

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“MICROZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA PARA
DISEÑAR CIMENTACIONES SUPERFICIALES EN
EL CENTRO POBLADO MENOR LUZ DEL SOL
SECTOR III, ASCOPE 2022”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniera Civil

Autores:

Luciana de Fatima Cruzado Sandoval

Leticia Janeth Leyva Sanchez

Asesor:

Dra. Ing. Sheyla Cornejo Rodríguez

<https://orcid.org/0000-0001-8198-2250>

Trujillo - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Luis Alva Reyes	42013371
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	German Sagastegui Vasquez	45373822
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Cinthya Alvarado Ruiz	71412783
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	7%
2	doku.pub Fuente de Internet	1%
3	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	1library.co Fuente de Internet	<1%
9	docplayer.es Fuente de Internet	<1%

DEDICATORIA

A Dios, por ser el autor y guía en el transcurrir de mi vida, gracias a él he logrado concluir mi carrera profesional.

A mis padres Cesar e Yliana, quienes con su sacrificio lograron brindarme lo mejor y por los consejos para hacer de mí una mejor persona.

A mis hermanos Claudia y Maxi, que este logro sea de ejemplo y motivación para cumplir sus propósitos.

A mi abuela Matilde, de quien voy agradecer siempre por sus buenos consejos que inculcó en mí para ser la persona que soy.

Luciana Cruzado Sandoval

A Dios, por guiarme durante todo este tiempo.

A mis padres Ángel y Angelita, por impulsarme siempre a ser mejor persona y profesional.

A mis hermanas Lelix, Thainna, Karla e Isabel; por ayudarme a cumplir mis objetivos.

A mis sobrinos Luana, Ariana, Nathan, Lianny y Jafet por alegrarme en cada momento, y por último

A mis abuelitos Alejandrina, Manuel y a mi sobrina Fátima, que aunque no estén aquí sé que me cuidan y apoyan desde el cielo.

Leticia Leyva Sánchez

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por brindarnos salud, perseverancia, visión y permitirnos cumplir una de nuestras metas profesionales.

A nuestros padres, quienes nos apoyaron constantemente.

A nuestros docentes, que durante la carrera profesional nos forjaron con sus conocimientos y ética.

Las autoras

TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	1
INFORME DE SIMILITUD	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
TABLA DE CONTENIDO	5
RESUMEN	9
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	10
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	10
1.2. ANTECEDENTES	12
1.3. JUSTIFICACIÓN	14
1.4. MARCO TEÓRICO	15
1.4.1. Microzonificación Geotécnica	15
1.4.1. Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) con Fines de Cimentación	19
1.4.2. Cimentaciones Superficiales	41
1.4.3. Capacidad Portante de Suelos	43
1.5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	56
1.6. OBJETIVOS	56
1.7. HIPÓTESIS	57
CAPITULO II: METODOLOGÍA	58
2.1. Enfoque de Investigación	58
2.2. Población y Muestra	58
2.3. Materiales, Instrumentos y Métodos	59
2.4. Procedimiento	60
2.5. Análisis Estadístico	61
2.6. Aspectos Éticos	62
CAPITULO III. RESULTADOS	63
3.1 Microzonificación Geotécnica	63
3.2 Propiedades Mecánicas del Suelo	65
3.3 Resistencia al Esfuerzo Cortante	66
3.4 Zonas Vulnerables	68
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	73
4.1 Discusión	73
4.2 Conclusiones	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
ANEXOS	80

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.....	32
Figura 2.....	35
Figura 3.....	38
Figura 4.....	42
Figura 5.....	44
Figura 6.....	44
Figura 7.....	45
Figura 8.....	48
Figura 9.....	51
Figura 10.....	54
Figura 11.....	63
Figura 12.....	64

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	16
Tabla 2	17
Tabla 3	17
Tabla 4	20
Tabla 5	21
Tabla 6	25
Tabla 7	30
Tabla 8	33
Tabla 9	36
Tabla 10	40
Tabla 11	47
Tabla 13	50
Tabla 14	52
Tabla 14	65
Tabla 15	66
Tabla 16	68
Tabla 17	71

INDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1	31
Ecuación 2	33
Ecuación 3	34
Ecuación 4	37
Ecuación 5	37
Ecuación 6	39
Ecuación 7	39
Ecuación 8	45
Ecuación 9	46
Ecuación 10	46
Ecuación 11	46
Ecuación 12	46
Ecuación 13.....	48
Ecuación 14.....	52
Ecuación 15	49
Ecuación 16	51
Ecuación 17	53
Ecuación 18	54
Ecuación 19	54
Ecuación 20	55
Ecuación 21	55
Ecuación 22	58
Ecuación 23	59

RESUMEN

El proyecto de investigación se desarrolla en el C.P. Luz del Sol sector III, Distrito de Chicama, en esta zona han emergido edificaciones de material noble y rústico, construidas de manera informal y sin estudios previos.

El objetivo de la investigación es realizar la Microzonificación Geotécnica para el diseño de cimentaciones superficiales. El diseño es no experimental de tipo descriptivo. La población corresponde a 26 puntos de exploración con una muestra de 10 calicatas realizadas a cielo abierto. Se desarrollaron ensayos de contenido de humedad, análisis granulométrico, densidad relativa y gravedad específica, los cuales fueron necesarios para encontrar la compacidad relativa del suelo, en base a este valor se relaciona ángulo de fricción.

Se microzonifica el sector estudiado en Zona I, Zona II y Zona III con capacidad portante para las cimentaciones corridas de 1.64 kg/cm^2 a 1.80 kg/cm^2 , 1.93 kg/cm^2 a 2.10 kg/cm^2 , 2.28 kg/cm^2 a 2.34 kg/cm^2 y para cimentaciones aisladas de 2.83 kg/cm^2 a 2.96 kg/cm^2 , 3.08 kg/cm^2 a 3.70 kg/cm^2 y 3.96 kg/cm^2 a 4.16 kg/cm^2 , respectivamente. En conclusión, se realizó la microzonificación geotécnica dividiendo el lugar en 3 zonas geotécnicas delimitando dichas áreas según las características mecánicas del suelo.

PALABRAS CLAVES: Microzonificación geotécnica, diseño de cimentaciones superficiales, resistencia al esfuerzo cortante, capacidad protante, densidad relativa.

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Para desarrollar estudios geotécnicos se utiliza una variedad de técnicas, como la perforación de reconocimiento, la topografía, el mapeo geotécnico y la exploración geofísica, los cuales proporcionan datos acerca de las características y propiedades de los suelos en áreas específicas para estimar su comportamiento y predecir inconvenientes geológicos y geotécnicos. (Gonzalez, 2002)

En México, la ingeniería básica ha evolucionado grandemente en las últimas décadas, ya que los proyectos actuales atienden necesidades de mediana y gran escala. Enfrentamos nuevos desafíos debido a la enorme demanda de macro y micro infraestructura en los sectores controlados y no controlados por el estado. A esto hay que añadir que la superpoblación ha provocado un crecimiento vertical de las estructuras. Por lo tanto, estas estructuras transfieren sus cargas al suelo utilizando sistemas de cimentación cada vez más complejos debido a dos factores: el primero es el diseño inteligente y su análisis numérico; el segundo es un método constructivo basado en las nuevas tecnologías y siendo respetuoso con el medio ambiente en todos los aspectos. (Gonzalez, 2013)

Una de las dificultades al estudiar los suelos granulares gruesos en Chile, es la caracterización del tamaño de sus partículas, las cuales pueden superar 1 m de diámetro, siendo este un obstáculo para el desarrollo de muestreo y conducción de ensayos de laboratorio estandarizados. A su vez, esto obstruye el diseño de cimentaciones de la zona, ya que no existe un procedimiento estándar que permita determinar dichos suelos. (Riquelme, 2016)

A lo largo de los años, diferentes problemas han surgido alrededor de la industria de la construcción en Bolivia, las edificaciones no cuentan con un diseño de cimentaciones y van en aumento, la mayoría de viviendas no son planificadas ni desarrolladas con el debido conocimiento profesional, lo que conlleva a que estas construcciones sean realizadas fuera del marco académico, es decir, que no cuentan con estudios o procesos previos, ya sea de suelos o de algún cálculo estructural, y esto influye a que la ciudad de El Alto sea una urbe con problemas a nivel funcional y estructural. Si a esto le sumamos el constante cambio de usos que sufre una edificación, no es extraño ver que las fallas estructurales se manifiesten con mayor intensidad y tal vez en menos tiempo. (García, 2018)

La Norma E.050 – Suelos y Cimentaciones ubicada en el Reglamento Nacional de Edificaciones, especifica el procedimiento que se debe seguir para realizar el estudio al suelo, el cual es base fundamental para el diseño de estructuras en obras civiles. El lugar donde se pretende realizar una construcción, requiere un estudio exhaustivo que permita evaluar las diferentes propiedades del suelo, asimismo su estratigrafía, para determinar qué tipo de suelo es y la geometría de la cimentación más conveniente según sus propiedades antes mencionadas, siendo esto una garantía para que las estructuras soporten las cargas para las cuales están siendo diseñados y así evitar asentamientos producidos por pesos excesivos. (Sánchez, 2019)

Calcular la capacidad portante en nuestros proyectos es decisiva, ya que indica la presión más alta de contacto entre el suelo y la fundación, tomando como dato esta condición se proponen diversas geometrías de cimentación y profundidades de desplante, para que las cargas transmitidas de la cimentación al suelo no sean mayores que las que este puede soportar, evitando fallas por cortante del mismo o un asentamiento diferencial elevado. Cabe resaltar que, para obtener esta capacidad portante es imprescindible llevar a cabo ensayos de laboratorio. (RNE, 2021)

El diseño de cimentaciones es una de las problemáticas más resaltantes en Perú, ya que debido al aumento de la población que se ha dado en las últimas décadas y la falta de una planificación de expansión urbana, las personas optan por realizar sus casas sin un análisis previo, es decir, que no hacen un estudio de mecánica de suelos ni mucho menos un cálculo, y esto conlleva a un aumento de construcciones informales. (Gonzalez & Torres, 2018)

Teniendo en cuenta todo lo mencionado y habiendo realizado una inspección ocular a las construcciones del Centro Poblado Menor Luz del Sol, las cuales hacen referencia a viviendas de 2 a 3 pisos que no cuentan con estudios previos como: estudio de suelos, cálculos estructurales y una adecuada supervisión a cargo de un personal capacitado, se decidió realizar la siguiente investigación con el fin de brindar soluciones geotécnicas y estructurales, que de igual manera servirá como antecedente para futuros proyectos.

1.2. Antecedentes

1.2.1. Internacional

Humadi (2016) tuvo como objetivo realizar una evaluación geotécnica mediante pruebas in situ y laboratorio para definir su capacidad portante en la región de Mosul. La metodología utilizada tiene un enfoque No Experimental ya que no altera las muestras de suelos obtenidos a través de pozos exploratorios. Según los resultados adquiridos del laboratorio se encontró que los suelos presentan arcilla con baja plasticidad (CL), arcilla con alta plasticidad (CH) y arcilla limosa (CM) y se destaca que el nivel de capa freática se encuentra a partir de los 8 metros de profundidad, teniendo en cuenta estos parámetros se propone una nueva mezcla de materiales sostenibles para el diseño de cimentaciones y así mismo evaluar el efecto de las tensiones producidas por el edificio con respecto al suelo.

Knuttsson (2016) con la intención de calcular la capacidad portante de la región de Bagdad propuso un diseño de cimentación. La metodología utilizada tiene un enfoque No Experimental ya que no altera las muestras de suelos obtenidos a través de pozos exploratorios. Según los resultados adquiridos la capacidad portante es de 125 kN/m² teniendo como tipo de suelo limo arcilloso, franco arcilloso y en algunas zonas suelos de alta y media plasticidad, considerando así que la presión que ejerce el edificio no supera el valor de dicha capacidad de carga, esto hace que la elección de cimentación pueda ser continua para edificios no mayor de 4 a 5 pisos.

Sanchez (2018) tuvo como finalidad realizar un plano que muestre la clasificación físico-mecánica de los suelos de área a estudiar y analizar la incidencia en el uso y ocupación del suelo por las construcciones. La metodología utilizada es no experimental, debido a que estudia las variables en su estado natural. En la zona de estudio; el autor encontró lo siguiente: El suelo consistió en 55% de ML (limo inorgánico de baja compresibilidad), 26% de CL (arcilla inorgánica de compresibilidad baja a media), 15% de CL-ML y 3% de MH (limo inorgánico de alta compresión). Se realizaron pruebas SPT y Vs a 6 y 12 metros de profundidad y se observó que el 69% de las edificaciones son menores a tres niveles, con crecimiento vertical esperado en los próximos años en el centro norte de Quito.

Por lo tanto, hay 822 edificios en Zonas de Vulnerabilidad Muy Alta, 644 edificios en Zonas de Vulnerabilidad Alta, 951 edificios en Zonas de Vulnerabilidad Media y 682 edificios en Zonas de Vulnerabilidad Baja.

1.2.2. Nacional

Atencio y Angulo (2020) investigaron la capacidad de carga admisible, para lo cual realizaron un estudio de mecánica de suelos obteniendo las propiedades físicas y mecánicas del suelo. Esta metodología no altera las variables en cuestión. Se excavaron diez pozos en el área de estudio y la capacidad de carga promedio permisible fue de $3,16 \text{ kg/cm}^2$ con un $D_f = 1,00 \text{ m}$, $4,23 \text{ kg/cm}^2$ con un $D_f = 1,50 \text{ m}$ y $5,29 \text{ kg/cm}^2$ con un $D_f = 2,00 \text{ m}$. De acuerdo con la clasificación SUCS, el suelo resultó ser grava gruesa (GP) con un contenido de agua promedio de 1.083%, una cohesión de 0, una densidad natural promedio de $1,90 \text{ g/cm}^3$ y finalmente una densidad relativa de 50.75%.

Por último, se sugiere utilizar cimientos cuadrados con dimensiones no superiores a 2,00 m y profundidades de siembra entre 1,00 m, 1,50 m y 2,00 m.

Olarte (2019) tuvo como objetivo principal clasificar al suelo para verificar la capacidad portante clasificándolo como un suelo GM (Grava limosa con arena), realizado a una profundidad de 1.20 m – 3.00 m. Según la clasificación SUCS es un suelo de consistencia media, cabe recalcar que tiene una capacidad de carga admisibles es de $0,99 \text{ kg/cm}^2$ a una profundidad de fundación de 1.40 m. Como cimentación se propone una zapata cuadrada unida por vigas de nexo continuo, que inciden especialmente en los muros exteriores. La carga admisible sugerida es de $1,29 \text{ kg/cm}^2$ con un nivel de cimentación de 2,00 m.

Sánchez (2019) plasmó las características físicas y mecánicas del suelo en un plano de zonificación y también calculó su capacidad portante. Ejecutó 15 calicatas cada una de 3.00 m de profundidad las cuales se agruparon en Zona I y Zona II, como resultado se concluye una capacidad de $1,23 \text{ kg/cm}^2$ a $1,27 \text{ kg/cm}^2$ para una base con un ancho de 1.00 m y $1,58 \text{ kg/cm}^2$ a $1,87 \text{ kg/cm}^2$ para una base con un ancho de 1.00 m respectivamente, ambas con una profundidad de cimentación de 1.5 m. Así mismo se clasificaron el suelo por el método SUCS, el cual manifiesta la existencia de suelos que contienen arcilla inorgánica de baja plasticidad (CL) y con porcentaje de humedad baja.

1.2.3. Local

Carranza y Ponce (2017) realizó una zonificación geotécnica y determinó propiedades físicas y mecánicas del suelo, para ello se elaboraron 10 calicatas a una profundidad aproximada de 3.00 m, no encontrándose nivel freático. Los resultados obtenidos

fueron los siguientes: el área estudiada se distribuyó en zona I, II, III y IV, según la clasificación SUCS se tiene grava bien graduada (GW) en todas las zonas, teniendo en cuenta una profundidad de desplante que va desde 1.20 a 1.80 m, se calculó la capacidad admisible la cual está entre 3.51 kg/cm^2 a 5.36 kg/cm^2 , 3.44 kg/cm^2 a 5.26 kg/cm^2 , 3.47 kg/cm^2 a 5.30 y 3.37 kg/cm^2 a 5.15 kg/cm^2 , respectivamente. Finalmente, se define que, las cimentaciones superficiales cuadradas aisladas de $B=1.00 \text{ m} - 1.50 \text{ m}$ x $L=1.2 \text{ m} - 1.80 \text{ m}$, son las que adquieren una mayor capacidad admisible; pero, debido a que la zona de investigación es un sector rural la cimentación corrida de $B=1.00 \text{ m} - 1.50 \text{ m}$ (ancho) sería una opción más accesible.

Gonzalez & Torres (2018) tuvo como fin realizar la microzonificación reconociendo el comportamiento geotécnico en 28 calicatas en total. Después de extraer la muestra del suelo y según SUCS se encontró arena mal graduada (SP) en el área de estudio así mismo se identificó la capa freática a una profundidad de 1.5 m hasta los 3.4 m para las distintas calicatas teniendo como consecuencia licuefacción de suelos y baja capacidad portante.

El diseño de la cimentación estaba por debajo de la presión admisible de capacidad portante por cortante considerando el factor $z=0.45$, al estar ubicado en la zona 4 y por tener un perfil tipo S3 (suelo blando) por ende está controlado por asentamiento. Dado que los suelos pueden licuarse, se aconseja introducir técnicas de remediación como reemplazo de materiales que puedan licuarse, grava en forma de columnas, compactación dinámica, flotación vibratoria o cimentaciones profundas.

Se concluye que para una cimentación corrida se obtiene una capacidad portante desde 1.46 kg/cm^2 hasta 2.74 kg/cm^2 con una dimensión aproximada de 0.60 a 2.00 m, mientras que para una cimentación cuadrada se obtiene una capacidad portante desde 1.39 kg/cm^2 hasta 2.25 kg/cm^2 con dimensiones alrededor de 1.00 m x 1.00 m.

1.3. Justificación

1.3.1 Justificación general

Carranza y Ponce (2017) esta investigación tuvo como fin el estudio de las propiedades mecánicas, físicas, estructurales y resistencia del suelo en el Centro Poblado Luz del Sol - Sector III, ya que por lo general las edificaciones son construidas sin antes haber realizado un estudio de suelos, es importante saber en qué tipo de suelo se va a cimentar una construcción, así evitar en el futuro problemas o pérdidas humanas ocasionadas por la edificación.

1.3.2 Justificación teórica

Esta investigación se basó en la elaboración de la microzonificación de la capacidad portante por medio del estudio de mecánica de suelos para después identificarlo en un mapeo geotécnico y saber todas las características necesarias para así poder contribuir con el desarrollo urbano de la localidad.

1.3.3 Justificación práctica

Se realizó en el Centro Poblado Menor Luz del sol, en la provincia de Ascope en una fase de corto plazo, los ensayos de laboratorio se obtuvieron por medio de las exploraciones que se realizaron en el suelo en determinados lugares donde fue necesario, la información recolectada de este proyecto aporta significativamente para la construcción de edificaciones futuras con garantía y modelos de calidad.

1.4. Marco Teórico

1.4.1. Microzonificación Geotécnica

La microzonificación geotécnica consiste en dividir el área de indagación en sectores uniformemente caracterizadas en términos de tipos de suelo y propiedades geomecánicas, lo que significa que se espera un comportamiento mecánico similar en estas regiones.

Investigación que busca adaptar diversos métodos de mecánica de suelos para obtener propiedades mecánicas y físicas de la topografía tales como: perfil estratigráfico, tamaño de grano, capacidad portante, humedad, etc. Las zonas con atributos similares están relacionadas, por lo que podemos distinguir qué áreas son útiles para la construcción y cuáles no. La búsqueda de estas características permitirá encontrar riesgos que surgirán en relación con la construcción del área investigada, por ejemplo: licuefacción, hundimiento, aguas subterráneas, etc.; con el fin de que se mitigue el problema más tarde. (Medina & Rojas, 2019)

1.4.1.1. Etapas de la Microzonificación

Para hacer una microzonificación geotécnica hay muchos métodos para ejecutarla, cuyo resultado es la identificación de la zona que contenga información geotécnica y/o geológica. (Bravo & Zéqueda, 2015)

A su vez comprende cuatro etapas básicas:

- a) Recopilación de la información existente y análisis

- b) Trabajo en campo
- c) Ensayos de laboratorio
- d) Procesamiento de la información

1.4.1.2. Puntos de Exploración

Este estudio abarca una gran amplitud de terreno, y de acuerdo al tipo de edificación se calcula el total número de puntos exploratorios.

Tabla 1

Número de Puntos de Investigación

NÚMERO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN	
Tipo de edificación	Número de puntos de investigación (n)
I	Uno por cada 225 m ² de área techada del primer piso
II	Uno por cada 450 m ² de área techada del primer piso
III	Uno por cada 900 m ² de área techada del primer piso
IV	Uno por cada 100 ml de instalaciones sanitarias de agua y alcantarillado en obras urbanas.
Habilitación urbana para viviendas unifamiliares de hasta 3 pisos	3 por cada Ha. de terreno habilitado



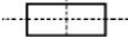

Nota. Esta tabla muestra el número de puntos y/o calicatas de acuerdo al tipo de edificación, donde (n) nunca será menor de 3. Tomado de del Reglamento Nacional de Edificaciones – E-050, 2018.

1.4.1.3. Simbología de puntos explorados

En nuestra investigación se utilizarán los siguientes símbolos para la ubicación de los puntos a explorar.

Tabla 2

Simbología de Puntos de Exploración

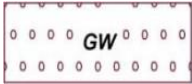



SIMBOLOGÍA DE PUNTOS EXPLORADOS		
Técnica de Investigación		Símbolo
Pozo o Calicata	C-n	
Perforación	P-n	
Trinchera	T-n	
Auscultación	A-n	

Nota. Tomado del del Reglamento Nacional de Edificaciones – E-050, 2018.




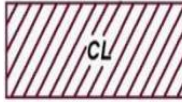




Para nuestro perfil estratigráfico, los estratos del suelo se representarán mediante las siguientes nomenclaturas.

Tabla 3

Simbología de suelos

SIMBOLOGÍA DE SUELOS			
SUCS - Gráfico	Descripción	SUCS - Gráfico	Descripción
	Grava bien graduada, mezcla de grava con poco o nada de materia fina.		Materiales finos sin plasticidad o con plasticidad muy bajo.
	Grava mal granulada, mezcla de arena-grava con material fino.		Arena arcillosa, mezcla de arena-arcillosa.

SIMBOLOGÍA DE SUELOS

SUCS - Gráfico	Descripción	SUCS - Gráfico	Descripción
	Grava limosa, mezcla de grava, arena limosa.		Limo orgánico y arena muy fina, polvo de roca, arena fina limosa o arcillosa o limo arcilloso.
	Grava arcillosa, mezcla de grava-arena-arcilla; grava con material fino.		Limo orgánico de plasticidad baja o mediano, arcilla grava, arcilla arenosa, arena limosa.
	Arena bien graduada, arena con grava, con material fino. Arena limpia con material fino, variación en tamaños granulares e intermedios.		Limo orgánico y arcilla limosa orgánica, baja plasticidad.
	Arena mal graduada con grava y material fino. Un tamaño predominante o una serie de tamaños con ausencia de partículas intermedios.		Limo inorgánico, suelo fino gravoso o limoso.

Nota. Tomado del Reglamento Nacional de Edificaciones – E-050, 2018.

1.4.1.4. Método de Exploración de Suelos

Para llevar a cabo un proyecto los proyectistas deben conocer la estratigrafía y las propiedades del suelo. Este conocimiento se obtiene a través de la investigación geotécnica, que consiste en exploración subterránea, muestreo, pruebas de laboratorio y análisis de información. Esta exploración debe arrojar resultados confiables. Por lo tanto, es importante que el trabajo de exploración se realice con cuidado de acuerdo con las metodologías y estándares establecidos. (Siapa, 2013)

- **Métodos Indirectos (Geofísicos):** Éstos métodos sirven para ejecutar estudios indirectos a las propiedades físicas de suelos y rocas.

Además, determinan las características físicas de los diferentes estratos del subsuelo. (Gonzalez de Vallejo, 2002)

Uno de los principales métodos geofísicos es:

Método geo sísmico: Una vez obtenidos los resultados del estudio del suelo, se puede deducir las propiedades mecánicas y distribución de los materiales que alberga el suelo, como por ejemplo:

- ✓ Compacidad o densidad de los materiales
- ✓ Profundidad de los contactos
- ✓ Espesor de los estratos

1.4.1. Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) con Fines de Cimentación

Un estudio de suelo o estudio geotécnico es una serie de pruebas para determinar las propiedades del suelo. Esta información es fundamental para la planificación, el diseño y la ejecución de cualquier proyecto de construcción. (GeoPeru, 2019) dado que los perfiles del suelo son variables y la teoría de la mecánica del suelo es idealizada, su aplicación depende de las condiciones del campo y los parámetros del suelo. (Huanca, 2009)

Tabla 4

Tipo de Edificación u Obra para Determinar el Número de Puntos de Exploración

Descripción	TIPO DE EDIFICACIÓN				
	Distancia mayor entre apoyos* (m)	Número de pisos (incluidos sótanos)			
		≤ 3	4 a 8	9 a 12	> 12
Aporticada de acero	< 12	C	C	C	B
Pórticos y/o muros de concreto	< 10	C	C	B	A
Muros portantes de albañilería	< 12	B	-	-	-
Bases de máquinas y similares	Cualquiera	-	-	-	-
Estructuras especiales	Cualquiera	A	A	A	A
Otras estructuras	Cualquiera	B	A	A	A
* Cuando la distancia sobrepasa la indicada, se clasificará en el tipo de edificación inmediato superior.					
		≤ 9 m de altura		> 9 m de altura	
Tanques elevados y similares		B		A	
Plantas de tratamiento de agua			C		
Instalaciones sanitarias de agua y alcantarillado en obras urbanas			C		

Nota. Tomado del Reglamento Nacional de Edificaciones – E-050, 2018.

1.4.2.1. Suelos

Según Braja (2013), el suelo se puntualiza como el conjunto no cementado de partículas minerales y materia orgánica descompuesta (materia particulada) de la roca que sirve como base para soportar estructuras.

El suelo es la materia orgánica suelta y no consolidada que se encuentra en la corteza terrestre, formada por el colapso de la roca, roca dura con o sin materia orgánica. (Venkatramaiah, 2006)

1.4.2.2. Tipos de Suelos

Gravas: Son acopios sueltos de fragmentos de roca de textura redondeada, debido a la erosión producida por el transporte realizado por corrientes de río. (Crespo, 2004)

Según Norma (ASTM, D2487), el tamaño de las partículas altera de 75 – 4.75 mm, siendo subdivididas en grava gruesa comprendida entre 75 – 19 mm, y grava fina comprendida entre 19 – 4.75 mm.

Arenas: Estos son granos granulares de varias texturas que se forman como resultado del colapso de rocas o fragmentación artificial. El origen de la arena es similar al de la grava, y ambos se encuentran principalmente en los mismos sedimentos. (Sánchez, 2019)

Según Norma (ASTM, D2487), el tamaño de las partículas varía entre 4.75 – 0.075 mm, siendo clasificada en tres categorías: arena gruesa que tiene un tamaño de 4.75 – 2 mm, arena mediana que tiene un tamaño entre 2 – 0.425 mm y arena fina comprendida entre 0.425 – 0.075 mm.

Limos: Éstas son micropartículas que no tienen o tienen una plasticidad baja. Hay limos inorgánicos que se encuentran en las canteras y limos orgánicos que se encuentran en los ríos. Los suelos limosos son relativamente impermeables y propensos a la erosión. (Braja, 2013)

Según Norma (ASTM, D2487), el volumen de su partícula es menor a 0.075 mm.

Arcilla: Partículas finas en forma de escamas como mica y minerales arcillosos. Las arcillas se definen como partículas menores de 0.002 mm y pueden llegar a 0.005 mm en algunos casos. (Crespo, 2004)

Tabla 5

Límites de Tamaño de Suelos Separados

LÍMITES DE TAMAÑO DE SUELOS				
Nombre de la Organización	Tamaño del Grano (Mm)			
	Gravas	Arena	Limo	Arcilla
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT)	>2	2 – 0.06	0.06 – 0.002	< 0.002

Departamento de	>2	2 – 0.06		< 0.002
Agricultura de Estado Unidos (USDA)			0.05 – 0.002	
Asociación Americana de Funcionarios del Transporte y Carreteras Estatales (AASHTO)	76.2 – 2	2 – 0.075	0.075 – 0.002	< 0.002
Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS)	76.2 – 4.75	4.75 – 0.075	Finos (es decir limos y arcillas)	< 0.075

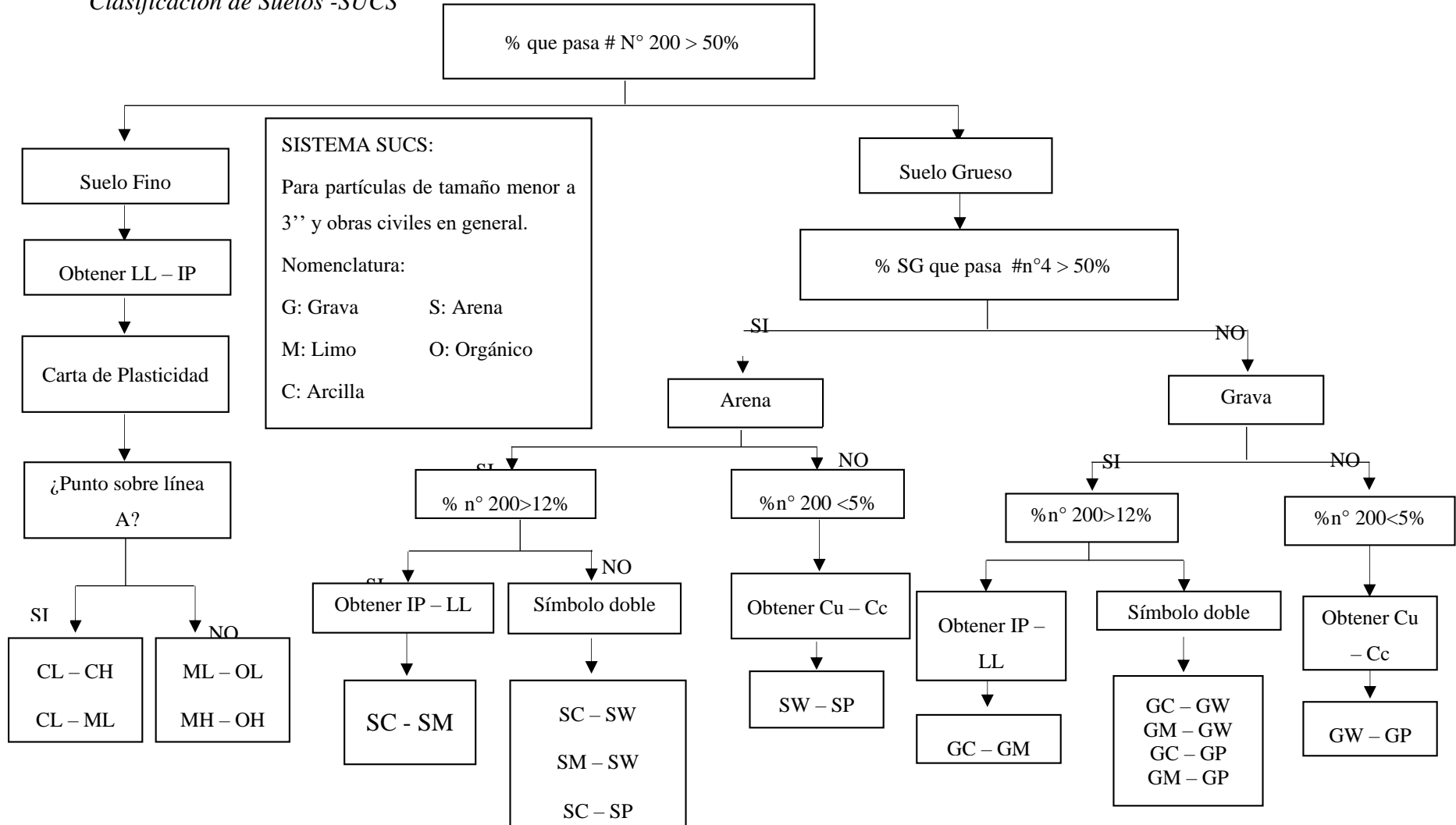
Nota. Tomado de Braja, 2013.

1.4.2.3. Clasificación de Suelos

Estos son suelos clasificados en grupos y subgrupos con base a sus propiedades similares (químicas, físicas, biológicas), de acuerdo a los resultados de pruebas simples de laboratorio. (Terzaghi, 1986)

Cuadro 1

Clasificación de Suelos -SUCS



Nota. Tomado de Terzaghi, 1986.

1.4.2.3.1. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS)

Clasifica a los suelos según sus propiedades, tomando principalmente en cuenta su plasticidad y cualidad estructural. Esta clasificación se basa en la cantidad de gravas, arenas, limos y arcillas, de acuerdo a su distribución granulométrica y plasticidad, generando así una separación de los mismos.

Tabla 6

Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS)

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

Identificación en el campo (excluyendo las partículas mayores de 7.6 cm (3'') y basando las fracciones en pesos estimados)	Símbolo del grupo	Nombres típicos
<p>Suelos de grano grueso – más de la mitad del material es retenido por el tamiz N° 200.¹ (La abertura del tamiz N° 200 corresponde aproximadamente al tamaño de la menor partícula apreciable a siempre vista)</p> <p>Arenas – más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por el tamiz N° 4.</p> <p>(Para la clasificación visual puede suponerse que a abertura del tamiz N° 4 equivale a medio centímetro)</p> <p>Gravas con finos</p>	GW	Gravas bien graduadas, mezclas de grava y arena con pocos finos o sin ellos.
	GP	Gravas mal graduadas, mezclas de arena y grava con pocos finos sin ellos.
	GM	Gravas limosas, mezclas mal graduadas de grava, arena y limo.
	GC	Gravas arcillosas, mezclas mal graduadas de grava, arena y arcilla.
<p>Arenas limpias (con cantidad apreciable de finos)</p> <p>Amplia gama de tamaños y cantidades apreciable de todos los tamaños intermedios</p>	SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava, con pocos finos o sin ellos.

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

Identificación en el campo (excluyendo las partículas mayores de 7.6 cm (3'') y basando las fracciones en pesos estimados)				Símbolo del grupo	Nombres típicos
Arenas con finos (cantidad apreciable de finos)				SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava, con pocos finos o sin ellos.
				SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo mal graduadas.
				SC	Arenas arcillosas, mezclas mal graduadas de arenas y arcillas.
Métodos de identificación para la fracción que pasa por el tamiz N°40				Símbolo del grupo	Nombres típicos
Suelos de grano fino – más de la (La abertura del tamiz N° 200 corresponde aproximadamente al	Limos y arcillas ^c	Resistencia en estado seco (a la disgregación)	Dilatancia (reacción a la agitación)	Tenacidad (consistencia cercadel límite plástico)	

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

	Identificación en el campo (excluyendo las partículas mayores de 7.6 cm (3'') y basando las fracciones en pesos estimados)			Símbolo del grupo	Nombres típicos
Limos y arcillas con límite	Nula a ligera	Rápida a lenta	Nula	ML	Limos inorgánicos y arenas muy arenas, polvo de roca, arenas finas limosas o arcillosas con ligera plasticidad.
	Media a alta	Nula a muy lenta	Media	CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas magras.
	Ligera a media	Lenta	Ligera	OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.
	Ligera a media	Lenta a nula	Ligera a media	MH	Limos inorgánicos, suelos limosos o arenosos finos micáceos o con diatomeas, limos elásticos.

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

Identificación en el campo (excluyendo las partículas mayores de 7.6 cm (3'') y basando las fracciones en pesos estimados)	Símbolo del grupo	Nombres típicos
Alta a muy alta Nula Alta	CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad elevada, arcillas grasas.
Media a alta Nula a muy lenta Ligera a media	OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media a alta.
Suelos altamente orgánicos	Pt	Turba y otros suelos altamente orgánicos.

Nota. Tomado de Terzaghi, 1986.

- Información necesaria para la descripción de los suelos (Terzaghi, 1986):

¹Según el típico nombre; se indica grava y arena por porcentaje aproximado, tamaño máximo, ángulo, condición artificial y dureza de grano grueso; nombre geológico y cualquier otro dato o descripción necesario, así como su simbología entre paréntesis. La información sobre estratigrafía, compactación, condiciones de humedad, cementación y características de drenaje se agrega al suelo intacto. Ejemplo:

Arena con limo y grava; alrededor del 20% de partículas de grava son de hasta 1,5cm de máxima dimensión; arena gruesa a fina con partículas de bordes redondeados o subbordeadas; partículas finas no plásticas en torno al 15%, baja resistencia en condición seco – compacta y la humedad in situ; arena aluvial; (SM).

Dado el típico nombre; indica la naturaleza y el grado de plasticidad; cuantía y máxima dimensión de partículas gruesas; si tuviese color el suelo humdo; olor (en algunos casos), nombre local y geológico; cualquier otra indagación descriptiva importante y simbología entre paréntesis.

El suelo intacto va acompañado de información sobre la estructura, la estratigrafía, la consistencia, tanto el estado intacto y transformado, la humedad y las condiciones de drenaje. Ejemplo:

Limo arcilloso, marrón; algo de plástico; reducido porcentaje de arena fina; numerosos poros radicales verticales; sólidos y seco in situ (ML).

Tabla 7

Sistema Unificado e Clasificación de Suelos (SUCS)

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS) ASTM

2487

Criterios de Clasificación en el Laboratorio

<p>Suelos de grano grueso – más de la mitad del material es retenido por el tamiz N° 200.</p> <p>Utilícese la curva granulométrica para identificar las fracciones de suelo indicadas en la columna de identificación en el campo</p> <p>Determinense los porcentajes de grava y arena a partir de la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción que pasa por el tamiz N° 200) los suelos gruesos se clasifican como sigue:</p> <p>Menos del 5%: GW, GP, SW, SPMás del 12%: GM, GC, SM, SC</p> <p>5% al 12%: Casos límites que requieren el empleo de símbolos dobles</p>	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}; \text{ mayor de } 4$ $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} * D_{60}}; \text{ Entre } 1 \text{ y } 3$			
	<p>No satisfacen todos los requisitos granulométricos de las GW</p>			
	<table border="0"> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">Límites de Atterberg por debajo de la línea “A” o Ip menor de 4</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;">Por encima de la línea “S”, con Ip entre 4 y 7: casos límites que requieren el uso de símbolos dobles.</td> </tr> <tr> <td>Límites de Atterberg por encima de la línea “A” o Ip mayor de 7</td> <td></td> </tr> </table>	Límites de Atterberg por debajo de la línea “A” o Ip menor de 4	Por encima de la línea “S”, con Ip entre 4 y 7: casos límites que requieren el uso de símbolos dobles.	Límites de Atterberg por encima de la línea “A” o Ip mayor de 7
Límites de Atterberg por debajo de la línea “A” o Ip menor de 4	Por encima de la línea “S”, con Ip entre 4 y 7: casos límites que requieren el uso de símbolos dobles.			
Límites de Atterberg por encima de la línea “A” o Ip mayor de 7				
<p>Suelos de grano fino – menos de la mitad del material es retenido por el tamiz N° 200.</p> <p>Utilícese la curva granulométrica para identificar las fracciones de suelo indicadas en la columna de identificación en el campo</p> <p>Determinense los porcentajes de grava y arena a partir de la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción que pasa por el tamiz N° 200) los suelos finos se clasifican como sigue:</p> <p>Menos del 5%: ML, MH, OL, OH Más del 12%: CL, CH, SH, SH</p> <p>5% al 12%: Casos límites que requieren el empleo de símbolos dobles</p>	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}; \text{ mayor de } 6$ $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} * D_{60}}; \text{ Entre } 1 \text{ y } 3$			
	<p>No satisfacen todos los requisitos granulométricos de las SW</p>			
	<table border="0"> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">Límites de Atterberg por debajo de la línea “A” o Ip menor de 5</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;">Por encima de la línea “A” con Ip entre 4 y 7: casos límites que requieren el empleo de símbolos dobles.</td> </tr> <tr> <td>Límites de Atterberg por debajo de la línea “A” o Ip mayor de 7</td> <td></td> </tr> </table>	Límites de Atterberg por debajo de la línea “A” o Ip menor de 5	Por encima de la línea “A” con Ip entre 4 y 7: casos límites que requieren el empleo de símbolos dobles.	Límites de Atterberg por debajo de la línea “A” o Ip mayor de 7
Límites de Atterberg por debajo de la línea “A” o Ip menor de 5	Por encima de la línea “A” con Ip entre 4 y 7: casos límites que requieren el empleo de símbolos dobles.			
Límites de Atterberg por debajo de la línea “A” o Ip mayor de 7				

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS) ASTM

2487

Criterios de Clasificación en el Laboratorio

Suelos de grano fino – más de la mitad del material
pasa por el tamiz N° 200

Ver Figura 2 – Carta de plasticidad de suelos
finos.

Nota. Tomado de Terzaghi, 1986.

1.4.2.4. Propiedades Físicas del Suelo

a. Contenido de Humedad

Esta propiedad en una masa de suelo viene a ser la cantidad de agua presente en esta masa en base a su peso seco. Este procedimiento se rige bajo la ASTM-D2216. Se mide secando la muestra húmeda en un horno controlado a 110 ± 5 °C. Para el peso de partículas sólidas, se usa el peso del suelo que queda en el horno cuando se seca. La diferencia de peso se considera peso del agua.

Ecuación 1

Contenido de Humedad

$$w(\%) = \frac{Ph - Ps}{Ps} * 100$$

$$w(\%) = \frac{Pw}{Ps} * 100$$

Donde:

- W (%): Contenido de humedad del suelo tomado en %.
- Ph: Peso del suelo húmedo (gr).
- Ps: Peso del suelo seco (gr).

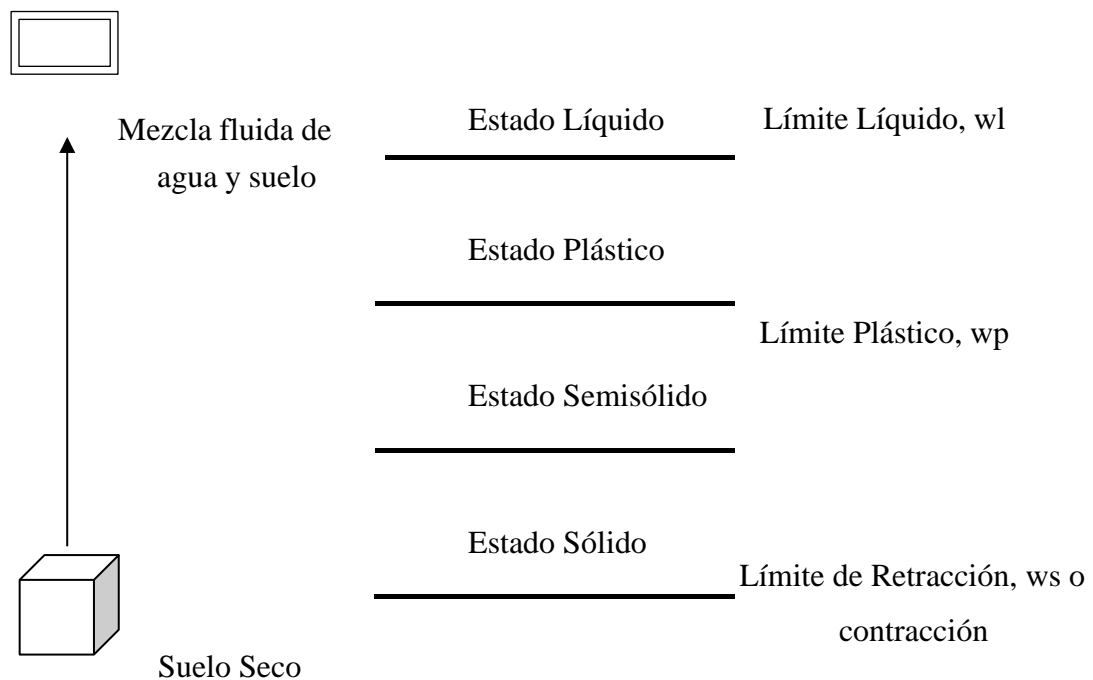
b. Límites de Atterberg

Mediante Atterberg & Casagrande (1948), los límites de Atterberg y los exponentes relacionados son valores útiles para caracterizar la agregación de partículas de suelo.

Los suelos de grano fino pueden existir en cuatro estados de consistencia, dependiendo de su contenido de humedad. El suelo está en estado sólido cuando está seco, pero se vuelve semisólido, plástico y líquido cuando se le agrega agua. Estos cambios en la composición del suelo se pueden medir con precisión en el laboratorio, empleando criterios predeterminados que establecen límites.

Figura 1

Límites de Atterberg e Índices Asociados



Nota. La figura 1 muestra el límite líquido y el límite plástico. Estas definiciones de límites se basan en tres viscosidades del suelo. Consistencia líquida (las arcillas son líquidas o líquidas), consistencia plástica (es moldeable y amasable), consistencia semisólida (imposible de moldear) y disminución del volumen (contracción) a medida que la muestra se seca. Tomado de Lambe, 2004.

✓ **Límite Líquido**

Es el agua contenida en el suelo, el cual, al tener agua en su composición se transforma de estado líquido a plástico. Esto se determina midiendo la humedad y el número de golpes necesarios para cerrar una ranura de un ancho y largo especificados usando equipo estandarizado. El modo de operación para determinar los límites líquidos se especifica en la Norma ASTM-D4318, el procedimiento que se debe seguir es

haciendo uso de la Copa de Casa Grande, del cual se obtiene la curva de fluidez que grafica el número de golpes en el eje horizontal en escala logarítmica y el contenido de agua en escala natural. eje vertical. El contenido de agua equivalente a 25 golpes representa el límite líquido del suelo en estudio. Lambe recomendó usar la siguiente fórmula:

Ecuación 2

Límite Líquido del Suelo

$$LL = W \left(\frac{N}{25} \right)^{0.121}$$

Donde:

- L.L: Límite del suelo
- W: Contenido de humedad del suelo respecto al peso seco
- N: Número de golpes necesarios para cerrar la ranura en la copa de Casagrande

Tabla 8

Determinación del Límite Líquido

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO	
N	K- Factor de Límite Líquido
N.º GOLPES	$(N/25)^{0.121}$
20	0.9734
21	0.9792
22	0.9847
23	0.9900
24	0.9951
25	1.000
26	1.0048
27	1.0094
28	1.0138

29	1.0182
30	1.0223

Nota. Tomado de ASTM, D423.

✓ **Límite Plástico**

Se denomina límite plástico al agua contenida, en el que el suelo pasa de un estado semisólido. En estado plástico, el suelo se moldea fácilmente, pero en estado semisólido, se deforma por grietas. El límite plástico se define como cuando el suelo contiene la humedad necesaria para hacer que los rollos cilíndricos de 3,2 mm de diámetro, los cuales comienzan a desmoronarse cuando se amasan a mano. Un mínimo aumento de la humedad en el límite plástico destruiría la cohesión del suelo.

- Un LL y LP alto, hace referencia a un suelo con un porcentaje alto de arcilla
- Las arcillas coloidales tienen mayor LL y LP que las arcillas no coloidales
- La arena, grava y turba no tienen plasticidad
- Los limos muestran plasticidad en ciertas ocasiones, su LP es igual o ligeramente mayor a 0

✓ **Índice de Plasticidad**

El Índice de Plasticidad (IP) está definido por la siguiente fórmula:

Ecuación 3

Índice de Plasticidad del Suelo

$$IP = LL - LP$$

Donde:

- L.L: Límite del suelo
- L.P: Límite Líquido

El Índice de Plasticidad depende únicamente del contenido de arcilla presente e indica que tan fino es el suelo y su capacidad para alterar su forma sin cambiar el volumen. Un IP alto significa que hay demasiada arcilla o coloide en el suelo. Su valor es cero si LP es mayor o igual que LL. El Índice de Plasticidad es una buena guía para la compresibilidad. Cuanto más alto sea el IP, mas compresible será el suelo.

✓ **Gráfico de Plasticidad para Suelos de Grano Fino**

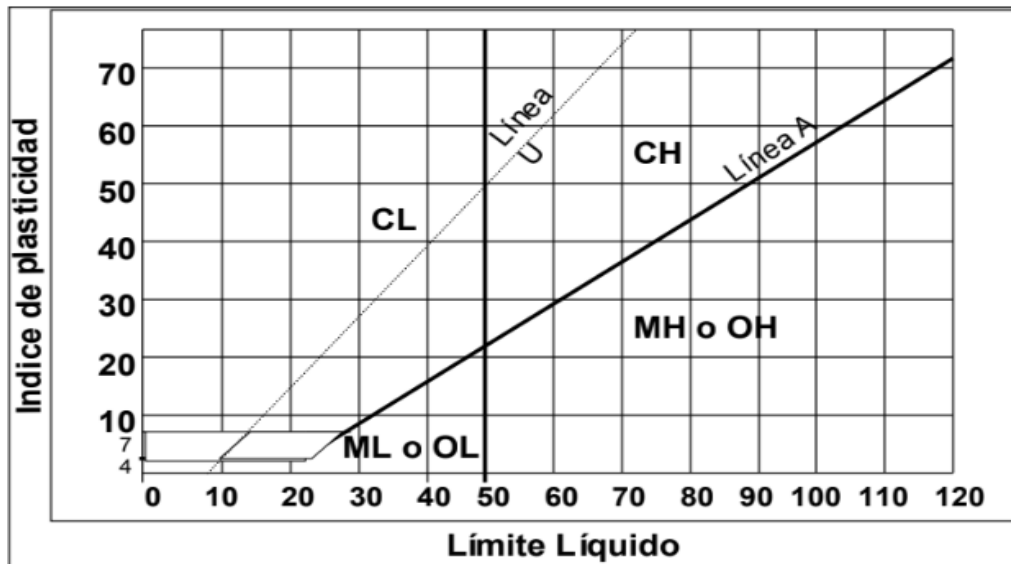
El Límite Líquido y el índice de plasticidad se pueden relacionar con las propiedades de suelos arcillosos y limosos. Esta correlación se expresa en el diagrama de

plasticidad de Casagrande para suelos de grano fino y se basa en las siguientes consideraciones:

- A medida que aumenta el Límite Líquido del suelo, también aumenta su compresibilidad y plasticidad.
- Los valores $LL= 30\%$ y $LL= 50\%$ especifican las diferencias entre los grados de plasticidad de los suelos inorgánicos.
- Para los mismos valores de LL , la fuerza en seca de los suelos inorgánicos generalmente aumenta con el índice de plasticidad.

Figura 2

Carta de Plasticidad de Suelos Finos



Nota. Tomado de ASTM, D423.

c. Análisis Granulométrico

El análisis del tamaño de partículas se realiza tomando una cantidad medida de suelo seco para determinar los tamaños diversos de partículas y su cantidad. En éste método, las muestras de suelo se agitan a través de una serie de mallas con aberturas en etapas. En la tabla 9 se muestra una lista del número de malla convencional con sus respectivos tamaños de abertura. El suelo se seca en un horno y los grumos se rompen en pequeñas partículas antes de pasar a través de una malla. Después de la agitación manual, se mide la masa de suelo retenida en cada red y se expresa como porcentaje del peso total o materia seca total.

Tabla 9

Tamices para Analisis Granulométrico del Suelo

TAMAÑO NOMINAL DE TAMICES	
Tamiz ASTM	Abertura(mm)
3"	75.000
2"	50.000
1 1/2"	37.500
1"	25.000
3/4"	19.000
3/8"	9.500
N°4	4.750
N°10	2.000
N°20	850 μm
N°40	425 μm
N°60	250 μm
N°140	106 μm
N°200	75 μm

Nota. Tomado de NTP, 339.128.

Con la adquisición de esta información, se realiza la curva de distribución granulométrica en el gráfico semi- logarítmico, donde las ordenadas indican el porcentaje de masa pasante y las abscisas indican el tamaño de las partículas de la muestra (mm).

El propósito de este método es obtener información que pueda usarse para determinar estas constantes del suelo:

- Coeficiente de Uniformidad
- Coeficiente de Curvatura
- Porcentaje de Gravas
- Porcentaje de Arenas

- Porcentaje de Finos
- SUCS
- Curva Granulométrica

d. Tamaño Efectivo, Coeficiente de Uniformidad y Coeficiente de Curvatura

Para comparar diferentes suelos se usan las curvas granulométricas. Existen parámetros básicos del suelo donde esas curvas presentadas se usan para clasificar los suelos granulares.

