

Gonzalo Aiassa
Pedro Arrua

CIMENTACIONES DE ESTRUCTURAS

CUADERNO DE PROBLEMAS



CiN REUN

Red de Editoriales
de Universidades Nacionales
de la Argentina



Libro
Universitario
Argentino



Cimentaciones de Estructuras

Cuaderno de problemas

Gonzalo Aiassa

Pedro Arrua

2019

PROLOGO

El diseño del sistema de cimentación constituye un punto fundamental en la resolución de la estructura de cualquier proyecto de ingeniería civil. La cimentación es parte constitutiva de la estructura, pero con la particularidad de ser la responsable de transferir las cargas al suelo de apoyo. Es el elemento estructural que materializa la interacción con el suelo. La información de un estudio geotécnico, adecuado a la necesidad del proyecto, es la base del diseño. Para cumplir satisfactoriamente su propósito, las cimentaciones deben verificar aspectos geotécnicos y estructurales. Solo así, la transferencia de cargas al suelo se dará en condiciones aceptables para el proyecto.

Son muchos los textos disponibles en materia de geotecnia, estructuras y cimentaciones, donde se detallan, teorías, métodos y modelos de aplicación, por lo que no se pretende aquí abundar en ese aspecto. Este libro, se propone principalmente, para la enseñanza de cimentaciones en la carrera de ingeniería civil, bajo un paradigma educativo centrado en el estudiante. Donde el estudiante desarrolle un rol activo y constructivo, con la orientación del docente a lo largo del camino. Con esa idea, se pensó este formato de cuaderno de trabajo, en donde las resoluciones a los problemas propuestos se trabajen y plasmen sobre el mismo material, conformando así un valioso documento de futura consulta.

Se plantean problemas que cubren los principales sistemas de cimentación y estructuras de sostenimiento, analizando también los criterios empleados para su selección. La mayoría de los perfiles geotécnicos han sido tomados de estudios reales, realizados por los autores a lo largo de más de 15 años de experiencia.

Los Autores.

Córdoba, junio 2019

Cimentaciones de estructuras : cuaderno de problemas / Gonzalo Martín Aiassa Martínez ; Pedro Ariel Arrúa.

1a ed - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : edUTecNe, 2019.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-4998-12-5

1. Ingeniería Civil. 2. Estructura. 3. Resolución de Problemas. I. Arrúa, Pedro Ariel II. Título CDD 690

Diseño de tapa: Carlos Busqued

Foto de tapa: Construcción de Cimentaciones del Edificio Civil UTN-FRC (Octubre 2016).



Universidad Tecnológica Nacional – República Argentina

Rector: Ing. Hector Eduardo **Aiassa**

Vicerrector: Ing. Haroldo **Avetta**

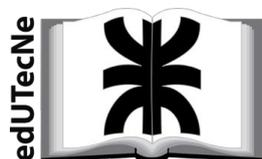
Secretaria Académica: Ing. Liliana Raquel **Cuenca Pletsch**

Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Cordoba

Decano: Ing. Rubén **Soro**

Vicedecano: Ing. Jorge **Abet**

Director Departamento Ingeniería Civil: Dr. Gonzalo **Aiassa Martínez**



edUTecNe – Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional

Coordinador General a cargo: Fernando H. **Cejas**

Área de edición y publicación: Carlos **Busqued**

Director Colección Energías Renovables, Uso Racional de Energía,

Ambiente: Dr. Jaime **Moragues.**

<http://www.edutecne.utn.edu.ar>

edutecne@utn.edu.ar

Queda hecho el depósito que marca la Ley Nº 11.723

© edUTecNe, 2019

Sarmiento 440, Piso 6 (C1041AAJ)

Buenos Aires, República Argentina

Publicado Argentina – Published in Argentina



ISBN 978-987-4998-12-5



Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de los titulares del copyright. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

CONTENIDO

Prologo

Contenido

PROBLEMA 1: SELECCIÓN DE SISTEMA DE CIMENTACIÓN.....	4
PROBLEMA 2: ZAPATA. DISEÑO POR ASENTAMIENTO.....	8
PROBLEMA 3: ZAPATA CUADRADA CON CARGA CENTRADA	12
PROBLEMA 4: ZAPATA RECTANGULAR CON CARGA CENTRADA.....	15
PROBLEMA 5: ZAPATA CON MOMENTO DE VUELCO	18
PROBLEMA 6: ZAPATA VINCULADA	22
PROBLEMA 7: ZAPATA EXCÉNTRICA CON TENSOR DE VINCULACIÓN.....	25
PROBLEMA 8: ZAPATA EXCÉNTRICA CON VIGA DE VINCULACIÓN.....	28
PROBLEMA 9: BLOQUE RÍGIDO.....	32
PROBLEMA 10: PLATEA FLEXIBLE CON CARGAS SIMÉTRICAS.....	35
PROBLEMA 11: PLATEA FLEXIBLE CON CARGAS NO SIMÉTRICAS	39
PROBLEMA 12: PILOTE A CARGA VERTICAL. DISEÑO POR ENSAYOS DE PENETRACIÓN	43
PROBLEMA 13: PILOTE A CARGA VERTICAL. DISEÑO POR ENSAYOS DE LABORATORIO.....	46
PROBLEMA 14: PILOTE A CARGA VERTICAL. DISEÑO POR ASENTAMIENTO	49
PROBLEMA 15: PILOTE A CARGA LATERAL	54
PROBLEMA 16: PILOTE A CARGA VERTICAL Y LATERAL	59
PROBLEMA 17: GRUPO DE PILOTES. EFICIENCIA.....	63
PROBLEMA 18: GRUPO DE PILOTES. DISTRIBUCIÓN DE CARGAS.....	66
PROBLEMA 19: GRUPO DE PILOTES. CABEZAL	69
PROBLEMA 20: GRUPO DE PILOTES. CABEZAL Y PILOTES.....	72
PROBLEMA 21: GRUPO DE PILOTES. PROYECTO	76
PROBLEMA 22: PILOTE A TRACCIÓN	80
PROBLEMA 23: CIMENTACIÓN PARA MÁQUINA VIBRATORIA.....	84
PROBLEMA 24: CIMENTACIÓN PARA MÁQUINA DE IMPACTOS AISLADOS	87
PROBLEMA 25: MURO DE GRAVEDAD. ACCIÓN SÍSMICA	90
PROBLEMA 26: MURO CANTILEVER	93
PROBLEMA 27: TABLESTACA.....	96
PROBLEMA 28: ENTIBADO	100
Bibliografía	103

PROBLEMA 1: SELECCIÓN DE SISTEMA DE CIMENTACIÓN

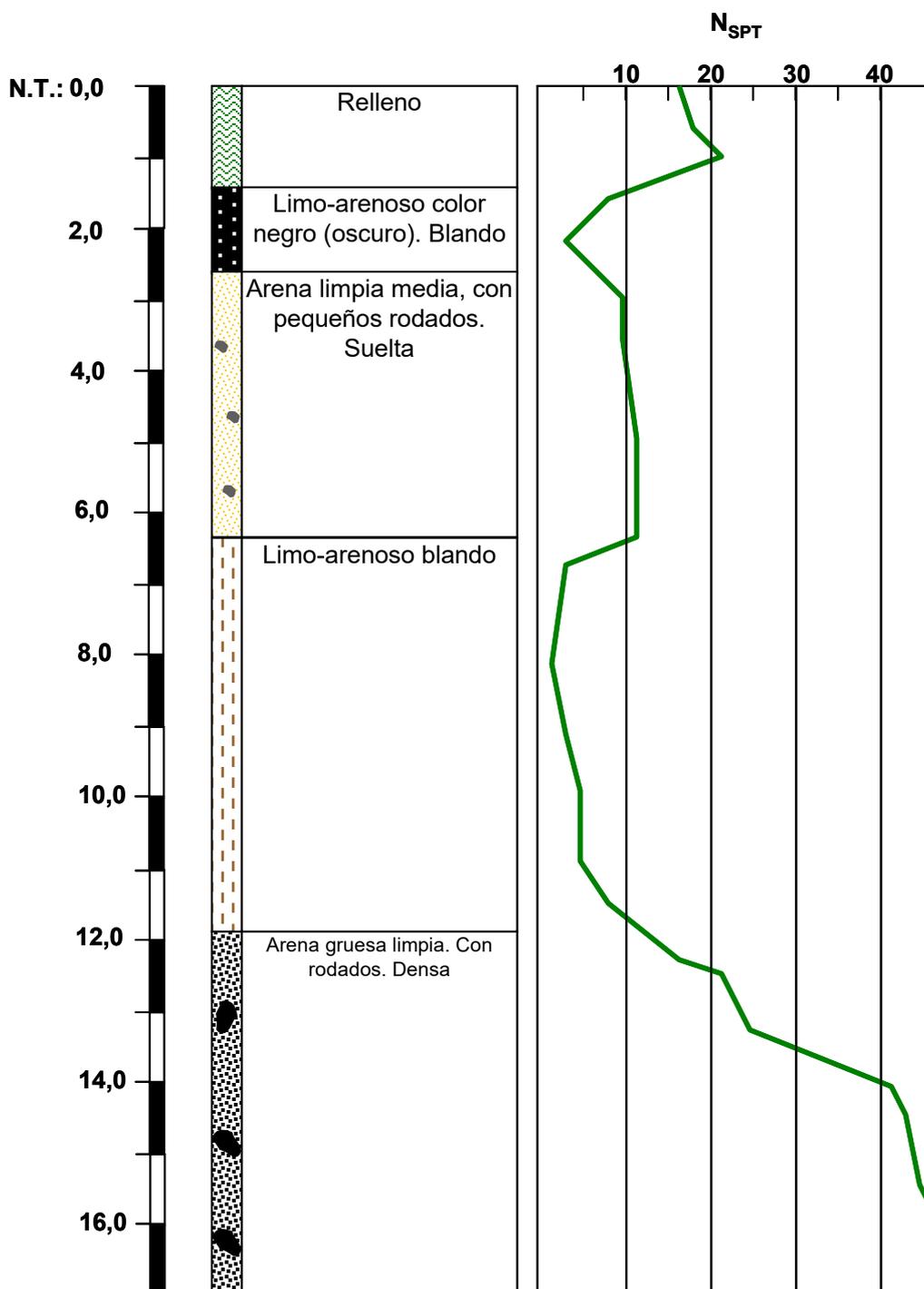
Consigna: A partir de los perfiles geotécnicos (A y B) que se adjuntan, y los proyectos de referencia, sugiera alternativas de fundación y justifique en forma concisa su propuesta.

Proyecto 1: Vivienda unifamiliar. Estructura de mampostería portante. 1 planta.

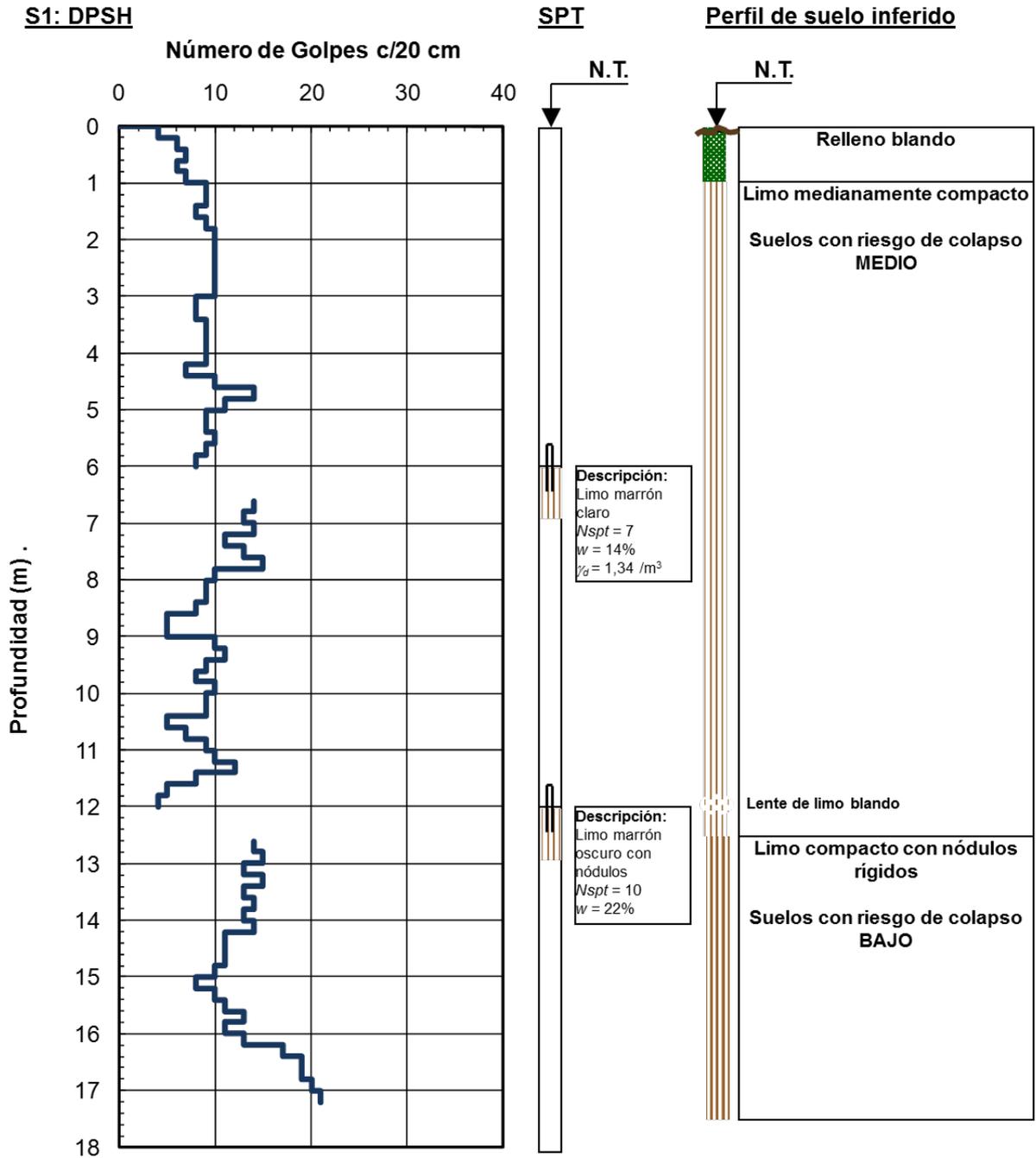
Proyecto 2: Vivienda unifamiliar. Estructura de hormigón armado. 2 plantas.

