PROGRAMAS DE ARQUITECTURA

PRIMER AÑO

(48.) **Arquitectura, primer curso**

Profesor titular: Arquitecto Raúl J. Alvarez

Profesor suplente:

1. Molduras; su clasificación, composición y trazado.

2. Los órdenes clásicos griegos y romanos; estudio y trazado con proporciones referidas al diámetro de la columna. Reglas geométricas: su empleo en la composición arquitectónica.

3. Pilastras, muros y su decoración.
4. Arcadas; disposición, proporción y decoración.
5. Intercolumnios; superposición de órdenes.
6. Frontones, áticos, balaustradas y balcones.
7. Techos, bóvedas, cúpulas, escalinatas y escaleras.
8. Puertas y ventanas.
9. Nociones de sombras y lavados de planos.
10. Letras y letreros.

TRABAJOS PRÁCTICOS

Lámina 1ª. Estudio general de órdenes, trazado de molduras, letras y letreros.
Lámina 2ª. Orden dórico y aplicación sencilla.
Lámina 3ª. Orden jónico y aplicación.
Lámina 4ª. Orden corintio y superposición de órdenes.
Láminas 5ª y 6ª. Proyectos simples con empleo de los órdenes clásicos a escalas determinadas, ejecutados con sus plantas, secciones y frentes.

Las láminas se presentarán dibujadas a tinta china y serán lavadas las números 4, 5 y 6.

BIBLIOGRAFÍA

OBRAS DE CONSULTA

Pierre Esquié, *Traité elementaire d'Architecture.*
William R. Ware, *The American Vignola.*
Guadet, *Elements et théorie de l'architecture.*
G. Gromort, *Choix d'éléments empruntés a l'architecture clasique.*
J. M. Mauch, *The architectural orders of the greeks and romans.*
Brown Burne, Von Holts and Coolidge. *Study of the orders.*
Arthur Stratton, *Elements of form and design in classic architecture.*
Bourne, von Holst and Brown, *Architectural drawing and lettering.*
Meyer, *Manual de ornamentación.*

OBRAS PARA USO CONSTANTE EN CLASE

Fitte, *Apuntes de arquitectura.*
Levell. Vignola, *Tratado práctico elemental de arquitectura.*

(49.) Análisis matemático

Curso especial para las carreras de arquitectura y doctorados en química y ciencias naturales

Profesor titular: Ingeniero Jorge W. Dobranich
Jefes de trabajos prácticos: Ingeniero Delfín Rabinovich

1. *División algebraica.* Caracteres de una división posible. División de un polinomio entero en x decreciente por un binomio de la forma $x - a$; ley de formación del cociente. Si un polinomio entero en x es divisible por $x - a$, $x - b$, etc., lo es por $(x - a)(x - b)\ldots$ — Descomposición de un polinomio en factores.

2. *Análisis combinatorio:* arreglos, permutaciones y combinaciones. Fórmula del binomio de Newton.

Determinantes: desarrollo, transformaciones, propiedades.

3. *Vectores.* Teorema de Chasles. Proyecciones. Sistemas de coordenadas; fórmulas de transformación. *Funciones:* gráficos representativos de sus variaciones. *Problemas sobre puntos:* coordenadas de un punto situado sobre una recta determinada por dos puntos. Distancia entre dos puntos.

4. *La función lineal.* Diversas formas de la ecuación de la recta. Ecuación de la recta que pasa por dos puntos. Angulo de dos rectas, condición de paralelismo y de perpendicularidad. Ecuaciones de rectas perpendiculares o paralelas a otra dada. Idem de las rectas perpendiculares y paralelas a otra y que pasa por un punto. Area de un triángulo. Condición para que tres puntos sean colineales. Distancia de un punto a una recta.

Sistemas de ecuaciones lineales; regla de Kramer. Condiciones de compatibilidad. Haz de rectas coplanares.

5. *Magnitudes complejas y número imaginario.* El complejo $a + bi$ y su transformación trigonométrica. Potencia y raíz del complejo imaginario. El vector en el plano: operaciones con vectores.

6. *Ecuaciones de 2° grado:* resolución analítica y gráfica, discusión; factores y variación.

Ecuaciones trinomias, binomias y recíprocas de 3° y 4° grados.

Intersección de recta y circunferencia. Idem de dos circunsferencias. Circunferencia por tres puntos. Circunferencia que pasa por dos puntos y de radio dado.

7. Progresiones. Logaritmos. Regla de cálculo. Las funciones exponencial y logarítmica. Resolución de ecuaciones exponenciales. Intereses y anualidades.

8. Infenitésimos. Derivada, diferencial e integral. Diferenciación de una suma, de un producto, de un cociente, de una potencia y de una raíz. Integrales fundamentales correspondientes.

Diferenciación de las funciones explícitas de una sola variable. Integración inmediata.

Diferenciación de una función de función, de funciones inversas y de funciones compuestas. Diferenciación de diversos órdenes.

9. *Métodos de integración:* por descomposición, por partes, por subtitución, por descomposición en fracciones parciales, por reducciones sucesivas.

Integrales definidas. Integración gráfica. Planímetros.

10. *Fórmulas de Taylor y de Mac-Laurin.* Desarrollos en serie, Máximos y mínimos de funciones de una sola variable.

Verdadero valor de las expresiones indeterminadas.

Estudio de las funciones y construcción de curvas planas. Parábola, elipse e hipérbola; focos y directrices; trazados. Abacos y monogramas.

11. Tangentes y normales a las curvas planas. Longitud de la tangente normal, subtangente y subnormal. Curvatura y radio de curvatura.

Rectificación y cuadratura de curvas planas. Cuadratura de zonas y cubicación de segmentos de sólidos de revolución.

12. *Coordenadas cartesianas y polares en el espacio.* Ecuaciones de la recta y del plano. Problemas relativos a puntos, rectas y planos.

Transformaciones usuales de coordenadas.

13. Ecuaciones diferenciales de 1° y de 2° orden.

Probabilidades y teoría de los errores.

TRABAJOS PRÁCTICOS

Consistirán en aplicaciones de todos los puntos del programa, cuya finalidad será: aclarar los conceptos teóricos; dar dominio del mecanismo del cálculo y aprender a utilizar los conocimientos adquiridos en la resolución del problema.

Nota. — Los estudiantes del doctorado en ciencias naturales deberán cursar las bolillas 8 a 10 del programa de geometría métrica, respectivo, que comprenden la trigonometría.

BIBLIOGRAFÍA

Analisis matemático

(CURSO ESPECIAL)

Bruño G. M., *Elementos de geometría analítica y de cálculo infinitesimal.*
Cisosti U., *Lezioni di analisi Matematico* (2 tomos).
Clariana Ricart L., *Conceptos fundamentales de analisis matemático.*
Dariés G., *Máthematiques.*
Granville y Smith, *Elements de calcul differentiel et integral.*
Laboureur M., *Cours de calcul algebrique, differential et integral.*
Wigher Mellor J. W., *Mathematica of stupents of Chemistry and Physics.*
Micahelis L., *Einfuhrung in die Mathematik für Biologen und Chemiker.*
Raimondi E., *Manualletto di Calcolo Infinitesimale.*
Salpeter J., *Einfuhrung in die hohere Mathematik für Naturforscher und Aerte.*
H. Slichter C., *Elementary Mathematical Analysis.*
Verriest G., *Cours de Máthematiques Générales.*
Vivanti G., *Complementi di Matematica ad uso dei Chinici e dei Naturalisti.*
Vogot H., *Elements de Mátematiques Superieures.*
Woods et Bailey, *Máthematiques générales; cours théorique et pratique* (traducción del inglés).
Zoretti L., *Leçons de Mathematiques générales.*

(5o) **Geometría métrica**

(Arquitectura y doctorado en química)

Profesor titular: INGENIERO JORGE W. DOBRANICH
Jefe de trabajos prácticos: INGENIERO ALBERTO VINARDELL

1. Tangentes. Identificación de rectas y curvas. Aplicaciones: óvalos; espirales; arcos de varios centros; desarrollante de círculo; cicloide; epicicloide; catenaria.

2. Relaciones métricas en el triángulo y en la circunferencia.

Medida de ángulos en el círculo. Polígonos regulares, convexos y estrellados.

Homotesia y semejanza. Simetría.

3. Segmentos dirigidos. Transversales. Relación anarmónica; ases armónicos. Polos y polares en la circunferencia. Figuras inversas.

4. Areas de polígonos y en el círculo. Areas de superficies planas por el método de suma. Fórmulas aproximadas de Poncelet y de Simpson.

5. Poliedros. Los tres cuerpos redondos. Areas y volúmenes. Teorema de los tres cuerpos redondos. Figuras esféricas. Desarrollos. Poliedroides.

6. Secciones cónicas. Elipse: trazados de ella y de las tangentes. La elipse considerada como proyección de la circunferencia. Ecuación, radios vectores, directriz. Hipérbola: trazados de ellas y de las tangentes; asíntotas; ecuaciones. Parábola; trazados de ella y de las tangentes; área: ecuación.

Hélice y helicoides.

7. Superficies de segundo grado.

Cálculo de volúmenes por el método de suma. Volúmenes del elipsoide, hiperboloide y paraboloide de revolución por el método de las secciones comparadas. Fórmula de Simpson. Teoremas de Guldin.

8. Vectores. Vectores sobre un eje dirigido. Arcos y ángulos dirigidos. Medida de ángulos y arcos. Graduaciones sexagesimal y centesimal. Definición de las funciones circulares y vectores que las representan. Variación y gráfico de las funciones circulares. Relaciones fundamentales y deducidas de ellas. Reducción al primer cuadrante.

9. Funciones circulares de la suma o diferencia de dos o más arcos y de los múltiplos y submultiplos. Fórmula de Moivre. Transformación de expresiones trigonométricas particulares en monomios equivalentes. Resolución de ecuaciones trigonométricas.

10. Relaciones en el triángulo rectángulo. Teoremas fundamentales para la resolución de triángulos. Resolución de triángulos rectángulos. Problemas relativos a medidas de alturas y distancia. Resolución de triángulos oblicuángulos. Problemas relativos a medida de alturas y distancias. Problema de Pothenot.

TOPOGRAFÍA URBANA

11. Generalidades. Trazado de alineaciones en el terreno. Medición directa de distancias: Escalas.

Escuadras; trazado de perpendiculares y paralelas.

12. Grafómetro. Pantómetro. Brújulas. Teodolitos: verificación y correcciones. Levantamiento de detalles. Método de levantamiento de planos. Cálculo de superficies. Extrapoligonales.

13. División de terrenos. Relevamiento de poblaciones, parques y jardines. Replanteo de fundaciones y relevamiento de edificios.

14. Niveles; verificaciones y correcciones. Niveletas. Miras. Nivelación geométrica. Registros de nivelación. Representación del relieve del terreno.

Nota. — Las bolillas que tratan de topografía urbana no serán exigidas a los estudiantes del doctorado en química.

TRABAJOS PRÁCTICOS

GEOMETRÍA

Aplicaciones al dibujo lineal.

Ejercicios y problemas relativos a áreas y volúmenes.

Ejercicios y problemas aclaratorios de las propiedades geométricas tratadas en el programa teórico

TRIGONOMETRÍA

Aplicaciones de las relaciones trigonométricas.
Resolución de triángulos.
Resolución de ecuaciones trigonométricas.
Problemas de aplicación a la topografía.

TOPOGRAFÍA URBANA

Operaciones en el terreno; cálculos de gabinete y ejecución de los planos correspondientes.

BIBLIOGRAFÍA

GEOMETRÍA

Balbin V., *Tratado de estereotometría genética.*
Eysseric Pascal, *Géometrie et Courbes usuelles.*
F. G. M., *Cours de géometrie.*
Garneri A., *Corso elementare di disiggno geometrico.*
Hadamard J., *Géometrie elementaire* (2 tomos).
Holzmüller G., *Tratado metódico de matemáticas elementales* (3 tomos).
Papelier G., *Exercises de Geometrie moderne.*
Richardson y Ramsey, *Geometría plana moderna* (traducción del inglés por V. Balbin).
Rouche et Comberousse. *Traité de Géometrie* (2 tomos).

TRIGONOMETRÍA

Briot et Bouquet, *Leçons de trogonometrie.*
Bruño G. M., *Elementos de trigonometría.*
Hessemberg G., *Trigonometría plana y esférica.*
Hobson, *Plane trigonometry.*
Serret J. A., *Traité de trigonometrie.*
Todhunter I., *Elementi de trigonometrias* (traducción del inglés).

TOPOGRAFÍA

Apuntes del Centro estudiantes de ingeniería.
del Fabro G., *Manuale di topografía* (Hoepli).
Gabriel Ed., *Arpentage et leve des plans.*

(51) Geometría descriptiva

(Arquitectos)

Profesor titular: Arquitecto Alberto Coni Molina
Profesores suplentes: Arquitectos Víctor R. Christensen y Eugenio Giralt
Jefe de trabajos prácticos: Arquitecto Víctor R. Christensen

1. Objeto de la geometría descriptiva. Generalidades. Diversos sistemas de proyección. Método de Monge. Representación de un punto. Coordenadas. Distancia de un punto a la línea de tierra. Representación de rectas y planos. Trazas, posiciones par-

ticulares. Pararelismo. Perpendicularidad. Propiedad fundamental de los planos perpendiculares. Su extensión a los planos oblicuos.

Representación de cuerpos sencillos en el método de Monge. Empleo auxiliar del sistema de perspectiva paralela. Desplazamientos. Rotaciones. Cambios de planos de proyección.

2. Proyecciones cilíndricas y cónicas, como auxiliares en el método de Monge. Aplicaciones. Intersección de planos en diversas posiciones. Casos en que los planos no están determinados por sus trazas. Intersección de rectas y planos. Recta perpendicular a un plano. Intersección de rectas con planos no determinados por sus trazas. Métodos rápidos. Planos dados por su línea de pendiente. Angulos de rectas y planos. Distancias.

3. Representación de figuras planas. Circunferencia en diferentes posiciones. Circunferencia que pasa por tres puntos. Dadas las proyecciones de una circunferencia, determinar su plano y su verdadera magnitud. Representación de poliedros. Secciones planas. Rebatimientos. Homología. Afinidad. Desarrollos. Transformadas. Intersecciones de poliedros.

4. Representación de conos y cilindros. Secciones planas. Desarrollos. Planos tangentes. Enrollamientos. Intersección de rectas con estas superficies. Intersección de superficies cilíndricas y cónicas. Diversos casos. Tangentes. Desarrollos. Hélices. Superficies helicoidales.

5. Representación de la esfera. Proyección de un punto. Planos tangentes. Secciones planas. Intersección con una recta con conos y cilindros.

6. Superficies de revolución. Definiciones y propiedades. Determinación de la meridiana. Proyección de un punto. Normal en un punto dado de la superficie. Secciones planas. Intersecciones con rectas. Conos y cilindros circunscritos.

7. Superficies de segundo grado en general. Definición y clasificación. Proyección de un punto. Secciones planas. Intersecciones con una línea recta. Conos y cilindros circunscritos. Planos tangentes.

8. Proyecciones acotadas. Problemas corrientes de representación, posición y magnitud. Superficies topográficas. Determinación de planos y aplicación a los problemas usuales de terraplenamientos y nivelaciones. Angulos y distancias. Representación de figuras planas. Relevamientos. Problemas fundamentales.

9. Estereotomía. Nociones generales. Definiciones. Sillares. Plantillas. Diversas clases de muros. Definición y clasificación de diversos tipos de arcos y bóvedas. Intersecciones. Bóvedas cónicas. Bóvedas esféricas. Nichos. Escaleras.

Estereotomía de la madera. Ensambladuras. Empalmes. Cimbras. Vigas armadas. Refuerzos. Entramados.

