

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE BARCELONA

TERCER AÑO

CONSTRUCCION ARQUITECTONICA 2º CURSO

## CONSTRUCCION ARQUITECTONICA SEGUNDO CURSO

PROF. D. BUENAVENTURA BASSEGODA MUSTE

CURSO 1962 - 63

1. - Concepto de cimiento. — Su importancia en la estabilidad del edificio. — El suelo y el vuelo. — Acción recíproca entre estructura y suelo. — El problema de la cimentación en Barcelona.
2. - Fundamentos de edificios en la antigüedad. — Procedimientos diversos a lo largo de la Historia y a lo ancho de la Geografía. — Métodos que aún hoy se aplican a través de reglas empíricas. — Evolución al compás de los progresos técnicos. — Factores esenciales: el suelo y la fábrica del cimiento.
3. - Nacimiento de la Geotecnia y su rápido desarrollo. — El suelo. — Definición y límites. — Origen del suelo. — Erosión física y erosión química. — Arenas y limos. — Arcillas. — Razón de sesquióxidos. — Contraste entre arena y arcilla.
4. - Granulometría de los suelos. — Clasificación de partículas por tamaños. — Escala de Atterberg. — Métodos de análisis granulométrico. — Tamizado, levigación y sedimentación. — Limitaciones en la aplicación de la ley de Stokes. — Necesidad de dispersión de las partículas. — Curvas granulométricas.
5. - Fases de un suelo. — Densidad aparente. — Porosidad e índice de poros. — Suelos sueltos y coherentes. — Límites de Atterberg. — Fluidez, plasticidad y retracción. — Gráfico de Casagrande.

6. - El agua en el suelo. — Agua libre. — Ley de Darcy. — Coeficiente de permeabilidad. — Permeámetros. — Cálculo de la permeabilidad *in situ*. — Presión del agua intersticial. — Presión neutra. — Agua capilar. — Capilarímetros de Beskow. — Reología de la arcilla. — Acuñaamiento por heladas.
7. - Naturaleza y estructura de la arcilla. — Absorción. — El agua como líquido polar. — Plasticidad. — Cohesión. — Tixotropía.
8. - Compresibilidad de la arcilla. — Ensayos edométricos. — Teoría de la consolidación de Terzaghi-Fröhlich. — Determinación de las isócronas. — Consolidación secundaria.
9. - Tensiones en la masa de tierra. — Terrenos ideales: el continuo elástico y el detrítico homogéneo. — Elasticidad y plasticidad. — Asiento y falla. — Tipos de carga. — Tensiones normales y tangenciales. — Tensiones principales. — Círculo de Mohr. — Principios de continuidad, de superposición y de Saint-Venant.
10. - Tensiones en un continuo elástico. — El problema de Boussinesq. — Bulbo de presiones. — Factor de concentración. — Isóbaras e isocromáticas. — Condiciones de plasticidad. — Superficies de frontera. — Tensiones provocadas por una faja cargada. — Ensayos fotoelásticos.
11. - Resistencia de los suelos a esfuerzos cortantes. — Rozamiento interno de las arenas. — Aparato de Casagrande. — Cohesión de la arcilla. — Ensayo de compresión triaxil. — Ruptura de los suelos. — Fórmula de Coulomb. — Líneas de fractura. — Fluencia.
12. - Distribución de las presiones en el suelo. — Cargas superficiales. — Ley de Kögler-Scheidig. — Transmisión de las presiones. — Abacos. — Ensayos de Cargas. — Pruebas de Freiberg y de Faber. — Zona perturbada. — Células de Goldberg. — Ensayos estáticos y dinámicos sobre el terre-

no. — Alcatifas indefinidas. — Métodos de Westergaard y de Burmister.

13. - Transmisión de cargas por pilotes columnarios o flotantes. — Cálculo aproximado de Bierbaumer. — Aplicación de las leyes del choque a pilotes hincados con martinete. — Fórmulas de Brix y del Engineering News. — Fórmula de Cacquot-Maier. — Fórmula de Hiley. — Eficacia del pilotaje.
14. - Acción de las tierras contra muros. — Empujes activo y pasivo. — Teorías de Rankine y de Coulomb para tierras sin cohesión. — Comprobación del plano de ruptura en cajas de arenas. — Teorema de Rebhann. — Trazado de Poncelet. — Ensayos de Terzaghi sobre el valor real del empuje y su centro de presión. — Influencia de la cohesión en el empuje coulombiano.
15. - Tanteo del empuje al admitir superficies cilíndricas de ruptura. — Muros de sostenimiento angulares. — Teoría de Mörsch. — Presión de tierras encajonadas. — Fórmula de Jansen para el cálculo de silos. — Estudios de Jaky y de Reimbert.
16. - Cálculo de los asientos. — Causas y tipos de los mismos. — Relación entre asientos y tamaño de la base del cimiento. — Asientos profundos. — Adición de presiones y sus efectos. — Carga marginal crítica de Fröhlich. — Progresión de los asientos y lesiones que provocan. — Diagnóstico de grietas. — Tambaleo de la torre de Pisa.
17. - Comprobación de estabilidad de los cimientos. — Cálculo de la presión en la base. — Seguridad al vuelco. — Seguridad de deslizamiento bajo carga vertical o empuje. — Influencia de la subpresión. — Socavación. — Pendiente crítica que la provoca. — Trazado de las líneas de corriente bajo un azud, según Forchheimer. — Providencias contra socavación por remanso.
18. - Reconocimiento de terrenos. — Toma directa de muestras. — Tientaguja. — Sondeos. — Calicatas. — Intubación. — Prospección geofísica. — Métodos eléctrico y sísmico. —

Intervención de geólogos y zahoríes. — Aerofotografías. — Dinámica de las masas de tierra.