Proyecto 3: Edificio para oficinas de 8 pisos. Luces máximas de 5,0 metros.

Proyecto 4: Nave industrial de estructura metálica. Sin entrepisos.



Perfil A

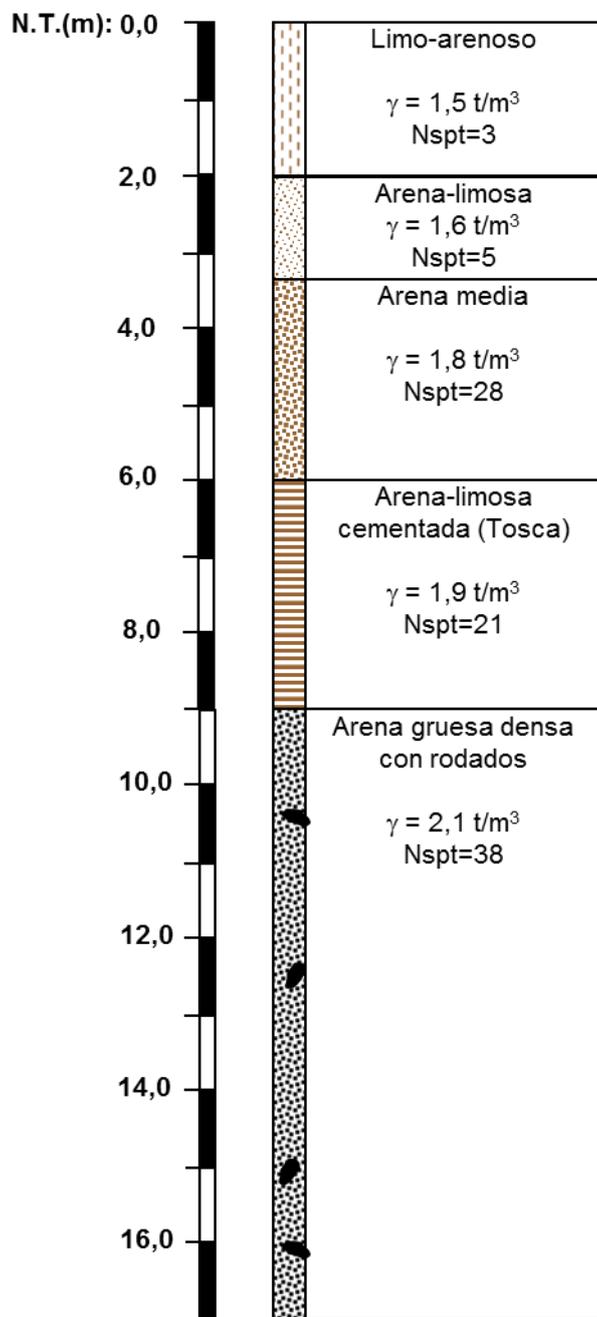


Nota: Los estratos han sido inferidos a partir de los resultados del ensayo DPSH, muestras puntuales y antecedentes del sector. NT: Nivel de terreno al momento y lugar de ejecución del sondeo, N_{spt} : número de golpes de ensayo de penetración estándar, w = contenido de humedad, γ_d = peso unitario seco, $PTN^{\circ}4$ = porcentaje en peso de material pasante portamiz N° 4, $PTN^{\circ}200$ = porcentaje en peso de material pasante portamiz N° 200.

Perfil B

PROBLEMA 2: ZAPATA. DISEÑO POR ASENTAMIENTO

Consigna: Formular la relación entre tensión de trabajo y asentamiento para el sistema que se presenta. Diseñar la zapata para un asentamiento de 2,0 cm. Utilizar el Método de Schmertmann. La carga de compresión que llega a la zapata es de 280 toneladas, y se adopta para el análisis un tiempo de 10 años. Utilizar como apoyo dos alternativas: a) Arena media a 4,0 m y b) Tosca a 6,0 m.



PROBLEMA 3: ZAPATA CUADRADA CON CARGA CENTRADA

Consigna: Diseñar y calcular la base, para los datos de referencia. Resuma los resultados en un pequeño plano a escala.

Datos Generales:

Hormigón H-21 ($f'_c = 21 MPa$)

Acero ADN-420 ($f'_y = 420 MPa$)

Datos Particulares:

Columna: 35cm x 35cm

Carga: $D = 500 kN$

$L = 300 kN$

Base cuadrada

Según estudio de suelo: $T_{adm} = 200 kPa$

PROBLEMA 5: ZAPATA CON MOMENTO DE VUELCO

Consigna: Diseñar y calcular la base, para los datos de referencia. La estructura se ubica en la Ciudad de Córdoba a campo abierto. La cota de apoyo es un suelo limo-arenoso a 2,0 m de profundidad. La estructura de soporte es metálica (PP=7 t.). Columna tipo tubo.

Datos Generales:

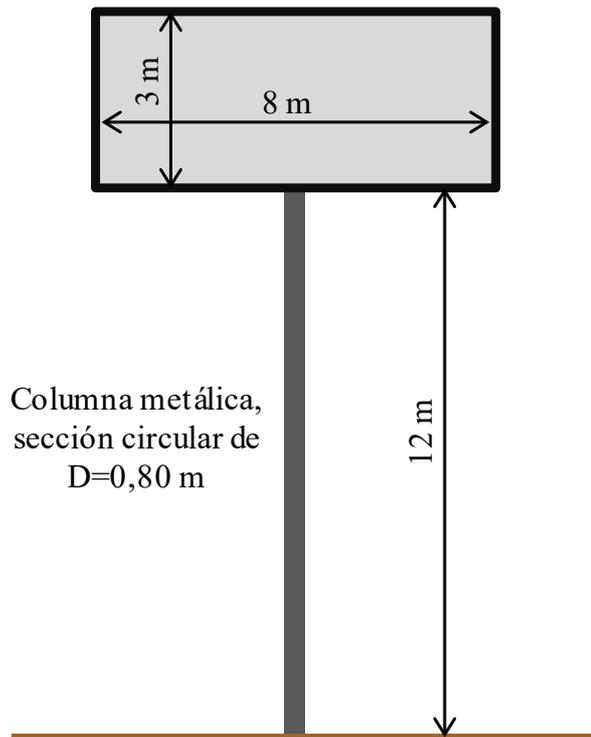
Hormigón H-21 ($f'_c = 21 MPa$)

Acero ADN-420 ($f'_y = 420 MPa$)

Datos Particulares:

Base cuadrada

Según estudio de suelo: $\phi = 12^\circ$ $\gamma = 1,5 \frac{t}{m^3}$ $T_{adm} = 100 kPa$



PROBLEMA 6: ZAPATA VINCULADA

Consigna: Diseñar y calcular la base, para los datos de referencia. Resuma los resultados en un plano a escala.

Datos Generales:

Hormigón H-21 ($f'_c = 21 \text{ MPa}$)

Acero ADN-420 ($f'_y = 420 \text{ MPa}$)

Datos Particulares:

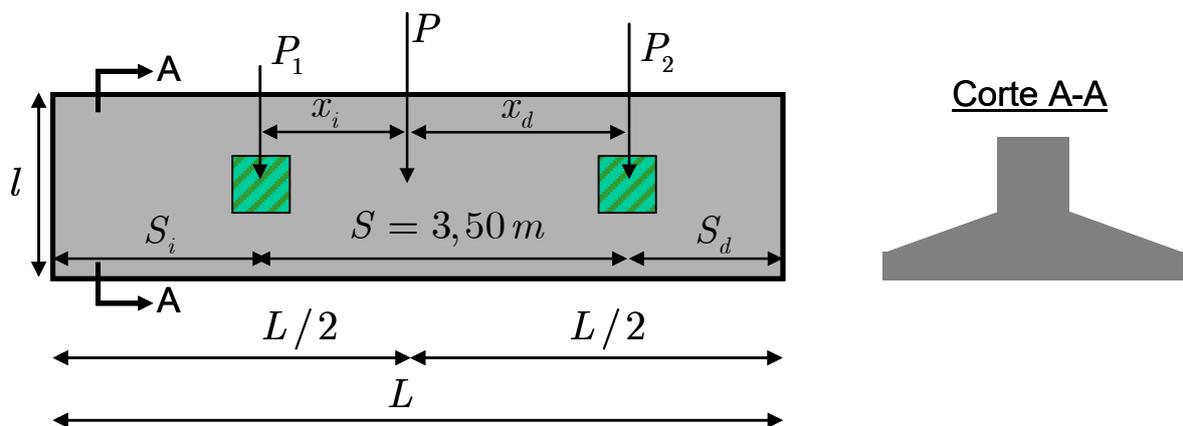
Columna: $40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$

Carga:

Servicio: $P_1 = 80 \text{ t}$ $P_2 = 92 \text{ t}$

Mayorada: $P_{1U} = 112 \text{ t}$ $P_{2U} = 129 \text{ t}$

Según estudio de suelo: $T_{adm} = 20 \frac{\text{t}}{\text{m}^2}$ (Arena fina compacta)



PROBLEMA 7: ZAPATA EXCENTRICA CON TENSOR DE VINVLACIÓN

Consigna: Diseñar y calcular la base, columna y viga tensor, para los datos de referencia. Resuma los resultados en un plano a escala.

Datos Generales:

Hormigón H-21 ($f'_c = 21 \text{ MPa}$)

Acero ADN-420 ($f'_y = 420 \text{ MPa}$)

Datos Particulares:

Columna: $a_x = 0,45 \text{ m}$, $a_y = 0,30 \text{ m}$

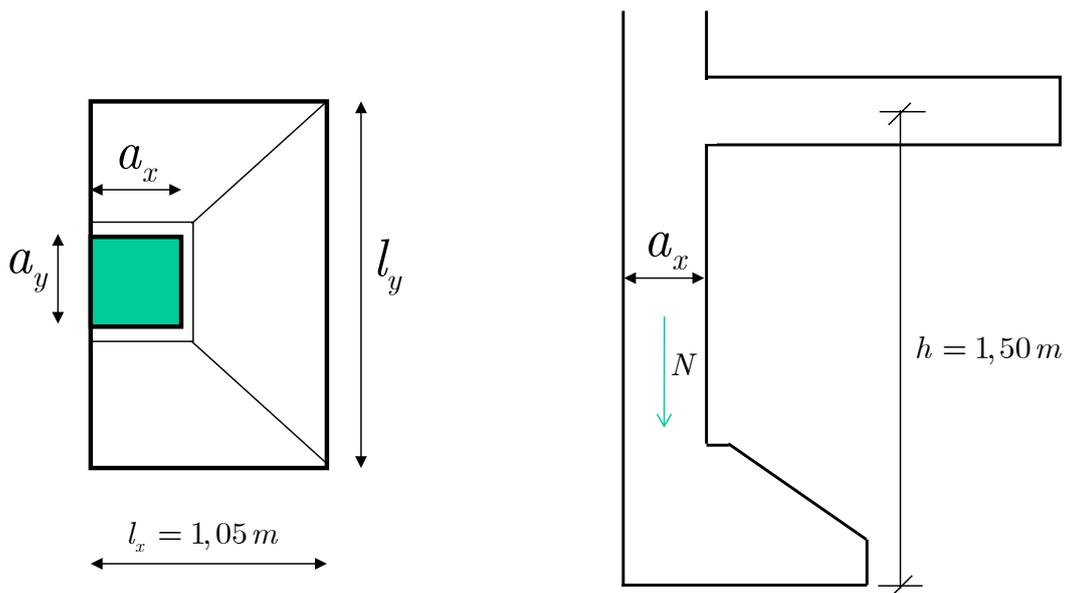
Carga:

Servicio: $N = 35 \text{ t}$

Mayorada: $N_U = 53 \text{ t}$

Estudio de suelo: $T_{adm} = 18 \frac{\text{t}}{\text{m}^2}$, $\phi = 15^\circ$, $c = 100 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$, $a = 60 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