- Diámetro Efectivo
- Coeficiente de Uniformidad
- Coeficiente de Curvatura

El diámetro efectivo está definido por el 10% de finos de acuerdo al tamaño de las partículas. El Coeficiente de Uniformidad está dado por la relación:

Ecuación 4

Coeficiente de Uniformidad

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

Donde:

- C_u : Coeficiente de uniformidad
- D_{60} : Diámetro correspondiente al 60% de finos en la curva de distribución granulométrica

El Coeficiente de Curvatura se expresa como:

Ecuación 5

Coeficiente de Curvatura

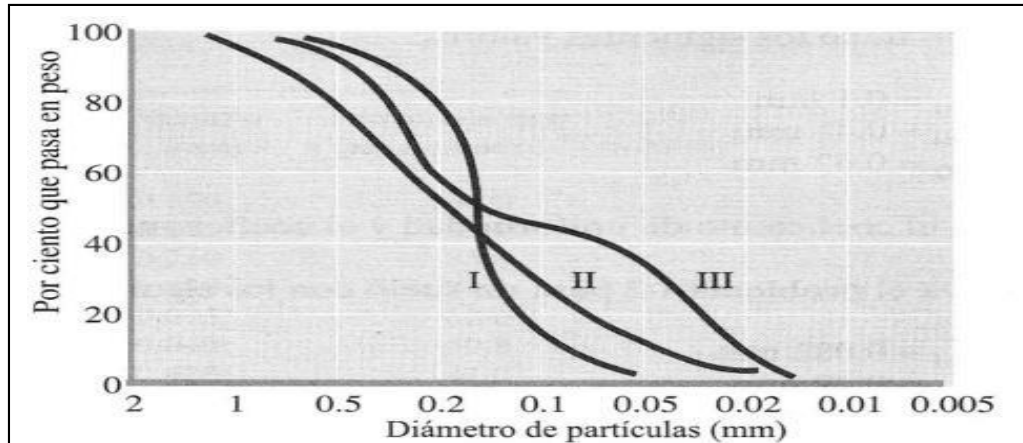
$$C_s = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} * D_{60}}$$

Donde:

- C_c : Coeficiente de curvatura
- D_{10} : Diámetro correspondiente al 10% de finos
- D_{30} : Diámetro correspondiente al 30% de finos
- D_{60} : Diámetro correspondiente al 60% de finos

Figura 3

Diferentes Tipos de Curvas Granulométricas



Nota. La figura 4 muestra la curva I, que identifica el suelo con los tamaños de grano más uniformes (suelo mal clasificado), la curva II muestra el suelo con una distribución de tamaño de partícula variable (suelo bien clasificado). El suelo bien graduado tiene un coeficiente de uniformidad (C_u) más alto, alrededor de 4 para grava y 6 para arena, el coeficiente de curvatura (C_c) para grava y arena entre 1 y 3. La curva III representa un suelo que puede tener una combinación de dos o fracciones clasificadas más uniformemente (granulometría discontinua). Tomado de Braja, 2013.

e. Peso Específico Relativo en los Sólidos

El peso específico relativo de las partículas sólidas (G_s) es la relación entre peso en aire del volumen de un material, a una temperatura dada y el peso de idéntico volumen de agua a temperatura ambiente.

Para la realización de este ensayo, se inicia vaciando la muestra de suelo y el agua destilada dentro de la fiola, respectivamente. Las cantidades de agua destilada es de 250 ml hasta la marca indicada, posteriormente se procede a eliminar los vacíos (burbujas) colocando la fiola sobre una franela e inclinándola a 45° , para moverla levemente de un lado al otro. Una vez eliminado el aire se pesa la fiola mas la muestra y agua destilada. Este proceso se repitió tres veces para obtener resultados mas certeros.

Materiales y Equipos

- Balanza

- Recipientes
- Fiola 250 ml
- Franela
- Olla
- Agua destilada

El Peso Específico de las partículas solidas en agua a una temperatura dada se define como:

Ecuación 6

Peso Específico del Suelo

$$G_s = \frac{M_o}{M_o + (M_a - M_b)}$$

Donde:

- G_s : Peso específico relativo de las partículas sólidas
- M_o : Masa de la muestra de suelo seco al horno (gr)
- M_a : Masa de fiola lleno de agua a temperatura ambiente (gr)
- M_b : Masa de fiola lleno con agua y suelo a temperatura ambiente (gr)

f. Densidad Relativa

Para calcular la densidad relativa, se requiere los resultados de densidades máximas, mínimas e in situ (o de campo) , asimismo tener en cuenta la Norma (NTP, 339.138). Este concepto se utiliza para suelos granulares como arenas y gravas, para expresar esta relación entre el índice de vacíos in situ y los valores de $e_{máx}$ y $e_{mín}$. (Riquelme, 2016)

Ecuación 7

Densidad Relativa

$$D_r = \frac{e_{max} - e}{e_{max} - e_{min}}$$

Donde:

- D_r : Densidad relativa
- e : Relación de vacíos natural o in situ
- e_{max} : Relación de vacíos del suelo en la condición mas suelta
- e_{min} : Relación de vacíos del suelo en la condición mas densa

Según Braja (2013), menciona que la densidad relativa es usada para indicar la densidad de suelos granulares. Estas varían desde 0, para suelos sueltos hasta un máximo de 1 para suelos densos.

Tabla 10

Descripción Cualitativa de Depósitos Granulares

DENSIDAD RELATIVA		
Suelo	Dr(%)	Angulo de Fricción ϕ (Grados)
Muy Suelto	0 - 15	< 30
Suelto	15 - 50	30 – 35
Medio	50 - 70	35 – 40
Denso	70 - 85	40 – 45
Muy Denso	85 - 100	> 45

Nota. Tomado de Braja, 2013.

Según Meyerhof el ángulo de fricción se puede obtener con las siguientes ecuaciones:

> 5% arena fina y limo

< 5% arena fina y limo

$$\phi = 25 + 0.15Dr\%$$

$$\phi = 30 + 0.15Dr\%$$

Nota. Tomado de Gonzalez, 2014.

✓ **Densidad Mínima**

Este ensayo determina el índice máximo de vacíos en los suelos, para realizar esta prueba se necesita de un molde metálico circular, del cual se halla su volumen y peso. Posteriormente se va vaciando la muestra en forma de espiral al molde hasta llenarlo por completo. Finalmente se enrasa con una regla metálica y se pesa el molde más muestra. Luego de haber realizado las actividades anteriores, se procede hacer la resta del molde, para obtener el peso de la muestra. Se hace este proceso tres veces por extracción.

Materiales y Equipos

- Molde metálico circular

- Muestra del suelo
 - Regla metálica
 - Balanza electrónica
- ✓ **Densidad Máxima**

Este ensayo sirve para encontrar el índice mínimo de vacíos en el suelo, se necesita de un molde metálico circular, se toma las mismas medidas obtenidas en el ensayo de densidad mínima con respecto al molde. Posteriormente, se propone situar un ladrillo de techo como base del mismo molde ya que ayudará a absorber el agua que se utilizará en el ensayo. A continuación, se va colocando la muestra en 3 capas, esto depende de su altura, con un martillo de goma se va dando 25 golpes y para que el material se asiente humedecemos ligeramente con agua por cada capa y así eliminar vacíos. Por último, se pesa el molde con la muestra para poder determinar la densidad máxima, este procedimiento se realiza tres veces por calicata.

Materiales y Equipos

- Molde metálico circular
- Muestra del suelo
- Regla metálica
- Balanza electrónica con registro mayor a 5 kg
- Brocha
- Martillo de goma

1.4.2. Cimentaciones Superficiales

Según Braja (2013), una cimentación superficial suele ser mas utilizada en construcciones, pues tienen un costo menor debido a la carga que soporta y una mayor facilidad de ejecución. La cimentación correctamente diseñada transmite la carga de la estructura al suelo, sin alterar a este, de lo contrario provocaría un asentamiento excesivo o bien una falla por cortante provocando ciertos daños estructurales.

Ademas, se considera cimentación superficial a estructuras que tienen una profundidad entre 0.50 m y 4.00 m.

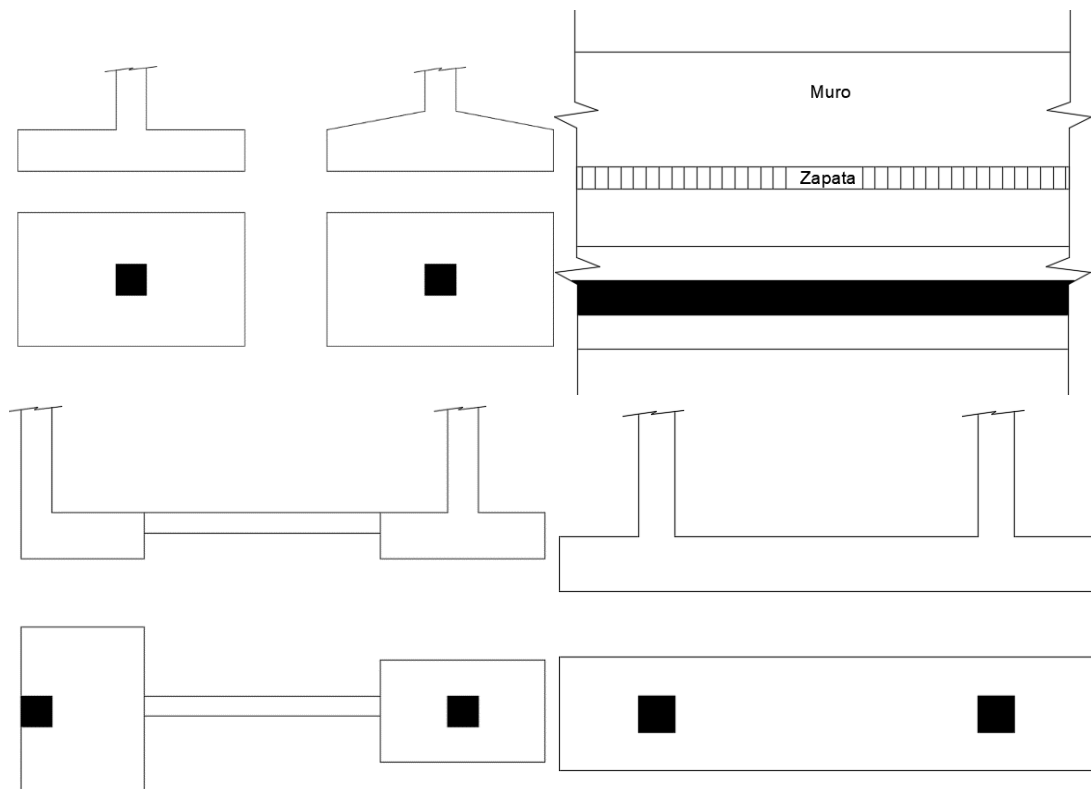
Son aquellas donde la profundidad y ancho es menor o igual a $5 \left(\frac{D_f}{B} \leq 5 \right)$, siendo D_f la profundidad de la cimentación y B el ancho o diámetro de la misma. (E050, 2018).

Dependiendo del tipo de estructura y suelo encontrados, se usan diferentes tipos de cimentación superficial, como:

- a. Zapata Aislada:** Es un tipo de cimentación superficial indicada para cimentar elementos aislados como pilares, considerada también una ampliación inferior de la columna extendiéndose la carga de la estructura sobre un área del suelo.
- b. Zapata Corrida o Continúa:** Cimentación superficial donde las máximas cargas son recibidos por muros de mampostería o concreto, buscando asientos similares.
- c. Zapata Conectada:** Tiene como ventaja soportar cargas concentradas en las columnas y al unir las mediante tensores o vigas rígidas se anula el efecto de volcamiento, otorgando consistencia a la estructura.
- d. Zapata Combinada:** Utilizada de apoyo cuando dos columnas están a una distancia cercana entre sí.

Figura 4

Tipos de Cimentaciones Superficiales



Nota. Tomado de Braja, 2013.

1.4.3. Capacidad Portante de Suelos

La capacidad de carga no solo es relacionado con las características del suelo, sino que requiere de la geometría de la cimentación. La capacidad portante es la fuerza ejercida entre el suelo en cuestión y la cimentación, tal que no se produzca asentamientos o falla por cortante del suelo. (Naranjo & Dranichnikoy, 2012)

Según Terzaghi (1986), el suelo arriba del fondo de la cimentación es una sobrecarga semejante a $q = \gamma D_f$ (Donde γ = peso específico del suelo), y para obtener la carga permisible o admisible se necesita abarcar un factor de seguridad (FS) a la capacidad de carga última $q_{per\ o\ adm} = \frac{q_u}{FS}$.

1.4.3.1. Factor de Seguridad

Es el rango que indica la capacidad de la estructura de soportar cargas sin fallar, la misma se diseña con una resistencia mayor a la requerida. Se sugiere emplear un factor de seguridad (FS) de 3, siempre y cuando se traten de cargas estables y para cargas vivas esporádicas el valor puede ser entre 2-2.5. (Atencio & Angulo, 2020)

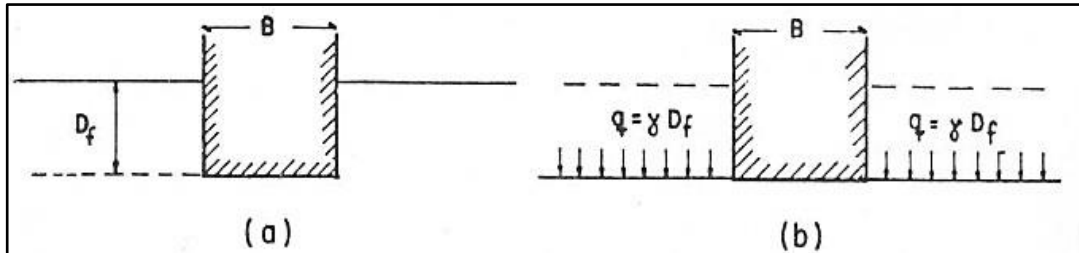
Según Braja (2013), en la práctica se puede usar un factor de seguridad de incremento del esfuerzo neto sobre el suelo $q_{neta(adm)} = \frac{q_u - q}{FS}$.

1.4.3.2. Teoría de Capacidad de Carga de Karl Terzaghi

Terzaghi (1943), mostró una teoría para la evaluación de la capacidad de carga en cimentaciones superficiales, donde indica que, la profundidad de desplante de la cimentación es menor al ancho de la misma, sin embargo, investigadores posteriores sugirieron una profundidad de desplante que sea 4 veces el ancho de la cimentación. Terzaghi recomendó que un suelo bajo una cimentación continua o rígida tiene un efecto dado por una sobrecarga equivalente $q = \gamma * D_f$ (donde γ es peso específico del suelo) arriba del fondo de la cimentación.

Figura 5

Semejanza del Suelo Sobre el Nivel de Desplante de un Cimiento.



Nota. Tomado de Prandtl, 2018.

a. Zonas de Mecanismos de Falla

• **ZONA I**

Zona en forma de cuña que se mueve como un cuerpo rígido, con el cimiento vertical hacia abajo y sus límites forman un ángulo de $45^\circ - \frac{\phi}{2}$.

• **ZONA II**

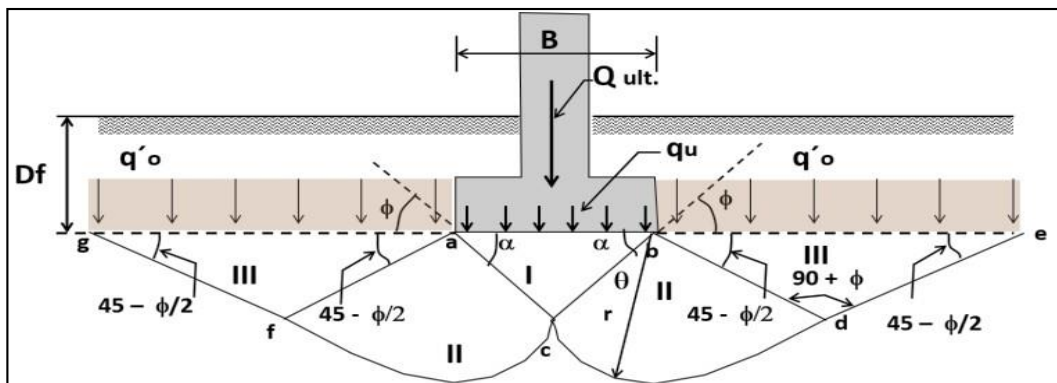
Zona de deformación tangencial radial, de grandes deformaciones que se presenta y provocan un levantamiento de la zona III.

• **ZONA III**

Zona plástica que es empujada hacia arriba por el empuje pasivo provocado por la zona II.

Figura 6

Falla por Capacidad de Carga en su Suelo Bajo una Cimentacion Rígida Contínua



Nota. Tomado de Terzaghi, 1943.

b. Tipos de Falla

Los tipos de falla o hundimiento de la cimentación son importantes para que el plan de cimentación utilizado en la estructura se calcule correctamente.

- **Falla General por Corte del Suelo**

Al presentarse esta falla, puede generar una superficie de rotura continua que va desde la base de la zapata hasta llegar a un lado de la misma, dicha falla es mas frecuente en cohesivos o arenas densas tal como se muestra en la Figura 8. Si se aplica una carga o presión gradualmente a la cimentación, el asentamiento aumentaría variación de la carga por área unitaria.

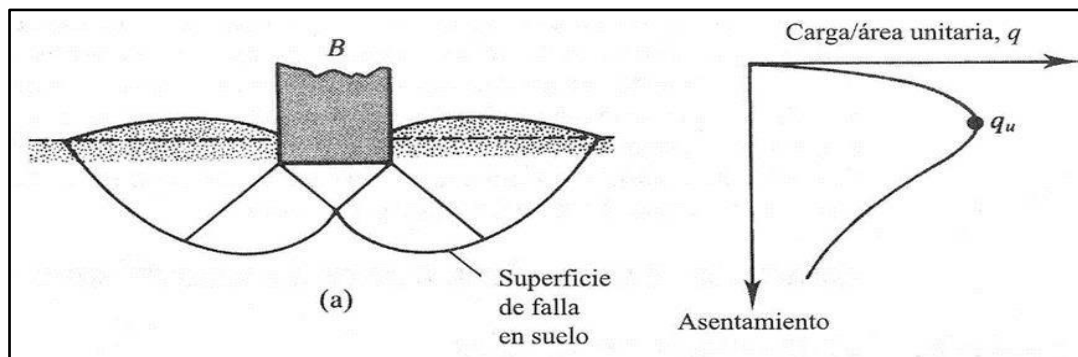
Capacidad de Carga Última

Es el valor último por área unitaria de la fundación soportada al suelo en exceso de presión causada por el suelo que rodea a la cimentación.

Figura 7

Representación de Falla por Corte General y Diagrama de Deformación de Carga

Última



Nota. Tomado de Braja, 2013.

Aplicando los estudios de equilibrio, Terzaghi indicó que la capacidad de carga última en la forma:

Ecuación 8

Capacidad Última – Terzaghi

$$q_u = c'N_c + qN_q + \frac{1}{2}\gamma BN_\gamma$$

Donde:

- N_c : Factor de capacidad de carga acorde a la cohesión
- N_q : Factor de capacidad de carga acorde a la sobrecarga
- N_γ : Factor acorde al peso del suelo
- c' : Cohesión del suelo
- γ : Peso específico del suelo
- q : γD_f – sobrecarga
- D_f : Profundidad de desplante de cimentación
- B : Ancho del cimiento

Factores de capacidad de carga N_c, N_q, N_γ

Los factores de capacidad de carga N_c, N_q, N_γ se definen mediante las expresiones:

Ecuación 9

Factor de Capacidad de Carga acorde a la Sobrecarga

$$N_q = \frac{e^{2\left(\frac{3\pi}{4} - \frac{\phi'}{2}\right)\tan\phi'}}{2\cos^2\left(45 + \frac{\phi'}{2}\right)}$$

Ecuación 10

Factor de Capacidad de Carga acorde a la Cohesión

$$N_c = \cot\phi'(N_q - 1)$$

Ecuación 11

Factor de Capacidad de Carga acorde al Peso del Suelo

$$N_\gamma = \frac{1}{2} \left(\frac{K_{p\gamma}}{\cos^2\phi'} - 1 \right) \tan\phi'$$

Donde:

- $K_{p\gamma}$: Coeficiente de empuje pasivo
- ϕ' : Ángulo de fricción interno

Terzaghi propuso fórmulas que se emplean para las cimentaciones cuadradas:

Ecuación 12

Capacidad Última – Terzaghi

$$q_u = 1.3cN_c + qN_q + 0.4\gamma BN_\gamma$$

Donde:

- c : Cohesión del suelo
- γ : Peso específico del suelo
- q : γD_f
- D_f : Profundidad de desplante de cimentación
- B : Ancho del cimiento

Tabla 11

Factores de Capacidad de Carga en Función del Ángulo de Fricción.

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA – TERZAGHI							
ϕ	N_c	N_q	N_γ	ϕ	N_c	N_q	N_γ
0	5.70	1.00	0.00	26	27.09	14.21	9.84
1	6.00	1.10	0.01	27	29.24	15.90	11.60
2	6.30	1.22	0.04	28	31.61	17.81	13.70
3	6.62	1.35	0.06	29	34.24	19.98	16.18
4	6.97	1.49	0.10	30	37.16	22.46	19.13
5	7.34	1.64	0.14	31	40.41	25.28	22.65
6	7.73	1.81	0.20	32	44.04	28.52	26.87
7	8.15	2.00	0.27	33	48.09	32.23	31.94
8	8.60	2.21	0.35	34	52.64	36.50	38.04
9	9.09	2.44	0.44	35	57.75	41.44	45.41
10	9.61	2.69	0.56	36	63.53	47.16	54.36
11	10.16	2.98	0.69	37	70.01	53.80	65.27
12	10.76	3.29	0.85	38	77.50	61.55	78.61
13	11.41	3.63	1.04	39	85.97	70.61	95.03
14	12.11	4.02	1.26	40	95.66	81.27	115.31
15	12.86	4.45	1.52	41	106.81	93.85	140.51
16	13.68	4.92	1.82	42	119.67	108.75	171.99
17	14.60	5.45	2.18	43	134.58	126.50	211.56
18	15.12	6.04	2.59	44	151.95	147.74	261.60
19	16.56	6.70	3.07	45	172.28	173.28	325.34
20	17.69	7.44	3.64	46	196.22	204.19	407.11
21	18.92	8.26	4.31	47	224.55	241.80	512.84
22	20.27	9.19	5.09	48	258.28	287.85	650.67
23	21.75	10.23	6.00	49	298.71	344.63	831.99
24	23.36	11.40	7.08	50	347.50	415.14	1072.80
25	25.13	12.72	8.34				

Nota. Tomado de Kumbhojkar, 1993.

- **Falla por Corte Local**

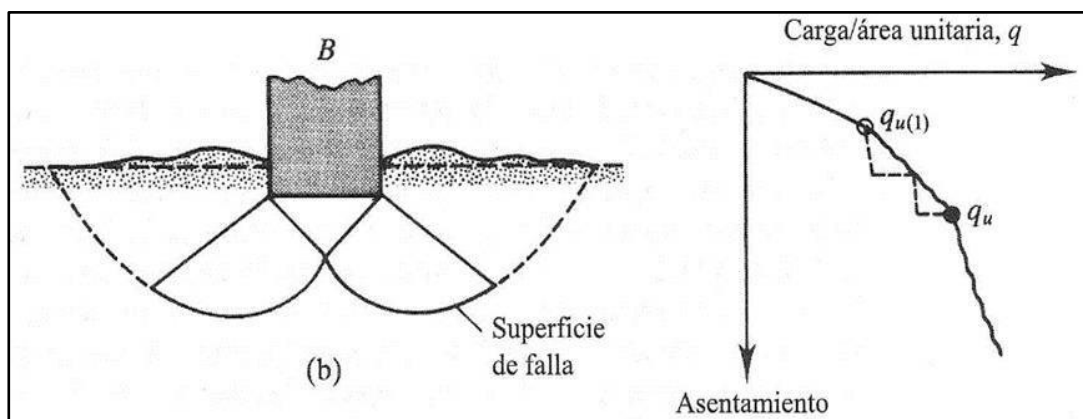
Representa una situación de nivel intermedio, pues presenta características de falla por corte general y de punzonamiento. El terreno se plastifica en bordes de la zapata y bajo de ella, sin que lleguen a formarse superficies continuas de rotura hasta la superficie.

Se presenta cuando el terreno está por encima de un suelo arenoso o sobre arcilla regularmente densa.

Al existir un aumento de carga “q” sobre la cimentación, el asentamiento se amplía proporcionalmente. Asimismo, se observa en la Figura 9 que la falla se amplifica gradualmente hacia los laterales de la cimentación (líneas discontinuas). Dicha cimentación al ser afectada por un movimiento enorme alcanzará el “qu” que sería la carga primera de falla.

Figura 8

Falla por Corte General en Función a la Capacidad de Carga Última.



Nota. Tomado de Braja, 2013.

De las ecuaciones ya mostradas anteriormente son válidas para fallas de tipo general pero Terzaghi propuso las correcciones siguientes:

Ecuación 13

Cimentación Corrida

$$q_u = \frac{2}{3}c'N_c + qN'_q + \frac{1}{2}\gamma BN'_\gamma$$

Ecuación 14

Cimentación Cuadrada

$$q_u = 0.867c'N_c + qN'_q + 0.4\gamma BN'_\gamma$$

Ecuación 15

Cimentación Circular

$$q_u = 0.867c'N_c + qN'_q + 0.3\gamma BN'_\gamma$$

Tabla 12

Factores de Carga en Función al Ángulo de Fricción.

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA – TERZAGHI							
ϕ'	N'_c	N'_q	N'_γ	ϕ'	N'_c	N'_q	N'_γ
0	5.70	1.00	0.00	26	15.53	6.05	2.59
1	5.90	1.07	0.01	27	16.30	6.54	2.88
2	6.10	1.14	0.02	28	17.13	7.07	3.29
3	6.30	1.22	0.04	29	18.03	7.66	3.76
4	6.51	1.30	0.06	30	18.99	8.31	4.39
5	6.74	1.39	0.07	31	20.03	9.03	4.83
6	6.97	1.49	0.10	32	21.16	9.82	5.51
7	7.22	1.59	0.13	33	22.39	10.69	6.32
8	7.47	1.70	0.16	34	23.72	11.67	7.22
9	7.74	1.82	0.20	35	25.18	12.75	8.35
10	8.02	1.94	0.24	36	26.77	13.97	9.41
11	8.32	2.08	0.30	37	28.51	15.32	10.90
12	8.63	2.22	0.35	38	30.43	16.85	12.75
13	8.96	2.38	0.42	39	32.53	18.56	14.71
14	9.31	2.55	0.48	40	34.87	20.50	17.22
15	9.67	2.73	0.57	41	37.45	22.70	19.75
16	10.06	2.92	0.67	42	40.33	25.21	22.50
17	10.47	3.13	0.76	43	43.54	28.06	26.25
18	10.90	3.36	0.88	44	47.13	31.34	30.40
19	11.36	3.61	1.03	45	51.17	35.11	36.00
20	11.85	3.88	1.12	46	55.73	39.48	41.70
21	12.37	4.17	1.35	47	60.91	44.45	49.30
22	12.92	4.48	1.55	48	66.80	50.46	59.25
23	13.51	4.82	1.74	49	73.55	57.41	71.45
24	14.14	5.20	1.97	50	81.31	65.60	85.75
25	14.80	5.60	2.25				

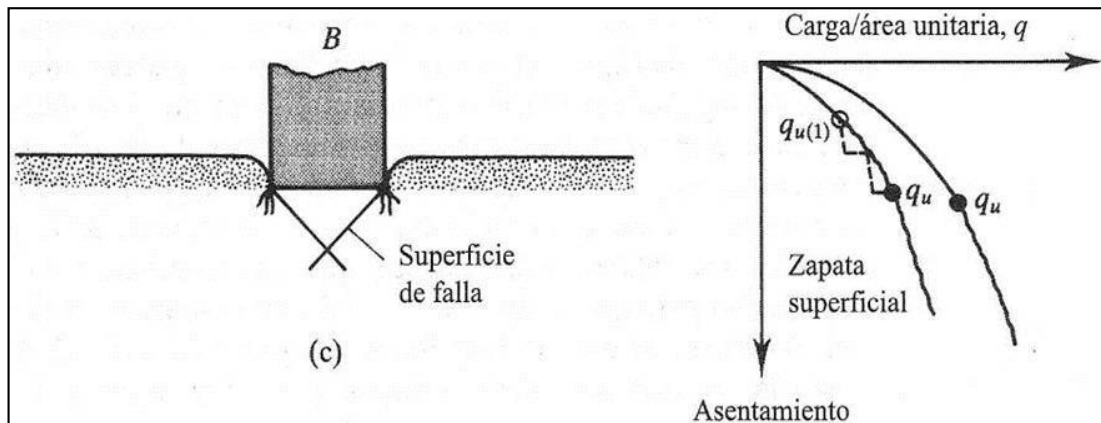
Nota. Tomado de Braja, 2013.

- **Falla General por Corte del Suelo**

Esta falla se caracteriza por tener un suelo bastante suelto, representándose la carga-asentamiento en la Figura 10. Una vez que se aumenta la carga, el suelo se oprime y en seguida debajo del área de la zapata ocurre un desplazamiento vertical. Este incremento de carga sobre la fundación genera una compresión del suelo, ocasiona una rotura vertical que se presenta por corte a su alrededor de la cimentación y casi no se observa movimientos de este junto a la estructura manteniendo el equilibrio tanto vertical como horizontal. Para conservar el traslado o circulación vertical de la zapata se requiere un crecimiento continuo de la carga vertical.

Figura 9

Falla por punzonamiento en función a una carga que se ejerce en el suelo.



Nota. Tomado de Braja, 2013.

1.4.3.3. Teoría de Meyerhof

Meyerhof (1963), considera los esfuerzos cortantes evolucionados en el suelo arriba del nivel de desplante de la base de cimiento, también consideró que las cimentaciones pueden poseer cargas inclinadas, quedando así la ecuación general:

Ecuación 16

Capacidad Última – Meyerhof

$$q_u = c'N_cF_{cs}F_{cd}F_{ci} + qN_qF_{qs}F_{qd}F_{qi} + \frac{1}{2}\gamma BN_\gamma F_{\gamma s}F_{\gamma d}F_{\gamma i}$$

Donde:

- c' : Cohesión del suelo
- q : Esfuerzo efectivo al nivel de desplante de la base
- γ : Peso específico del suelo
- B : Ancho de cimentación
- $F_{cs}F_{qs}F_{\gamma s}$: Componentes de forma
- $F_{cd}F_{qd}F_{\gamma d}$: Componentes de profundidad
- $F_{ci}F_{qi}F_{\gamma i}$: Componentes por inclinación de carga
- $N_cN_qN_\gamma$: Componentes de capacidad de carga

Los componentes de carga que se presentarán a continuación, fueron sugeridos y modificados por (Vesic, 1973), quien mencionó que el ángulo α es mas próximo a $45^\circ - \frac{\phi}{2}$ que a ϕ , como originalmente fue propuesto por Terzaghi.

- $N_q = \tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) e^{\pi \tan \phi'}$
- $N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi'$
- $N_c = (N_q - 1) \cot \phi'$

Tabla 13

Factores de Carga en Función del Ángulo de Fricción Interno.

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA - MEYERHOF							
ϕ'	N_c	N_q	N_γ	ϕ'	N_c	N_q	N_γ
0	5.14	1.00	0.00	26	22.25	11.85	12.54
1	5.38	1.09	0.07	27	23.94	13.20	14.47
2	5.63	1.20	0.15	28	25.80	14.72	16.72
3	5.90	1.31	0.24	29	27.86	16.44	19.34
4	6.19	1.43	0.34	30	30.14	18.40	22.40
5	6.49	1.57	0.45	31	32.67	20.63	25.99
6	6.81	1.72	0.57	32	35.49	23.18	30.22
7	7.16	1.88	0.71	33	38.64	26.09	35.19
8	7.53	2.06	0.86	34	42.16	29.44	41.06
9	7.92	2.25	1.03	35	46.12	33.30	48.03
10	8.35	2.47	1.22	36	50.59	37.75	56.31

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA - MEYERHOF

ϕ'	N_c	N_q	N_γ	ϕ'	N_c	N_q	N_γ
11	8.80	2.71	1.44	37	55.63	42.92	66.19
12	9.28	2.97	1.69	38	61.35	48.93	78.03
13	9.81	3.26	1.97	39	67.87	55.96	92.25
14	10.37	3.59	2.29	40	75.31	64.20	109.41
15	10.98	3.94	2.65	41	83.86	73.90	130.22
16	11.63	4.34	3.06	42	93.71	85.38	155.55
17	12.34	4.77	3.53	43	105.11	99.02	186.54
18	13.10	5.26	4.07	44	118.37	115.31	224.64
19	13.93	5.80	4.68	45	133.88	134.88	271.76
20	14.83	6.40	5.39	46	152.10	158.51	330.35
21	15.82	7.07	6.20	47	173.64	187.21	403.67
22	16.88	7.82	7.13	48	199.26	222.31	496.01
23	18.05	8.66	8.20	49	229.93	265.51	613.16
24	19.32	9.60	9.44	50	266.89	319.07	762.89
25	20.72	10.66	10.88				

Nota. Tomado de Meyerhof, 1963.

- **Factores de Forma, Profundidad e Inclinación**

Ecuación 17

(Debeer, 1970) *Factor de Forma*

$$F_{cs} = 1 + \frac{BN_q}{LN_c}$$

$$F_{qs} = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

$$F_{\gamma s} = 1 - \frac{B}{L}$$

Ecuación 18

(Hansen, 1970) *Factor de Profundidad*

$$\frac{D_f}{B} < 1$$

$$F_{cd} = 1 + 0.4 \frac{D_f}{B}$$

$$F_{qd} = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \frac{D_f}{B}$$

$$\frac{D_f}{B} > 1$$

$$F_{cd} = 1 + 0.4 \tan \phi^{-1} \frac{D_f}{B}$$

$$F_{qd} = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \tan \phi^{-1} \frac{D_f}{B}$$

Ecuación 19

(Hanna & Meyerhof, 1981) *Factor de Inclinación*

$$F_{csi} = F_{qi} = \left(1 - \frac{\beta}{90^\circ}\right)^2$$

$$F_{\gamma i} = \left(1 - \frac{\beta}{\phi}\right)^2$$

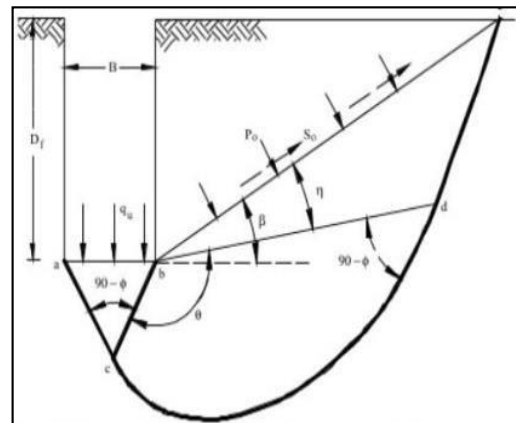
$$F_{\gamma s} = 1$$

Donde:

- β : Ángulo de inclinación de carga
- ϕ : Ángulo de fricción del suelo
- D_f : Profundidad de cimentación
- B : Ancho de cimentación

Figura 10

Modelo de Falla Según Meyerhof



Nota. Tomado de Quezada, 2017.

1.4.3.4. Teoría de Hansen

Según Hansen (1970), considera aspectos complementarios a la fórmula de Meyerhof para el cálculo de capacidad portante cuando $\phi > 0$, es:

Ecuación 20

Capacidad Última – Hansen

$$q_u = c' N_c F_{sc} F_{dc} F_{ic} F_{gc} F_{bc} + q N_q F_q F_{dq} F_{iq} F_{gq} F_{bq} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i} F_{\gamma g} F_{\gamma b}$$

Para los factores de carga, se considera las siguientes expresiones:

- N_q y N_c , se mantienen según Meyerhof
- $N_\gamma = 1.5(N_q - 1) \tan \phi$

Para los factores de forma, se considera también:

- S_c y S_γ , se mantienen según Debeer
- $S_q = 1.0 + \frac{B}{L} \tan \phi$

Para los factores de profundidad, las expresiones a considerar se muestran en la teoría de Meyerhof.

Los factores de inclinación de carga, terreno y base se consideran con un valor de 1, para $\phi > 0$.

1.4.3.5. Teoría de Vesic

Vesic (1975), presenta un método semejante al de Brinch Hansen. Concuerda factores de forma, profundidad, inclinación de carga, inclinación de terreno e inclinación de base. Se tiene en cuenta que los factores de carga son similares a la de Meyerhof, excepto de N_γ .

Conforme a los factores definidos previamente, se considera ecuaciones aplicadas a valores de ϕ mayor a 0:

Ecuación 21

Capacidad Última – Vesic

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} F_{gc} F_{bc} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} F_{gq} F_{bq} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i} F_{\gamma g} F_{\gamma b}$$

Para los factores de carga, se considera las siguientes expresiones:

- N_q y N_c , se mantienen según Meyerhof
- $N_\gamma = 2.0(N_q + 1)\tan\phi'$

Para los factores de forma, se considera también:

- S_c y S_γ , se mantienen según Debeer
- $S_q = 1.0 + \frac{B}{L}\tan\phi$

Para los factores de profundidad, se consideran las mismas expresiones de la teoría de Meyerhof .

Los factores de inclinación de carga, terreno y base se condiseran 1 como valor para $\phi > 0$.

1.5. Formulación del Problema

¿En qué medida existe diferencia significativa entre la microzonificación geotécnica para el diseño de cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III, Ascope 2022?

1.6. Objetivos

1.6.1 Objetivo General

Determinar en qué medida existe diferencia significativa entre la microzonificación geotécnica para el diseño de cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol – Sector III, Acope 2022.

1.6.2 Objetivos Específicos

- Analizar la obtención de la capacidad portante en base a las propiedades mecánicas del suelo en el Centro Poblado Menor Luz del Sol – Sector III, Ascope 2022.
- Valorar en qué medida la resistencia al esfuerzo cortante permite el diseño de la geometría de la cimentación en el Centro Poblado Menor Luz del Sol – Sector III, Ascope 2022.
- Delimitar las zonas vulnerables de acuerdo a la capacidad de carga de la cimentación en el Centro Poblado Menor Luz del Sol – Sector III, Ascope 2022.

1.7. Hipótesis

1.7.1 Hipótesis General

H_0 : No existe microzonificación geotécnica en el Centro Poblado Menor Luz del Sol – Sector III.

H_a : Existe microzonificación geotécnica en el Centro Poblado Menor Luz del Sol – Sector III.

1.7.2 Hipótesis Específicos

Hipótesis Específica 1

H_0 : El suelo del Centro Poblado Menor Luz del Sol – Sector III cumple con las propiedades mecánicas de un suelo medio a muy denso.

CAPITULO II: METODOLOGÍA

2.1. Enfoque de Investigación

Esta investigación muestra un enfoque cuantitativo, en un nivel descriptivo, utilizando unan metodología de observación directa en campo, para después realizar el análisis de las propiedades físicas-mecánicas que se encontrarán en el suelo con el fin de obtener un buen diseño de cimentaciones superficiales.

La presente investigación es de nivel descriptiva, ya que no se alterará la realidad del fenómeno en estudio, solo se describirá el estado en que se encuentran al momento de tomar las muestras de suelo para después analizarlas.

El tipo de diseño de la investigación es no experimental, debido a que toda la información será tomada tal cual ocurra en la realidad. Además, es transversal, dado que se recolectarán datos e informaciones con la finalidad de describir y analizar su comportamiento de cada una de ellas en un mismo tiempo.

2.2. Población y Muestra

2.2.1 Población

El área total que es objeto del presente estudio corresponde a 77.21 hectáreas aproximadamente (772087.00 m²). Según (E050, 2018) los puntos de exploración para urbanizaciones de viviendas son 3 cada hectárea de terreno, pero en nuestra investigación al ser un Centro Poblado en desarrollo se considera como criterio este cálculo para definir la cantidad de puntos de exploración. La población a desarrollar viene facilitada por la previa formulación:

Ecuación 22

Número de Calicatas a Realizar

$$\begin{aligned} \# \text{ Calicatas} &= \frac{77.21 \text{ Ha}}{3} \\ \# \text{ Calicatas} &= 25.74 \cong 26 \end{aligned}$$

2.2.2 Muestra

La muestra para la presente investigación viene dada por suelos granulares con presencia de arena y porcentaje de finos menores al 5%. Siendo la población finita, la muestra viene dada por la siguiente expresión:

Ecuación 23

Población

$$n_0 = \frac{N * Z^2 * p * q}{E^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Por lo tanto;

$$n_0 = \frac{26 * 1.96^2 * 0.97 * 0.03}{0.05^2(26 - 1) + 1.96^2 * 0.97 * 0.03}$$

$$n_0 = 16.68$$

Donde:

- N : Número total de elementos que conforman la población
- Z : Grado de confiabilidad, 1.96 para el 5% de nivel de significancia
- E : Error asumido en el cálculo, 5%
- P : Probabilidad de que la población presenta las características
- Q : Probabilidad de que la población no presenta las características

El tamaño real de la muestra se expresa como:

$$n_0 = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

$$n_0 = \frac{16.68}{1 + \frac{16.68}{26}}$$

$$n_0 = 10.16 \cong 10$$

2.3. Materiales, Instrumentos y Métodos

2.3.1. Materiales

Se utilizaron 300 kg de muestra de suelo, bolsas herméticas, sacos 50 kg, cucharón, agua destilada, ladrillo de techo 6 huecos, martillo de goma, bandejas metálicas, manguera, winchas, libros de Geotecnia, cuaderno de apuntes y lapiceros.

2.3.2. Instrumentos

Los instrumentos utilizados fueron: tamices de malla cuadrada, balanzas con precisión de 0.01 gr, balanzas con precisión de 0.1 gr, horno $110 \pm 5^\circ \text{C}$, fiola 200 gr, molde de Proctor Estándar, GPS, cámara fotográfica.

2.3.3. Métodos

Para este proyecto de investigación se emplearán ensayos: Perforación o Extracción de material a cielo abierto: Empleados para la toma de datos como la estratigrafía visualmente, extraer muestreo para pruebas en laboratorio mencionados posteriormente, ensayos de Contenido de Humedad (NTP, 339.127), ensayos de Gravedad Específica (NTP, 339.131), ensayos de Análisis Granulométrico de suelos por tamizado (NTP, 339.128), determinación de los Límites de Consistencia - (NTP, 339.129), Densidad Máximas y Mínimas (NTP, 339.138), Densidad In Situ.

2.4. Procedimiento

2.4.1 Procedimiento de Recolección de Datos

En el trabajo de exploración primero se reconoció el sector de muestreo en la zona de trabajo a su vez se localizó en el plano los pozos de inspección, perforación o sondeo realizados con sus respectivas coordenadas.

Asimismo, se consultó a los habitantes el número de pisos que deseen construir.

2.4.2 Procedimiento, Tratamiento y Análisis de Datos

Los datos obtenidos mediante los ensayos de laboratorio de Mecánica de Suelos, se ingresaron al programa Excel, posteriormente se plasmaron los resultados en cuadros y mapas.

2.5. Análisis Estadístico

Para la hipótesis específica:

H_0 : El suelo del Centro Poblado Menor Luz del Sol – Sector III cumplió con las propiedades mecánicas de un suelo medio a muy denso.

$$H_0 = 35^\circ \geq \varphi$$

$$H_a = 35^\circ < \varphi$$

Donde:

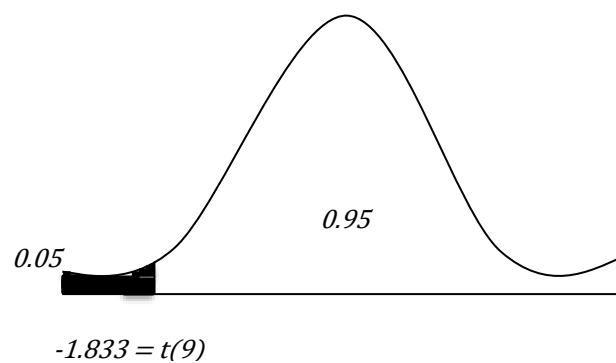
- x : Promedio muestral
- μ : Promedio en la población
- S : Varianza
- n : Número de puntos estudiados, 10 calicatas

$$t = \frac{x - \mu}{\sqrt{\frac{S^2}{n}}}$$

Por lo tanto;

$$t = \frac{40.563 - 35}{\sqrt{\frac{1.316^2}{10}}}$$

$$t = 13.368$$



Los datos muestrales aportaron evidencia suficiente para aceptar H_0 es decir el ángulo promedio es mayor e igual que 35° .

2.6. Aspectos Éticos

Nuestra investigación se rige bajo los principios de lograr el bien común, responsabilidad, honestidad, de respeto hacia todos los pobladores de la zona, autores de los estudios realizados anteriormente. Además, se trabajó con la herramienta Turnitin para cotejar nuestra información.

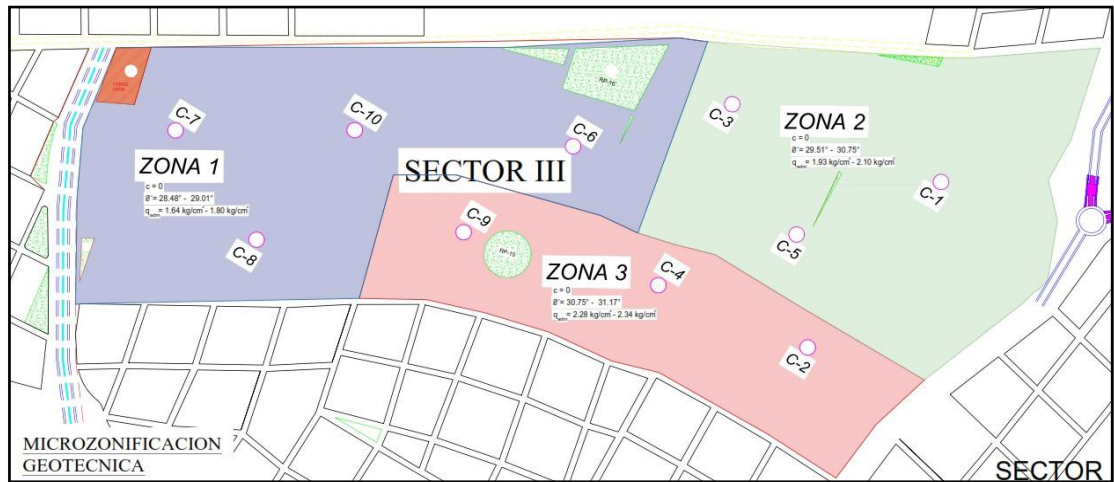
CAPITULO III. RESULTADOS

3.1 Microzonificación Geotécnica

De modo que se comprueba el objetivo general: “Determinar en qué medida existe diferencia significativa entre la microzonificación geotécnica para el diseño de cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol – Sector III, Ascope 2022”, la cual se muestra en la figura 11 y 12.

Figura 11

Mapa de Microzonificación Geotécnica del Sector III, según Propiedades Mecánicas para Cimientos Corridos.

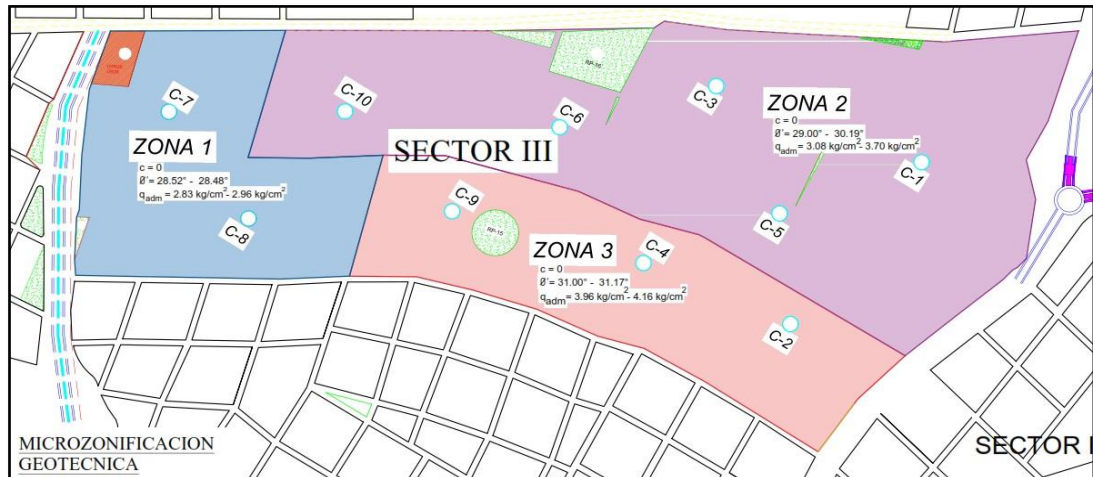


Nota. Según la Figura 12, muestra el sector zonificado según sus características mecánicas presentadas en cada calicata para el diseño de cimentaciones corridos.

Interpretación. En el sector III se divide en tres áreas, agrupadas de acuerdo a las características mecánicas y físicas del suelo, la carga admisible para la zona 1 con ángulos de fricción entre $28.48^\circ - 29.01^\circ$ va desde $1.64 \text{ kg/cm}^2 - 1.80 \text{ kg/cm}^2$, la zona 2 con ángulos de fricción comprendidos entre $29.51^\circ - 30.19^\circ$ va desde $1.93 \text{ kg/cm}^2 - 2.10 \text{ kg/cm}^2$ y la zona 3 con ángulos de fricción comprendidos entre $30.75^\circ - 31.17^\circ$ tiene un valor $2.28 \text{ kg/cm}^2 - 2.34 \text{ kg/cm}^2$.

Figura 12

Mapa de microzonificación geotécnica del sector III, según propiedades mecánicas para cimientos aislados.



Nota. Según la Figura 13, muestra el sector zonificado según sus características mecánicas presentadas en cada calicata para el diseño de cimentaciones aisladas.

Interpretación. En el sector III se divide en tres áreas, agrupadas de acuerdo a las características mecánicas y físicas del suelo, la carga admisible para la zona 1 con ángulos de fricción entre $28.48^\circ - 28.52^\circ$ va desde $2.83 \text{ kg/cm}^2 - 2.96 \text{ kg/cm}^2$, la zona 2 con ángulos de fricción comprendidos entre $29.00^\circ - 30.19^\circ$ va desde $3.08 \text{ kg/cm}^2 - 3.70 \text{ kg/cm}^2$ y la zona 3 con ángulos de fricción comprendidos entre $31.00^\circ - 31.17^\circ$ tiene un valor $3.96 \text{ kg/cm}^2 - 4.16 \text{ kg/cm}^2$.

3.2 Propiedades Mecánicas del Suelo

De tal manera que se comprueba el primer objetivo específico: “*Analizar la obtención de la capacidad portante en base a las propiedades mecánicas del suelo en el Centro Poblado Menor Luz del Sol – Sector III, Ascope 2022*”, la cual se muestra en las tabla 14.

Tabla 14

Propiedades Mecánicas del Suelo, según Relación de Vacíos

RELACIÓN DE VACÍOS							
<i>Calicata</i>	<i>emín</i>	<i>emáx</i>	<i>e</i>	<i>Dr (%)</i>	φ	φ'	<i>C</i>
<i>C-1</i>	0.37	0.85	0.707	70.723	40.61	29.75	0
<i>C-2</i>	0.40	0.81	0.795	79.525	41.93	31.00	0
<i>C-3</i>	0.35	0.76	0.689	68.893	40.33	29.51	0
<i>C-4</i>	0.37	0.83	0.783	78.295	41.74	31.00	0
<i>C-5</i>	0.37	0.78	0.741	74.082	41.11	30.19	0
<i>C-6</i>	0.30	0.90	0.650	65.001	39.75	29.01	0
<i>C-7</i>	0.29	0.70	0.612	61.224	39.18	28.52	0
<i>C-8</i>	0.36	0.77	0.609	60.915	39.14	28.48	0
<i>C-9</i>	0.36	0.85	0.814	81.447	42.22	31.17	0
<i>C-10</i>	0.35	0.74	0.641	64.110	39.62	29.00	0

Nota. Según la Tabla 14 , muestra las propiedades mecánicas del suelo necesarias para calcular la capacidad portante.

Interpretación. La tabla 14 indica el ángulo de fricción y cohesión, para ello se tuvieron en cuenta la relación de vacíos mínimos y máximos de cada calicata, obtenidos mediante los ensayos de densidad saturada compacta y seca suelta. Asimismo, ya definida dichas propiedades se calculó la capacidad portante de cada calicata según Terzaghi, Meyerhof, Hansen y Vesic.

3.3 Resistencia al Esfuerzo Cortante

Por lo tanto, se constata el segundo objetivo específico: “Valorar en qué medida la resistencia al esfuerzo cortante permite el diseño de la geometría de la cimentación en el Centro Poblado Menor Luz del Sol – Sector III, Ascope 2022”, la cual se muestra en la tabla 15.

Tabla 15

Resistencia al esfuerzo cortante del suelo, según sus propiedades gravimétricas y volumétricas para cimentaciones corridas – aisladas.