Estereotomía del hierro. Perfiles. Empatillados. Ensambles. Acopladuras. Escaleras.

TRABAJOS PRÁCTICOS

1. Representación de puntos, rectas y planos. Intersecciones de rectas y planos. Problemas varios.

2. Rebatimientos y giros. Circunferencias en diversas posiciones.

3. Secciones planas de prismas, pirámides, cilindros y conos. Afinidad y homología.

4. Intersección de rectas con superficies varias.

5. Intersecciones de poliedros.

6. Estudio sobre las principales curvas y superficies que engendran.
7. Problemas varios referentes a la esfera.
8. Proyecciones acotadas. Problemas diversos.
9. Estereotomía de la piedra ; Muros, arcos, etc.
10. Estereotomía de la madera : Ejemplos de ensambladuras.

(52.) Dibujo de ornato

Profesor titular : Don Carlos P. Ripamonte
Profesor suplente : Don Cándido Villalobos
Jefe de trabajos prácticos : Don Alberto Rossi

Normas generales de proporción.

Bases geométricas para las aplicaciones del dibujo ornamental.

Importancia de los ejes como guía y conducción razonada del dibujo ornamental.

Normas constructivas. Formas comparadas. Posición. Proyecciones. Puntos de observación.

Comprobaciones prácticas con los objetos mismos sobre diversos planos.

Pespectiva de observación. Indicaciones fundamentales de su empleo para el trazado conveniente, de acuerdo con las direcciones geométricas o perspectivas de los ejes y planos ornamentales o arquitecturales.

Espesores. Relieves. Claroscuros. Sombras proyectadas. Caracteres de las formas.

Utilidad del dibujo a mano levantada, ejecutado en el pizarrón. Su necesidad y uso.

Importancia del dibujo de croquis como síntesis de formas y de proporción.

Escalas. Perfiles. Plantas.

Indicaciones sobre acuarelado y dibujo a pluma.

TRABAJOS PRÁCTICOS

31 de mayo, diez (10) dibujos en carbonilla, en formato de una hoja de papel Ingress, cado uno.

31 de julio, diez (10) dibujos al lápiz, en croquis y tamaños reducidos.

30 de septiembre, diez (10) dibujos a la pluma en croquis y tamaños reducido.

15 de noviembre, diez (10) dibujos en lavado, en croquis y tamaños reducido.

SEGUNDO AÑO

(53.) Arquitectura, primer curso

Profesor titular: Arquitecto René Karman
Profesores suplentes : Arquitectos Raúl J. Alvarez y Angel Pascual
Jefe de trabajos prácticos : Arquitecto Carlos M. Massa

Primero : abril 27 : mayo 18. Entrada de un edificio público.
Segundo : junio 15 : julio 6. Pabellón angular de un palacio.
Tercero : agosto 24 : septiembre 14. Un gran hall.

Cuarto : octubre 26 : noviembre 16. Pabellón de un parque.

Se ejecutarán además, en cada uno de los cursos, los esquicios en encierros, como lo dispone el Digesto.

(54.) **Perspectiva y sombras**

Profesor titular : Arquitecto Alberto M. Coni Molina

Profesor suplente : Arquitecto Víctor R. Christensen

Jefe de trabajos prácticos : Arquiteceo Víctor R. Christensen

PRIMERA PARTE

Teorías de las sombras

1. Propagación rectilínea de la luz. Sombras propias y proyectadas. Separatriz. Cono y cilindro de sombra. Límite de la sombra proyectada. Sombra pura y penumbra. Sombra proyectada por un punto sobre los planos de proyección, sobre un plano cualquiera, sobre un poliedro, un cono, una esfera y sobre una superficie de revolución cualquiera.

Sombra proyectada por rectas sobre los mismos elementos. Sombra de rectas sobre molduras.

2. Sombra de polígonos y de curvas. Sombra proyectada de un polígono sobre los planos de proyección y sobre un plano cualquiera. Sombra sobre los mismos planos, de un círculo horizontal, paralelo al vertical, de perfil, y en una posición cualquiera. Determinación de la elipse, sombra de un círculo dado. Sombra de un círculo horizontal sobre un plano vertical, a 45°. Sombra de una curva cualquiera, de una curva situada en un plano de perfil. Tangentes.

Sombra de poliedros. Determinación de la separatriz en general. Sombras proyectadas. Separatriz de un prisma cualquiera, de una pirámide, etc. Sombra de grupos de poliedros. Sombra proyectada por un poliedro sobre una superficie cualquiera.

Aplicaciones, sombras de entablamentos con modillones, etc. Sombra de elementos usuales en arquitectura. Sombra de frontis, escalinatas. Sombras sobre techos inclinados. (En todos los ejercicios se prescindirá en cuanto sea posible de la proyección horizontal.)

3. Sombras de las superficies curvas. Determinación de la separatriz, diferentes métodos : de los planos secantes, de los planos tangentes, de las superficies envolventes, de las proyecciones oblicuas.

Sombras proyectadas. Tangentes. Superficies desarrollables. Determinación de la separatriz y sombras proyectadas. Sombra de cilindro en diferentes posiciones. Sombra del cilindro hueco. Sombra de cilindros verticales superpuestos. Problemas. Separatriz de las superficies cónicas. Sombras proyectadas. Sombras del cono hueco.

Ejercicios y problemas, aplicaciones, sombra de bóvedas y arcadas en diferentes posiciones. Sombras del listel.

4. Sombra de la esfera y del elipsoide. Determinación de la separatriz. Sombras proyectadas. Sombra de una esfera sobre un cono. Sombra de la esfera hueca. Sombra del nicho. Tangentes. Sombra interiores y exteriores de cúpulas esféricos. Aplicaciones.

Superficies de revolución. Determinación de la separatriz. Empleo de conos, cilindros y esferas tangentes. Métodos de las proyecciones oblicuas. Métodos de las superficies envolventes. Determinación de la separatriz en el toro de revolución. Sombras proyectadas sobre el plano vertical y sobre un plano vertical a 45° conteniendo el eje. Sombra de un toro sobre un cilindro, puntos de pérdidas y tangentes. Sombras de la scocia y de gargantas anulares.

Sombra del astrágalo, sombra de capiteles y bases de diferentes tipos, sombras de balaustres, vasos. etc.

5. Graduación de la luz y de la sombra, iluminación máxima y mínima, puntos de mayor iluminación, absoluta y relativa. Graduación de las tintas en la sombra propia y proyectada. Perspectiva aérea. Intensidad de la luz sobre las diferentes caras de un poliedro.

De las superficies curvas. Determinación de las líneas de igual iluminación. Máxima iluminación absoluta y relativa.

Graduación de la sombra propia y proyectada : en la esfera, cilindro, cono y cuerpos de revolución. Problemas.

SEGUNDA PARTE

Perspectiva

6. Generalidades y definiciones de la perspectiva. Característica de los métodos prácticos. Perspectivas de rectas y puntos. Problemas. Puntos de fuga. Trazados de paralelas. Líneas principales y dominantes. División de rectas en partes iguales y proporcionales.

Perspectivas de elementos contenidos en el plano horizontal. Empleo de puntos de distancia entera y reducida. Aplicaciones. Perspectiva de polígonos. Ampliación del cuadro. Ejercicios y problemas.

Representación de figuras geométricas, mosaicos, plantas de edificios, etc., de figuras irregulares, parques, etc. Aparatos usuales en la perspectiva.

Perspectiva del círculo, diversos métodos, escalas circulares. Trazados de círculos concéntricos. Relevamiento del plano horizontal. Inscripción de polígonos regulares en círculos dados en perspectiva. Dando un círculo en perspectiva sobre el plano horizontal, determinar el punto y distancias principales.

7. Perspectiva en elevación, problema general. Escala de alturas. Descenso del plano horizontal, perspectiva de elementos sencillos. Perspectiva de las grandes masas. Elección de puntos de vista. Métodos rápidos. Empleo de detalles en diferente escala. Perspectiva a vuelo de pájaro. Ejercicios.

8. Perspectiva directa en el espacio. Problemas de intersecciones, ángulos y distancias. Rotaciones y cambios de plano. Perspectiva directa de molduras, rectas y curvas, de elementos usuales en arquitectura, y de cuerpos de revolución.

Imágenes reflejadas, métodos generales, ejercicios y problemas.

9. Sombras en perspectiva. Problema general. Diferentes posiciones del foco luminoso y elección conveniente del mismo.

Determinación de la separatriz y de las sombras proyectadas de cuerpos; aplicaciones sobre elementos usuales en arquitectura.

TRABAJOS PRÁCTICOS

1. Sombra de elementos simples sobre los planos de proyección.
2. Sombra de polígonos y curvas sobre diversos planos.
3. Sombra de lucarnas y chimenea sobre un techo inclinado.
4. Sombras en capitel dórico.
5. Sombras en el nicho. Tangentes.
6. Perspectiva de motivos simples en el geometral.
7. Perspectiva de poliedros, conos, cilindros, etc.
8. Perspectiva de molduras, cornisas, etc.
9. Perspectiva de cuerpos de revolución, jarrones, etc.
10. Perspectiva del capitel dórico. Problemas varios de sombras en perspectiva y reflejos.

BIBLIOGRAFÍA

Tessari, Pillet, Arola, Simil, Cloquet.

(55). **Cálculo de las construcciones**

Profesor titular: Arquitecto Eugenio Giralt

Profesor suplente: Ingeniero Alfredo J. Orfila

Jefes de trabajos prácticos: Ingenieros Simón Goldenhorn y Felipe Meyer Arana

1. Elementos de cálculo gráfico. Vectores. Operaciones fundamentales. Segmentos representativos de superficies. Representación de funciones. Abacos y nomogramas.

2. Estática gráfica. Representación, composición y descomposición de fuerzas en un plano. Condiciones de equilibrio. Nociones de fuerzas en el espacio. Par de fuerzas.

3. Momento estático de fuerzas en un plano con respecto a un punto del mismo. Centro de gravedad de líneas y superficies planas. Empleo de los planímetros.

4. Momento estático de superficies planas con respecto a rectas del plano.

Momento de inercia de superficies planas. Radio de giro, circunferencias y elipse de inercia.

5. Momentos polares de superficies planas. Reacciones estáticamente determinables.

6. Vigas rectilíneas estáticamente determinables. Reacciones en los apoyos. Momentos flectores y esfuerzos cortantes.

7. Sistemas reticulares estáticamente determinados. Determinaciones de las tensiones de las barras, mediante el equilibrio de los nudos (Cremona) y el equilibrio de las secciones (Culmann y Ritter).

8. Muros de sostenimiento de las tierras. Rozamiento. Empuje de las tierras. Empuje sobre una pared plana producido por un terraplén limitado superiormente por otro plano. Terraplén con sobrecarga. Datos prácticos. Aplicaciones.

9. Bóvedas. Rupturas. Trazado del polígono y curva de presiones. Estabilidad. Sobrecarga. Cálculo de estribos. Aplicaciones.

10. Resistencia de materiales. Definiciones e hipótesis. Equilibrio estático y equilibrio molecular. Análisis de las deformaciones de un prisma elástico. Tracción y com-

presión. Fórmulas fundamentales. Datos experimentales. Sólidos de igual resistencia. Aplicaciones.

11. Corte. Fórmulas fundamentales. Datos experimentales. Aplicaciones. Torsión. Fórmulas fundamentales. Aplicaciones.

12. Flexión simple. Fórmulas fundamentales. Deformación. Sólidos de igual resistencia. Aplicaciones. Pandeo. Fórmulas usuales. Limitaciones y aplicaciones.

TRABAJOS PRÁCTICOS

1. Cálculo gráfico, ábacos y nomogramas.
2. Casos prácticos de composición y descomposición de fuerzas.
3. Centro de gravedad de líneas y superficies.
4. Momentos estáticos.
5. Momentos de inercia.
6. Reacciones estáticamente determinables.
7. Cálculo de vigas apoyadas y empotradas.
8. Cálculo de armaduras con aleros y lucenarios.
9. Cálculo de columnas y pilares.
10. Cálculo de un esqueleto metálico para un edificio.
11. Cálculo de muros de sostenimiento.
12. Cálculo de arcos y bóvedas.

Los alumnos presentarán un cuaderno, de fórmulas usuales y un mínimo de veinte ejercicios o problemas, correspondientes a los principales temas del programa.

BIBLIOGRAFÍA

Müller Breslau, *Estática gráfica aplicada a las construcciones* (traducción de los ingenieros Romagosa y San Román).

Max Foerster, *Estática de las construcciones* (traducción del doctor Lorente de Nó).

J. Shlotke, *Estática gráfica* (traducción del doctor V. Balbin).

F. Folguera Grassi, *Estabilidad de las construcciones.*

J. Arce, *Resistencia de materiales y estabilidad de las construcciones.*

Serafino de Capitani, *Le stetiche grafiche applicate alla construzione civile.*

Arthur Morley, *Resistencia de materiales y teoría de las estructuras* (traducción del ingeniero J. Serrat).

J. Marvá, *Mecánica aplicada a las construcciones.*

M. D. Ocagne, *Cálculo gráfico y nomografía.*

R. Seco de la Garza, *Nomografía y nomogramas del ingeniero.*

F. Baró, *Nociones de nomografía.*

J. R. Castiñeiras, *Empuje de tierras y muros de sostenimiento.*

Hülte, *Manual del ingeniero* (traducción del ingeniero R. Hernández).

(56.) **Dibujo de figura**

Profesor titular : Don Ceferino Carnaccini
Profesor suplente : Don Carlos P. Ripamonte
Jefe de trabajos prácticos : Don José De Luca

PRIMER CURSO

Forma de encarar el dibujo de figura a la arquitectura.

Carácter de las formas y comparación de ellas entre cabezas de expresiones diversas.

Esquicios a mano levantada. Síntesis de la forma y de las sombras ; necesidad y uso de estos esquicios.

Agrupación de modelos ejecutados en forma sistemática y con diversos procedimientos.

Efectos de claro obscuro e importancia de las sombras proyectadas.

Aplicaciones de perspectiva de observación según la posición que ocupan los modelos.

Nociones de acuarelado a dos tintas.

Dibujos de trozos arquitectónicos del natural.

TRABAJOS PRÁCTICOS

Fechas de entrega

19 de mayo : 1° ocho copias de fragmentos de figura humana (cabeza) tronco y extremidades sobre calcos de yeso, al carbón, lápiz y pluma en tamaño grande (hoja de papel Ingres) y en diversas posiciones. Aplicaciones de perspectiva práctica.

6 de julio : 2° ocho copias de bustos ejecutados al acuarela con dos tintas.

12 de septiembre : 3° ocho copias en forma de esquicio al lápiz, pluma, sepia o sanguínea de otros fragmentos de la figura humana sobre calcos de yeso.

14 de noviembre : 4° ocho trozos arquitectónicos del natural.

TERCER AÑO

(57.) **Modelado, primer curso**

Profesor titular : Don Torcuato Tasso
Profesores suplentes : Doctor Félix Pardo de Tavera, Don Víctor J. Garino y Don Bartolomé Tasso
Jefe de trabajos prácticos : Don Bartolomé Tasso

(Trabajos a ejecutarse en las clases)

PRIMER TRIMESTRE

1. Una hoja.
2. Una moldura de óvalos.
3. Una decoración.

SEGUNDO TRIMESTRE

1° Una griega.
2° Una ménsula.
3° Un friso decorativo.

TERCER TRIMESTRE

1° Una cabeza bajo relieve.
2° Una figura bajo relieve.
3° Un capitel.