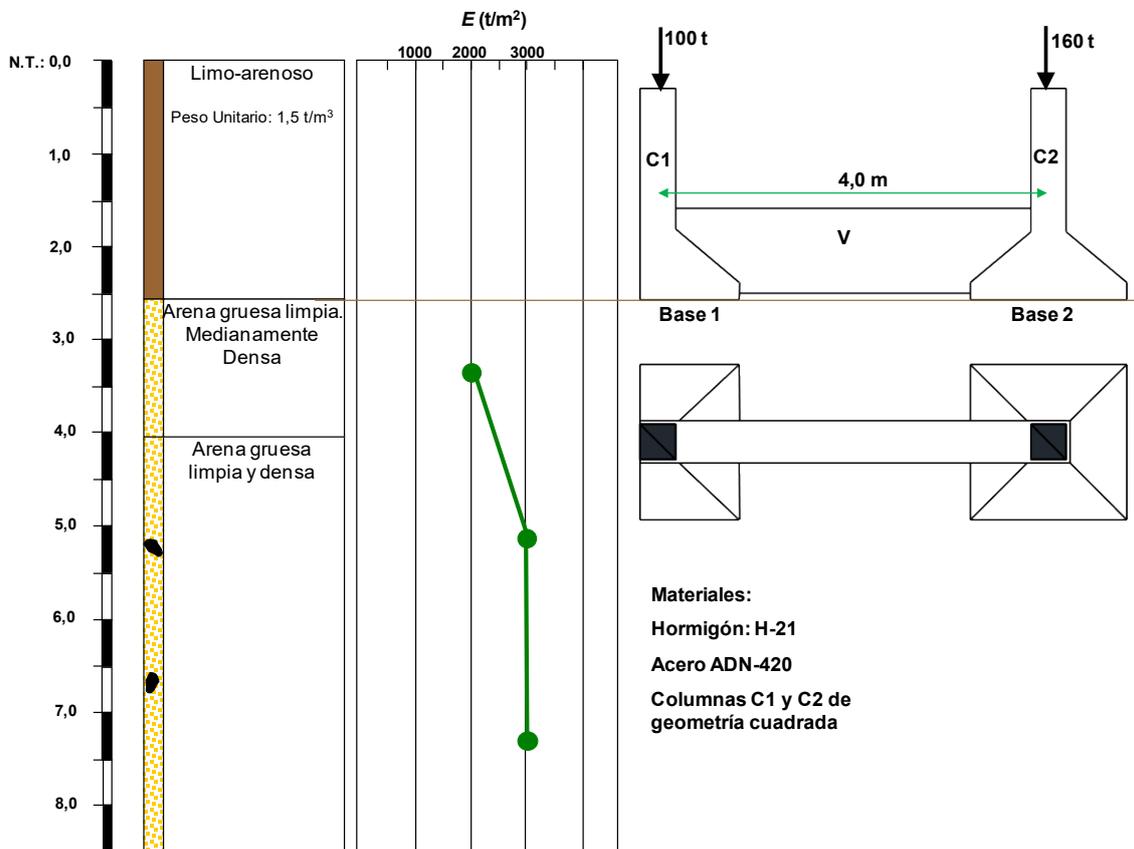
Viga tensor con empotramiento: $n = \frac{2}{3}$



PROBLEMA 8: ZAPATA EXCÉNTRICA CON VIGA DE VINCULACIÓN

Consigna: Analizar el sistema de fundación compuesto por una base excéntrica con viga de vinculación, y una base central.

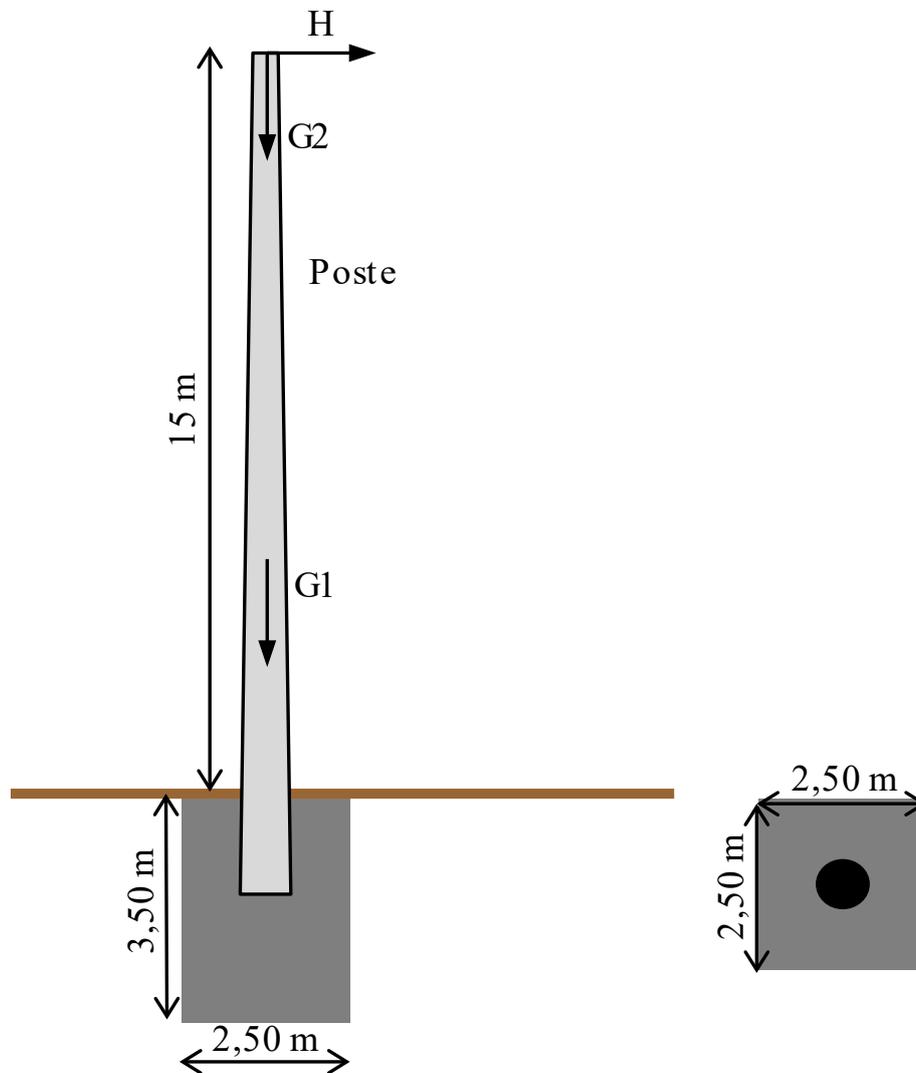
1. El proyecto corresponde a un edificio para departamentos con 10 pisos. El perfil geotécnico y el manto de apoyo se presentan en el esquema adjunto (Figura). Las cargas indicadas en columnas son de servicio (PP+SOB).
2. La tensión de trabajo admisible recomendada en el estudio geotécnico es de 300 kPa (30 t/m²).
3. Verificar que los asentamientos resulten admisibles para la estructura. Utilizar método de Schmertmann y considerar un período de 10 años.
4. Dimensionar las bases y la viga de vinculación. Detalle el procedimiento en forma de memoria de cálculo.
5. Resumir los resultados en un plano con detalles de geometría y armado.



PROBLEMA 9: BLOQUE RÍGIDO

Consigna: Verificar una cimentación para soporte de un poste de hormigón de sección circular. La fundación será tipo bloque de hormigón de sección rectangular. Utilizar el Método de Sulzberger.

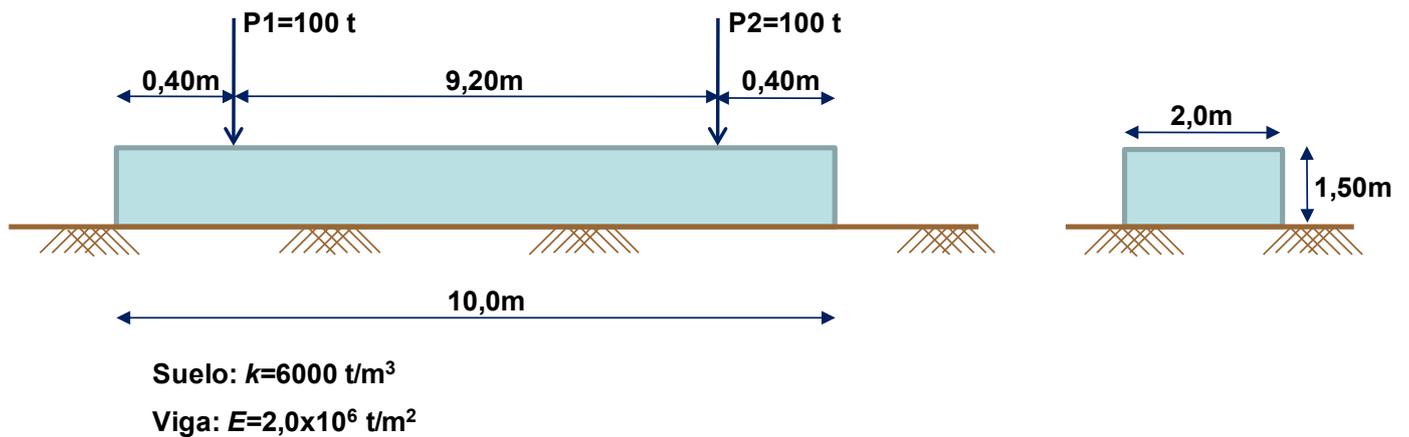
Datos: Acciones: $G_1=40$ kN, $G_2=10$ kN, $H=9$ kN
Suelo: $k_v=k_h=17000$ kN/m³, $\sigma_{vadm}=\sigma_{hadm}=200$ kN/m²,



PROBLEMA 10: PLATEA FLEXIBLE CON CARGAS SIMÉTRICAS

Consigna: Para la viga de fundación de la Figura, determinar:

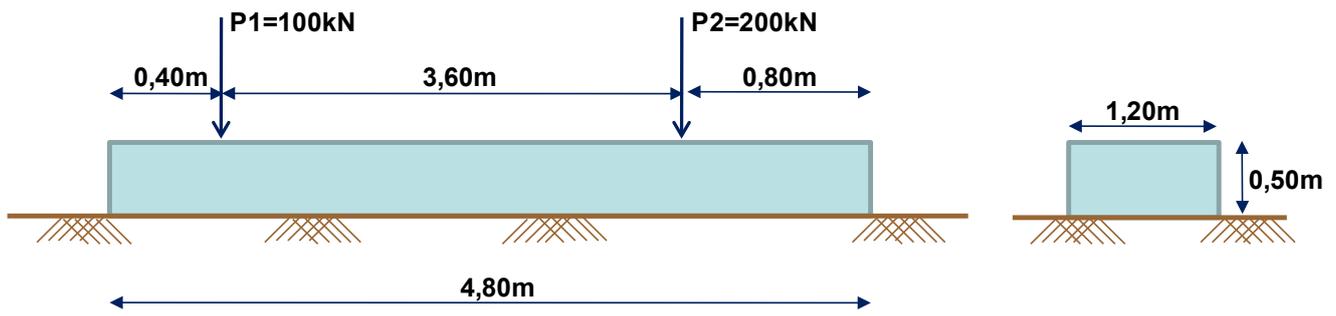
- 1) Diagramas de presiones y asentamientos.
- 2) Diagrama de esfuerzo de corte y momento. Nota: Las acciones indicadas en la Figura son de servicio.
- 3) Dimensionar la viga de Hormigón Armado (Hormigón H-21 - Acero ADN-420).
- 4) Presentar esquemas de armado.



PROBLEMA 11: PLATEA FLEXIBLE CON CARGAS NO SIMÉTRICAS

Consigna: Para la viga de fundación de la Figura, determinar:

- 5) Diagramas de presiones y asentamientos.
- 6) Diagrama de esfuerzo de corte y momento. Nota: Las acciones indicadas en la Figura son de servicio.
- 7) Dimensionar la viga de Hormigón Armado (Hormigón H-21 - Acero ADN-420).
- 8) Presentar esquemas de armado.



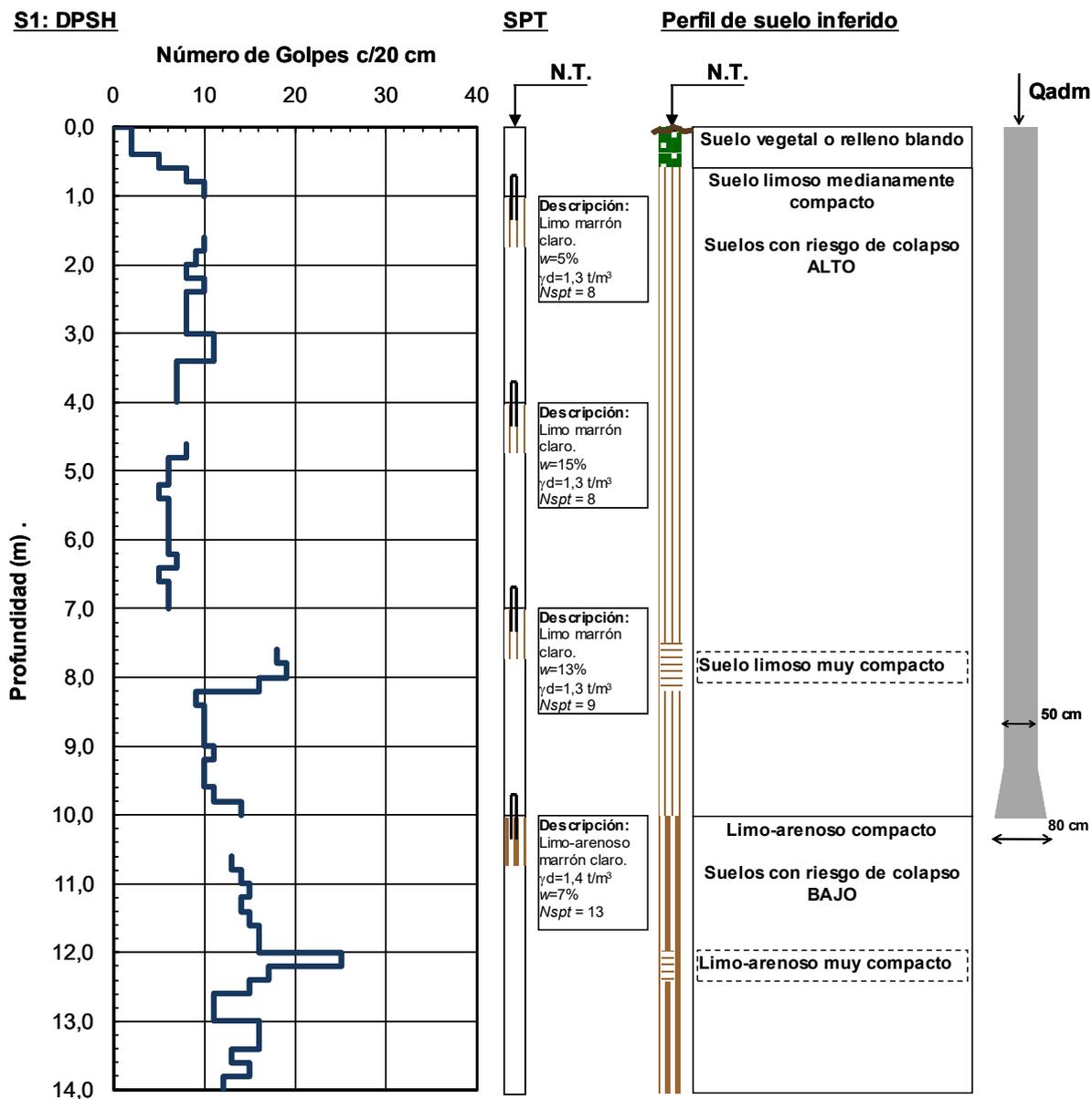
Suelo: $k=35,3 \times 10^6 \text{ N/m}^3$

Viga: $E=2,8 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$

PROBLEMA 12: PILOTE A CARGA VERTICAL. DISEÑO POR ENSAYOS DE PENETRACIÓN

Consigna: Para el perfil geotécnico de la Figura y con los datos disponibles:

- 1) Determinar la capacidad de carga admisible (Q_{adm}) para el pilote excavado y colado in-situ.
- 2) Diseñar armado longitudinal y transversal. Considerar para el diseño la carga admisible determinada en punto (1). Materiales: Hormigón H-21 - Acero ADN-420.