ESFUERZO CORTANTE PARA CIMENTACIONES AISLADAS						
Calicata	Df (m)	Ws (kN)	γ_d (kN/m ³)	σ (kN/m ²)	ϕ'	τ_f (kN/m ²)
C-1	1.00	25.997	15.227	15.227	29.75	8.704
	1.20			18.273		10.444
	1.50			22.841		13.055
C-2	1.00	26.389	14.699	14.699	31.00	8.832
	1.20			17.639		10.599
	1.50			22.049		13.248
C-3	1.00	26.193	15.508	15.508	29.51	8.778
	1.20			18.610		10.534
	1.50			23.263		13.168
C-4	1.00	25.898	14.526	14.526	31.00	8.728
	1.20			17.431		10.473
	1.50			21.788		13.092
C-5	1.00	26.291	15.103	15.103	30.19	8.787
	1.20			18.123		10.544
	1.50			22.654		13.180

ESFUERZO CORTANTE PARA CIMENTACIONES AISLADAS

Calicata	Df (m)	Ws (kN)	γ_d (kN/m ³)	σ (kN/m ²)	ϕ'	τ_f (kN/m ²)
C-6	1.00	26.095	15.815	15.815	29.00	8.769
	1.20			18.978		10.523
	1.50			23.722		13.153
C-7	1.00	25.212	15.638	15.638	28.52	8.498
	1.20			18.765		10.197
	1.50			23.457		12.746
C-8	1.00	26.193	16.277	16.277	28.48	8.831
	1.20			19.533		10.597
	1.50			24.416		13.246
C-9	1.00	25.997	14.327	14.327	31.17	8.667
	1.20			17.193		10.400
	1.50			21.491		13.000
C-10	1.00	25.898	15.781	15.781	29.00	8.748
	1.20			18.937		10.497
	1.50			23.672		13.121

Nota. Según la Tabla 15 , presenta los parámetros necesarios para calcular el esfuerzo cortante según la ecuación de Mohr- Coulomb.

Interpretación. La tabla 15 muestra los valores de esfuerzo normal y resistencia al esfuerzo cortante del suelo con respecto a sus propiedades gravimétricas y volumétricas. Obteniéndose valores para la zona 1 desde 8.00 kg/cm² - 13.00 kg/cm² para el esfuerzo cortante de acuerdo a su profundidad de desplante.

3.4 Zonas Vulnerables

De tal forma que se comprueba el tercer objetivo específico: “*Delimitar las zonas vulnerables de acuerdo a la capacidad de carga de la cimentación en el Centro Poblado Menor Luz del Sol – Sector III, Ascope 2022*”, la cual se muestra en la tabla 16 y 17.

Tabla 16

Capacidad de Carga Neta y Admisible según Terzaghi, Meyerhof, Hansen y Vesic para Edificaciones de 3 Pisos con Cimentaciones Corridas.

CAPACIDAD DE CARGA NETA – ADMISIBLE PARA CIMENTACIONES									
CORRIDAS									
Calicata	Df (cm)	B (m)	N° Pisos	P (tn)	qn (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²)			
						Terzaghi	Meyerhof	Hansen	Vesic
C-1	100	0.60	2	17.790	2.720	2.435	1.981	1.967	2.156
		0.80	3	26.685	3.091	2.604	2.114	2.095	2.347
	120	0.60	2	17.790	2.667	2.821	2.298	2.283	2.472
		0.80	3	26.685	3.038	2.990	2.431	2.411	2.663
	150	0.60	3	26.685	4.070	3.400	2.772	2.758	2.947
		0.80		26.685	2.958	3.569	2.905	2.886	3.138
C-2	100	0.60	2	17.790	2.716	2.878	2.349	2.326	2.549
		0.80	3	26.685	3.087	3.082	2.516	2.485	2.782
	120	0.60	3	26.685	4.145	3.331	2.719	2.696	2.919
		0.80		26.685	3.033	3.535	2.886	2.854	3.152
	150	0.60	3	26.685	4.064	4.011	3.274	3.251	3.474
C-3	100	0.60	2	17.790	2.718	2.385	1.939	1.926	2.110
		0.80	3	26.685	3.089	2.549	2.068	2.050	2.296
		1.00		26.685	2.422	2.714	2.197	2.174	2.482
	120	0.60	2	17.790	2.665	2.763	2.249	2.236	2.421
		0.80	3	26.685	3.035	2.927	2.378	2.360	2.607
	150	0.60	3	26.685	4.067	3.330	2.715	2.702	2.887

		0.80			2.955	3.495	2.844	2.826	3.073
C-4	100	0.60	2	17.790	2.721	2.824	2.306	2.283	2.502
		0.80	3	26.685	3.092	3.024	2.469	2.438	2.731
	120	0.60	2	17.790	2.668	3.269	2.669	2.646	2.865
		0.80	3	26.685	3.039	3.469	2.832	2.801	3.094
	150	0.60	3	26.685	4.072	3.937	3.213	3.190	3.410
C-5	100	0.60	2	17.790	2.717	2.598	2.116	2.099	2.300
		0.80	3	26.685	3.088	2.780	2.261	2.238	2.506
		1.00			2.421	2.961	2.406	2.377	2.713
	120	0.60	2	17.790	2.663	3.009	2.453	2.435	2.637
		0.80	3	26.685	3.034	3.191	2.598	2.574	2.843
	150	0.60	3	26.685	4.066	3.625	2.957	2.940	3.141
C-6	100	0.60	2	17.790	2.719	2.229	1.810	1.800	1.972
		0.80			1.978	2.382	1.927	1.913	2.144
		1.00	3	26.685	2.423	2.535	2.045	2.027	2.315
	120	0.60	2	17.790	2.666	2.584	2.102	2.091	2.264
		0.80	3	26.685	3.036	2.736	2.219	2.205	2.435
		1.00			2.369	2.889	2.336	2.319	2.607
	150	0.60	2	17.790	2.586	3.115	2.539	2.528	2.701
		0.80	3	26.685	2.957	3.268	2.656	2.642	2.873
C-7	100	0.60	2	17.790	2.728	2.038	1.653	1.644	1.802
		0.80			1.987	2.176	1.758	1.747	1.957
		1.00	3	26.685	2.432	2.315	1.863	1.849	2.112
		1.20			1.987	2.453	1.968	1.951	2.267
	120	0.60	2	17.790	2.677	2.362	1.920	1.912	2.070
		0.80	3	26.685	3.047	2.501	2.025	2.014	2.225
		1.00			2.380	2.639	2.130	2.116	2.380
	150	0.60	2	17.790	2.600	2.849	2.322	2.313	2.471
		0.80	3	26.685	2.970	2.987	2.427	2.415	2.626
C-8	100	0.60	2	17.790	2.718	2.1069	1.7087	1.7002	1.8636

		0.80			1.977	2.2500	1.8170	1.8057	2.0236
		1.00	3	26.685	2.422	2.3931	1.9253	1.9112	2.1836
	120	0.60	2	17.790	2.665	2.4425	1.9854	1.9769	2.1404
		0.80	3	26.685	3.035	2.5856	2.0937	2.0824	2.3003
		1.00			2.368	2.7286	2.2021	2.1879	2.4603
	150	0.60	2	17.790	2.585	2.9458	2.4005	2.3920	2.5555
		0.80	3	26.685	2.955	3.0889	2.5088	2.4975	2.7154
C-9	100	0.60	2	17.790	2.720	2.8995	2.3682	2.3435	2.5685
		0.80	3	26.685	3.091	3.1054	2.5374	2.5044	2.8044
	120	0.60	3	26.685	4.150	3.3559	2.7403	2.7156	2.9406
		0.80			3.038	3.5617	2.9095	2.8766	3.1765
	150	0.60	3	26.685	4.070	4.0404	3.2985	3.2738	3.4988
C-10	100	0.60	2	17.790	2.721	2.2126	1.7964	1.7860	1.9575
		0.80			1.980	2.3640	1.9129	1.8990	2.1277
		1.00	3	26.685	2.425	2.5155	2.0294	2.0120	2.2979
	120	0.60	2	17.790	2.668	2.5643	2.0858	2.0754	2.2469
		0.80	3	26.685	3.039	2.7157	2.2023	2.1884	2.4171
		1.00			2.372	2.8671	2.3188	2.3014	2.5873
	150	0.60	2	17.790	2.589	3.0918	2.5199	2.5095	2.6810
		0.80	3	26.685	2.960	3.2432	2.6364	2.6225	2.8512

Nota. Según la Tabla 16 , teniendo en cuenta la capacidad portante se compara la carga neta con la carga admisible para cimentaciones corridas.

Interpretación. La tabla 16 indica la capacidad de carga neta que debe resistir el suelo y la capacidad admisible de cada calicata según Terzaghi, Meyerhof, Hansen y Vesic. Se puede observar que, de acuerdo a la profundidad de desplante y base de la cimentación, la capacidad admisible es menor que la capacidad neta, identificando así la zona más vulnerable según la ubicación de las calicatas; considerando un sistema de albañilería para viviendas de 3 pisos más azotea.

Tabla 17

Capacidad de Carga Neta y Admisible según Terzaghi, Meyerhof, Hansen y Vesic para Edificaciones de 4 Pisos con Cimentaciones Aisladas.

Calicata	Df (cm)	B (m)	N° Pisos	P (tn)	q _n (kg/cm ²)	q _{adm} (kg/cm ²)			
						Terzaghi	Meyerhof	Hansen	Vesic
C-1	100	1.10	4	65.150	5.139	2.672	3.581	3.415	3.773
		1.30			3.610	2.807	3.560	3.396	3.787
	120	1.10	4	65.150	5.086	3.058	4.140	3.947	4.332
		1.30	5	82.260	4.569	3.193	4.302	4.102	4.528
150	1.10	4	65.150	5.007	3.636	5.184	4.940	5.376	
	<hr/>								
C-2	100	1.10	4	65.150	5.135	3.163	4.272	4.046	4.492
		1.30			5	82.260	4.618	3.326	4.254
	120	1.10	4	65.150	5.081	3.616	4.936	4.675	5.155
		1.30	5	82.260	6.415	4.297	6.169	5.842	6.389
C-3	100	1.10	4	65.150	5.137	2.615	3.500	3.341	3.689
		1.30			3.608	2.747	3.479	3.322	3.702
	120	1.10	4	65.150	5.084	2.993	4.047	3.863	4.236
		1.30	5	82.260	4.567	3.125	4.205	4.014	4.428
150	1.10	5	82.260	6.418	3.560	5.069	4.836	5.257	
	<hr/>								
C-4	100	1.10	4	65.150	5.140	3.104	4.192	3.971	4.408
		1.30			5	82.260	4.623	3.264	4.175
	120	1.10	4	65.150	5.087	3.549	4.844	4.588	5.060
		1.30	5	82.260	6.422	4.217	6.055	5.734	6.270
C-5	100	1.10	4	65.150	5.136	2.852	3.834	3.647	4.036
		1.30			5	82.260	4.619	2.997	3.814
	120	1.10	4	65.150	5.083	3.263	4.431	4.215	4.633
		1.30	5	82.260	6.416	3.879	5.545	5.273	5.747
C-6	100	1.10	4	65.150	5.138	2.443	3.260	3.120	3.438
		1.30			3.609	2.565	3.237	3.099	3.448
	120	1.10	4	65.150	5.085	2.797	3.770	2.974	3.949
		1.30	3.556	2.919	3.916	3.042	4.127		
	150	1.10	4	65.150	5.005	3.329	4.725	4.519	4.904
		1.30	5	82.260	4.488	3.451	4.714	4.510	4.925

C-7	100	1.10	4	65.150	5.147	2.232	2.968	2.847	3.255
		1.30			3.618	2.342	2.945	2.826	3.262
		1.60	5	82.260	2.976	2.508	2.952	2.834	3.315
	120	1.10	4	65.150	5.096	2.556	3.433	3.292	3.738
		1.30			3.567	2.667	3.566	3.420	3.907
	150	1.10	4	65.150	5.019	3.043	4.306	4.127	4.644
1.30		5	82.260	4.502	3.154	4.294	4.117	4.663	
C-8	100	1.10	4	65.150	5.137	2.307	3.068	2.943	3.238
		1.30			3.608	2.422	3.044	2.922	3.246
	120	1.10	4	65.150	5.084	2.643	3.549	3.404	3.720
		1.30			3.555	2.757	3.686	3.536	3.887
	150	1.10	4	65.150	5.004	3.146	4.451	4.267	4.621
		1.30	5	82.260	4.487	3.261	4.438	4.257	4.640
C-9	100	1.10	4	65.150	5.139	3.188	4.309	4.078	4.529
		1.30			3.610	3.352	4.293	4.063	4.553
	120	1.10	4	65.150	5.086	3.644	4.978	4.710	5.198
		1.30	5	82.260	4.569	3.809	5.175	4.897	5.435
	150	1.10	5	82.260	6.421	4.329	6.221	5.885	6.441
C-10	100	1.10	4	65.150	5.140	2.425	3.235	3.096	3.412
		1.30			3.611	2.546	3.212	3.076	3.422
	120	1.10	4	65.150	5.087	2.776	3.741	3.580	3.919
		1.30	5	82.260	4.571	2.897	3.886	3.719	4.096
	150	1.10	4	65.150	5.008	3.304	4.689	4.485	4.866

Nota. Según la Tabla 17 , teniendo en cuenta la capacidad portante se compara la carga neta con la carga admisible para cimentaciones aisladas.

Interpretación. La tabla 17 indica la capacidad de carga neta que debe resistir el suelo y muestra también la capacidad admisible de cada calicata según Terzaghi, Meyerhof, Hansen y Vesic, agrupadas de acuerdo a la microzonificación realizada. Teniendo en cuenta la profundidad de desplante y geometría de la cimentación, se puede observar que la capacidad admisible no es lo suficientemente alta para poder soportar cargas que posee una zapata central orientada para viviendas de 4 pisos como mínimo más azotea.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión:

- De acuerdo a Carranza y Ponce (2017) establecieron parámetros mecánicos (ángulo de fricción, cohesión, cohesión, profundidad de desplante) para el cálculo de capacidad portante, siendo éstas indispensables para delimitar la zona en 4 áreas. Lo que **concuerta** con la tesis mencionada y nuestro estudio realizado es que se empleó e identificó las mismas características para zonificar y a su vez los valores encontrados de la capacidad portante en ambos casos son cercanos, debido a que el suelo de los dos estudios es una grava bien graduada GW. De la mano se propone el diseño en cimentaciones superficiales, tal como se muestra en la Figura 12 y 13, cumpliendo así el primer objetivo de que la microzonificación geotécnica permite diseñar cimentaciones superficiales.
Limitaciones: El acceso a la zona es con movilidad privada, ya que no hay alguna línea de transporte público que nos traslade directo al área de estudio. Los habitantes no nos permitían acceder a sus terrenos con facilidad.
Implicancias: La zona de investigación es un centro poblado, por lo que se optó tomar nuestra área como posible habilitación urbana para encontrar el número de puntos exploratorios.
- Según nuestro resultado de la Tabla 14 señala las propiedades mecánicas del suelo a través de relación máximas y mínimas, densidad relativa, ángulo de fricción y cohesión. Mientras que Astocondor (2020) obtuvo estas cualidades mecánicas del suelo a través del Ensayo de Corte Directo. Asimismo, González (2014) relacionó las propiedades del suelo densidad relativa y relación de vacíos con el ángulo de fricción interno y cohesión. Dichos parámetros sirvieron para calcular la capacidad portante a profundidades de desplante desde 1.00 hasta 2.00 m. Por lo que, estamos **de acuerdo** que los criterios mencionados en las investigaciones expuestas fueron indispensables para calcular la capacidad portante del suelo, decretando así que las propiedades mecánicas del suelo permiten obtener la capacidad portante.
Limitaciones: No se realizaron ensayos para el cálculo de capacidad de carga por temas económicos.

Implicancias: Se calculó el parámetro de ángulo de fricción por medio de ecuaciones de Meyerhof y Terzaghi, a través de la densidad relativa del suelo.

- Como se mostró en el tercer resultado trabajado en la Tabla 15, cotejamos con la investigación de Apaza (2017), mediante el cálculo de la densidad relativa se obtuvo el parámetro de resistencia al esfuerzo cortante, ángulo de fricción. La investigadora refiere que, si bien es cierto no existe una propiedad que sea adecuada y única para la clasificación de suelos, sino que hay varias y a su vez son diferentes tanto para suelos granulares como finos, si se tiene como propiedades importantes la granulometría y densidad relativa para la obtención del ángulo de fricción. Estamos **conforme** ya que, los indicadores hallados en nuestra investigación se asemejan a los encontrados en el estudio mencionado puesto que, solo es necesario este parámetro para deducir la capacidad de carga última del suelo granular y por ende la geometría de la cimentación, a fin de evitar que dicha estructura sobre esfuerce al suelo y provoque la falla, ocasionando daños de importancia, especificando así que la resistencia al esfuerzo cortante permite el diseño de la geometría de la cimentación.

Limitaciones: No se realizaron ensayos para el cálculo resistencia al esfuerzo cortante.

Implicancias: Se calculó la resistencia al esfuerzo cortante por medio de ecuaciones, a través de la densidad relativa del suelo.

- En evidencia del cuarto resultado elaborado con las Tablas 16 y 17, comparamos y estamos **de acuerdo** con la investigación de Castillo (2017), la cual indica que según la capacidad portante del suelo se identificó las zonas con resistencias bajas, medias y altas. Considerando soluciones principalmente para la zona III que tiene valores de capacidad portante críticos. Tanto en la investigación mencionada como en la presente, la capacidad portante de los suelos es básica para poder establecer las zonas vulnerables del sector o lugar estudiado, precisando así las zonas vulnerables de acuerdo a la capacidad de carga de la cimentación.

4.2 Conclusiones:

Se realizó un mapa de microzonificación geotécnica indicando la ubicación de los 10 puntos de exploración en el Sector III del Centro Poblado Menor Luz del Sol, de las cuales se señala que:

- Se realizó la microzonificación geotécnica dividiendo el lugar estudiado en 3 zonas geotécnicas tanto para las cimentaciones corridas como para aisladas, delimitando dichas áreas según las características mecánicas del suelo, estas propiedades nos permitieron proponer diseños para las cimentaciones superficiales a diferentes profundidades de desplante, teniendo en cuenta la capacidad portante del suelo.
- Se determinaron las propiedades físico mecánicas del suelo tales como contenido de humedad, gravedad específica, análisis granulométrico, límites de consistencia, densidades máximas y mínimas, ángulo de fricción, cohesión; a profundidades de 3.00 m – 3.20 m. De donde se concluye que, el suelo se define como una grava bien graduada con presencia de arena (GW) con un porcentaje de finos no mayor al 2% y no presenta nivel freático.
- De acuerdo a la densidad relativa del suelo en un rango de relación de vacíos, se calculó el parámetro de resistencia al esfuerzo cortante, ángulo de fricción teniendo valores desde 28.48° - 31.17° y al ser un suelo granular que no presentó plasticidad se asumió la cohesión con una estimación de 0.
- Se computó la capacidad portante de los suelos según las teorías de Terzaghi, Meyerhof, Hansen y Vesic, siendo las tres últimas las que proporcionaron resultados cercanos entre sí, eligiendo a Hansen como teoría principal para encontrar la capacidad portante de ambas cimentaciones superficiales ya que considera factores de inclinación, zapata y terreno.
- Se propone diversos dimensionamientos y profundidades de desplante tanto para cimentación corrida como aislada con respecto al peso de la edificación según su número de pisos. En nuestra investigación el diseño de cimentaciones corridas propuestas es en base a viviendas de un máximo de tres pisos con un sistema de albañilería mientras que el diseño de cimentaciones cuadradas es para un máximo de cinco pisos con sistema porticado, reconociendo así las zonas vulnerables de acuerdo a estos factores.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Apaza , Y. (2017). *Estimación del parámetro de resistencia al corte, ángulo de fricción en suelos granulares mediante ensayos de escala reducida. Juliaca* [Tesis de título profesional, Universidad Peruana Unión]
<https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/920>
- Astocondor, D. (2020). *Estudio de zonificación de los suelos para fines de cimentación superficial del Sector Pómape del Distrito de Monsefú-Chiclayo. Lima* [Tesis de título profesional, Universidad San Martín de Porres]
<https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/7468>
- Carranza, I. y Ponce, A (2017). *Estudio de zonificación geotecnica en el sector III del centro poblado El Milagro para el Diseño de Cimentaciones superficiales* [Tesis de título profesional, Universidad Privada Antenor Orrego]
<https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/3559>
- Castillo, M.(2017). *Estudio de zonificación en base a la determinación de la capacidad portante del suelo en las cimentaciones de las viviendas del casco urbano de la parroquia La Matriz del Cantón Patate Provincia de Tungurahua* [Tesis de título profesional, Universidad Técnica de Ambato]
<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/25755>
- Crespo, C. (2004). *Mecánica de Suelos y Cimentaciones*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- García, O. (2018). *Cálculo, diseño estructural y construcción de un edificio de 8 plantas en Villa Bolivar A, Ciudad de El Alto* [Tesis de título profesional, Universidad Mayor de San Andrés]
<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/19201>

González, G., De Barcia, E., Sulbaran, Y. y Ucar, R. (2014). Determinación del parámetro de resistencia, ángulo de fricción Interna (ϕ) y su relación con los parámetros densidad relativa (D_r) y relación de vacíos (e) en suelos granulares. *Ciencia e Ingeniería, Vol. 35* (Número 3), Pág. 3 - 6.

<https://www.redalyc.org/pdf/5075/507550626003.pdf>

Gonzalez, E. (2013). *Análisis y diseño de una cimentacion profunda a base de pilas y muros Milán de un rascacielos en el Valle de Mexico* [Tesis de título profesional, Universidad Nacional Autónoma de México] <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/2519/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gonzalez, N. y Torres, J. (2018). *Micronozificación geotecnica y diseño de cimentaciones superficiales en el sector Taquila de las Delicias, distrito de Moche, Provincia de Trujillo-La Libertad* [Tesis de titulo profesional, Universidad Privada Antenor Orrego] <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/4175>

Huanca, A. (2009). *Mecánica de Suelos*. HB Editores.

Humadi, T. (2016). *Analysis of Shallow Foundations in Three Different Regions In Iraq* [Tesis de doctorado, Lulea University of Technology]

<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:990402/FULLTEXT01.pdf>

Humadi, T. , Al- Ansari, N. , Edrees, T., Knuttson, S. (2016). *Bearing Capacity Affecting the Design of Shallow Foundation in Various Regions of Iraq Using SAP200 & SAFE softwares*[Tesis de doctorado, Lulea University of Technology]

<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:982769/FULLTEXT01.pdf>

Lambe, T.(2004). *Mecánica de suelos*. Instituto de Massachusetts. https://www.academia.edu/36677655/Mecanica_de_Suelos_lambe

- Medina, J. y Rojas R. (2019). *Microzonificación Geotecnica del sector tablazo I etapa del distrito de Huanchaco, Trujillo, La Libertad* [Tesis de título profesional, Universidad Privada Antenor Orrego]
<https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/5640>
- Olarte, L. (2019). *Mecánica de suelos aplicada a la verificación de capacidad de carga para cimentaciones a emplearse en los talleres productivos del E.P. Cusco-Varones* [Tesis de título profesional, Universidad Nacional Federico Villarreal]
<https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/3208>
- Periche, P. (2018). *Obtención del ángulo de fricción interna mediante curvas granulométricas como alternativa al ensayo de corte directo, distrito Puerto Eten. Chiclayo* [Tesis de título profesional, Universidad César Vallejo]
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25684>
- Riquetti, J. (2010). *Dimensionamiento geotécnico de cimentaciones superficiales en las unidades geotécnicas de la Ciudad de Cuenca* [Tesis de magister, Universidad de Cuenca]
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/2582>
- Riquelme, J. (2016). *Estudio de correlaciones para densidad relativa y resistencia al corte de suelos granulares gruesos. Santiago de Chile* [Tesis de título profesional, Universidad de Chile]
<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/139272/Estudio-de-correlaciones-para-densidad-relativa-y-resistencia-al-corte-de-suelos-granulares-gruesos.pdf?sequence=1>

Riquelme, J. y Dorador, L. (2014). *Metodología para determinar densidades máxima y mínima en suelos granulares a partir de ensayos de laboratorio de escala reducida.*

VIII Congreso Chileno de Ingeniería Geotécnica, [Conference Paper], Santiago de Chile, Chile.

https://www.researchgate.net/publication/270216113_Metodologia_para_determinar_densidades_maxima_y_minima_en_suelos_granulares_gruesos_a_partir_de_ensayos_de_laboratorio_de_escal_a_reducida

Sanchez, E. (2018). *Caracterización geotécnica del centro norte de Quito relacionada con el uso y ocupación del suelo por obras civiles, Quito, Ecuador* [Tesis de magister, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]
<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/14584>

Sánchez, W. (2019). *Zonificación de la capacidad portante del suelo para construcción de edificaciones en la localidad de San Francisco del Rio Mayo, Distrito de Cuñumbuque, Provincia de Lamas, Departamento de San Martín* [Tesis de título profesional, Universidad Nacional de San Martín]
<https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/3318/1/CIVIL%20-%20Winder%20S%C3%A1nchez%20Ruiz.pdf>

ANEXOS

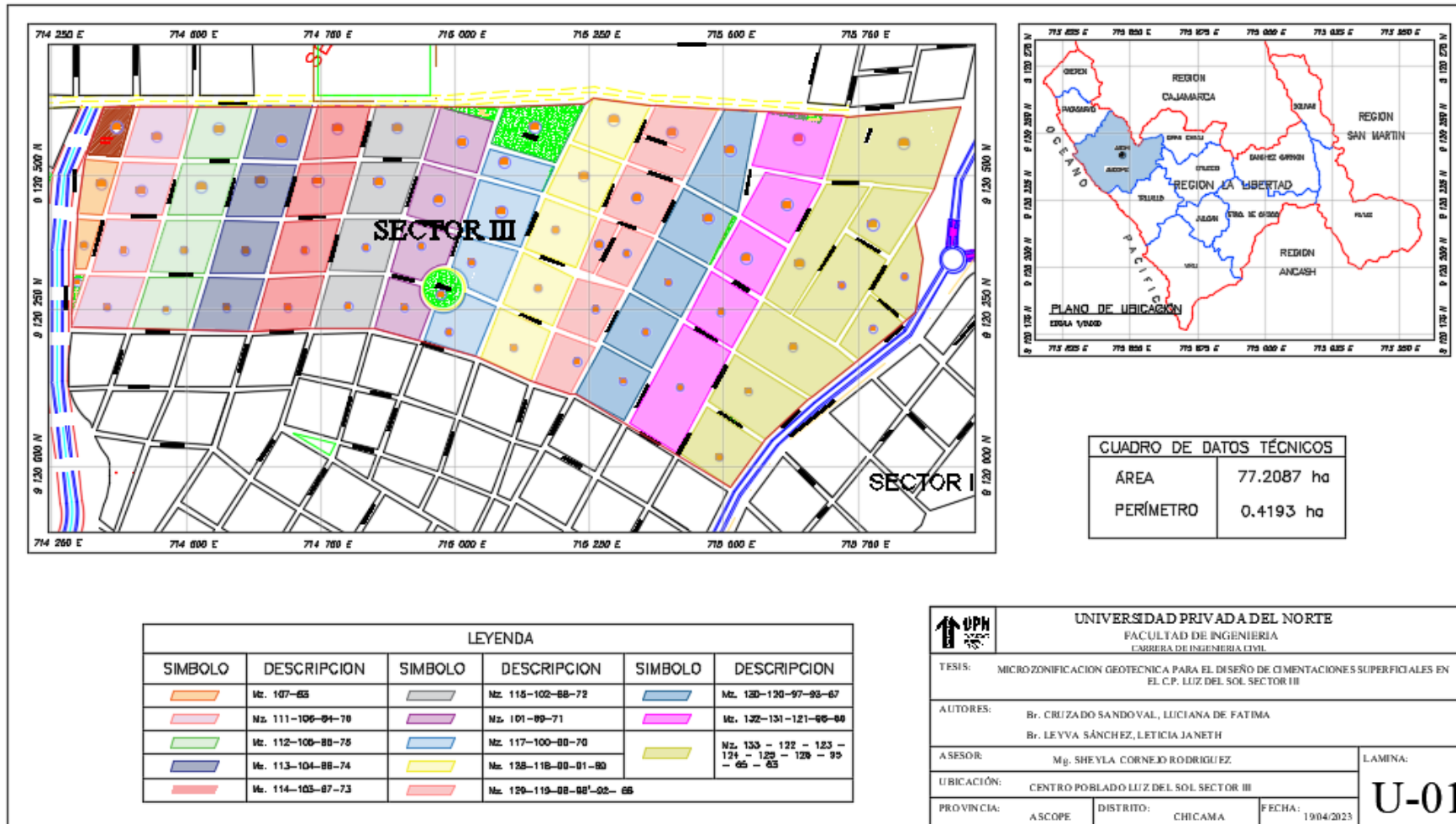
Anexo 1

Matriz de Operacionalización de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentación	Norma
Microzonificación Geotécnica	Los estudios de microzonificación geotécnica, consisten en la división de un territorio urbano en zonas geográficas, clasificadas según su respuesta frente a un evento sísmico, y expuestas en un mapa. Estos mapas deben ser documentos fáciles de interpretar y aplicar en planes de uso del suelo para el desarrollo urbano. (Sifuentes, 2012, p.60)	Los estudios de microzonificación se evaluarán mediante el estudio de mecánica de suelos los cual nos permitirán determinar las características y comportamiento de los suelos en estudio.	Mecánica de Suelos	Clasificación SUCS	NTP 339.134	ASTM D - 2487
				Limite líquido y plástico (gr)	NTP 339.129	ASTM D - 4318
				Granulometría	NTP 339.128	ASTM D - 422
				Ensayo de densidad relativa y peso específico del suelo (gr)	NTP 339.138	ASTM D - 2049
				Contenido de Humedad (%)	NTP 339.127	ASTM D - 2216
Diseño de cimentaciones superficiales	Es el diseño realizado para soportar una estructura, así mismo transmite la carga de la misma a la tierra, vinculado también con el suelo y la roca que están debajo. Considerando la geometría de la cimentación, que dependerá de la capacidad portante.	El diseño de cimentaciones superficiales se realizará de acuerdo a la profundidad de desplante, capacidad portante.	Cálculos estructurales	Angulo de fricción (°)	Norma E 030	Norma E 030
				Cohesión	Norma E 030	Norma E 030
				Peso unitario (kg/cm ³)	NTP 339.139	ASTM C 29

Anexo 2

Plano de ubicación del C.P. Menor Luz del Sol Sector III




Anexo 3

Ubicación de las calicatas en el C.P. Menor Luz del Sol Sector III en Google Earth.




Anexo 4

Perfil estratigráfico de la calicata 1, a una profundidad de 3 m.

 <p style="text-align: center;">Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol Sector III, Ascope 2022.</p>							
TESISTAS:		<p style="text-align: center;"><i>Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval</i> <i>Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez</i></p>					
UBICACIÓN:		<p style="text-align: center;"><i>Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III</i></p>					
PERFIL ESTATIGRAFICO							
CALICATA:		C-1					
Prof. (m)	Tipo de excavación	Muestra	Descripción del material	Clasificación (SUCS)	Símbolo		
0.30	A CIELO ABIERTO		Capa de suelo orgánico con arena en estado suelto	Relleno orgánico			
0.50							
1.00							
1.50							
2.00			M-1	Grava bien graduada con arena, con poco finos menor al 5%, color beige pardo a marrón, de poca humedad, con presencia de piedras de 2" de tamaño distribuidos en la matriz arenosa de grano grueso.	GW		
2.50							
3.00							
3.50							
<p>NO PRESENTÓ NIVEL DE AGUA FREÁTICA A LOS 3.00 m DE PROFUNDIDAD.</p>							


Anexo 5

Perfil estratigráfico de la calicata 2, a una profundidad de 3 m.

 <p style="text-align: center;">Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol Sector III, Ascope 2022.</p>							
TESISTAS:		<i>Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval</i> <i>Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez</i>					
UBICACIÓN:		<i>Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III</i>					
PERFIL ESTRATIGRÁFICO							
CALICATA:		C-2					
Prof. (m)	Tipo de excavación	Muestra	Descripción del material	Clasificación (SUCS)	Símbolo		
0.30	A CIELO ABIERTO		Capa de suelo orgánico con arena en estado suelto	Relleno orgánico			
0.50							
1.00							
1.50							
2.00			M-2	Grava bien graduada con arena, con poco finos menor al 5%, color beige pardo a marrón, de poca humedad, con presencia de piedras de 2" de tamaño distribuidos en la matriz arenosa de grano grueso.	GW		
2.50							
3.00							
3.50							
NO PRESENTÓ NIVEL DE AGUA FREÁTICA A LOS 3.00 m DE PROFUNDIDAD.							


Anexo 6

Perfil estratigráfico de la calicata 3, a una profundidad de 3 m.

 <p style="text-align: center;">Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol Sector III, Ascope 2022.</p>							
TESISTAS:		<i>Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval</i> <i>Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez</i>					
UBICACIÓN:		<i>Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III</i>					
PERFIL ESTRATIGRÁFICO							
CALICATA:		C-3					
Prof. (m)	Tipo de excavación	Muestra	Descripción del material	Clasificación (SUCS)	Símbolo		
0.30			Capa de suelo orgánico con arena en estado suelto	Relleno orgánico			
0.50	A CIELO ABIERTO						
1.00							
1.50							
2.00		M-2		Grava bien graduada con arena, con poco finos menor al 5%, color beige pardo a marrón, de poca humedad, con presencia de piedras de 2" de tamaño distribuidos en la matriz arenosa de grano grueso.	GW		
2.50							
3.00							
3.50							
NO PRESENTÓ NIVEL DE AGUA FREÁTICA A LOS 3.00 m DE PROFUNDIDAD.							


Anexo 7

Perfil estratigráfico de la calicata 4, a una profundidad de 3 m.

 <p style="text-align: center;">Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol Sector III, Ascope 2022.</p>							
TESISTAS:		<p style="text-align: center;"><i>Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval</i> <i>Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez</i></p>					
UBICACIÓN:		<p style="text-align: center;"><i>Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III</i></p>					
PERFIL ESTRATIGRÁFICO							
CALICATA:		C-4					
Prof. (m)	Tipo de excavación	Muestra	Descripción del material	Clasificación (SUCS)	Símbolo		
0.30	A CIELO ABIERTO		Capa de suelo orgánico con arena en estado suelto	Relleno orgánico			
0.50							
1.00							
1.50							
2.00			M-2	Grava bien graduada con arena, con poco finos menor al 5%, color beige pardo a marrón, de poca humedad, con presencia de piedras de 2" de tamaño distribuidos en la matriz arenosa de grano grueso.	GW		
2.50							
3.00							
3.50							
<p>NO PRESENTÓ NIVEL DE AGUA FREÁTICA A LOS 3.00 m DE PROFUNDIDAD.</p>							


Anexo 8

Perfil estratigráfico de la calicata 5, a una profundidad de 3 m.

 <p style="text-align: center;">Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol Sector III, Ascope 2022.</p>							
TESISTAS:		<i>Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval</i> <i>Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez</i>					
UBICACIÓN:		<i>Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III</i>					
PERFIL ESTRATIGRÁFICO							
CALICATA:		C-5					
Prof. (m)	Tipo de excavación	Muestra	Descripción del material	Clasificación (SUCS)	Símbolo		
0.30	A CIELO ABIERTO		Capa de suelo orgánico con arena en estado suelto	Relleno orgánico			
0.50							
1.00							
1.50							
2.00			M-2	Grava bien graduada con arena, con poco finos menor al 5%, color beige pardo a marrón, de poca humedad, con presencia de piedras de 2" de tamaño distribuidos en la matriz arenosa de grano grueso.	GW		
2.50							
3.00							
3.50							
NO PRESENTÓ NIVEL DE AGUA FREÁTICA A LOS 3.00 m DE PROFUNDIDAD.							


Anexo 9

Perfil estratigráfico de la calicata 6, a una profundidad de 3 m.

 <p style="text-align: center;">Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol Sector III, Ascope 2022.</p>							
TESISTAS:		<p style="text-align: center;"><i>Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval</i> <i>Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez</i></p>					
UBICACIÓN:		<p style="text-align: center;"><i>Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III</i></p>					
PERFIL ESTATIGRAFICO							
CALICATA:		C-6					
Prof. (m)	Tipo de excavación	Muestra	Descripción del material	Clasificación (SUCS)	Símbolo		
0.30	A CIELO ABIERTO		Capa de suelo orgánico con arena en estado suelto	Relleno orgánico			
0.50							
1.00							
1.50							
2.00			M-2	Grava bien graduada con arena, con poco finos menor al 5%, color beige pardo a marrón, de poca humedad, con presencia de piedras de 2" de tamaño distribuidos en la matriz arenosa de grano grueso.	GW		
2.50							
3.00							
3.50							
<p>NO PRESENTÓ NIVEL DE AGUA FREÁTICA A LOS 3.00 m DE PROFUNDIDAD.</p>							


Anexo 10

Perfil estatigrafico de la calicata 7, a una profundidad de 3 m.

 <p style="text-align: center;">Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol Sector III, Ascope 2022.</p>							
TESISTAS:		<p style="text-align: center;"><i>Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval</i> <i>Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez</i></p>					
UBICACIÓN:		<p style="text-align: center;"><i>Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III</i></p>					
PERFIL ESTATIGRAFICO							
CALICATA:		C-7					
Prof. (m)	Tipo de excavación	Muestra	Descripción del material	Clasificación (SUCS)	Símbolo		
0.30	A CIELO ABIERTO		Capa de suelo orgánico con arena en estado suelto	Relleno orgánico			
0.50							
1.00							
1.50							
2.00			M-2	Grava bien graduada con arena, con poco finos menor al 5%, color beige pardo a marrón, de poca humedad, con presencia de piedras de 2" de tamaño distribuidos en la matriz arenosa de grano grueso.	GW		
2.50							
3.00							
3.50							
<p>NO PRESENTÓ NIVEL DE AGUA FREÁTICA A LOS 3.00 m DE PROFUNDIDAD.</p>							


Anexo 11

Perfil estatigrafico de la calicata 8, a una profundidad de 3 m.

 <p style="text-align: center;">Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol Sector III, Ascope 2022.</p>							
TESISTAS:		<p style="text-align: center;"><i>Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval</i> <i>Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez</i></p>					
UBICACIÓN:		<p style="text-align: center;"><i>Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III</i></p>					
PERFIL ESTATIGRAFICO							
CALICATA:		C-8					
Prof. (m)	Tipo de excavación	Muestra	Descripción del material	Clasificación (SUCS)	Símbolo		
0.35	A CIELO ABIERTO		Capa de suelo orgánico con arena en estado suelto	Relleno orgánico			
0.50							
1.00							
1.50							
2.00			M-2	Grava bien graduada con arena, con poco finos menor al 5%, color beige pardo a marrón, de poca humedad , con presencia de piedras de 2" de tamaño distribuidos en la matriz arenosa de grano grueso.	GW		
2.50							
3.00							
3.50							
<p>NO PRESENTÓ NIVEL DE AGUA FREÁTICA A LOS 3.00 m DE PROFUNDIDAD.</p>							


Anexo 12

Perfil estatigrafico de la calicata 9, a una profundidad de 3 m.

 <p style="text-align: center;">Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol Sector III, Ascope 2022.</p>							
TESISTAS:		<p style="text-align: center;"><i>Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval</i> <i>Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez</i></p>					
UBICACIÓN:		<p style="text-align: center;"><i>Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III</i></p>					
PERFIL ESTATIGRAFICO							
CALICATA:		C-9					
Prof. (m)	Tipo de excavación	Muestra	Descripción del material	Clasificación (SUCS)	Símbolo		
0.30	A CIELO ABIERTO		Capa de suelo orgánico con arena en estado suelto	Relleno orgánico			
0.50							
1.00							
1.50							
2.00			M-2	Grava bien graduada con arena, con poco finos menor al 5%, color beige pardo a marrón, de poca humedad, con presencia de piedras de 2" de tamaño distribuidos en la matriz arenosa de grano grueso.	GW		
2.50							
3.00							
3.50							
<p>NO PRESENTÓ NIVEL DE AGUA FREÁTICA A LOS 3.00 m DE PROFUNDIDAD.</p>							

Anexo 13

Perfil estatigrafico de la calicata 10, a una profundidad de 3 m.

 <p style="text-align: center;">Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol Sector III, Ascope 2022.</p>							
TESISTAS:		<p style="text-align: center;"><i>Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval</i> <i>Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez</i></p>					
UBICACIÓN:		<p style="text-align: center;"><i>Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III</i></p>					
PERFIL ESTATIGRAFICO							
CALICATA:		C-10					
Prof. (m)	Tipo de excavación	Muestra	Descripción del material	Clasificación (SUCS)	Símbolo		
0.30	A CIELO ABIERTO		Capa de suelo orgánico con arena en estado suelto	Relleno orgánico			
0.50							
1.00							
1.50							
2.00			M-2	Grava bien graduada con arena, con poco finos menor al 5%, color beige pardo a marrón, de poca humedad, con presencia de piedras de 2" de tamaño distribuidos en la matriz arenosa de grano grueso.	GW		
2.50							
3.00							
3.50							
<p>NO PRESENTÓ NIVEL DE AGUA FREÁTICA A LOS 3.00 m DE PROFUNDIDAD.</p>							

CONTENIDO DE HUMEDAD

Anexo 14

Ensayo de Contenido de Humedad para la Calicata 1, a una profundidad de 3 m.

<i>"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"</i>						
Tesistas:	<i>Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval</i>					
	<i>Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez</i>					
Ubicación:	<i>Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III</i>		<i>Firma de encargado de laboratorio</i>			
Ensayo:	<i>Contenido de Humedad</i>		Norma:	<i>NTP 339.127 / ASTM D 2216</i>		
			Calicata/ Muestra:	<i>C-1 / M-2</i>		
			Coordenadas:	<i>715682.906 N</i>	<i>9120406.526 E</i>	
Estratos	Descripción	Und	N° de tara			Promedio W(%)
			1A	1B	1C	
Estrato 2 Profundidad (m): 0.30 - 3.00	Peso Muestra Húmeda	gr	100.05	100.19	103.52	0.77
	Peso Tara + Muestra Seca	gr	137.67	138.04	141.42	
	Peso de la Tara	gr	38.38	38.65	38.65	
	Peso de la Muestra Seca	gr	99.29	99.39	102.77	
	Peso del Agua	gr	0.76	0.80	0.75	
	Contenido de Humedad	%	0.77	0.80	0.73	



Anexo 15

Ensayo de Contenido de Humedad para la Calicata 2, a una profundidad de 3 m.

<i>“Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023”</i>						
Tesistas:	<i>Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval</i>					
	<i>Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez</i>					
Ubicación:	<i>Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III</i>		Firma de encargado de laboratorio			
Ensayo:	<i>Contenido de Humedad</i>		Norma:	<i>NTP 339.127 /ASTM D 2216</i>		
			Calicata/ Muestra:	<i>C-2 / M-2</i>		
			Coordenadas:	<i>715466.777</i>	<i>9120134.053</i>	
		<i>N</i>	<i>E</i>			
Estratos	Descripción	Und	Nº de tara			Promedio W(%)
			2A	2B	2C	
Estrato 2 Profundidad (m): 0.30 - 3.00	Peso Muestra Húmeda	gr	100.83	100.95	100.69	0.80
	Peso Tara + Muestra Seca	gr	128.77	136.39	128.55	
	Peso de la Tara	gr	28.76	36.17	28.7	
	Peso de la Muestra Seca	gr	100.01	100.22	99.85	
	Peso del Agua	gr	0.82	0.73	0.84	
	Contenido de Humedad	%	0.82	0.73	0.84	



Anexo 16

Ensayo de Contenido de Humedad para la Calicata 3, a una profundidad de 3 m.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"						
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez					
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio			
Ensayo:	Contenido de Humedad		Norma:	NTP 339.127 / ASTM D 2216		
			Calicata/ Muestra:	C-3 / M-2		
			Coordenadas:	715344.453 N	9120534.593 E	
Estratos	Descripción	Und	Nº de tara			Promedio W(%)
			3A	3B	3C	
Estrato 2 Profundidad (m): 0.35 - 3.00	Peso Muestra Húmeda	gr	102.69	103.57	102.93	0.62
	Peso Tara + Muestra Seca	gr	140.75	141.58	140.75	
	Peso de la Tara	gr	38.71	38.67	38.43	
	Peso de la Muestra Seca	gr	102.04	102.91	102.32	
	Peso del Agua	gr	0.65	0.66	0.61	
	Contenido de Humedad	%	0.64	0.64	0.60	



Anexo 17

Ensayo de Contenido de Humedad para la Calicata 4, a una profundidad de 3 m.

<i>"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"</i>						
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval					
	Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez					
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio			
Ensayo:	Contenido de Humedad		Norma:	NTP 339.127 /ASTM D 2216		
			Calicata/ Muestra:	C-4 / M-2		
			Coordenadas:	715224.74 N	9120236.431 E	
Estratos	Descripción	Und	N° de tara			Promedio W(%)
			4A	4B	4C	
Estrato 2 Profundidad (m): 0.30 - 3.00	Peso Muestra Húmeda	gr	101.09	100.51	101.36	0.68
	Peso Tara + Muestra Seca	gr	129.17	136.05	129.33	
	Peso de la Tara	gr	28.76	36.17	28.7	
	Peso de la Muestra Seca	gr	100.41	99.88	100.63	
	Peso del Agua	gr	0.68	0.63	0.73	
	Contenido de Humedad	%	0.68	0.63	0.73	



Anexo 18

Ensayo de Contenido de Humedad para la Calicata 5, a una profundidad de 3.50 m.

<i>"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"</i>						
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval					
	Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez					
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio			
Ensayo:	Contenido de Humedad		Norma:	NTP 339.127 / ASTM D 2216		
			Calicata/ Muestra:	C-5 / M-2		
			Coordenadas:	715448.93 N	9120320.10 E	
Estratos	Descripción	Und	Nº de tara			Promedio W(%)
			5A	5B	5C	
Estrato 2 Profundidad (m): 0.50 - 3.00	Peso Muestra Húmeda	gr	102.59	103.57	102.92	0.59
	Peso Tara + Muestra Seca	gr	140.75	141.58	140.75	
	Peso de la Tara	gr	38.71	38.67	38.43	
	Peso de la Muestra Seca	gr	102.04	102.91	102.32	
	Peso del Agua	gr	0.55	0.66	0.6	
	Contenido de Humedad	%	0.54	0.64	0.59	



Anexo 19

Ensayo de Contenido de Humedad para la Calicata 6, a una profundidad de 3 m.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"						
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval					
	Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez					
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio			
Ensayo:	Contenido de Humedad		Norma:	NTP 339.127 / ASTM D 2216		
			Calicata/ Muestra:	C-6 / M-2		
			Coordenadas:	715086.49 N	9120465.16 E	
Estratos	Descripción	Und	N° de tara			Promedio W(%)
			6A	6B	6C	
Estrato 2 Profundidad (m): 0.35 – 3.00	Peso Muestra Húmeda	gr	101.15	102.25	103.45	0.63
	Peso Tara + Muestra Seca	gr	139.1	140.17	140.98	
	Peso de la Tara	gr	38.55	38.55	38.21	
	Peso de la Muestra Seca	gr	100.55	101.62	102.77	
	Peso del Agua	gr	0.6	0.63	0.68	
	Contenido de Humedad	%	0.60	0.62	0.66	



Anexo 20

Ensayo de Contenido de Humedad para la Calicata 7, a una profundidad de 3 m.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"						
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval					
	Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez					
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio			
Ensayo:	Contenido de Humedad		Norma:	NTP 339.127 / ASTM D 2216		
			Calicata/ Muestra:	C-7 / M-2		
			Coordenadas:	714442.19 N	9120491.49 E	
Estratos	Descripción	Und	N° de tara			Promedio W(%)
			7A	7B	7C	
Estrato 2 Profundidad (m): 0.30 - 3.00	Peso Muestra Húmeda	gr	100.92	100.87	101.05	0.79
	Peso Tara + Muestra Seca	gr	128.89	136.18	129.02	
	Peso de la Tara	gr	28.76	36.17	28.7	
	Peso de la Muestra Seca	gr	100.13	100.01	100.32	
	Peso del Agua	gr	0.79	0.86	0.73	
	Contenido de Humedad	%	0.79	0.86	0.73	



Anexo 21

Ensayo de Contenido de Humedad para la Calicata 8, a una profundidad de 3 m.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"						
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval					
	Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez					
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio			
Ensayo:	Contenido de Humedad		Norma:	NTP 339.127 / ASTM D 2216		
			Calicata/ Muestra:	C-8 / M-2		
			Coordenadas:	714573.40 N	9120311.47 E	
Estratos	Descripción	Und	N° de tara			Promedio W(%)
			8A	8B	8C	
Estrato 1 Profundidad (m): 0.40 – 3.00	Peso Muestra Húmeda	gr	101.88	100.55	105.39	0.70
	Peso Tara + Muestra Seca	gr	128.91	120.11	142.69	
	Peso de la Tara	gr	28.84	20.21	38.03	
	Peso de la Muestra Seca	gr	100.07	99.9	104.66	
	Peso del Agua	gr	0.74	0.65	0.73	
	Contenido de Humedad	%	0.74	0.65	0.70	



Anexo 22

Ensayo de Contenido de Humedad para la Calicata 9, a una profundidad de 3 m.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"						
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval					
	Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez					
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio			
Ensayo:	Contenido de Humedad		Norma:	NTP 339.127 /ASTM D 2216		
			Calicata/ Muestra:	C-9 / M-2		
			Coordenadas:	714909.06 N	9120323.60 E	
Estratos	Descripción	Und	N° de tara			Promedio W(%)
			9A	9B	9C	
Estrato 2 Profundidad (m): 0.50 – 3.00	Peso Muestra Húmeda	gr	100.82	101.18	101.02	0.96
	Peso Tara + Muestra Seca	gr	129.05	136.39	128.33	
	Peso de la Tara	gr	28.76	36.17	28.7	
	Peso de la Muestra Seca	gr	100.29	100.22	99.63	
	Peso del Agua	gr	0.53	0.96	1.39	
	Contenido de Humedad	%	0.53	0.96	1.40	



Anexo 23

Ensayo de Contenido de Humedad para la Calicata 10, a una profundidad de 3 m.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"						
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval					
	Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez					
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio			
Ensayo:	Contenido de Humedad		Norma:	NTP 339.127 / ASTM D 2216		
			Calicata/ Muestra:	C-10 / M-2		
			Coordenadas:	714732.54 N	9120491.84 E	
Estratos	Descripción	Und	Nº de tara			Promedio W(%)
			10A	10B	10C	
Estrato 2 Profundidad (m): 0.30 - 3.00	Peso Muestra Húmeda	gr	100.9	101.35	100.4	1.08
	Peso Tara + Muestra Seca	gr	128.67	136.39	128	
	Peso de la Tara	gr	28.76	36.17	28.7	
	Peso de la Muestra Seca	gr	99.91	100.22	99.3	
	Peso del Agua	gr	0.99	1.13	1.1	
	Contenido de Humedad	%	0.99	1.13	1.11	



GRAVEDAD ESPECÍFICA DEL SUELO

Anexo 24

Ensayo de Gravedad Específica para la Calicata 1.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio		
Ensayo:	Gravedad Específica		Norma:	NTP 339.131 /ASTM D 854	
			Calicata/ Muestra:	C-1 / M-2	
			Coordenadas:	715682.906 N	9120406.526 E
Estratos	Descripción	Und	N° de tara		
			1A	1B	1C
Estrato 2 Profundidad (m): 0.30 - 3.00	Capacidad de la Fiola	cm ³	250.00	250.00	250.00
	Peso de Suelo Seco	gr	100.00	100.00	100.00
	Peso de Fiola +Muestra +Agua Destilada	gr	425.59	425.63	407.10
	Temperatura	C°	20.00	20.00	20.00
	Peso de Fiola + Agua destilada	gr	363.50	363.96	344.17
	Corrección por Temperatura	k	1.00	1.00	1.00
	Peso Especifico de Sólidos	gr/cm ³	2.64	2.61	2.70
	Gravedad Especifica Promedio - Gs	gr/cm³		2.65	



Anexo 25

Ensayo de Gravedad Específica para la Calicata 2.

Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol Sector III, Ascope 2022.					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio		
Ensayo:	Gravedad Específica	Norma:	NTP 339.131 /ASTM D 854		
		Calicata/ Muestra:	C-2	M-2	
		Coordenadas:	715466.78 N	9120134.05 E	
Estratos	Descripción	Und	Nº de tara		
			2A	2B	2C
Estrato 2 Profundidad (m): 0.30 - 3.00	Capacidad de la Fiola	cm3	250.00	250.00	250.00
	Peso de Suelo Seco	gr	100.00	100.00	100.00
	Peso de Fiola +Muestra +Agua Destilada	gr	428.65	428.31	414.24
	Temperatura	Cº	20.00	20.00	20.00
	Peso de Fiola + Agua destilada	gr	366.87	365.59	350.29
	Corrección por Temperatura	k	1.00	1.00	1.00
	Peso Especifico de Sólidos	gr/cm3	2.62	2.68	2.77
	Gravedad Especifica Promedio - Gs	gr/cm3		2.69	



Anexo 26

Ensayo de Gravedad Específica para la Calicata 3.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio		
Ensayo:	Gravedad Específica		Norma:	NTP 339.131 /ASTM D 854	
			Calicata/ Muestra:	C-3	M-2
			Coordenadas:	715344.45 N	9120534.60 E
Estratos	Descripción	Und	Nº de tara		
			3A	3B	3C
Estrato 2 Profundidad (m): 0.35 - 3.00	Capacidad de la Fiola	cm3	250.00	250.00	250.00
	Peso de Suelo Seco	gr	100.00	100.00	100.00
	Peso de Fiola +Muestra +Agua Destilada	gr	429.58	430.01	407.01
	Temperatura	Cº	20.00	20.00	20.00
	Peso de Fiola + Agua destilada	gr	367.05	367.49	344.42
	Corrección por Temperatura	k	1.00	1.00	1.00
	Peso Especifico de Sólidos	gr/cm3	2.67	2.67	2.67
	Gravedad Especifica Promedio - Gs	gr/cm3		2.67	



Anexo 27

Ensayo de Gravedad Específica para la Calicata 4.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio		
Ensayo:	Gravedad Específica		Norma:	NTP 339.131 /ASTM D 854	
			Calicata/ Muestra:	C-4 / M-2	
			Coordenadas:	715224.74 N	9120236.43 E
Estratos	Descripción	Und	N° de tara		
			4A	4B	4C
Estrato 2 Profundidad (m): 0.30 - 3.00	Capacidad de la Fiola	cm3	250.00	250.00	250.00
	Peso de Suelo Seco	gr	100.00	100.00	100.00
	Peso de Fiola +Muestra +Agua Destilada	gr	429.82	429.71	406.01
	Temperatura	C°	20.00	20.00	20.00
	Peso de Fiola + Agua destilada	gr	367.46	367.46	344.44
	Corrección por Temperatura	k	1.00	1.00	1.00
	Peso Especifico de Sólidos	gr/cm3	2.66	2.65	2.60
	Gravedad Especifica Promedio - Gs	gr/cm3		2.64	



Anexo 28

Ensayo de Gravedad Específica para la Calicata 5.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio		
Ensayo:	Gravedad Específica	Norma:	NTP 339.131 /ASTM D 854		
		Calicata/ Muestra:	C-5 / M-2		
		Coordenadas:	715448.93 N	9120320.10 E	
Estratos	Descripción	Und	Nº de tara		
			5A	5B	5C
Estrato 2 Profundidad (m): 0.50 - 3.00	Capacidad de la Fiola	cm3	250.00	250.00	250.00
	Peso de Suelo Seco	gr	100.00	100.00	100.00
	Peso de Fiola +Muestra +Agua Destilada	gr	430.16	429.81	407.45
	Temperatura	C°	20.00	20.00	20.00
	Peso de Fiola + Agua destilada	gr	367.81	367.01	344.75
	Corrección por Temperatura	k	1.00	1.00	1.00
	Peso Especifico de Sólidos	gr/cm3	2.66	2.69	2.68
	Gravedad Especifica Promedio - Gs	gr/cm3	2.68		



Anexo 29

Ensayo de Gravedad Específica para la Calicata 6.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio		
Ensayo:	Gravedad Específica		Norma:	NTP 339.131 /ASTM D 854	
			Calicata/ Muestra:	C-6 / M-2	
			Coordenadas:	715086.49 N	9120465.16 E
Estratos	Descripción	Und	N° de tara		
			6A	6B	6C
Estrato 2 Profundidad (m): 0.35 - 3.00	Capacidad de la Fiola	cm3	250.00	250.00	250.00
	Peso de Suelo Seco	gr	100.00	100.00	100.00
	Peso de Fiola +Muestra +Agua Destilada	gr	429.29	429.79	407.03
	Temperatura	C°	20.00	20.00	20.00
	Peso de Fiola + Agua destilada	gr	367.01	367.27	344.50
	Corrección por Temperatura	k	1.00	1.00	1.00
	Peso Especifico de Sólidos	gr/cm3	2.65	2.67	2.67
	Gravedad Especifica Promedio - Gs	gr/cm3		2.66	



Anexo 30

Ensayo de Gravedad Específica para la Calicata 7.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio		
Ensayo:	Gravedad Específica		Norma:	NTP 339.131 /ASTM D 854	
			Calicata/ Muestra:	C-7 / M-2	
			Coordenadas:	714442.19 N	9120491.49 E
Estratos	Descripción	Und	Nº de tara		
			7A	7B	7C
Estrato 2 Profundidad (m): 0.30 - 3.00	Capacidad de la Fiola	cm3	250.00	250.00	250.00
	Peso de Suelo Seco	gr	100.00	100.00	100.00
	Peso de Fiola +Muestra +Agua Destilada	gr	427.15	421.13	409.10
	Temperatura	C°	20.00	20.00	20.00
	Peso de Fiola + Agua destilada	gr	365.32	360.03	348.65
	Corrección por Temperatura	k	1.00	1.00	1.00
	Peso Especifico de Sólidos	gr/cm3	2.62	2.57	2.53
	Gravedad Especifica Promedio - Gs	gr/cm3		2.57	



Anexo 31

Ensayo de Gravedad Específica para la Calicata 8.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval				
	Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio		
Ensayo:	Gravedad Específica		Norma:	NTP 339.131 /ASTM D 854	
			Calicata/ Muestra:	C-8 / M-2	
			Coordenadas:	714573.40 N	9120311.47 E
Estratos	Descripción	Und	Nº de tara		
			8A	8B	8C
Estrato 2 Profundidad (m): 0.40 - 3.00	Capacidad de la Fiola	cm3	250.00	250.00	250.00
	Peso de Suelo Seco	gr	100.00	100.00	100.00
	Peso de Fiola +Muestra +Agua Destilada	gr	429.30	429.64	406.74
	Temperatura	Cº	20.00	20.00	20.00
	Peso de Fiola + Agua destilada	gr	367.11	366.87	344.24
	Corrección por Temperatura	k	1.00	1.00	1.00
	Peso Especifico de Sólidos	gr/cm3	2.64	2.69	2.67
	Gravedad Especifica Promedio - Gs	gr/cm3	2.67		



Anexo 32

Ensayo de Gravedad Específica para la Calicata 9

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio		
Ensayo:	Gravedad Específica		Norma:	NTP 339.131 /ASTM D 854	
			Calicata/ Muestra:	C-9 / M-2	
			Coordenadas:	714909.06 N	9120323.60 E
Estratos	Descripción	Und	N° de tara		
			9A	9B	9C
Estrato 2 Profundidad (m): 0.50 - 3.00	Capacidad de la Fiola	cm ³	250.00	250.00	250.00
	Peso de Suelo Seco	gr	100.00	100.00	100.00
	Peso de Fiola +Muestra +Agua Destilada	gr	432.12	431.51	407.33
	Temperatura	C°	20.00	20.00	20.00
	Peso de Fiola + Agua destilada	gr	367.91	368.16	348.64
	Corrección por Temperatura	k	1.00	1.00	1.00
	Peso Específico de Sólidos	gr/cm ³	2.79	2.73	2.42
	Gravedad Específica Promedio - Gs	gr/cm³		2.65	



Anexo 33

Ensayo de Gravedad Específica para la Calicata 10

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio		
Ensayo:	Gravedad Específica		Norma:	NTP 339.131 /ASTM D 854	
			Calicata/ Muestra:	C-10 / M-2	
			Coordenadas:	714732.54 N	9120491.84 E
Estratos	Descripción	Und	N° de tara		
			10A	10B	10C
Estrato 2 Profundidad (m): 0.30 - 3.00	Capacidad de la Fiola	cm3	250.00	250.00	250.00
	Peso de Suelo Seco	gr	100.00	100.00	100.00
	Peso de Fiola +Muestra +Agua Destilada	gr	429.82	429.71	406.01
	Temperatura	C°	20.00	20.00	20.00
	Peso de Fiola + Agua destilada	gr	367.46	367.46	344.44
	Corrección por Temperatura	k	1.00	1.00	1.00
	Peso Especifico de Sólidos	gr/cm3	2.66	2.65	2.60
	Gravedad Especifica Promedio - Gs	gr/cm3	2.64		



ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y CLASIFICACIÓN DEL SUELO

Anexo 34

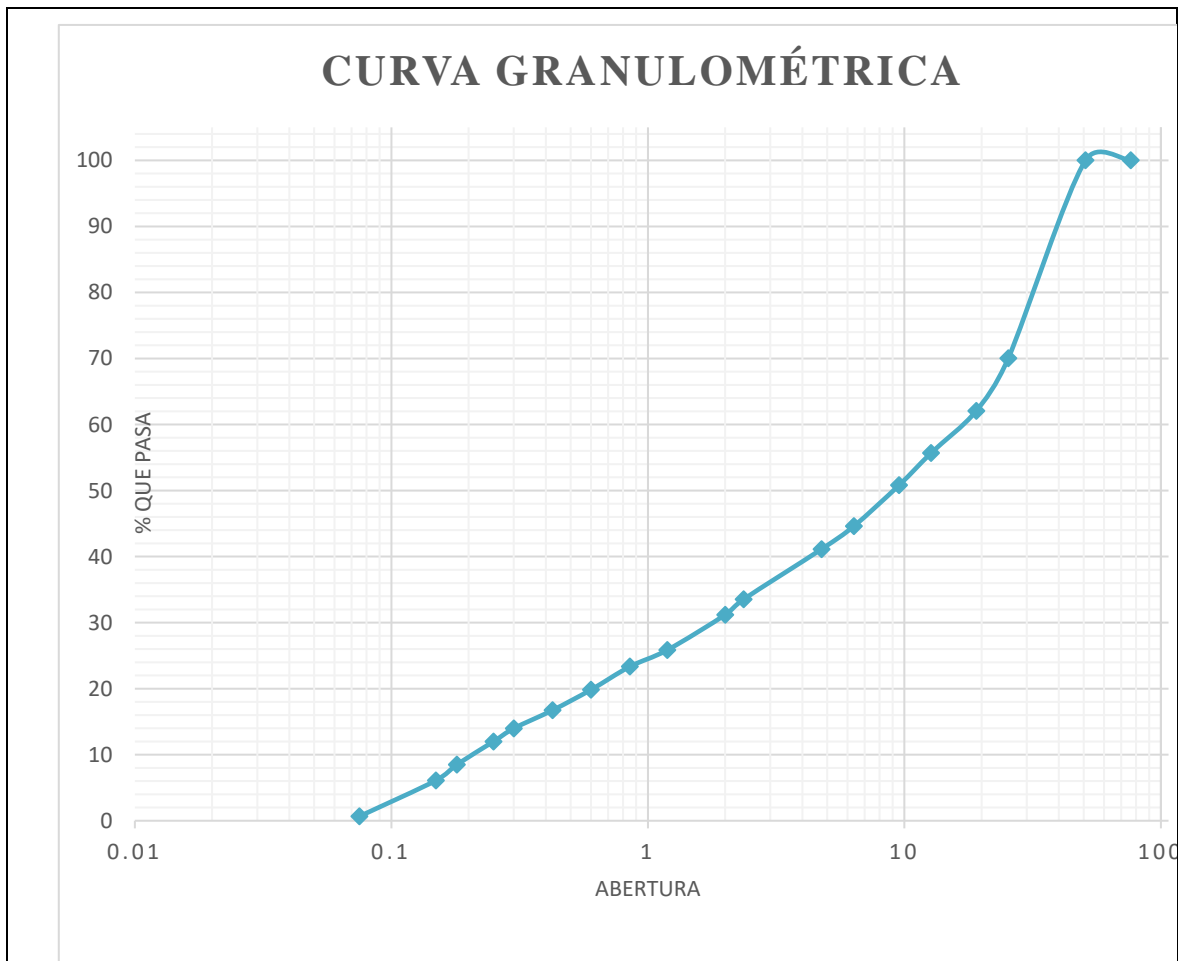
Ensayo de Análisis Granulométrico para la Calicata 1, estrato 2.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"							
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez						
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III				Firma de encargado de laboratorio		
Ensayo:	Análisis Granulométrico por tamizado					Norma:	NTP 339.128/ ASTM D 422
						Coordenadas:	715682.91 N 9120406.53 E
Calicata	C-1	Muestra:	M-2	Profundidad:	3.00 m		
TIPO DE SUELO	TAMICES (Pulg) (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA		
SUELO GRUESO	GRAVA	3"	76.200	0.00	0.00	100.00	
		2"	50.800	0.00	0.00	100.00	
		1"	25.400	1595.85	29.98	29.98	70.02
		3/4"	19.050	424.35	7.97	37.95	62.05
		1/2"	12.700	339.32	6.37	44.32	55.68
		3/8"	9.525	259.55	4.88	49.20	50.80
		1/4"	6.350	329.97	6.20	55.40	44.60
		Nº4	4.750	185.26	3.48	58.88	41.12
	ARENA	Nº8	2.360	404.49	7.60	66.47	33.53
		Nº10	2.000	124.78	2.34	68.82	31.18
		Nº16	1.190	283.96	5.33	74.15	25.85
		Nº20	0.850	133.48	2.51	76.66	23.34
		Nº30	0.600	186.54	3.50	80.16	19.84
		Nº40	0.425	164.98	3.10	83.26	16.74
		Nº50	0.300	146.90	2.76	86.02	13.98
		Nº60	0.250	105.74	1.99	88.01	11.99
		Nº80	0.180	185.69	3.49	91.50	8.50
		Nº100	0.149	128.43	2.41	93.91	6.09
		Nº200	0.075	289.31	5.43	99.34	0.66
FONDO TOTAL		34.90	0.66	100.00	0.00		
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		Peso Original (kg)				5.600	
		Peso tamizado (kg)				5.310	
		Pérdida por lavado (gr)					



Anexo 35

Curva granulométrica y clasificación de suelos SUCS y AASHTO.



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

SUCS : GW

AASHTO: A-1-a(0) Fragmentos de piedra, grava y arena

Descripción de la muestra

GRAVA BIEN GRADUADA

%W	0.77	% Grava	58.88
L.L	NP	% Arena:	40.47
I.P	NP	% Finos:	0.66
D10:	0.182	Cu(mm):	97.42
D30:	1.840	Cc(mm):	1.05
D60:	17.691		

Anexo 36

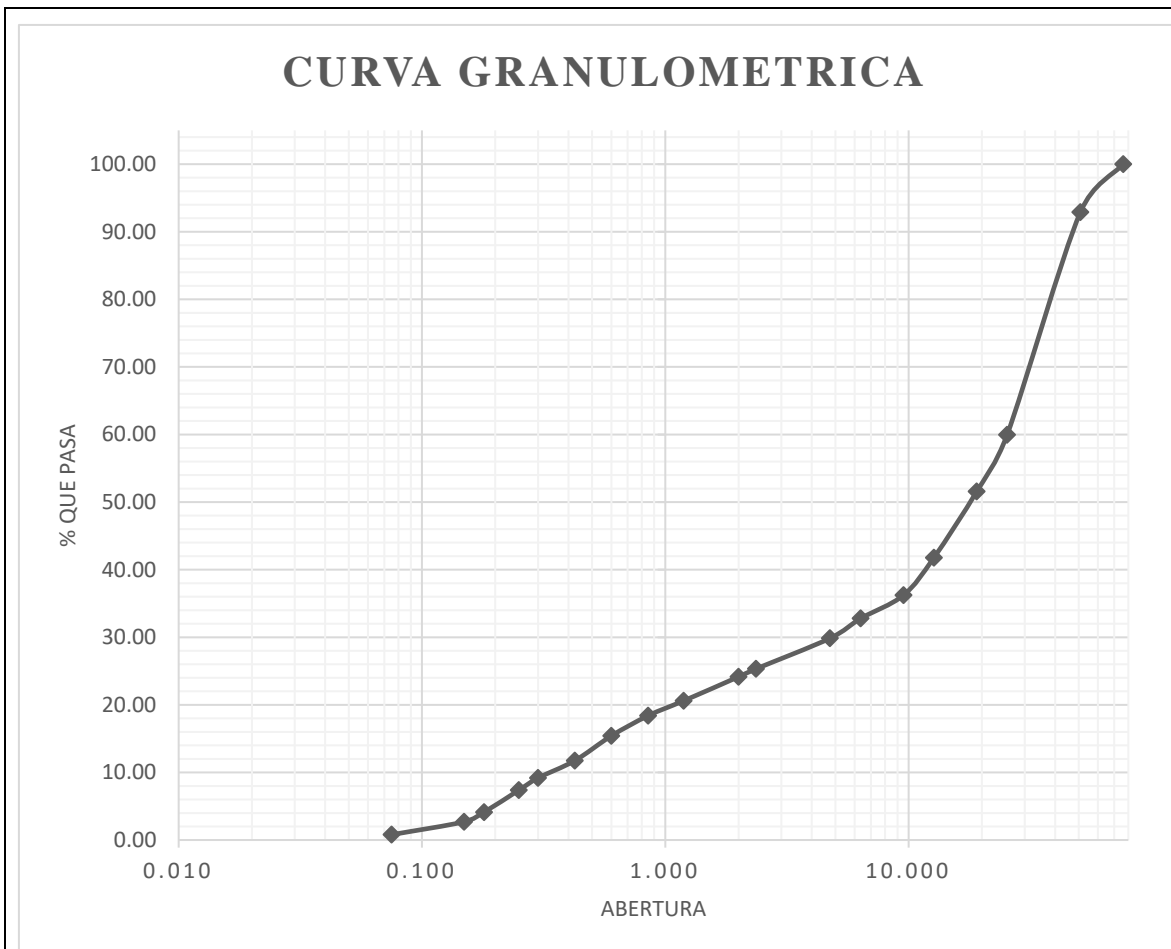
Ensayo de Análisis Granulométrico para la Calicata 2, estrato 2.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol Sector III, Ascope 2023"						
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval					
	Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez					
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III			Firma de encargado de laboratorio		
Ensayo:	Análisis Granulométrico por tamizado			Norma:	NTP 339.128/ ASTM D 422	
				Coordenadas:	715466.78 N 9120134.05 E	
Calicata	C-2	Muestra:	M-2	Profundidad:	3.00 m	
TIPO DE SUELO	TAMICES (Pulg) (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	
SUELO GRUESO	GRAVA	3" 76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
		2" 50.800	379.56	7.11	7.11	92.89
		1" 25.400	1758.25	32.93	40.03	59.97
		3/4" 19.050	448.15	8.39	48.43	51.57
		1/2" 12.700	523.16	9.80	58.22	41.78
		3/8" 9.525	296.39	5.55	63.77	36.23
		1/4" 6.350	183.66	3.44	67.21	32.79
		Nº4 4.750	156.72	2.93	70.15	29.85
	ARENA	Nº8 2.360	241.51	4.52	74.67	25.33
		Nº10 2.000	62.92	1.18	75.85	24.15
		Nº16 1.190	189.33	3.55	79.39	20.61
		Nº20 0.850	117.96	2.21	81.60	18.40
		Nº30 0.600	159.35	2.98	84.59	15.41
		Nº40 0.425	195.44	3.66	88.25	11.75
		Nº50 0.300	137.15	2.57	90.82	9.18
		Nº60 0.250	96.27	1.80	92.62	7.38
		Nº80 0.180	173.70	3.25	95.87	4.13
		Nº100 0.149	76.26	1.43	97.30	2.70
		Nº200 0.075	101.90	1.91	99.21	0.79
FONDO TOTAL		42.32	0.79	100.00	0.00	
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		Peso original (Kg):		5.550		
		Peso tamizado (kg):		5.230		
		Pérdida por lavado (gr):				



Anexo 37

Curva granulométrica y clasificación de suelos SUCS y AASHTO



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

SUCS : GW

AASHTO: A-1-a(0) Fragmentos de piedra, grava y arena

Descripción de la muestra

GRAVA BIEN GRADUADA

RESULTADOS DEL ENSAYO

%W	0.80	% Grava	70.15
L.L	NP	% Arena:	29.06
I.P	NP	% Finos:	0.79
D10:	0.326	Cu(mm):	82.87
D30:	4.710	Cc(mm):	2.52
D60:	26.999		

Anexo 38

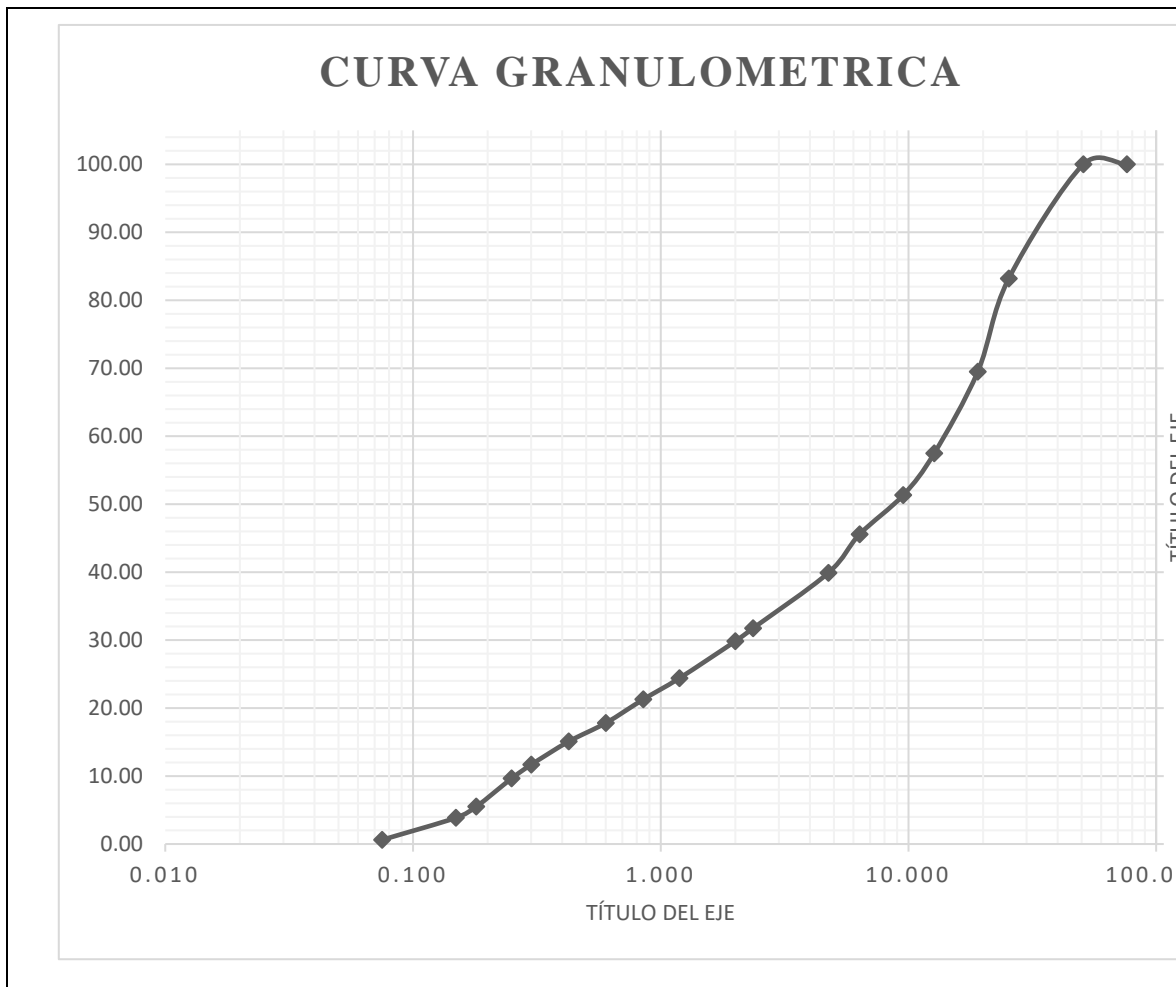
Ensayo de Análisis Granulométrico para la Calicata 3, estrato 2.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"							
Tesistas:		Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval					
		Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez					
Ubicación:		Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III			Firma de encargado de laboratorio		
Ensayo:		Análisis Granulométrico por tamizado			Norma:	NTP 339.128/ASTM D 422	
					Coordenadas:	715344.45 N 9120534.60 E	
Calicata	C-3	Muestra:	M-2	Profundidad:	3.00 m		
TIPO DE SUELO	TAMICES (Pulg) (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA		
SUELO GRUESO	GRAVA	3"	76.200	0.00	0.00	100.00	
		2"	50.800	0.00	0.00	100.00	
		1"	25.400	879.75	16.81	16.81	83.19
		3/4"	19.050	717.32	13.70	30.51	69.49
		1/2"	12.700	629.34	12.02	42.53	57.47
		3/8"	9.525	321.52	6.14	48.67	51.33
		1/4"	6.350	301.57	5.76	54.43	45.57
		Nº4	4.750	296.94	5.67	60.10	39.90
		ARENA	Nº8	2.360	426.32	8.14	68.25
	Nº10		2.000	100.31	1.92	70.16	29.84
	Nº16		1.190	284.50	5.43	75.60	24.40
	Nº20		0.850	163.73	3.13	78.73	21.27
	Nº30		0.600	181.61	3.47	82.20	17.80
	Nº40		0.425	142.60	2.72	84.92	15.08
	Nº50		0.300	178.39	3.41	88.33	11.67
	Nº60		0.250	106.22	2.03	90.36	9.64
	Nº80		0.180	216.92	4.14	94.50	5.50
	Nº100		0.149	85.81	1.64	96.14	3.86
	Nº200	0.075	170.14	3.25	99.39	0.61	
FONDO TOTAL			32.01	0.61	100.00	0.00	
			5235.00	100.00			
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		Peso Original (kg)		5.530			
		Peso tamizado (kg)		5.235			
		Pérdida por lavado (gr)		295			



Anexo 39

Curva granulométrica y clasificación de suelos SUCS y AASHTO



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

SUCS : GW

AASHTO: A-1-a(0) Fragmentos de piedra, grava y arena

Descripción de la muestra

GRAVA BIEN GRADUADA

RESULTADOS DEL ENSAYO

%W	0.62	% Grava	60.10
L.L	NP	% Arena:	39.28
I.P	NP	% Finos:	0.61
D10:	0.257	Cu(mm):	55.599
D30:	2.173	Cc(mm):	1.285
D60:	14.297		

Anexo 40

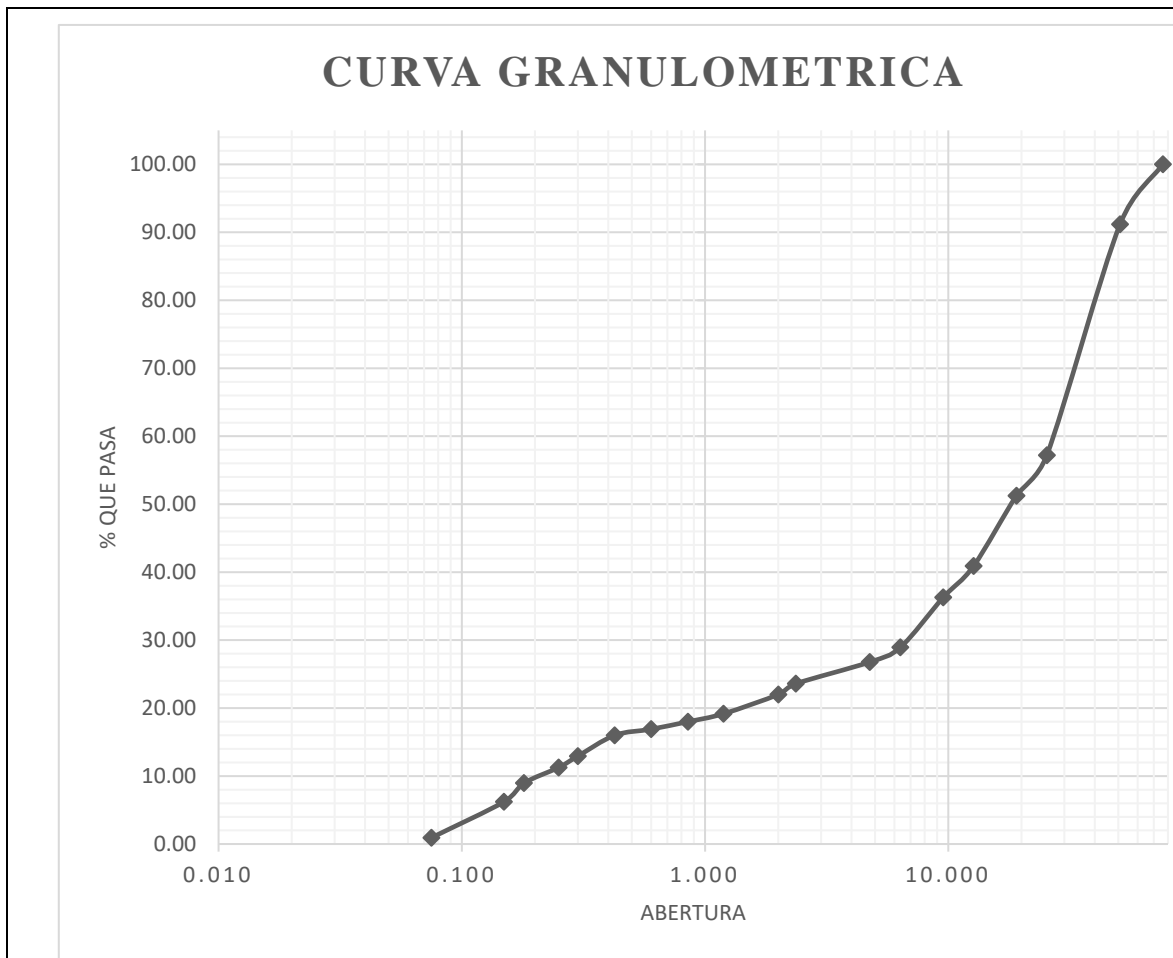
Ensayo de Análisis Granulométrico para la Calicata 4, estrato 2.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"							
Tesistas:		Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval					
		Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez					
Ubicación:		Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio			
Ensayo:		Análisis Granulométrico por tamizado		Norma:	NTP 339.128/ASTM D 422		
				Coordenadas:	715224.74 N 9120236.43 E		
Calicata	C-4	Muestra:	M-2	Profundidad:	3.00 m		
TIPO DE SUELO	TAMICES (Pulg) (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA		
SUELO GRUESO	GRAVA	3"	76.200	0.00	0.00	100.00	
		2"	50.800	478.25	8.83	8.83	91.17
		1"	25.400	1841.31	33.99	42.81	57.19
		3/4"	19.050	321.74	5.94	48.75	51.25
		1/2"	12.700	560.53	10.35	59.10	40.90
		3/8"	9.525	250.65	4.63	63.73	36.27
		1/4"	6.350	397.92	7.34	71.07	28.93
		Nº4	4.750	116.79	2.16	73.23	26.77
	ARENA	Nº8	2.360	172.85	3.19	76.42	23.58
		Nº10	2.000	85.70	1.58	78.00	22.00
		Nº16	1.190	153.66	2.84	80.83	19.17
		Nº20	0.850	63.34	1.17	82.00	18.00
		Nº30	0.600	59.48	1.10	83.10	16.90
		Nº40	0.425	48.88	0.90	84.00	16.00
		Nº50	0.300	165.92	3.06	87.07	12.93
		Nº60	0.250	90.46	1.67	88.74	11.26
		Nº80	0.180	124.88	2.31	91.04	8.96
		Nº100	0.149	148.66	2.74	93.78	6.22
		Nº200	0.075	286.45	5.29	99.07	0.93
FONDO TOTAL		50.28	0.93	100.00	0.00		
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		Peso original (Kg):		5.350			
		Peso tamizado (kg):		5.120			
		Pérdida por lavado (gr):		230.00			



Anexo 41

Curva granulométrica y clasificación de suelos SUCS y AASHTO



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

SUCS : GW

AASHTO: A-1-a(0) Fragmentos de piedra, grava y arena

Descripción de la muestra

GRAVA BIEN GRADUADA

RESULTADOS DEL ENSAYO

%W	0.68	% Grava	73.23
L.L	NP	% Arena:	25.85
I.P	NP	% Finos:	0.93
D10:	0.218	Cu(mm):	123.28
D30:	8.647	Cc(mm):	12.79
D60:	26.845		

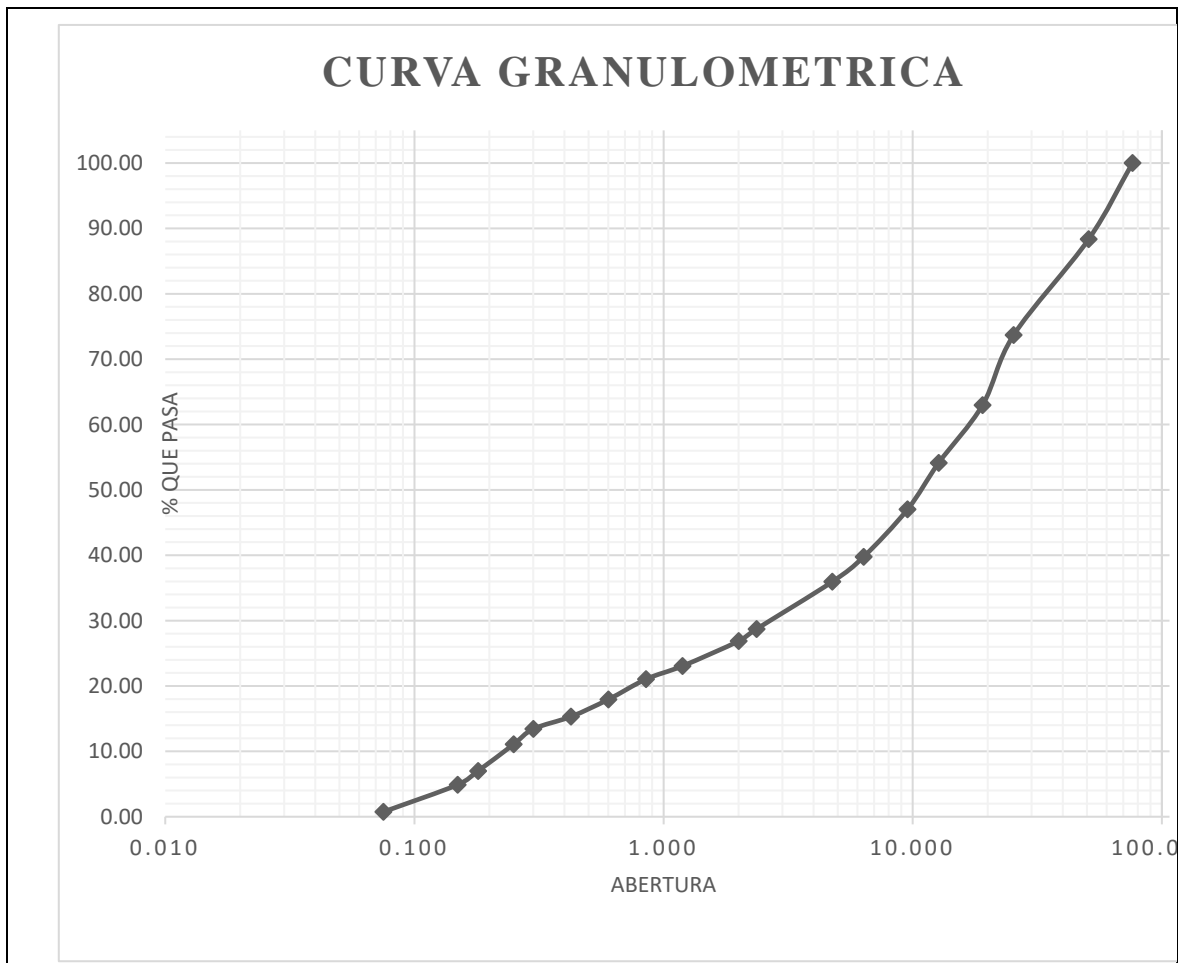
Anexo 42

Ensayo de Análisis Granulométrico para la Calicata 5, estrato 2.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"							
Tesistas:		Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval					
		Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez					
Ubicación:		Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III			Firma de encargado de laboratorio		
Ensayo:		Análisis Granulométrico por tamizado			Norma:	NTP 339.128/ASTM D 422	
					Coordenadas:	715448.93 N 9120320.10 E	
Calicata:	C-5	Muestra:	M-2	Profundidad:	3.00 m		
TIPO DE SUELO	TAMICES (Pulg) (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA		
SUELO GRUESO	GRAVA	3"	76.200	0.00	0.00	100.00	
		2"	50.800	622.69	11.66	11.66	88.34
		1"	25.400	782.90	14.66	26.32	73.68
		3/4"	19.050	572.49	10.72	37.04	62.96
		1/2"	12.700	471.98	8.84	45.88	54.12
		3/8"	9.525	379.67	7.11	52.99	47.01
		1/4"	6.350	387.18	7.25	60.24	39.76
		Nº4	4.750	203.88	3.82	64.06	35.94
	ARENA	Nº8	2.360	385.97	7.23	71.29	28.71
		Nº10	2.000	98.42	1.84	73.13	26.87
		Nº16	1.190	203.84	3.82	76.95	23.05
		Nº20	0.850	107.27	2.01	78.96	21.04
		Nº30	0.600	165.68	3.10	82.06	17.94
		Nº40	0.425	140.45	2.63	84.69	15.31
		Nº50	0.300	100.50	1.88	86.57	13.43
		Nº60	0.250	125.91	2.36	88.93	11.07
		Nº80	0.180	217.48	4.07	93.00	7.00
		Nº100	0.149	112.70	2.11	95.11	4.89
		Nº200	0.075	221.65	4.15	99.26	0.74
FONDO TOTAL		39.34	0.74	100.00	0.00		
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		Peso Original (kg)			5.600		
		Peso tamizado (kg)			5.340		
		Pérdida por lavado (gr)			260.00		

Anexo 43

Curva granulométrica y clasificación de suelos SUCS y AASHTO



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

SUCS : GW

AASHTO: A-1-a(0) Fragmentos de piedra, grava y arena

Descripción de la muestra

GRAVA BIEN GRADUADA

RESULTADOS DEL ENSAYO

%W	0.59	% Grava	64.06
L.L	NP	% Arena:	35.20
I.P	NP	% Finos:	0.74
D10:	0.230	Cu(mm):	72.275
D30:	3.062	Cc(mm):	2.449
D60:	16.633		

Anexo 44

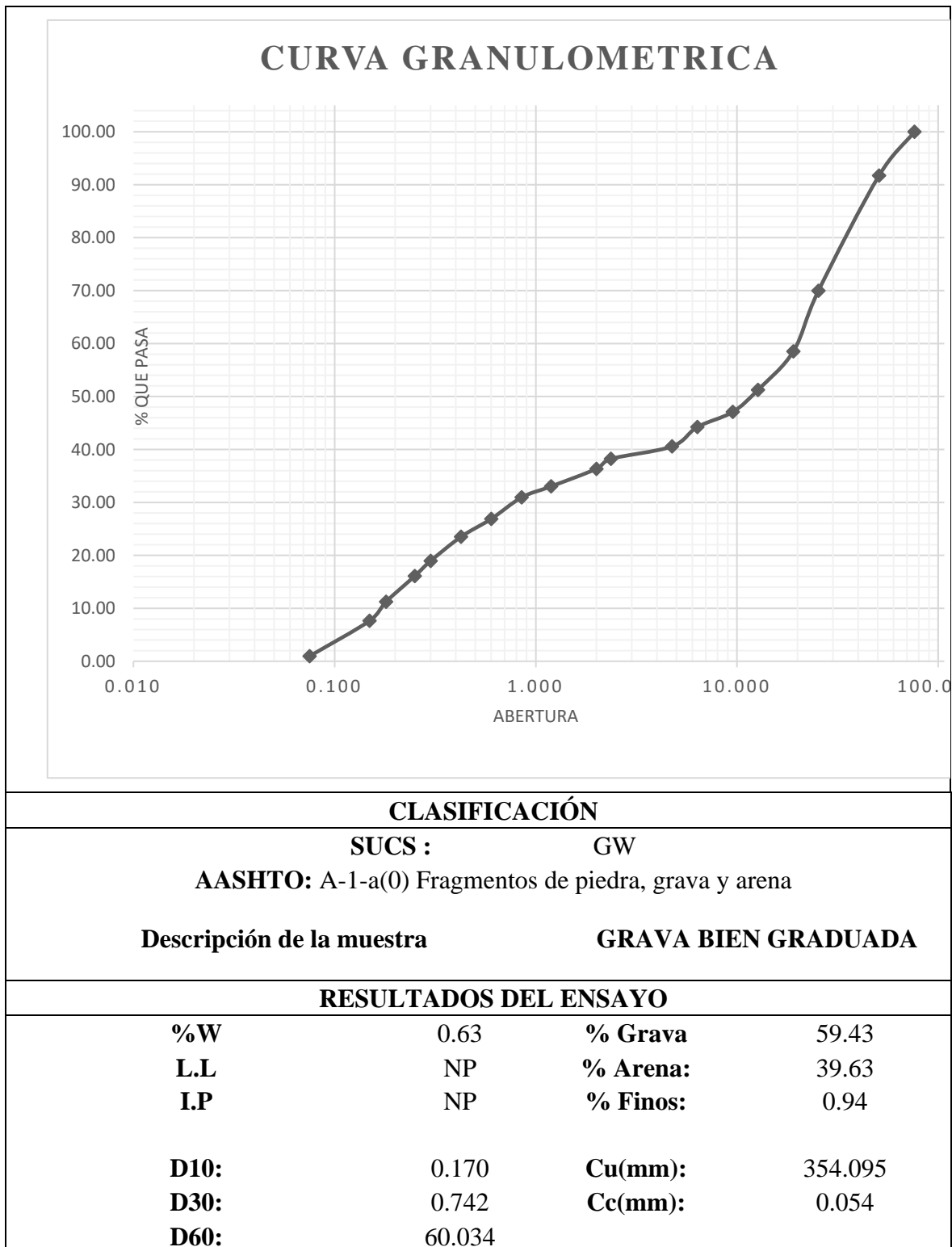
Ensayo de Análisis Granulométrico para la Calicata 6, estrato 2.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"						
Tesistas:		Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:		Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III			Firma de encargado de laboratorio	
Ensayo:		Análisis Granulométrico por tamizado			Norma:	NTP 339.128/ASTM D 422
					Coordenadas:	715086.49 N 9120465.16 E
Calicata:	C-6	Muestra:	M-2	Profundidad:	3.00 m	
TIPO DE SUELO	TAMICES (Pulg) (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	
SUELO GRUESO	GRAVA	3"	76.200	0.00	0.00	100.00
		2"	50.800	432.06	8.28	91.72
		1"	25.400	1135.27	21.75	69.97
		3/4"	19.050	598.32	11.46	58.51
		1/2"	12.700	379.28	7.27	51.25
		3/8"	9.525	217.46	4.17	47.08
		1/4"	6.350	148.53	2.85	44.24
		Nº4	4.750	191.15	3.66	40.57
		ARENA	Nº8	2.360	122.79	2.35
	Nº10		2.000	98.46	1.89	36.33
	Nº16		1.190	173.22	3.32	33.02
	Nº20		0.850	108.15	2.07	30.94
	Nº30		0.600	212.63	4.07	26.87
	Nº40		0.425	175.46	3.36	23.51
	Nº50		0.300	238.74	4.57	18.94
	Nº60		0.250	149.03	2.85	16.08
	Nº80		0.180	253.66	4.86	11.22
	Nº100		0.149	187.50	3.59	7.63
	Nº200	0.075	348.97	6.69	0.94	
FONDO TOTAL		49.32	0.94	100.00	0.00	
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		Peso Original (kg)		5.575		
		Peso tamizado (kg)		5.220		
		Pérdida por lavado (gr)				



Anexo 45

Curva granulométrica y clasificación de suelos SUCS y AASHTO.



Anexo 46

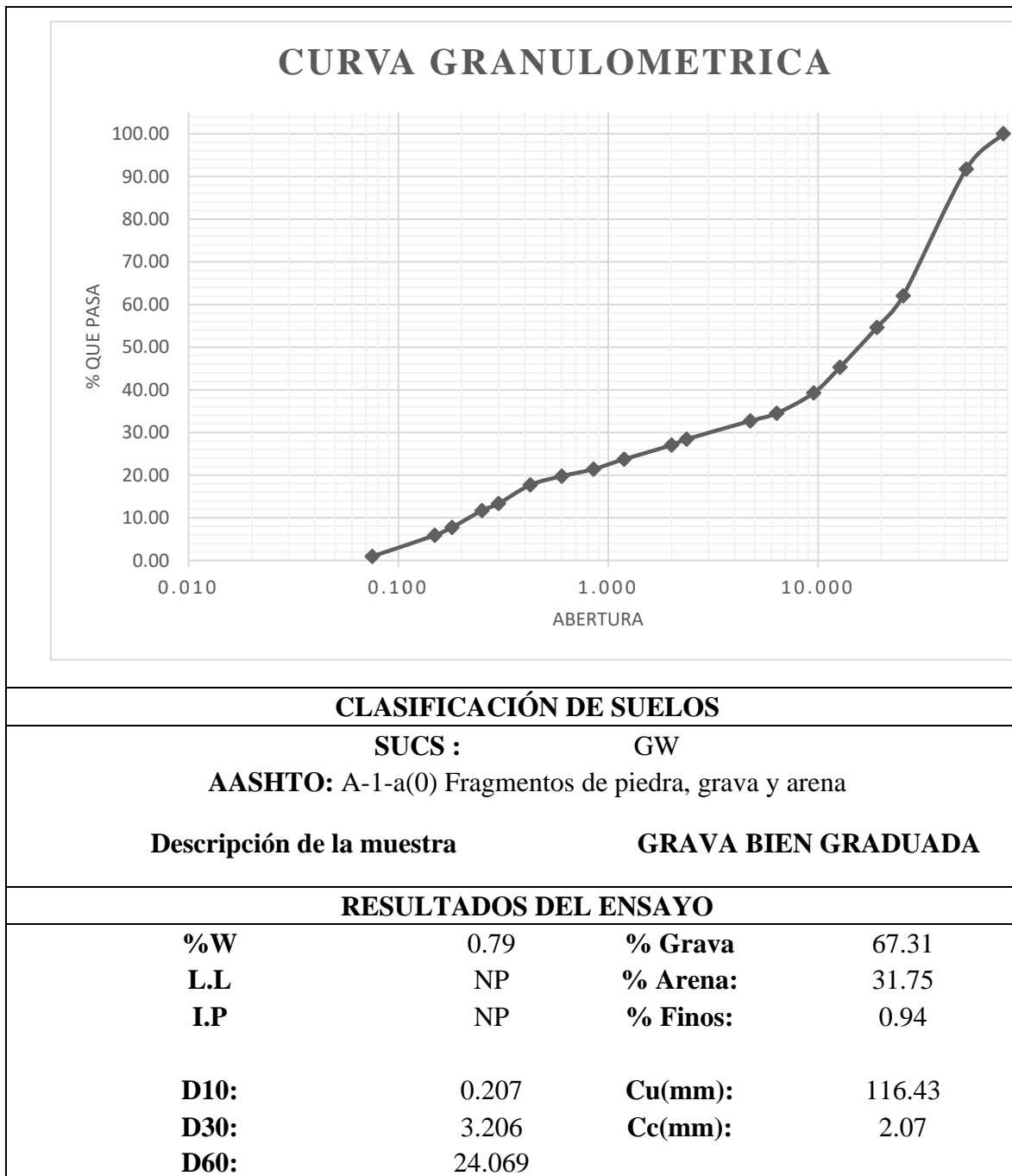
Ensayo de Análisis Granulométrico para la Calicata 7, estrato 2.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"							
Tesistas:		Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez					
Ubicación:		Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III			Firma de encargado de laboratorio		
Ensayo:		Análisis Granulométrico por tamizado			Norma:	NTP 339.128/ASTM D 422	
					Coordenadas:	714442.19 N 9120491.50 E	
Calicata:	C-7	Muestra:	M-2	Profundidad:	3.00 m		
TIPO DE SUELO	TAMICES (Pulg) (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA		
SUELO GRUESO	GRAVA	3"	76.200	0.00	0.00	100.00	
		2"	50.800	442.12	8.26	8.26	91.74
		1"	25.400	1589.63	29.71	37.98	62.02
		3/4"	19.050	396.54	7.41	45.39	54.61
		1/2"	12.700	499.87	9.34	54.73	45.27
		3/8"	9.525	321.11	6.00	60.73	39.27
		1/4"	6.350	254.69	4.76	65.49	34.51
		Nº4	4.750	97.03	1.81	67.31	32.69
		ARENA	Nº8	2.360	228.65	4.27	71.58
	Nº10		2.000	75.24	1.41	72.99	27.01
	Nº16		1.190	175.88	3.29	76.28	23.72
	Nº20		0.850	124.52	2.33	78.60	21.40
	Nº30		0.600	88.21	1.65	80.25	19.75
	Nº40		0.425	109.87	2.05	82.31	17.69
	Nº50		0.300	233.89	4.37	86.68	13.32
	Nº60		0.250	87.02	1.63	88.30	11.70
	Nº80		0.180	211.80	3.96	92.26	7.74
	Nº100		0.149	98.47	1.84	94.10	5.90
	Nº200	0.075	265.18	4.96	99.06	0.94	
FONDO TOTAL		50.28	0.94	100.00	0.00		
		5350.00	100.00	1.699			
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		Peso original (Kg):		5.500			
		Peso tamizado (kg):		5.350			
		Pérdida por lavado (gr):					



Anexo 47

Curva granulométrica y clasificación de suelos SUCS y AASHTO



Anexo 48

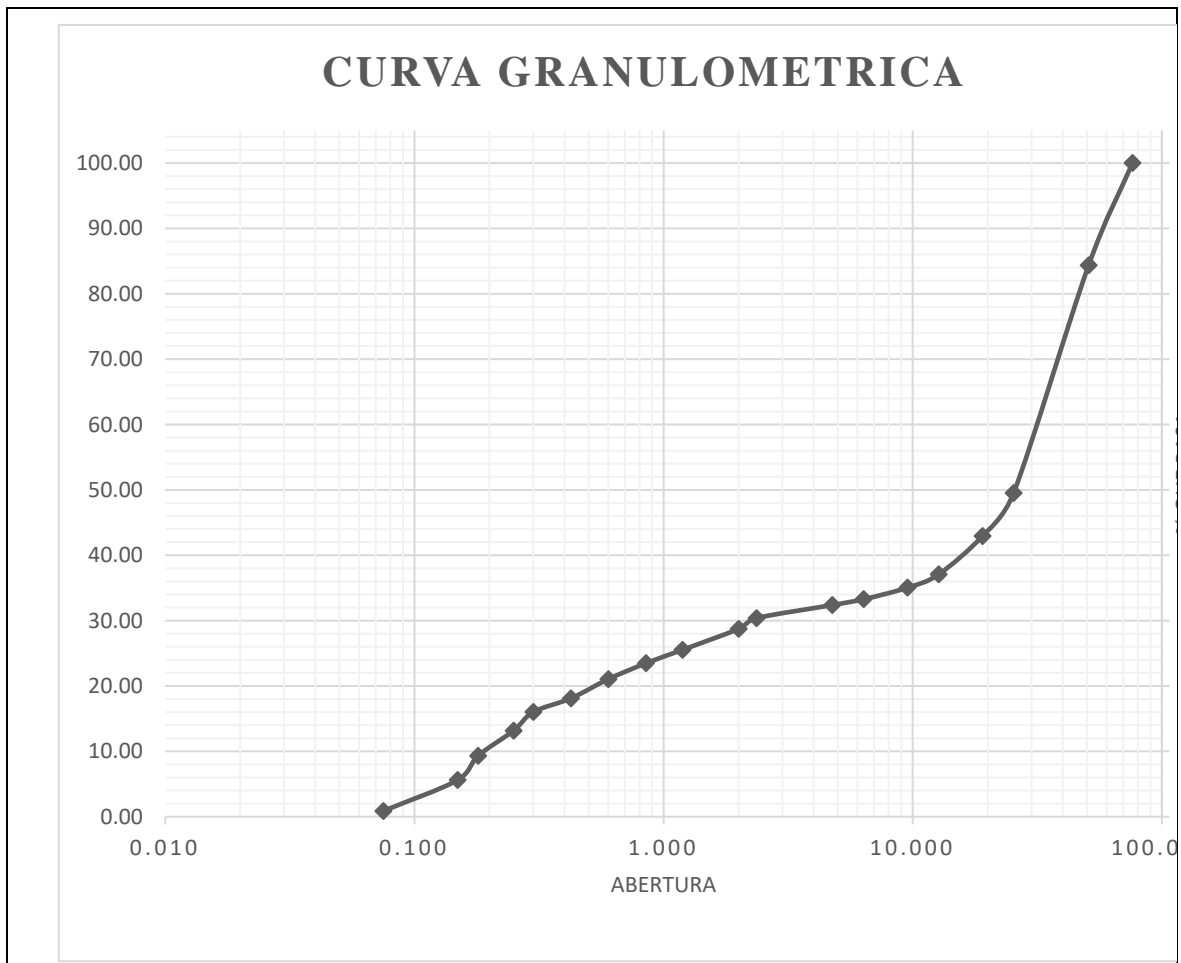
Ensayo de Análisis Granulométrico para la Calicata 8, estrato 2.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"							
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval						
	Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez						
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III			Firma de encargado de laboratorio			
Ensayo:	Análisis Granulométrico por tamizado			Norma:	NTP 339.128/ASTM D 422		
				Coordenadas:	714573.40 N 9120311.47 E		
Calicata:	C-8	Muestra:	M-2	Profundidad:	3.00 m		
TIPO DE SUELO	TAMICES (Pulg) (mm)	PESO RETENIDO(gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA		
SUELO GRUESO	GRAVA	3"	76.200	0.00	0.00	100.00	
		2"	50.800	823.34	15.64	15.64	84.36
		1"	25.400	1834.66	34.85	50.48	49.52
		3/4"	19.050	346.51	6.58	57.07	42.93
		1/2"	12.700	308.50	5.86	62.93	37.07
		3/8"	9.525	107.14	2.03	64.96	35.04
		1/4"	6.350	93.03	1.77	66.73	33.27
		Nº4	4.750	47.14	0.90	67.62	32.38
	ARENA	Nº8	2.360	105.25	2.00	69.62	30.38
		Nº10	2.000	86.44	1.64	71.26	28.74
		Nº16	1.190	169.29	3.22	74.48	25.52
		Nº20	0.850	107.22	2.04	76.52	23.48
		Nº30	0.600	128.29	2.44	78.95	21.05
		Nº40	0.425	154.57	2.94	81.89	18.11
		Nº50	0.300	109.89	2.09	83.97	16.03
		Nº60	0.250	150.57	2.86	86.83	13.17
		Nº80	0.180	202.50	3.85	90.68	9.32
		Nº100	0.149	195.41	3.71	94.39	5.61
		Nº200	0.075	249.24	4.73	99.13	0.87
FONDO TOTAL		46.01	0.87	100.00	0.00		
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		Peso Original (kg)		5.550			
		Peso tamizado (kg)		5.266			
		Pérdida por lavado (gr)					