(58.) **Arquitectura, segundo curso**

Profesor titular : Arquitecto René Karman
Profesores suplentes : Arquitectos Raúl J. Alvarez y Angel Pascual
Jefe de trabajos prácticos : Arquitecto Carlos M. Massa

Primero : abril 27 : mayo 18. Una gran escalera.
Segundo : junio 15 : julio 6. Escuela suburbana.
Tercero : agosto 24 : septiembre 14. Sala de conferencias.
Cuarto : octubre 26 : noviembre 16. Capilla absidal.
Se ejecutarán además, en cada uno de los cursos, los cuatro esquicios en encierros, como lo dispone la ordenanza, artículo 1°.

(59.) **Construcciones, primer curso**

CONSTRUCCIONES DE MADERA, HIERRO Y MIXTAS
(Con cálculos de estabilidad, detalles y proyectos)

Profesor titular : Ingeniero Alfredo Galtero
Profesor suplente : Ingeniero Nicolás Besio Moreno
» » Alejandro S. Pagliere

1. *Preliminares.* — Reconocimiento del terreno como suelo de fundación ; procedimientos empleados. Diferentes clases de terrenos ; clasificación. Determinación de la resistencia ; coeficiente de seguridad, criterio de aplicación ; carga específica ; características locales. Excavaciones. Cimientos ; profundidad y dimensiones.

2. *Maderas.* — Consideraciones generales como materiales de construcción. Preparación y formas. Maderas del comercio. Marco de las piezas aserradas. Empalmes, ensambladuras y acoplamientos ; piezas metálicas de sujeción. Coeficientes de seguridad y de trabajo. Protección de las piezas de madera en las construcciones y contra incendios.

3. *Hierro, acero y fundición.* — Consideraciones generales como materiales de construcción. Hierros del comercio ; barras, perfiles y palastros. Operaciones de taller. Coeficientes de seguridad y de trabajo. Protección de las construcciones metálicas contra los efectos de la herrumbre y del fuego.

4. *Uniones.* — Roblones y pernos. Tablas y datos prácticos. Coeficientes de trabajo. Roblonaduras, articulaciones, ensambladuras, tensores y nudos. Anclajes y encadenados.

5. *Entramados horizontales.* — Suelos; organización general. Cargas permanentes y accidentales. Vigas de hierro y madera; simples, compuestas, armadas, etc. Pisos cielorasos; materiales y detalles de construcción.

6. *Entramados verticales.* — Columnas y pies derechos. Paredes con entramados, organización general, forjados. Andamios.

7. *Techos.* — Organización general. Cargas permanentes y accidentales. Entramados inclinados; organización. Armaduras; tipos usuales. Cubiertas; Materiales y detalles de construcción. Desagües.

8. *Fundaciones.* — Generalidades. Pilotes y emparrillados de madera; maderas que se emplean. Emparrillados de viguetas laminados para columnas. Consololidación del terreno de fundación. Tablestacadas y ataguías.

9. *Escaleras.* — Partes constitutivas. Trazado. Compensación. Detalles de construcción de escaleras de madera, hierro y mixtas. Barandillas.

10. *Carpinterías de taller y metálica.* — Puertas, ventanas, celosías, etc.; herrajes y detalles. Revestimientos de madera. Rejas y barandas. Vidrios.

TRABAJOS PRÁCTICOS

1. Ensayo de resistencia de suelos, diagramas y planillas.
2. Uniones de hierro, rígidas y articuladas.
3. Ensambladuras y empalmes de madera.
4. Cálculo de una viga importante, de sección compuesta, de una estructura de hierro y de la unión de una viga secundaria.
5. Cálculo de columnas de diferentes tipos y sus fundaciones.
6. Proyecto de un techo; entramado inclinado y armaduras.
7. Proyecto de fundación sobre pilotes de madera.
8. Escaleras. Cálculo de la zanca de un tramo recto. Trazado de compensación de un tramo curvo.

Se acompañarán los dibujos y cuadernos de cálculos hechos en clase.

BIBLIOGRAFÍA

Esselborn, *Construcción de edificios.*
Bonhomme y Silvestre, *Constructions métalliques.*
Barberot, *Traité practique de charpente.*
Foester, *Estática de las Construcciones.*
Geusen, *Construcciones de hierro.*
Breymann, *Costruzioni civili.*
Hütte, *Manual del ingeniero.*
Reglamento municipal de construcciones (Buenos Aires 1928).

(60) **Historia de la arquitectura, primer curso**

Profesor titular: Arquitecto Carlos E. Becker

Profesores suplentes: Arquitectos Alejandro E. Moy y Héctor Greslebin

INTRODUCCIÓN A LA HISTORIA DE LA ARQUITECTURA

1. *a)* El arte como expresión cultural de los pueblos. Sus primeras manifestaciones. Equivalencia entre el arte prehistórico y el arte de los primitivos actuales. Las leyes de error.

b) La prehistoria y la historia: sus divisiones. Fuentes y ciencias auxiliares de la historia.

Clasificaciones de la historia. Historia general, historia del arte e historia de la arquitectura.

Clasificaciones de la prehistoria. Prehistoria del Viejo Mundo y del Nuevo Mundo.

La protohistoria.

c) Las artes. Artes bellas y artes útiles. Carácter dual de la arquitectura.

La doctrina de Taine aplicada a la historia de la arquitectura. Evolución de las grandes arquitecturas: los tres momentos.

d) La producción artística del Viejo Mundo en la prehistoria. Los orígenes. Edad de la piedra y edad de los metales. Sus divisiones en épocas.

Epoca paleolítica. La piedra lascada. Eolitos y arqueolitos.

Epoca ebúrnea. La piedra tallada. Escultura en marfil y hueso. Utensilios. Grutas, cavernas y cuevas. Pintura de los troglodítas. Los petroglifos.

Epoca neolítica. La piedra pulida. Utensilios. Megalitismo. Mecánica megalítica. Construcciones: cuevas y palafitas. Evolución de las formas monumentales: menhires, alineaciones, altares, túmulos, cromleks y dólmenes.

Epoca del bronce. Transformación de los utensilios. Las celtas. Trilitos de Stonehenge.

e) La producción artística del Nuevo Mundo en la prehistoria.

Los monumentos de tierra de América del Norte. Su clasificación. Los petroglifos de California.

Las tumbas de América del Sur. Chulpas del Perú y Bolivia.

f) La arquitectura en la historia.

Las fuentes: Egipto y Caldea.

Las corrientes: corriente oriental y corriente occidental. La producción americana. Sinopsis.

FUENTES DE LA ARQUITECTURA: EGIPTO

2. *a)* Consideraciones generales sobre Egipto. Noticias geográficas e históricas. La egiptología: Champollion.

Prehistoria e historia de Egipto. Cronología: Manethon. Las cuatro épocas. Dominaciones extranjeras en Egipto: sus consecuencias en la arquitectura.

b) Materiales, utensilios y mano de obra.

Construcciones de arcilla. — Posible influencia caldea. Muros, bóvedas y cúpulas.

Construcciones de madera. — Empleo de palmeras, cañas y juncos. Origen de la cornisa egipcia. Techos y vanos. La arcilla y la madera combinadas.

Construcciones de piedra. — Naturaleza de las piedras. Talla y aparejo. Aparejo de las grandes pirámides. Dinteles. Morteros. Platabandas. Bóvedas por hiladas horizontales y a dovelas. Techos: técnica de los techos en el templo de la Esfinge. Megalitismo: obeliscos y colosos. Tracción y levada de las piedras.

c) La arquitectura egipcia en las cuatro épocas.

Epoca thinita. — Las obras de arcilla decoradas a estrías. Primeras esculturas. Estelas.

Epoca menfita. — Las formas geométricas en los mastabas y las pirámides. Programa de estas obras. Las primeras columnas fitoformes. Escultura: la esfinge de Gizeh.

Epoca tebana. — Los templos solares. Programa. Las columnas. Entablamentos. Pilonos. Colosos. Obeliscos. Pródromos. Salas hipóstilas. Bajos relieves: diversos tipos. Los templos rupestres. Speos y hemispeo. Las tumbas. Hipogeos y siringas. Los palacios.

Epoca saita. — Perfeccionamiento de las formas. Obras ptolemaicas y romanas. Los capiteles mixtos. Los quioscos. Predominio de la escultura.

d) Decoración.

Pintura. Escultura. Toréutica.

Proporciones. Procedimientos aritméticos y geométricos.

Simetría. Efectos por repetición.

Corrección de las ilusiones ópticas. Ejemplo de Medinet Abú. Aprovechamiento de las ilusiones ópticas. Ejemplos de Luxor y del Rameseo.

e) Monumentos.

Tumbas. — La tumba thinita: Negadah. Tumbas memfitas: mastaba de Ti y pirámides de Gizeh, Dachur, Sakkarah, Meidún y Mastabat-el-Faraún. Tumbas tebanas: hipogeos de Beni-Hassan, sepulcro de Mentuetep, pirámides de Abydos y siringas de Bab-el-Moluk; el Serapeo.

Templos. — Templo memfita de la Esfinge. El templo tebano simple: Khons. Los grandes templos de Luxor y Karnak. El memnonio de Abydos. Los templos de Ipsambul, Deir-el-Bahari y Gherf-Hussein. Templos nubios de Kalabsché y Gertassi. Templos saítas de Edfú, Kom Ombos y Filé.

Palacios. — Palacio de Ai.

Fortalezas. — Semneh.

FUENTES DE LA ARQUITECTURA: CALDEA Y ASIRIA

3. *a)* Consideraciones generales sobre la Mesopotamia antigua. Noticias geográficas e históricas. Caldea. Asiria. La asiriología: Rawlinson.

Protohistoria de Caldea: el pueblo sumeriano.

Historia de Mesopotamia: las cinco épocas.

b) Materiales, utensilios y mano de obra.

Construcciones de arcilla. — Adobes y ladrillos. Morteros. Plataformas. Muros. Bóvedas por hiladas horizontales y a dovelas. Cúpulas.

Construcciones de madera. — Empleo de troncos de palmera.

Construcciones de piedra. — Naturaleza de las piedras. Aparejo. El aparejo en los quioscos reales. Empleo de grapas. Revestimientos. Tracción. Bóvedas de piedra a la manera griega.

c) La arquitectura caldeo-asiria.

Templos. — Programa. Características principales. Plataformas. Zikkurats. Almenas.

Palacios. — Programa. Plataformas. Plantas: planta caldea en barrilete y planta asiria compleja. Torres. Arcos. Pies derechos: los toros alados antropocéfalos. Columnas. Basas. Fustes: fustes cuádruples de Tello. Capiteles.

Casas. — Detalles. Las dobles terrazas.

Tumbas. — Tumbas de alfarería: Mugheir. Enterratorios: Varka.

Jardines. — Pensiles de Babilonia. Semiramis.

Defensas. — Recintos de Babilonia y Nínive. Murallas. Puertas.

d) Decoración.

Pintura. Escultura. Enlucido. Vidriado.

Representaciones zoomorfas y fitomorfas. Influencias egipcias. Función litúrgica de los colores. Carácter de los bajos relieves: las escenas militares. Los obeliscos. Obelisco de Salmanazar II. Las estelas. Estelas de Naram Sin y Hamurabi.

Proporciones. El módulo caldeo.

e) Monumentos.

Templos caldeos. — Los cuatro tipos de reconstrucción propuestos por Chipiez. Templos de Varka y Mugheir.

Templos asirios. — Khorsabad y Nimrud.

Palacios caldeos. — Palacio de Gudea en Tello.

Palacios asirios. — Palacios de Sargón en Khorsabad, de Senmaquerib en Kuyundik y de Asurnasirpal en Nimrud.

CORRIENTE ORIENTAL: PERSIA

4. *a)* Consideraciones generales sobre el Irán antiguo. Noticias geográficas e históricas. Media. Persia. La expansión. Estudios arqueológicos: Dieulafoy.

Historia de Persia: las tres épocas.

b) Materiales y técnica.

Construcciones de arcilla. — Adobes y ladrillos. Morteros. Encadenados. Muros. Bóvedas: sus perfiles. Cruce de bóvedas. Trompas. Cúpula circular sobre basamento cuadrado.

Construcciones de madera. — Importancia del empleo de este material en Persia. Maderas utilizadas. Techos a terraza: ejemplo del palacio de Susa. Revestimientos.

Construcciones de piedra. — Naturaleza de las piedras. Sillerías. Plataformas: ejemplo del palacio de Pasargada. Revestimientos.

c) La arquitectura persa en las tres épocas.

Epoca aqueménide. — La columna. Basas. Fustes. Capiteles. Columnas de Susa y Persépolis: análisis y comparación de sus capiteles. Entablamentos.

Muros. Vanos. Pies derechos: los toros alados antropocéfalos. Influencias egipcia y caldeo-asiria.

Arquitectura real. Las apadanas. Programa.

Arquitectura funeraria. Tumbas rupestres: simplicidad de su programa. Torres funerarias. Tumbas y torres de Nach-I-Rustem.

Arquitectura religiosa. Torres pirolátricas.

Epoca parto-arsacida. — Efectos de la influencia helenística: el orden dórico de Cangovar y el orden corintio de Diarbekir. Efectos de la influencia romana: el palacio de Hatra.

Epoca sasánida. — Los palacios abovedados. La arcada sobre columnas. Simplicidad de los capiteles: el ejemplo de Ispahan.

d) Decoración.

Escultura. Vidriado.

Representaciones geométricas y zoomorfas. Los colosos de los palacios. Paralelo con los colosos asirios. Altorrelieves arquitectónicos. Las fachadas de las tumbas rupestres. Cerámicas vidriadas. Colorido. Friso de los leones y friso de los arqueros de Susa.

Proporciones. Procedimientos geométricos.

e) Monumentos.

Palacios. — La terraza de Persópolis y sus palacios aqueménides: sala hipóstila de Jerjes, sala de las cien columnas, palacios de Darío, Jerjes y Artajerjes. Obras complementarias de la terraza: escalera, propíleos y altar. El palacio de Artajerjes II, en Susa. Palacio parto-arsacida de Hatra. Palacios sasánidas de Artajerjes I, en Firuz Abad, de Chapur I, en Sarvistán, y de Cosroes I, en Ctesifonte.

Tumbas. — Tumbas aqueménides de Nach-I-Rustem.

CORRIENTE ORIENTAL: INDIA E INDOCHINA

5. *a)* Consideraciones generales sobre la India antigua. Noticias geográficas e históricas. Cultura de los arios.

Historia de la arquitectura hindú: sus tres épocas. Influencias extranjeras en la India.

b) Materiales y técnica.

Contrucciones de arcilla. — Adobes y ladrillos. Morteros. La estupa de Santchi.

Construcciones de madera. — Su importancia. Técnica carpinteril. Muros y pilares de madera por hiladas. Hiladas avanzadas. Estructuras triangulares.

Construcciones de piedra. — Trogloditismo. Imitación de las formas y de la técnica maderera. Las grandes formas de piedra de la época neobramánica.

c) Caracteres de la arquitectura hindú y sus monumentos.

Epoca paleobramánica. — Su escasa importancia.

Epoca grecobúdica. — Santuarios rupestres: pórticos, salas y deambulatorios. Santuarios de Ajanta y Karli. Los monasterios: estupas, viharas y saugharamas. Estupa de Santchi.

Epoca neobramánica. — Templos rupestres monolíticos. Templo de Kailassa, en Ellora y de Elefanta, en Bombay. Pagodas: cáracter y riqueza de estos templos. Pagodas a varios pisos: Siringam, en Trichinópolis. Pagodas apiramidadas: Rajarani, en Bhuwaneswar. Pagodas a hiladas de cúpulas: monolito de Mahavellipore. La decoración de las pagodas. La escultura. El paisaje. Los lagos.

d) Clasificación geográfica de los monumentos arquitectónicos de la India.

e) Arquitectura de Indochina. Situación de este país. Influencia recibida de la India. El arte bramánico de los tcham y de los khmer. Los templos tcham de Misón. Los templos khmer de Angkor Thom y Angkor Vat.