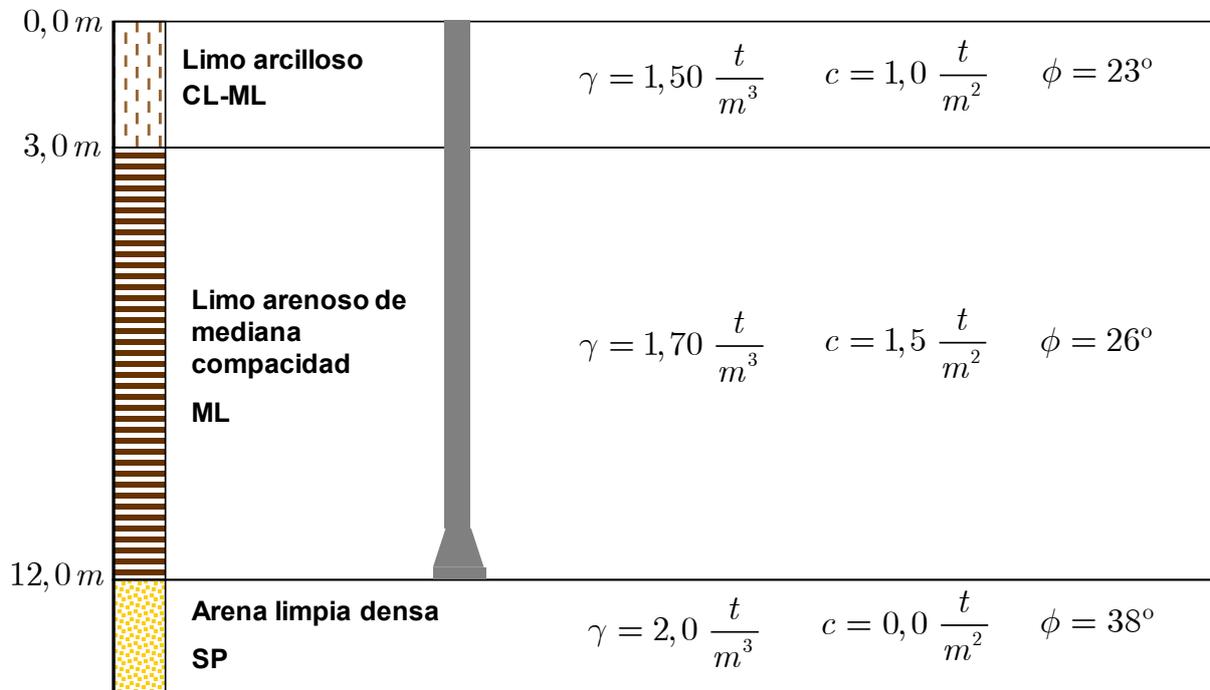


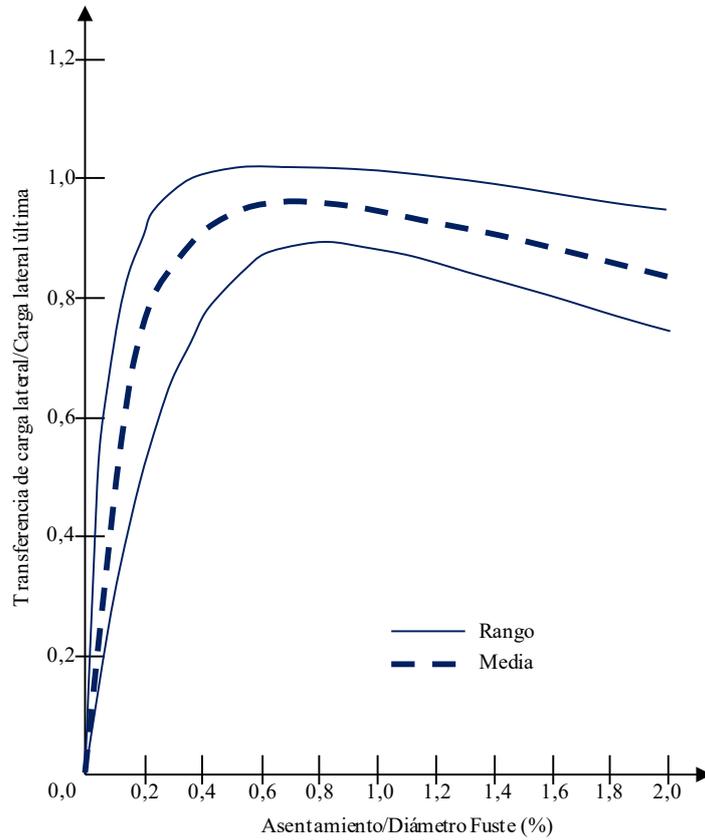
Nota: Los estratos han sido inferidos a partir de los resultados del ensayo DPSH, muestras puntuales y antecedentes del sector. NT: Nivel de terreno al momento y lugar de ejecución del sondeo, N_{spt} : número de golpes de ensayo de penetración estándar, w : contenido de humedad, $PTN^{\circ}4$ = porcentaje en peso de material pasante por tamiz $N^{\circ}4$, $PTN^{\circ}200$ = porcentaje en peso de material pasante por tamiz $N^{\circ}200$.

PROBLEMA 13: PILOTE A CARGA VERTICAL. DISEÑO POR ENSAYOS DE LABORATORIO

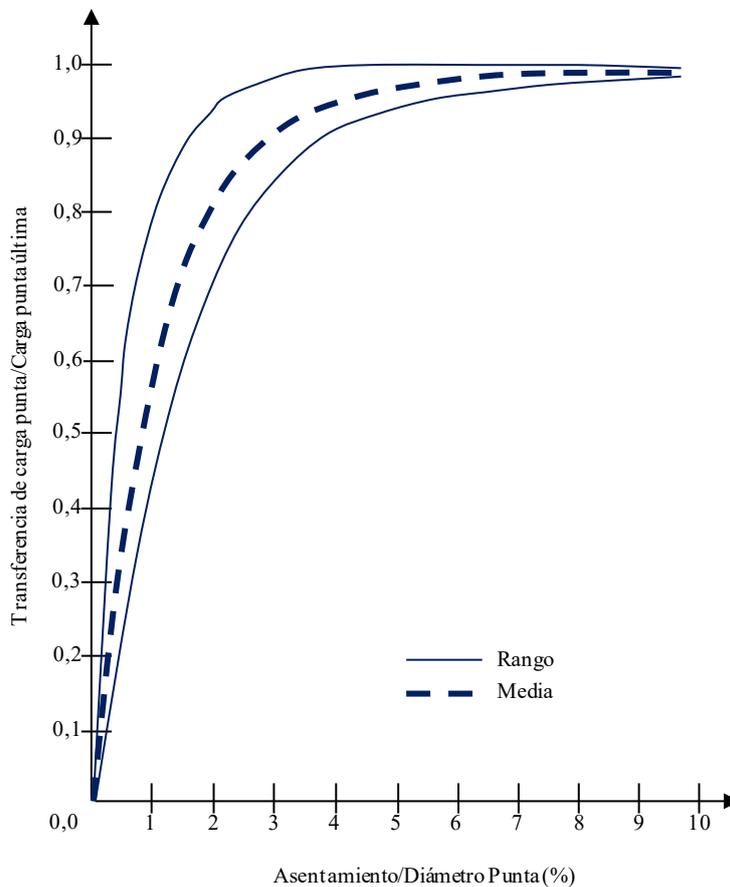
Consigna: Para el perfil geotécnico de la Figura y con los datos disponibles:

- 1) Dimensionar geoméricamente el pilote, para una carga axial vertical externa de (servicio) de 130 toneladas.
- 2) Diseñar armado longitudinal y transversal. Considerar para el diseño la carga admisible determinada en punto (1). Materiales: Hormigón H-21 - Acero ADN-420.
- 3) Calcular la capacidad de carga admisible a tracción para el pilote diseñado.
- 4) Si el estrato de limo-arcilloso corresponde a un suelo colapsable y, por lo tanto, no puede tomar carga por fricción. ¿Cómo redimensionaría el pilote?

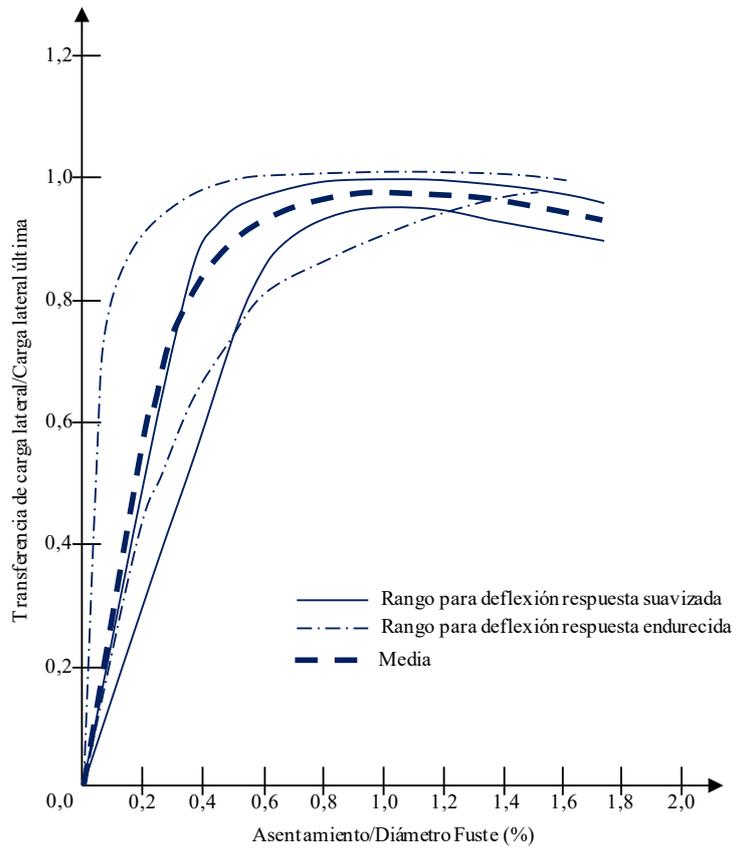




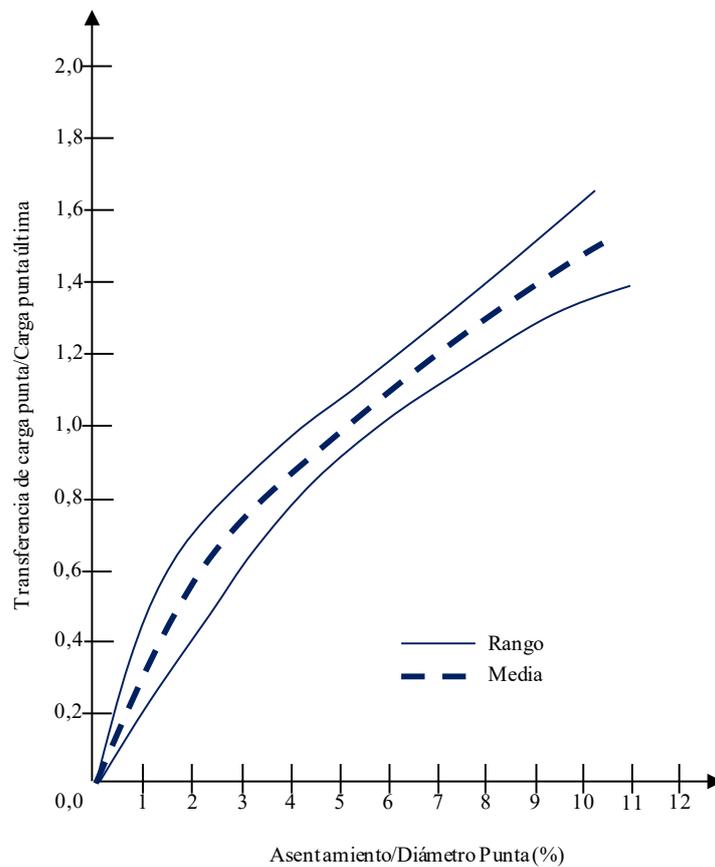
Curva normalizada que muestra la transferencia de carga en fricción lateral vs. asentamiento, para pilotes excavados en suelo cohesivo (O'Neill y Reese, 1999)



