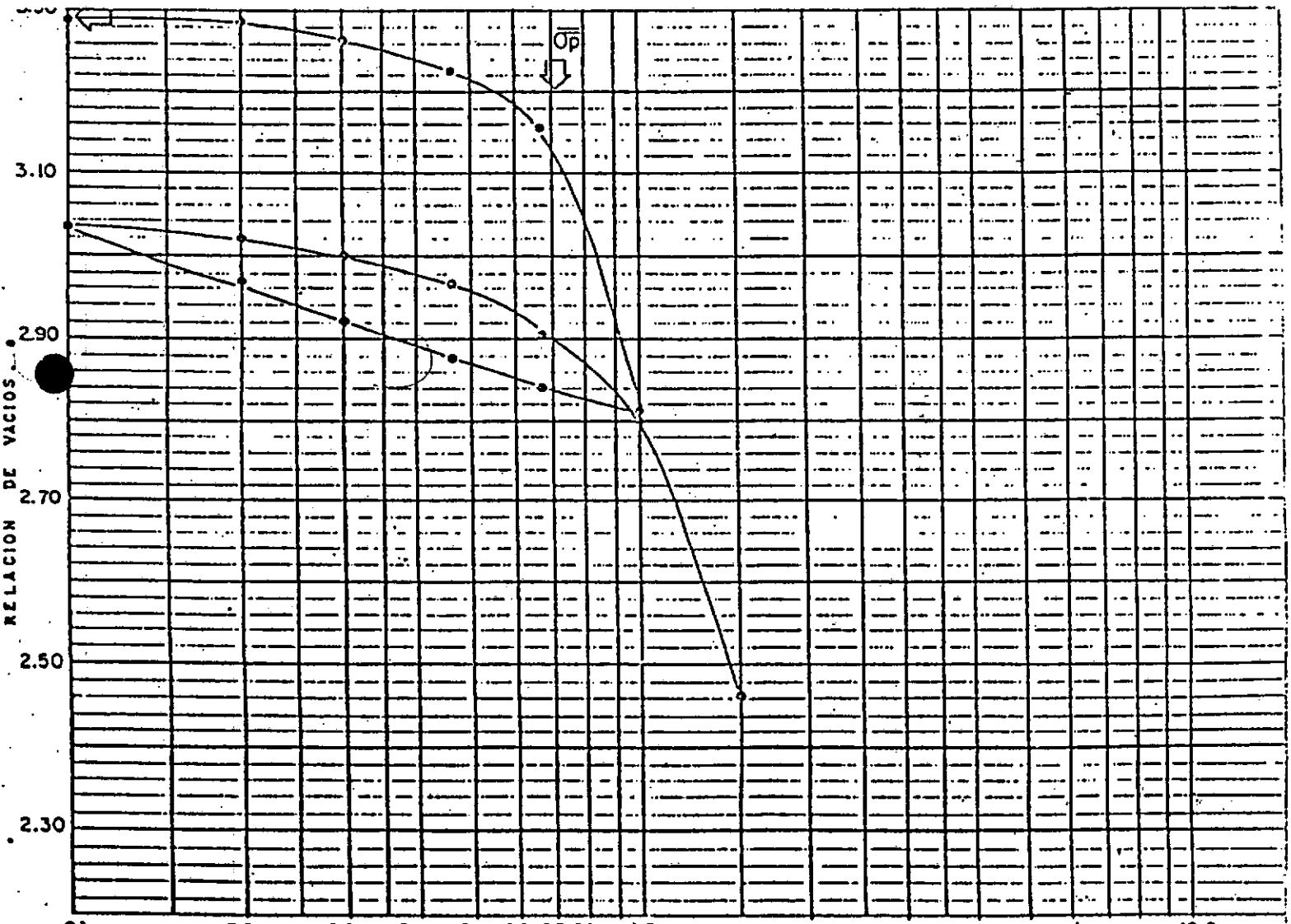
ENSAYO DE CONSOLIDACION

SONDEO No : 4 PROFUNDIDAD : 6.00 MTS.

PESO UNITARIO = 1.34 t/m3 RELACION DE VACIOS = 3.30 PESO ESPECIFICO =2.45 ESFUERZO EFECTIVO IN. = 5.00 t/m²

PRESION DE PRECONSOLIDACION= 7.20 t/m² RELACION DE SOBRECONSOLIDACION =1.44 INDICE DE COMPRESION = 2.12 INDICE DE RECOMPRESION = 0.220

INDICE DE EXPANSION = 0.220 qu = 0.49 Kg/cm²



F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA
Ingenieros Civiles S.C.I.

HUMEDAD NATURAL

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR. XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A No37 - 55

SONDEO No.	PROF Mts.	MUEST No	PSH+R Grm.	PSC+R Grm.	PR Grm.	PA Grm.	PSC Grm.	W (%)
1	3.00	1	30.50	18.50	8.40	12.00	10.10	118.81
1	6.00	2	31.00	17.20	8.50	13.80	8.70	158.62
1	9.00	3	32.00	18.00	8.90	14.00	9.10	153.85
1	12.00	4	31.60	18.70	8.70	12.90	10.00	129.00
1	18.00	5	31.50	15.40	8.70	16.10	6.70	240.30
1	24.00	6	31.70	19.20	9.00	12.50	10.20	122.55
2	1.50	7	31.60	18.30	8.30	13.30	10.00	133.00
2	3.00	8	30.60	18.30	8.50	12.30	9.80	125.51
2	4.50	9	31.00	17.70	8.70	13.30	9.00	147.78
2	6.00	10	31.40	18.50	8.50	12.90	10.00	129.00
2	7.50	11	30.90	18.20	8.60	12.70	9.60	132.29
2	9.00	12	30.90	18.20	9.40	12.70	8.80	144.32
2	12.00	13	31.50	18.60	8.70	12.90	9.90	130.30
3	1.50	14	32.00	18.70	8.70	13.30	10.00	133.00
3	3.00	15	31.60	17.90	8.50	13.70	9.40	145.74
3	4.50	16	30.90	18.60	8.60	12.30	10.00	123.00
3	6.00	17	31.40	18.70	8.60	12.70	10.10	125.74
3	7.50	18	31.90	18.20	8.60	13.70	9.60	142.71
3	9.00	19	31.10	19.00	9.00	12.10	10.00	121.00
3	12.00	20	31.70	18.80	8.70	12.90	10.10	127.72
4	1.50	21	31.10	19.90	8.70	11.20	11.20	100.00
4	3.00	22	31.30	18.60	8.90	12.70	9.70	130.93
4	4.50	23	31.30	18.50	9.00	12.80	9.70	131.96
4	6.00	24	31.90	19.60	9.00	12.30	10.60	116.04
4	7.50	25	31.10	17.60	8.30	13.50	9.30	145.16
4	9.00	26	31.20	18.50	8.60	12.70	9.90	128.28
5	1.50	27	32.30	18.50	8.30	13.80	10.20	135.29
5	3.00	28	32.10	19.40	8.50	12.70	10.90	116.51
5	4.50	29	32.40	18.90	8.60	13.50	10.30	131.07
5	6.00	30	32.00	19.90	9.40	12.10	10.50	115.24
5	7.50	31	31.60	18.10	9.70	13.50	8.40	160.71
5	9.00	32	32.10	19.40	8.50	12.70	10.90	116.51
5	10.50	33	31.20	20.50	8.60	10.70	11.90	89.92
6	1.50	34	32.40	18.30	8.20	14.10	10.10	139.60
6	3.00	35	32.40	20.20	8.60	12.20	11.60	105.17
6	4.50	36	32.00	19.80	8.80	12.20	11.00	110.91
6	6.00	37	31.80	18.40	8.60	13.40	9.80	136.73
6	7.50	38	32.00	19.40	9.00	12.60	10.40	121.15
6	9.00	39	31.50	18.90	8.40	12.70	10.40	122.12
6	10.50	40	31.30	20.10	8.90	11.20	11.20	100.00

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA
Ingenieros Civiles S.C.I.

ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PINAR
ORDENADOR : DR XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A No 37 - 55

SONDEO # : 1 PROFUND.: 3.00 MTS.

ESPECIFICACIONES DE LA MUESTRA

D (cms)	4.60	qu =	0.25 KG/CM2
Lo (cms)	9.80		
Ao (cm2)	16.62		
Vo (cm3)	162.87		
PESO(grs)	223.40		
g (t/m3)	1.39		
P.U.S.(grs/cm3)			
Fc	1.51		

Deform. Vertical 1/01-3 pulg.	Lectura de Carga 0.01-4 pulg	Deform. Unitaria AL/Lo	Area Corrag. A (cm2)	Carga P (kg)	Carga Unitaria (kg/cm2)
20	6.00	0.001525	16.645	2.66	0.16
40	10.00	0.002540	16.662	1.59	0.10
60	12.00	0.003112	16.671	1.91	0.11
80	13.00	0.003369	16.675	2.07	0.12
100	16.00	0.004147	16.688	2.55	0.15
120	18.00	0.004663	16.697	2.87	0.17
140	19.00	0.004924	16.701	3.03	0.18
160	20.00	0.005184	16.706	3.19	0.19
180	21.00	0.005443	16.710	3.35	0.20
200	21.00	0.005443	16.710	3.35	0.20
220	22.00	0.005702	16.714	3.50	0.21
240	23.00	0.005961	16.719	3.66	0.22
260	23.00	0.005961	16.719	3.66	0.22
280	24.00	0.006220	16.723	3.82	0.23
300	25.00	0.006480	16.727	3.98	0.24
320	25.00	0.006480	16.727	3.98	0.24
340	25.00	0.006480	16.727	3.98	0.24
360	26.00	0.006739	16.732	4.14	0.25
380	26.00	0.006739	16.732	4.14	0.25
400	26.00	0.006739	16.732	4.14	0.25

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA
Ingeniero Civiles S.C.I.

ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A No 37 - 55

SONDEO # : 1 PROFUND.: 6.00 MTS.

ESPECIFICACIONES DE LA MUESTRA

D (cms)	4.60	qu =	0.39 KG/CM2
Lo (cms)	9.80		
Ao (cm2)	16.62		
Vo (cm3)	162.87		
PESO(grs)	214.60		
δ (t/m3)	1.32		
P.U.S.(grs/cm3):			
Fc	1.51		

Deform Vertical 10e-3 pulg	Lectura de Carga #10-4 pulg	Deform Unitaria AL/Lo	Area Correg. (cm2)	Carga P (kg)	Carga Unitaria (kg/cm2)
20	9.00	0.002041	16.634	1.27	0.08
40	14.00	0.003629	16.650	2.23	0.13
60	19.00	0.004924	16.701	3.03	0.18
80	23.00	0.005961	16.719	3.66	0.22
100	26.00	0.006739	16.732	4.14	0.25
120	29.00	0.007516	16.745	4.62	0.28
140	31.00	0.008035	16.754	4.94	0.29
160	34.00	0.008812	16.767	5.42	0.32
180	36.00	0.009331	16.776	5.73	0.34
200	37.00	0.009590	16.780	5.89	0.35
220	39.00	0.010108	16.789	6.21	0.37
240	39.00	0.010108	16.789	6.21	0.37
260	40.00	0.010367	16.793	6.37	0.38
280	40.00	0.010367	16.793	6.37	0.38
300	41.00	0.010627	16.798	6.52	0.39

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA
Ingenieros Civiles S.C.I.

ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A Nº 37 - 55

SONDEO # : 1 PROFUND.: 9.00 MTS.

ESPECIFICACIONES DE LA MUESTRA

D (cms)	4.60	qu =	0.33 KG/CM2
Lo (cms)	9.60		
Ao (cm2)	16.62		
Vo (cm3)	162.87		
PESO(grs)	213.70		
ϒ (t/m3)	1.31		
P.U.S.(grs/cm3):			
Pc	1.51		

Deform Vertical 10E-3 pulg	Lectura de Carga 10E-4 pulg	Deform Unitaria AL/Lo	Area Correg. (cm2)	Carga P (Kg)	Carga Unitaria (Kg/cm2)
20	3.00	0.002779	16.632	0.48	0.03
40	8.00	0.002673	16.654	1.27	0.26
60	10.00	0.002592	16.662	1.59	0.10
80	13.00	0.003369	16.675	2.07	0.12
100	17.00	0.004426	16.693	2.71	0.16
120	21.00	0.005493	16.712	3.35	0.20
140	22.00	0.005782	16.714	3.50	0.21
160	24.00	0.006220	16.723	3.82	0.23
180	28.00	0.007267	16.741	4.46	0.27
200	29.00	0.007516	16.745	4.62	0.28
220	30.00	0.007776	16.749	4.78	0.29
240	32.00	0.008294	16.758	5.10	0.30
260	34.00	0.008812	16.767	5.42	0.32
280	34.00	0.008812	16.767	5.41	0.32
300	35.00	0.009071	16.771	5.58	0.33

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA
Ingenieros Civiles S.C.I.

ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A Nº 37 - 55

SONDEO # : 1 PROFUND.: 12.00 MTS.

ESPECIFICACIONES DE LA MUESTRA

D (cms)	4.60	qu =	0.44 KG/CM2
Lo (cms)	9.80		
Ao (cm2)	16.62		
Vt (cm3)	162.97		
PESO(grs)	205.40		
δ (t/m3)	1.26		
P.U.S.(grs/cm3):			
Fc	1.51		

Deform Vertical 1Ut-3 pulg	Lectura de Carga #10-4 pulg	Deform Unitaria AL/Lo	Area Correg. (cm2)	Carga P (kg)	Carga Unitaria (kg/cm2)
20	1.00	0.202259	16.633	0.16	0.01
40	3.00	0.202772	16.632	0.46	0.03
60	5.00	0.203285	16.631	2.93	0.29
80	8.00	0.203373	16.654	1.27	0.08
100	10.00	0.203397	16.662	1.59	0.10
120	12.00	0.203110	16.671	1.91	0.11
140	14.00	0.203629	16.680	2.23	0.13
160	17.00	0.204424	16.693	3.71	0.15
180	19.00	0.204924	16.701	3.03	0.18
200	22.00	0.205702	16.714	3.50	0.21
220	26.00	0.206739	16.732	4.14	0.25
240	29.00	0.207516	16.745	4.62	0.28
260	32.00	0.208294	16.758	5.10	0.30
280	36.00	0.209331	16.776	5.73	0.34
300	39.00	0.210108	16.789	6.21	0.37
320	41.00	0.210627	16.798	6.53	0.39
340	44.00	0.211404	16.811	7.01	0.42
360	45.00	0.211663	16.815	7.17	0.43
380	46.00	0.211922	16.822	7.33	0.44
400	46.00	0.211922	16.820	7.33	0.44
420	46.00	0.211922	16.820	7.33	0.44
440	46.00	0.211922	16.820	7.33	0.44

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA
Ingenieros Civiles S.C.I.

ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A No 37 - 55

SONDEO # : 1 PROFUND.: 10.00 MTS.