CORRIENTE ORIENTAL: CHINA Y JAPÓN

6. *a)* Consideraciones generales sobre la China antigua. Noticias geográficas e históricas. Aislamiento de los chinos. Dinastías. Carácter de la arquitectura china.

b) Materiales y técnica.

Construcciones de arcilla. — Ladrillos. Cerámicas. La porcelana.

Construcciones de madera. — Su difusión. Troncos y cañas. Ensamblajes y ligaduras. Empleo de la madera por hiladas avanzadas,

Construcciones de piedra. — Aparejos.

c) Monumentos clasificados por dinastías.

Dinastía Tchú. — Construcciones militares: la Gran Muralla.

Dinastía Han. — Construcciones funerarias: cámaras sepulcrales.

Dinastía Sung. — Construcciones religiosas: templos normales budistas y templos oficiales confucistas.

Dinastía Yuan. — Construcciones religiosas: pagodas.

Dinastía Ming. — Construcciones funerarias: tumbas de Nankín y Pekín.

Dinastía Tsing. — Construcciones reales: palacio imperial de Pekín.

d) Arquitectura de Japón. Situación de este país. Influencia recibida de la China. Empleo de piedras en aparejo poligonal. Las maderas decoradas. Motivos de decoración. Lacas. Barnices. Policromía. Arquitectura característica de Japón. Los templos sintoístas. Los tori. Talla en madera. Toréutica.

ARQUITECTURA DE AMÉRICA PRECOLOMBIANA. MÉJICO Y PERÚ

7. *a)* Consideraciones geográficas sobre Méjico y Perú antiguos. Las razas y su distribución. Producción arquitectónica americana: su antigüedad;

b) Méjico.

Materiales y técnica. La arcilla y la piedra. Platabandas. Bóvedas por hiladas horizontales. La obra de las distintas razas. Civilización tolteco-azteca, en la meseta. Civilización maya, en Yucatán. Civilización zapoteca, en Oajaca.

Arquitectura tolteco-azteca. - Pirámides escalonadas. Su estructura. Pirámide de Cholula. Pirámides de Teotihuacán. Los templos denominados teocali. Teocali de Tenochtitlán. Las columnas de Tula.

Arquitectura maya. — Palacios: los palacios templos y los palacios reales. Palacio templo del Sol, en Palenque. Palacios denominados Casa del gobernador y Casa de las monjas, en Uxmal. El palacio templo de Sayil.

Arquitectura zapoteca. — Los palacios de Mitla.

Escultura y pintura decorativas. Su carácter. Alfarería.

c) Perú.

Materiales y técnica. Empleo de la piedra en la meseta y del adobe en el litoral. Los vanos: tipos de la meseta y del litoral. Arquitectura prehistórica o preincásica. Arquitectura histórica o incásica.

Arquitectura prehistórica. — Estudios de Stuebel y Uhle. Tiahuanaco. Sillería. Megalitismo. Portal del templo del Sol.

Arquitectura histórica. — Simplicidad de sus lineamientos. Sillería. Vanos. Nichos. Construcciones militares: murallas de Cuzco. Construcciones religiosas: templos de Pachacámac y Cuzco. Construcciones reales: palacios de Manco Capac en Cuzco y de Atahualpa en Cajamarca. Construcciones funerarias: torres de Silustani.

Alfarería. Tipos diversos. La ornamentación de la alfarería. Colorido.

CORRIENTE OCCIDENTAL: HETEA, FENICIA Y JUDEA

8. *a)* Hetea. Su emplazamiento geográfico. Los hetitas o khetas. Arquitectura hetea. Empleo del adobe y de la madera. Escultura decorativa. Bajos relieves.

Las ruinas de Boghaskoi. Los templos. La puerta de los leones. Las ruinas de Sendchirli. Los chilanis.

b) Fenicia. Su emplazamiento geográfico. Los fenicios como navegantes. Importancia de este aspecto de los fenicios en la propagación de su arquitectura.

Materiales y técnica. Megalitismo. La mecánica de la marina aplicada a la construcción. Substrucciones de los templos de Baalbek. Monolitismo. La casa de Amrith. Monolitos artificiales. Fortaleza de Tiro. Argamasa. Concreto. Las bóvedas. Bóvedas de Chipre y Jerusalén. Metalurgia. Empleo del bronce. Las formas fenicias. Pilares. Capiteles protojónicos de Trapeza y de Gebal. Palmeta del vaso de Amathonte.

Las formas extranjeras en Fenicia. Influencias egipcias: el sarcófago de Echmunazar y el templo de Pafos. Influencias asirias: palmetas y almenas.

Monumentos funerarios: el meghazil de Amrith. Monumentos religiosos: los templos de Biblos y Pafos. Obras militares: murallas de Tortosa, Banias y Erix.

Expansión de la arquitectura fenicia: Chipre, Cartago, Sicilia, Cerdeña, Baleares y España.

c) Judea. Su emplazamiento geográfico. Referencias históricas de la Biblia. La raza. Influencias caldeo-asirias, egipcias y fenicias, reveladas por la arquitectura judía.

Monumentos judíos. El templo de Salomón en Jerusalén. Su historia. Reconstrucciones propuestas por Chipiez y de Vogué. Los distintos recintos. El templo propiamente dicho y sus tres secciones. La decoración del templo. El palacio de Salomón según Stade. Las tumbas judías.

ARQUITECTURA HOMÉRICA. CIVILIZACIÓN EGEA Y CIVILIZACIÓN MICENIA

9. *a)* La época del bronce en el mundo griego. Predominio de los aqueos.

b) Civilización insular egea. Estudios de Evans. La antigua arquitectura de Creta. Sus períodos: Minoano antiguo, medio y moderno. Su colocación cronológica.

Primer período. — Evolución de la choza redonda a la casa cuadrada.

Segundo período. — Los palacios de Gnoso, Festo y Hagia Triada.

Programa. Materiales. Las salas a columnas: capiteles con hachas. Construcciones militares: Gurnia. Construcciones funerarias. Escultura y cerámica.

Tercer período — Las obras de restauración. Importancia de la pintura mural. El sarcófago de Hagia Triada.

Descubrimientos modernos del arte egeo en Santorín, Rodas y Milo.

c) Civilización continental micenia. Estudios de Schliemann, Dorpfeld y Bulle. Las antiguas arquitecturas de Troya, Micenas, Tirinto y Orcómeno.

Materiales y utensilios. Obras de arcilla. El adobe armado con madera. Obras de madera. Obras de piedra. Extracción de las piedras. Aparejos ciclópeos, poligonales y a recortes. Trabajos en roca viva.

Construcción. Adintelamientos característicos. Cúpulas por hiladas horizontales. Empleo de grapas.

Decoración. Revestimientos leñosos y metálicos. Dibujos en espiral. Modenatura. Columna: basa, fuste y capitel. Entablamento. Los frisos de alabastro y vidrio. Decoración coloreada de los muros. Cerámica. Toréutica.

Troya. — Ruinas de la ciudad. Sus puertas. El palacio.

Micenas. — Ruinas de la ciudad. El ágora. El palacio. El tesoro de Atreo. La puerta de los leones. La casa de familia: megarón micenio. Tumbas.

Tirinto. — Ruinas de la acrópolis. El castillo. Las murallas y las casamatas.
Orcómeno. — El tesoro de Minias.

ARQUITECTURA PREHÉLENICA : LICIA, LIDIA Y FRIGIA

10. *a)* La época del hierro en el mundo griego. Predominio de los dorios.

b) Arquitecturas de Asia Menor. Emplazamiento geográfico de Licia, Lidia y Frigia. Consideraciones históricas sobre estos pueblos. Los sátrapas.

c). Materiales y técnica.

Construcciones de arcilla. — Ladrillos. Palacio lidio de Creso.

Construcciones de madera. — Apeo de los árboles. Ensamblajes. Carpintería triangulada para techos: tumba frigia de Midas. Artesonados.

Construcciones de piedra. — Aparejos. Aparejo poligonal. Aparejo de las tumbas lidias de Sardes. Bóvedas. Bóveda lidia de Efeso. Talla de las rocas vivas: tumbas rupestres.

d) Decoración :

Modenatura. La columna. Capitel de Neandria. Motivos decorativos. Meandros. Coloración de los muros.

e) Monumentos.

Licia. — Tumbas rupestres ecomorfas, en arco apuntado: Myra y Pinara. Tumbas rupestres ecomorfas en frontón: Antifelo y Telmiso. Sarcófago turriforme y sarcófago apeado de Xanto.

Lidia. — La necrópolis de Sardes: tumba de Aliates.

Frigia. — Tumbas rupestres esculturadas: la piedra de los Leones. Tumbas rupestres molduradas: Bekchich. Tumbas rupestres de tipo intermedio: sepulcro de Midas.

ARQUITECTURA HELÉNICA : LOS ÓRDENES

11. *a)* Consideraciones generales sobre Grecia. Noticias geográficas e históricas. La raza. El dualismo griego: dorios y jonios. Los períodos históricos relacionados con la arquitectura.

Cultura artística en el siglo de Pericles. Fidias.

La doctrina de Taine aplicada al estudio del arte griego.

El proceso de las excavaciones en Grecia.

b) Materiales, utensilios y mano de obra.

Construcciones de arcilla. — Adobes: el templo de Juno, en Olimpia. Ladrillos: el Filipeón, en Olimpia. Encadenados.

Construcciones de piedra. — Aparejo poligonal: templo de Rhamnus. Aparejo a decrecimiento. Aparejo reglado. Piedras de ángulo. Engrapados. Extracción, transporte, levada y talla de las piedras. Juntas.

Construcciones de madera. — Techos. Obras trianguladas. Origen de los frontones. Cubiertas. Artesonados.

c) Decoración.

Revestimientos esmaltados. Enlucidos. Decoración ligunaria.

Modenatura. Efectos de luz y sombra en las molduras. Molduras en piedra dura y en piedra blanda. Evolución de las molduras en los órdenes y en el tiempo. La escultura complementaria de la arquitectura. El bajo relieve. Los motivos escultóricos de

las columnas y de los entablamentos. La estatuaria. La pintura complementaria de la arquitectura. Procedimientos. Cromatismos.

d) Orden dórico.

Caracteres fundamentales. Origen de sus formas. El dórico arcaico, clásico y decadente. Paralelo. Evolución de las proporciones en la columna, intercolumnio y frontones.

Análisis de las diversas partes del orden dórico. Basamento. Zócalo. La columna: basa, fuste y capitel. Las basas en la cella del templo de Eleusis. Las basas en el templo de los Gigantes, de Agrigento. Fustes monolítico y compuestos: sus detalles. Capiteles: trazado geométrico del equino; ábaco, collarín y anillos: ejemplos.

Entablamento. Arquitrabe, friso y cornisa; sus detalles. Frontones: su decoración.

Columnas interiores. Entablamentos interiores. Pilastras. Antas: sus capiteles. Artesonados.

e) Orden jónico.

Caracteres fundamentales. Origen de sus formas. El jónico arcaico, clásico y decadente. Paralelo. Evolución de las proporciones en las columnas, intercolumnios y frontones.

Análisis de las diversas partes del orden jónico. Basamento. Zócalo. Pedestal. La columna: basa, fuste y capitel. Evolución de las basas: perfiles, decoración. Basas en los templos de Samos, Erecteón y Victoria Aptera. Fustes: monolíticos y compuestos; tambores historiados; otros detalles. Capiteles: trazado geométrico de las volutas; evolución del capitel desde sus orígenes; detalles: capiteles de ángulo y a cuatro caras iguales. Ejemplos. Entablamento. Arquitrabe, friso y cornisa: sus detalles. Frontones: riqueza de su decoración.

Columnas interiores. Pilastras. Antas: sus capiteles. Artesonados. Vanos.

f) Otros órdenes griegos.

Orden corintio. El orden corintio considerado como una variedad del jónico. Su origen. Calímaco. El capitel metálico. El capitel de piedra: capitel del monumento de Lisícrates. Entablamento corintio. Antas.

Orden cariátide. Origen de este orden según la tradición. El pórtico sur del Erecteón. Templo de los Gigantes. Teatro de Baco.

Orden persa. Orden ático. Orden toscano. Ordenes híbridos. Detalles de sus respectivas características.

ARQUITECTURA HELÉNICA: LOS MONUMENTOS

12. *a)* Las proporciones, la perspectiva y el paisaje en el arte griego. La proporción por el método modular y por el método gráfico. Proporción de las plantas y de los alzados. Proporción de los órdenes. Compensación de los errores visuales: diversos casos.

El paisaje. Partes asimétricas. Ponderación de las masas. El paisaje en las acrópolis de Delos, Delfos, Olimpia y Atenas.

b) Clasificación y características de la edificación griega.

Templos. — La transformación del megarón en templo. El templo y sus anexos. Orientación. Diversos tipos de templo. Iluminación. Techos. Detalles interiores. Decoración: escultura y pintura.

Clasificaóión vitruviana de los templos en tres sistemas. Obras anexas a los templos: perípolos, propíleos, edículos, recintos sagrados, tesoros, stoas y aras.

Casas. — El antiguo megarón. La casa común, la casa suntuosa y el palacio.

Teatros. — Sus partes. Trazado geométrico de su planta. Decoración. Odeones. Otras obras de carácter público: ágoras, palestras, gimnasios, hipódromos y estadios.

Defensas. — La fortificación de las ciudades.

Tumbas. — Los cuatro tipos de tumbas griegas.

Monumentos conmemorativos y monumentos corágicos.

El urbanismo entre los griegos: Hipodamos de Mileto.

c) Monumentos.

Breve revista de los templos arcaicos. Los templos dóricos de Pesto, Selinonte, Siracusa y Agrigento. Los templos jónicos de Artemisa, en Efeso, de Hera, en Samos, y de Dídimo, en Mileto.

Los templos clásicos. El templo dórico Partenón. Fidias, Calícrates e Ictino. El templo jónico Erecteón.

Los templos decadentes. Templos dóricos: Metrón, en Olimpia, y Asclepio, en Epidauro. Templos jónicos: Reconstrucción del templo de Artemisa, en Efeso y de Dídimo, en Mileto.

Monumentos clásicos de las acropolis de Olimpia y Atenas.

El monumento corágico de Lisícrates.

Los teatros más importantes. Teatro de Segesto. El teatro de Dionisos, en Atenas. El teatro de Epidauro.

Las grandes tumbas. El mausoleo de Halicarnaso.

d) La expansión griega. Hegemonía de Macedonia. Fundación de Alejandría. Su trazado por Dinocrates.

ARQUITECTURA HELENÍSTICA: LAS GRANDES ESCUELAS

13. *a)* Consecuencias de la expansión macedónica. La cultura griega en Asia y Africa. Los diádocos. Las grande escuelas de Alejandría y Pérgamo. Caracteres de la arquitectura helenística. La cultura arquitectonica. Hermógenes.

La arquitectura helenística en Grecia y en Magna Grecia.

La destrucción de Corinto. Dominación romana.

b) Monumentos helenísticos de Asia.

Pérgamo. — Los palacios reales. El teatro. La basílica. La biblioteca. El templo de la Demetra. Los pórticos de Atalo II. El altar.

Magnesia. — El templo jónico de Artemisa. El altar.

Efeso. — La biblioteca. Los capiteles tauriformes.

Priena. — Trazado de la ciudad. Templo de Minerva Polias. El teatro.

Mileto. — El beleuterio.

Seleucia. — Antioquía. Sus ruinas.

c) Monumentos helenísticos de Africa.

Alejandría. — La biblioteca. El museo. El palacio real. El faro.

d) Monumentos helenísticos de Europa.

Atenas. — Propileo de Eleusis. La torre de los vientos. Reconstrucción del teatro de Dionisio. Reconstrucción del Odeón de Pericles.