Curva normalizada que muestra la transferencia de carga en punta vs. asentamiento, para pilotes excavados en suelo cohesivo (O'Neill y Reese, 1999)



Curva normalizada que muestra la transferencia de carga en fricción lateral vs. asentamiento, para pilotes excavados en suelo sin cohesión (O'Neill y Reese, 1999)



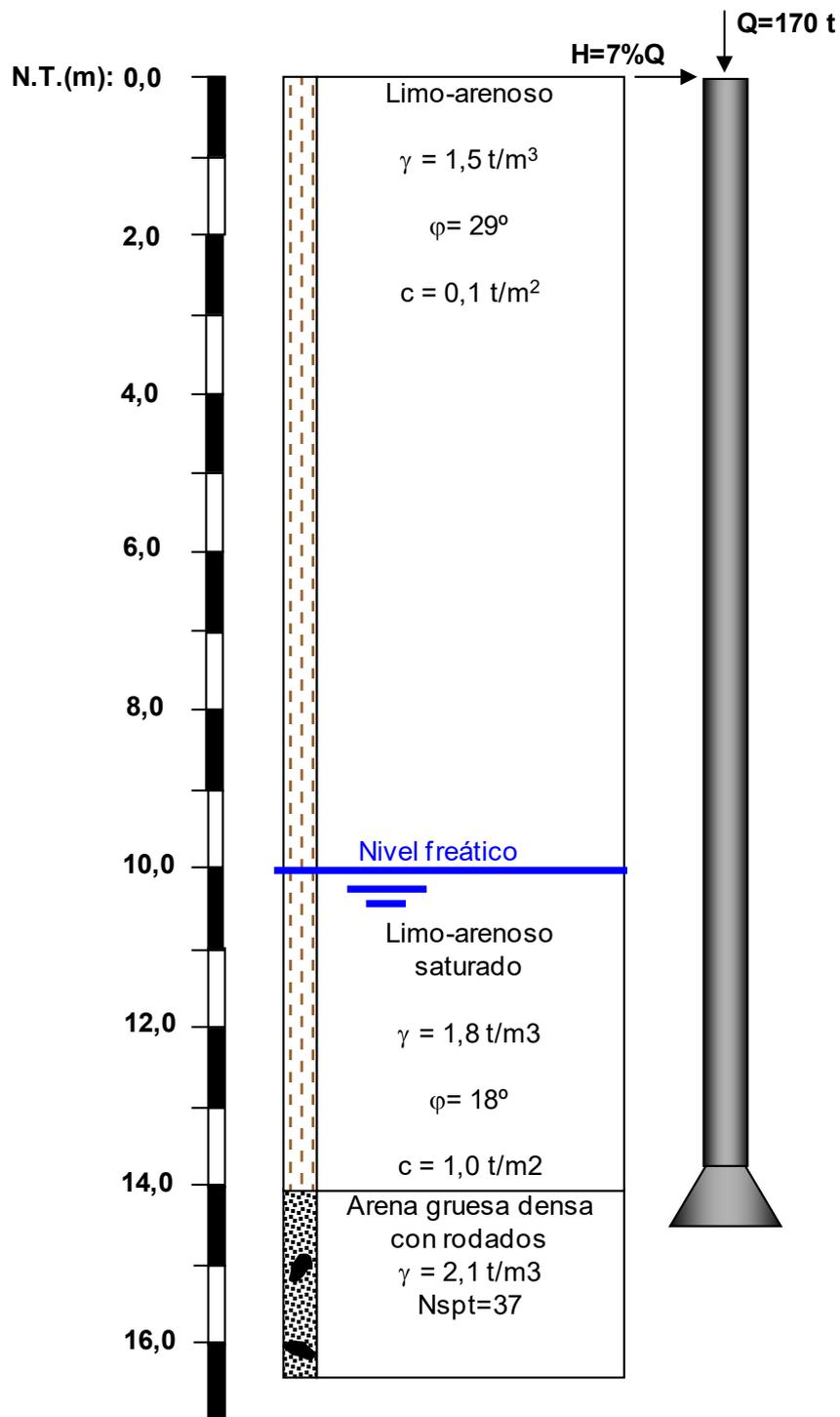
Curva normalizada que muestra la transferencia de carga en punta vs. asentamiento, para pilotes excavados en suelo sin cohesión (O'Neill y Reese, 1999)

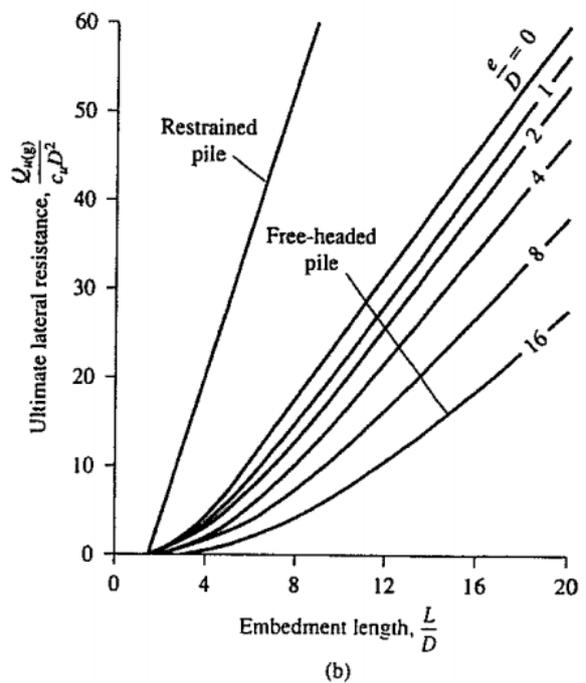
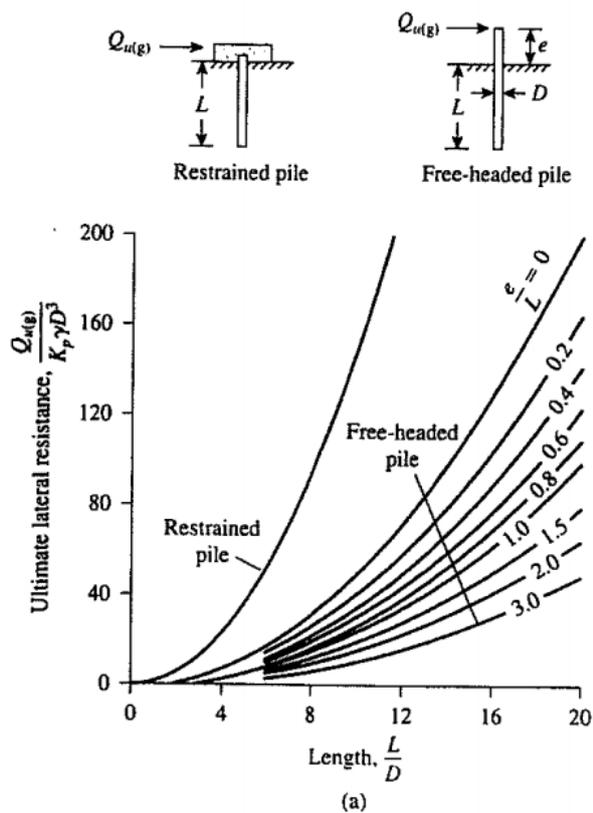
PROBLEMA 15: PILOTE A CARGA LATERAL

Aplicar el método de Broms (Se adjuntas curvas de diseño tomadas de Das, *Principios de Ingeniería de Cimentaciones*):

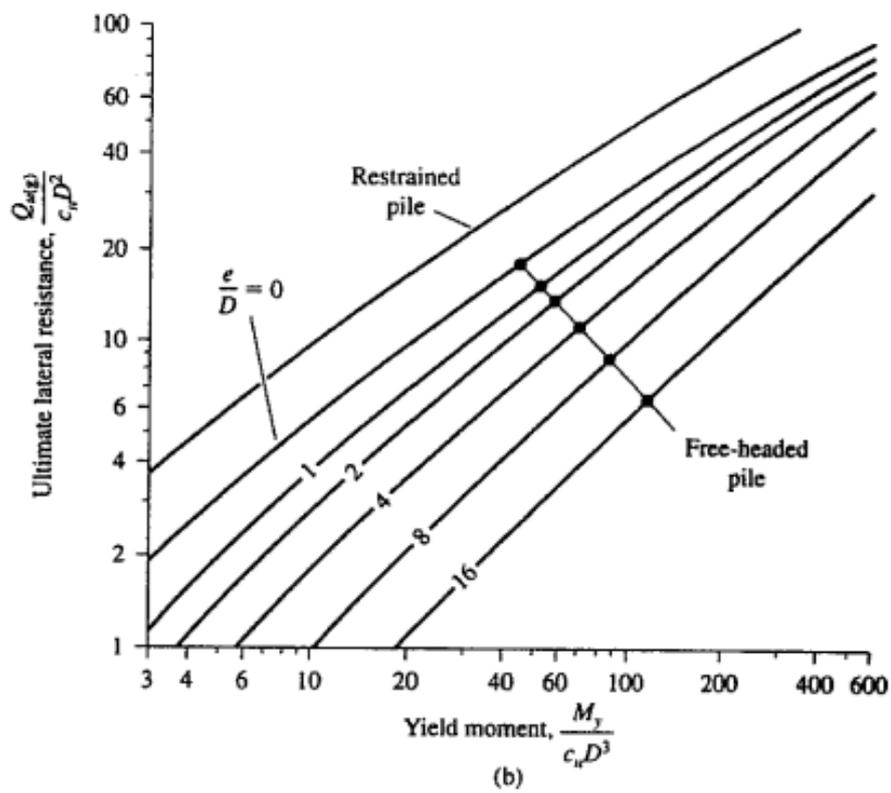
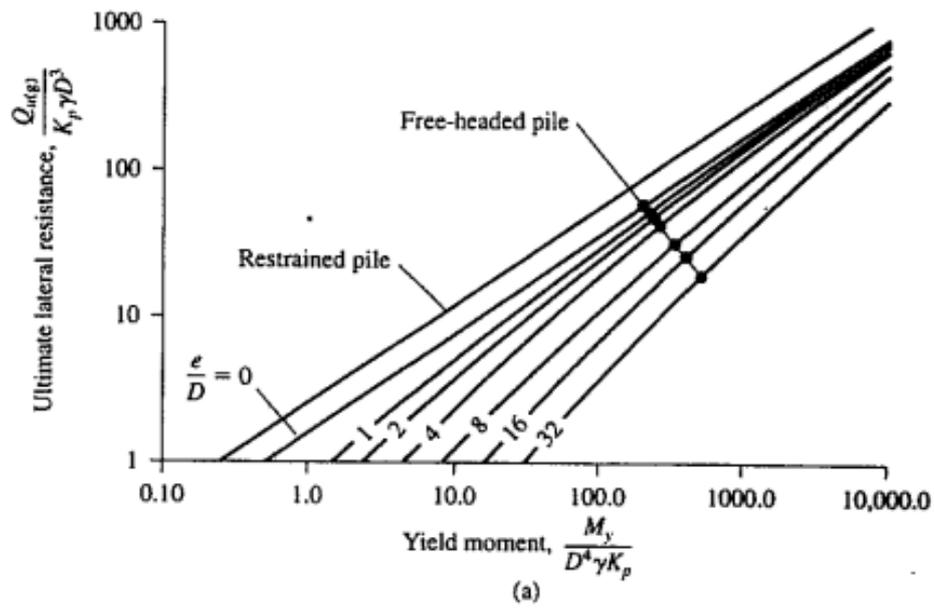
Consigna A: Para el perfil geotécnico de la Figura y con los datos disponibles:

- 1) Dimensionar geoméricamente el pilote, para una carga axial vertical externa de (servicio) de 170 toneladas.
- 2) Verificar y Dimensionar para una Carga Horizontal de 7% de la carga axial vertical externa de (servicio).