ESPECIFICACIONES DE LA MUESTRA

D (cms)	4.60	qu =	0.10 KG/CM2
Lo (cms)	9.00		
Ao (cm2)	16.62		
Vo (cm3)	162.87		
PESO(grs)	197.30		
δ (t/m3)	1.15		
P.U.S.(grs/cm3):			
Fc	1.31		

Lectura Vertical 128-3 ciclo	Lectura de Carga 410-4 pulg	Deform. Unitaria AL/Lo	Area Corrag. (cm2)	Carga P (kg)	Carga Unitaria (kg/cm2)
20	1.00	0.002359	16.623	0.15	0.01
40	3.00	0.000778	16.632	0.48	0.03
60	5.00	0.001196	16.641	0.80	0.05
80	6.00	0.001555	16.645	0.96	0.06
100	8.20	0.002073	16.654	1.27	0.08
120	9.00	0.002333	16.658	1.43	0.09
140	9.20	0.002333	16.658	1.43	0.09
160	10.00	0.002592	16.662	1.59	0.10
180	10.00	0.002592	16.662	1.59	0.10
200	10.00	0.002592	16.662	1.59	0.10
220	10.00	0.002592	16.662	1.59	0.10
240	10.00	0.002592	16.662	1.59	0.10
260	10.00	0.002592	16.662	1.59	0.10

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA
Ingeniero Civiles S.C.I.

ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A Nº 37 - 55

2 PROFUND.: 3.00 MTS.

ESPECIFICACIONES DE LA MUESTRA

D (cms)	6.60	qu =	0.44 KG/CM2
Lo (cms)	14.00		
Ao (cm2)	34.21		
Vo (cm3)	526.34		
PESO(grs)	676.60		
δ (t/m3)	1.39		
P.U.S.(grs/cm3):			
Fc	1.00		

Defor. Vertical 10⁻³ pulg	Lectura de Carga 10⁻⁴ pulg	Defor. Unitaria ΔL/Lo	Area Correc. (cm2)	Carga P (kg)	Carga Unitaria (kg/cm2)
20	15.00	0.002374	34.300	3.39	0.07
40	21.00	0.003604	34.336	3.35	0.10
60	29.00	0.004977	34.383	4.62	0.13
80	36.00	0.006179	34.425	5.73	0.17
100	44.00	0.007551	34.472	7.01	0.20
120	50.00	0.008581	34.508	7.97	0.23
140	61.00	0.010469	34.574	9.72	0.28
160	69.00	0.011672	34.616	10.83	0.31
180	76.00	0.013043	34.664	12.11	0.35
200	84.00	0.014416	34.712	13.38	0.39
220	89.00	0.015274	34.742	14.18	0.41
240	94.00	0.016132	34.773	14.97	0.43
260	96.00	0.016476	34.785	15.29	0.44
280	96.00	0.016476	34.785	15.29	0.44

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA
Ingenieros Civiles S.C.I.

ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A Nº 37 - 55

SONDEO # : 2 PROFUND.: 6.00 MTS.

ESPECIFICACIONES DE LA MUESTRA

Ø (cms)	6.60	qu =	0.49 KG/CM2
Lo (cms)	14.00		
Ao (cm2)	34.21		
Vm (cm3)	586.34		
PESO(gre)	668.30		
δ (t/m3)	1.32		
P.U.S.(gre/cm3)):			
Fc	1.00		

Deform. Vertical 10X-3 pulg	Lectura de Carga X10-4 pulg	Deform. Unitaria AL/Lo	Area Correg. A' (cm2)	Carga P (kg)	Carga Unitaria (kg/cm2)
20	20.00	0.003452	34.333	3.19	0.09
40	31.20	0.005520	34.393	4.94	0.14
60	45.00	0.007762	34.466	6.83	0.20
80	55.00	0.009484	34.523	8.76	0.25
100	66.00	0.011727	34.604	12.51	0.36
120	77.00	0.013215	34.672	12.27	0.35
140	84.00	0.014416	34.712	13.38	0.39
160	93.00	0.015961	34.767	14.81	0.43
180	96.00	0.016819	34.797	15.61	0.45
200	103.00	0.017677	34.828	16.41	0.47
220	106.00	0.018192	34.846	16.89	0.48
240	107.00	0.018364	34.852	17.05	0.49
260	108.00	0.018535	34.858	17.20	0.49

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA
Ingenieros Civiles S.C.I.

ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A No 37 - 55

SONDEO # : 2 PROFUND.: 9.00 MTS.

ESPECIFICACIONES DE LA MUESTRA

D (cms)	6.60	qu =	0.45 KG/CM2
Lo (cms)	14.90		
Ao (cm2)	34.21		
Vo (cm3)	506.34		
PESO(grs)	696.80		
ϒ (t/m3)	1.38		
P.U.S.(grs/cm3):			
Fc	1.22		

Deform. Vertical 128-3 cuig	Lectura de Carga 128-4 cuig	Deform. Unitaria AL/Lo	Area Corrag. (cm2)	Carga P (kg)	Carga Unitaria (kg/cm2)
120	21.00	0.008054	34.336	3.35	0.10
140	26.00	0.004462	34.365	4.14	0.12
160	29.00	0.004977	34.393	4.62	0.13
180	29.00	0.004977	34.393	4.62	0.13
200	33.20	0.005664	34.407	5.26	0.15
220	36.00	0.006178	34.425	5.73	0.17
240	42.00	0.007208	34.448	6.69	0.19
260	47.00	0.008066	34.470	7.49	0.22
280	51.00	0.008753	34.514	8.12	0.24
300	56.00	0.009611	34.544	8.92	0.26
320	62.00	0.010641	34.588	9.88	0.29
340	67.00	0.011499	34.618	10.67	0.31
360	73.00	0.012528	34.646	11.63	0.34
380	77.00	0.013215	34.670	12.27	0.35
400	81.20	0.013961	34.694	12.96	0.37
420	84.20	0.014416	34.712	13.39	0.39
440	87.20	0.014931	34.731	13.86	0.40
460	89.00	0.015274	34.743	14.19	0.41
480	92.00	0.015789	34.761	14.66	0.42
500	94.00	0.016132	34.773	14.97	0.43
520	96.00	0.016476	34.785	15.29	0.44
540	97.00	0.016647	34.791	15.45	0.44
560	98.00	0.016819	34.797	15.61	0.45
580	99.00	0.016991	34.803	15.77	0.45
600	99.00	0.016991	34.803	15.77	0.45

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA
Ingenieros Civiles S.C.I.

ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A No 37 - 55

SONDEO # : 3 PROFUND.: 4.50 MTS.

ESPECIFICACIONES DE LA MUESTRA

D (cms)	6.60	qu =	0.59 KG/CM2
Lo (cms)	14.80		
Ao (cm2)	34.21		
Vo (cm3)	506.34		
PESO(grs)	699.30		
δ (t/m3)	1.38		
P.U.S.(grs/cm3):			
Fc	1.22		

Deform Vertical 10t-3 pulg	Lectura de Carga x10-4 pulg	Deform Unitaria ΔL/Lo	Area Correc. (cm2)	Carga P (kg)	Carga Unitaria (kg/cm2)
20	13.00	0.002259	34.318	3.07	0.09
40	27.00	0.004674	34.371	4.72	0.13
60	35.00	0.006087	34.419	5.35	0.16
80	45.00	0.007723	34.478	7.17	0.21
100	55.00	0.009459	34.532	9.74	0.28
120	63.00	0.010910	34.586	10.84	0.29
140	75.00	0.012972	34.656	11.95	0.34
160	83.00	0.014245	34.706	13.22	0.38
180	91.00	0.015618	34.755	14.50	0.42
200	99.00	0.016917	34.797	15.61	0.45
220	105.00	0.018028	34.840	16.73	0.48
240	111.00	0.019050	34.876	17.68	0.51
260	117.00	0.020030	34.913	18.64	0.53
280	122.00	0.020895	34.931	19.12	0.55
300	125.00	0.021434	34.968	20.07	0.57
320	128.00	0.021960	34.980	20.39	0.58
340	129.00	0.022139	34.987	20.55	0.59

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA
Ingenieros Civiles S.C.I.

ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A No 37 - 55

SONDEO # : 3 PROFUND.: 7.50 MTS.