Anexo 49

Curva granulométrica y clasificación de suelos SUCS y AASHTO



CLASIFICACIÓN

SUCS : GW

AASHTO: A-1-a(0) Fragmentos de piedra, grava y arena

Descripción de la muestra

GRAVA BIEN GRADUADA

RESULTADOS DEL ENSAYO

%W	0.70	% Grava	67.62
L.L	NP	% Arena:	31.50
I.P	NP	% Finos:	0.87
D10:	0.204	Cu(mm):	153.147
D30:	2.453	Cc(mm):	0.941
D60:	31.290		

Anexo 50

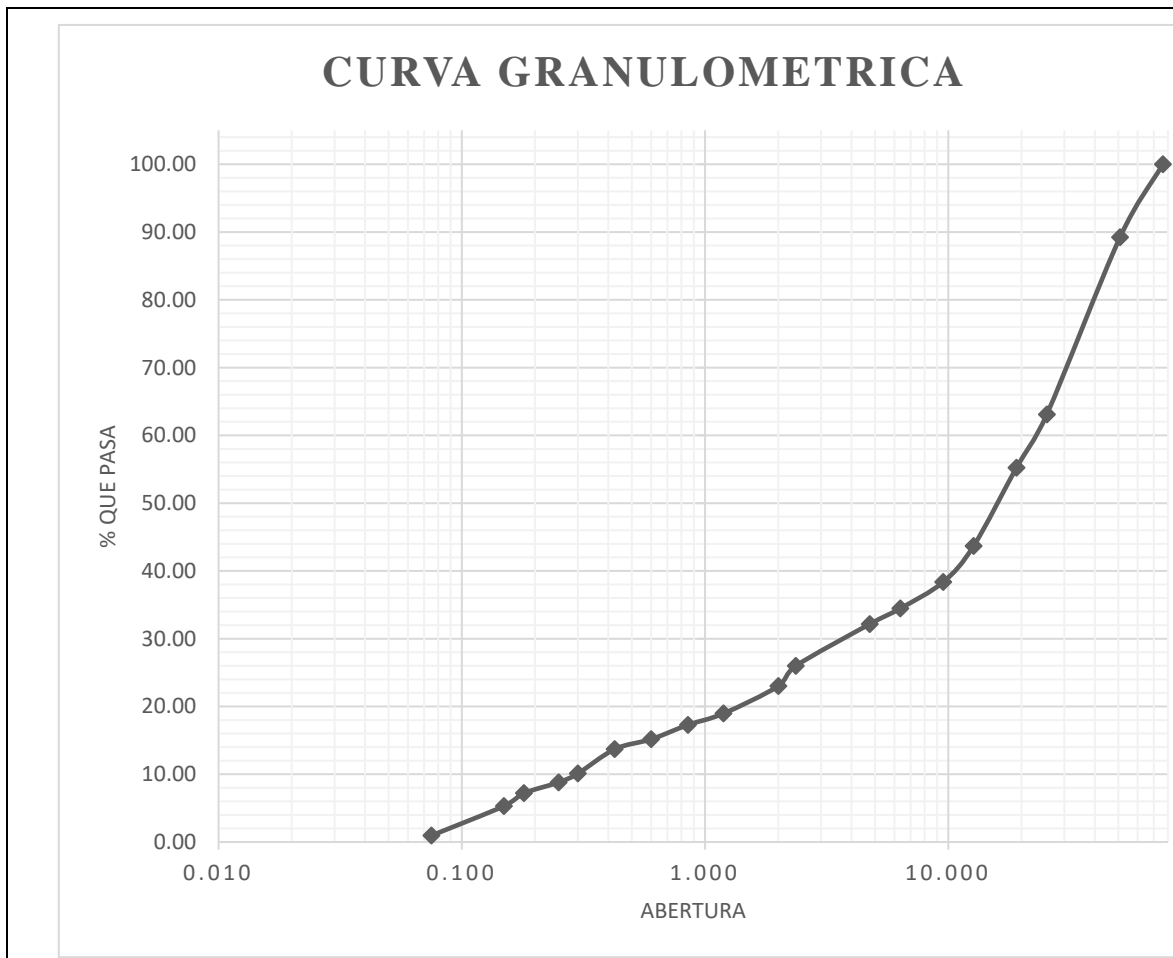
Ensayo de Análisis Granulométrico para la Calicata 9, estrato 2.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"							
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval						
	Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez						
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III			Firma de encargado de laboratorio			
Ensayo:	Análisis Granulométrico por tamizado			Norma:	NTP 339.128/ASTM D 422		
				Coordenadas:	714909.06 N 9120323.60 E		
Calicata:	C-9	Muestra:	M-2	Profundidad:	3.00 m		
TIPO DE SUELO	TAMICES (Pulg) (mm)	PESO RETENIDO(gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA		
SUELO GRUESO	GRAVA	3"	76.200	0.00	0.00	100.00	
		2"	50.800	569.21	10.78	10.78	89.22
		1"	25.400	1380.42	26.14	36.92	63.08
		3/4"	19.050	414.56	7.85	44.78	55.22
		1/2"	12.700	610.12	11.56	56.33	43.67
		3/8"	9.525	280.61	5.31	61.65	38.35
		1/4"	6.350	205.24	3.89	65.53	34.47
		Nº4	4.750	122.31	2.32	67.85	32.15
		ARENA	Nº8	2.360	325.96	6.17	74.02
	Nº10		2.000	156.73	2.97	76.99	23.01
	Nº16		1.190	213.68	4.05	81.04	18.96
	Nº20		0.850	88.91	1.68	82.72	17.28
	Nº30		0.600	111.37	2.11	84.83	15.17
	Nº40		0.425	77.60	1.47	86.30	13.70
	Nº50		0.300	189.69	3.59	89.89	10.11
	Nº60		0.250	68.74	1.30	91.20	8.80
	Nº80		0.180	84.63	1.60	92.80	7.20
	Nº100		0.149	100.06	1.90	94.69	5.31
	Nº200	0.075	229.88	4.35	99.05	0.95	
FONDO TOTAL		50.28	0.95	100.00	0.00		
		5280.00	100.00	1.647			
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		Peso original (Kg):		5.400			
		Peso tamizado (kg):		5.280			
		Pérdida por lavado (gr):		120.00			



Anexo 51

Curva granulométrica y clasificación de suelos SUCS y AASHTO



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

SUCS : GW

AASHTO: A-1-a(0) Fragmentos de piedra, grava y arena

Descripción de la muestra

GRAVA BIEN GRADUADA

RESULTADOS DEL ENSAYO

%W	0.96	% Grava	67.85
L.L	NP	% Arena:	31.20
I.P	NP	% Finos:	0.95
D10:	0.296	Cu(mm):	76.21
D30:	4.904	Cc(mm):	3.61
D60:	22.526		

Anexo 52

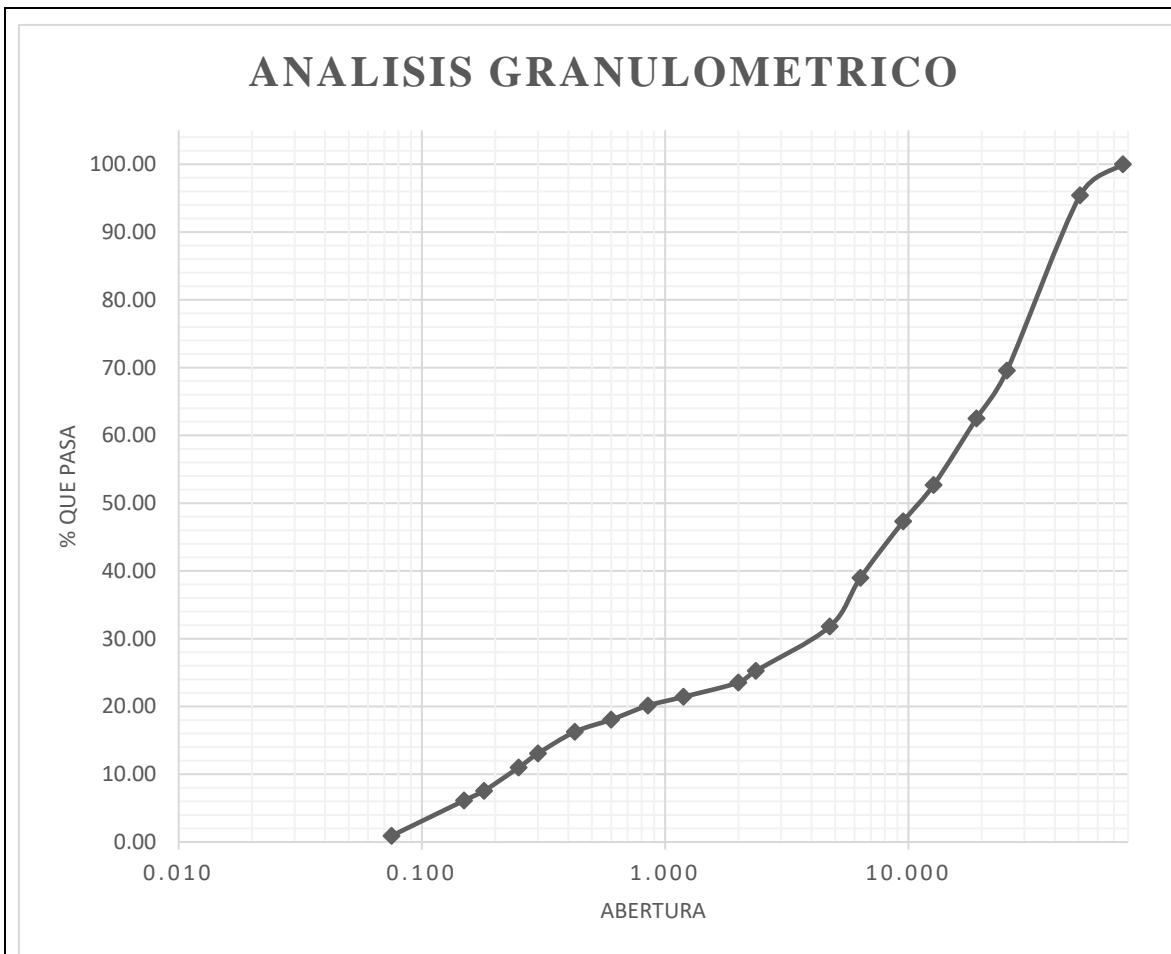
Ensayo de Análisis Granulométrico para la Calicata 10, estrato 2.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"							
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval						
	Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez						
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio				
Ensayo:	Análisis Granulométrico por tamizado		Norma:	NTP 339.128/ASTM D 422			
			Coordenadas:	714732.54 N 9120491.84 E			
Calicata	C-10	Muestra:	M-2	Profundidad:	3.00 m		
TIPO DE SUELO	TAMICES (Pulg) (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA		
SUELO GRUESO	GRAVA	3"	76.200	0.00	0.00	100.00	
		2"	50.800	252.37	4.59	4.59	95.41
		1"	25.400	1422.42	25.86	30.45	69.55
		3/4"	19.050	388.06	7.06	37.51	62.49
		1/2"	12.700	539.79	9.81	47.32	52.68
		3/8"	9.525	295.61	5.37	52.70	47.30
		1/4"	6.350	457.88	8.33	61.02	38.98
		Nº4	4.750	395.69	7.19	68.21	31.79
		ARENA	Nº8	2.360	358.81	6.52	74.74
	Nº10		2.000	95.20	1.73	76.47	23.53
	Nº16		1.190	115.96	2.11	78.58	21.42
	Nº20		0.850	71.37	1.30	79.88	20.12
	Nº30		0.600	113.55	2.06	81.94	18.06
	Nº40		0.425	99.14	1.80	83.74	16.26
	Nº50		0.300	175.85	3.20	86.94	13.06
	Nº60		0.250	113.26	2.06	89.00	11.00
	Nº80		0.180	189.67	3.45	92.45	7.55
	Nº100		0.149	78.65	1.43	93.88	6.12
	Nº200	0.075	286.44	5.21	99.09	0.91	
FONDO TOTAL		50.28	0.91	100.00	0.00		
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		Peso original (Kg):		5.700			
		Peso tamizado (kg):		5.500			
		Pérdida por lavado (gr):					



Anexo 53

Curva granulométrica y clasificación de suelos SUCS y AASHTO



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

SUCS : GW
AASHTO: A-1-a(0) Fragmentos de piedra, grava y arena

Descripción de la muestra **GRAVA BIEN GRADUADA**

RESULTADOS DEL ENSAYO

%W	1.08	% Grava	68.21
L.L	NP	% Arena:	30.87
I.P	NP	% Finos:	0.91
D10:	0.229	Cu(mm):	75.11
D30:	9.839	Cc(mm):	24.62
D60:	17.185		

DENSIDAD MÍNIMA DEL SUELO

Anexo 54

Ensayo de Densidad mínima para relación de vacíos máxima de la Calicata 1, estrato 2.

<i>"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"</i>					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval				
	Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III			<i>Firma de encargado de laboratorio</i>	
Ensayo:	Densidad Mínima			Coordenadas:	715682.906 N
					9120406.526 E
Calicata	C-1	Muestra:	M-2	Norma:	NTP 339.138 / ASTM D 2049
Datos de molde					
Diametro Interno (cm):	15.22	Altura(cm):	17.79	Volumen (cm³):	3236.645
Descripción/ N° de tara	1A	1B	1C	Promedio (Kg/cm³)	emáx
Peso de la muestra + molde (kg):	12.45	12.80	12.64	1.43	0.85
Peso del molde (kg):	8.00	8.00	8.00		
Peso de la muestra (kg):	4450.00	4800.00	4640.00		
Densidad min:	1.37	1.48	1.43		



Anexo 55

Ensayo de Densidad mínima para relación de vacíos máxima de la Calicata 2, estrato 2.

<i>"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"</i>					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III			Firma de encargado de laboratorio	
Ensayo:	Densidad Mínima			Coordenadas:	715466.777 N 9120134.053 E
				Norma:	NTP 339.138 / ASTM D 2049
Calicata	C-2	Muestra:	M-2		
Datos de molde					
Diametro Interno (cm):	15.22	Altura (cm):	17.79	Volumen (cm³):	3236.645
Descripción/ N° de tara	2A	2B	2C	Promedio (Kg/cm³)	emáx
Peso de la muestra + molde (kg):	12.75	12.93	12.78	1.49	0.81
Peso del molde (kg):	8.00	8.00	8.00		
Peso de la muestra (kg):	4750.00	4930.00	4780.00		
Densidad mín:	1.47	1.52	1.48		



Anexo 56

Ensayo de Densidad mínima para relación de vacíos máxima de la Calicata 3, estrato 2.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III			Firma de encargado de laboratorio	
Ensayo:	Densidad Mínima			Coordenadas:	715344.453 N 9120534.595 E
				Norma:	NTP 339.138 / ASTM D 2049
Calicata	C-3	Muestra:	M-2		
Datos de molde					
Diametro Interno (cm):	15.22	Altura(cm):	17.79	Volumen (cm³):	3236.645
Descripción/ N° de tara	3A	3B	3C	Promedio (Kg/cm³)	emáx
Peso de la muestra + molde (kg):	12.95	12.88	12.90	1.52	0.76
Peso del molde (kg):	8.00	8.00	8.00		
Peso de la muestra (kg):	4950.00	4880.00	4900.00		
Densidad mín:	1.53	1.51	1.51		



Anexo 57

Ensayo de Densidad mínima para relación de vacíos máxima de la Calicata 4, estrato 2.

<i>"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"</i>					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval				
	Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		<i>Firma de encargado de laboratorio</i>		
Ensayo:	Densidad Mínima		Coordenadas:	715224.74 N 9120236.431 E	
Calicata	C-4	Muestra:	M-2	Norma:	NTP 339.138 / ASTM D 2049
<i>Datos de molde</i>					
Diametro Interno (cm):	15.22	Altura(cm):	17.79	Volumen (cm³):	3236.645
Descripción/ N° de tara	4A	4B	4C	Promedio (Kg/cm³)	emáx
Peso de la muestra + molde (kg):	12.75	12.61	12.67	1.44	0.827
Peso del molde (kg):	8.00	8.00	8.00		
Peso de la muestra (kg):	4750.00	4610.00	4670.00		
Densidad mín:	1.47	1.42	1.44		



Anexo 58

Ensayo de Densidad mínima para relación de vacíos de la Calicata 5, estrato 2.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval				
	Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio		
Ensayo:	Densidad Mínima		Coordenadas:	715448.93 N	
				9120320.101 E	
Calicata	C-5	Muestra:	M-2	Norma:	NTP 339.138 / ASTM D 2049
Datos de molde					
Diametro Interno (cm):	15.22	Altura(cm):	17.79	Volumen (cm³):	3236.645
Descripción/ N° de tara	5A	5B	5C	Promedio (Kg/cm³)	emáx
Peso de la muestra + molde (kg):	12.87	12.96	12.79	1.51	0.78
Peso del molde (kg):	8.00	8.00	8.00		
Peso de la muestra (kg):	4870.00	4960.00	4785.00		
Densidad mín:	1.50	1.53	1.48		



Anexo 59

Ensayo de Densidad mínima para relación de vacíos de la Calicata 6, estrato 2.

<i>"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"</i>					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III			<i>Firma de encargado de laboratorio</i>	
Ensayo:	Densidad Mínima			Coordenadas:	715086.488 N 9120465.156 E
				Norma:	NTP 339.138 / ASTM D 2049
Calicata	C-6	Muestra:	M-2		
<i>Datos de molde</i>					
Diametro Interno (cm):	15.22	Altura(cm):	17.79	Volumen (cm³):	3236.645
Descripción/ N° de tara	6A	6B	6C	Promedio (Kg/cm³)	emáx
Peso de la muestra + molde (kg):	12.62	12.49	12.51	1.40	0.90
Peso del molde (kg):	8.00	8.00	8.00		
Peso de la muestra (kg):	4620.00	4490.00	4510.00		
Densidad mín:	1.43	1.39	1.39		

Anexo 60.

Ensayo de Densidad mínima para relación de vacíos de la Calicata 7, estrato 2.

<i>"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"</i>					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III			<i>Firma de encargado de laboratorio</i>	
Ensayo:	Densidad Mínima			Coordenadas:	714442.193 N 9120491.494 E
				Norma:	NTP 339.138 / ASTM D 2049
Calicata	C-7	Muestra:	M-2		
<i>Datos de molde</i>					
Diametro Interno (cm):	15.22	Altura(cm):	17.79	Volumen (cm³):	3236.645
Descripción/ N° de tara	7A	7B	7C	Promedio (Kg/cm³)	emáx
Peso de la muestra + molde (kg):	12.91	12.87	12.64	1.52	0.70
Peso del molde (kg):	8.00	8.00	8.00		
Peso de la muestra (kg):	4910.00	4870.00	4940.00		
Densidad min:	1.52	1.50	1.53		



Anexo 61

Ensayo de Densidad mínima para relación de vacíos máximo de la Calicata 8, estrato 2.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III			Firma de encargado de laboratorio	
Ensayo:	Densidad Mínima			Coordenadas:	714573.403 N 9120311.474 E
Calicata	C-8	Muestra:	M-2	Norma:	NTP 339.138 / ASTM D 2049
Datos de molde					
Diametro Interno (cm):	15.22	Altura(cm):	17.79	Volumen (cm³):	3236.645
Descripción/ N° de tara	8A	8B	8C	Promedio (Kg/cm³)	emáx
Peso de la muestra + molde (kg):	12.97	12.79	12.90	1.51	0.77
Peso del molde (kg):	8.00	8.00	8.00		
Peso de la muestra (kg):	4970.00	4785.00	4895.00		
Densidad mín:	1.54	1.48	1.51		



Anexo 62

Ensayo de Densidad mínima para relación de vacíos máximo de la Calicata 9, estrato 2.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III			Firma de encargado de laboratorio	
Ensayo:	Densidad Mínima			Coordenadas:	714909.06 N 9120323.603 E
Calicata	C-9	Muestra:	M-2	Norma:	NTP 339.138 / ASTM D 2049
Datos de molde					
Diametro Interno (cm):	15.22	Altura(cm):	17.79	Volumen (cm³):	3236.645
Descripción/ N° de tara	9A	9B	9C	Promedio (Kg/cm³)	emáx
Peso de la muestra + molde (kg):	12.72	12.54	12.63	1.43	0.85
Peso del molde (kg):	8.00	8.00	8.00		
Peso de la muestra (kg):	4720.00	4540.00	4630.00		
Densidad mín:	1.46	1.40	1.43		



Anexo 63

Ensayo de Densidad mínima para relación de vacíos máximo de la Calicata 10, estrato 2.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval				
	Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio		
Ensayo:	Densidad Mínima		Coordenadas:	714732.543 N	
				9120491.835 E	
Calicata:	C-10	Muestra:	M-2	Norma:	NTP 339.138 / ASTM D 2049
Datos de molde					
Diámetro Interno (cm):	15.22	Altura(cm):	17.79	Volumen (cm³):	3236.645
Descripción/ N° de tara	10A	10B	10C	Promedio (Kg/cm³)	emáx
Peso de la muestra + molde (kg):	12.87	12.99	12.89	1.52	0.74
Peso del molde (kg):	8.00	8.00	8.00		
Peso de la muestra (kg):	4870.00	4985.00	4890.00		
Densidad mín.:	1.50	1.54	1.51		



DENSIDAD MÁXIMA DEL SUELO

Anexo 64

Ensayo de Densidad máxima para relación de vacíos mínimo de la Calicata 1, estrato 2.

<i>"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"</i>					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval				
	Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		<i>Firma de encargado de laboratorio</i>		
Ensayo:	Densidad Máxima		Coordenadas:	715682.906 N 9120406.526 E	
Calicata:	C-1	Muestra:	M-2	Norma:	NTP 339.138 / ASTM D 2049
<i>Datos de molde</i>					
Diámetro Interno (cm):	15.22	Altura(cm):	17.79	Volumen (cm³):	3236.645
Descripción/ N° de tara	1A	1B	1C	Promedio (Kg/cm³)	emín
Peso de la muestra + molde (kg):	16.15	16.24	16.31	2.21	0.37
Peso del molde (kg):	9.08	9.08	9.14		
Peso de la muestra (kg):	7075.00	7165.00	7175.00		
Densidad máx:	2.19	2.21	2.22		



Anexo 65

Ensayo de Densidad máxima para relación de vacíos mínimo de la Calicata 2, estrato

2.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval				
	Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio		
Ensayo:	Densidad Máxima		Coordenadas:	715466.777 N 9120134.053 E	
Calicata:	C-2	Muestra:	M-2	Norma:	NTP 339.138 / ASTM D 2049
Datos de molde					
Diametro Interno (cm):	15.22	Altura(cm):	17.79	Volumen (cm³):	3236.645
Descripción/ N° de tara	2A	2B	2C	Promedio (Kg/cm³)	emín
Peso de la muestra + molde (kg):	16.19	16.25	16.32	2.21	0.40
Peso del molde (kg):	9.08	9.08	9.14		
Peso de la muestra (kg):	7110.00	7170.00	7185.00		
Densidad máx:	2.20	2.22	2.22		



Anexo 66

Ensayo de Densidad máxima para relación de vacíos mínimo de la Calicata 3, estrato 2.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval				
	Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio		
Ensayo:	Densidad Máxima		Coordenadas:	715344.453 N 9120534.595 E	
Calicata:	C-3	Muestra:	M-2	Norma:	NTP 339.138 / ASTM D 2049
Datos de molde					
Diametro Interno (cm):	15.22	Altura(cm):	17.79	Volumen (cm³):	3236.645
Descripción/ N° de tara	3A	3B	3C	Promedio (Kg/cm³)	emin
Peso de la muestra + molde (kg):	16.34	16.18	16.43	2.23	0.35
Peso del molde (kg):	9.08	9.08	9.14		
Peso de la muestra (kg):	7260.00	7105.00	7295.00		
Densidad máx:	2.24	2.20	2.25		



Anexo 67

Ensayo de Densidad máxima para relación de vacíos mínimo de la Calicata 4, estrato

2.

<i>"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"</i>					
Tesistas:	<i>Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval</i>				
	<i>Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez</i>				
Ubicación:	<i>Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III</i>		<i>Firma de encargado de laboratorio</i>		
Ensayo:	<i>Densidad Máxima</i>		Coordenadas:	<i>715224.74 N 9120236.431 E</i>	
Calicata:	<i>C-4</i>	Muestra:	<i>M-2</i>	Norma:	<i>NTP 339.138 / ASTM D 2049</i>
<i>Datos de molde</i>					
Diametro Interno (cm):	<i>15.22</i>	Altura(cm):	<i>17.79</i>	Volumen (cm³):	<i>3236.645</i>
Descripción/ N° de tara	4A	4B	4C	Promedio (Kg/cm³)	emin
Peso de la muestra + molde (kg):	<i>16.25</i>	<i>16.21</i>	<i>16.15</i>	2.20	0.37
Peso del molde (kg):	<i>9.08</i>	<i>9.08</i>	<i>9.14</i>		
Peso de la muestra (kg):	<i>7175.00</i>	<i>7135.00</i>	<i>7015.00</i>		
Densidad máx:	<i>2.22</i>	<i>2.20</i>	<i>2.17</i>		



Anexo 68

Ensayo de Densidad máxima para relación de vacíos mínimo de la Calicata 5 , estrato

2.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval				
	Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III		Firma de encargado de laboratorio		
Ensayo:	Densidad Máxima		Coordenadas:	715448.93 N 9120320.101 E	
Calicata:	C-5	Muestra:	M-2	Norma:	NTP 339.138 / ASTM D 2049
Datos de molde					
Diametro Interno (cm):	15.22	Altura(cm):	17.79	Volumen (cm³):	3236.645
Descripción/ N° de tara	5A	5B	5C	Promedio (Kg/cm³)	emin
Peso de la muestra + molde (kg):	16.27	16.23	16.35	2.22	0.37
Peso del molde (kg):	9.09	9.09	9.09		
Peso de la muestra (kg):	7175.00	7140.00	7260.00		
Densidad máx:	2.22	2.21	2.24		



Anexo 69

Ensayo de Densidad máxima para relación de vacíos mínimo de la Calicata 6, estrato

2.

<i>"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"</i>					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III			<i>Firma de encargado de laboratorio</i>	
Ensayo:	Densidad Máxima			Coordenadas:	715086.488 N 9120465.156 E
				Norma:	NTP 339.138 / ASTM D 2049
Calicata:	C-6	Muestra:	M-2		
<i>Datos de molde</i>					
Diametro Interno (cm):	15.22	Altura(cm):	17.79	Volumen (cm³):	3236.645
Descripción/ N° de tara	6A	6B	6C	Promedio (Kg/cm³)	emín
Peso de la muestra + molde (kg):	16.53	16.45	16.34	2.27	0.30
Peso del molde (kg):	9.08	9.08	9.08		
Peso de la muestra (kg):	7455.00	7375.00	7260.00		
Densidad máx:	2.30	2.28	2.24		



Anexo 70

Ensayo de Densidad máxima para relación de vacíos mínimo de la Calicata 7, estrato

2.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III			Firma de encargado de laboratorio	
Ensayo:	Densidad Máxima			Coordenadas:	714442.193 N 9120491.494 E
				Norma:	NTP 339.138 / ASTM D 2049
Calicata:	C-7	Muestra:	M-2		
Datos de molde					
Diametro Interno (cm):	15.22	Altura(cm):	17.79	Volumen (cm³):	3236.645
Descripción/ N° de tara	7A	7B	7C	Promedio (Kg/cm³)	emin
Peso de la muestra + molde (kg):	16.22	16.18	16.37	2.21	0.29
Peso del molde (kg):	9.08	9.08	9.14		
Peso de la muestra (kg):	7145.00	7105.00	7235.00		
Densidad máx:	2.21	2.20	2.24		



Anexo 71

Ensayo de Densidad máxima para relación de vacíos mínimo de la Calicata 8, estrato
2.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III			Firma de encargado de laboratorio	
Ensayo:	Densidad Máxima			Coordenadas:	714573.403 N 9120311.474 E
				Norma:	NTP 339.138 / ASTM D 2049
Calicata:	C-8	Muestra:	M-2		
Datos de molde					
Diámetro Interno (cm):	15.22	Altura(cm):	17.79	Volumen (cm³):	3236.645
Descripción/ N° de tara	8A	8B	8C	Promedio (Kg/cm³)	emín
Peso de la muestra + molde (kg):	16.29	16.23	16.38	2.23	0.36
Peso del molde (kg):	9.08	9.08	9.14		
Peso de la muestra (kg):	7210.00	7150.00	7245.00		
Densidad máx:	2.23	2.21	2.24		



Anexo 72

Ensayo de Densidad máxima para relación de vacíos mínimo de la Calicata 9, estrato

2.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III			Firma de encargado de laboratorio	
Ensayo:	Densidad Máxima			Coordenadas:	714909.06 N 9120323.603 E
				Norma:	NTP 339.138 / ASTM D 2049
Calicata:	C-9	Muestra:	M-2		
Datos de molde					
Diametro Interno (cm):	15.22	Altura(cm):	17.79	Volumen (cm³):	3236.645
Descripción/ N° de tara	9A	9B	9C	Promedio (Kg/cm³)	emín
Peso de la muestra + molde (kg):	16.22	16.19	16.38	2.21	0.36
Peso del molde (kg):	9.08	9.08	9.14		
Peso de la muestra (kg):	7145.00	7115.00	7245.00		
Densidad máx:	2.21	2.20	2.24		



Anexo 73

Ensayo de Densidad máxima para relación de vacíos mínimo de la Calicata 10, estrato

2.

"Microzonificación geotécnica para diseñar cimentaciones superficiales en el Centro Poblado Menor Luz del Sol sector III, Ascope 2023"					
Tesistas:	Br. Luciana de Fátima Cruzado Sandoval Br. Leticia Janeth Leyva Sánchez				
Ubicación:	Centro Poblado Menor Luz del Sol - Sector III			Firma de encargado de laboratorio	
Ensayo:	Densidad Máxima			Coordenadas:	714732.543 N 9120491.835 E
				Norma:	NTP 339.138 / ASTM D 2049
Calicata:	C-10	Muestra:	M-2		
Datos de molde					
Diametro Interno (cm):	15.22	Altura(cm):	17.79	Volumen (cm³):	3236.645
Descripción/ N° de tara	10A	10B	10C	Promedio (Kg/cm³)	emín
Peso de la muestra + molde (kg):	16.23	16.17	16.38	2.21	0.35
Peso del molde (kg):	9.08	9.08	9.14		
Peso de la muestra (kg):	7158.00	7095.00	7245.00		
Densidad máx:	2.21	2.19	2.24		



ENSAYO DE DENSIDAD NATURAL IN SITU

Anexo 74

Ensayo de densidad natural in situ de las 10 calicatas, para densidad relativa

Calicata	Wmolde + muestra (gr)	Wmolde (gr)	Volumen molde (cm³)	e in situ (gr/cm³)
C-1	71.76	33.00	76.00	0.51
C-2	69.48	33.00	76.00	0.48
C-3	69.48	33.00	76.00	0.48
C-4	68.72	33.00	76.00	0.47
C-5	69.48	33.00	76.00	0.48
C-6	71.76	33.00	76.00	0.51
C-7	67.2	33.00	76.00	0.45
C-8	72.52	33.00	76.00	0.52
C-9	67.2	33.00	76.00	0.45
C-10	70.24	33.00	76.00	0.49

CÁLCULO DE ÁNGULO DE FRICCIÓN A PARTIR DE RELACIÓN DE VACÍOS

$$D_r = \frac{e_{m\acute{a}x} - e}{e_{m\acute{a}x} - e_{m\acute{i}n}}$$

Ecuación N° 01:
Densidad relativa

$$\phi = 30 - 0.15 * Dr(\%)$$

Ecuación N° 02:
Ángulo de fricción

$$\phi' = \tan^{-1}\left(\tan\left(\frac{2}{3}\phi\right)\right)$$

**Ecuación N°03: Ángulo
de fricción corregido**

Anexo 75

Ángulo de fricción a partir de la densidad relativa del suelo

<i>Calicata</i>	<i>G_s</i>	<i>e_{mín}</i>	<i>e_{máx}</i>	<i>e in situ</i>	<i>e</i>	<i>DR (%)</i>	<i>ϕ</i>	<i>ϕ'</i>	<i>C</i>
C-1	2.65	0.37	0.85	0.51	0.707	70.723	40.61	29.75	0
C-2	2.69	0.40	0.81	0.48	0.795	79.525	41.93	31.00	0
C-3	2.67	0.35	0.76	0.48	0.689	68.893	40.33	29.51	0
C-4	2.64	0.37	0.83	0.47	0.783	78.295	41.74	31.00	0
C-5	2.68	0.37	0.78	0.48	0.741	74.082	41.11	30.19	0
C-6	2.66	0.30	0.90	0.51	0.650	65.001	39.75	29.01	0
C-7	2.57	0.29	0.70	0.45	0.612	61.224	39.18	28.52	0
C-8	2.67	0.36	0.77	0.52	0.609	60.915	39.14	28.48	0
C-9	2.65	0.36	0.85	0.45	0.814	81.447	42.22	31.17	0
C-10	2.64	0.35	0.74	0.49	0.641	64.110	39.62	29.00	0

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN TERZAGHI – CIMIENTO CORRIDO

Anexo 76

Capacidad admisible de la Calicata 1 según Terzaghi.

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Terzaghi						
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)
				Nc	Nq	Ny				
C-1	100	60	120	36.432	21.837	19.111	0.265	7.306	3	2.435
		80		7.813	2.604					
		100		8.319	2.773					
		120		8.825	2.942					
		140		9.332	3.111					
		160		9.838	3.279					
		180		10.345	3.448					
		200		10.851	3.617					
	120	60	120	36.432	21.837	19.111	0.318	8.463	3	2.821
		80		8.970	2.990					
		100		9.476	3.159					
		120		9.983	3.328					
		140		10.489	3.496					
		160		10.996	3.665					
		180		11.502	3.834					
		200		12.009	4.003					
	150	60	120	36.432	21.837	19.111	0.398	10.200	3	3.400
		80		10.706	3.569					
		100		11.212	3.737					
		120		11.719	3.906					
		140		12.225	4.075					
		160		12.732	4.244					
		180		13.238	4.413					
		200		13.745	4.582					

Anexo 77
Capacidad admisible de la Calicata 2, según Terzaghi

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Terzaghi						
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)
				Nc	Nq	Ny				
C-2	100	60	120	40.411	25.282	22.714	0.269	8.634	3	2.878
		80		9.245	3.082					
		100		9.856	3.285					
		120		10.467	3.489					
		140		11.078	3.693					
		160		11.689	3.896					
		180		12.300	4.100					
		200		12.911	4.304					
	120	60	120	40.411	25.282	22.714	0.323	9.994	3	3.331
		80		10.605	3.535					
		100		11.216	3.739					
		120		11.827	3.942					
		140		12.438	4.146					
		160		13.049	4.350					
		180		13.660	4.553					
		200		14.271	4.757					
	150	60	120	40.411	25.282	22.714	0.404	12.034	3	4.011
		80		12.645	4.215					
		100		13.256	4.419					
		120		13.867	4.622					
		140		14.478	4.826					
160		15.089		5.030						
180		15.700		5.233						
200		16.311		5.437						

Anexo 78
Capacidad admisible de la Calicata , según Terzaghi.

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Terzaghi								
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)		
				Nc	Nq	Ny						
C-3	100	60	120	35.731	21.243	18.502	0.267	7.154	3	2.385		
		80									7.648	2.549
		100									8.142	2.714
		120									8.636	2.879
		140									9.130	3.043
		160									9.624	3.208
		180									10.118	3.373
		200									10.612	3.537
	120	60	120	35.731	21.243	18.502	0.320	8.288	3	2.763		
		80									8.782	2.927
		100									9.276	3.092
		120									9.770	3.257
		140									10.264	3.421
		160									10.758	3.586
		180									11.252	3.751
		200									11.746	3.915
	150	60	120	35.731	21.243	18.502	0.401	9.990	3	3.330		
		80									10.484	3.495
		100									10.978	3.659
		120									11.472	3.824
		140									11.966	3.989
		160									12.460	4.153
		180									12.954	4.318
		200									13.448	4.483

Anexo 79
Capacidad admisible de la Calicata 4, según Terzaghi

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Terzaghi						
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)
				Nc	Nq	Ny				
C-4	100	60	120	40.411	25.282	22.714	0.264	8.473	3	2.824
		80								3.024
		100								3.224
		120								3.424
		140								3.624
		160								3.824
		180								4.024
		200								4.224
	120	60	120	40.411	25.282	22.714	0.317	9.808	3	3.269
		80								3.469
		100								3.669
		120								3.869
		140								4.069
		160								4.269
		180								4.469
		200								4.669
	150	60	120	40.411	25.282	22.714	0.396	11.811	3	3.937
		80								4.137
		100								4.337
		120								4.537
		140								4.736
		160								4.936
		180								5.136
		200								5.336

Anexo 80
Capacidad admisible de la Calicata 5, según Terzaghi

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Terzaghi						
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)
				Nc	Nq	Ny				
C-5	100	60	120	37.779	22.993	20.309	0.268	7.795	3	2.598
		80		8.339	2.780					
		100		8.884	2.961					
		120		9.428	3.143					
		140		9.972	3.324					
		160		10.516	3.505					
		180		11.061	3.687					
		200		11.605	3.868					
	120	60	120	37.779	22.993	20.309	0.322	9.027	3	3.009
		80		9.572	3.191					
		100		10.116	3.372					
		120		10.660	3.553					
		140		11.205	3.735					
		160		11.749	3.916					
		180		12.293	4.098					
		200		12.837	4.279					
	150	60	120	37.779	22.993	20.309	0.402	10.876	3	3.625
		80		11.420	3.807					
		100		11.965	3.988					
		120		12.509	4.170					
		140		13.053	4.351					
		160		13.597	4.532					
		180		14.142	4.714					
		200		14.686	4.895					

Anexo 81
Capacidad admisible de la Calicata 6, según Terzaghi

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Terzaghi						
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)
				Nc	Nq	Ny				
C-6	100	60	120	34.242	19.981	17.208	0.266	6.688	3	2.229
		80								2.382
		100								2.535
		120								2.687
		140								2.840
		160								2.992
		180								3.145
		200								3.297
	120	60	120	34.242	19.981	17.208	0.319	7.751	3	2.584
		80								2.736
		100								2.889
		120								3.041
		140								3.194
		160								3.347
		180								3.499
		200								3.652
	150	60	120	34.242	19.981	17.208	0.399	9.346	3	3.115
		80								3.268
		100								3.420
		120								3.573
		140								3.726
		160								3.878
		180								4.031
		200								4.183

Anexo 82
Capacidad admisible de la Calicata 7, según Terzaghi

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Terzaghi						
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)
				Nc	Nq	Ny				
C-7	100	60	120	32.980	18.938	16.163	0.257	6.113	3	2.038
		80								2.176
		100								2.315
		120								2.453
		140								2.592
		160								2.730
		180								2.869
		200								3.007
	120	60	120	32.980	18.938	16.163	0.308	7.087	3	2.362
		80								2.501
		100								2.639
		120								2.778
		140								2.916
		160								3.055
		180								3.193
		200								3.331
	150	60	120	32.980	18.938	16.163	0.386	8.547	3	2.849
		80								2.987
		100								3.126
		120								3.264
		140								3.403
		160								3.541
		180								3.680
		200								3.818

Anexo 83
Capacidad admisible de la Calicata 8, según Terzaghi

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Terzaghi						
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)
				Nc	Nq	Ny				
C-8	100	60	120	32.874	18.851	16.075	0.267	6.321	3	2.107
		80								2.250
		100								2.393
		120								2.536
		140								2.679
		160								2.822
		180								2.965
		200								3.108
	120	60	120	32.874	18.851	16.075	0.320	7.327	3	2.442
		80								2.586
		100								2.729
		120								2.872
		140								3.015
		160								3.158
		180								3.301
		200								3.444
	150	60	120	32.874	18.851	16.075	0.401	8.837	3	2.946
		80								3.089
		100								3.232
		120								3.375
		140								3.518
		160								3.661
		180								3.804
		200								3.947

Anexo 84
Capacidad admisible de la Calicata 9, según Terzaghi

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Terzaghi						
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)
				Nc	Nq	Ny				
C-9	100	60	120	41.027	25.832	23.308	0.265	8.698	3	2.899
		80								3.105
		100								3.311
		120								3.517
		140								3.723
		160								3.929
		180								4.135
		200								4.341
	120	60	120	41.027	25.832	23.308	0.318	10.068	3	3.356
		80								3.562
		100								3.768
		120								3.974
		140								4.179
		160								4.385
		180								4.591
		200								4.797
	150	60	120	41.027	25.832	23.308	0.398	12.121	3	4.040
		80								4.246
		100								4.452
		120								4.658
		140								4.864
		160								5.070
		180								5.276
		200								5.482

Anexo 85
Capacidad admisible de la Calicata 10, según Terzaghi

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Terzaghi						
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)
				Nc	Nq	Ny				
C-10	100	60	120	34.242	19.981	17.208	0.264	6.638	3	2.213
		80								2.364
		100								2.515
		120								2.667
		140								2.818
		160								2.970
		180								3.121
		200								3.273
	120	60	120	34.242	19.981	17.208	0.317	7.693	3	2.564
		80								2.716
		100								2.867
		120								3.019
		140								3.170
		160								3.321
		180								3.473
		200								3.624
	150	60	120	34.242	19.981	17.208	0.396	9.275	3	3.092
		80								3.243
		100								3.395
		120								3.546
		140								3.698
		160								3.849
		180								4.000
		200								4.152

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN MEYERHOF – CIMIENTO CORRIDO
Anexo 86
Capacidad admisible de la Calicata 1, según Meyerhof

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Meyerhof											q	qult	F.S.	qadm					
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación						q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)	
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi									Fyi
C-1	100	60	120	29.570	17.912	15.060	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.265	5.944	3	1.981				
		80															6.343		2.114				
		100															6.742		2.247				
		120															7.141		2.380				
		140															7.540		2.513				
		160															7.939		2.646				
		180															8.338		2.779				
		200															8.738		2.913				
	120	60	120	29.570	17.912	15.060	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.318	6.893	3	2.298				
		80															7.292		2.431				
		100															7.691		2.564				
		120															8.091		2.697				
		140															8.490		2.830				
		160															8.889		2.963				
180																9.288		3.096					
200																9.687		3.229					
150	60	120	29.570	17.912	15.060	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.398	8.317	3	2.772					
	80															8.716		2.905					
	100															9.115		3.038					
	120															9.515		3.172					
	140															9.914		3.305					
	160															10.313		3.438					
	180															10.712		3.571					
	200															11.111		3.704					

Anexo 87
Capacidad admisible de la Calicata 2, según Meyerhof

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Meyerhof																		
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)			
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi							
C-2	100	60	120	32.671	20.631	18.564	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.269	7.048	3	2.349		
		80																			7.547	2.516
		100																			8.047	2.682
		120																			8.546	2.849
		140																			9.045	3.015
		160																			9.545	3.182
		180																			10.044	3.348
		200																			10.543	3.514
	120	60	120	32.671	20.631	18.564	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.323	8.158	3	2.719		
		80																			8.657	2.886
		100																			9.157	3.052
		120																			9.656	3.219
		140																			10.155	3.385
		160																			10.655	3.552
		180																			11.154	3.718
		200																			11.653	3.884
	150	60	120	32.671	20.631	18.564	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.404	9.823	3	3.274		
		80																			10.322	3.441
		100																			10.821	3.607
		120																			11.321	3.774
		140																			11.820	3.940
		160																			12.320	4.107
		180																			12.819	4.273
		200																			13.318	4.439

Anexo 88

Capacidad admisible de la Calicata 3, según Meyerhof

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Meyerhof																
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)	
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi					
C-3	100	60	120	29.023	17.442	14.476	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.267	3	5.817	1.939
		80																	6.203	2.068
		100																	6.590	2.197
		120																	6.976	2.325
		140																	7.363	2.454
		160																	7.749	2.583
		180																	8.136	2.712
		200																	8.522	2.841
	120	60	120	29.023	17.442	14.476	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.320	3	6.748	2.249
		80																	7.134	2.378
		100																	7.521	2.507
		120																	7.907	2.636
		140																	8.294	2.765
		160																	8.680	2.893
		180																	9.067	3.022
		200																	9.454	3.151
	150	60	120	29.023	17.442	14.476	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.401	3	8.145	2.715
		80																	8.532	2.844
		100																	8.918	2.973
		120																	9.305	3.102
		140																	9.691	3.230
		160																	10.078	3.359
		180																	10.464	3.488
		200																	10.851	3.617

Anexo 89

Capacidad admisible de la Calicata 4, según Meyerhof

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Meyerhof																	
				Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q	qult	F.S.	qadm		
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)				
C-4	100	60	120	32.671	20.631	18.564	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.264	6.917	3	2.306	
		80		7.407	2.469																
		100		7.897	2.632																
		120		8.387	2.796																
		140		8.877	2.959																
		160		9.367	3.122																
		180		9.857	3.286																
		200		10.347	3.449																
	120	60	120	32.671	20.631	18.564	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.317	8.006	3	2.669
		80		8.496	2.832																
		100		8.986	2.995																
		120		9.476	3.159																
		140		9.967	3.322																
		160		10.457	3.486																
		180		10.947	3.649																
		200		11.437	3.812																
	150	60	120	32.671	20.631	18.564	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.396	9.640	3	3.213
		80		10.130	3.377																
		100		10.620	3.540																
		120		11.110	3.703																
		140		11.601	3.867																
		160		12.091	4.030																
		180		12.581	4.194																
		200		13.071	4.357																

Anexo 90
Capacidad admisible de la Calicata 5, según Meyerhof

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Meyerhof															
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi				
C-5	100	60	120	30.621	18.825	16.218	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.268	6.349	3	2.116
		80																	2.261
		100																	2.406
		120																	2.551
		140																	2.696
		160																	2.841
		180																	2.986
		200																	3.131
	120	60	120	30.621	18.825	16.218	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.322	7.358	3	2.453
		80																	2.598
		100																	2.742
		120																	2.887
		140																	3.032
		160																	3.177
150	60	120	30.621	18.825	16.218	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.402	8.872	3	2.957	
	80																	3.102	
	100																	3.247	
	120																	3.392	
	140																	3.537	
	160																	3.682	
	180																	3.826	
	200																	3.971	

Anexo 91

Capacidad admisible de la Calicata 6, según Meyerhof

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Meyerhof													F.S.	qadm (kg/cm ²)		
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)			qult (kg/cm ²)	
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi					
C-6	100	60	120	27.860	16.443	13.236	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.266	5.430	3	1.810
		80		5.782	1.927															
		100		6.134	2.045															
		120		6.486	2.162															
		140		6.838	2.279															
		160		7.190	2.397															
		180		7.543	2.514															
	200	7.895	2.632																	
	120	60	120	27.860	16.443	13.236	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.319	6.305	3	2.102
		80		6.657	2.219															
		100		7.009	2.336															
		120		7.361	2.454															
		140		7.713	2.571															
		160		8.065	2.688															
		180		8.417	2.806															
	200	8.769	2.923																	
	150	60	120	27.860	16.443	13.236	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.399	7.617	3	2.539
		80		7.969	2.656															
		100		8.321	2.774															
		120		8.673	2.891															
		140		9.025	3.008															
160		9.377		3.126																
180		9.729		3.243																
200	10.082	3.361																		

Anexo 92
Capacidad admisible de la Calicata 7, según Meyerhof

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Meyerhof																	
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)		
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi						
C-7	100	60	120	26.873	15.616	12.254	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.257	4.958	3	1.653	
		80																		1.758	
		100																		1.863	
		120																		1.968	
		140																		2.073	
		160																		2.178	
		180																		2.283	
	200	2.388																			
	120	60	120	26.873	15.616	12.254	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.308	5.761	3	1.920
		80																			2.025
		100																			2.130
		120																			2.235
		140																			2.340
		160																			2.445
		180																			2.550
	200	2.655																			
	150	60	120	26.873	15.616	12.254	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.386	6.965	3	2.322
		80																			2.427
		100																			2.532
		120																			2.637
		140																			2.741
160		2.846																			
180		2.951																			
200	3.056																				

Anexo 93

Capacidad admisible de la Calicata 8, según Meyerhof

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Meyerhof																	
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)		
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi						
C-8	100	60	120	26.790	15.547	12.172	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.267	5.126	3	1.709	
		80																		1.817	
		100																		1.925	
		120																		2.034	
		140																		2.142	
		160																		2.250	
		180																		2.359	
	200	2.467																			
	120	60	120	26.790	15.547	12.172	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.320	5.956	3	1.985
		80																			2.094
		100																			2.202
		120																			2.310
		140																			2.419
		160																			2.527
		180																			2.635
	200	2.744																			
	150	60	120	26.790	15.547	12.172	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.401	7.202	3	2.401
		80																			2.509
		100																			2.617
		120																			2.726
		140																			2.834
160		2.942																			
180		3.051																			
200	3.159																				

Anexo 94
Capacidad admisible de la Calicata 9, según Meyerhof

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Meyerhof																	
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)		
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi						
C-9	100	60	120	33.150	21.064	19.152	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.265	3	7.105	2.368	
		80																	7.612	2.537	
		100																	8.120	2.707	
		120																	8.627	2.876	
		140																	9.177	3.059	
		160																	9.642	3.214	
		180																	10.150	3.383	
		200																	10.657	3.552	
	120	60	120	33.150	21.064	19.152	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.318	3	8.221	2.740
		80																		8.728	2.909
		100																		9.236	3.079
		120																		9.744	3.248
		140																		10.251	3.417
		160																		10.759	3.586
		180																		11.266	3.755
		200																		11.774	3.925
	150	60	120	33.150	21.064	19.152	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.398	3	9.896	3.299
		80																		10.403	3.468
		100																		10.911	3.637
		120																		11.418	3.806
		140																		11.926	3.975
		160																		12.433	4.144
		180																		12.941	4.314
		200																		13.448	4.483

Anexo 95
Capacidad admisible de la Calicata 10, según Meyerhof

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Meyerhof																		
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)			
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi							
C-10	100	60	120	27.860	16.443	13.236	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.264	5.389	3	1.796	
		80																			1.913	
		100																			2.029	
		120																			2.146	
		140																			2.262	
		160																			2.379	
		180																			2.495	
		200																			2.612	
	120	60	120	27.860	16.443	13.236	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.317	6.257	3	2.086
		80																				2.202
		100																				2.319
		120																				2.435
		140																				2.552
		160																				2.668
		180																				2.785
		200																				2.901
	150	60	120	27.860	16.443	13.236	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.396	7.560	3	2.520
		80																				2.636
		100																				2.753
		120																				2.869
		140																				2.986
		160																				3.102
		180																				3.219
		200																				3.335

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN HANSEN – CIMIENTO CORRIDO
Anexo 96
Capacidad admisible de la Calicata 1, según Hansen.

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Hansen												q	qult	F.S.	qadm				
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación							q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi								
C-1	100	60	120	29.570	17.912	14.513	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.265	5.900	3	1.967			
		80		6.285	2.095																		
		100		6.670	2.223																		
		120		7.054	2.351																		
		140		7.439	2.480																		
		160		7.823	2.608																		
		180		8.208	2.736																		
	200	8.593	2.864																				
	120	60	120	29.570	17.912	14.513	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.318	6.850	3	2.283			
		80		7.234	2.411																		
		100		7.619	2.540																		
		120		8.004	2.668																		
		140		8.388	2.796																		
		160		8.773	2.924																		
180		9.157		3.052																			
200	9.542	3.181																					
150	60	120	29.570	17.912	14.513	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.398	8.274	3	2.758				
	80		8.658	2.886																			
	100		9.043	3.014																			
	120		9.428	3.143																			
	140		9.812	3.271																			
	160		10.197	3.399																			
	180		10.581	3.527																			
200	10.966	3.655																					

Anexo 97
Capacidad admisible de la Calicata 2, según Hansen

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Hansen																
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)	
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi					
C-2	100	60	120	32.671	20.631	17.693	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.269	6.978	3	2.326
		80		7.454	2.485															
		100		7.929	2.643															
		120		8.405	2.802															
		140		8.881	2.960															
		160		9.357	3.119															
		180		9.833	3.278															
		200		10.309	3.436															
	120	60	32.671	20.631	17.693	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.323	8.088	3	2.696
		80	8.563	2.854																
		100	9.039	3.013																
		120	9.515	3.172																
		140	9.991	3.330																
		160	10.467	3.489																
		180	10.943	3.648																
		200	11.419	3.806																
	150	60	32.671	20.631	17.693	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.404	9.752	3	3.251
		80	10.228	3.409																
		100	10.704	3.568																
		120	11.180	3.727																
		140	11.656	3.885																
		160	12.132	4.044																
		180	12.608	4.203																
		200	13.084	4.361																

Anexo 98
Capacidad admisible de la Calicata 3, según Hansen

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Hansen																	
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)		
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi						
C-3	100	60	120	29.023	17.442	13.978	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.267	5.777	3	1.926
		80		6.150	2.050																
		100		6.523	2.174																
		120		6.896	2.299																
		140		7.270	2.423																
		160		7.643	2.548																
		180		8.016	2.672																
	200	8.389	2.796																		
	120	60	120	29.023	17.442	13.978	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.320	6.708	3	2.236
		80		7.081	2.360																
		100		7.454	2.485																
		120		7.828	2.609																
		140		8.201	2.734																
		160		8.574	2.858																
		180		8.947	2.982																
	200	9.321	3.107																		
	150	60	120	29.023	17.442	13.978	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.401	8.105	3	2.702
		80		8.478	2.826																
		100		8.852	2.951																
		120		9.225	3.075																
		140		9.598	3.199																
160		9.971		3.324																	
180		10.344		3.448																	
200	10.718	3.573																			

Anexo 99

Capacidad admisible de la Calicata 4, según Hansen.