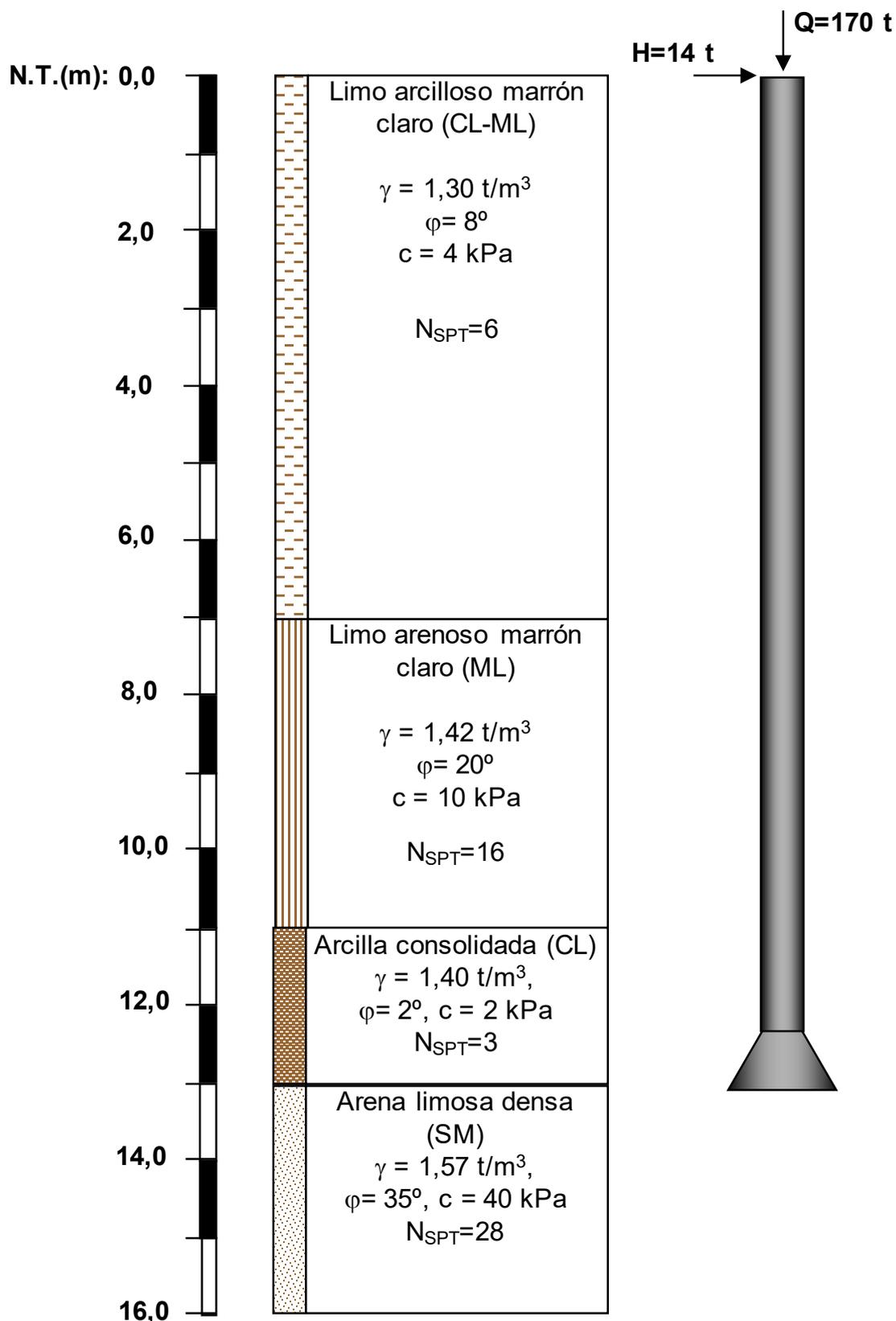
Solución de Broms para la resistencia lateral última de pilotes cortos en (a) arena y (b) arcilla



Solución de Broms para la resistencia lateral última de pilotes largos en (a) arena y (b) arcilla

PROBLEMA 16: PILOTE A CARGA VERTICAL Y LATERAL

Consigna: Dimensionar el pilote excavado de la Figura de una estructura edilicia que trasmite sobre el mismo, en servicio, las solicitaciones verticales y horizontales indicadas:



PROBLEMA 17: GRUPO DE PILOTES. EFICIENCIA

Se tiene un cabezal compuesto por 9 pilotes, dispuestos en 3 filas y 3 columnas. Los mismos se diseñan con un diámetro de $D=60$ cm, y se apoyan a 18 metros de profundidad. Se considera un estrato de suelo limo-arenoso homogéneo con un peso específico de $1,50 \text{ t/m}^3$. A partir de resultados de ensayos triaxiales, edométricos y pruebas de penetración en campo, se ha podido determinar la capacidad de carga última para el estrato:

Capacidad última por fricción lateral: $q_{fu} = 3 \text{ t/m}^2$

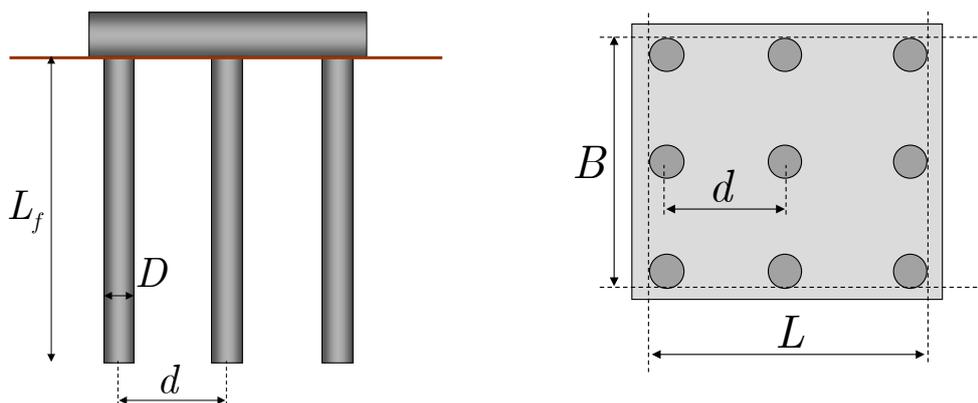
Capacidad última por punta: $q_{pu} = 80 \text{ t/m}^2$

Consigna: se pide,

- 1) Estudiar la variación de la eficiencia del grupo con la separación entre ejes de pilotes. Usar un rango de análisis comprendido entre $1D$ y $5D$.
- 2) Establecer la separación óptima entre ejes de pilotes.
- 3) Calcular la capacidad de carga última y admisible para el grupo.

PROBLEMA 18: GRUPO DE PILOTES. DISTRIBUCIÓN DE CARGAS

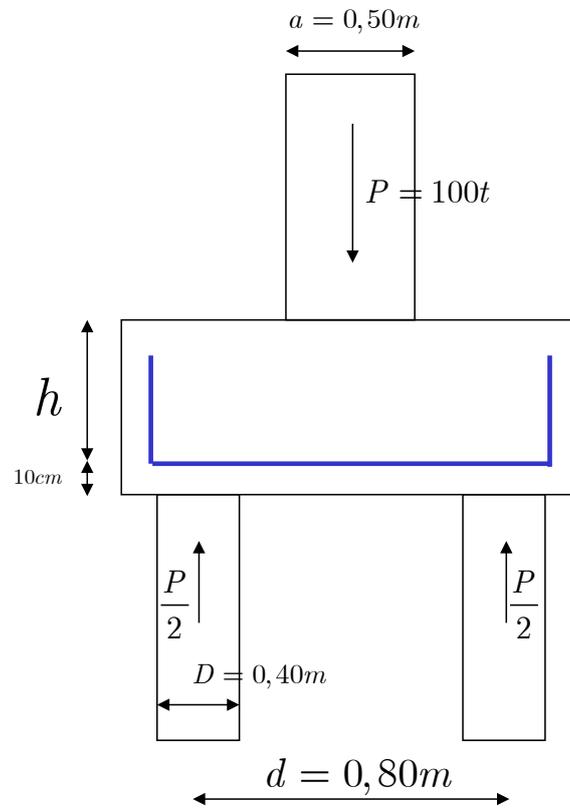
Consigna: Determinar la carga que tomará cada pilote si: $D=0,60$ m, $B=5,0$ m, $L=4,0$. El sistema recibe una carga vertical de compresión $N=350$ t, y momentos flectores en ambos sentidos igual a $M_x=M_y=300$ tm. Suponga que el perfil geotécnico corresponde a un estrato de suelo limo-arcilloso, donde los primeros 4,0 metros son colapsables, y desde esa profundidad en adelante puede considerarse un ángulo de fricción igual a 28° , y cohesión despreciable, con un peso unitario de $1,6$ t/m³. Si los pilotes se diseñan por comportamiento friccional puro, despreciando la punta, ¿cuánto debería ser L_f ?





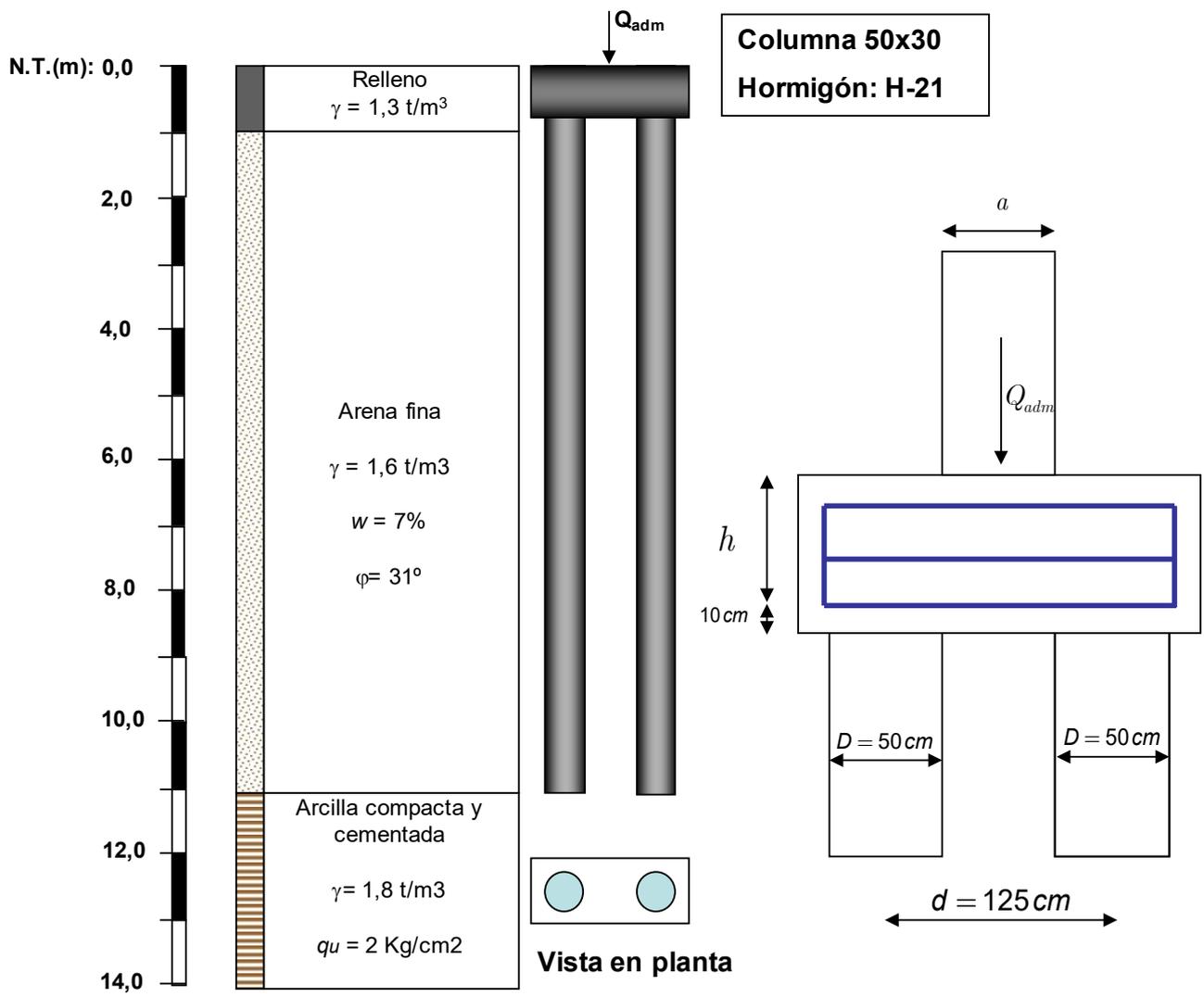
PROBLEMA 19: GRUPO DE PILOTES. CABEZAL

Consigna: Diseñar un cabezal para dos pilotes, con los datos indicados en la Figura.



PROBLEMA 20: GRUPO DE PILOTES. CABEZAL Y PILOTES

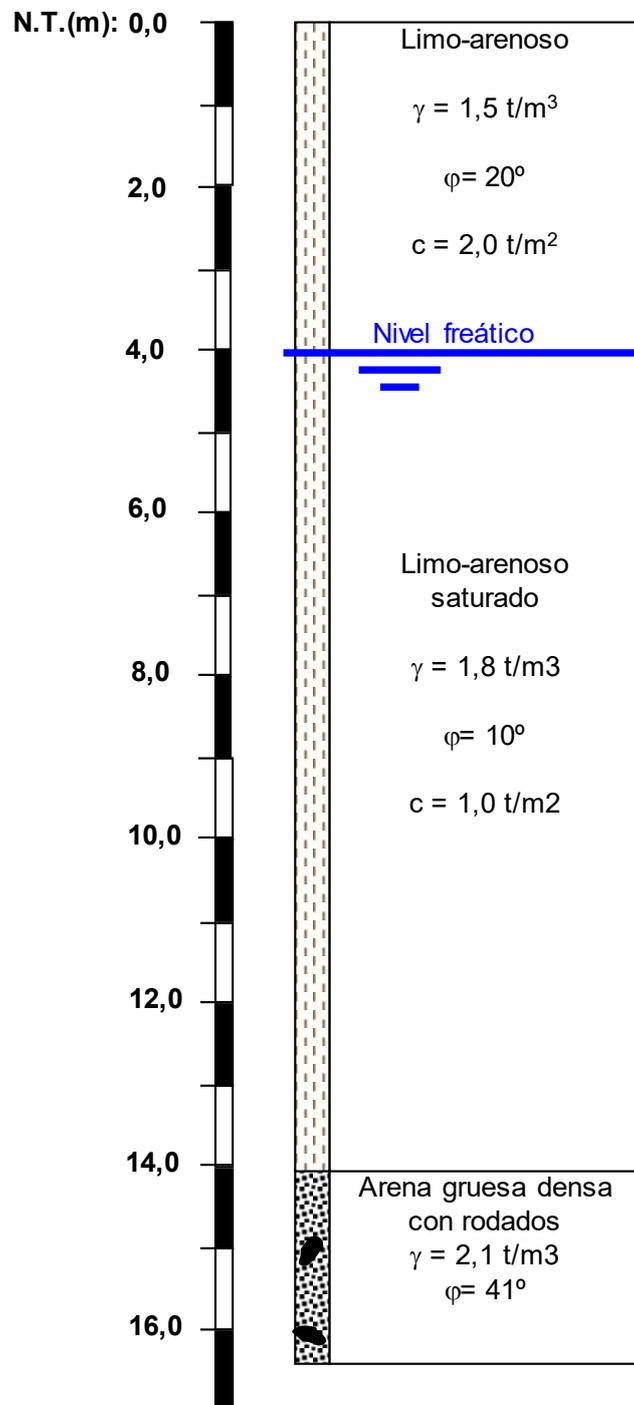
Consigna: Establecer la capacidad de carga admisible y diseñar el cabezal para la misma.