19. - Materiales empleados en cimentaciones. — La madera y sus enemigos. — Putrefacción. — Broma, hongo casero, longicornio. — La amenaza de los comejenes. — El hierro. — Corrosión y providencias para combatirla. — El hormigón. — Influencia de la temperatura. — Bacilo del cemento.
  
20. - Empleo del hormigón en cimientos. — Hormigonado por gravedad. — Hormigonado con bomba. — Gunita. — Hormigón echadizo. — Recursos rudimentarios. — Métodos para evitar el deslavado. — Aplicación del hormigón fluido.
  
21. - Elementos característicos en trabajos de fundación. — Pilotes de madera, de hierro y de hormigón armado. — Pilotes prefabricados. — Pilotes hormigonados en el terreno. — Aplicación del aire comprimido.
  
22. - Tablestacas de madera, de hierro y de hormigón armado. — Cálculos de tablestacados libres o anclados. — Trabajos de hincadura con martinets de torno o de vapor. — Hincadura con agua a presión. — Rescate y aserrio de pilotes y tablestacas.
  
23. - Aislamiento del tajo. — Entibación. — Codales y jabalcones. — Puntales y tirantes. — Cálculo de tensiones en los estantales. — Recalzos. — Precauciones generales para conjurar deslizamientos. — Recalzos en medianerías. — Apuntalamiento, asillas y acodalamiento entre muros medianeros. — Ataguías de tierra y de simple o doble pared. — Contraataguías. — Ataguías celulares, abovedadas y de aguja. — Ataguías de hormigón.
  
24. - Eliminación del agua en el tajo. — Achiques. — Disposición de los azarbes y de la fosa de la bomba. — Sifonamientos. — Instalación general de pozos tubulares para rebajar el nivel freático. — Escalonamiento de pozos. — Empleo de bombas sumergidas.

- 25.- Ejecución directa de cimentaciones en zanjas continuas y por el sistema de capas enlazadas por arcos o vigas. — Hormigón ciclópeo. — Aplicación de arcos y bóvedas reversos. — Ejemplos dignos de mención.
- 26.- Adaptación de cimientos a malas condiciones del terreno. — Ensanchamiento de la base. — Zarpas. — Placas de hormigón armado. — Emparrillados de madera y de hierro. — Bóvedas reversas. — Zampeados de hormigón armado. — Cimientos sobre arena encajonada.
- 27.- Estabilización previa del terreno. — Consolidación por sobrecarga. — Terraplén de arena. — Hincadura de piedras o zampas. — Pilotes de arena o de hormigón. — Avenamiento de suelos anegados por drenes o por electroósmosis.
- 28.- Compactación de suelos por inyecciones de lechada de cemento. — Alcance de la inyección. — Nabos de muestra. — Caldera Torcret. — Inyecciones de betún, de fluosilicatos y de bentonitas. — Método de Kjellmann. — Polimerización.
- 29.- Construcción de diques y rompeolas. — Escollera perdida. — Bloques. — Escollera encajonada. — Manguitos. — Cajas de hormigón armado. — Ejecución en grada, botadura e inmersión de las cajas flotantes.
- 30.- Pilotajes. — Organización y cálculo según su carácter. — Enlace de las cabezas de los pilotes con el emparrillado o el zampeado de base de la edificación. — Influencia de empujes preponderantes. — Método de Jacobi para distribuir los pilotes que aguantan un muro de sostenimiento de tierras.
- 31.- Cimentaciones tubulares. — Cajones indios y pozos. — Forma de los pozos según el material empleado. — Cadenas. — Construcción, calado y relleno de los pozos. — Andamiadas de suspensión. — Cálculo de los pozos. — Casos singulares.
- 32.- Cimentaciones neumáticas. — Ideas fundamentales. — Dolencias derivadas de la permanencia en aire compri-

mido. — Cámaras de trabajo perdidas. — Su organización y enlace con las esclusas de obreros y de tierras y materiales. — Cámaras de trabajo de hormigón armado tratadas como cajas flotantes. — Cálculo del aporticado.

- 33.** - Cimentaciones neumáticas. — Castilletes de suspensión con husillos. — Pormenores de los trabajos de calado, de salida de las tierras excavadas y de entrada del hormigón. — Empleo de campanas de buzo en cimientos muy extensos.
- 34.** - Cimentaciones por congelación. — Distribución y organización de los tubos frigoríficos. — Formación de la barrera de hielo. — Aplicaciones interesantes del procedimiento Rodio-Dehottay.
- 35.** - Efectos de las vibraciones en los cimientos. — Resonancias. — Estudios de Tschebotarioff para cimentaciones de máquinas. — Fundamentos en regiones propensas a seísmos.