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Hansen																	
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)		
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi						
C-4	100	60	120	32.671	20.631	17.693	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.264	3	6.848	2.283	
		80																	7.315	2.438	
		100																	7.782	2.594	
		120																	8.249	2.750	
		140																	8.716	2.905	
		160																	9.183	3.061	
		180																	9.650	3.217	
		200																	10.118	3.373	
	120	60	120	32.671	20.631	17.693	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.317	3	7.937	2.646
		80																		8.404	2.801
		100																		8.871	2.957
		120																		9.338	3.113
		140																		9.806	3.269
		160																		10.273	3.424
		180																		10.740	3.580
		200																		11.207	3.736
	150	60	120	32.671	20.631	17.693	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.396	3	9.571	3.190
		80																		10.038	3.346
		100																		10.505	3.502
		120																		10.972	3.657
		140																		11.440	3.813
		160																		11.907	3.969
		180																		12.374	4.125
		200																		12.841	4.280

Anexo 100
Capacidad admisible de la Calicata 5, según Hansen

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Hansen																	
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)		
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi						
C-5	100	60	120	30.621	18.824	15.568	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.268	3	6.296	2.099	
		80																	6.714	2.238	
		100																	7.131	2.377	
		120																	7.548	2.516	
		140																	7.965	2.655	
		160																	8.383	2.794	
		180																	8.800	2.933	
		200																	9.217	3.072	
	120	60	120	30.621	18.824	15.568	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.322	3	7.305	2.435
		80																		7.723	2.574
		100																		8.140	2.713
		120																		8.557	2.852
		140																		8.974	2.991
		160																		9.392	3.131
		180																		9.809	3.270
		200																		10.226	3.409
	150	60	120	30.621	18.824	15.568	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.402	3	8.819	2.940
		80																		9.236	3.079
		100																		9.653	3.218
		120																		10.071	3.357
		140																		10.488	3.496
160		10.905																		3.635	
180		11.322																		3.774	
200		11.739																		3.913	

Anexo 101
Capacidad admisible de la Calicata 6, según Hansen.

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Hansen																	
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)		
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi						
C-6	100	60	120	27.860	16.443	12.841	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.266	3	5.399	1.800	
		80																	5.740	1.913	
		100																	6.082	2.027	
		120																	6.423	2.141	
		140																	6.765	2.255	
		160																	7.106	2.369	
		180																	7.448	2.483	
		200																	7.790	2.597	
	120	60	120	27.860	16.443	12.841	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.319	3	6.273	2.091
		80																		6.615	2.205
		100																		6.956	2.319
		120																		7.298	2.433
		140																		7.640	2.547
		160																		7.981	2.660
		180																		8.323	2.774
		200																		8.664	2.888
	150	60	120	27.860	16.443	12.841	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.399	3	7.585	2.528
		80																		7.927	2.642
		100																		8.269	2.756
		120																		8.610	2.870
		140																		8.952	2.984
160		9.293																		3.098	
180		9.635																		3.212	
200		9.976																		3.325	

Anexo 102

Capacidad admisible de la Calicata 7, según Hansen.

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Hansen																
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)	
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi					
C-7	100	60	120	26.873	15.616	11.929	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.257	4.933	3	1.644	
		80																	1.747	
		100																	1.849	
		120																	1.951	
		140																	2.053	
		160																	2.155	
		180																	2.257	
		200																	2.360	
	120	60	120	26.873	15.616	11.929	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.308	5.736	3	1.912
		80																		2.014
		100																		2.116
		120																		2.218
		140																		2.321
		160																		2.423
		180																		2.525
		200																		2.627
	150	60	120	26.873	15.616	11.929	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.386	6.940	3	2.313
		80																		2.415
		100																		2.518
		120																		2.620
		140																		2.722
		160																		2.824
		180																		2.926
		200																		3.029

Anexo 103
Capacidad admisible de la Calicata 8, según Hansen.

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Hansen																	
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)		
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi						
C-8	100	60	120	26.790	15.547	11.854	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.267	3	5.101	1.700	
		80																	5.417	1.806	
		100																	5.734	1.911	
		120																	6.050	2.017	
		140																	6.367	2.122	
		160																	6.683	2.228	
		180																	7.000	2.333	
	200	7.316	2.439																		
	120	120	60	120	26.790	15.547	11.854	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.320	3	5.931	1.977
			80																	6.247	2.082
			100																	6.564	2.188
			120																	6.880	2.293
			140																	7.197	2.399
			160																	7.513	2.504
180			7.830																	2.610	
200	8.146	2.715																			
150	120	60	120	26.790	15.547	11.854	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.401	3	7.176	2.392	
		80																	7.493	2.498	
		100																	7.809	2.603	
		120																	8.126	2.709	
		140																	8.442	2.814	
		160																	8.759	2.920	
		180																	9.075	3.025	
200	9.392	3.131																			

Anexo 104
Capacidad admisible de la Calicata 9, según Hansen

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Hansen																
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)	
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi					
C-9	100	60	120	33.150	21.064	18.220	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.265	7.030	3	2.343
		80		7.513	2.504															
		100		7.996	2.665															
		120		8.479	2.826															
		140		9.004	3.001															
		160		9.445	3.148															
		180		9.927	3.309															
		200		10.410	3.470															
	120	60	120	33.150	21.064	18.220	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.318	8.147	3	2.716
		80		8.630	2.877															
		100		9.113	3.038															
		120		9.595	3.198															
		140		10.078	3.359															
		160		10.561	3.520															
		180		11.044	3.681															
		200		11.527	3.842															
	150	60	120	33.150	21.064	18.220	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.398	9.821	3	3.274
		80		10.304	3.435															
		100		10.787	3.596															
		120		11.270	3.757															
		140		11.753	3.918															
		160		12.236	4.079															
		180		12.718	4.239															
		200		13.201	4.400															

Anexo 105
Capacidad admisible de la Calicata 10, según Hansen

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Hansen															
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi				
C-10	100	60	120	27.860	16.443	12.841	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.264	5.358	3	1.786
		80		5.697	1.899														
		100		6.036	2.012														
		120		6.375	2.125														
		140		6.714	2.238														
		160		7.053	2.351														
		180		7.392	2.464														
		200		7.731	2.577														
	120	60	120	27.860	16.443	12.841	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.317	6.226	3	2.075
		80		6.565	2.188														
		100		6.904	2.301														
		120		7.243	2.414														
		140		7.582	2.527														
		160		7.921	2.640														
		180		8.260	2.753														
		200		8.599	2.866														
	150	60	120	27.860	16.443	12.841	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.396	7.528	3	2.509
		80		7.867	2.622														
		100		8.206	2.735														
		120		8.545	2.848														
		140		8.884	2.961														
		160		9.223	3.074														
		180		9.562	3.187														
		200		9.901	3.300														

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN VESIC – CIMIENTO CORRIDO
Anexo 106
Capacidad admisible de la Calicata I, según Vesic

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Vesic												q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)	
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación							
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi					
C-1	100	60	120	29.570	17.912	21.636	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.265	6.467	3	2.156
		80		7.040	2.347															
		100		7.613	2.538															
		120		8.187	2.729															
		140		8.760	2.920															
		160		9.334	3.111															
		180		9.907	3.302															
		200		10.480	3.493															
	120	60	29.570	17.912	21.636	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.318	7.416	3	2.472
		80	7.989	2.663																
		100	8.563	2.854																
		120	9.136	3.045																
		140	9.709	3.236																
		160	10.283	3.428																
		180	10.856	3.619																
		200	11.430	3.810																
	150	60	29.570	17.912	21.636	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.398	8.840	3	2.947
		80	9.413	3.138																
		100	9.987	3.329																
		120	10.560	3.520																
		140	11.133	3.711																
		160	11.707	3.902																
		180	12.280	4.093																
		200	12.854	4.285																

Anexo 107
Capacidad admisible de la Calicata 2, según Vesic

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Vesic																
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)	
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi					
C-2	100	60	120	32.671	20.631	25.994	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.269	7.647	3	2.549
		80																8.347		2.782
		100																9.046		3.015
		120																9.745		3.248
		140																10.444		3.481
		160																11.144		3.715
		180																11.843		3.948
	200																12.542		4.181	
	120	60	120	32.671	20.631	25.994	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.323	8.757	3	2.919
		80																9.457		3.152
		100																10.156		3.385
		120																10.855		3.618
		140																11.554		3.851
		160																12.254		4.085
		180																12.953		4.318
	200																13.652		4.551	
	150	60	120	32.671	20.631	25.994	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.404	10.422	3	3.474
		80																11.122		3.707
		100																11.821		3.940
		120																12.520		4.173
		140																13.219		4.406
160																	13.919		4.640	
180																	14.618		4.873	
200																15.317		5.106		

Anexo 108
Capacidad admisible de la Calicata 3, según Vesic

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Vesic																
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)	
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi					
C-3	100	60	120	29.023	17.442	20.901	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.267	6.331	3	2.110	
		80																	2.296	
		100																	2.482	
		120																	2.668	
		140																	2.854	
		160																	3.040	
		180																	3.227	
	200	3.413																		
	120	60	120	29.023	17.442	20.901	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.320	7.263	3	2.421
		80																		2.607
		100																		2.793
		120																		2.979
		140																		3.165
		160																		3.351
		180																		3.537
	200	3.723																		
	150	60	120	29.023	17.442	20.901	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.401	8.660	3	2.887
		80																		3.073
		100																		3.259
		120																		3.445
		140																		3.631
160		3.817																		
180		4.003																		
200	4.189																			

Anexo 109
Capacidad admisible de la Calicata 4, según Vesic

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Vesic																	
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)		
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi						
C-4	100	60	120	32.671	20.631	25.994	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.264	7.505	3	2.502	
		80																		2.731	
		100																		2.959	
		120																		3.188	
		140																		3.417	
		160																		3.646	
		180																		3.874	
		200																		4.103	
	120	60	120	32.671	20.631	25.994	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.317	8.595	3	2.865
		80																			3.094
		100																			3.322
		120																			3.551
		140																			3.780
		160																			4.009
		180																			4.237
		200																			4.466
	150	60	120	32.671	20.631	25.994	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.396	10.229	3	3.410
		80																			3.638
		100																			3.867
		120																			4.096
		140																			4.325
		160																			4.553
		180																			4.782
		200																			5.011

Anexo 110
Capacidad admisible de la Calicata 5, según Vesic

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Vesic																
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)	
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi					
C-5	100	60	120	30.621	18.824	23.084	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.268	6.901	3	2.300
		80		7.519	2.506															
		100		8.138	2.713															
		120		8.757	2.919															
		140		9.375	3.125															
		160		9.994	3.331															
		180		10.613	3.538															
	200	11.231	3.744																	
	120	60	120	30.621	18.824	23.084	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.322	7.910	3	2.637
		80		8.528	2.843															
		100		9.147	3.049															
		120		9.766	3.255															
		140		10.384	3.461															
		160		11.003	3.668															
		180		11.622	3.874															
	200	12.240	4.080																	
	150	60	120	30.621	18.824	23.084	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.402	9.423	3	3.141
		80		10.042	3.347															
		100		10.661	3.554															
		120		11.279	3.760															
		140		11.898	3.966															
160		12.516		4.172																
180		13.135		4.378																
200	13.754	4.585																		

Anexo 111
Capacidad admisible de la Calicata 6, según Vesic

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Vesic																				
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)					
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi									
C-6	100	60	120	27.860	16.443	19.338	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.266	5.917	3	1.972		
		80																					6.431	2.144
		100																					6.946	2.315
		120																					7.460	2.487
		140																					7.975	2.658
		160																					8.489	2.830
		180																					9.003	3.001
	200	9.518	3.173																					
	120	60	120	27.860	16.443	19.338	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.319	6.792	3	2.264		
		80																					7.306	2.435
		100																					7.821	2.607
		120																					8.335	2.778
		140																					8.849	2.950
		160																					9.364	3.121
		180																					9.878	3.293
	200	10.393	3.464																					
	150	60	120	27.860	16.443	19.338	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.399	8.104	3	2.701		
		80																					8.618	2.873
		100																					9.133	3.044
		120																					9.647	3.216
		140																					10.161	3.387
160		10.676																					3.559	
180		11.190																					3.730	
200	11.705	3.902																						

Anexo 112

Capacidad admisible de la Calicata 7, según Vesic

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Vesic													q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)										
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación																	
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi															
C-7	100	60	120	26.873	15.616	18.080	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.257	5.407	3	1.802										
		80																	5.872		1.957									
		100																		6.337		2.112								
		120																			6.801		2.267							
		140																				7.266		2.422						
		160																					7.731		2.577					
		180																						8.195		2.732				
	200																								8.660		2.887			
	120	60	120	26.873	15.616	18.080	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.308	6.210	3	2.070									
		80																									6.675		2.225	
		100																										7.139		2.380
		120																										7.604		2.535
		140																										8.069		2.690
		160																										8.533		2.844
		180																										8.998		2.999
	200																										9.463		3.154	
	150	60	120	26.873	15.616	18.080	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.386	7.414	3	2.471									
		80																										7.879		2.626
		100																										8.343		2.781
		120																										8.808		2.936
		140																										9.273		3.091
160																											9.737		3.246	
180																											10.202		3.401	
200																										10.667		3.556		

Anexo 113
Capacidad admisible de la Calicata 8, según Vesic.

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Hansen																
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)	
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi					
C-8	100	60	120	26.790	15.547	11.854	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.267	3	5.101	1.700
		80																	5.417	1.806
		100																	5.734	1.911
		120																	6.050	2.017
		140																	6.367	2.122
		160																	6.683	2.228
		180																	7.000	2.333
		200																	7.316	2.439
	120	60	120	26.790	15.547	11.854	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.320	3	5.931	1.977
		80																	6.247	2.082
		100																	6.564	2.188
		120																	6.880	2.293
		140																	7.197	2.399
		160																	7.513	2.504
180		7.830																	2.610	
200		8.146																	2.715	
150	60	120	26.790	15.547	11.854	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.401	3	7.176	2.392	
	80																	7.493	2.498	
	100																	7.809	2.603	
	120																	8.126	2.709	
	140																	8.442	2.814	
	160																	8.759	2.920	
	180																	9.075	3.025	
	200																	9.392	3.131	

Anexo 114

Capacidad admisible de la Calicata 9, según Vesic.

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Hansen													F.S.	qadm (kg/cm ²)	
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)			qult (kg/cm ²)
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi				
C-9	100	60	120	33.150	21.064	18.220	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.265	7.030	3	2.343
		80																	2.504
		100																	2.665
		120																	2.826
		140																	3.001
		160																	3.148
		180																	3.309
	200	3.470																	
	120	60	120	33.150	21.064	18.220	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.318	8.147	3	2.716
		80																	2.877
		100																	3.038
		120																	3.198
		140																	3.359
		160																	3.520
		180																	3.681
	200	3.842																	
	150	60	120	33.150	21.064	18.220	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.398	9.821	3	3.274
		80																	3.435
		100																	3.596
		120																	3.757
		140																	3.918
160		4.079																	
180		4.239																	
200	4.400																		

Anexo 115
Capacidad admisible de la Calicata 10, según Vesic.

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Hansen															
		B (cm)	L (cm)	Factores de Carga			Factores de Forma			Factores de Profundidad			Factores de Inclinación			q (kg/cm ²)	qult (kg/cm ²)	F.S.	qadm (kg/cm ²)
				Nc	Nq	Ny	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi	Fyi				
C-10	100	60	120	27.860	16.443	12.841	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.264	5.358	3	1.786
		80		5.697	1.899														
		100		6.036	2.012														
		120		6.375	2.125														
		140		6.714	2.238														
		160		7.053	2.351														
		180		7.392	2.464														
		200		7.731	2.577														
	120	60	120	27.860	16.443	12.841	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.317	6.226	3	2.075
		80		6.565	2.188														
		100		6.904	2.301														
		120		7.243	2.414														
		140		7.582	2.527														
		160		7.921	2.640														
		180		8.260	2.753														
		200		8.599	2.866														
	150	60	120	27.860	16.443	12.841	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.396	7.528	3	2.509
		80		7.867	2.622														
		100		8.206	2.735														
		120		8.545	2.848														
		140		8.884	2.961														
160		9.223		3.074															
180		9.562		3.187															
200		9.901		3.300															

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN TERZAGHI – CIMIENTOS AISLADOS
Anexo 116
Capacidad admisible de la Calicata 1, según Terzaghi.

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Kp	Terzaghi					
		B (cm)	L (cm)		Factores de carga			q _{últ} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					N _c	N _q	N _y			
C-1	100	110	110	2.97	36.432	21.837	19.111	8.015	3	2.672
	100	130	130					8.420		2.807
	100	160	160					9.028		3.009
	100	190	190					9.636		3.212
	120	110	110	2.97	36.432	21.837	19.111	9.173	3	3.058
	120	130	130					9.578		3.193
	120	160	160					10.185		3.395
	120	190	190					10.793		3.598
	150	110	110	2.97	36.432	21.837	19.111	10.909	3	3.636
	150	130	130					11.314		3.771
	150	160	160					11.921		3.974
	150	190	190					12.529		4.176

Anexo 117
Capacidad admisible de la Calicata 2, según Terzaghi.

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Kp	Factores de carga			Terzaghi		
		B (cm)	L (cm)		Nc	Nq	Ny	q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
C-2	100	110	110	3.12	40.411	25.282	22.7143	9.489	3	3.163
	100	130	130					9.978		3.326
	100	160	160					10.711		3.570
	100	190	190					11.445		3.815
	120	110	110	3.12	40.411	25.282	22.7143	10.849	3	3.616
	120	130	130					11.338		3.779
	120	160	160					12.072		4.024
	120	190	190					12.805		4.268
	150	110	110	3.12	40.411	25.282	22.7143	12.890	3	4.297
	150	130	130					13.379		4.460
	150	160	160					14.112		4.704
	150	190	190					14.845		4.948

Anexo 118
Capacidad admisible de la Calicata 3, según Terzaghi.

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Kp	Terzaghi					
		B (cm)	L (cm)		Factores de carga			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny			
C-3	100	110	110	2.94	35.731	21.243	18.502	7.845	3	2.615
	100	130	130					8.241		2.747
	100	160	160					8.834		2.945
	100	190	190					9.426		3.142
	120	110	110	2.94	35.731	21.243	18.502	8.980	3	2.993
	120	130	130					9.375		3.125
	120	160	160					9.968		3.323
	120	190	190					10.561		3.520
	150	110	110	2.94	35.731	21.243	18.502	10.681	3	3.560
	150	130	130					11.077		3.692
	150	160	160					11.669		3.890
	150	190	190					12.262		4.087

Anexo 119

Capacidad admisible de la Calicata 4, según Terzaghi.

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Kp	Terzaghi					
		B (cm)	L (cm)		Factores de carga			q _{últ} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny			
C-4	100	110	110	3.12	40.411	25.282	22.714	9.313	3	3.104
	100	130	130					9.793		3.264
	100	160	160					10.512		3.504
	100	190	190					11.232		3.744
	120	110	110	3.12	40.411	25.282	22.714	10.648	3	3.549
	120	130	130					11.128		3.709
	120	160	160					11.847		3.949
	120	190	190					12.567		4.189
	150	110	110	3.12	40.411	25.282	22.714	12.650	3	4.217
	150	130	130					13.130		4.377
	150	160	160					13.849		4.616
	150	190	190					14.569		4.856

Anexo 120

Capacidad admisible de la Calicata 5, según Terzaghi.

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Kp	Terzaghi					
		B (cm)	L (cm)		Factores de carga			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny			
C-5	100	110	110	3.02	37.779	22.993	20.309	8.557	3	2.852
	100	130	130					8.992		2.997
	100	160	160					9.646		3.215
	100	190	190					10.299		3.433
	120	110	110	3.02	37.779	22.993	20.309	9.789	3	3.263
	120	130	130					10.225		3.408
	120	160	160					10.878		3.626
	120	190	190					11.531		3.844
	150	110	110	3.02	37.779	22.993	20.309	11.638	3	3.879
	150	130	130					12.073		4.024
	150	160	160					12.727		4.242
	150	190	190					13.380		4.460

Anexo 121

Capacidad admisible de la Calicata 6, según Terzaghi.

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Kp	Terzaghi					
		B (cm)	L (cm)		Factores de carga			q _{últ} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny			
C-6	100	110	110	2.88	34.242	19.981	17.208	7.329	3	2.443
	100	130	130					7.695		2.565
	100	160	160					8.244		2.748
	100	190	190					8.794		2.931
	120	110	110	2.88	34.242	19.981	17.208	8.392	3	2.797
	120	130	130					8.758		2.919
	120	160	160					9.307		3.102
	120	190	190					9.857		3.286
	150	110	110	2.88	34.242	19.981	17.208	9.986	3	3.329
	150	130	130					10.353		3.451
	150	160	160					10.902		3.634
	150	190	190					11.451		3.817

Anexo 122

Capacidad admisible de la Calicata 7, según Terzaghi.

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Kp	Factores de carga			Terzaghi		
		B (cm)	L (cm)		Nc	Nq	Ny	q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
C-7	100	110	110	2.83	32.98	18.938	16.163	6.695	3	2.232
	100	130	130					7.027		2.342
	100	160	160					7.525		2.508
	100	190	190					8.024		2.675
	120	110	110	2.83	32.98	18.938	16.163	7.668	3	2.556
	120	130	130					8.000		2.667
	120	160	160					8.499		2.833
	120	190	190					8.997		2.999
	150	110	110	2.83	32.98	18.938	16.163	9.128	3	3.043
	150	130	130					9.461		3.154
	150	160	160					9.959		3.320
	150	190	190					10.457		3.486

Anexo 123

Capacidad admisible de la Calicata 8, según Terzaghi.

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Kp	Terzaghi					
		B (cm)	L (cm)		Factores de carga			q _{últ} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny			
C-8	100	110	110	2.82	32.874	18.851	16.075	6.922	3	2.307
	100	130	130					7.265		2.422
	100	160	160					7.780		2.593
	100	190	190					8.295		2.765
	120	110	110	2.82	32.874	18.851	16.075	7.928	3	2.643
	120	130	130					8.272		2.757
	120	160	160					8.787		2.929
	120	190	190					9.302		3.101
	150	110	110	2.82	32.874	18.851	16.075	9.438	3	3.146
	150	130	130					9.782		3.261
	150	160	160					10.297		3.432
	150	190	190					10.812		3.604

Anexo 124

Capacidad admisible de la Calicata 9, según Terzaghi.

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Kp	Factores de carga			Terzaghi		
		B (cm)	L (cm)		Nc	Nq	Ny	q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
C-9	100	110	110	3.15	41.027	25.832	23.308	9.563	3	3.188
	100	130	130					10.057		3.352
	100	160	160					10.799		3.600
	100	190	190					11.540		3.847
	120	110	110	3.15	41.027	25.832	23.308	10.932	3	3.644
	120	130	130					11.426		3.809
	120	160	160					12.168		4.056
	120	190	190					12.909		4.303
	150	110	110	3.15	41.027	25.832	23.308	12.986	3	4.329
	150	130	130					13.480		4.493
	150	160	160					14.221		4.740
	150	190	190					14.962		4.987

Anexo 125

Capacidad admisible de la Calicata 10, según Terzaghi.

Calicata	Df (cm)	Dimensiones		Kp	Terzaghi					
		B (cm)	L (cm)		Factores de carga			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny			
C-10	100	110	110	2.88	34.242	19.981	17.208	7.274	3	2.425
	100	130	130					7.637		2.546
	100	160	160					8.182		2.727
	100	190	190					8.728		2.909
	120	110	110	2.88	34.242	19.981	17.208	8.329	3	2.776
	120	130	130					8.692		2.897
	120	160	160					9.237		3.079
	120	190	190					9.783		3.261
	150	110	110	2.88	34.242	19.981	17.208	9.911	3	3.304
	150	130	130					10.275		3.425
	150	160	160					10.820		3.607
	150	190	190					11.365		3.788

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN MEYERHOF – CIMIENTOS AISLADOS

Anexo 126

Capacidad admisible de la Calicata 1, según Meyerhof.

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Meyerhof												
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Fdy			
C-1	100	110	0.91	29.570	17.912	15.060	1.18	1.57	0.60	1.17	1.26	1.00	10.744	3	3.581	
	100	130	0.77				1.15	1.57	0.60	1.13	1.22	1.00	10.681		3.560	
	100	160	0.63				1.13	1.57	0.60	1.10	1.18	1.00	10.728		3.576	
	100	190	0.53				1.11	1.57	0.60	1.08	1.15	1.00	10.874		3.625	
	120	110	0.83	29.570	17.912	15.060	1.17	1.57	0.60	1.20	1.24	1.00	12.421	3	4.140	
	120	130	0.92				1.18	1.57	0.60	1.18	1.27	1.00	12.905		4.302	
	120	160	0.75				1.15	1.57	0.60	1.13	1.22	1.00	12.815		4.272	
	120	190	0.63				1.13	1.57	0.60	1.10	1.18	1.00	12.867		4.289	
	150	110	0.94	29.570	17.912	15.060	1.19	1.57	0.60	1.26	1.27	1.00	15.552	3	5.184	
	150	130	0.86				1.17	1.57	0.60	1.21	1.25	1.00	15.527		5.176	
	150	160	0.94				1.19	1.57	0.60	1.18	1.27	1.00	16.149		5.383	
	150	190	0.79				1.16	1.57	0.60	1.14	1.23	1.00	16.027		5.342	

Anexo 127
Capacidad admisible de la Calicata 2, según Meyerhof

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Meyerhof												
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-2	100	110	0.91	32.671	20.631	18.564	1.18	1.60	0.60	1.17	1.26	1.00	12.815	3	4.272	
	100	130	0.77				1.15	1.60	0.60	1.13	1.22	1.00	12.763		4.254	
	100	160	0.63				1.13	1.60	0.60	1.10	1.18	1.00	12.851		4.284	
	100	190	0.53				1.11	1.60	0.60	1.08	1.15	1.00	13.052		4.351	
	120	110	0.83	32.671	20.631	18.564	1.17	1.60	0.60	1.20	1.23	1.00	14.807	3	4.936	
	120	130	0.92				1.18	1.60	0.60	1.18	1.26	1.00	15.390		5.130	
	120	160	0.75				1.15	1.60	0.60	1.13	1.21	1.00	15.318		5.106	
	120	190	0.63				1.13	1.60	0.60	1.10	1.18	1.00	15.411		5.137	
	150	110	0.94	32.671	20.631	18.564	1.19	1.60	0.60	1.26	1.27	1.00	18.508	3	6.169	
	150	130	0.86				1.17	1.60	0.60	1.21	1.24	1.00	18.501		6.167	
	150	160	0.94				1.19	1.60	0.60	1.18	1.26	1.00	19.255		6.418	
	150	190	0.79				1.16	1.60	0.60	1.14	1.22	1.00	19.146		6.382	

Anexo 128
Capacidad admisible de la Calicata 3, según Meyerhof

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Meyerhof												
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-3	100	110	0.91	29.023	17.442	14.476	1.18	1.57	0.60	1.17	1.26	1.00	10.501	3	3.500	
	100	130	0.77				1.15	1.57	0.60	1.13	1.22	1.00	10.436		3.479	
	100	160	0.63				1.13	1.57	0.60	1.10	1.18	1.00	10.477		3.492	
	100	190	0.53				1.11	1.57	0.60	1.08	1.15	1.00	10.615		3.538	
	120	110	0.83	29.023	17.442	14.476	1.17	1.57	0.60	1.20	1.24	1.00	12.141	3	4.047	
	120	130	0.92				1.18	1.57	0.60	1.18	1.27	1.00	12.614		4.205	
	120	160	0.75				1.15	1.57	0.60	1.13	1.22	1.00	12.520		4.173	
	120	190	0.63				1.13	1.57	0.60	1.10	1.18	1.00	12.566		4.189	
	150	110	0.94	29.023	17.442	14.476	1.19	1.57	0.60	1.26	1.27	1.00	15.206	3	5.069	
	150	130	0.86				1.17	1.57	0.60	1.21	1.25	1.00	15.179		5.060	
	150	160	0.94				1.19	1.57	0.60	1.18	1.27	1.00	15.784		5.261	
	150	190	0.79				1.16	1.57	0.60	1.14	1.23	1.00	15.660		5.220	

Anexo 129
Capacidad admisible de la Calicata 4, según Meyerhof

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Meyerhof												
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-4	100	110	0.91	32.671	20.631	18.564	1.18	1.60	0.60	1.17	1.26	1.00	12.577	3	4.192	
	100	130	0.77				1.15	1.60	0.60	1.13	1.22	1.00	12.526		4.175	
	100	160	0.63				1.13	1.60	0.60	1.10	1.18	1.00	12.612		4.204	
	100	190	0.53				1.11	1.60	0.60	1.08	1.15	1.00	12.810		4.270	
	120	110	0.83	32.671	20.631	18.564	1.17	1.60	0.60	1.20	1.23	1.00	14.531	3	4.844	
	120	130	0.92				1.18	1.60	0.60	1.18	1.26	1.00	15.104		5.035	
	120	160	0.75				1.15	1.60	0.60	1.13	1.21	1.00	15.033		5.011	
	120	190	0.63				1.13	1.60	0.60	1.10	1.18	1.00	15.124		5.041	
	150	110	0.94	32.671	20.631	18.564	1.19	1.60	0.60	1.26	1.27	1.00	18.164	3	6.055	
	150	130	0.86				1.17	1.60	0.60	1.21	1.24	1.00	18.157		6.052	
	150	160	0.94				1.19	1.60	0.60	1.18	1.26	1.00	18.897		6.299	
	150	190	0.79				1.16	1.60	0.60	1.14	1.22	1.00	18.791		6.264	

Anexo 130
Capacidad admisible de la Calicata 5, según Meyerhof

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Meyerhof												
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-5	100	110	0.91	30.621	18.825	16.218	1.18	1.58	0.60	1.17	1.26	1.00	11.501	3	3.834	
	100	130	0.77				1.15	1.58	0.60	1.13	1.22	1.00	11.441		3.814	
	100	160	0.63				1.13	1.58	0.60	1.10	1.18	1.00	11.501		3.834	
	100	190	0.53				1.11	1.58	0.60	1.08	1.15	1.00	11.666		3.889	
	120	110	0.83	30.621	18.825	16.218	1.17	1.58	0.60	1.20	1.24	1.00	13.293	3	4.431	
	120	130	0.92				1.18	1.58	0.60	1.18	1.27	1.00	13.814		4.605	
	120	160	0.75				1.15	1.58	0.60	1.13	1.22	1.00	13.728		4.576	
	120	190	0.63				1.13	1.58	0.60	1.10	1.18	1.00	13.793		4.598	
	150	110	0.94	30.621	18.825	16.218	1.19	1.58	0.60	1.26	1.27	1.00	16.634	3	5.545	
	150	130	0.86				1.17	1.58	0.60	1.21	1.25	1.00	16.615		5.538	
	150	160	0.94				1.19	1.58	0.60	1.18	1.27	1.00	17.284		5.761	
	150	190	0.79				1.16	1.58	0.60	1.14	1.23	1.00	17.166		5.722	

Anexo 131
Capacidad admisible de la Calicata 6, según Meyerhof

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Meyerhof												
				B (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-6	100	110	0.91	27.860	16.443	13.236	1.18	1.55	0.60	1.17	1.27	1.00	9.779	3	3.260	
	100	130	0.77				1.15	1.55	0.60	1.13	1.23	1.00	9.711		3.237	
	100	160	0.63				1.13	1.55	0.60	1.10	1.18	1.00	9.739		3.246	
	100	190	0.53				1.11	1.55	0.60	1.08	1.15	1.00	9.859		3.286	
	120	110	0.83	27.860	16.443	13.236	1.17	1.55	0.60	1.20	1.24	1.00	11.310	3	3.770	
	120	130	0.92				1.18	1.55	0.60	1.18	1.27	1.00	11.748		3.916	
	120	160	0.75				1.15	1.55	0.60	1.13	1.22	1.00	11.649		3.883	
	120	190	0.63				1.13	1.55	0.60	1.10	1.19	1.00	11.682		3.894	
	150	110	0.94	27.860	16.443	13.236	1.19	1.55	0.60	1.26	1.28	1.00	14.175	3	4.725	
	150	130	0.86				1.17	1.55	0.60	1.21	1.25	1.00	14.142		4.714	
	150	160	0.94				1.19	1.55	0.60	1.18	1.28	1.00	14.701		4.900	
	150	190	0.79				1.16	1.55	0.60	1.14	1.23	1.00	14.574		4.858	

Anexo 132
Capacidad admisible de la Calicata 7, según Meyerhof

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Meyerhof												
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-7	100	110	0.91	26.873	15.616	12.254	1.18	1.54	0.60	1.17	1.27	1.00	8.904	3	2.968	
	100	130	0.77				1.15	1.54	0.60	1.13	1.23	1.00	8.836		2.945	
	100	160	0.63				1.13	1.54	0.60	1.10	1.19	1.00	8.855		2.952	
	100	190	0.53				1.11	1.54	0.60	1.08	1.16	1.00	8.957		2.986	
	120	110	0.83	26.873	15.616	12.254	1.17	1.54	0.60	1.20	1.25	1.00	10.300	3	3.433	
	120	130	0.92				1.18	1.54	0.60	1.18	1.27	1.00	10.697		3.566	
	120	160	0.75				1.15	1.54	0.60	1.13	1.22	1.00	10.599		3.533	
	120	190	0.63				1.13	1.54	0.60	1.10	1.19	1.00	10.621		3.540	
	150	110	0.94	26.873	15.616	12.254	1.19	1.54	0.60	1.26	1.28	1.00	12.917	3	4.306	
	150	130	0.86				1.17	1.54	0.60	1.21	1.25	1.00	12.882		4.294	
	150	160	0.94				1.19	1.54	0.60	1.18	1.28	1.00	13.388		4.463	
	150	190	0.79				1.16	1.54	0.60	1.14	1.23	1.00	13.263		4.421	

Anexo 133
Capacidad admisible de la Calicata 8, según Meyerhof

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Meyerhof												
				B (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-8	100	110	0.91	26.790	15.547	12.172	1.18	1.54	0.60	1.17	1.27	1.00	9.204	3	3.068	
	100	130	0.77				1.15	1.54	0.60	1.13	1.23	1.00	9.133		3.044	
	100	160	0.63				1.13	1.54	0.60	1.10	1.19	1.00	9.151		3.050	
	100	190	0.53				1.11	1.54	0.60	1.08	1.16	1.00	9.256		3.085	
	120	110	0.83	26.790	15.547	12.172	1.17	1.54	0.60	1.20	1.25	1.00	10.647	3	3.549	
	120	130	0.92				1.18	1.54	0.60	1.18	1.27	1.00	11.057		3.686	
	120	160	0.75				1.15	1.54	0.60	1.13	1.22	1.00	10.955		3.652	
	120	190	0.63				1.13	1.54	0.60	1.10	1.19	1.00	10.977		3.659	
	150	110	0.94	26.790	15.547	12.172	1.19	1.54	0.60	1.26	1.28	1.00	13.352	3	4.451	
	150	130	0.86				1.17	1.54	0.60	1.21	1.25	1.00	13.315		4.438	
	150	160	0.94				1.19	1.54	0.60	1.18	1.28	1.00	13.838		4.613	
	150	190	0.79				1.16	1.54	0.60	1.14	1.23	1.00	13.709		4.570	

Anexo 134

Capacidad admisible de la Calicata 9, según Meyerhof.

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Meyerhof												
				B (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-9	100	110	0.91	33.150	21.064	19.152	1.18	1.60	0.60	1.17	1.26	1.00	12.926	3	4.309	
	100	130	0.77				1.15	1.60	0.60	1.13	1.22	1.00	12.878		4.293	
	100	160	0.63				1.13	1.60	0.60	1.10	1.18	1.00	12.971		4.324	
	100	190	0.53				1.11	1.60	0.60	1.08	1.15	1.00	13.179		4.393	
	120	110	0.83	33.150	21.064	19.152	1.17	1.60	0.60	1.20	1.23	1.00	14.934	3	4.978	
	120	130	0.92				1.18	1.60	0.60	1.18	1.26	1.00	15.524		5.175	
	120	160	0.75				1.15	1.60	0.60	1.13	1.21	1.00	15.456		5.152	
	120	190	0.63				1.13	1.60	0.60	1.10	1.18	1.00	15.555		5.185	
	150	110	0.94	33.150	21.064	19.152	1.19	1.60	0.60	1.26	1.26	1.00	18.662	3	6.221	
	150	130	0.86				1.17	1.60	0.60	1.21	1.24	1.00	18.659		6.220	
	150	160	0.94				1.19	1.60	0.60	1.18	1.26	1.00	19.421		6.474	
	150	190	0.79				1.16	1.60	0.60	1.14	1.22	1.00	19.318		6.439	

Anexo 135
Capacidad admisible de la Calicata 10, según Meyerhof

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Meyerhof												
				B (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-10	100	110	0.91	27.860	16.443	13.236	1.18	1.55	0.60	1.17	1.27	1.00	9.705	3	3.235	
	100	130	0.77				1.15	1.55	0.60	1.13	1.23	1.00	9.637		3.212	
	100	160	0.63				1.13	1.55	0.60	1.10	1.18	1.00	9.665		3.222	
	100	190	0.53				1.11	1.55	0.60	1.08	1.15	1.00	9.784		3.261	
	120	110	0.83	27.860	16.443	13.236	1.17	1.55	0.60	1.20	1.24	1.00	11.224	3	3.741	
	120	130	0.92				1.18	1.55	0.60	1.18	1.27	1.00	11.659		3.886	
	120	160	0.75				1.15	1.55	0.60	1.13	1.22	1.00	11.561		3.854	
	120	190	0.63				1.13	1.55	0.60	1.10	1.19	1.00	11.593		3.864	
	150	110	0.94	27.860	16.443	13.236	1.19	1.55	0.60	1.26	1.28	1.00	14.067	3	4.689	
	150	130	0.86				1.17	1.55	0.60	1.21	1.25	1.00	14.035		4.678	
	150	160	0.94				1.19	1.55	0.60	1.18	1.28	1.00	14.590		4.863	
	150	190	0.79				1.16	1.55	0.60	1.14	1.23	1.00	14.464		4.821	

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN HANSEN – CIMIENTOS AISLADOS

Anexo 136

Capacidad admisible de la Calicata 1, según Hansen

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Hansen												
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{últ} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-1	100	110	0.91	29.570	17.912	14.513	1.61	1.50	0.60	1.36	1.26	1.00	10.244	3	3.41	
	100	130	0.77				1.61	1.50	0.60	1.31	1.22	1.00	10.187		3.40	
	100	160	0.63				1.61	1.50	0.60	1.25	1.18	1.00	10.236		3.41	
	100	190	0.53				1.61	1.50	0.60	1.21	1.15	1.00	10.379		3.46	
	120	110	0.83	29.570	17.912	14.513	1.61	1.50	0.60	1.33	1.24	1.00	11.841	3	3.95	
	120	130	0.92				1.61	1.50	0.60	1.37	1.27	1.00	12.305		4.10	
	120	160	0.75				1.61	1.50	0.60	1.30	1.22	1.00	12.223		4.07	
	120	190	0.63				1.61	1.50	0.60	1.25	1.18	1.00	12.276		4.09	
	150	110	0.94	29.570	17.912	14.513	1.61	1.50	0.60	1.38	1.27	1.00	14.821	3	4.94	
	150	130	0.86				1.61	1.50	0.60	1.34	1.25	1.00	14.801		4.93	
	150	160	0.94				1.61	1.50	0.60	1.38	1.27	1.00	15.397		5.13	
	150	190	0.79				1.61	1.50	0.60	1.32	1.23	1.00	15.285		5.10	

Anexo 137
Capacidad admisible de la Calicata 2, según Hansen

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Hansen												
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-2	100	110	0.91	32.671	20.631	17.693	1.63	1.52	0.60	1.36	1.26	1.00	12.139	3	4.05	
	100	130	0.77				1.63	1.52	0.60	1.31	1.22	1.00	12.092		4.03	
	100	160	0.63				1.63	1.52	0.60	1.25	1.18	1.00	12.178		4.06	
	100	190	0.53				1.63	1.52	0.60	1.21	1.15	1.00	12.372		4.12	
	120	110	0.83	32.671	20.631	17.693	1.63	1.52	0.60	1.33	1.23	1.00	14.024	3	4.67	
	120	130	0.92				1.63	1.52	0.60	1.37	1.26	1.00	14.578		4.86	
	120	160	0.75				1.63	1.52	0.60	1.30	1.21	1.00	14.513		4.84	
	120	190	0.63				1.63	1.52	0.60	1.25	1.18	1.00	14.604		4.87	
	150	110	0.94	32.671	20.631	17.693	1.63	1.52	0.60	1.38	1.27	1.00	17.526	3	5.84	
	150	130	0.86				1.63	1.52	0.60	1.34	1.24	1.00	17.522		5.84	
	150	160	0.94				1.63	1.52	0.60	1.38	1.26	1.00	18.238		6.08	
	150	190	0.79				1.63	1.52	0.60	1.32	1.22	1.00	18.139		6.05	

Anexo 138
Capacidad admisible de la Calicata 3, según Hansen

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Hansen												
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-3	100	110	0.91	29.023	17.442	13.978	1.60	1.49	0.60	1.36	1.26	1.00	10.024	3	3.34	
	100	130	0.77				1.60	1.49	0.60	1.31	1.22	1.00	9.965		3.32	
	100	160	0.63				1.60	1.49	0.60	1.25	1.18	1.00	10.009		3.34	
	100	190	0.53				1.60	1.49	0.60	1.21	1.15	1.00	10.145		3.38	
	120	110	0.83	29.023	17.442	13.978	1.60	1.49	0.60	1.33	1.24	1.00	11.588	3	3.86	
	120	130	0.92				1.60	1.49	0.60	1.37	1.27	1.00	12.041		4.01	
	120	160	0.75				1.60	1.49	0.60	1.30	1.22	1.00	11.956		3.99	
	120	190	0.63				1.60	1.49	0.60	1.25	1.18	1.00	12.004		4.00	
	150	110	0.94	29.023	17.442	13.978	1.60	1.49	0.60	1.38	1.27	1.00	14.509	3	4.84	
	150	130	0.86				1.60	1.49	0.60	1.34	1.25	1.00	14.486		4.83	
	150	160	0.94				1.60	1.49	0.60	1.38	1.27	1.00	15.067		5.02	
	150	190	0.79				1.60	1.49	0.60	1.32	1.23	1.00	14.953		4.98	

Anexo 139
Capacidad admisible de la Calicata 4, según Hansen

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Hansen												
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-4	100	110	0.91	32.671	20.631	17.693	1.63	1.52	0.60	1.36	1.26	1.00	11.913	3	3.97	
	100	130	0.77				1.63	1.52	0.60	1.31	1.22	1.00	11.867		3.96	
	100	160	0.63				1.63	1.52	0.60	1.25	1.18	1.00	11.951		3.98	
	100	190	0.53				1.63	1.52	0.60	1.21	1.15	1.00	12.142		4.05	
	120	110	0.83	32.671	20.631	17.693	1.63	1.52	0.60	1.33	1.23	1.00	13.763	3	4.59	
	120	130	0.92				1.63	1.52	0.60	1.37	1.26	1.00	14.307		4.77	
	120	160	0.75				1.63	1.52	0.60	1.30	1.21	1.00	14.243		4.75	
	120	190	0.63				1.63	1.52	0.60	1.25	1.18	1.00	14.332		4.78	
	150	110	0.94	32.671	20.631	17.693	1.63	1.52	0.60	1.38	1.27	1.00	17.201	3	5.73	
	150	130	0.86				1.63	1.52	0.60	1.34	1.24	1.00	17.196		5.73	
	150	160	0.94				1.63	1.52	0.60	1.38	1.26	1.00	17.899		5.97	
	150	190	0.79				1.63	1.52	0.60	1.32	1.22	1.00	17.802		5.93	

Anexo 140

Capacidad admisible de la Calicata 5, según Hansen

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Hansen												
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-5	100	110	0.91	30.621	18.825	15.568	1.61	1.50	0.60	1.36	1.26	1.00	10.941	3	3.65	
	100	130	0.77				1.61	1.50	0.60	1.31	1.22	1.00	10.887		3.63	
	100	160	0.63				1.61	1.50	0.60	1.25	1.18	1.00	10.948		3.65	
	100	190	0.53				1.61	1.50	0.60	1.21	1.15	1.00	11.108		3.70	
	120	110	0.83	30.621	18.825	15.568	1.61	1.50	0.60	1.33	1.24	1.00	12.644	3	4.21	
	120	130	0.92				1.61	1.50	0.60	1.37	1.27	1.00	13.141		4.38	
	120	160	0.75				1.61	1.50	0.60	1.30	1.22	1.00	13.064		4.35	
	120	190	0.63				1.61	1.50	0.60	1.25	1.18	1.00	13.129		4.38	
	150	110	0.94	30.621	18.825	15.568	1.61	1.50	0.60	1.38	1.27	1.00	15.818	3	5.27	
	150	130	0.86				1.61	1.50	0.60	1.34	1.25	1.00	15.802		5.27	
	150	160	0.94				1.61	1.50	0.60	1.38	1.27	1.00	16.442		5.48	
	150	190	0.79				1.61	1.50	0.60	1.32	1.23	1.00	16.333		5.44	

Anexo 141
Capacidad admisible de la Calicata 6, según Hansen

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Hansen											F.S.	qadm (kg/cm ²)
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)		
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-6	100	110	0.91	27.860	16.443	12.841	1.59	1.48	0.60	1.36	1.27	1.00	9.359	3	3.12	
	100	130	0.77				1.59	1.48	0.60	1.31	1.23	1.00	9.297		3.10	
	100	160	0.63				1.59	1.48	0.60	1.25	1.18	1.00	9.329		3.11	
	100	190	0.53				1.59	1.48	0.60	1.21	1.15	1.00	9.447		3.15	
	120	110	0.83	27.860	16.443	12.841	1.59	1.48	0.60	1.33	1.00	1.00	8.921	3	2.97	
	120	130	0.92				1.59	1.48	0.60	1.37	1.00	1.00	9.126		3.04	
	120	160	0.75				1.59	1.48	0.60	1.30	1.00	1.00	9.433		3.14	
	120	190	0.63				1.59	1.48	0.60	1.25	1.00	1.00	9.741		3.25	
	150	110	0.94	27.860	16.443	12.841	1.59	1.48	0.60	1.38	1.28	1.00	13.558	3	4.52	
	150	130	0.86				1.59	1.48	0.60	1.34	1.25	1.00	13.530		4.51	
	150	160	0.94				1.59	1.48	0.60	1.38	1.28	1.00	14.069		4.69	
	150	190	0.79				1.59	1.48	0.60	1.32	1.23	1.00	13.952		4.65	

Anexo 142
Capacidad admisible de la Calicata 7, según Hansen

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Hansen												
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-7	100	110	0.91	26.873	15.616	11.929	1.58	1.48	0.60	1.36	1.27	1.00	8.541	3	2.85	
	100	130	0.77				1.58	1.48	0.60	1.31	1.23	1.00	8.479		2.83	
	100	160	0.63				1.58	1.48	0.60	1.25	1.19	1.00	8.501		2.83	
	100	190	0.53				1.58	1.48	0.60	1.21	1.16	1.00	8.603		2.87	
	120	110	0.83	26.873	15.616	11.929	1.58	1.48	0.60	1.33	1.25	1.00	9.877	3	3.29	
	120	130	0.92				1.58	1.48	0.60	1.37	1.27	1.00	10.260		3.42	
	120	160	0.75				1.58	1.48	0.60	1.30	1.22	1.00	10.171		3.39	
	120	190	0.63				1.58	1.48	0.60	1.25	1.19	1.00	10.196		3.40	
	150	110	0.94	26.873	15.616	11.929	1.58	1.48	0.60	1.38	1.28	1.00	12.382	3	4.13	
	150	130	0.86				1.58	1.48	0.60	1.34	1.25	1.00	12.351		4.12	
	150	160	0.94				1.58	1.48	0.60	1.38	1.28	1.00	12.840		4.28	
	150	190	0.79				1.58	1.48	0.60	1.32	1.23	1.00	12.725		4.24	

Anexo 143
Capacidad admisible de la Calicata 8, según Hansen

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Hansen											F.S.	qadm (kg/cm ²)
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)		
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-8	100	110	0.91	26.790	15.547	11.854	1.58	1.48	0.60	1.36	1.27	1.00	8.830	3	2.94	
	100	130	0.77				1.58	1.48	0.60	1.31	1.23	1.00	8.765		2.92	
	100	160	0.63				1.58	1.48	0.60	1.25	1.19	1.00	8.788		2.93	
	100	190	0.53				1.58	1.48	0.60	1.21	1.16	1.00	8.893		2.96	
	120	110	0.83	26.790	15.547	11.854	1.58	1.48	0.60	1.33	1.25	1.00	10.212	3	3.40	
	120	130	0.92				1.58	1.48	0.60	1.37	1.27	1.00	10.607		3.54	
	120	160	0.75				1.58	1.48	0.60	1.30	1.22	1.00	10.514		3.50	
	120	190	0.63				1.58	1.48	0.60	1.25	1.19	1.00	10.540		3.51	
	150	110	0.94	26.790	15.547	11.854	1.58	1.48	0.60	1.38	1.28	1.00	12.802	3	4.27	
	150	130	0.86				1.58	1.48	0.60	1.34	1.25	1.00	12.770		4.26	
	150	160	0.94				1.58	1.48	0.60	1.38	1.28	1.00	13.275		4.42	
	150	190	0.79				1.58	1.48	0.60	1.32	1.23	1.00	13.156		4.39	

Anexo 144

Capacidad admisible de la Calicata 9, según Hansen.