Olimpia. — El Filipeón.

Delos. — Trazado de la ciudad. El pórtico de los toros.

Siracusa. — El teatro.

Agrigento. — Tumba de Terón.

Pesto. — El templo de orden híbrido.

e) La escultura helenística. Sus caracteres generales. Las esculturas del altar de Pérgamo. La Victoria de Samotracia. El coloso de Rodas.

ARQUITECTURA PRERROMANA : ETRURIA

14. *a)* Emplazamiento geográfico de Etruria. La raza. Influencias fenicias y griegas en Etruria. La arquitectura etrusca considerada como una manifestación de la arquitectura griega en la época del hierro.

Etruscos y romanos.

b) Materiales, técnica y decoración.

Construcción de piedra. Aparejos. La platabanda de Albano. Las falsas bóvedas de Túsculo. Las bóvedas a medio punto. Empleo de cimbras de madera.

La cerámica. Su difusión.

Lineamientos arquitectónicos. Ordenes híbridos. Tardía aparición del orden toscano. Sus detalles. Basas y capiteles. Antefijas.

Escultura y pintura.

c) La ciudades etruscas. Su trazado. Cardo y Decumano. Ciudades importantes : Corneto, Volterra, Preneste, Faleria, etc. Murallas. Puertas. Puertas de Volterra, Faleria y Perugia.

d) La casa etrusca. Sus partes : *atrium, impluvium, alae* y *tablinium*. El *cavaedium tuscanicum*. Vitruvio.

e) El templo etrusco. Empleo de órdenes híbridos. El *podium*. Pórticos. Triples cellas. Cubiertas a dos aguas. Templo de Júpiter Capitolino.

f) Las tumbas etruscas. Necrópolis de Cervetri y Corneto. Imitación de la casa común en la ejecución de tumbas. Tumba a pozo, con urna ecomorfa. Tumbas a fosa, con estela. Tumbas a cámara, en Cervetri. Tumbas a túmulo, en Corneto. Los sarcófagos.

g) Las obras civiles etruscas. La Cloaca Máxima, en Roma.

ARQUITECTURA ROMANA : LOS ÓRDENES, LOS ESTILOS Y LOS MONUMENTOS

15. *a)* Consideraciones generales sobre Roma. Noticias geográficas e históricas. La raza. Las tres épocas históricas y su relación con la arquitectura. Influencias ejércidas por Grecia y Etruria. Cultura artística en el siglo de Augusto. Mecenas. Vitruvio. La expansión romana.

b) Materiales, utensilios y mano de obra.

Construcciones de madera. Puentes y techos. El puente de Julio César, sobre el Rhin. El puente de Trajano, sobre el Danubio. Las cerchas de las basílicas.

Construcciones de piedra. — Muros. Arcadas. Platabandas. Bóvedas. Diversos tipos. Bóvedas por arista, en rincón de claustro y esférica.

Construcciones de concreto. — Materiales. Muros. Bóvedas. Diversos tipos de bóvedas de concreto. Cúpulas : Panteón de Agripa.

c) Ordenes.

Empleo de los órdenes griegos. El orden toscano y el orden dórico. Detalles de los capiteles dóricos del Tabulario, del templo de la Piedad y del teatro Marcelo. El entablamiento del teatro Marcelo y del Coliseo.

Los órdenes jónico griego de Pompeya y griego etrusco del templo de la Fortuna Viril y del teatro Marcelo.

El orden corintio. Su importancia entre los romanos. El orden corintio de Tívoli y del templo de Júpiter Stator. Detalle de los pedestales, basas, fustes y capiteles. Paralelo entre los capiteles de Tivoli y del templo de Júpiter Stator. Entablamentos.

El orden compuesto considerado como una variedad del orden corintio. El capitel en el arco de Tito.

Los órdenes superpuestos. Ejemplos del teatro Marcelo y del Coliseo.

d) Estilos.

Soluciones de técnica romana que caracterizan los estilos. Primer estilo, trilítico, o a la usanza griega: fachadas de los templos. Segundo estilo, con arcos semicirculares perfilados en los intercolumnios: arcos de triunfo, teatros y anfiteatros. Tercer estilo, de arcos sobreelevados descansando sobre columnas: Termas de Caracalla. Cuarto estilo, con estructura principal cupular: Panteón de Agripa.

e) La edificación romana, sus características y sus principales monumentos.

Foros. — Foro Romano, de Augusto y de Trajano, en Roma. Foro de Pompeya.

Templos. — Templos de planta rectangular. Templos de la Fortuna Viril y de Saturno. Templos de planta circular. Templos de Vesta, en Roma, y de la Sibila, en Tívoli. El Panteón, en Roma.

Basílicas. — Basílica Ulpia. Basilica de Fano.

Termas. — Las termas de Tito, de Caracalla y de Diocleciano, en Roma.

Anfiteatros. — El anfiteatro Flavio o Coliseo, en Roma.

Teatros. — El teatro de Marcelo, en Roma. Teatros de Pompeya y de Taormina.

Circos. — El circo Máximo, en Roma.

Puentes. — Puente del mausoleo de Adriano, en Roma. Puente de Rímini.

Acueductos. — Acueductos de Francia y de España.

Arcos de triunfo. — Arcos de Augusto, en Rímini; de Tito, en Roma; de Trajano, en Benevento. Arco cuádruple de Jano, en Roma.

Columnas de triunfo. — Columnas de Trajano, en Roma.

Tumbas. — Pirámide de Cayo Sexto, mausoleo de Adriano y sepulcro de Cecilia Metela, en Roma. Los columbarios.

Defensas. — Murallas y puertas de Fano, Aosta y Rímini.

Casas. — Evolución del tipo primitivo etrusco. La casa romana: sus partes. Los cuatro procedimientos de decoración en las casas romanas.

ARQUITECTURA ROMANA: MONUMENTOS PROVINCIALES

16. *a)* División administrativa del imperio durante la expansión. Clasificación de la arquitectura imperial de provincias.

b) Monumentos de Asia.

Siria. — El templo de Júpiter y la Pequeña Rotonda, en Baalbek. Templo del Sol, en Palmira. Los sepulcros rupestres, en Petra.

c) Monumentos de Africa.

Egipto. — Las columnas de Pompeyo, en Alejandría.

Argelia. — El teatro, las termas, el foro y el arco de Trajano, en Timgad. El pretorio, en Lambesa. El templo de Minerva y la puerta de Caracalla, en Tebessa.

Trípoli. — Las ruinas de Leptis Magna.

d) Monumentos de Europa.

Alemania. — Muralla de Tréveris: Porta Nigra.

Dalmacia. — El palacio de Dioclesiano, en Spalato.

España. — El puente, en Alcántara. El anfiteatro, en Tarragona. Los acueductos, en Tarragona, Mérida y Segovia. Las ruinas de Itálica: el anfiteatro.

Francia. — El anfiteatro y la Casa Cuadrada, de Nimes. El anfiteatro de Arlés. El puente del Gard. El teatro y el arco de Tiberio, en Orange.

Grecia. — El templo de Júpiter Olímpico, el arco de Adriano y el teatro de Herodes, en Atenas.

Rumania. — Los trofeos de Trajano, en Adam Klisi.

BIBLIOGRAFÍA

Luis Domenech, *Historia general del arte.* Ed.: Montaner y Simón, Barcelona.

Carlos Woermann, *Historia del arte en todos los tiempos y pueblos.* Traducción al castellano por Emilio Rodríguez Sádia. Ed.: Saturnino Calleja, S. A., Madrid.

J. Pijoan, *Historia del arte.* Ed.: Salvat y Cía., Barcelona.

Salomón Reinach, « Apolo », *Historia general de las artes plásticas.* Traducción castellana y apéndices por Rafael Domenech. Ed.: Ruiz Hnos., Madrid.

Augusto Choisy, *Historie de l'Architecture.* Ed.: Librairie G. Beranger Fils, París.

James Fergusson, *A history of Architecture in all countries.* Ed.: John Murray, Londres.

Banister Fletcher, *Historia de la arquitectura por el método comparado.* Versión castellana por Andrés Calzada. Ed.: Editorial Canosa, Barcelona.

Luis Archinti (Chirtani), *Degli stili nell'architettura.* Ed.: dottor Francesco Vallardi, Milán.

Alfredo Melani. *Dell'ornamento nell'architettura.* Ed.: dottor Francesco Vallardi, Milán.

(61.) **Dibujo de figura, segundo curso**

Profesor titular: Don Ceferino Carnaccini

Profesor suplente: Don Carlos P. Ripamonte

Jefe de trabajos prácticos: Don José De Luca

Normas prácticas para proporcionar la estatua. Importancia de los ejes para conseguir el movimiento. Puntos de referencia horizontales y verticales. Carácter de las formas y comparación de ellas entre dos o más estatuas de movimiento y forma diversas.

Emplazamiento de la estatua dentro de un espacio dado.

Importancia y aprovechamiento de las sombras proyectadas.

Aplicación de la perspectiva de observación de conjuntos de dós o más estatuas que ocupan diversos planos. Normas generales y prácticas para proporcionarlos entre sí.

Diversas formas de procedimientos para realizar un trabajo, según la materia que se emplea.

Ejecución de trozos arquitectónicos en forma sintética.

8. Tensión de vapores saturados; aparato de Ramsay y Young. Cálculo del calor de vaporización.

9. Higrometría. Masa de agua del ambiente.

10. Diagrama de Mollier.

11. Medida de capacidades. Problemas de capacidad de líneas de distribución.

12. Intensidad de campos magnéticos por el método de Gauss.

13. Permeabilidad e histéresis de un material magnético. Curvas magnéticas. Problemas.

14. Medición de resistencias por caída de potencial. Representación gráfica.

15. Medida de resistencia con el puente de Wheatstone. Coeficiente de temperatura.

16. Puente de Thomson. Resistencia específica de materiales.

17. Puente de Kohlrausch, Comparación de capacidades. Problemas.

18. Equivalente mecánico de la caloría. Efecto Joule.

19. Comparación de f. e. m. por el método de compensación. Potenciómetro.

20. Intensidad de corriente con el voltámetro. Ley de Faraday.

21. Características de un acumulador de plomo.

22. Medida de la componente horizontal del campo magnético terrestre con la brújula de tengentes.

23. Intensidad de campo magnético con la espiral de bismuto.

24. Cálculo de un electroimán.

25. Comparación de coeficientes de self e inducción mutua.

26. Comparación una de self y una capacidad.

27. Medición de magnitudes alternativas. Problemas. Representaciones gráficas.

28. Principio de las válvulas electrolíticas. Características de la válvula termoiónica.

BIBLIOGRAFÍA

Batelli-Cardani, *Física sperimentale*.

H. Ollivier, *Cours de Physique générale*.

O. B. Chwolson, *Física general*.

R. G. Loyarte, *Física General*.

Jean Bequerel, *Cours de Physique*.

(16) Materiales de construcción

Profesor titular: Ingeniero Eugenio Sarrabayrouse

Profesores suplentes: Ingenieros Carlos Posadas y Cayetano Perrone

Jefe de trabajos prácticos: Ingeniero Cayetano Perrone.

1. Consideraciones generales sobre los materiales de construcción. Clasificación. Esfuerzos a que pueden hallarse sometidos en la construcción. Cargas estáticas y dinámicas. Deformaciones elásticas y permanentes. Rotura. Coeficientes. Acción de la temperatura. Reconocimiento de la resistencia de un material. Ensayos, su clasificación. Duración de un ensayo. Máquinas de ensayo, su evolución.

2. *Piedras.* — Su clasificación. Caracteres principales y composición. Explotación de las canteras. Variedades empleadas en el país. Defectos de las piedras.

Preparación de los bloques. Labra. Pulimento. Conservación de las piedras.

3. *Cales y cementos.* — Clasificación de las cales y propiedades. Calcinación de las piedras calcáreas. Diferentes tipos de hornos. Grappiers. Apagamiento y tamisado de las cales. Cales argentinas. Clasificación de los cementos. Fabricación de cementos artificiales. Diversos sistemas. Dosificación de la materia prima en las fábricas. Fórmulas de Michaelis, Le Chatelier y Newberry. Hornos. Trituradores. Molinos. Cernidores. Fraguado. Cementos naturales. Cementos mixtos. Conservación de los cementos.

4. *Arenas.* — Su clasificación. Condiciones a que deben satisfacer. Influencia de la arena en los morteros. Cálculo de los vacíos. Influencia del agua sobre las arenas. Arenas empleadas en el país.

Morteros. — Morteros de cales grasas e hidráulicas, de cemento romano y de cemento portland. Dosificación. Fórmula de Feret. Rendimiento. Endurecimiento. Permeabilidad. Influencia de la densidad en la calidad de los morteros. Morteros de cal y cemento portland. Condiciones exigidas en la recepción del cemento portland para las obras nacionales. Pastas puzolánicas.

5. *Hormigones.* — Diferentes clases de hormigón. Dosificación. Sus aplicaciones en la construcción. Aglomerados Coignet. Hormigón neumático. Fabricación de morteros y hormigones. Fabricación a mano. Fabricación mecánica, molinos, rastrillos, toneles, máquinas de Coignet, hormigonera de Carrey, hormigonera alemana, hormigonera Delacquis, tipos americanos Smith, Ramsone, etc.

6. *Yeso y betunes.* — Yeso. Composición y propiedades. Fraguado. Fabricación. Aplicaciones. Tabiques. Bóvedas. Estucos. Betunes y asfaltos. Su explotación y preparación. Propiedades. Aplicaciones.

7. *Pastas cerámicas.* — Arcillas. Sus propiedades. Ladrillos arciliosos. Diferentes clases. Fabricación a mano y mecánica. Hornos. Otras clases de ladrillos. Su fabricación. Condiciones a que debe satisfacer un buen ladrillo. Baldosas. Azulejos. Tejas. Caños. Mosaicos. Vidrios. Materiales de fabricación nacional.

8. *Materiales de origen vegetal.* — Maderas. Bosques. Explotación forestal. Apeo de los árboles. Beneficio de los productos. Transporte. Aserrado de la madera. Usos industriales. Alteraciones y defectos de las maderas. Defectos debidos a la vegetación, a los vegetales, a los seres animados y a los agentes físicos. Medios para reconocer una buena madera. Conservación de la madera. Secado. Inmersión en el agua. Cocción y vaporización. Conservación con substancias antisépticas. Diferentes métodos. Métodos de penetración superficial: carbonización, induidos, inmersión en baño antiséptico. Métodos de penetración profunda o inyección: 1° por desplazamiento de savia del doctor Boucherie, de Renard, Perin, etc.; 2° por vacío y presión de Bréant, de Bethell, de Paine, de Rütgers; 3° de termocarbonización de Blythe y de Tack; 4° por la electricidad. Maderas incombustibles. Ignifugación. Maderas extranjeras y del país empleadas en la construcción. Medidas comerciales.

Otros materiales. — Caucho. Gutapercha. Tepes. Ramajes. Cañas. Cuerdas.

9. *Materiales metálicos.* — Hierro. Minerales de hierro. Hierro fundido, hierro y acero. Su composición y propiedades. Hierro fundido. Su fabricación. Altos hornos. Aplicaciones. Hierro. Su fabricación. Método directo. Método de afinado. Aplicaciones. Acero. Diferentes clases. Su fabricación Pudelado. Procedimientos Bessemer, Thomas, Martín Siemens. Horno de cementación. Fundición en crisol. Aceros especiales. Temple. Aplicaciones. Ideas sobre metalografía.

Cobre, plomo, zinc y estaño. Su metalurgia. Propiedades y aplicaciones.

Aleaciones: latón, bronce, hierro galvanizado. Sus propiedades y aplicaciones

Pinturas y barnices. Alquitranamiento. Clases de alquitrán. Calafateo y embreadura. Pinturas y barnices más usados. Papeles y cartones.