PROBLEMA 21: GRUPO DE PILOTES. PROYECTO

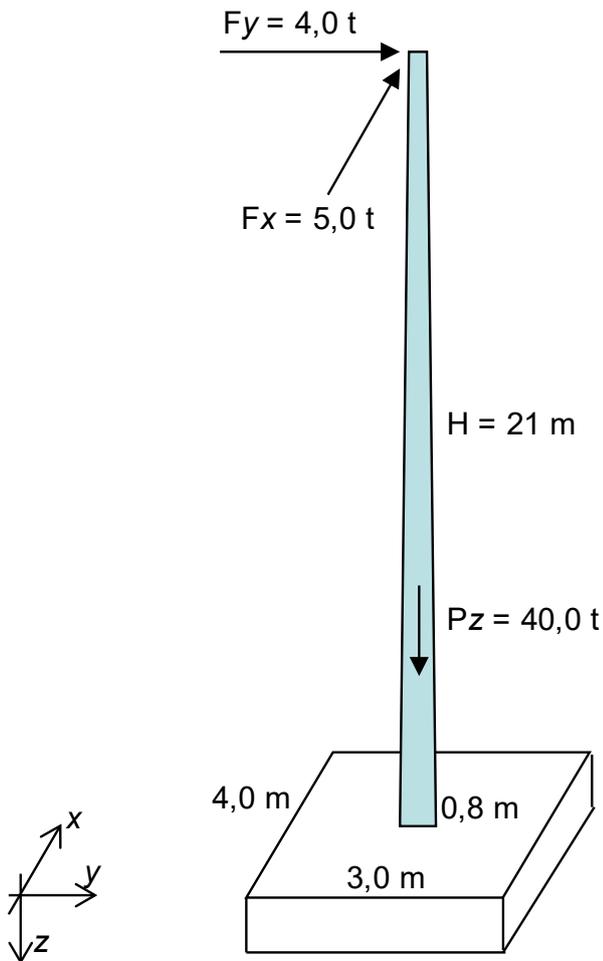
Consigna: Para el perfil geotécnico:

- 1) Proyectar un grupo de 4 pilotes y determinar la capacidad de carga admisible del grupo.
- 2) Diseñar un cabezal cuadrado con armadura dispuesta según los lados (Hormigón H-21 - Acero ADN-420). Presentar plano a escala con esquema de armado.



PROBLEMA 22: PILOTE A TRACCIÓN

Consigna: En la estructura de la Figura, considerar el cabezal rígido y verificar los pilotes a tracción y compresión. Si no verifica, proponga una solución alternativa, pero conservando el esquema de cimentación mediante grupo de pilotes. El perfil geotécnico se anexa a continuación. Los pilotes se deberán apoyar sobre el estrato de arena detectado a 11 metros de profundidad. Despreciar el peso del cabezal.



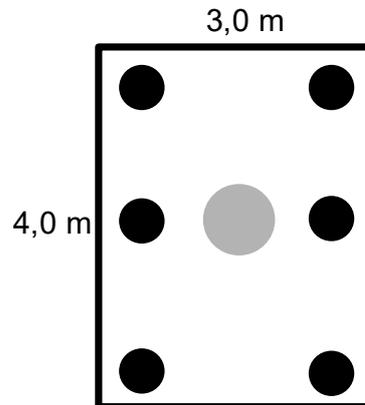
Descriptor de Cargas

Viento: F_y , F_x (simultáneas)

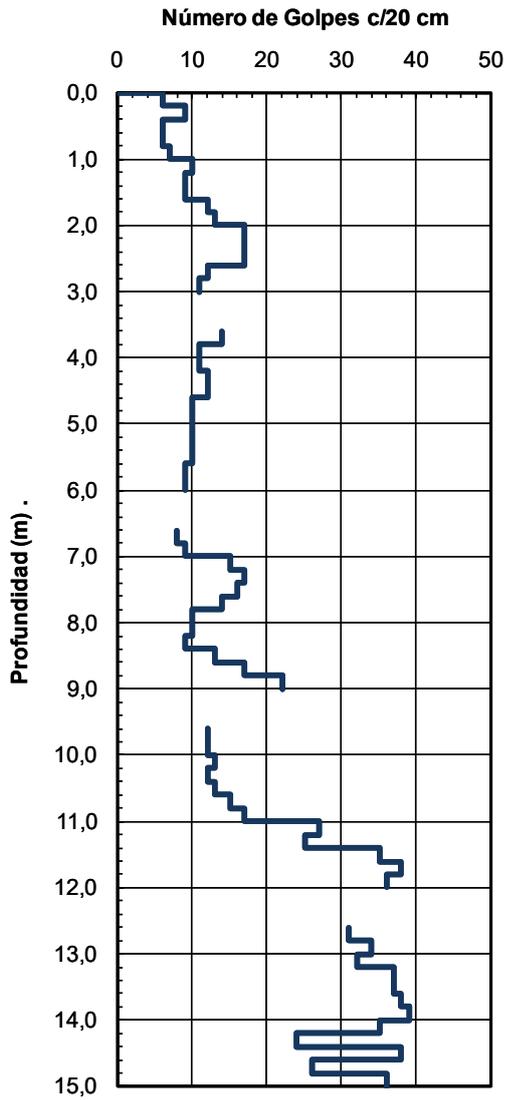
Peso Propio: P_z

Croquis en planta de cabezal

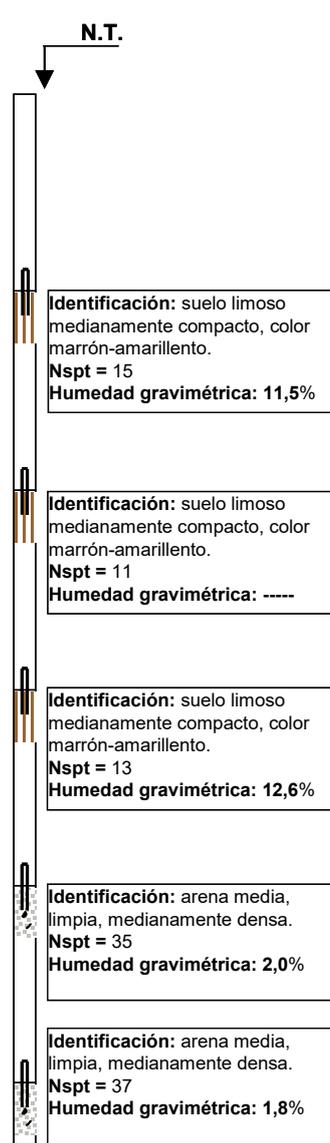
● Pilote excavado (D=50cm)



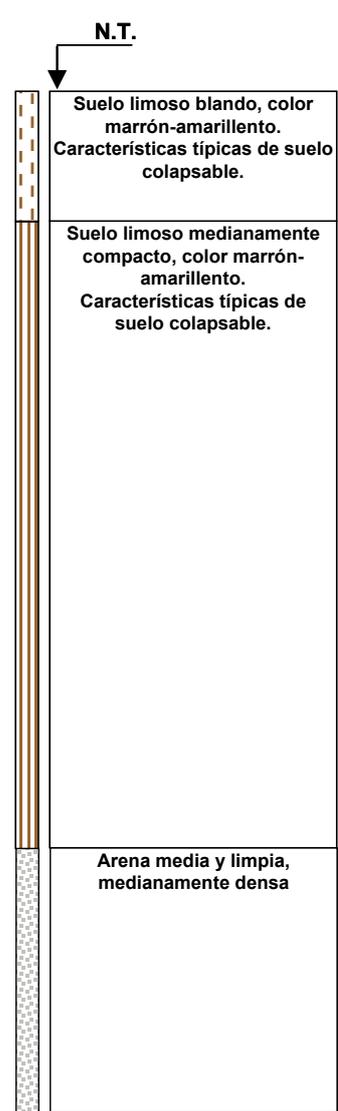
S1: DPSH



S1: SPT (Muestras)



Perfil de suelo inferido

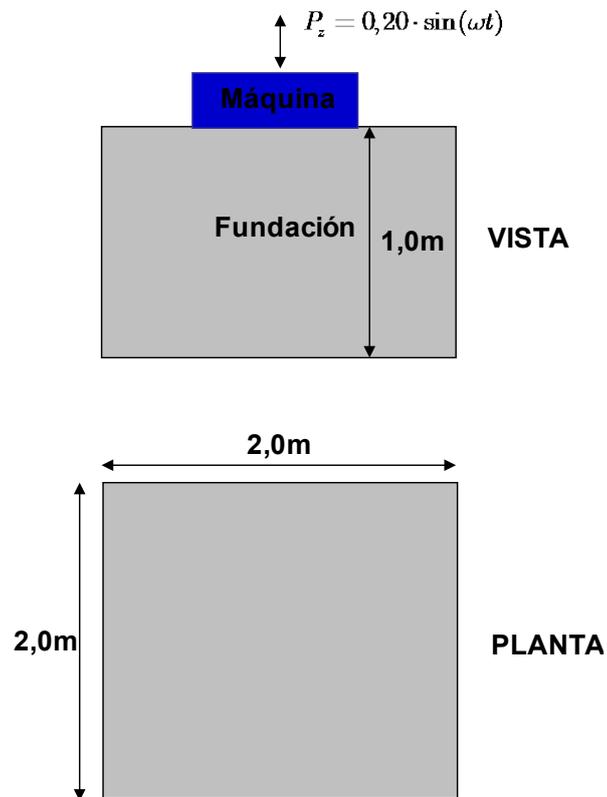


PROBLEMA 23: CIMENTACIÓN PARA MÁQUINA VIBRATORIA

Consigna: El bloque de hormigón de la Figura, será utilizado como cimentación de un equipo que opera a 450 rpm y se monta en forma simétrica a la fundación. El peso del motor es de 2,5 t. La fuerza desbalanceada vertical debido a la operación de la máquina es de 0,20 t.

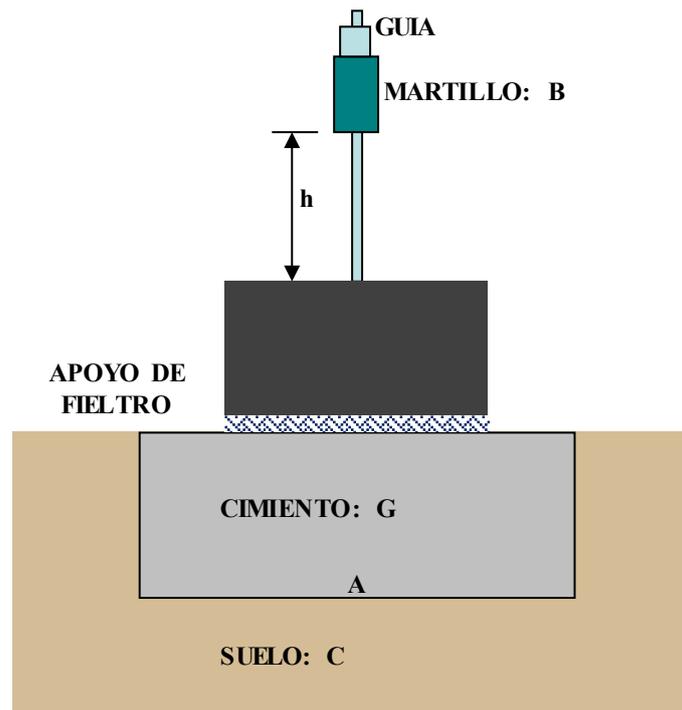
Considerar para el suelo $G = 400\text{Kg/cm}^2$; $\nu = 0,30$; $\gamma = 1,60\text{ t/m}^3$. Se pide:

1. Frecuencia natural de vibración vertical.
2. Amplitud de vibración.
3. Conclusiones sobre los resultados obtenidos.



PROBLEMA 24: CIMENTACIÓN PARA MÁQUINA DE IMPACTOS AISLADOS

Consigna: Proyectar la fundación de una prensa en la que el peso total del equipo es de 15 toneladas, a los fines de garantizar un desplazamiento dinámico inferior a 0,05 mm. El peso del martillo de impacto es de 1 tonelada, y cae desde una altura (h) de 0,70 metros. La máquina tiene una base de apoyo cuadrada de 2,0 metros de lado. Se coloca un fieltro de 15 mm de espesor, con un módulo de elasticidad de 400 Kg/cm². El suelo de apoyo es un suelo arenoso con un módulo de balasto de 4 Kg/cm³.