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Hansen												
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-9	100	110	0.91	33.150	21.064	18.219	1.64	1.52	0.60	1.36	1.26	1.00	12.233	3	4.08	
	100	130	0.77				1.64	1.52	0.60	1.31	1.22	1.00	12.189		4.06	
	100	160	0.63				1.64	1.52	0.60	1.25	1.18	1.00	12.279		4.09	
	100	190	0.53				1.64	1.52	0.60	1.21	1.15	1.00	12.478		4.16	
	120	110	0.83	33.150	21.064	18.219	1.64	1.52	0.60	1.33	1.23	1.00	14.131	3	4.71	
	120	130	0.92				1.64	1.52	0.60	1.37	1.26	1.00	14.690		4.90	
	120	160	0.75				1.64	1.52	0.60	1.30	1.21	1.00	14.629		4.88	
	120	190	0.63				1.64	1.52	0.60	1.25	1.18	1.00	14.725		4.91	
	150	110	0.94	33.150	21.064	18.219	1.64	1.52	0.60	1.38	1.26	1.00	17.656	3	5.89	
	150	130	0.86				1.64	1.52	0.60	1.34	1.24	1.00	17.655		5.88	
	150	160	0.94				1.64	1.52	0.60	1.38	1.26	1.00	18.378		6.13	
	150	190	0.79				1.64	1.52	0.60	1.32	1.22	1.00	18.283		6.09	

Anexo 145
Capacidad admisible de la Calicata 10, según Hansen

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Hansen												
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-10	100	110	0.91	27.860	16.443	12.841	1.59	1.48	0.60	1.36	1.27	1.00	9.288	3	3.10	
	100	130	0.77				1.59	1.48	0.60	1.31	1.23	1.00	9.227		3.08	
	100	160	0.63				1.59	1.48	0.60	1.25	1.18	1.00	9.258		3.09	
	100	190	0.53				1.59	1.48	0.60	1.21	1.15	1.00	9.376		3.13	
	120	110	0.83	27.860	16.443	12.841	1.59	1.48	0.60	1.33	1.24	1.00	10.740	3	3.58	
	120	130	0.92				1.59	1.48	0.60	1.37	1.27	1.00	11.158		3.72	
	120	160	0.75				1.59	1.48	0.60	1.30	1.22	1.00	11.069		3.69	
	120	190	0.63				1.59	1.48	0.60	1.25	1.19	1.00	11.104		3.70	
	150	110	0.94	27.860	16.443	12.841	1.59	1.48	0.60	1.38	1.28	1.00	13.456	3	4.49	
	150	130	0.86				1.59	1.48	0.60	1.34	1.25	1.00	13.428		4.48	
	150	160	0.94				1.59	1.48	0.60	1.38	1.28	1.00	13.963		4.65	
	150	190	0.79				1.59	1.48	0.60	1.32	1.23	1.00	13.847		4.62	

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN VESIC – CIMIENTOS AISLADOS
Anexo 146
Capacidad admisible de la Calicata I, según Vesic

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Vesic												
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Fdy			
C-1	100	110	0.91	29.570	17.912	21.636	1.61	1.57	0.60	1.36	1.26	1.00	11.32	3	3.77	
	100	130	0.77				1.61	1.57	0.60	1.31	1.22	1.00	11.36		3.79	
	100	160	0.63				1.61	1.57	0.60	1.25	1.18	1.00	11.56		3.85	
	100	190	0.53				1.61	1.57	0.60	1.21	1.15	1.00	11.87		3.96	
	120	110	0.83	29.570	17.912	21.636	1.61	1.57	0.60	1.33	1.24	1.00	13.00	3	4.33	
	120	130	0.92				1.61	1.57	0.60	1.37	1.27	1.00	13.58		4.53	
	120	160	0.75				1.61	1.57	0.60	1.30	1.22	1.00	13.65		4.55	
	120	190	0.63				1.61	1.57	0.60	1.25	1.18	1.00	13.86		4.62	
	150	110	0.94	29.570	17.912	21.636	1.61	1.57	0.60	1.38	1.27	1.00	16.13	3	5.38	
	150	130	0.86				1.61	1.57	0.60	1.34	1.25	1.00	16.21		5.40	
	150	160	0.94				1.61	1.57	0.60	1.38	1.27	1.00	16.99		5.66	
	150	190	0.79				1.61	1.57	0.60	1.32	1.23	1.00	17.02		5.67	

Anexo 147
Capacidad admisible de la Calicata 2, según Vesic

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Vesic												
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Fdy			
C-2	100	110	0.91	32.671	20.631	25.994	1.63	1.60	0.60	1.36	1.26	1.00	13.47	3	4.49	
	100	130	0.77				1.63	1.60	0.60	1.31	1.22	1.00	13.54		4.51	
	100	160	0.63				1.63	1.60	0.60	1.25	1.18	1.00	13.81		4.60	
	100	190	0.53				1.63	1.60	0.60	1.21	1.15	1.00	14.19		4.73	
	120	110	0.83	32.671	20.631	25.994	1.63	1.60	0.60	1.33	1.23	1.00	15.47	3	5.16	
	120	130	0.92				1.63	1.60	0.60	1.37	1.26	1.00	16.17		5.39	
	120	160	0.75				1.63	1.60	0.60	1.30	1.21	1.00	16.28		5.43	
	120	190	0.63				1.63	1.60	0.60	1.25	1.18	1.00	16.55		5.52	
	150	110	0.94	32.671	20.631	25.994	1.63	1.60	0.60	1.38	1.27	1.00	19.17	3	6.39	
	150	130	0.86				1.63	1.60	0.60	1.34	1.24	1.00	19.28		6.43	
	150	160	0.94				1.63	1.60	0.60	1.38	1.26	1.00	20.21		6.74	
	150	190	0.79				1.63	1.60	0.60	1.32	1.22	1.00	20.29		6.76	

Anexo 148
Capacidad admisible de la Calicata 3, según Vesic

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Vesic												
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Fdy			
C-3	100	110	0.91	29.023	17.442	20.901	1.60	1.57	0.60	1.36	1.26	1.00	11.07	3	3.69	
	100	130	0.77				1.60	1.57	0.60	1.31	1.22	1.00	11.10		3.70	
	100	160	0.63				1.60	1.57	0.60	1.25	1.18	1.00	11.30		3.77	
	100	190	0.53				1.60	1.57	0.60	1.21	1.15	1.00	11.59		3.86	
	120	110	0.83	29.023	17.442	20.901	1.60	1.57	0.60	1.33	1.24	1.00	12.71	3	4.24	
	120	130	0.92				1.60	1.57	0.60	1.37	1.27	1.00	13.28		4.43	
	120	160	0.75				1.60	1.57	0.60	1.30	1.22	1.00	13.34		4.45	
	120	190	0.63				1.60	1.57	0.60	1.25	1.18	1.00	13.54		4.51	
	150	110	0.94	29.023	17.442	20.901	1.60	1.57	0.60	1.38	1.27	1.00	15.77	3	5.26	
	150	130	0.86				1.60	1.57	0.60	1.34	1.25	1.00	15.85		5.28	
	150	160	0.94				1.60	1.57	0.60	1.38	1.27	1.00	16.61		5.54	
	150	190	0.79				1.60	1.57	0.60	1.32	1.23	1.00	16.64		5.55	

Anexo 149

Capacidad admisible de la Calicata 4, según Vesic

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Vesic												
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-4	100	110	0.91	32.671	20.631	25.994	1.63	1.60	0.60	1.36	1.26	1.00	13.22	3	4.41	
	100	130	0.77				1.63	1.60	0.60	1.31	1.22	1.00	13.29		4.43	
	100	160	0.63				1.63	1.60	0.60	1.25	1.18	1.00	13.55		4.52	
	100	190	0.53				1.63	1.60	0.60	1.21	1.15	1.00	13.93		4.64	
	120	110	0.83	32.671	20.631	25.994	1.63	1.60	0.60	1.33	1.23	1.00	15.18	3	5.06	
	120	130	0.92				1.63	1.60	0.60	1.37	1.26	1.00	15.87		5.29	
	120	160	0.75				1.63	1.60	0.60	1.30	1.21	1.00	15.97		5.32	
	120	190	0.63				1.63	1.60	0.60	1.25	1.18	1.00	16.24		5.41	
	150	110	0.94	32.671	20.631	25.994	1.63	1.60	0.60	1.38	1.27	1.00	18.81	3	6.27	
	150	130	0.86				1.63	1.60	0.60	1.34	1.24	1.00	18.92		6.31	
	150	160	0.94				1.63	1.60	0.60	1.38	1.26	1.00	19.84		6.61	
	150	190	0.79				1.63	1.60	0.60	1.32	1.22	1.00	19.91		6.64	

Anexo 150
Capacidad admisible de la Calicata 5, según Vesic

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Vesic												
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-5	100	110	0.91	30.621	18.825	23.084	1.61	1.58	0.60	1.36	1.26	1.00	12.11	3	4.04	
	100	130	0.77				1.61	1.58	0.60	1.31	1.22	1.00	12.16		4.05	
	100	160	0.63				1.61	1.58	0.60	1.25	1.18	1.00	12.38		4.13	
	100	190	0.53				1.61	1.58	0.60	1.21	1.15	1.00	12.71		4.24	
	120	110	0.83	30.621	18.825	23.084	1.61	1.58	0.60	1.33	1.24	1.00	13.90	3	4.63	
	120	130	0.92				1.61	1.58	0.60	1.37	1.27	1.00	14.53		4.84	
	120	160	0.75				1.61	1.58	0.60	1.30	1.22	1.00	14.61		4.87	
	120	190	0.63				1.61	1.58	0.60	1.25	1.18	1.00	14.84		4.95	
	150	110	0.94	30.621	18.825	23.084	1.61	1.58	0.60	1.38	1.27	1.00	17.24	3	5.75	
	150	130	0.86				1.61	1.58	0.60	1.34	1.25	1.00	17.33		5.78	
	150	160	0.94				1.61	1.58	0.60	1.38	1.27	1.00	18.17		6.06	
	150	190	0.79				1.61	1.58	0.60	1.32	1.23	1.00	18.21		6.07	

Anexo 151

Capacidad admisible de la Calicata 6, según Vesic

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Vesic												
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-6	100	110	0.91	27.860	16.443	19.338	1.59	1.55	0.60	1.36	1.27	1.00	10.31	3	3.44	
	100	130	0.77				1.59	1.55	0.60	1.31	1.23	1.00	10.34		3.45	
	100	160	0.63				1.59	1.55	0.60	1.25	1.18	1.00	10.52		3.51	
	100	190	0.53				1.59	1.55	0.60	1.21	1.15	1.00	10.78		3.59	
	120	110	0.83	27.860	16.443	19.338	1.59	1.55	0.60	1.33	1.24	1.00	11.85	3	3.95	
	120	130	0.92				1.59	1.55	0.60	1.37	1.27	1.00	12.38		4.13	
	120	160	0.75				1.59	1.55	0.60	1.30	1.22	1.00	12.43		4.14	
	120	190	0.63				1.59	1.55	0.60	1.25	1.19	1.00	12.61		4.20	
	150	110	0.94	27.860	16.443	19.338	1.59	1.55	0.60	1.38	1.28	1.00	14.71	3	4.90	
	150	130	0.86				1.59	1.55	0.60	1.34	1.25	1.00	14.78		4.93	
	150	160	0.94				1.59	1.55	0.60	1.38	1.28	1.00	15.48		5.16	
	150	190	0.79				1.59	1.55	0.60	1.32	1.23	1.00	15.50		5.17	

Anexo 152
Capacidad admisible de la Calicata 7, según Vesic

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Vesic												
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-7	100	110	0.91	26.873	15.616	18.08	1.58	1.54	0.60	1.36	1.27	1.00	9.76	3	3.25	
	100	130	0.77				1.58	1.54	0.60	1.31	1.23	1.00	9.79		3.26	
	100	160	0.63				1.58	1.54	0.60	1.25	1.19	1.00	9.95		3.32	
	100	190	0.53				1.58	1.54	0.60	1.21	1.16	1.00	10.19		3.40	
	120	110	0.83	26.873	15.616	18.08	1.58	1.54	0.60	1.33	1.25	1.00	11.21	3	3.74	
	120	130	0.92				1.58	1.54	0.60	1.37	1.27	1.00	11.72		3.91	
	120	160	0.75				1.58	1.54	0.60	1.30	1.22	1.00	11.76		3.92	
	120	190	0.63				1.58	1.54	0.60	1.25	1.19	1.00	11.92		3.97	
	150	110	0.94	26.873	15.616	18.08	1.58	1.54	0.60	1.38	1.28	1.00	13.93	3	4.64	
	150	130	0.86				1.58	1.54	0.60	1.34	1.25	1.00	13.99		4.66	
	150	160	0.94				1.58	1.54	0.60	1.38	1.28	1.00	14.66		4.89	
	150	190	0.79				1.58	1.54	0.60	1.32	1.23	1.00	14.67		4.89	

Anexo 153
Capacidad admisible de la Calicata 8, según Vesic

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Vesic												
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-8	100	110	0.91	26.790	15.547	17.975	1.58	1.54	0.60	1.36	1.27	1.00	9.72	3	3.24	
	100	130	0.77				1.58	1.54	0.60	1.31	1.23	1.00	9.74		3.25	
	100	160	0.63				1.58	1.54	0.60	1.25	1.19	1.00	9.90		3.30	
	100	190	0.53				1.58	1.54	0.60	1.21	1.16	1.00	10.14		3.38	
	120	110	0.83	26.790	15.547	17.975	1.58	1.54	0.60	1.33	1.25	1.00	11.16	3	3.72	
	120	130	0.92				1.58	1.54	0.60	1.37	1.27	1.00	11.66		3.89	
	120	160	0.75				1.58	1.54	0.60	1.30	1.22	1.00	11.70		3.90	
	120	190	0.63				1.58	1.54	0.60	1.25	1.19	1.00	11.86		3.95	
	150	110	0.94	26.790	15.547	17.975	1.58	1.54	0.60	1.38	1.28	1.00	13.86	3	4.62	
	150	130	0.86				1.58	1.54	0.60	1.34	1.25	1.00	13.92		4.64	
	150	160	0.94				1.58	1.54	0.60	1.38	1.28	1.00	14.58		4.86	
	150	190	0.79				1.58	1.54	0.60	1.32	1.23	1.00	14.59		4.86	

Anexo 154

Capacidad admisible de la Calicata 9, según Vesic

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Vesic										F.S.	qadm (kg/cm ²)	
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad					q _{ult} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-9	100	110	0.91	33.150	21.064	26.712	1.64	1.60	0.60	1.36	1.26	1.00	13.59	3	4.53	
	100	130	0.77				1.64	1.60	0.60	1.31	1.22	1.00	13.66		4.55	
	100	160	0.63				1.64	1.60	0.60	1.25	1.18	1.00	13.93		4.64	
	100	190	0.53				1.64	1.60	0.60	1.21	1.15	1.00	14.32		4.77	
	120	110	0.83	33.150	21.064	26.712	1.64	1.60	0.60	1.33	1.23	1.00	15.59	3	5.20	
	120	130	0.92				1.64	1.60	0.60	1.37	1.26	1.00	16.30		5.43	
	120	160	0.75				1.64	1.60	0.60	1.30	1.21	1.00	16.42		5.47	
	120	190	0.63				1.64	1.60	0.60	1.25	1.18	1.00	16.70		5.57	
	150	110	0.94	33.150	21.064	26.712	1.64	1.60	0.60	1.38	1.26	1.00	19.32	3	6.44	
	150	130	0.86				1.64	1.60	0.60	1.34	1.24	1.00	19.44		6.48	
	150	160	0.94				1.64	1.60	0.60	1.38	1.26	1.00	20.38		6.79	
	150	190	0.79				1.64	1.60	0.60	1.32	1.22	1.00	20.46		6.82	

Anexo 155

Capacidad admisible de la Calicata 10, según Vesic

Calicata	Df (cm)	Dimensiones	Kp	Vesic												
				B = L (cm)	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			q _{ult} (kg/cm ²)	F.S.	q _{adm} (kg/cm ²)
					Nc	Nq	Ny	Fsc	Fsq	Fsy	Fdc	Fdq	Dy			
C-10	100	110	0.91	27.860	16.443	19.338	1.59	1.55	0.60	1.36	1.27	1.00	10.24	3	3.41	
	100	130	0.77				1.59	1.55	0.60	1.31	1.23	1.00	10.27		3.42	
	100	160	0.63				1.59	1.55	0.60	1.25	1.18	1.00	10.44		3.48	
	100	190	0.53				1.59	1.55	0.60	1.21	1.15	1.00	10.70		3.57	
	120	110	0.83	27.860	16.443	19.338	1.59	1.55	0.60	1.33	1.24	1.00	11.76	3	3.92	
	120	130	0.92				1.59	1.55	0.60	1.37	1.27	1.00	12.29		4.10	
	120	160	0.75				1.59	1.55	0.60	1.30	1.22	1.00	12.33		4.11	
	120	190	0.63				1.59	1.55	0.60	1.25	1.19	1.00	12.51		4.17	
	150	110	0.94	27.860	16.443	19.338	1.59	1.55	0.60	1.38	1.28	1.00	14.60	3	4.87	
	150	130	0.86				1.59	1.55	0.60	1.34	1.25	1.00	14.66		4.89	
	150	160	0.94				1.59	1.55	0.60	1.38	1.28	1.00	15.36		5.12	
	150	190	0.79				1.59	1.55	0.60	1.32	1.23	1.00	15.38		5.13	

CÁLCULO DE CAPACIDAD NETA

Anexo 156

Capacidad neta de la Calicata 1 en cimientos corridos

Calicata	Df (cm)	B (m)	S/C (kg/cm ²)	Peso Específico (kg/cm ³)	N° Pisos	P (tn)	P/B (tn/m)	P/B (kg/cm)	qn (kg/cm ²)	
C-1	100	0.60	0.020	0.00265	1	8.895	14.825	1.483	1.238	
					2	17.790	29.650	2.965	2.720	
					3	26.685	44.475	4.448	4.203	
	0.80	1	8.895	11.119	1.112	0.867				
		2	17.790	22.238	2.224	1.979				
		3	26.685	33.356	3.336	3.091				
	1.00	1	8.895	8.895	0.890	0.645				
		2	17.790	17.790	1.779	1.534				
		3	26.685	26.685	2.669	2.424				
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.496				
		2	17.790	14.825	1.483	1.238				
		3	26.685	22.238	2.224	1.979				
		120	0.60	0.020	0.00265	1	8.895	14.825	1.483	1.185
						2	17.790	29.650	2.965	2.667
						3	26.685	44.475	4.448	4.150
0.80		1	8.895	11.119	1.112	0.814				
		2	17.790	22.238	2.224	1.926				
		3	26.685	33.356	3.336	3.038				
1.00		1	8.895	8.895	0.890	0.592				
		2	17.790	17.790	1.779	1.481				
		3	26.685	26.685	2.669	2.371				
1.20		1	8.895	7.413	0.741	0.443				
		2	17.790	14.825	1.483	1.185				
		3	26.685	22.238	2.224	1.926				
		150	0.60	0.020	0.00265	1	8.895	14.825	1.483	1.105
						2	17.790	29.650	2.965	2.588
						3	26.685	44.475	4.448	4.070
	0.80	1	8.895	11.119	1.112	0.734				
		2	17.790	22.238	2.224	1.846				
		3	26.685	33.356	3.336	2.958				
	1.00	1	8.895	8.895	0.890	0.512				
		2	17.790	17.790	1.779	1.402				
		3	26.685	26.685	2.669	2.291				
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.364				
		2	17.790	14.825	1.483	1.105				
		3	26.685	22.238	2.224	1.846				

Anexo 157

Capacidad neta de la Calicata 2 en cimientos corridos

Calicata	Df (cm)	B (m)	S/C (kg/cm ²)	Peso Específico (kg/cm ³)	N° Pisos	P (tn)	P/B (Tn/m)	P/B (kg/cm)	qn (kg/cm ²)
C-2	100	0.60	0.020	0.00269	1	8.895	14.825	1.483	1.234
					2	17.790	29.650	2.965	2.716
					3	26.685	44.475	4.448	4.199
	0.80	1	8.895	11.119	1.112	0.863			
		2	17.790	22.238	2.224	1.975			
		3	26.685	33.356	3.336	3.087			
	1.00	1	8.895	8.895	0.890	0.641			
		2	17.790	17.790	1.779	1.530			
		3	26.685	26.685	2.669	2.420			
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.492			
		2	17.790	14.825	1.483	1.234			
		3	26.685	22.238	2.224	1.975			
	120	0.60	0.020	0.00269	1	8.895	14.825	1.483	1.180
					2	17.790	29.650	2.965	2.662
					3	26.685	44.475	4.448	4.145
	0.80	1	8.895	11.119	1.112	0.809			
		2	17.790	22.238	2.224	1.921			
		3	26.685	33.356	3.336	3.033			
	1.00	1	8.895	8.895	0.890	0.587			
		2	17.790	17.790	1.779	1.476			
		3	26.685	26.685	2.669	2.366			
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.438			
		2	17.790	14.825	1.483	1.180			
		3	26.685	22.238	2.224	1.921			
	150	0.60	0.020	0.00269	1	8.895	14.825	1.483	1.099
					2	17.790	29.650	2.965	2.582
					3	26.685	44.475	4.448	4.064
	0.80	1	8.895	11.119	1.112	0.728			
		2	17.790	22.238	2.224	1.840			
		3	26.685	33.356	3.336	2.952			
	1.00	1	8.895	8.895	0.890	0.506			
		2	17.790	17.790	1.779	1.396			
		3	26.685	26.685	2.669	2.285			
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.358			
		2	17.790	14.825	1.483	1.099			
		3	26.685	22.238	2.224	1.840			

Anexo 158

Capacidad neta de la Calicata 3 en cimientos corridos

Calicata	Df (cm)	B (m)	S/C (kg/cm ²)	Peso Específico (kg/cm ³)	N° Pisos	P (tn)	P/B (Tn/m)	P/B (kg/cm)	qn (kg/cm ²)
C-3	100	0.60	0.020	0.00267	1	8.895	14.825	1.483	1.236
					2	17.790	29.650	2.965	2.718
					3	26.685	44.475	4.448	4.201
	0.80	1	8.895	11.119	1.112	0.865			
		2	17.790	22.238	2.224	1.977			
		3	26.685	33.356	3.336	3.089			
	1.00	1	8.895	8.895	0.890	0.643			
		2	17.790	17.790	1.779	1.532			
		3	26.685	26.685	2.669	2.422			
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.494			
		2	17.790	14.825	1.483	1.236			
		3	26.685	22.238	2.224	1.977			
	120	0.60	0.020	0.00267	1	8.895	14.825	1.483	1.182
					2	17.790	29.650	2.965	2.665
					3	26.685	44.475	4.448	4.147
	0.80	1	8.895	11.119	1.112	0.811			
		2	17.790	22.238	2.224	1.923			
		3	26.685	33.356	3.336	3.035			
	1.00	1	8.895	8.895	0.890	0.589			
		2	17.790	17.790	1.779	1.479			
		3	26.685	26.685	2.669	2.368			
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.441			
		2	17.790	14.825	1.483	1.182			
		3	26.685	22.238	2.224	1.923			
	150	0.60	0.020	0.00267	1	8.895	14.825	1.483	1.102
					2	17.790	29.650	2.965	2.585
					3	26.685	44.475	4.448	4.067
	0.80	1	8.895	11.119	1.112	0.731			
		2	17.790	22.238	2.224	1.843			
		3	26.685	33.356	3.336	2.955			
	1.00	1	8.895	8.895	0.890	0.509			
		2	17.790	17.790	1.779	1.399			
		3	26.685	26.685	2.669	2.288			
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.361			
		2	17.790	14.825	1.483	1.102			
		3	26.685	22.238	2.224	1.843			

Anexo 159

Capacidad neta de la Calicata 4 en cimientos corridos

Calicata	Df (cm)	B (m)	S/C (kg/cm ²)	Peso Específico (kg/cm ³)	N° Pisos	P (tn)	P/B (Tn/m)	P/B (kg/cm)	qn (kg/cm ²)
C-4	100	0.60	0.020	0.00264	1	8.895	14.825	1.483	1.239
					2	17.790	29.650	2.965	2.721
					3	26.685	44.475	4.448	4.204
	0.80	1	8.895	11.119	1.112	0.868			
		2	17.790	22.238	2.224	1.980			
		3	26.685	33.356	3.336	3.092			
	1.00	1	8.895	8.895	0.890	0.646			
		2	17.790	17.790	1.779	1.535			
		3	26.685	26.685	2.669	2.425			
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.497			
		2	17.790	14.825	1.483	1.239			
		3	26.685	22.238	2.224	1.980			
	120	0.60	0.020	0.00264	1	8.895	14.825	1.483	1.186
					2	17.790	29.650	2.965	2.668
					3	26.685	44.475	4.448	4.151
	0.80	1	8.895	11.119	1.112	0.815			
		2	17.790	22.238	2.224	1.927			
		3	26.685	33.356	3.336	3.039			
	1.00	1	8.895	8.895	0.890	0.593			
		2	17.790	17.790	1.779	1.482			
		3	26.685	26.685	2.669	2.372			
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.444			
		2	17.790	14.825	1.483	1.186			
		3	26.685	22.238	2.224	1.927			
	150	0.60	0.020	0.00264	1	8.895	14.825	1.483	1.107
					2	17.790	29.650	2.965	2.589
					3	26.685	44.475	4.448	4.072
	0.80	1	8.895	11.119	1.112	0.736			
		2	17.790	22.238	2.224	1.848			
		3	26.685	33.356	3.336	2.960			
	1.00	1	8.895	8.895	0.890	0.514			
		2	17.790	17.790	1.779	1.403			
		3	26.685	26.685	2.669	2.293			
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.365			
		2	17.790	14.825	1.483	1.107			
		3	26.685	22.238	2.224	1.848			

Anexo 160

Capacidad neta de la Calicata 5 en cimientos corridos

Calicata	Df (cm)	B (m)	S/C (kg/cm ²)	Peso Específico (kg/cm ³)	N° Pisos	P (tn)	P/B (Tn/m)	P/B (kg/cm)	qn (kg/cm ²)	
C-5	100	0.60	0.020	0.00268	1	8.895	14.825	1.483	1.235	
					2	17.790	29.650	2.965	2.717	
					3	26.685	44.475	4.448	4.200	
	0.80	0.80	0.020	0.00268	1	8.895	11.119	1.112	0.864	
					2	17.790	22.238	2.224	1.976	
					3	26.685	33.356	3.336	3.088	
	1.00	1.00	0.020	0.00268	1	8.895	8.895	0.890	0.642	
					2	17.790	17.790	1.779	1.531	
					3	26.685	26.685	2.669	2.421	
	1.20	1.20	0.020	0.00268	1	8.895	7.413	0.741	0.493	
					2	17.790	14.825	1.483	1.235	
					3	26.685	22.238	2.224	1.976	
	120	0.60	0.60	0.020	0.00268	1	8.895	14.825	1.483	1.181
						2	17.790	29.650	2.965	2.663
						3	26.685	44.475	4.448	4.146
0.80		0.80	0.020	0.00268	1	8.895	11.119	1.112	0.810	
					2	17.790	22.238	2.224	1.922	
					3	26.685	33.356	3.336	3.034	
1.00		1.00	0.020	0.00268	1	8.895	8.895	0.890	0.588	
					2	17.790	17.790	1.779	1.477	
					3	26.685	26.685	2.669	2.367	
1.20		1.20	0.020	0.00268	1	8.895	7.413	0.741	0.440	
					2	17.790	14.825	1.483	1.181	
					3	26.685	22.238	2.224	1.922	
150		0.60	0.60	0.020	0.00268	1	8.895	14.825	1.483	1.101
						2	17.790	29.650	2.965	2.583
						3	26.685	44.475	4.448	4.066
	0.80	0.80	0.020	0.00268	1	8.895	11.119	1.112	0.730	
					2	17.790	22.238	2.224	1.842	
					3	26.685	33.356	3.336	2.954	
	1.00	1.00	0.020	0.00268	1	8.895	8.895	0.890	0.508	
					2	17.790	17.790	1.779	1.397	
					3	26.685	26.685	2.669	2.287	
	1.20	1.20	0.020	0.00268	1	8.895	7.413	0.741	0.359	
					2	17.790	14.825	1.483	1.101	
					3	26.685	22.238	2.224	1.842	

Anexo 161

Capacidad neta de la Calicata 6 en cimientos corridos

Calicata	Df (cm)	B (m)	S/C (kg/cm ²)	Peso Específico (kg/cm ³)	N° Pisos	P (tn)	P/B (Tn/m)	P/B (kg/cm)	qn (kg/cm ²)
C-6	100	0.60	0.020	0.00266	1	8.895	14.825	1.483	1.237
					2	17.790	29.650	2.965	2.719
					3	26.685	44.475	4.448	4.202
	0.80	1	8.895	11.119	1.112	0.866			
		2	17.790	22.238	2.224	1.978			
		3	26.685	33.356	3.336	3.090			
	1.00	1	8.895	8.895	0.890	0.644			
		2	17.790	17.790	1.779	1.533			
		3	26.685	26.685	2.669	2.423			
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.495			
		2	17.790	14.825	1.483	1.237			
		3	26.685	22.238	2.224	1.978			
	120	0.60	0.020	0.00266	1	8.895	14.825	1.483	1.183
					2	17.790	29.650	2.965	2.666
					3	26.685	44.475	4.448	4.148
	0.80	1	8.895	11.119	1.112	0.813			
		2	17.790	22.238	2.224	1.925			
		3	26.685	33.356	3.336	3.036			
	1.00	1	8.895	8.895	0.890	0.590			
		2	17.790	17.790	1.779	1.480			
		3	26.685	26.685	2.669	2.369			
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.442			
		2	17.790	14.825	1.483	1.183			
		3	26.685	22.238	2.224	1.925			
	150	0.60	0.020	0.00266	1	8.895	14.825	1.483	1.104
					2	17.790	29.650	2.965	2.586
					3	26.685	44.475	4.448	4.069
	0.80	1	8.895	11.119	1.112	0.733			
		2	17.790	22.238	2.224	1.845			
		3	26.685	33.356	3.336	2.957			
	1.00	1	8.895	8.895	0.890	0.511			
		2	17.790	17.790	1.779	1.400			
		3	26.685	26.685	2.669	2.290			
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.362			
		2	17.790	14.825	1.483	1.104			
		3	26.685	22.238	2.224	1.845			

Anexo 162

Capacidad neta de la Calicata 7 en cimientos corridos

Calicata	Df (cm)	B (m)	S/C (kg/cm ²)	Peso Específico (kg/cm ³)	N° Pisos	P (tn)	P/B (Tn/m)	P/B (kg/cm)	qn (kg/cm ²)	
C-7	100	0.60	0.020	0.00257	1	8.895	14.825	1.483	1.246	
					2	17.790	29.650	2.965	2.728	
					3	26.685	44.475	4.448	4.211	
		0.80			1	8.895	11.119	1.112	0.875	
					2	17.790	22.238	2.224	1.987	
					3	26.685	33.356	3.336	3.099	
		1.00			1	8.895	8.895	0.890	0.653	
					2	17.790	17.790	1.779	1.542	
					3	26.685	26.685	2.669	2.432	
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.504				
		2	17.790	14.825	1.483	1.246				
		3	26.685	22.238	2.224	1.987				
		120	0.60	0.020	0.00257	1	8.895	14.825	1.483	1.194
						2	17.790	29.650	2.965	2.677
						3	26.685	44.475	4.448	4.159
0.80			1			8.895	11.119	1.112	0.823	
			2			17.790	22.238	2.224	1.935	
			3			26.685	33.356	3.336	3.047	
1.00			1			8.895	8.895	0.890	0.601	
			2			17.790	17.790	1.779	1.491	
			3			26.685	26.685	2.669	2.380	
1.20		1	8.895	7.413	0.741	0.453				
		2	17.790	14.825	1.483	1.194				
		3	26.685	22.238	2.224	1.935				
		150	0.60	0.020	0.00257	1	8.895	14.825	1.483	1.117
						2	17.790	29.650	2.965	2.600
						3	26.685	44.475	4.448	4.082
	0.80		1			8.895	11.119	1.112	0.746	
			2			17.790	22.238	2.224	1.858	
			3			26.685	33.356	3.336	2.970	
	1.00		1			8.895	8.895	0.890	0.524	
			2			17.790	17.790	1.779	1.414	
			3			26.685	26.685	2.669	2.303	
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.376				
		2	17.790	14.825	1.483	1.117				
		3	26.685	22.238	2.224	1.858				

Anexo 163

Capacidad neta de la Calicata 8 en cimientos corridos.

Calicata	Df (cm)	B (m)	S/C (kg/cm ²)	Peso Específico (kg/cm ³)	Nº Pisos	P (tn)	P/B (Tn/m)	P/B (kg/cm)	qn (kg/cm ²)
C-8	100	0.60	0.020	0.00267	1	8.895	14.825	1.483	1.236
					2	17.790	29.650	2.965	2.718
					3	26.685	44.475	4.448	4.201
	0.80	1	8.895	11.119	1.112	0.865			
		2	17.790	22.238	2.224	1.977			
		3	26.685	33.356	3.336	3.089			
	1.00	1	8.895	8.895	0.890	0.643			
		2	17.790	17.790	1.779	1.532			
		3	26.685	26.685	2.669	2.422			
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.494			
		2	17.790	14.825	1.483	1.236			
		3	26.685	22.238	2.224	1.977			
	120	0.60	0.020	0.00267	1	8.895	14.825	1.483	1.182
					2	17.790	29.650	2.965	2.665
					3	26.685	44.475	4.448	4.147
	0.80	1	8.895	11.119	1.112	0.811			
		2	17.790	22.238	2.224	1.923			
		3	26.685	33.356	3.336	3.035			
	1.00	1	8.895	8.895	0.890	0.589			
		2	17.790	17.790	1.779	1.479			
		3	26.685	26.685	2.669	2.368			
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.441			
		2	17.790	14.825	1.483	1.182			
		3	26.685	22.238	2.224	1.923			
	150	0.60	0.020	0.00267	1	8.895	14.825	1.483	1.102
					2	17.790	29.650	2.965	2.585
					3	26.685	44.475	4.448	4.067
	0.80	1	8.895	11.119	1.112	0.731			
		2	17.790	22.238	2.224	1.843			
		3	26.685	33.356	3.336	2.955			
	1.00	1	8.895	8.895	0.890	0.509			
		2	17.790	17.790	1.779	1.399			
		3	26.685	26.685	2.669	2.288			
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.361			
		2	17.790	14.825	1.483	1.102			
		3	26.685	22.238	2.224	1.843			

Anexo 164

Capacidad neta de la Calicata 9 en cimientos corridos

Calicata	Df (cm)	B (m)	S/C (kg/cm ²)	Peso Específico (kg/cm ³)	N° Pisos	P (tn)	P/B (Tn/m)	P/B (kg/cm)	qn (kg/cm ²)
C-9	100	0.60	0.020	0.00265	1	8.895	14.825	1.483	1.238
					2	17.790	29.650	2.965	2.720
					3	26.685	44.475	4.448	4.203
	0.80	1	8.895	11.119	1.112	0.867			
		2	17.790	22.238	2.224	1.979			
		3	26.685	33.356	3.336	3.091			
	1.00	1	8.895	8.895	0.890	0.645			
		2	17.790	17.790	1.779	1.534			
		3	26.685	26.685	2.669	2.424			
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.496			
		2	17.790	14.825	1.483	1.238			
		3	26.685	22.238	2.224	1.979			
	120	0.60	0.020	0.00265	1	8.895	14.825	1.483	1.185
					2	17.790	29.650	2.965	2.667
					3	26.685	44.475	4.448	4.150
	0.80	1	8.895	11.119	1.112	0.814			
		2	17.790	22.238	2.224	1.926			
		3	26.685	33.356	3.336	3.038			
	1.00	1	8.895	8.895	0.890	0.592			
		2	17.790	17.790	1.779	1.481			
		3	26.685	26.685	2.669	2.371			
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.443			
		2	17.790	14.825	1.483	1.185			
		3	26.685	22.238	2.224	1.926			
	150	0.60	0.020	0.00265	1	8.895	14.825	1.483	1.105
					2	17.790	29.650	2.965	2.588
					3	26.685	44.475	4.448	4.070
	0.80	1	8.895	11.119	1.112	0.734			
		2	17.790	22.238	2.224	1.846			
		3	26.685	33.356	3.336	2.958			
	1.00	1	8.895	8.895	0.890	0.512			
		2	17.790	17.790	1.779	1.402			
		3	26.685	26.685	2.669	2.291			
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.364			
		2	17.790	14.825	1.483	1.105			
		3	26.685	22.238	2.224	1.846			

Anexo 165

Capacidad neta de la Calicata 10 en cimientos corridos

Calicata	Df (cm)	B (m)	S/C (kg/cm ²)	Peso Específico (kg/cm ³)	Nº Pisos	P (tn)	P/B (Tn/m)	P/B (kg/cm)	qn (kg/cm ²)
C-10	100	0.60	0.020	0.00264	1	8.895	14.825	1.483	1.239
					2	17.790	29.650	2.965	2.721
					3	26.685	44.475	4.448	4.204
	0.80	1	8.895	11.119	1.112	0.868			
		2	17.790	22.238	2.224	1.980			
		3	26.685	33.356	3.336	3.092			
	1.00	1	8.895	8.895	0.890	0.646			
		2	17.790	17.790	1.779	1.535			
		3	26.685	26.685	2.669	2.425			
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.497			
		2	17.790	14.825	1.483	1.239			
		3	26.685	22.238	2.224	1.980			
	120	0.60	0.020	0.00264	1	8.895	14.825	1.483	1.186
					2	17.790	29.650	2.965	2.668
					3	26.685	44.475	4.448	4.151
	0.80	1	8.895	11.119	1.112	0.815			
		2	17.790	22.238	2.224	1.927			
		3	26.685	33.356	3.336	3.039			
	1.00	1	8.895	8.895	0.890	0.593			
		2	17.790	17.790	1.779	1.482			
		3	26.685	26.685	2.669	2.372			
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.444			
		2	17.790	14.825	1.483	1.186			
		3	26.685	22.238	2.224	1.927			
	150	0.60	0.020	0.00264	1	8.895	14.825	1.483	1.107
					2	17.790	29.650	2.965	2.589
					3	26.685	44.475	4.448	4.072
	0.80	1	8.895	11.119	1.112	0.736			
		2	17.790	22.238	2.224	1.848			
		3	26.685	33.356	3.336	2.960			
	1.00	1	8.895	8.895	0.890	0.514			
		2	17.790	17.790	1.779	1.403			
		3	26.685	26.685	2.669	2.293			
	1.20	1	8.895	7.413	0.741	0.365			
		2	17.790	14.825	1.483	1.107			
		3	26.685	22.238	2.224	1.848			

Anexo 166

Capacidad neta de la Calicata 1 en cimientos aislados

Calicata	Df (cm)	B (m)	S/C (kg/cm ²)	Peso Espe (kg/cm ³)	N° Pisos	P (tn)	P/B (Tn/m)	P/B (kg/cm)	qn (kg/cm ²)	
C-1	100	1.10	0.020	0.00265	5	82.26	74.78	7.48	7.233	
					4	65.15	59.23	5.92	5.678	
					3	48.44	44.04	4.40	4.159	
	1.30	1.30	0.020	0.00265	5	82.26	63.28	6.33	6.083	
					4	65.15	50.12	5.01	4.767	
					3	48.44	37.26	3.73	3.481	
	1.60	1.60	0.020	0.00265	5	82.26	51.41	5.14	4.896	
					4	65.15	40.72	4.07	3.827	
					3	48.44	30.28	3.03	2.783	
	1.90	1.90	0.020	0.00265	5	82.26	43.29	4.33	4.084	
					4	65.15	34.29	3.43	3.184	
					3	48.44	25.49	2.55	2.304	
	120	120	1.10	0.020	0.00265	5	82.26	74.78	7.48	7.180
						4	65.15	59.23	5.92	5.625
						3	48.44	44.04	4.40	4.106
1.30		1.30	0.020	0.00265	5	82.26	63.28	6.33	6.030	
					4	65.15	50.12	5.01	4.714	
					3	48.44	37.26	3.73	3.428	
1.60		1.60	0.020	0.00265	5	82.26	51.41	5.14	4.843	
					4	65.15	40.72	4.07	3.774	
					3	48.44	30.28	3.03	2.730	
1.90		1.90	0.020	0.00265	5	82.26	43.29	4.33	4.031	
					4	65.15	34.29	3.43	3.131	
					3	48.44	25.49	2.55	2.251	
150		150	1.10	0.020	0.00265	5	82.26	74.78	7.48	7.101
						4	65.15	59.23	5.92	5.545
						3	48.44	44.04	4.40	4.026
	1.30	1.30	0.020	0.00265	5	82.26	63.28	6.33	5.950	
					4	65.15	50.12	5.01	4.634	
					3	48.44	37.26	3.73	3.349	
	1.60	1.60	0.020	0.00265	5	82.26	51.41	5.14	4.764	
					4	65.15	40.72	4.07	3.694	
					3	48.44	30.28	3.03	2.650	
	1.90	1.90	0.020	0.00265	5	82.26	43.29	4.33	3.952	
					4	65.15	34.29	3.43	3.051	
					3	48.44	25.49	2.55	2.172	

Anexo 167

Capacidad neta de la Calicata 2 en cimientos aislados

Calicata	Df (cm)	B (m)	S/C (kg/cm ²)	Peso Esp. (kg/cm ³)	N° Pisos	P (tn)	P/B (Tn/m)	P/B (kg/cm)	qn (kg/cm ²)	
C-2	100	1.10	0.020	0.00269	5	82.26	74.78	7.48	7.229	
					4	65.15	59.23	5.92	5.674	
					3	48.44	44.04	4.40	4.155	
	1.30	5	82.26	63.28	6.33	6.079				
		4	65.15	50.12	5.01	4.763				
		3	48.44	37.26	3.73	3.477				
	1.60	5	82.26	51.41	5.14	4.892				
		4	65.15	40.72	4.07	3.823				
		3	48.44	30.28	3.03	2.779				
	1.90	5	82.26	43.29	4.33	4.080				
		4	65.15	34.29	3.43	3.180				
		3	48.44	25.49	2.55	2.300				
		120	1.10	0.020	0.00269	5	82.26	74.78	7.48	7.175
						4	65.15	59.23	5.92	5.620
						3	48.44	44.04	4.40	4.101
1.30		5	82.26	63.28	6.33	6.025				
		4	65.15	50.12	5.01	4.709				
		3	48.44	37.26	3.73	3.423				
1.60		5	82.26	51.41	5.14	4.838				
		4	65.15	40.72	4.07	3.769				
		3	48.44	30.28	3.03	2.725				
1.90		5	82.26	43.29	4.33	4.027				
		4	65.15	34.29	3.43	3.126				
		3	48.44	25.49	2.55	2.247				
		150	1.10	0.020	0.00269	5	82.26	74.78	7.48	7.095
						4	65.15	59.23	5.92	5.539
						3	48.44	44.04	4.40	4.020
	1.30	5	82.26	63.28	6.33	5.944				
		4	65.15	50.12	5.01	4.628				
		3	48.44	37.26	3.73	3.343				
	1.60	5	82.26	51.41	5.14	4.758				
		4	65.15	40.72	4.07	3.688				
		3	48.44	30.28	3.03	2.644				
	1.90	5	82.26	43.29	4.33	3.946				
		4	65.15	34.29	3.43	3.045				
		3	48.44	25.49	2.55	2.166				

Anexo 168

Capacidad neta de la Calicata 3 en cimientos aislados

Calicata	Df (cm)	B (m)	S/C (kg/cm ²)	Peso Esp. (kg/cm ³)	N ^o Pisos	P (tn)	P/B (Tn/m)	P/B (kg/cm)	qn (kg/cm ²)	
C-3	100	1.10	0.020	0.00267	5	82.26	74.78	7.48	7.231	
					4	65.15	59.23	5.92	5.676	
					3	48.44	44.04	4.40	4.157	
	1.30	5	82.26	63.28	6.33	6.081				
			4	65.15	50.12	5.01	4.765			
			3	48.44	37.26	3.73	3.479			
	1.60	5	82.26	51.41	5.14	4.894				
			4	65.15	40.72	4.07	3.825			
			3	48.44	30.28	3.03	2.781			
	1.90	5	82.26	43.29	4.33	4.082				
			4	65.15	34.29	3.43	3.182			
			3	48.44	25.49	2.55	2.302			
	120	1.10	1.10	0.020	0.00267	5	82.26	74.78	7.48	7.178
						4	65.15	59.23	5.92	5.622
						3	48.44	44.04	4.40	4.103
1.30		5	82.26	63.28	6.33	6.027				
			4	65.15	50.12	5.01	4.711			
			3	48.44	37.26	3.73	3.426			
1.60		5	82.26	51.41	5.14	4.841				
			4	65.15	40.72	4.07	3.771			
			3	48.44	30.28	3.03	2.727			
1.90		5	82.26	43.29	4.33	4.029				
			4	65.15	34.29	3.43	3.129			
			3	48.44	25.49	2.55	2.249			
150		1.10	1.10	0.020	0.00267	5	82.26	74.78	7.48	7.098
						4	65.15	59.23	5.92	5.542
						3	48.44	44.04	4.40	4.023
	1.30	5	82.26	63.28	6.33	5.947				
			4	65.15	50.12	5.01	4.631			
			3	48.44	37.26	3.73	3.346			
	1.60	5	82.26	51.41	5.14	4.761				
			4	65.15	40.72	4.07	3.691			
			3	48.44	30.28	3.03	2.647			
	1.90	5	82.26	43.29	4.33	3.949				
			4	65.15	34.29	3.43	3.048			
			3	48.44	25.49	2.55	2.169			

Anexo 169

Capacidad neta de la Calicata 4 en cimientos aislados

Calicata	Df (cm)	B (m)	S/C (kg/cm ²)	Peso Espe (kg/cm ³)	N ^o Pisos	P (tn)	P/B (Tn/m)	P/B (kg/cm)	qn (kg/cm ²)	
C-4	100	1.10	0.020	0.00264	5	82.26	74.78	7.48	7.234	
					4	65.15	59.23	5.92	5.679	
					3	48.44	44.04	4.40	4.160	
		1.30			5	82.26	63.28	6.33	6.084	
					4	65.15	50.12	5.01	4.768	
					3	48.44	37.26	3.73	3.482	
		1.60			5	82.26	51.41	5.14	4.897	
					4	65.15	40.72	4.07	3.828	
					3	48.44	30.28	3.03	2.784	
	1.90	5	82.26	43.29	4.33	4.085				
		4	65.15	34.29	3.43	3.185				
		3	48.44	25.49	2.55	2.305				
		120	1.10	0.020	0.00264	5	82.26	74.78	7.48	7.181
						4	65.15	59.23	5.92	5.626
						3	48.44	44.04	4.40	4.107
1.30			5			82.26	63.28	6.33	6.031	
			4			65.15	50.12	5.01	4.715	
			3			48.44	37.26	3.73	3.429	
1.60			5			82.26	51.41	5.14	4.844	
			4			65.15	40.72	4.07	3.775	
			3			48.44	30.28	3.03	2.731	
1.90		5	82.26	43.29	4.33	4.033				
		4	65.15	34.29	3.43	3.132				
		3	48.44	25.49	2.55	2.253				
		150	1.10	0.020	0.00264	5	82.26	74.78	7.48	7.102
						4	65.15	59.23	5.92	5.547
						3	48.44	44.04	4.40	4.028
	1.30		5			82.26	63.28	6.33	5.952	
			4			65.15	50.12	5.01	4.636	
			3			48.44	37.26	3.73	3.350	
	1.60		5			82.26	51.41	5.14	4.765	
			4			65.15	40.72	4.07	3.696	
			3			48.44	30.28	3.03	2.652	
	1.90	5	82.26	43.29	4.33	3.953				
		4	65.15	34.29	3.43	3.053				
		3	48.44	25.49	2.55	2.173				

Anexo 170

Capacidad neta de la Calicata 5 en cimientos aislados

Calicata	Df (cm)	B (m)	S/C (kg/cm ²)	Peso Esp. (kg/cm ³)	N ^o Pisos	P (tn)	P/B (Tn/m)	P/B (kg/cm)	qn (kg/cm ²)	
C-5	100	1.10	0.020	0.00268	5	82.26	74.78	7.48	7.230	
					4	65.15	59.23	5.92	5.675	
					3	48.44	44.04	4.40	4.156	
		1.30			5	82.26	63.28	6.33	6.080	
					4	65.15	50.12	5.01	4.764	
					3	48.44	37.26	3.73	3.478	
		1.60			5	82.26	51.41	5.14	4.893	
					4	65.15	40.72	4.07	3.824	
					3	48.44	30.28	3.03	2.780	
	1.90	5	82.26	43.29	4.33	4.081				
		4	65.15	34.29	3.43	3.181				
		3	48.44	25.49	2.55	2.301				
		120	1.10	0.020	0.00268	5	82.26	74.78	7.48	7.177
						4	65.15	59.23	5.92	5.621
						3	48.44	44.04	4.40	4.102
1.30			5			82.26	63.28	6.33	6.026	
			4			65.15	50.12	5.01	4.710	
			3			48.44	37.26	3.73	3.425	
1.60			5			82.26	51.41	5.14	4.840	
			4			65.15	40.72	4.07	3.770	
			3			48.44	30.28	3.03	2.726	
1.90		5	82.26	43.29	4.33	4.028				
		4	65.15	34.29	3.43	3.127				
		3	48.44	25.49	2.55	2.248				
		150	1.10	0.020	0.00268	5	82.26	74.78	7.48	7.096
						4	65.15	59.23	5.92	5.541
						3	48.44	44.04	4.40	4.022
	1.30		5			82.26	63.28	6.33	5.946	
			4			65.15	50.12	5.01	4.630	
			3			48.44	37.26	3.73	3.344	
	1.60		5			82.26	51.41	5.14	4.759	
			4			65.15	40.72	4.07	3.690	
			3			48.44	30.28	3.03	2.646	
	1.90	5	82.26	43.29	4.33	3.947				
		4	65.15	34.29	3.43	3.047				
		3	48.44	25.49	2.55	2.167				

Anexo 171

Capacidad neta de la Calicata 6 en cimientos aislados

Calicata	Df (cm)	B (m)	S/C (kg/cm ²)	Peso Esp. (kg/cm ³)	N ^o Pisos	P (tn)	P/B (Tn/m)	P/B (kg/cm)	qn (kg/cm ²)	
C-6	100	1.10	0.020	0.00266	5	82.26	74.78	7.48	7.232	
					4	65.15	59.23	5.92	5.677	
					3	48.44	44.04	4.40	4.158	
	1.30	1.30	0.020	0.00266	5	82.26	63.28	6.33	6.082	
					4	65.15	50.12	5.01	4.766	
					3	48.44	37.26	3.73	3.480	
	1.60	1.60	0.020	0.00266	5	82.26	51.41	5.14	4.895	
					4	65.15	40.72	4.07	3.826	
					3	48.44	30.28	3.03	2.782	
	1.90	1.90	0.020	0.00266	5	82.26	43.29	4.33	4.083	
					4	65.15	34.29	3.43	3.183	
					3	48.44	25.49	2.55	2.303	
		120	1.10	0.020	0.00266	5	82.26	74.78	7.48	7.179
						4	65.15	59.23	5.92	5.624
						3	48.44	44.04	4.40	4.104
1.30		1.30	0.020	0.00266	5	82.26	63.28	6.33	6.028	
					4	65.15	50.12	5.01	4.712	
					3	48.44	37.26	3.73	3.427	
1.60		1.60	0.020	0.00266	5	82.26	51.41	5.14	4.842	
					4	65.15	40.72	4.07	3.773	
					3	48.44	30.28	3.03	2.728	
1.90		1.90	0.020	0.00266	5	82.26	43.29	4.33	4.030	
					4	65.15	34.29	3.43	3.130	
					3	48.44	25.49	2.55	2.250	
		150	1.10	0.020	0.00266	5	82.26	74.78	7.48	7.099
						4	65.15	59.23	5.92	5.544
						3	48.44	44.04	4.40	4.025
	1.30	1.30	0.020	0.00266	5	82.26	63.28	6.33	5.949	
					4	65.15	50.12	5.01	4.633	
					3	48.44	37.26	3.73	3.347	
	1.60	1.60	0.020	0.00266	5	82.26	51.41	5.14	4.762	
					4	65.15	40.72	4.07	3.693	
					3	48.44	30.28	3.03	2.649	
	1.90	1.90	0.020	0.00266	5	82.26	43.29	4.33	3.950	
					4	65.15	34.29	3.43	3.050	
					3	48.44	25.49	2.55	2.170	

Anexo 172

Capacidad neta de la Calicata 7 en cimientos aislados

Calicata	Df (cm)	B (m)	S/C (kg/cm ²)	Peso Esp. (kg/cm ³)	N° Pisos	P (tn)	P/B (Tn/m)	P/B (kg/cm)	qn (kg/cm ²)	
C-7	100	1.10	0.020	0.00257	5	82.26	74.78	7.48	7.241	
					4	65.15	59.23	5.92	5.686	
					3	48.44	44.04	4.40	4.167	
	1.30	1.30	0.020	0.00257	5	82.26	63.28	6.33	6.091	
					4	65.15	50.12	5.01	4.775	
					3	48.44	37.26	3.73	3.489	
	1.60	1.60	0.020	0.00257	5	82.26	51.41	5.14	4.904	
					4	65.15	40.72	4.07	3.835	
					3	48.44	30.28	3.03	2.791	
	1.90	1.90	0.020	0.00257	5	82.26	43.29	4.33	4.092	
					4	65.15	34.29	3.43	3.192	
					3	48.44	25.49	2.55	2.312	
		120	1.10	0.020	0.00257	5	82.26	74.78	7.48	7.190
						4	65.15	59.23	5.92	5.634
						3	48.44	44.04	4.40	4.115
1.30		1.30	0.020	0.00257	5	82.26	63.28	6.33	6.039	
					4	65.15	50.12	5.01	4.723	
					3	48.44	37.26	3.73	3.438	
1.60		1.60	0.020	0.00257	5	82.26	51.41	5.14	4.853	
					4	65.15	40.72	4.07	3.783	
					3	48.44	30.28	3.03	2.739	
1.90		1.90	0.020	0.00257	5	82.26	43.29	4.33	4.041	
					4	65.15	34.29	3.43	3.141	
					3	48.44	25.49	2.55	2.261	
		150	1.10	0.020	0.00257	5	82.26	74.78	7.48	7.113
						4	65.15	59.23	5.92	5.557
						3	48.44	44.04	4.40	4.038
	1.30	1.30	0.020	0.00257	5	82.26	63.28	6.33	5.962	
					4	65.15	50.12	5.01	4.646	
					3	48.44	37.26	3.73	3.361	
	1.60	1.60	0.020	0.00257	5	82.26	51.41	5.14	4.776	
					4	65.15	40.72	4.07	3.706	
					3	48.44	30.28	3.03	2.662	
	1.90	1.90	0.020	0.00257	5	82.26	43.29	4.33	3.964	
					4	65.15	34.29	3.43	3.063	
					3	48.44	25.49	2.55	2.184	