ESPECIFICACIONES DE LA MUESTRA

D (cms)	6.60	qu =	0.37 KG/CM2
Lo (cms)	13.40		
Ao (cm2)	34.21		
Vo (cm3)	458.44		
PESO(gre)	592.00		
δ (t/m3)	1.29		
P.U.S.(gre/cm3):			
Fc	1.18		

Deform. Vertical 104-3 pulg	Lectura de Carga 102-4 pulg	Deform. Unitaria AL/Lo	Area Corrag. (cm2)	Carga P (Kg)	Carga Unitaria (kg/cm2)
20	6.00	0.001197	34.251	0.75	0.02
40	10.00	0.002464	34.297	2.07	0.06
60	20.00	0.003731	34.342	3.15	0.09
80	27.00	0.005116	34.390	4.29	0.13
100	35.00	0.006634	34.441	5.58	0.16
120	44.00	0.008340	34.500	7.01	0.20
140	52.00	0.009957	34.563	8.29	0.24
160	60.00	0.011573	34.626	9.56	0.28
180	68.00	0.012890	34.659	10.93	0.31
200	77.00	0.014596	34.719	12.27	0.35
220	82.00	0.015543	34.752	13.06	0.38
240	86.00	0.016301	34.779	13.70	0.39
260	86.00	0.016301	34.779	13.72	0.39

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA
Ingenieros Civiles S.C.I.

ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A Nº 37 - 55

SONDEO # : 4 PROFUND.: 3.00 MTS.

ESPECIFICACIONES DE LA MUESTRA

D (cms)	6.60	qu =	0.25 KG/CM2
Lo (cms)	14.50		
Ao (cm2)	34.21		
Vo (cm3)	506.34		
PESO(gre)	687.20		
ϒ (t/m3)	1.36		
P.U.S.(gre/cm3):			
Fc	1.00		

Deform Vertical 1pg-3 pulg	Lectura de Carga 1pg-4 pulg	Deform Unitaria AL/Lo	Area Corrgo. (cm2)	Carga P (Kg)	Carga Unitaria (kg/cm2)
20	9.00	0.031545	34.255	1.47	0.04
40	16.00	0.002746	34,336	2.59	0.07
60	20.00	0.003776	34.342	3.52	0.10
80	27.00	0.004634	34.371	4.38	0.13
100	32.00	0.005492	34.401	5.12	0.15
120	37.00	0.006352	34.431	5.89	0.17
140	42.00	0.007208	34.462	6.69	0.19
160	46.00	0.007695	34.494	7.33	0.21
180	49.00	0.008409	34.502	7.81	0.23
200	51.00	0.008753	34.514	8.12	0.24
220	54.00	0.009268	34.532	8.62	0.25
240	54.00	0.009268	34.532	8.60	0.25
260	55.00	0.009439	34.538	8.76	0.25

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA
Ingenieros Civiles S.C.I.

ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A No 37 - 55

SONDEO # : 4 PROFUND.: 6.00 MTS.

ESPECIFICACIONES DE LA MUESTRA

D (cms) 6.60 qu = 0.51 KG/CM2
Lo (cms) 14.80
Ao (cm2) 34.21
Vo (cm3) 506.34
PESO(grs) 634.90
δ (t/m3) 1.35
P.U.S.(grs/cm3):
F: 1.00

Deform Vertical 10^-3 pulg	Lectura de Carga *10^-4 pulg	Deform Unitaria AL/Lo	Area Correg. (cm2)	Carga P (kg)	Carga Unitaria (kg/cm2)
20	22.20	0.002030	34.285	1.91	0.06
40	22.80	0.003774	34.343	3.52	0.10
60	31.00	0.004322	34.395	4.94	0.14
80	39.00	0.005493	34.443	6.31	0.18
100	47.00	0.006866	34.498	7.49	0.22
120	55.00	0.008439	34.538	8.76	0.25
140	64.30	0.010994	34.592	10.20	0.29
160	73.00	0.012528	34.646	11.63	0.34
180	81.00	0.013981	34.694	12.90	0.37
200	87.00	0.015274	34.743	14.10	0.41
220	94.00	0.016132	34.773	14.97	0.43
240	98.00	0.016819	34.797	15.61	0.45
260	103.00	0.017677	34.829	16.41	0.47
280	107.00	0.018364	34.852	17.05	0.49
300	109.00	0.018707	34.864	17.36	0.50
320	111.00	0.019050	34.876	17.68	0.51

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA
Ingenieros Civiles S.C.I.

ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A No 37 - 55

SONDEO # : 5 PROFUND.: 3.00 MTS.

ESPECIFICACIONES DE LA MUESTRA

D (cms)	6.60	qu =	0.24 KG/CM2
Lo (cms)	14.00		
Ao (cm2)	34.21		
Vo (cm3)	506.34		
PESO(grs)	691.78		
δ (t/m3)	1.37		
P.U.S.(grs/cm3):			
Fc	1.00		

Defor. Vertical 104-3 pulg	Lectura de Carga #12-4 pulg	Defor. Unitaria AL/Lo	Area Corrag. (cm2)	Carga P (kg)	Carga Unitaria (kg/cm2)
20	15.00	0.022574	34.388	2.59	0.23
40	24.00	0.034119	34.354	3.92	0.11
60	30.00	0.005149	34.387	4.73	0.14
80	35.00	0.066027	34.419	5.59	0.16
100	39.00	0.026693	34.443	6.21	0.18
120	42.00	0.007206	34.460	6.69	0.19
140	45.00	0.007725	34.476	7.17	0.21
160	47.00	0.009866	34.490	7.49	0.22
180	48.00	0.009238	34.496	7.65	0.22
200	49.00	0.006409	34.502	7.81	0.23
220	50.00	0.002581	34.508	7.97	0.23
240	51.00	0.008753	34.514	8.12	0.24
260	51.00	0.008753	34.514	8.12	0.24
280	52.00	0.008924	34.520	8.28	0.24

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA
Ingenieros Civiles S.C.I.

ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A No 37 - 55

SONDEO # : 5 PROFUND.: 6.00 MTS.

ESPECIFICACIONES DE LA MUESTRA

D (cms)	6.60	qu =	0.43 KG/CM2
Lo (cms)	14.00		
Ao (cm2)	34.21		
Vo (cm3)	526.34		
PESO(grs)	697.00		
δ (t/m3)	1.39		
P.U.S.(grs/cm3):			
Pi	1.80		

Deform Vertical 10⁻³ pulg	Lectura de Carga #10-4 pulg	Deform Unitaria AL/Lo	Area Correg. (cm2)	Carga P (lb)	Carga Unitaria (kg/cm2)
220	37.00	0.026359	34.431	5.89	0.17
240	40.00	0.027209	34.460	6.69	0.19
260	44.00	0.027551	34.472	7.81	0.22
280	50.00	0.029591	34.509	7.97	0.23
300	54.00	0.029269	34.532	8.60	0.25
320	58.00	0.029954	34.556	9.24	0.27
340	61.00	0.030469	34.574	9.72	0.28
360	67.00	0.031499	34.610	10.67	0.31
380	72.00	0.032357	34.640	11.47	0.33
400	75.00	0.032872	34.658	11.95	0.34
420	80.00	0.033730	34.688	12.74	0.37
440	83.00	0.034245	34.706	13.22	0.38
460	85.00	0.034588	34.718	13.54	0.39
480	87.00	0.034931	34.731	13.86	0.40
500	90.00	0.035446	34.749	14.34	0.41
520	91.00	0.035618	34.755	14.50	0.42
540	93.00	0.035961	34.767	14.81	0.43
560	93.00	0.035961	34.767	14.81	0.43

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA
Ingenieros Civiles S.C.I.

ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A No 37 - 55

SONDEO # : 5 PROFUND.: 9.00 MTS.