ENSAYOS DE MATERIALES

Cales y cementos. — Pasta normal. Fraguado. Densidad real y aparente. Pulverización. Variación de volumen durante el fraguado. Permeabilidad. Acción del agua hirviendo. Adherencia con otros materiales. Preparación de ladrillejos. Ensayos a tracción, compresión, flexión y torsión. Diagramas.

Morteros y hormigones. — Dosificación. Preparación de ladrillejos. Porosidad. Ensayos a tracción, compresión y flexión.

Arenas. — Composición granulométrica. Densidad. Diagramas de la acción del agua sobre el volumen de las arenas.

Yeso. — Fraguado. Ensayos a tracción y compresión.

Piedras y ladrillos. — Peso específico real y aparente.

Absorción de agua. Porosidad. Ensayos a compresión. Coeficientes de resistencia obtenidos para los materiales del país. Ensayos de congelación.

Maderas. — Peso específico. Ensayos a tracción, compresión, flexión, corte, dureza y hendimiento. Límite de elasticidad. Módulo de elasticidad. Diagramas.

Metales. — Ensayos a tracción, compresión, flexión, corte, torsión, dureza y resilienza. Diagramas. Límite de elasticidad. Módulo de elasticidad.

Cemento armado. — Preparación de losas y vigas. Ensayos a tracción, compresión, flexión y corte.

Aparatos y máquinas. Descripción y manejo de los signientes : Sonda de Tetmager. Aguja de Vicat. Volumenómetros de Schumann y de Le Chatelier. Plano inclinado. Embudos normales. Cernidores. Aparato Bauschinger. Aguja de Le Chatelier. Volumenómetro de Breuil. Máquinas de Bohn, de Michaelis y de Schikert. Aparato Riehlé. Gray. Máquinas de dureza, etc.

BIBLIOGRAFÍA

M. Foerster, *Materiales de construcción.*
E. G. Blanc, *Ciment Portland.*
E. Candlot, *Ciments er chax hydrauliques.*
E. Leduc, *Chaux et Ciments.*
J. Boero, *Chaux et Ciments.*
L. Bertelli, *Cementi e Calci.*
D. Arnaud et J. Franche, *Manuel de Ceramique.*
H. Rabozée. *Les materiaux pierreux.*
J. Beauverie. *Le Bois.*
J. Fritsh, *Le Platre.*
E. D. Aubert, *Fers, fontes et aciers.*
Heyn y Bauer, *Metalografía.*

(62.) **Modelado, segundo curso**

Profesor titular: Don Torcuato Tasso
Profesores suplentes: Doctor Félix Pardo de Tavera, Don Víctor Garino y Don Bartolomé Tasso
Jefe de trabajos prácticos: Don Bartolomé Tasso

(Trabajos a ejecutarse en las clases)

Primer trimestre:
1. Una decoración.
2. Una figura.
3. Una cabeza alto relieve.

Segundo trimestre:
1. Un jarrón (tema libre).
2. Una ménsula.
3. Una cartouche.

Tercer trimestre:
Una maquette sobre tema arquitectónico, en estilo clásico con elementos de figura y decoración y un esquicio de la misma en dibujo al tamaño a ejecutarse antes de modelar

CUARTO AÑO

(63.) **Arquitectura, tercer curso**

Profesor titular: Arquitecto René Karman
Profesores suplentes: Arquitectos Raúl J. Alvarez y Angel Pascual
Jefe de trabajos prácticos; Arquitecto Carlos M. Massa

Primero: 27 de abril-18 de mayo. Un museo social.
Segundo: 15 de junio-6 de julio. Primeros auxilios de un hospital.

Tercero: 24 de agosto-14 de septiembre. Un teatro municipal.

Cuarto: 26 de octubre-16 de noviembre. Academia de bellas artes.

Se ejecutarán, además, en cada uno de los cursos, los cuatro esquicios en encierros, como lo dispone la ordenanza, artículo 1°.

(64). **Construcciones, segundo curso**

Profesor titular: Ingeniero Antonio Escudero

Profesores suplentes: Ingenieros Alfredo Galtero y Ludovico Ivanissevich

Jefe de trabajos prácticos: Ingeniero Bartolomé Ferro

PRIMERA PARTE

Construcciones de albañilería

1. *Materiales varios*, sus características, datos prácticos, coeficientes de resistencia. *Morteros y hormigones*. *Máquinas y útiles* para la construcción. Aplicaciones de *Cortes de piedra*. *Excavaciones* y apuntalamientos.

2. *Muros*; de edificios y de contención; diferentes tipos. Su técnica, cálculo y aplicaciones.

3. *Arcos y bóvedas*, cúpulas, torres, chimeneas: trazado; cimbras. Su técnica, cálculo y aplicaciones.

4. *Solados*, pisos, techos, cielo rasos: su técnica, cálculo y aplicaciones.

5. *Obras complementarias*; revoques; enlucidos, revestimentos, escaleras, balaustradas, encadenados. Su técnica, cálculo y aplicaciones.

6. *Fundaciones*, varios sistemas (con exclusión del empleo de la madera y del hierro como material esencial). Su técnica, cálculo y aplicaciones. *Recalzos*.

PARTE SEGUNDA

Construcciones de cemento armado

7. *Generalidades* sobre su técnica; historia; diferentes sistemas. Ventajas sobre lo demás sistemas de construcción. Datos prácticos locales. Coeficientes adoptados para el cálculo. Teoría general para este último. Fórmulas prácticas.

8. *Losas*; diferentes sistemas. *Vigas*: diferentes sistemas. Su técnica, cálculo y aplicaciones. *Arcos y bóvedas, cúpulas*. Su técnica, cálculo y aplicaciones.

9. *Columnas*; diferentes sistemas. Su técnica, cálculo y aplicaciones. *Muros* de edificios y de contención. Su técnica, cálculo y aplicaciones. *Caños, tanques*. Su técnica, cálculo y aplicaciones.

10. *Fundaciones*; diferentes tipos. Su técnica, cálculo y aplicaciones.

11. *Encofrados; hormigones; cimbras*. Su técnica y aplicaciones. Condiciones especiales de construcción. Reglamentaciones existentes, su discusión. Requisitos especiales para regiones expuestas a movimientos sísmicos.

Nota. — Constante uso del *Manual*. Visitas a obras en curso de ejecución. Cuadernos de cálculos. Croquis de obras visitadas y memorias respectivas.

TRABAJOS PRÁCTICOS

1. Losas simplemente apoyadas, semiempotradas, en voladizo y de armaduras cruzadas.

2. Entrepiso de depósito. Cálculo y detalle de sus distintos elementos. Cimientos de columnas y de muros.

3. Tanque de hormigón armado.

4. Proyecto y verificación de un arco y estribos de albañilería de ladrillos.

5. Proyecto y verificación de un muro de contención de tierras.

BIBLIOGRAFÍA

Kersten, *Hormigón armado.*
Mörsch, *Hormigón armado.*
Emperger, *Handbuch für Eisenbeton.*

(65). **Teoría de la arquitectura**

CURSO PARA AÑOS PARES

Profesor titular: Arquitecto Ezequiel M. Real de Azúa
Profesor suplente: Héctor Greslebin

1. *Objeto de la teoría de la arquitectura.* — Elementos de arquitectura y composición. Programa. Estilo. Carácter. Simetría y pintoresco. Ornamentación. Ruskin. Arquitecturas desnudas y revestidas. Escala. Influencia del material y el clima sobre las formas. Influencia de los fenómenos meteorológicos sobre la arquitectura. Luz solar en las diferentes épocas y lugares. Vientos, lluvias y humedad. Orientación. Características de la República Argentina.

2. *La habitación privada.* — Histórico. La casa grecorromana. Pompeya. Ausencia de arquitectura exterior. Disposiciones en planta. Decoración interior. Recepción, gineceo y servicio. Casas medievales en Francia y Europa meridional. Palacios del renacimiento francés. Palacios del renacimiento italiano. Hoteles franceses del siglo XVIII. Palacios del renacimiento inglés.

3. *Elementos de la habitación privada.* — Recepción, privado y servicio. Analisis detallado de comedores, salones, antichambres, billares, bibliotecas, dormitorios, *toilettes*, baños, ascensores, escaleras, servicios diversos de cocina y anexos, alojamiento de servidumbre, bodegas, garages, cocheras, caballerizas, etc.

4. *Casas urbanas.* — Hoteles privados grandes y medianos. Casas de renta. Casas de apartamentos lujosos y usuales. Tipos en los diferentes países. Casas de escritorios, negocios, etc. Vidrieras y escaparates.

5. *Casas de campo.* — Influencia predominante de la naturaleza, paisaje, clima, etc. Castillos. Casas pequeñas y *cottages*. Estancia, cabaña, establecimientos agrícolas y ganaderos. Parques y montes.

6. *La casa obrera.* — El problema social y financiero. Condiciones morales e higiénicas. Estado actual de la cuestión en los países industriales. Programa. Análisis de

los elementos. Tipos urbanos, suburbanos y rurales. Construcción y salubridad. La pensión para obreros.

7. *Habitaciones colectivas.* — El hotel de viajeros. Hotel de playa. Casinos. Hoteles de baños y establecimientos de curas. Los clubs sociales y clubs de sport.

8. *Cuarteles.* — Cuarteles de las diferentes armas. Programa general. Análisis de sus elementos, cuadras, refectorios, cocinas, caballerizas, picaderos, angares, depósitos de armamentos, polvorines, etc. Alojamiento de jefes y oficiales, estado mayor, etc. Cuarteles de bomberos.

9. *Hospitales.* — Histórico. Diversos tipos. Condiciones generales de topografía, superficies necesarias, etc. Programa general. Servicios administrativos. Servicios generales. Salas de enfermos, análisis de los diversos componentes. Orientación, insolación, ventilación y calefacción. Análisis de las diferentes orientaciones y estudio de las más convenientes en nuestro país. Estudio de plantas modelos.

10. *Sanatorios, maternidades, hospicios de alienados.* — Descripción de tipos. Peculiaridades de detalle de hospicios de alienados. El Open-door. Asilos. Asilo de ancianos, niños, etc. Asilos nocturnos.

11. *Cárceles y casas correccionales.* — Historia. Tipos radiales. Mazas. Regímenes penitenciarios diversos y sus fines higiénicos y morales. Diversos tipos de cárceles según la naturaleza del delito, etc. Cárceles de encausados, de penados, etc. Presidios. Colonias penitenciarias y reformatorios de menores, etc.

12. *Programa general de las cárceles.* — Servicios administrativos. Servicios generales. Grupos celulares. Celdas. Talleres. Refectorios. Capilla. Locutorio. Patios celulares, etc. Condiciones de orientación, seguridad, topografía. Vecindad, contralor, etc. Plantas típicas de forma radial. Plantas modernas. Fresnes.

(66). **Historia de la arquitectura, segundo curso**

Profesor titular: Ingeniero Arturo Prins

Profesores suplentes: Arquitectos Raúl E. Fitte y Carlos E. Becker

Arquitecturas cristianas

1. El arte y la vida de los pueblos.

Las arquitecturas cristianas: su clasificación. Reseña general de cada una de ellas.

2. El imperio en los primeros años del cristianismo. Los imperios de Occidente y de Oriente y artes que determinan.

ARQUITECTURAS DEL PRIMER GRUPO

Arquitectura latina de occidente

Materiales y métodos de construcción.

Muros y techos.

Formas y ornato.

Arcadas; columnas, arcos, platabandas. Pilares.

Decoraciones interiores: pinturas, estucos, mármoles y mosaicos.

Esculturas en piedra y madera.

Decoraciones de fachada.

Monumentos.

Catacumbas. — Catacumbas de Calixto. Sarcófagos.

Basílicas. — El arte cristiano primitivo después del edicto de Milán. Diferentes ti-

pos de basílicas. Antigua basílica de San Pedro. San Pablo Extramuros. Santa María la Mayor. Santa Prudencia y Santa Inés.

Templos con santuarios central. — San Esteban de Roma.

Arquitecturas de Oriente

3. La Persia Sasánida. Sus radiaciones artísticas hacia Constantinopla, Siria y Armenia. Arquitecturas que determinan.

Arquitectura bizantina

MATERIALES Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN.

Muros. — Sus diversas estructuras.

Bóvedas. — De cañón corrido. De arista a pequeñas luces. De arista con arco diagonal semicircular, vaidas y rincón de claustro. Esféricas.

Cúpula sobre pechinas en trompa. Casos particulares.

Empuje de bóvedas y órganos de equilibrio.

La madera. — Su empleo dentro de muros. Encadenadas. Armaduras de techo.

FORMAS Y ORNATO.

La arcada : el arco y la columna. Puertas y ventanas. Chapas caladas.

Decoraciones interiores. — Mármoles, mosaicos, enduídos, pinturas, tapicerías.

El color.

Decoraciones exteriores. — Ladrillos aparentes, cornisas dentelladas, fajas en color, tejas y esmaltes. Modenatura y escultura.

MONUMENTOS.

1° *Iglesias no abovedadas.*

a) Iglesias a santuario central : iglesia de Andrinópolis.

b) Iglesias con entramado de madera tipo basílica : Belén ; Santo Sepulcro ; San Demetrio ; Eski Djouma de Salónica ; Karies.

2° *Iglesias abovedadas* (transición entre las arquitecturas romana y bizantina) : San Juan de Sardes ; Trinidad de Efeso ; San Jorge de Sardes.

3° *Iglesias abovedadas tipo verdaderamente bizantino.*

a) Iglesias a cúpula sobre planta circular : San Jorge de Salónica.

b) Iglesias a cúpulas sobre planta octogonal : iglesia del Monte Garizim ; San Sergio y Bacchus de Constantinopla ; San Vital de Rávena.

c) Iglesias a cúpula sobre planta cuadrada : Santa Sofía de Salónica ; Santa Sofía de Andrinópolis ; Santa Sofía de Constantinopla.

d) Iglesias en cruz a cinco cúpulas : San Marcos de Venecia.

4° *Ultimos tipos de iglesias bizantinas* : iglesia de Vatopedi.

La villa Bizantina.

Arquitectura siria

MATERIALES Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN.

Muros.

Bóvedas. — Losas sobre arcadas. Bovedillas sobre arcadas. Bóveda en arco de claustro. Cúpula sobre planta cuadrada. Bóveda de arista a pequeñas piedras.

FORMAS Y ORNATO.

La ojiva. Columnas. Pilares. Decoraciones de fachadas. Modenatura y escultura.

MONUMENTOS.

Iglesias cubiertas con entramado de madera: basílica de Rouheia; iglesia de Kalb-Suzeh.
Iglesias cubiertas de losas de basalto: basílica de Tafka; basílica de Chaqqa.
Iglesias con cúpula central: catedral de Bosra, San Jorge de Ezra.

Arquitectura armenia

MATERIALES Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN.

Muros.
Bóvedas. — El duomo cónico. Bóveda a nervaduras.

FORMAS Y ORNATO.

El arco. La ojiva. Columnas y pilares. Decoraciones de fachadas. Modenatura y escultura.

MONUMENTOS.

Iglesia de Samthavis. Catedral de Ani.
Iglesias del sur de Rusia y del Bajo Danubio.
Iglesias de Egipto y de la costa de Africa. Iglesias de Sicilia.

ARQUITECTURAS INTERMEDIAS

Arquitecturas musulmanas

4. Sus orígenes y sus escuelas.

MATERIALES Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN.

Muros. — Su construcción en las diferentes escuelas.
Techos. — Armaduras. Techos a vertientes. Duomos de madera.
Bóvedas. — Cilíndricas a nervaduras y de aristas.
Cúpulas. — Duomos persas, sobreelevado, cónico, alveolado y bulboso. Duomo de mampostería hueco. Pechinas alveoladas y a estalactitas.