Anexo 173

Capacidad neta de la Calicata 8 en cimientos aislados

Calicata	Df (cm)	B (m)	S/C (kg/cm ²)	Peso Esp. (kg/cm ³)	N° Pisos	P (tn)	P/B (Tn/m)	P/B (kg/cm)	qn (kg/cm ²)	
C-8	100	1.10	0.020	0.00267	5	82.26	74.78	7.48	7.231	
					4	65.15	59.23	5.92	5.676	
					3	48.44	44.04	4.40	4.157	
	1.30	1.30	0.020	0.00267	5	82.26	63.28	6.33	6.081	
					4	65.15	50.12	5.01	4.765	
					3	48.44	37.26	3.73	3.479	
	1.60	1.60	0.020	0.00267	5	82.26	51.41	5.14	4.894	
					4	65.15	40.72	4.07	3.825	
					3	48.44	30.28	3.03	2.781	
	1.90	1.90	0.020	0.00267	5	82.26	43.29	4.33	4.082	
					4	65.15	34.29	3.43	3.182	
					3	48.44	25.49	2.55	2.302	
		120	1.10	0.020	0.00267	5	82.26	74.78	7.48	7.178
						4	65.15	59.23	5.92	5.622
						3	48.44	44.04	4.40	4.103
1.30		1.30	0.020	0.00267	5	82.26	63.28	6.33	6.027	
					4	65.15	50.12	5.01	4.711	
					3	48.44	37.26	3.73	3.426	
1.60		1.60	0.020	0.00267	5	82.26	51.41	5.14	4.841	
					4	65.15	40.72	4.07	3.771	
					3	48.44	30.28	3.03	2.727	
1.90		1.90	0.020	0.00267	5	82.26	43.29	4.33	4.029	
					4	65.15	34.29	3.43	3.129	
					3	48.44	25.49	2.55	2.249	
		150	1.10	0.020	0.00267	5	82.26	74.78	7.48	7.098
						4	65.15	59.23	5.92	5.542
						3	48.44	44.04	4.40	4.023
	1.30	1.30	0.020	0.00267	5	82.26	63.28	6.33	5.947	
					4	65.15	50.12	5.01	4.631	
					3	48.44	37.26	3.73	3.346	
	1.60	1.60	0.020	0.00267	5	82.26	51.41	5.14	4.761	
					4	65.15	40.72	4.07	3.691	
					3	48.44	30.28	3.03	2.647	
	1.90	1.90	0.020	0.00267	5	82.26	43.29	4.33	3.949	
					4	65.15	34.29	3.43	3.048	
					3	48.44	25.49	2.55	2.169	

Anexo 174

Capacidad neta de la Calicata 9 en cimientos aislados

Calicata	Df (cm)	B (m)	S/C (kg/cm ²)	Peso Esp. (kg/cm ³)	N° Pisos	P (tn)	P/B (Tn/m)	P/B (kg/cm)	qn (kg/cm ²)	
C-9	100	1.10	0.020	0.00265	5	82.26	74.78	7.48	7.233	
					4	65.15	59.23	5.92	5.678	
					3	48.44	44.04	4.40	4.159	
	1.30	1.30	0.020	0.00265	5	82.26	63.28	6.33	6.083	
					4	65.15	50.12	5.01	4.767	
					3	48.44	37.26	3.73	3.481	
	1.60	1.60	0.020	0.00265	5	82.26	51.41	5.14	4.896	
					4	65.15	40.72	4.07	3.827	
					3	48.44	30.28	3.03	2.783	
	1.90	1.90	0.020	0.00265	5	82.26	43.29	4.33	4.084	
					4	65.15	34.29	3.43	3.184	
					3	48.44	25.49	2.55	2.304	
		120	1.10	0.020	0.00265	5	82.26	74.78	7.48	7.180
						4	65.15	59.23	5.92	5.625
						3	48.44	44.04	4.40	4.106
1.30		1.30	0.020	0.00265	5	82.26	63.28	6.33	6.030	
					4	65.15	50.12	5.01	4.714	
					3	48.44	37.26	3.73	3.428	
1.60		1.60	0.020	0.00265	5	82.26	51.41	5.14	4.843	
					4	65.15	40.72	4.07	3.774	
					3	48.44	30.28	3.03	2.730	
1.90		1.90	0.020	0.00265	5	82.26	43.29	4.33	4.031	
					4	65.15	34.29	3.43	3.131	
					3	48.44	25.49	2.55	2.251	
		150	1.10	0.020	0.00265	5	82.26	74.78	7.48	7.101
						4	65.15	59.23	5.92	5.545
						3	48.44	44.04	4.40	4.026
	1.30	1.30	0.020	0.00265	5	82.26	63.28	6.33	5.950	
					4	65.15	50.12	5.01	4.634	
					3	48.44	37.26	3.73	3.349	
	1.60	1.60	0.020	0.00265	5	82.26	51.41	5.14	4.764	
					4	65.15	40.72	4.07	3.694	
					3	48.44	30.28	3.03	2.650	
	1.90	1.90	0.020	0.00265	5	82.26	43.29	4.33	3.952	
					4	65.15	34.29	3.43	3.051	
					3	48.44	25.49	2.55	2.172	

Anexo 175

Capacidad neta de la Calicata 9 en cimientos aislados

Calicata	Df (cm)	B (m)	S/C (kg/cm ²)	Peso Esp. (kg/cm ³)	N° Pisos	P (tn)	P/B (Tn/m)	P/B (kg/cm)	qn (kg/cm ²)	
C-9	100	1.10	0.020	0.00264	5	82.26	74.78	7.48	7.234	
					4	65.15	59.23	5.92	5.679	
					3	48.44	44.04	4.40	4.160	
	1.30	1.30	0.020	0.00264	5	82.26	63.28	6.33	6.084	
					4	65.15	50.12	5.01	4.768	
					3	48.44	37.26	3.73	3.482	
	1.60	1.60	0.020	0.00264	5	82.26	51.41	5.14	4.897	
					4	65.15	40.72	4.07	3.828	
					3	48.44	30.28	3.03	2.784	
	1.90	1.90	0.020	0.00264	5	82.26	43.29	4.33	4.085	
					4	65.15	34.29	3.43	3.185	
					3	48.44	25.49	2.55	2.305	
		120	1.10	0.020	0.00264	5	82.26	74.78	7.48	7.181
						4	65.15	59.23	5.92	5.626
						3	48.44	44.04	4.40	4.107
1.30		1.30	0.020	0.00264	5	82.26	63.28	6.33	6.031	
					4	65.15	50.12	5.01	4.715	
					3	48.44	37.26	3.73	3.429	
1.60		1.60	0.020	0.00264	5	82.26	51.41	5.14	4.844	
					4	65.15	40.72	4.07	3.775	
					3	48.44	30.28	3.03	2.731	
1.90		1.90	0.020	0.00264	5	82.26	43.29	4.33	4.033	
					4	65.15	34.29	3.43	3.132	
					3	48.44	25.49	2.55	2.253	
		150	1.10	0.020	0.00264	5	82.26	74.78	7.48	7.102
						4	65.15	59.23	5.92	5.547
						3	48.44	44.04	4.40	4.028
	1.30	1.30	0.020	0.00264	5	82.26	63.28	6.33	5.952	
					4	65.15	50.12	5.01	4.636	
					3	48.44	37.26	3.73	3.350	
	1.60	1.60	0.020	0.00264	5	82.26	51.41	5.14	4.765	
					4	65.15	40.72	4.07	3.696	
					3	48.44	30.28	3.03	2.652	
	1.90	1.90	0.020	0.00264	5	82.26	43.29	4.33	3.953	
					4	65.15	34.29	3.43	3.053	
					3	48.44	25.49	2.55	2.173	

Anexo 176

Capacidad neta de la Calicata 10 en cimientos aislados

Calicata	Df (cm)	B (m)	S/C (kg/cm ²)	Peso Esp. (kg/cm ³)	N° Pisos	P (tn)	P/B (Tn/m)	P/B (kg/cm)	qn (kg/cm ²)	
C-10	100	1.10	0.020	0.00264	5	82.26	74.78	7.48	7.234	
					4	65.15	59.23	5.92	5.679	
					3	48.44	44.04	4.40	4.160	
	1.30	1.30	0.020	0.00264	5	82.26	63.28	6.33	6.084	
					4	65.15	50.12	5.01	4.768	
					3	48.44	37.26	3.73	3.482	
	1.60	1.60	0.020	0.00264	5	82.26	51.41	5.14	4.897	
					4	65.15	40.72	4.07	3.828	
					3	48.44	30.28	3.03	2.784	
	1.90	1.90	0.020	0.00264	5	82.26	43.29	4.33	4.085	
					4	65.15	34.29	3.43	3.185	
					3	48.44	25.49	2.55	2.305	
	120	120	1.10	0.020	0.00264	5	82.26	74.78	7.48	7.181
						4	65.15	59.23	5.92	5.626
						3	48.44	44.04	4.40	4.107
1.30		1.30	0.020	0.00264	5	82.26	63.28	6.33	6.031	
					4	65.15	50.12	5.01	4.715	
					3	48.44	37.26	3.73	3.429	
1.60		1.60	0.020	0.00264	5	82.26	51.41	5.14	4.844	
					4	65.15	40.72	4.07	3.775	
					3	48.44	30.28	3.03	2.731	
1.90		1.90	0.020	0.00264	5	82.26	43.29	4.33	4.033	
					4	65.15	34.29	3.43	3.132	
					3	48.44	25.49	2.55	2.253	
150		150	1.10	0.020	0.00264	5	82.26	74.78	7.48	7.102
						4	65.15	59.23	5.92	5.547
						3	48.44	44.04	4.40	4.028
	1.30	1.30	0.020	0.00264	5	82.26	63.28	6.33	5.952	
					4	65.15	50.12	5.01	4.636	
					3	48.44	37.26	3.73	3.350	
	1.60	1.60	0.020	0.00264	5	82.26	51.41	5.14	4.765	
					4	65.15	40.72	4.07	3.696	
					3	48.44	30.28	3.03	2.652	
	1.90	1.90	0.020	0.00264	5	82.26	43.29	4.33	3.953	
					4	65.15	34.29	3.43	3.053	
					3	48.44	25.49	2.55	2.173	

CARGA ADMISIBLE Y NETA DEL SUELO

Anexo 177

Comparativa entre la capacidad admisible y neta de la Calicata 1 en cimientos corridos

Calicata	Df (cm)	B (m)	N° Pisos	P (tn)	q _n (kg/cm ²)	q _{adm} (kg/cm ²)				
						Terzaghi	Meyerhof	Hansen	Vesic	
C-1	100	0.60	1	8.895	1.238	2.435	1.981	1.967	2.156	
			2	17.790	2.720					
			3	26.685	4.203					
		0.80	1	8.895	0.867	2.604	2.114	2.095	2.347	
			2	17.790	1.979					
			3	26.685	3.091					
		1.00	1	8.895	0.645	2.773	2.247	2.223	2.538	
			2	17.790	1.534					
			3	26.685	2.424					
	1.20	1	8.895	0.496	2.942	2.380	2.351	2.729		
		2	17.790	1.238						
		3	26.685	1.979						
	120	0.60	0.60	1	8.895	1.185	2.821	2.298	2.283	2.472
				2	17.790	2.667				
				3	26.685	4.150				
			0.80	1	8.895	0.814	2.990	2.431	2.411	2.663
				2	17.790	1.926				
				3	26.685	3.038				
1.00			1	8.895	0.592	3.159	2.564	2.540	2.854	
			2	17.790	1.481					
			3	26.685	2.371					
1.20		1	8.895	0.443	3.328	2.697	2.668	3.045		
		2	17.790	1.185						
		3	26.685	1.926						
150		0.60	0.60	1	8.895	1.105	3.400	2.772	2.758	2.947
				2	17.790	2.588				
				3	26.685	4.070				
			0.80	1	8.895	0.734	3.569	2.905	2.886	3.138
				2	17.790	1.846				
				3	26.685	2.958				
	1.00		1	8.895	0.512	3.737	3.038	3.014	3.329	
			2	17.790	1.402					
			3	26.685	2.291					
	1.20	1	8.895	0.364	3.906	3.172	3.143	3.520		
		2	17.790	1.105						
		3	26.685	1.846						

Anexo 178

Comparativa entre la capacidad admisible y neta de la Calicata 2 en cimientos corridos

Calicata	Df (cm)	B (m)	N° Pisos	P (tn)	qn (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²)								
						Terzaghi	Meyerhof	Hansen	Vesic					
C-2	100	0.60	1	8.895	1.234	2.878	2.349	2.326	2.549					
			2	17.790	2.716									
			3	26.685	4.199									
		0.80	1	8.895	0.863					3.082	2.516	2.485	2.782	
			2	17.790	1.975									
			3	26.685	3.087									
		1.00	1	8.895	0.641					3.285	2.682	2.643	3.015	
			2	17.790	1.530									
			3	26.685	2.420									
	1.20	1	8.895	0.492	3.489	2.849	2.802	3.248						
		2	17.790	1.234										
		3	26.685	1.975										
	120	0.60	0.60	1	8.895	1.180	3.331	2.719	2.696	2.919				
				2	17.790	2.662								
				3	26.685	4.145								
			0.80	1	8.895	0.809					3.535	2.886	2.854	3.152
				2	17.790	1.921								
				3	26.685	3.033								
			1.00	1	8.895	0.587					3.739	3.052	3.013	3.385
				2	17.790	1.476								
				3	26.685	2.366								
		1.20	1	8.895	0.438	3.942	3.219	3.172	3.618					
			2	17.790	1.180									
			3	26.685	1.921									
150		0.60	0.60	1	8.895	1.099	4.011	3.274	3.251	3.474				
				2	17.790	2.582								
				3	26.685	4.064								
	0.80		1	8.895	0.728	4.215					3.441	3.409	3.707	
			2	17.790	1.840									
			3	26.685	2.952									
	1.00		1	8.895	0.506	4.419					3.607	3.568	3.940	
			2	17.790	1.396									
			3	26.685	2.285									
	1.20	1	8.895	0.358	4.622	3.774	3.727	4.173						
		2	17.790	1.099										
		3	26.685	1.840										

Anexo 179

Comparativa entre la capacidad admisible y neta de la Calicata 3 en cimientos corridos

Calicata	Df (cm)	B (m)	N° Pisos	P (tn)	q _n (kg/cm ²)	q _{adm} (kg/cm ²)							
						Terzaghi	Meyerhof	Hansen	Vesic				
C-3	100	0.60	1	8.895	1.236	2.385	1.939	1.926	2.110				
			2	17.790	2.718								
			3	26.685	4.201								
		0.80	1	8.895	0.865					2.549	2.068	2.050	2.296
			2	17.790	1.977								
			3	26.685	3.089								
		1.00	1	8.895	0.643					2.714	2.197	2.174	2.482
			2	17.790	1.532								
			3	26.685	2.422								
	1.20	1	8.895	0.494	2.879	2.325	2.299	2.668					
		2	17.790	1.236									
		3	26.685	1.977									
	120	0.60	1	8.895	1.182	2.763	2.249	2.236	2.421				
			2	17.790	2.665								
			3	26.685	4.147								
		0.80	1	8.895	0.811					2.927	2.378	2.360	2.607
			2	17.790	1.923								
			3	26.685	3.035								
		1.00	1	8.895	0.589					3.092	2.507	2.485	2.793
			2	17.790	1.479								
			3	26.685	2.368								
	1.20	1	8.895	0.441	3.257	2.636	2.609	2.979					
		2	17.790	1.182									
		3	26.685	1.923									
	150	0.60	1	8.895	1.102	3.330	2.715	2.702	2.887				
			2	17.790	2.585								
			3	26.685	4.067								
		0.80	1	8.895	0.731					3.495	2.844	2.826	3.073
			2	17.790	1.843								
			3	26.685	2.955								
		1.00	1	8.895	0.509					3.659	2.973	2.951	3.259
			2	17.790	1.399								
			3	26.685	2.288								
	1.20	1	8.895	0.361	3.824	3.102	3.075	3.445					
		2	17.790	1.102									
		3	26.685	1.843									

Anexo 180

Comparativa entre la capacidad admisible y neta de la Calicata 4 en cimientos corridos

Calicata	Df (cm)	B (m)	N° Pisos	P (tn)	qn (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²)							
						Terzaghi	Meyerhof	Hansen	Vesic				
C-4	100	0.60	1	8.895	1.239	2.824	2.306	2.283	2.502				
			2	17.790	2.721								
			3	26.685	4.204								
		0.80	1	8.895	0.868					3.024	2.469	2.438	2.731
			2	17.790	1.980								
			3	26.685	3.092								
	1.00	1	8.895	0.646	3.224	2.632	2.594	2.959					
		2	17.790	1.535									
		3	26.685	2.425									
	1.20	1	8.895	0.497					3.424	2.796	2.750	3.188	
		2	17.790	1.239									
		3	26.685	1.980									
	120	0.60	1	8.895	1.186	3.269	2.669	2.646					2.865
			2	17.790	2.668								
			3	26.685	4.151								
		0.80	1	8.895	0.815				3.469	2.832	2.801	3.094	
			2	17.790	1.927								
			3	26.685	3.039								
	1.00	1	8.895	0.593	3.669	2.995	2.957	3.322					
		2	17.790	1.482									
		3	26.685	2.372									
	1.20	1	8.895	0.444					3.869	3.159	3.113	3.551	
		2	17.790	1.186									
		3	26.685	1.927									
	150	0.60	1	8.895	1.107	3.937	3.213	3.190					3.410
			2	17.790	2.589								
			3	26.685	4.072								
		0.80	1	8.895	0.736				4.137	3.377	3.346	3.638	
			2	17.790	1.848								
			3	26.685	2.960								
	1.00	1	8.895	0.514	4.337	3.540	3.502	3.867					
		2	17.790	1.403									
		3	26.685	2.293									
	1.20	1	8.895	0.365					4.537	3.703	3.657	4.096	
		2	17.790	1.107									
		3	26.685	1.848									

Anexo 181

Comparativa entre la capacidad admisible y neta de la Calicata 5 en cimientos corridos

Calicata	Df (cm)	B (m)	N° Pisos	P (tn)	q _n (kg/cm ²)	q _{adm} (kg/cm ²)			
						Terzaghi	Meyerhof	Hansen	Vesic
C-5	100	0.60	1	8.895	1.235	2.598	2.116	2.099	2.300
			2	17.790	2.717				
			3	26.685	4.200				
		0.80	1	8.895	0.864	2.780	2.261	2.238	2.506
			2	17.790	1.976				
			3	26.685	3.088				
	1.00	1	8.895	0.642	2.961	2.41	2.377	2.713	
		2	17.790	1.531					
		3	26.685	2.421					
	1.20	1	8.895	0.493	3.143	2.551	2.516	2.919	
		2	17.790	1.235					
		3	26.685	1.976					
	120	0.60	1	8.895	1.181	3.009	2.453	2.435	2.637
			2	17.790	2.663				
			3	26.685	4.146				
		0.80	1	8.895	0.810	3.191	2.598	2.574	2.843
			2	17.790	1.922				
			3	26.685	3.034				
	1.00	1	8.895	0.588	3.372	2.742	2.713	3.049	
		2	17.790	1.477					
		3	26.685	2.367					
	1.20	1	8.895	0.440	3.553	2.887	2.852	3.255	
		2	17.790	1.181					
		3	26.685	1.922					
	150	0.60	1	8.895	1.101	3.625	2.957	2.940	3.141
			2	17.790	2.583				
			3	26.685	4.066				
		0.80	1	8.895	0.730	3.807	3.102	3.079	3.347
			2	17.790	1.842				
			3	26.685	2.954				
	1.00	1	8.895	0.508	3.988	3.247	3.218	3.554	
		2	17.790	1.397					
		3	26.685	2.287					
	1.20	1	8.895	0.359	4.170	3.392	3.357	3.760	
		2	17.790	1.101					
		3	26.685	1.842					

Anexo 182

Comparativa entre la capacidad admisible y neta de la Calicata 6 en cimientos corridos

Calicata	Df (cm)	B (m)	N° Pisos	P (tn)	q _n (kg/cm ²)	q _{adm} (kg/cm ²)			
						Terzaghi	Meyerhof	Hansen	Vesic
C-6	100	0.60	1	8.895	1.237	2.229	1.810	1.800	1.972
			2	17.790	2.719				
			3	26.685	4.202				
		0.80	1	8.895	0.866	2.382	1.927	1.913	2.144
			2	17.790	1.978				
			3	26.685	3.090				
	1.00	1	8.895	0.644	2.535	2.045	2.027	2.315	
		2	17.790	1.533					
		3	26.685	2.423					
	1.20	1	8.895	0.495	2.687	2.162	2.141	2.487	
		2	17.790	1.237					
		3	26.685	1.978					
	120	0.60	1	8.895	1.183	2.584	2.102	2.091	2.264
			2	17.790	2.666				
			3	26.685	4.148				
		0.80	1	8.895	0.813	2.736	2.219	2.205	2.435
			2	17.790	1.925				
			3	26.685	3.036				
	1.00	1	8.895	0.590	2.889	2.336	2.319	2.607	
		2	17.790	1.480					
		3	26.685	2.369					
	1.20	1	8.895	0.442	3.041	2.454	2.433	2.778	
		2	17.790	1.183					
		3	26.685	1.925					
	150	0.60	1	8.895	1.104	3.115	2.539	2.528	2.701
			2	17.790	2.586				
			3	26.685	4.069				
		0.80	1	8.895	0.733	3.268	2.656	2.642	2.873
			2	17.790	1.845				
			3	26.685	2.957				
	1.00	1	8.895	0.511	3.420	2.774	2.756	3.044	
		2	17.790	1.400					
		3	26.685	2.290					
	1.20	1	8.895	0.362	3.573	2.891	2.870	3.216	
		2	17.790	1.104					
		3	26.685	1.845					

Anexo 183

Comparativa entre la capacidad admisible y neta de la Calicata 7 en cimientos corridos

Calicata	Df (cm)	B (m)	N° Pisos	P (tn)	qn (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²)							
						Terzaghi	Meyerhof	Hansen	Vesic				
C-7	100	0.60	1	8.895	1.246	2.038	1.653	1.644	1.802				
			2	17.790	2.728								
			3	26.685	4.211								
		0.80	1	8.895	0.875					2.176	1.758	1.747	1.957
			2	17.790	1.987								
			3	26.685	3.099								
		1.00	1	8.895	0.653					2.315	1.863	1.849	2.112
			2	17.790	1.542								
			3	26.685	2.432								
	1.20	1	8.895	0.504	2.453	1.968	1.951	2.267					
		2	17.790	1.246									
		3	26.685	1.987									
	120	0.60	1	8.895	1.194	2.362	1.920	1.912	2.070				
			2	17.790	2.677								
			3	26.685	4.159								
		0.80	1	8.895	0.823					2.501	2.025	2.014	2.225
			2	17.790	1.935								
			3	26.685	3.047								
		1.00	1	8.895	0.601					2.639	2.130	2.116	2.380
			2	17.790	1.491								
			3	26.685	2.380								
	1.20	1	8.895	0.453	2.778	2.235	2.218	2.535					
		2	17.790	1.194									
		3	26.685	1.935									
	150	0.60	1	8.895	1.117	2.849	2.322	2.313	2.471				
			2	17.790	2.600								
			3	26.685	4.082								
		0.80	1	8.895	0.746					2.987	2.427	2.415	2.626
			2	17.790	1.858								
			3	26.685	2.970								
		1.00	1	8.895	0.524					3.126	2.532	2.518	2.781
			2	17.790	1.414								
			3	26.685	2.303								
	1.20	1	8.895	0.376	3.264	2.637	2.620	2.936					
		2	17.790	1.117									
		3	26.685	1.858									

Anexo 184

Comparativa entre la capacidad admisible y neta de la Calicata 8 en cimientos corridos

Calicata	Df (cm)	B (m)	N° Pisos	P (tn)	q _n (kg/cm ²)	q _{adm} (kg/cm ²)							
						Terzaghi	Meyerhof	Hansen	Vesic				
C-8	100	0.60	1	8.895	1.236	2.107	1.709	1.700	1.864				
			2	17.790	2.718								
			3	26.685	4.201								
		0.80	1	8.895	0.865					2.250	1.817	1.806	2.024
			2	17.790	1.977								
			3	26.685	3.089								
	1.00	1	8.895	0.643	2.393	1.925	1.911	2.184					
		2	17.790	1.532									
		3	26.685	2.422									
	1.20	1	8.895	0.494	2.536	2.034	2.017	2.344					
		2	17.790	1.236									
		3	26.685	1.977									
	120	0.60	1	8.895	1.182	2.442	1.985	1.977	2.140				
			2	17.790	2.665								
			3	26.685	4.147								
		0.80	1	8.895	0.811					2.586	2.094	2.082	2.300
			2	17.790	1.923								
			3	26.685	3.035								
	1.00	1	8.895	0.589	2.729	2.202	2.188	2.460					
		2	17.790	1.479									
		3	26.685	2.368									
	1.20	1	8.895	0.441	2.872	2.310	2.293	2.620					
		2	17.790	1.182									
		3	26.685	1.923									
	150	0.60	1	8.895	1.102	2.946	2.401	2.392	2.555				
			2	17.790	2.585								
			3	26.685	4.067								
		0.80	1	8.895	0.731					3.089	2.509	2.498	2.715
			2	17.790	1.843								
			3	26.685	2.955								
	1.00	1	8.895	0.509	3.232	2.617	2.603	2.875					
		2	17.790	1.399									
		3	26.685	2.288									
	1.20	1	8.895	0.361	3.375	2.726	2.709	3.035					
		2	17.790	1.102									
		3	26.685	1.843									

Anexo 185

Comparativa entre la capacidad admisible y neta de la Calicata 9 en cimientos corridos

Calicata	Df (cm)	B (m)	N° Pisos	P (tn)	q _n (kg/cm ²)	q _{adm} (kg/cm ²)							
						Terzaghi	Meyerhof	Hansen	Vesic				
C-9	100	0.60	1	8.895	1.238	2.899	2.368	2.343	2.568				
			2	17.790	2.720								
			3	26.685	4.203								
		0.80	1	8.895	0.867					3.105	2.537	2.504	2.804
			2	17.790	1.979								
			3	26.685	3.091								
		1.00	1	8.895	0.645					3.311	2.707	2.665	3.040
			2	17.790	1.534								
			3	26.685	2.424								
	1.20	1	8.895	0.496	3.517	2.876	2.826	3.276					
		2	17.790	1.238									
		3	26.685	1.979									
	120	0.60	1	8.895	1.185	3.356	2.740	2.716	2.941				
			2	17.790	2.667								
			3	26.685	4.150								
		0.80	1	8.895	0.814					3.562	2.909	2.877	3.177
			2	17.790	1.926								
			3	26.685	3.038								
		1.00	1	8.895	0.592					3.768	3.079	3.038	3.412
			2	17.790	1.481								
			3	26.685	2.371								
	1.20	1	8.895	0.443	3.974	3.248	3.198	3.648					
		2	17.790	1.185									
		3	26.685	1.926									
	150	0.60	1	8.895	1.105	4.040	3.299	3.274	3.499				
			2	17.790	2.588								
			3	26.685	4.070								
		0.80	1	8.895	0.734					4.246	3.468	3.435	3.735
			2	17.790	1.846								
			3	26.685	2.958								
		1.00	1	8.895	0.512					4.452	3.637	3.596	3.971
			2	17.790	1.402								
			3	26.685	2.291								
	1.20	1	8.895	0.364	4.658	3.806	3.757	4.207					
		2	17.790	1.105									
		3	26.685	1.846									

Anexo 186

Comparativa entre la capacidad admisible y neta de la Calicata 10 en cimientos corridos

Calicata	Df (cm)	B (m)	N° Pisos	P (tn)	q _n (kg/cm ²)	q _{adm} (kg/cm ²)			
						Terzaghi	Meyerhof	Hansen	Vesic
C-10	100	0.60	1	8.895	1.239	2.213	1.796	1.786	1.958
			2	17.790	2.721				
			3	26.685	4.204				
		0.80	1	8.895	0.868	2.364	1.913	1.899	2.128
			2	17.790	1.980				
			3	26.685	3.092				
	1.00	1	8.895	0.646	2.515	2.029	2.012	2.298	
		2	17.790	1.535					
		3	26.685	2.425					
	1.20	1	8.895	0.497	2.667	2.146	2.125	2.468	
		2	17.790	1.239					
		3	26.685	1.980					
	120	0.60	1	8.895	1.186	2.564	2.086	2.075	2.247
			2	17.790	2.668				
			3	26.685	4.151				
		0.80	1	8.895	0.815	2.716	2.202	2.188	2.417
			2	17.790	1.927				
			3	26.685	3.039				
	1.00	1	8.895	0.593	2.867	2.319	2.301	2.587	
		2	17.790	1.482					
		3	26.685	2.372					
	1.20	1	8.895	0.444	3.019	2.435	2.414	2.757	
		2	17.790	1.186					
		3	26.685	1.927					
	150	0.60	1	8.895	1.107	3.092	2.520	2.509	2.681
			2	17.790	2.589				
			3	26.685	4.072				
		0.80	1	8.895	0.736	3.243	2.636	2.622	2.851
			2	17.790	1.848				
			3	26.685	2.960				
	1.00	1	8.895	0.514	3.395	2.753	2.735	3.021	
		2	17.790	1.403					
		3	26.685	2.293					
	1.20	1	8.895	0.365	3.546	2.869	2.848	3.192	
		2	17.790	1.107					
		3	26.685	1.848					

Anexo 187

Comparativa entre la capacidad admisible y neta de la Calicata 1 en cimientos aisladas

Calicata	Df (cm)	B (m)	N° Pisos	P (tn)	q _n (kg/cm ²)	q _{adm} (kg/cm ²)							
						Terzaghi	Meyerhof	Hansen	Vesic				
C-1	100	1.10	5	82.26	7.233	2.672	3.581	3.415	3.773				
			4	65.15	5.678								
			3	48.44	4.159								
		1.30	5	82.26	6.083					2.807	3.560	3.396	3.787
			4	65.15	4.767								
			3	48.44	3.481								
		1.60	5	82.26	4.896					3.009	3.576	3.412	3.855
			4	65.15	3.827								
			3	48.44	2.783								
	1.90	5	82.26	4.084	3.212	3.625	3.460	3.956					
		4	65.15	3.184									
		3	48.44	2.304									
	120	1.10	5	82.26	7.180	3.058	4.140	3.947	4.332				
			4	65.15	5.625								
			3	48.44	4.106								
		1.30	5	82.26	6.030					3.193	4.302	4.102	4.528
			4	65.15	4.714								
			3	48.44	3.428								
		1.60	5	82.26	4.843					3.395	4.272	4.074	4.551
			4	65.15	3.774								
			3	48.44	2.730								
	1.90	5	82.26	4.031	3.598	4.289	4.092	4.620					
		4	65.15	3.131									
		3	48.44	2.251									
	150	1.10	5	82.26	7.101	3.636	5.184	4.940	5.376				
			4	65.15	5.545								
			3	48.44	4.026								
		1.30	5	82.26	5.950					3.771	5.176	4.934	5.402
			4	65.15	4.634								
			3	48.44	3.349								
		1.60	5	82.26	4.764					3.974	5.383	5.132	5.662
			4	65.15	3.694								
			3	48.44	2.650								
	1.90	5	82.26	3.952	4.176	5.342	5.095	5.674					
		4	65.15	3.051									
		3	48.44	2.172									

Anexo 188

Comparativa entre la capacidad admisible y neta de la Calicata 2 en cimientos aisladas

Calicata	Df (cm)	B (m)	N° Pisos	P (tn)	qn (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²)							
						Terzaghi	Meyerhof	Hansen	Vesic				
C-2	100	1.10	5	82.26	7.229	3.163	4.272	4.046	4.492				
			4	65.15	5.674								
			3	48.44	4.155								
		1.30	5	82.26	6.079					3.326	4.254	4.031	4.514
			4	65.15	4.763								
			3	48.44	3.477								
		1.60	5	82.26	4.892					3.570	4.284	4.059	4.603
			4	65.15	3.823								
			3	48.44	2.779								
	1.90	5	82.26	4.080	3.815	4.351	4.124	4.731					
		4	65.15	3.180									
		3	48.44	2.300									
		120	1.10	5	82.26	7.175	3.616	4.936	4.675	5.155			
				4	65.15	5.620							
				3	48.44	4.101							
1.30			5	82.26	6.025	3.779					5.130	4.859	5.390
			4	65.15	4.709								
			3	48.44	3.423								
1.60			5	82.26	4.838	4.024					5.106	4.838	5.426
			4	65.15	3.769								
			3	48.44	2.725								
1.90		5	82.26	4.027	4.268	5.137	4.868	5.517					
		4	65.15	3.126									
		3	48.44	2.247									
		150	1.10	5	82.26	7.095	4.297	6.169	5.842	6.389			
				4	65.15	5.539							
				3	48.44	4.020							
	1.30		5	82.26	5.944	4.460					6.167	5.841	6.427
			4	65.15	4.628								
			3	48.44	3.343								
	1.60		5	82.26	4.758	4.704					6.418	6.079	6.738
			4	65.15	3.688								
			3	48.44	2.644								
	1.90	5	82.26	3.946	4.948	6.382	6.046	6.762					
		4	65.15	3.045									
		3	48.44	2.166									

Anexo 189

Comparativa entre la capacidad admisible y neta de la Calicata 3 en cimientos aisladas

Calicata	Df (cm)	B (m)	N° Pisos	P (tn)	qn (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²)							
						Terzaghi	Meyerhof	Hansen	Vesic				
C-3	100	1.10	5	82.26	7.231	2.615	3.500	3.341	3.689				
			4	65.15	5.676								
			3	48.44	4.157								
		1.30	5	82.26	6.081					2.747	3.479	3.322	3.702
			4	65.15	4.765								
			3	48.44	3.479								
		1.60	5	82.26	4.894					2.945	3.492	3.336	3.767
			4	65.15	3.825								
			3	48.44	2.781								
	1.90	5	82.26	4.082	3.142	3.538	3.382	3.864					
		4	65.15	3.182									
		3	48.44	2.302									
		120	1.10	5	82.26	7.178	2.993	4.047	3.863	4.236			
				4	65.15	5.622							
				3	48.44	4.103							
1.30			5	82.26	6.027	3.125					4.205	4.014	4.428
			4	65.15	4.711								
			3	48.44	3.426								
1.60			5	82.26	4.841	3.323					4.173	3.985	4.448
			4	65.15	3.771								
			3	48.44	2.727								
1.90		5	82.26	4.029	3.520	4.189	4.001	4.515					
		4	65.15	3.129									
		3	48.44	2.249									
		150	1.10	5	82.26	7.098	3.560	5.069	4.836	5.257			
				4	65.15	5.542							
				3	48.44	4.023							
	1.30		5	82.26	5.947	3.692					5.060	4.829	5.283
			4	65.15	4.631								
			3	48.44	3.346								
	1.60		5	82.26	4.761	3.890					5.261	5.022	5.536
			4	65.15	3.691								
			3	48.44	2.647								
	1.90	5	82.26	3.949	4.087	5.220	4.984	5.546					
		4	65.15	3.048									
		3	48.44	2.169									

Anexo 190

Comparativa entre la capacidad admisible y neta de la Calicata 4 en cimientos aisladas

Calicata	Df (cm)	B (m)	N° Pisos	P (tn)	qn (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²)							
						Terzaghi	Meyerhof	Hansen	Vesic				
C-4	100	1.10	5	82.26	7.234	3.104	4.192	3.971	4.408				
			4	65.15	5.679								
			3	48.44	4.160								
		1.30	5	82.26	6.084					3.264	4.175	3.956	4.430
			4	65.15	4.768								
			3	48.44	3.482								
		1.60	5	82.26	4.897					3.504	4.204	3.984	4.518
			4	65.15	3.828								
			3	48.44	2.784								
	1.90	5	82.26	4.085	3.744	4.270	4.047	4.643					
		4	65.15	3.185									
		3	48.44	2.305									
		120	1.10	5	82.26	7.181	3.549	4.844	4.588	5.060			
				4	65.15	5.626							
				3	48.44	4.107							
1.30			5	82.26	6.031	3.709					5.035	4.769	5.290
			4	65.15	4.715								
			3	48.44	3.429								
1.60			5	82.26	4.844	3.949					5.011	4.748	5.325
			4	65.15	3.775								
			3	48.44	2.731								
1.90		5	82.26	4.033	4.189	5.041	4.777	5.414					
		4	65.15	3.132									
		3	48.44	2.253									
		150	1.10	5	82.26	7.102	4.217	6.055	5.734	6.270			
				4	65.15	5.547							
				3	48.44	4.028							
	1.30		5	82.26	5.952	4.377					6.052	5.732	6.307
			4	65.15	4.636								
			3	48.44	3.350								
	1.60		5	82.26	4.765	4.616					6.299	5.966	6.613
			4	65.15	3.696								
			3	48.44	2.652								
	1.90	5	82.26	3.953	4.856	6.264	5.934	6.636					
		4	65.15	3.053									
		3	48.18	2.173									

Anexo 191

Comparativa entre la capacidad admisible y neta de la Calicata 5 en cimientos aisladas

Calicata	Df (cm)	B (m)	N° Pisos	P (tn)	qn (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²)							
						Terzaghi	Meyerhof	Hansen	Vesic				
C-5	100	1.10	5	82.26	7.230	2.852	3.834	3.647	4.036				
			4	65.15	5.675								
			3	48.44	4.156								
		1.30	5	82.26	6.080					2.997	3.814	3.629	4.053
			4	65.15	4.764								
			3	48.44	3.478								
		1.60	5	82.26	4.893					3.215	3.834	3.649	4.128
			4	65.15	3.824								
			3	48.44	2.780								
	1.90	5	82.26	4.081	3.433	3.889	3.703	4.238					
		4	65.15	3.181									
		3	48.44	2.301									
	120	1.10	1.10	5	82.26	7.177	3.263	4.431	4.215	4.633			
				4	65.15	5.621							
				3	48.44	4.102							
1.30			5	82.26	6.026	3.408					4.605	4.380	4.844
			4	65.15	4.710								
			3	48.44	3.425								
1.60			5	82.26	4.840	3.626					4.576	4.355	4.870
			4	65.15	3.770								
			3	48.44	2.726								
1.90		5	82.26	4.028	3.844	4.598	4.376	4.947					
		4	65.15	3.127									
		3	48.44	2.248									
150		1.10	1.10	5	82.26	7.096	3.879	5.545	5.273	5.747			
				4	65.15	5.541							
				3	48.44	4.022							
	1.30		5	82.26	5.946	4.024					5.538	5.267	5.777
			4	65.15	4.630								
			3	48.44	3.344								
	1.60		5	82.26	4.759	4.242					5.761	5.481	6.056
			4	65.15	3.690								
			3	48.44	2.646								
	1.90	5	82.26	3.947	4.460	5.722	5.444	6.071					
		4	65.15	3.047									
		3	48.44	2.167									

Anexo 192

Comparativa entre la capacidad admisible y neta de la Calicata 6 en cimientos aisladas

Calicata	Df (cm)	B (m)	N° Pisos	P (tn)	q _n (kg/cm ²)	q _{adm} (kg/cm ²)							
						Terzaghi	Meyerhof	Hansen	Vesic				
C-6	100	1.10	5	82.26	7.232	2.443	3.260	3.120	3.438				
			4	65.15	5.677								
			3	48.44	4.158								
		1.30	5	82.26	6.082					2.565	3.237	3.099	3.448
			4	65.15	4.766								
			3	48.44	3.480								
		1.60	5	82.26	4.895					2.748	3.246	3.110	3.506
			4	65.15	3.826								
			3	48.44	2.782								
	1.90	5	82.26	4.083	2.931	3.286	3.149	3.595					
		4	65.15	3.183									
		3	48.44	2.303									
		120	1.10	5	82.26	7.179	2.797	3.770	2.974	3.949			
				4	65.15	5.624							
				3	48.44	4.104							
1.30			5	82.26	6.028	2.919					3.916	3.042	4.127
			4	65.15	4.712								
			3	48.44	3.427								
1.60			5	82.26	4.842	3.102					3.883	3.144	4.143
			4	65.15	3.773								
			3	48.44	2.728								
1.90		5	82.26	4.030	3.286	3.894	3.247	4.202					
		4	65.15	3.130									
		3	48.44	2.250									
		150	1.10	5	82.26	7.099	3.329	4.725	4.519	4.904			
				4	65.15	5.544							
				3	48.44	4.025							
	1.30		5	82.26	5.949	3.451					4.714	4.510	4.925
			4	65.15	4.633								
			3	48.44	3.347								
	1.60		5	82.26	4.762	3.634					4.900	4.690	5.160
			4	65.15	3.693								
			3	48.44	2.649								
	1.90	5	82.26	3.950	3.817	4.858	4.651	5.166					
		4	65.15	3.050									
		3	48.44	2.170									

Anexo 193

Comparativa entre la capacidad admisible y neta de la Calicata 7 en cimientos aisladas

Calicata	Df (cm)	B (m)	N° Pisos	P (tn)	qn (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²)							
						Terzaghi	Meyerhof	Hansen	Vesic				
C-7	100	1.10	5	82.26	7.241	2.232	2.968	2.847	3.255				
			4	65.15	5.686								
			3	48.44	4.167								
		1.30	5	82.26	6.091					2.342	2.945	2.826	3.262
			4	65.15	4.775								
			3	48.44	3.489								
		1.60	5	82.26	4.904					2.508	2.952	2.834	3.315
			4	65.15	3.835								
			3	48.44	2.791								
	1.90	5	82.26	4.092	2.675	2.986	2.868	3.397					
		4	65.15	3.192									
		3	48.44	2.312									
		120	1.10	5	82.26	7.190	2.556	3.433	3.292	3.738			
				4	65.15	5.634							
				3	48.44	4.115							
1.30			5	82.26	6.039	2.667					3.566	3.420	3.907
			4	65.15	4.723								
			3	48.44	3.438								
1.60			5	82.26	4.853	2.833					3.533	3.390	3.919
			4	65.15	3.783								
			3	48.44	2.739								
1.90		5	82.26	4.041	2.999	3.540	3.399	3.974					
		4	65.15	3.141									
		3	48.44	2.261									
		150	1.10	5	82.26	7.113	3.043	4.306	4.127	4.644			
				4	65.15	5.557							
				3	48.44	4.038							
	1.30		5	82.26	5.962	3.154					4.294	4.117	4.663
			4	65.15	4.646								
			3	48.44	3.361								
	1.60		5	82.26	4.776	3.320					4.463	4.280	4.885
			4	65.15	3.706								
			3	48.44	2.662								
	1.90	5	82.26	3.964	3.486	4.421	4.242	4.889					
		4	65.15	3.063									
		3	48.44	2.184									

Anexo 194

Comparativa entre la capacidad admisible y neta de la Calicata 8 en cimientos aisladas

Calicata	Df (cm)	B (m)	N° Pisos	P (tn)	q _n (kg/cm ²)	q _{adm} (kg/cm ²)				
						Terzaghi	Meyerhof	Hansen	Vesic	
C-8	100	1.10	5	82.26	7.231	2.307	3.068	2.943	3.238	
			4	65.15	5.676					
			3	48.44	4.157					
		1.30	5	82.26	6.081	2.422	3.044	2.922	3.246	
			4	65.15	4.765					
			3	48.44	3.479					
		1.60	5	82.26	4.894	2.593	3.050	2.929	3.298	
			4	65.15	3.825					
			3	48.44	2.781					
	1.90	5	82.26	4.082	2.765	3.085	2.964	3.380		
		4	65.15	3.182						
		3	48.44	2.302						
	120	1.10	1.10	5	82.26	7.178	2.643	3.549	3.404	3.720
				4	65.15	5.622				
				3	48.44	4.103				
1.30			5	82.26	6.027	2.757	3.686	3.536	3.887	
			4	65.15	4.711					
			3	48.44	3.426					
1.60			5	82.26	4.841	2.929	3.652	3.505	3.900	
			4	65.15	3.771					
			3	48.44	2.727					
1.90		5	82.26	4.029	3.101	3.659	3.513	3.953		
		4	65.15	3.129						
		3	48.44	2.249						
150		1.10	1.10	5	82.26	7.098	3.146	4.451	4.267	4.621
				4	65.15	5.542				
				3	48.44	4.023				
	1.30		5	82.26	5.947	3.261	4.438	4.257	4.640	
			4	65.15	4.631					
			3	48.44	3.346					
	1.60		5	82.26	4.761	3.432	4.613	4.425	4.861	
			4	65.15	3.691					
			3	48.44	2.647					
	1.90	5	82.26	3.949	3.604	4.570	4.385	4.864		
		4	65.15	3.048						
		3	48.44	2.169						

Anexo 195

Comparativa entre la capacidad admisible y neta de la Calicata 9 en cimientos aisladas

Calicata	Df (cm)	B (m)	N° Pisos	P (tn)	q _n (kg/cm ²)	q _{adm} (kg/cm ²)							
						Terzaghi	Meyerhof	Hansen	Vesic				
C-9	100	1.10	5	82.26	7.233	3.188	4.309	4.078	4.529				
			4	65.15	5.678								
			3	48.44	4.159								
		1.30	5	82.26	6.083					3.352	4.293	4.063	4.553
			4	65.15	4.767								
			3	48.44	3.481								
		1.60	5	82.26	4.896					3.600	4.324	4.093	4.644
			4	65.15	3.827								
			3	48.44	2.783								
	1.90	5	82.26	4.084	3.847	4.393	4.159	4.774					
		4	65.15	3.184									
		3	48.44	2.304									
		120	1.10	5	82.26	7.180	3.644	4.978	4.710	5.198			
				4	65.15	5.625							
				3	48.44	4.106							
1.30			5	82.26	6.030	3.809					5.175	4.897	5.435
			4	65.15	4.714								
			3	48.44	3.428								
1.60			5	82.26	4.843	4.056					5.152	4.876	5.473
			4	65.15	3.774								
			3	48.44	2.730								
1.90		5	82.26	4.031	4.303	5.185	4.908	5.566					
		4	65.15	3.131									
		3	48.44	2.251									
		150	1.10	5	82.26	7.101	4.329	6.221	5.885	6.441			
				4	65.15	5.545							
				3	48.44	4.026							
	1.30		5	82.26	5.950	4.493					6.220	5.885	6.480
			4	65.15	4.634								
			3	48.44	3.349								
	1.60		5	82.26	4.764	4.740					6.474	6.126	6.794
			4	65.15	3.694								
			3	48.44	2.650								
	1.90	5	82.26	3.952	4.987	6.439	6.094	6.820					
		4	65.15	3.051									
		3	48.44	2.172									

Anexo 196

Comparativa entre la capacidad admisible y neta de la Calicata 10 en cimientos aisladas

Calicata	Df (cm)	B (m)	N° Pisos	P (tn)	qn (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²)							
						Terzaghi	Meyerhof	Hansen	Vesic				
C-10	100	1.10	5	82.26	7.234	2.425	3.235	3.096	3.412				
			4	65.15	5.679								
			3	48.44	4.160								
		1.30	5	82.26	6.084					2.546	3.212	3.076	3.422
			4	65.15	4.768								
			3	48.44	3.482								
	1.60	5	82.26	4.897	2.727	3.222	3.086	3.480					
		4	65.15	3.828									
		3	48.44	2.784									
	1.90	5	82.26	4.085	2.909	3.261	3.125	3.567					
		4	65.15	3.185									
		3	48.44	2.305									
	120	1.10	5	82.26	7.181	2.776	3.741	3.580	3.919				
			4	65.15	5.626								
			3	48.44	4.107								
		1.30	5	82.26	6.031					2.897	3.886	3.719	4.096
			4	65.15	4.715								
			3	48.44	3.429								
	1.60	5	82.26	4.844	3.079	3.854	3.690	4.111					
		4	65.15	3.775									
		3	48.44	2.731									
	1.90	5	82.26	4.033	3.261	3.864	3.701	4.170					
		4	65.15	3.132									
		3	48.44	2.253									
	150	1.10	5	82.26	7.102	3.304	4.689	4.485	4.866				
			4	65.15	5.547								
			3	48.44	4.028								
		1.30	5	82.26	5.952					3.425	4.678	4.476	4.888
			4	65.15	4.636								
			3	48.44	3.350								
	1.60	5	82.26	4.765	3.607	4.863	4.654	5.121					
		4	65.15	3.696									
		3	48.44	2.652									
	1.90	5	82.26	3.953	3.788	4.821	4.616	5.127					
		4	65.15	3.053									
		3	48.44	2.173									

PANEL FOTOGRÁFICO

Anexo 197

Primera inspección ocular en el área de estudio



Anexo 198

Primera inspección ocular en el área de estudio



Anexo 199

Identificación de calicata



Anexo 200

Identificación de calicata para extracción de muestra



Anexo 201

Extracción de muestra de suelo



Anexo 202

Extracción muestra del suelo



Anexo 203

Extracción muestra del suelo



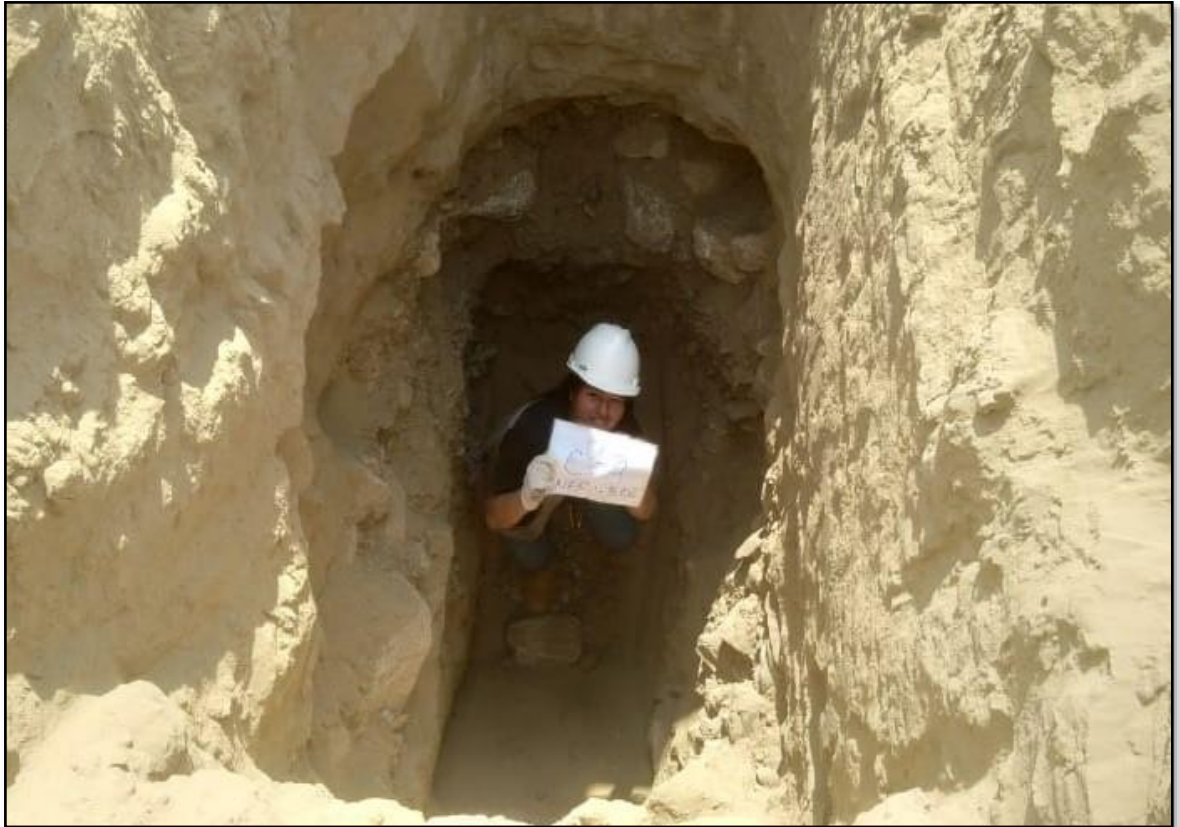
Anexo 204

Extracción muestra del suelo



Anexo 205

Extracción muestra del suelo



Anexo 206

Muestras en laboratorio almacenadas para el ensayo de contenido de humedad



Anexo 207

Muestra húmeda



Anexo 208

Secado en horno a temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$



Anexo 209

Ensayo de Gravedad Específica



Anexo 210

Ensayo de Gravedad Específica



Anexo 211

Cuarteo de muestra para ensayo de Granulometría



Anexo 212

Muestra obtenida por cuarteo



Anexo 213

Lavado de material para eliminación de finos a través del tamiz N°200



Anexo 214

Colocación de juego de mallas en el vibrador mecánico



Anexo 215

Clasificación de suelos- Gravas



Anexo 216

Clasificación de suelos- Arenas



Anexo 217

Equipamiento para realizar Límites de Atterberg



Anexo 218

Cerrado de surco a 7 golpes



Anexo 219

La muestra de suelo indica que no presenta consistencia



Anexo 220

La muestra de suelo no se puede moldear por lo tanto no presenta consistencia plástica



Anexo 221

Llenado de molde metálico estándar



Anexo 222

Proctor estándar con muestra de suelo



Anexo 223

Enrasado de material excedente



Anexo 224

Densidad Seca Suelta para cálculo de densidad mínima



Anexo 225

Ensayo de Densidad Saturada Compacta para cálculo de densidad máxima



Anexo 226

Densidad Saturada Compacta



Anexo 227

Densidad Natural In Situ



Anexo 228

Densidad Natural In Situ



Anexo 229

Entrevistando a pobladores de la zona



Anexo 230

Entrevistando a pobladores de la zona