ESPECIFICACIONES DE LA MUESTRA

D (cms)	6.60	qu =	0.24 KG/CM2
Lo (cms)	14.00		
Ao (cm2)	34.21		
Vo (cm3)	506.34		
PESO(grs)	660.00		
ϒ (t/m3)	1.30		
P.U.S.(grs/cm3):			
Pc	1.00		

Deform. Vertical 104-D pulg	Lectura de Carga 410-A pulg	Deform. Unitaria AL/Lo	Area Corrag. (cm2)	Carga P (Kg)	Carga Unitaria (kg/cm2)
200	27.00	0.004737	34.393	4.60	0.13
220	28.00	0.005149	34.399	4.79	0.14
240	32.00	0.005492	34.401	5.12	0.15
260	34.00	0.005835	34.413	5.42	0.16
280	36.00	0.006178	34.425	5.73	0.17
300	38.00	0.006521	34.437	6.05	0.18
320	40.00	0.006865	34.449	6.37	0.18
340	42.00	0.007208	34.462	6.69	0.19
360	43.00	0.007380	34.466	6.85	0.20
380	44.00	0.007551	34.472	7.01	0.20
400	46.00	0.007895	34.484	7.33	0.21
420	47.00	0.008066	34.490	7.49	0.22
440	48.00	0.008238	34.496	7.65	0.22
460	49.00	0.008409	34.502	7.81	0.23
480	50.00	0.008581	34.508	7.97	0.23
500	51.00	0.008753	34.514	8.12	0.24
520	52.00	0.008924	34.520	8.28	0.24

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA
Ingenieros Civiles S.C.I.

ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A No 37 - 58

SONDEO # : 6 PROFUND.: 3.00 MTS.

ESPECIFICACIONES DE LA MUESTRA

D (cms)	6.60	qu =	0.43 KG/CM2
Lo (cms)	14.00		
Ao (cm2)	34.21		
Vo (cm3)	506.34		
PESO(gre)	695.00		
W (t/m3)	1.37		
P.U.S.(gre/cm3):			
Fc	1.00		

Defore Vertical 10#-3 pulg	Lectura de Carga #10-4 pulg	Defore Unitaria AL/Lo	Area Correg. (cm2)	Carga P (kg)	Carga Unitaria (kg/cm2)
20	9.00	0.001545	34.265	1.43	0.04
40	17.00	0.002918	34.312	2.71	0.08
60	23.00	0.003947	34.345	3.66	0.11
80	27.00	0.004634	34.371	4.30	0.13
100	34.00	0.005835	34.413	5.42	0.16
120	39.00	0.006693	34.443	6.21	0.18
140	45.00	0.007723	34.478	7.17	0.21
160	50.00	2.008581	34.508	7.97	0.23
180	56.00	0.009611	34.544	8.93	0.26
200	62.00	0.010641	34.580	9.89	0.29
220	67.00	0.011499	34.610	10.67	0.31
240	74.00	0.012700	34.652	11.79	0.34
260	79.00	0.013558	34.682	12.58	0.36
280	85.00	0.014588	34.718	13.54	0.39
300	90.00	0.015445	34.749	14.34	0.41
320	92.00	0.015789	34.761	14.66	0.42
340	93.00	0.015961	34.767	14.81	0.43
360	94.00	0.016132	34.773	14.97	0.43

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA
Ingeniero Civiles S.C.I.

ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A Nº 37 - 55

SONDEO # : 6 PROFUND.: 4.50 MTS.

ESPECIFICACIONES DE LA MUESTRA

D (cms)	6.68	qu =	0.61 KG/CM2
Lo (cms)	14.00		
Ao (cm2)	34.21		
Vo (cm3)	506.34		
PESO(grs)	717.90		
δ (t/m3)	1.42		
P.U.S.(grs/cm3):			
F:	1.00		

Deform Vertical 10E-3 pulg	Lectura de Carga E10-4 pulg	Deform Unitaria AL/Lo	Area Correc. (cm2)	Carga P (kg)	Carga Unitaria (kg/cm2)
20	7.00	0.001201	34.253	1.12	0.03
40	18.00	0.003089	34.318	2.97	0.09
60	30.00	0.005149	34.389	4.78	0.14
80	43.00	0.007380	34.466	6.85	0.20
100	53.00	0.009096	34.526	8.44	0.24
120	67.00	0.011499	34.610	10.67	0.31
140	77.00	0.013215	34.670	12.27	0.35
160	85.00	0.014588	34.718	13.54	0.39
180	94.00	0.016132	34.773	14.97	0.43
200	101.00	0.017334	34.816	16.09	0.46
220	104.00	0.017849	34.834	16.57	0.48
240	112.00	0.019222	34.883	17.84	0.51
260	117.00	0.020080	34.913	18.64	0.53
280	121.00	0.020766	34.939	19.29	0.55
300	131.00	0.022624	34.984	20.67	0.59
320	128.00	0.021966	34.980	20.39	0.58
340	132.00	0.022654	35.005	21.03	0.60
360	133.00	0.022826	35.011	21.19	0.61

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA
Ingenieros Civiles S.C.I.

ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A Nº 37 - 55

SONDEO # : 6 PROFUND.: 7.50 MTS.

ESPECIFICACIONES DE LA MUESTRA

D (cms)	6.60	qu =	0.39 KG/CM2
Lo (cms)	14.80		
Ao (cm2)	34.21		
Vo (cm3)	506.34		
PESO(gre)	697.70		
δ (t/m3)	1.36		
P.U.S.(gre/cm3):			
Fc	1.00		

Deform Vertical 100-0 pulg	Lectura de Carga X10-4 pulg	Deform Unitaria AL/Lo	Area Correg. (cm2)	Carga P (kg)	Carga Unitaria (kg/cm2)
20	9.00	0.001545	34.265	1.43	0.04
40	22.00	0.003776	34.342	3.50	0.10
60	33.00	0.005149	34.389	4.38	0.14
80	48.00	0.008065	34.449	6.37	0.18
100	49.00	0.008409	34.502	7.81	0.23
120	58.00	0.009954	34.556	9.24	0.27
140	66.00	0.011327	34.604	10.51	0.30
160	71.00	0.012185	34.634	11.31	0.33
180	76.00	0.013043	34.664	12.11	0.35
200	79.00	0.013558	34.682	12.59	0.36
220	84.00	0.014416	34.712	13.38	0.39
240	86.00	0.014759	34.725	13.70	0.39
260	86.00	0.014759	34.725	13.70	0.39

F. M. L. CONSULTORIA & CIA LTDA.
Ingenieros Civiles S.C.I

ENSAYOS DE CLASIFICACION

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR. XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A Nº 37 - 55

SONDEO # 1 PROFUNDIDAD: 3.20 MTS

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
ENSAYO No	1	2	3	1	2
No DE GOLPES	35	25	15		
PSH+R (gr)	38.70	31.40	31.20	26.50	26.50
PSC+R (gr)	18.70	19.50	18.90	23.30	23.30
PR	7.00	9.30	8.90	8.80	8.80
PA (gr)	12.00	11.90	12.70	3.20	3.20
PSC (gr)	10.90	10.20	10.00	14.50	14.50
W (%)	112.09	116.67	127.00	22.07	22.07

RESUMEN DE RESULTADOS
LL : 117.92 (%)
LP : 22.07 (%)
IP : 95.85 (%)
U.S.C.

GRAFICO W vs # golpes

SONDEO # 1 PROFUNDIDAD: 5.00 MTS

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
ENSAYO No	1	2	3	1	2
No DE GOLPES	38	29	19		
PSH+R (gr)	31.20	31.10	31.30	26.50	26.50
PSC+R (gr)	18.90	19.00	18.30	23.40	23.40
PR	8.00	8.90	7.80	9.10	9.10
PA (gr)	12.30	12.10	13.00	3.10	3.10
PSC (gr)	10.90	10.10	12.50	14.30	14.30
W (%)	112.84	119.80	123.81	21.68	21.68

RESUMEN DE RESULTADOS
LL : 118.82 (%)
LP : 21.68 (%)
IP : 97.14 (%)
U.S.C.