FORMAS Y ORNATO.

Arcadas. — Arcos, columnas y pilares; órdenes superpuestos, tímpanos huecos.
Aberturas. Plafones. Modenatura y escultura. Arabescos.
Decoración colorcada. Faïences, marqueterías y pinturas.

MONUMENTOS.

La mezquita.
Mezquitas techadas: Amrú, Tulún, Damasco y Córdoba.

Mezquitas abovedadas : del sultán Hassan.
La habitación : el Alhambra de Granada.
Baños y bazares.

ARQUITECTURAS DEL SEGUNDO GRUPO

Arquitectura románica

5. Influencias que intervienen en su formación.

MATERIALES Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN.

Muros. — La piedra y el mortero. Su aparejo. Revestimientos. Talla de piedra.

Bóvedas. — Cilíndrica, cilíndrica sobreelevada en ojiva, nervada y de arista. Su trazado en las escuelas de Cluny, del Rhin, de Auvernia y Normandía.

El duomo. — Casquete sobre planta octogonal. Los techos y la forma de la cúpula. Pechinas en triángulo esférico y en trompa. Organos de equilibrio.

Techos. — Techos aparentes. Techos de protección de las bóvedas cubiertas.

FORMAS Y ORNATO.

Arcadas. — Perfiles de arcos. Apoyo del arco sobre el pie derecho. Arcos a nervadura sobre pilar o columnita. Pilar cilíndrico, octogonal y a haz de columnas. Combinaciones de pilares y arcos empleados en las naves de los templos. Columnas y cornisas.

Contrafuertes. Membrones. Crestas y gables. Escaleras.

Modenatura y escultura. El color : decoración de muros y de arcos.

MONUMENTOS.

El monasterio. — Monasterio de Saint-Gall.

La iglesia románica. El coro, las capillas y el deambulatorio. Plantas de Paray-le-Monial, Cluny y Saint-Benoit sur Loire.

Clasificación de las iglesias románicas. Fines que perseguía esta arquitectura al proyectar las iglesias.

Iglesias sin bóvedas. Iglesias de Beauvais y Montier-en-Der.

Iglesias abovedadas solamente en la colateral planta baja. Saint-Remy de Reims. Saint-Germain de Prés.

Iglesias abovedadas solamente en los dos pisos de la colateral. Iglesia de Jumièges.

Iglesias abovedadas en dos pisos de sus colaterales y con arco diafragma en la nave central. Iglesia de Bocherville.

Iglesias con tres naves abovedadas. Los ensayos de las distintas escuelas. Iglesias con luz directa y sin luz.

Ensayo de combinaciones de origen persa. Iglesia de Tournous. Notre-Dame de Puy. Saint-Hilaire.

Iglesias de tipo bizantino. Catedrales de Angulema y de Lôches.

Ensayos tendientes al abovedado en forma cilíndrica u ojival de la nave principal y adaptación del sistema a las necesidades de la iluminación.

a) Iglesias de Poitou y Charentes; de nave central cilíndrica u ojival sin luz directa. Saint-Savin. Notre-Dame de Poitiers.

Iglesia del Vieux Parthenay, Saint-Eutropes de Saintes. Iglesia de Saint-Loup de Naud;

b) Iglesias de Auvernia de nave en general sin luz directa y colaterales a doble piso. Notre-Dame d'Issoire. Iglesia de Saint-Etiens de Nevers. Saint-Sernin de Toulouse. Sauvigny de Poitou;

c) Las iglesias de la Provenza y Languedoc: Catedral de Orange. Saint-Nazaire de Carcasson. Saint-Trophime d'Arles;

d) Las iglesias de la Bourgogne: nave central, iluminadas por ventanas colocadas bajo el nacimiento de los arcos: escuela de Cluny. Iglesias de Saulieu y Paray-le-Monial.

Combinaciones de bóveda de arista.

a) Las iglesias de la Palestina. Santa Ana de Jerusalén;

b) Las iglesias de Occidente: Vézelay.

Combinaciones a bóveda domical. Escuela del Rhin, basílica de Spire.

Arquitectura anglonormanda. Génesis. Sus características; materiales de construcción, muros, bóvedas, techos, arcadas, columnas, puertas, ventanas, etc.

MONUMENTOS.

Siglos XI y mitad del siglo XII. Iglesias de Castor, Barfreston (Northamptonshire), Santa Cruz (Hampshire). Naves de la Catedral de Rochester y de San Bartolomé (Smithfield).

Castillos de Rochester y Norwich.

Segunda mitad del siglo XII. Iglesias de Santa Cruz (próxima a Winchester) y de Schorehan (Sussex).

Arquitectura gótica

6. Orígenes históricos. Cronología de esta arquitectura.

El arquitecto gótico y la organización del trabajo.

Papel de las escuelas góticas.

MATERIALES Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN.

Muros. — Materiales. Fundaciones. Lechos de morteros. Piedra de talla. Cadenas metálicas.

Bóvedas. — La ojiva. Carácter secundario de su papel. Bóvedas nervadas; la nervadura y los panneaux: esfuerzos secundarios de éstos. Ventaja de la bóveda gótica.

Bóveda de la isla de Francia y de Anjou; sus trazados.

Nervaduras. — Nervaduras de la nave central y colaterales de los templos. Nervaduras en los ábsides. Nervaduras en las colaterales circulares.

Organos de apoyo. — Pilares. El pilar y las nervaduras.

Organos de equilibrio. — El contrafuerte. Contrafuertes de ángulos.

Supresión de muros.

Organos de transmisión. — El arbotante. Su evolución. Cadenas.

Combinaciones en los dispositivos de apoyos y órganos de equilibrio en los casos principales de la construcción gótica. Edificios de una y de varias naves. Bóveda central a seis panneaux y a centro. Arbotantes en el cruce de naves y en el ábside.

Techos. — Armaduras. Cubiertas. Techos de protección de las bóvedas.

Armaduras aparentes. Techos especiales. Desagües.

Orden de ejecución de la obra gótica.

FORMAS Y ORNATO.

La decoración y la parte constructiva.

Arcos. — Diferentes tipos de ojiva.

Bóvedas. — Diferentes tipos de bóvedas nervadas.

Nervaduras. — Perfiles de nervaduras. Cruce de nervaduras; llaves.

Pilares. — A unión entre pilares y nervaduras. Pilar en forma de haz. Pilar nervado. Capitel entre el pilar y la bóveda. Supresión del capitel y unión directa de las nervaduras con el fuste. Entrelazamiento de nervaduras.

Capitel. — Sus distintos tipos. Zócalo. Base.

Cornisa. — Sin canal. Con canal. Gárgolas. Aparejos y perfiles.

La ventana gótica. El *vitrail.* El *meneau.* Rosas.

Trifórium. Galerías de servicio.

Puertas, herrajes, techos, gables, balaustradas, pináculos, escaleras.

LA MODENATURA Y LA ESCULTURA.

La decoración coloreada. El *vitrail.* Pinturas murales. Tapicerías, etc.

Efectos perspectivos, ilusiones ópticas y disimetrías. Los estudios plásticos como medio de corrección de los efectos ópticos perjudiciales. Maquetas.

El simbolismo de las líneas verticales.

MONUMENTOS.

Las iglesias góticas. — Catedrales. Iglesias de parroquia y conventos.

1° *Iglesias con arbotantes aislados en el espacio.*

Siglo XVII. Catedral de Sena, catedral de Noyon, Notre-Dame de París, catedral de Burgos.

Modificaciones sucesivas a partir del final del siglo XII.

a) Supresión de la colateral superior. Iglesia de Eu;

b) Abandono de la bóveda a seis *panneaux*. Catedral de Langres, catedral de Chartres, abadía de Longport, catedral de Reims;

c) Reducción del número de naves a tres;

d) Utilización del espacio comprendido entre los contrafuertes de las naves;

e) Adopción del arbotante transforado. Catedral de Amiens;

f) Aparición del trifórium transforado;

g) Proporciones elevadas de la construcción; catedral de Beauvais.

h) Ultimas transformaciones de las iglesias francesas: Saint-Ouen, Saint-Gervais.

2° *Iglesias con arbotante bajo techo.*

Solución aceptada por las escuelas monásticas del siglo XII.

Iglesia de Pontigny, iglesia de Saint-Germer.

3° *Iglesias sin arbotantes.*

a) Tres naves bajo un mismo techo. Ejemplos de la iglesia de San Ambrosio de Milán, Narthex de Vézelay, catedral de Poitiers, iglesia de Santa Elena de Marbourg;

b) Dos naves iguales. Iglesia de los Jacobinos en Tolosa;

c) Una sola nave. Catedral de Angers, catedral de Albi.

El transept y el ábside. El cruce de naves.

La escultura y la pintura.

Gótico inglés: Sus tres períodos. Características de cada uno de ellos. Muros, bóvedas, nervaduras, techos, arcos, columnas, puertas, ventanas, torres, pináculos, campanarios, etc. Modenatura y escultura.

Monumentos.

1° *Gótico primario.* Catedrales de Canterbury, de Chester, de Wells, Salisbury, iglesia de la abadía de Westminster.

2° *Gótico ornamentado.* Catedrales de Exeter y de York, capilla de Nuestra Señora en la catedral de Ely, coro de la catedral de Lincoln, nave de la catedral de Winchester.

3° *Gótico perpendicular.* Capilla de Enrique VII en Westminster, iglesia de Morborough, capilla de San Jorge (Windsor) y la del Colegio del Rey (Cambridge). Parte occidental de la catedral de Winchester.

Renacimiento italiano

7. Influencias que contribuyen a su formación. Sus diferentes épocas. Los arquitectos y sus obras.

Materiales y métodos de construcción.

Muros. — Revestimiento de paramentos.
Bóvedas. — Cilíndricas. A cajones, en arco de claustro y aparentes.
Cúpulas. — Cúpulas de la catedral de Florencia y de San Pedro.
Techos. — A pendiente y de forma cilíndrica. Terrazas.

Ornato.

La decoración de aparejo.
Los órdenes.
Epoca de Brunellesco. El corintio. Su característica especial y su aplicación en el Renacimiento.
Sucesores de Brunellesco. El dórico y el jónico. Sus características y aplicación en el Renacimiento. La escuela florentina. Alberti, Rossellino y Michelozo.
Superposición de órdenes.
La escuela milanesa. La cartuja de Pavía.
La escuela veneciana. Palacio Vendramin-Calergi. Palacio Manzoni.
Epoca de Bramante. — Los órdenes. El estilobato. La pilastra. Palacio de la cancillería. Ordenanzas del patio de la Pigna y logias del Vaticano.
La edad académica; sus características. Ordenes.
La arcada. Diferentes soluciones.
Coronamiento de fachadas. Techos, formando aleros. Cornisas. Diferentes conceptos en su composición.
Aberturas. Decoración de ventanas. Dispositivos en previsión de defensa. Aberturas del piso bajo y aberturas en ático. Cielo rasos. Carpintería. Frisos y chimeneas. Escaleras.
La escultura y el color.

Monumentos.

Arquitectura religiosa.

Primer Renacimiento. Cúpula de Florencia. Capilla de los Pazzi. Iglesia del Espíritu Santo. Iglesia San Lorenzo.

Segunda mitad del siglo XV. Sacristía de Saint-Satire. Capilla de Prato.

Epoca de San Pedro. San Pedro de Roma. Proyectos de Bramante. San Gallo y Miguel Angel.

Ultimos tiempos del Renacimiento. Iglesia de Jesús en Roma. La Annunziata de Génova.

Arquitectura civil.

El palacio municipal. Municipalidad de Siena. Palacio de Florencia. Palacio de los Dogos de Venecia.

El palacio privado. Disposición más corriente. Variedad de palacios italianos, La villa. Las fachadas.

Primer Renacimiento. Palacio de Strozzi.

Segunda mitad del siglo XV. Palacio San Marco. Palacio de Pienza. Palacio Vendramin Calergi.

Epoca de Bramante. Palacio Farnesio. Palacio Massimi.

La época de Paladio y de Miguel Angel. Palacio Caprola. Palacio Valmarana.

El período de la decadencia. El barroco. Palacio Doria Tursi.

Ultimas producciones del Renacimiento.

Renacimiento francés

8. Sus orígenes. Epoca y características. Monumentos principales de cada una de ellas.

La construcción.

Materiales empleados. Aparejos. Talla de piedra. Bóvedas. Techos.

Ornato.

Los órdenes. — Columnas, pilastras y entablamentos.

La fachada. — Cadenas de piedra y buñados. Puertas, ventanas y lucarnas, etc. Escaleras, frisos, chimeneas. Modenatura. La pintura y la escultura.

Monumentos.

Iglesias del Renacimiento. San Eustaquio y San Miguel (Dijon).

Catedrales de San Pantaleón de Troyes. Fachada de San Florentino. Campanarios de Tours y de Nogent-sur-Seine. Capilla del castillo de Anet.

Castillos. Sus plantas y fachadas. Castillos de Fontainebleau. El Louvre. Las Tullerías. Luxemburgo. Saint-Germain-en-Laye. Madrid. Ecouen, Anet, castillos del Loire. Blois. Chambord. Chaumont. Chenonceaux. Azay-le-Rideau. Valençay, etc.

Habitaciones privadas. Trabajos de utilidad pública.

Los arquitectos de este Renacimiento.

El Renacimiento en Alemania, Inglaterra y España

9. Renacimiento alemán.

Carácter de esta arquitectura. Sus diferentes períodos. Materiales y métodos de construcción. Formas y ornato.

Monumentos.

Primera época. Palacio de Torgau. Tucherhaus de Nuremberg.

Segunda época. Palacio de Hidelberg. Salón del ayuntamiento de Colonia.

Tercera época. Palacio de Hidelberg. Palacio de Aschaffemberg. Ayuntamiento de Augsburgo. Iglesia San Miguel, de Munich.

Pellerhaus de Nuremberg.

Los arquitectos.

Casas habitación. Bodegas. Comercios en general. Casas de recreo.

Renacimiento inglés.

Sus tres períodos.

Estilo Tudor o florido inglés; sus puntos de contacto con el gótico «perpendicular».

Bóvedas en abanico. El arco Tudor. Su ornato.

Estilo Elisabeth o protorrenacimiento inglés. Su carácter como estilo de transición entre la época de la Edad media y el Renacimiento. Sus características. John Shute. John Thorpe y Smithson.

Colegio Chapter House. Castillo de Kirby Wollanton y Longleat.

Estilo jacobino. Las formas del antiguo. Los órdenes clásicos de Palladio y Sansovino. Iñigo Jones. Palacio Witehal (sala de fiestas). Iglesia de Coven Garden. Capilla de la Reina. Hospital de Greenwich.

Cristóbal Wren; San Pablo de Londres. Iglesia San Esteban. Walbrook. Campanario de la iglesia de Bow. Cúpulas y columnitas del hospital de Greenwich.

Casas habitación.

Renacimiento español.

Influencias que contribuyen a su formación.

Materiales y métodos de construcción.

Período plateresco. Su carácter especial. Su ornato.

Focos principales de actividad artística.

Los arquitectos y sus edificios; casas consistoriales de Sevilla. Fachada principal de la Universidad de Salamanca. Hospital Santa Cruz, de Toledo. Palacio del Infantado, en Guadalajara. Convento de San Esteban, en Salamanca. San Gregorio, de Valladolid.

Período grecorromano. Sus características. Elementos de ornato.

Focos principales de desarrollo de este período.

Los arquitectos y sus edificios; palacio de Carlos V en Granada. Alcázar de Toledo. Catedrales de Granada, Málaga y Jaén.

Período herreriano. Su carácter especial. Ornato.

Focos principales de desarrollo de este tercer período.

Sus arquitectos y sus edificios. Juan de Herrera y sus discípulos. El monasterio de San Lorenzo en El Escorial.