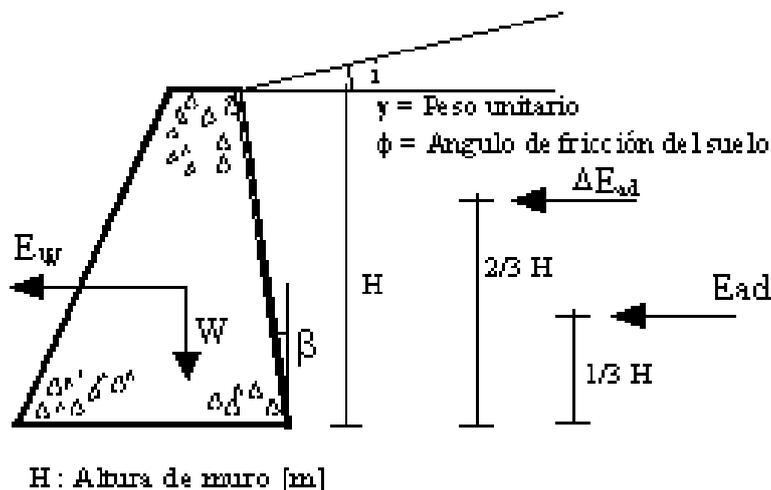


PROBLEMA 25: MURO DE GRAVEDAD. ACCIÓN SÍSMICA

Consigna: Determinar el empuje debido a la acción sísmica y dimensionar el muro tipo gravedad, y de hormigón. Considerar las siguientes especificaciones,

$$\gamma = 16 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \phi = 35^\circ \quad \delta = 17.5^\circ \quad \gamma_{H^\circ} = 22 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad H = 10\text{m} \quad \delta_b = 35^\circ \quad \beta = i = 0$$

Zona sísmica 3 ($a_s = 0,25$)



Condición:

- (i) Diseño para desplazamientos despreciables
- (ii) Diseño para desplazamiento controlado de 0,05 m.

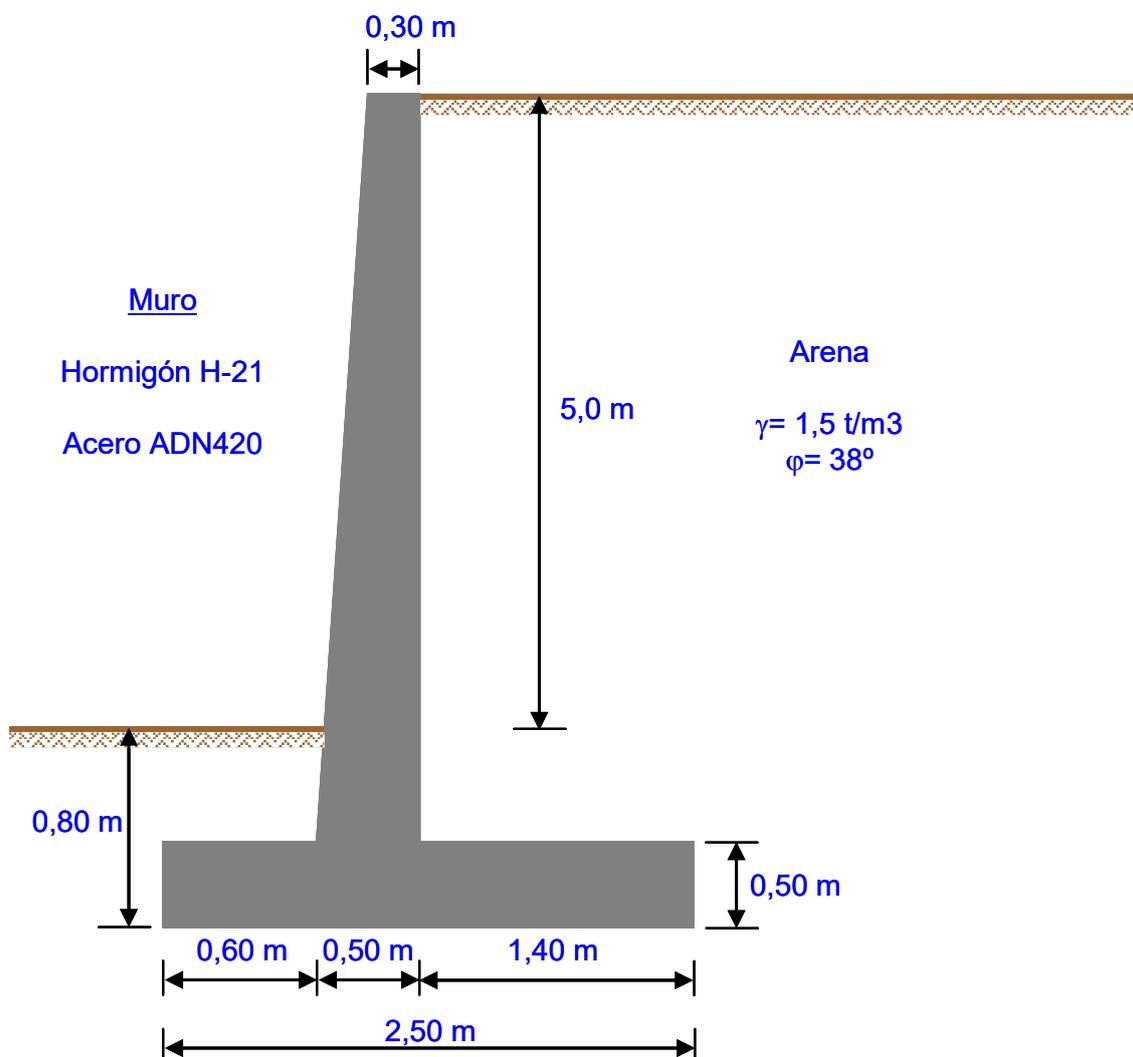
PROBLEMA 26: MURO CANTILEVER

Consigna: Considere el muro de la figura. Se pide:

Escenario A: Verificación y diseño sólo bajo acciones gravitatorias.

1. Verificar estabilidad. Las dimensiones asignadas al muro deberán ser confirmadas o modificadas en esta etapa.
2. Diseñar los elementos estructurales de Hormigón Armado.
3. Señalar, mediante un esquema, la disposición de los elementos necesarios para garantizar un adecuado drenaje.

Escenario B: Incluir verificación por acción sísmica. Considerar Zona 1.



PROBLEMA 27: TABLESTACA

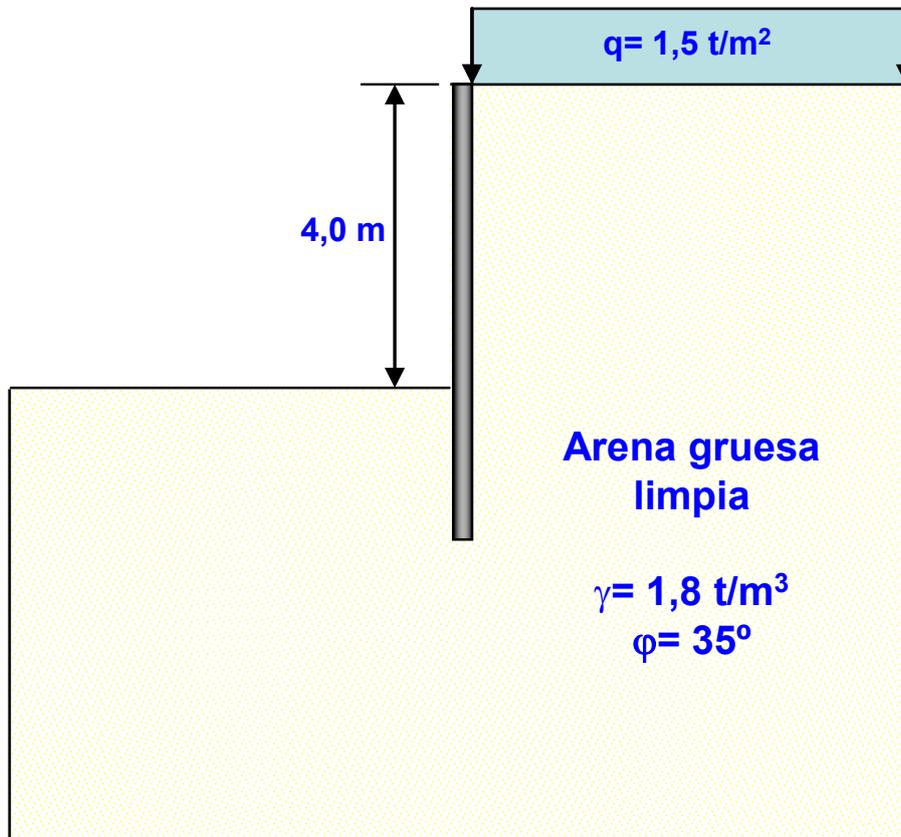
Consigna: Considere el esquema de excavación de la figura. El corte será estabilizado por medio de tablestacas de hormigón armado. Se pide:

1. Distribución de presiones de empuje y momentos flectores.,
2. Determinar la profundidad de empotramiento de la tablestaca.
3. Espesor necesario de la pantalla.

Para las siguientes condiciones:

1. Tablestaca en voladizo.
2. Tablestaca con anclaje instalado a 1,0 m debajo de la superficie, separados cada 2,0 m en horizontal.

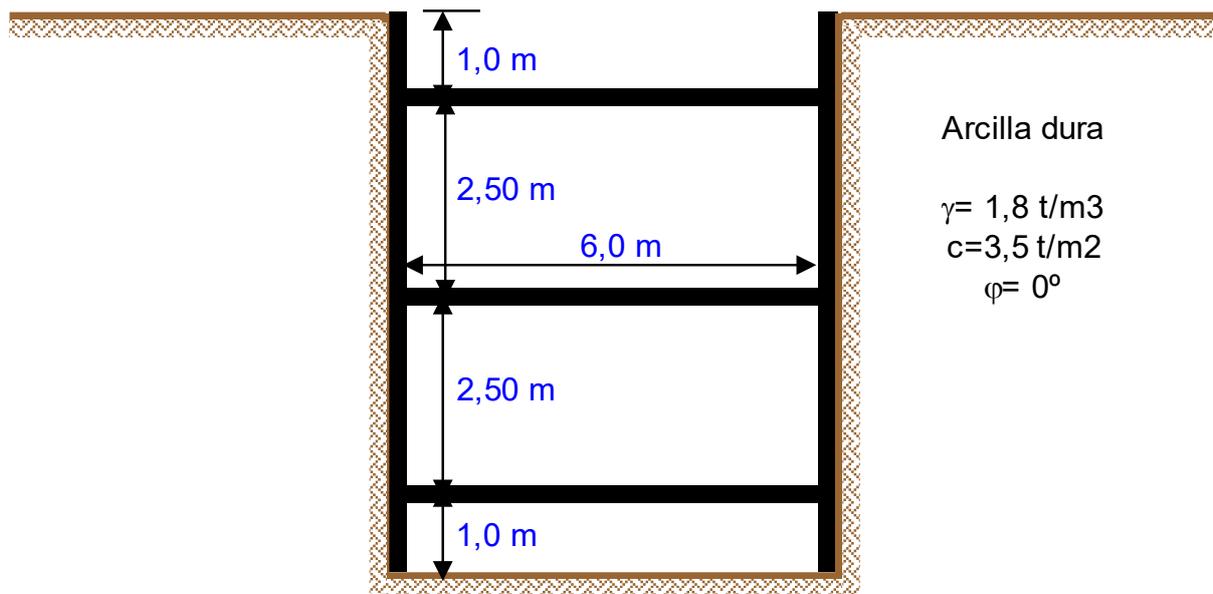
Para la condición 2, proyecte y verifique el anclaje.



PROBLEMA 28: ENTIBADO

Consigna: La Figura muestra un corte transversal de una excavación de una zanja con la estructura de entibación. Se pide:

1. Distribución de presiones de suelo.
2. Determinar la carga en los puntales.
3. Determinar el momento máximo para el diseño de la pantalla.



BIBLIOGRAFÍA

Budhu, M. (2008). Foundations and Earth Retaining Structures. John Wiley & Sons.

Coduto, D. P. (2001). Foundation Design. Principles and Practices. Second Edition. Prentice Hall.

Das, B. M. (2001). Principios de ingeniería de cimentaciones. Cuarta Edición. International

Thomson. Prakash, S. and Puri, V. K. (1988). Foundations for machines: analysis and design.

John Wiley & Sons. Rodriguez Ortiz, J. M.; Serra Gesta, J. y Oteo Mazo, C. (1995). Curso aplicado de cimentaciones. Sexta Edición. Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

A background image of a construction site. In the foreground, there is a dense grid of vertical and horizontal steel rebar (rebar) set up for a concrete foundation. A yellow excavator is visible in the middle ground, working on a dirt embankment. The background shows more of the construction site with dirt mounds and some greenery.

Gonzalo M. Aiassa

Doctor en Ciencias de la Ingeniería (UNC), Magíster en Ciencias de la Ingeniería Mención en Estructuras y Geotecnia (UNC), Especialista en Docencia Universitaria (UTN), Ingeniero Civil (UTN).

Profesor de Cimentaciones en el Departamento de Ingeniería Civil de la UTN-FRC. Profesor del Departamento Ciencias Básicas de la UTN-FRC. Director del Centro de Investigación y Desarrollo en Geotecnia, Estructuras y Fundaciones (CIGEF), y del Departamento de Ingeniería Civil (UTN-FRC).

Consultor en Geotecnia, Mecánica de Suelos, Fundaciones y Estructuras, en proyectos y construcciones.

Pedro A. Arrúa

Doctor en Ciencias de la Ingeniería (UNC), Magíster en Ciencias de la Ingeniería Mención en Estructuras y Geotecnia (UNC), Especialista en Docencia Universitaria (UTN), Ingeniero Civil (UTN).

Profesor de Geotecnia en el Departamento de Ingeniería Civil de la UTN-FRC. Profesor del Departamento Ciencias Básicas de la UTN-FRC. Vicedirector del Centro de Investigación y Desarrollo en Geotecnia, Estructuras y Fundaciones (CIGEF).

Contratista e ingeniero en jefe de construcción de Pilotes, Micropilotes, Inyecciones y sistemas alternativos de cimentación y recalce. Consultor en Geotecnia, Mecánica de Suelos, Fundaciones y Estructuras.