GRAFICO W vs # golpes

F. M. L. CONSULTORIA & CIA LTDA.
Ingenieros Civiles S.C.I.

ENSAYOS DE CLASIFICACION

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR. XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A No 37 - 55

SONDEO # 1 PROFUNDIDAD: 9.00 MTS

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
ENSAYO No	1	2	3	1	2
No DE GOLPES	38	28	13		
PSH+R (gr)	38.90	31.30	30.90	24.50	26.50
PSC+R (gr)	16.60	16.20	15.30	22.33	22.33
PR	9.00	7.00	7.00	0.85	0.85
PA (gr)	14.10	15.10	15.10	4.20	4.20
PSC (gr)	8.50	8.40	8.00	13.45	13.45
W (%)	168.23	179.76	189.75	31.23	31.23

RESUMEN DE RESULTADOS
LL : 176.25 (%)
LP : 31.23 (%)
IP : 145.02 (%)
U.S.C.

GRAFICO W vs # golpes

SONDEO # 1 PROFUNDIDAD: 12.00 MTS

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
ENSAYO No	1	2	3	1	2
No DE GOLPES	37	27	13		
PSH+R (gr)	31.40	31.60	31.20	26.50	26.50
PSC+R (gr)	17.30	15.80	15.80	22.70	22.70
PR	8.90	7.25	7.90	0.65	0.65
PA (gr)	14.10	15.60	15.40	3.80	3.80
PSC (gr)	8.40	8.75	7.90	14.85	14.85
W (%)	167.86	178.29	194.94	27.85	27.85

RESUMEN DE RESULTADOS
LL : 182.36 (%)
LP : 27.85 (%)
IP : 153.31 (%)
U.S.C.

GRAFICO W vs # golpes

F. M. L. CONSULTORIA & CIA LTDA.
Ingenieros Civiles S.C.I

ENSAYOS DE CLASIFICACION

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR. XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A No 37 - 55

SONDEO # 1 PROFUNDIDAD: 18.00 MTS

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
ENSAYO No	1	2	3	1	2
No DE GOLPES	35	25	19		
PSH+R (gr)	31.30	31.50	31.30	26.50	26.50
PSC+R (gr)	17.20	16.22	14.70	21.82	21.80
PR	7.70	9.10	9.00	8.90	8.92
PA (gr)	14.30	16.30	16.60	4.70	4.72
PSC (gr)	9.30	7.12	6.70	12.92	12.90
W (%)	153.76	229.53	247.76	36.43	36.43

RESUMEN DE RESULTADOS
LL : 210.37 (%)
LP : 36.43 (%)
IP : 173.93 (%)
U.S.C.

GRAFICO W vs # golpes

SONDEO # 1 PROFUNDIDAD: 14.00 MTS

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
ENSAYO No	1	2	3	1	2
No DE GOLPES	32	28	19		
PSH+R (gr)	32.90	30.90	30.70	26.52	26.50
PSC+R (gr)	19.20	18.30	18.50	23.28	23.28
PR	9.20	7.42	9.00	8.10	8.10
PA (gr)	11.70	12.60	12.20	3.30	3.32
PSC (gr)	11.00	10.90	9.50	15.18	15.18
W (%)	106.36	115.60	129.42	21.85	21.85

RESUMEN DE RESULTADOS
LL : 116.79 (%)
LP : 21.85 (%)
IP : 94.94 (%)
U.S.C.

GRAFICO W vs # golpes

F. M. L. CONSULTORIA & CIA LTDA.
Ingenieros Civiles S.C.I

ENSAYOS DE CLASIFICACION

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR. XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A Nº 37 - 55

SONDEO # 2 PROFUNDIDAD: 3.00 MTS

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
ENSAYO Nº	1	2	3	1	2
Nº DE GOLPES	35	25	13		
PSH+R (gr)	32.00	31.60	31.50	26.50	26.50
PSC+R (gr)	19.50	18.30	17.80	22.40	22.40
PR	9.70	8.00	7.70	9.10	9.10
PA (gr)	12.50	13.30	13.70	4.10	4.10
PSC (gr)	9.80	10.30	10.10	13.30	13.30
W (%)	127.55	129.13	135.64	30.83	30.83

RESUMEN DE RESULTADOS
LL : 132.77 (%)
LP : 30.83 (%)
IP : 99.95 (%)
U.S.C.

GRAFICO W vs # golpes

SONDEO # 2 PROFUNDIDAD: 6.00 MTS

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
ENSAYO Nº	1	2	3	1	2
Nº DE GOLPES	36	26	18		
PSH+R (gr)	31.10	31.80	30.60	26.50	26.50
PSC+R (gr)	19.70	19.10	18.00	23.00	23.00
PR	8.90	8.10	6.85	9.30	9.30
PA (gr)	12.40	12.70	12.60	3.50	3.50
PSC (gr)	9.80	10.80	9.15	13.70	13.70
W (%)	126.53	137.20	139.89	25.55	25.55

RESUMEN DE RESULTADOS
LL : 134.47 (%)
LP : 25.55 (%)
IP : 108.93 (%)
U.S.C.

GRAFICO W vs # golpes

F. M. L. CONSULTORIA & CIA LTDA.
Ingenieros Civiles S.C.I

ENSAYOS DE CLASIFICACION

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR. XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A Nº 37 - 55

SONDEO # 2 PROFUNDIDAD: 9.00 MTS

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO Nº	1	2	3
Nº DE GOLPES	39	27	15
PSH+R (gr)	31.10	31.50	32.00
PSC+R (gr)	19.10	18.90	18.50
PR	6.80	8.10	7.70
PA (gr)	13.00	12.70	13.50
PSC (gr)	11.30	10.70	10.80
W (%)	115.04	115.69	125.00

LIMITE PLASTICO

	1	2
	26.50	26.50
	23.10	23.10
	9.00	9.00
	3.40	3.40
	14.10	14.10
	24.11	24.11

RESUMEN DE RESULTADOS

LL : 119.50 (%)
LP : 24.11 (%)
IP : 95.47 (%)
U.S.C.

GRAFICO W vs # golpes

SONDEO # 3 PROFUNDIDAD: 4.50 MTS

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO Nº	1	2	3
Nº DE GOLPES	38	26	16
PSH+R (gr)	31.80	30.60	31.10
PSC+R (gr)	17.50	17.00	17.40
PR	8.00	7.70	9.30
PA (gr)	13.50	13.60	13.70
PSC (gr)	9.50	9.30	9.10
W (%)	142.11	146.24	150.55

LIMITE PLASTICO

	1	2
	26.50	26.50
	22.40	22.40
	9.30	9.30
	4.10	4.10
	13.10	13.10
	31.30	31.30

RESUMEN DE RESULTADOS

LL : 146.30 (%)
LP : 31.30 (%)
IP : 115.00 (%)
U.S.C.

GRAFICO W vs # golpes

F. M. L. CONSULTORIA & CIA LTDA.
Ingenieros Civiles S.C.I

ENSAYOS DE CLASIFICACION

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR. XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A No 37 - 55

SONDEO # 3 PROFUNDIDAD: 7.50 MTS

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
ENSAYO No	1	2	3	1	2
No DE GOLPES	35	20	15		
PSH+R (gr)	31.90	31.30	31.00	26.50	26.50
PSC+R (gr)	16.70	17.20	16.00	22.60	22.60
PR	7.60	9.00	7.50	9.10	9.10
PA (gr)	15.20	14.10	15.00	3.90	3.90
PSC (gr)	9.10	8.20	8.50	13.50	13.50
W (%)	167.03	171.95	176.47	28.89	28.89

RESUMEN DE RESULTADOS
LL : 171.80 (%)
LP : 28.89 (%)
IP : 142.93 (%)
U.S.C.

GRAFICO W vs # golpes

SONDEO # 4 PROFUNDIDAD: 3.00 MTS

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
ENSAYO No	1	2	3	1	2
No DE GOLPES	38	25	14		
PSH+R (gr)	31.40	32.80	31.80	24.50	25.00
PSC+R (gr)	19.40	19.60	18.80	23.00	23.00
PR	9.10	9.20	8.50	9.90	9.90
PA (gr)	12.00	12.50	12.20	3.50	3.50
PSC (gr)	11.30	11.30	10.30	14.10	14.10
W (%)	106.19	110.62	118.45	24.82	24.82

RESUMEN DE RESULTADOS
LL : 111.75 (%)
LP : 24.82 (%)
IP : 86.93 (%)
U.S.C.

GRAFICO W vs # golpes

F. M. L. CONSULTORIA & CIA LTDA.
Ingenieros Civiles S.C.I

ENSAYOS DE CLASIFICACION

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PIJAO
ORDENADOR : DR. XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A Nº 37 - 55

SONDEO # 4 PROFUNDIDAD: 6.00 MTS

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
ENSAYO No	1	2	3	1	2
No DE GOLPES	38	27	17		
PSH+R (gr)	33.00	30.90	31.70	26.50	26.50
PSC+R (gr)	17.40	17.00	16.90	22.00	22.00
PR	7.40	8.25	9.50	8.85	8.85
PA (gr)	14.60	13.90	14.80	3.70	3.70
PSC (gr)	10.00	9.75	9.40	13.95	13.95
W (%)	146.00	159.06	176.19	26.52	26.52

RESUMEN DE RESULTADOS
LL : 150.35 (%)
LP : 26.52 (%)
IP : 123.83 (%)
U.S.C.

GRAFICO W vs # golpes

SONDEO # 5 PROFUNDIDAD: 3.00 MTS

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
ENSAYO No	1	2	3	1	2
No DE GOLPES	37	26	13		
PSH+R (gr)	31.40	32.20	32.00	26.50	26.50
PSC+R (gr)	19.20	19.00	19.40	22.40	22.40
PR	8.75	7.70	9.30	9.10	9.10
PA (gr)	12.20	13.40	12.60	4.10	4.10
PSC (gr)	10.30	11.10	10.10	13.30	13.30
W (%)	118.45	120.72	124.75	30.83	30.83

RESUMEN DE RESULTADOS
LL : 121.31 (%)
LP : 30.83 (%)
IP : 90.48 (%)
U.S.C.

GRAFICO W vs # golpes

F. M. L. CONSULTORIA & CIA LTDA.
Ingenieros Civiles S.C.I

ENSAYOS DE CLASIFICACION

PROYECTO : EDIFICIO BALCON PISAO
ORDENADOR : DR. XAVIER ROMERO
DIRECCION : CALLE 146 A Nº 37 - 55

SONDEO # 5 PROFUNDIDAD: 6.00 MTS

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
ENSAYO Nº	1	2	3	1	2
Nº DE GOLPES	38	28	13		
PSH+R (gr)	31.60	32.30	31.30	26.50	26.50
PSC+R (gr)	19.30	19.40	18.30	22.40	22.40
PR	8.00	8.30	7.90	9.10	9.10
PA (gr)	12.30	12.90	13.20	4.10	4.10
PSC (gr)	11.30	11.10	10.50	13.30	13.30
W (%)	122.95	116.22	123.81	30.83	30.83

RESUMEN DE RESULTADOS
LL : 116.29 (%)
LP : 30.83 (%)
IP : 85.46 (%)
U.S.C.

GRAFICO W vs # golpes

SONDEO # 5 PROFUNDIDAD: 9.00 MTS

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
ENSAYO Nº	1	2	3	1	2
Nº DE GOLPES	39	26	13		
PSH+R (gr)	32.10	31.90	31.20	26.50	26.50
PSC+R (gr)	18.60	18.10	18.80	21.60	21.60
PR	7.70	7.80	8.72	7.85	7.85
PA (gr)	13.50	13.80	12.40	4.90	4.90
PSC (gr)	10.90	10.30	9.10	13.75	13.75
W (%)	123.85	133.98	136.26	35.64	35.64

RESUMEN DE RESULTADOS
LL : 131.37 (%)
LP : 35.64 (%)
IP : 95.73 (%)
U.S.C.

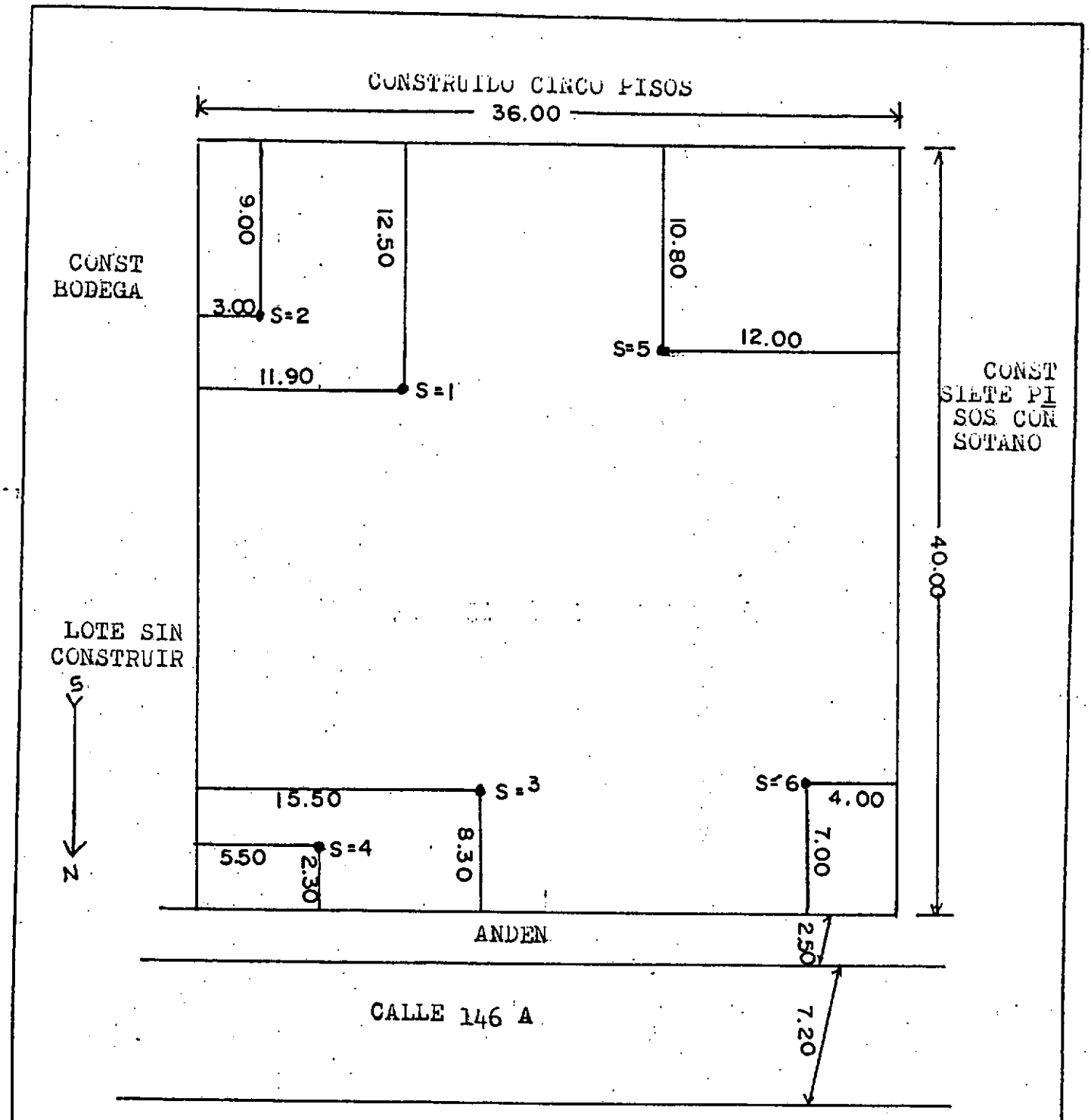
GRAFICO W vs # golpes

F. M. L. CONSULTORIA & CIA. LTDA.
Ingenieros Civiles S.C.I.
Avenida 7 No. 113 - 12 / 16 5o. Piso
Tels. 2149133 - 2145733 - 6128460

ANEXO D : DIBUJOS

F. M. L. & CIA. LTDA.

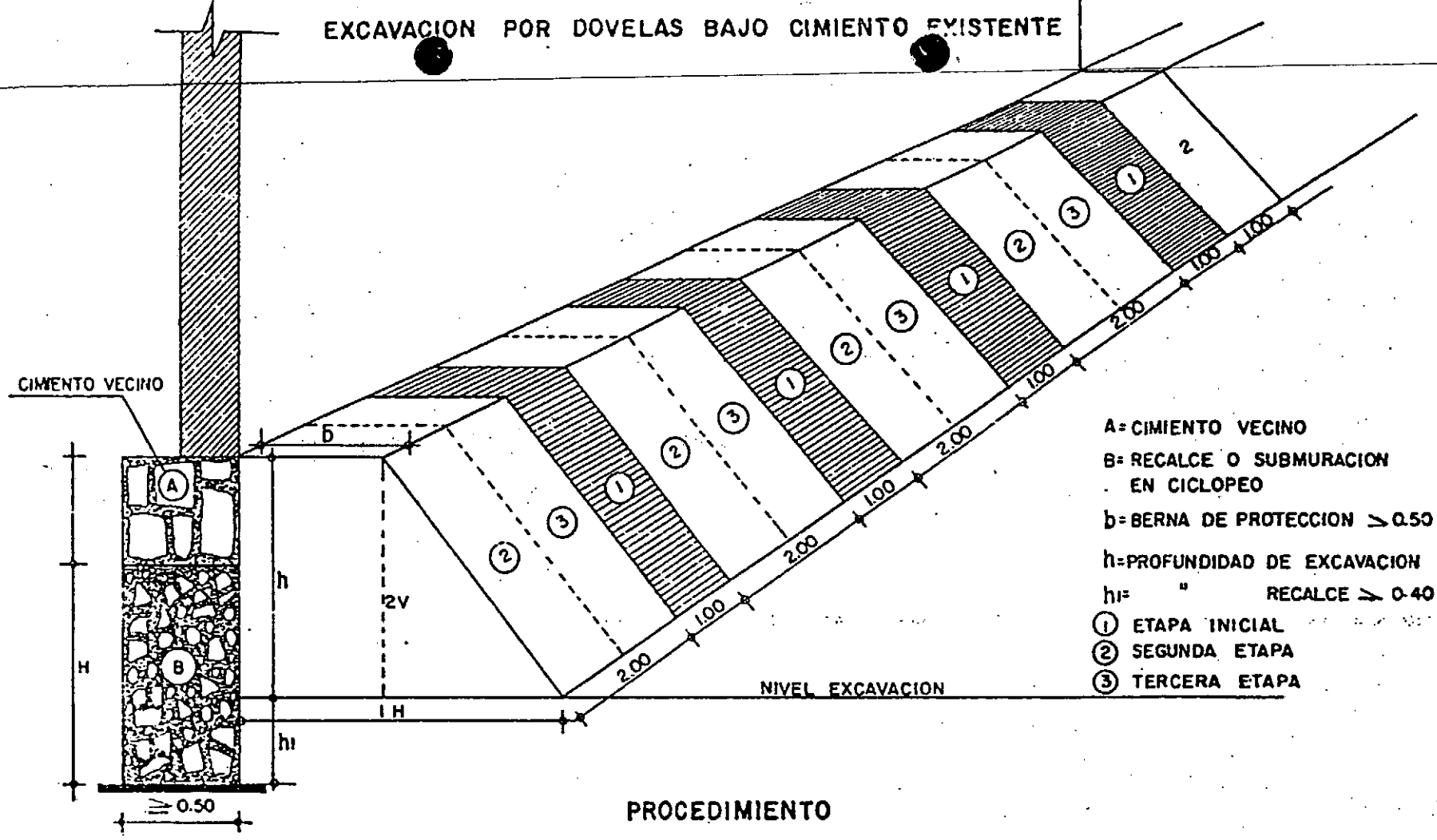
INGENIEROS CONSULTORES Y CONSTRUCTORES



ESQUEMA DE LOCALIZACION
PROYECTO: EDIFICIO BALCON PIJAO
LOCALIZACION: CL. 146 A No 37-55
CIUDAD: SANTAFE DE BOGOTA D.C.

F. M. L. & CIA. LTDA.
INGENIEROS CONSTRUCTORES

EXCAVACION POR DOVELAS BAJO CIMIENTO EXISTENTE



PROCEDIMIENTO

1.) Se excavará la caja dejando bermas de protección y talud de 2 V: 1 H

2.) Luégo se excavarán las zonas sombreadas de 1 Mt. de ancho dejando 2 Mts. libres entre dovelas excavadas.

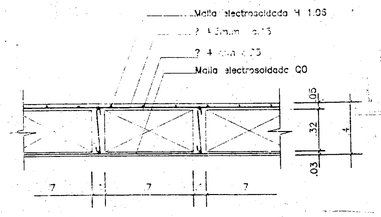
3.) Posteriormente se submurarán las cajas realizadas bajo el cimiento vecino empleando piedra media zonga y concreto 1:3:6.
El ancho de submuración será de 1 Mt. y su profundidad la indicada como H. cubriendo todo el ancho del cimiento vecino o como mínimo 0.50 Mts.

4.) Luégo se excavará en el área de 2.00 Mts. quedando libre solo 1 Mt. y así sucesivamente hasta completar la longitud total de submuración.

NOTA: No se puede dejar la excavación bajo el cimiento en ningún momento.

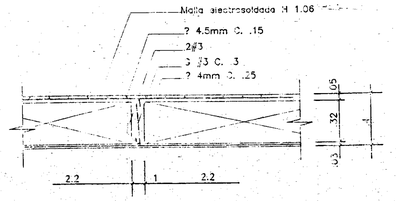
CORTE PLACA 1–1

ESCALA ---------- 1.20



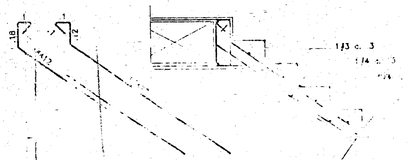
RIOSTRA R–R

ESCALA ---------- 1.20



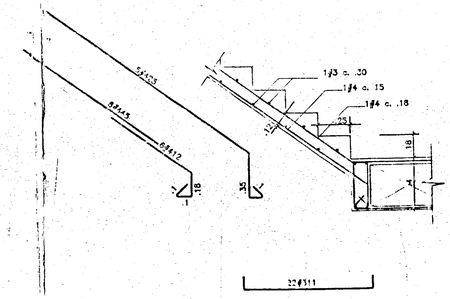
LLEGADA 3–3

ESCALA ------1 : 20



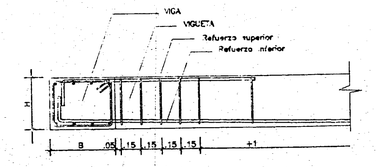
ARANQUE 2–2

ESCALA ------1 : 20



NUDO EN VIGUETA

ESCALA ---------1 : 20



PLACA PISO TIPO (EJES 3, 4, 5, 6 Y 7)

F.M.L. & CIA. LTDA.

BALCON PIJAO

CONCRETO 3000 P.S.I.
REFUERZO >= 4 60.000
REFUERZO <= 3 A 37
CARGA VIVA PARA VIVIENDA

LECTURA DE REFUERZOS
1- Cantidad de barras
2- Numero de barra en 1/8 de pulgada
3- Longitud en decimetros