Fachada sur del alcázar de Toledo. Palacio de Aranjuez.

La Lonja de Sevilla. Catedral de Valladolid.

Período mudéjar. Carácter del estilo y del ornato.

Focos de actividad de esta arquitectura.

Edificios. La Lonja de Zaragoza.

Arquitectura moderna

10. El reinado de Francia en los siglos XVII y XVIII.

La arquitectura francesa en los primeros tercios del siglo XVII.

Arquitectura en piedra y ladrillo y forma que de ella derivan.

Los órdenes en la decoración. La decoración adaptada a la escala de los pisos. Ordenes colosales. Cadenas de piedra. Recuadros.

Las obras y sus maestros.

Final del siglo XVII.

Síntomas de decadencia. Colbert y su actuación. Fundación de la academia de arquitectura; misiones de estudio a Roma y publicaciones de los momentos antiguos. Estímulo de los arquitectos.

Característica de la arquitectura.

La decadencia del siglo XVIII.

Características de la arquitectura de esta época.

Las obras y sus arquitectos.

MATERIALES Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN.

Muros. Bóvedas. Techos. Carpintería.

Ornato.

Los órdenes. Decoraciones internas.

MONUMENTOS.

Iglesias de los siglos XVII y XVIII. Sus vínculos con el gótico.

Iglesia de San Roque y San Sulpicio. Iglesia de la Sorbonne. Val-de-Grace. Capilla del Colegio de las cuatro naciones. El duomo de los inválidos. El Panteón.

Los palacios.

El carácter. La distribución. Fachadas. Jardines.

El Louvre. Versailles.

Hoteles. Casas habitación. Edificios civiles. Plaza de los Vosgos y plaza Dauphine. El hotel de los Inválidos. Escuela militar. La Salpêtrière. El observatorio.

Monumentos oficiales.

Puerta Saint-Denis. Puerta Saint-Martin. Arco de Triunfo. Edificios de la plaza de la Concordia. Plaza Royale. Plaza Vendôme. Plaza de Nancy y de Burdeos.

Ultimas transformaciones de la arquitectura.

(67) **Composición decorativa, primer curso**

Profesor titular : Arquitecto Hugo Garbarini
Profesor suplente : Don Alberto Rossi
Jefe de trabajos prácticos : Arquitecto Carlos M. Pibernat

(Trabajos a ejecutarse en el curso)

Temas :
1. Un revestimiento de mármol.
2. Una puerta de madera.
3. Un vitrail.
4. Una enseña de fierro forjado.
5. Una pequeña fuente mural.

QUINTO AÑO

(68) **Arquitectura, cuarto curso**

Profesor titular : Arquitecto René Karman
Profesores suplentes : Arquitectos Raúl J. Alvarez y Angel Pascual
Jefe de trabajos prácticos : Arquitecto Carlos M. Massa

Primero : abril 27 : mayo 18. Un hospital general.
Segundo : junio 15 : julio 6. Hotel de huéspedes.
Tercero : agosto 24 : noviembre 14. Proyecto final a ejecutar sobre esquicio.
Se ejecutarán además, en cada uno de los cursos, los cuatro esquicios en encierros como lo dispone la ordenanza, artículo 1°.

(69.) **Construcciones, tercer curso**

Profesor titular : Ingeniero Icilio Chiocci
Profesor suplente : Ingeniero Alejandro S. Pagliere
Jefe de trabajos prácticos : Ingeniero Bartolomé Ferro

I. higiene de las construcciones

1. *Nociones fundamentales.* — Generalidades. Factores de salubridad. Propiedades físicas e higiénicas de los materiales de construcción : porosidad ; permeabilidad al aire, al agua, al calor y a los microorganismos ; higroscopicidad ; poder de evaporación conductibilidad del sonido ; experimentos, leyes y coeficientes respectivos. Incombustibilidad. Influencias higiénicas de los distintos materiales : metales ; piedras naturales y artificiales ; morteros ; maderas ; materiales especiales. Permeabilidad de los muros, techos y pisos. Defensa de las construcciones contra la humedad. Saneamiento de paredes húmedas. Salubridad del terreno.

2. *Orientación.* — Acción de los rayos solares y de los vientos. Humedad relativa. Orientación de los locales según su destino. Iluminación solar. Mínima iluminación en un ambiento; datos empíricos; teoría de Forster. Relación entre el ancho de los patios o calles y la altura de los edificios. Aplicaciones. Factores varios de iluminación.

3. *Provisión de agua.* — Fuentes. Clasificación de las aguas. Potabilidad. Captación y depuración. Distribución del agua: *a)* urbana; *b)* doméstica. Consumo. Construcción de aljibes, cisternas venecianas, pozos comunes, semisurgentes, artesianos y galerías filtrantes. Datos y cálculos correspondientes. Molinos de viento: datos prácticos. Cálculo de las dimensiones de los elementos de una instalación de bombeo; potencia del motor correspondiente.

4. *Depuración del agua.* — Filtros de arena: su acción sobre los microorganismos; velocidad de filtración. Filtros de porcelana. Filtros varios. Idea general del sistema de captación, depuración y distribución del agua en la ciudad de Buenos Aires.

5. *Distribuciones especiales de agua.* — Estanques de alimentación: estanque de bombeo. Bombas automáticas: diferentes tipos y características respectivas: cálculo y detalle de instalación. Distribución automática con tanques a presión. Instalaciones contra incendio. Avisadores de incendio. Extintores. Medidores de agua. Reglamentos oficiales.

6. *Obras de saneamiento.* — Su objeto e importancia. Composición de la materia orgánica. Diferentes procesos de descomposición. Nocividad de las materias fecales. Sistemas diversos de obras de saneamiento; sistema estático; sistema dinámico.

7. *Sistema estático.* — Pozos comunes, pozos impermeables: detalles. Fosa Mouras. Evacuación de las materias de los pozos; su utilización agrícola e industrial; esterilización; prácticas peligrosas. Lechos bactéricos; de contacto; percoladores; coeficientes de transformación respectivos. Materiales filtrantes.

8. *Depuración biológica.* — Elementos componentes de una instalación completa; su cálculo. Factores de la depuración. Descargadores automáticos. Instalaciones Degoux, Farrer, Adams, Parenty.

9. *Instalaciones especiales de depuraciones.* — Hospitales. Establecimientos industriales: mataderos, lavaderos, curtiembres, cervecerías, refinerías de aceite mineral.

10. *Sistema dinámico.* — Canalización mixta y separada de las aguas. Cálculo de cañerías: diversas aplicaciones. Cloacas domiciliarias: principios fundamentales de construcción; manera de satisfacerlos. Sifones: ventilación, sistema disconector y americano.

11. *Construcción.* — Partes componentes de una instalación y su agrupación. Excavaciones. Cámara principal; cámara de enlace. Cañería colectora y ramales. Juntas. Boca de desagüe y piletas de patio. Caños de descarga, de ventilación y mixtas. Ramal invertido, bases, caños, cámara. Cañería de agua de lluvia. Inspecciones. Pruebas. Planos. Reglamentación de las Obras de salubridad de la Nación.

12. *Artefactos sanitarios.* — Detalles de instalación de inodoros, mingitorios, rejillas de piso, lavatorios, piletas de cocina y de lavar, interceptores de grasa y de nafta, depósitos automáticos, etc. Desagües de caballerizas y garages.

13. *Destrucción de basuras.* — Diferentes sistemas. Incineración: condiciones de una completa incineración. Destructores domésticos: Atkinson, Herbert, Decarie, Prescott, Dico, Horsfall, Delta, Monpel. Datos respectivos. Destructores centrales: Fryer, Horsfall, Baker, Kori, Brechot. Aprovechamiento de las basuras y de las escorias. Sistemas usados en la Capital federal. Aparatos aspiradores de polvo. Instalaciones centrales.

14. *Lavaderos y desinfección.* — Operaciones elementales de un buen lavado. Lavado

mano. Piletas de lavar. Lavaderos públicos. Lavado a máquina: máquinas de uso doméstico; máquinas industriales. Diferentes partes de un lavadero mecánico: planta general y máquinas correspondientes. Disposiciones constructivas especiales de los lavaderos. Secaderos. Datos experimentales para el cálculo de una instalación.

Desinfección. — Locales y máquinas respectivas. Desinfección de edificios. Dispositivos contra las moscas y otros insectos. Métodos de destrucción.

15. *Calefacción.* — Su necesidad. Temperatura de los ambientes. Calor y temperatura. Temperatura absoluta. Dilatación del agua y de los gases. Calorías. Calor específico. Evaporación. Calor de evaporación. Calor de condensación. Presión y temperatura. Transmisión del calor: fórmula general. Coeficientes de transmisión. Relación entre los coeficientes parciales de transmisión. Fuentes de calor: combustibles, electricidad; condensación; calor humano. Combustión.

16. *Cálculo de la cantidad de calor necesaria en un ambiente.* — Calefacción continua: pérdida de calor a través de pisos, muros, aberturas y techos; pérdida por ventilación y por dispersión o por orientación; calor producido por personas y luces. Temperatura externa del suelo, de los muros y de los techos. Temperatura de locales no calentados. Calefacción intermitente.

17. *Sistema de calefacción.* — Instalaciones locales y centrales. Elección del sistema. Chimeneas, estufas, caloríferos; diversos tipos, colocación y rendimiento. Costo de la calefacción. Conductos de humo y de aire.

18. *Calefacción central.* — Vapor a baja presión; partes componentes, principio fundamental; circuito cerrado y abierto. Disposición de los radiadores. Distribución del vapor: a un tubo; a dos tubos; superior e inferior; cañería de aire; descargadores de agua; compensadores.

19. *Calderas.* — Partes componentes; tipos Strebel, Ideal, Koerting, Lollar: sus características y cálculo: rendimiento. Locales para calderas. Accesorios de las calderas; válvulas reguladoras de presión.

20. *Radiadores.* — Tipos diversos; unión de los elementos; dimensiones; modos de colocación; radiación directa e indirecta; radiadores industriales; coeficientes de transmisión; cálculo. Entrada del vapor. Temperatura de los radiadores.

Cañería. — Cálculo de los conductos. Fórmulas y tablas. Elección de la presión. Crítica del sistema. Cálculo de un proyecto completo de instalación. Planillas de tubos y de radiadores. Calefacción a media y alta presión.

21. *Termosifones.* — Principio fundamental. Esquemas de distribución del agua. Cálculo de la sección de los conductos. Influencias de las curvas, cambios de sección, etc. Calderas. Radiadores. Cálculo de una instalación. Crítica del sistema.

22. *Sistemas varios de calefacción.* — Circulación acelerada; por pulsión, por emulsión. Sistemas de Reck, Büchner, Koerting. Sistema de aire caliente. Sistema mixto de vapor y aire. Crítica de los distintos sistemas.

23. *Cocinas económicas.* — Partes componentes. Tipos metálicos y mixtos. Prusiana o asadera: planchas de hierro y de fundición, termosifones, a caldero y a serpentina. Dimensiones y espesores de las chapas. Provisión de agua caliente; detalles de instalación. Sección de las chimeneas. Registros.

24. *Ventilación.* — Su necesidad. Aire puro y viciado; índice de viciamiento, unidades de medida. Aire respirado por persona. Otros factores de viciamiento. Cálculo del volumen de aire a renovar por persona. Volumen de los ambientes. Coeficientes de cambio. Análisis de las condiciones generales de ventilación en las casas de Buenos Aires. Ventilación obligada.

25. *Ventilación natural.* — Acción del viento; fórmula de Lang; coeficientes de transmisión. Relación entre la velocidad y la presión del viento. Patios de ventilación o cavedios; sus dimensiones. Renovación de aire a través de puertas, ventanas, persianas, celosías. Bocas de ventilación. Sección y disposición de los conductos de ventilación. Aireadores. Vidrios dobles; vidrios Trélat.

26. *Ventilación artificial.* — *a)* Por el calor; dispositivos usuales; ventilación local y central; chimeneas de ventilación; cálculo de la fuerza propulsora: cálculo de las resistencias al movimiento del aire; velocidad teórica del aire; velocidad práctica; tablas de velocidades. Cálculo de la sección de los conductos; *b)* Por fuerza mecánica; pulsión y aspiración; ventiladores helicoidales, centrífugos y rotativos; características de cada uno de estos tipos; su elección; catálogos. Ventilación y calefacción combinadas.

II. INSTALACIONES DIVERSAS

27. *Alumbrado.* — Diferentes sistemas. Incandescencias y autoincandescencia. Unidades luminosas. Intensidad luminosa en los distintos locales. Efecto de los colores. Gas de hulla y acetileno; producción. Tendido y diámetro de cañerías; mecheros, medidores, costo. Gas de petróleo, alcohol y aire carburados. Datos prácticos. Comparación del costo de los distintos sistemas de alumbrado.

28. *Instalaciones eléctricas.* — Nociones generales sobre electricidad. Corriente continua y alternada. Circuitos. Fuerza electromotriz. Intensidad. Resistencia. Ley de Ohm. Problemas. Cantidad de electricidad. Potencia y trabajo de una corriente; su equivalente mecánico. Rendimiento. Regla de Ampère. Campo magnético. Inducción electromagnética y electrostática. Agrupación de los elementos. Resistencia de un circuito. Generalidades sobre corriente alternada. Corriente polifásica.

29. *Lámparas.* — De arco y de filamento: diferentes tipos y datos fundamentales. Montaje interno y externo de las lámparas. Cálculo de la potencia de una dínamo para una instalación de alumbrado. Colocación de artefactos.

30. *Distribución de la corriente.* — Corriente continua; corriente alternada. Disposición de los circuitos internos.

Conductores. — Cálculo de la sección; maneras de montaje; libre; embutida; accesorios; caños; diámetro y peso; tendido de los conductores dentro de los caños; clases diversas de conductores.

Accesorios de una instalación. — Interruptores, llaves, conmutadores, corto circuitos, toma corrientes, aparatos de medida. Aplicaciones prácticas. Reglamentación.

31. *Campanillas eléctricas.* — Aparatos transmisores y receptores; cuadros indicadores; reductores de corrientes; avisadores de incendio; circuitos diversos. Teléfonos internos.

Pararrayos. — Elementos componentes e instalación.

Grupos electrógenos. — Datos técnicos y comerciales. Fuerza motriz.

Ascensores y montacargas. — Clasificación. Principio de su funcionamiento. Maniobras. Descripción de los sistemas Otis, Pifre, Stigler, Falf, etc. Contrapesos, cables, frenos y paracaídas. Garitas, montaplatos. Condiciones de instalación. Costo. Reglamentación. Pruebas.

TRABAJOS PRÁCTICOS

Cálculo gráfico sobre iluminación solar de los ambientes.

Proyecto de cisterna con filtro. Cisternas venecianas.

Proyecto de instalación de un pozo semisurgente; cálculo del cilindro, cañerías y potencia del motor correspondiente.

Proyecto de instalación de una bomba eléctrica-automática, estanques, cañerías, etc., aplicable a los altos edificios donde no llega el agua corriente.

Dibujos de cámaras sépticas y su cálculo.

Proyecto de depuración biológica de aguas cloacales (casas de campo, hospitales, colegios, etc.).

Detalles de instalaciones sanitarias domiciliarias.

Proyecto de cloacas en un edificio de acuerdo al reglamento oficial.

Anteproyecto de un lavadero para un hospital.

Esquemas diversos de instalaciones de calefacción.

Proyecto completo de una instalación de calefacción (vapor, agua, aire).

Instalaciones de agua caliente en las cocinas económicas.

Problemas sobre ventilación de los ambientes.

Proyecto de instalación de alumbrado eléctrico en un edificio.

BIBLIOGRAFÍA

Histoire de L'Arcqitecture de Choyse.

Historia general del arte de Domenech.

L'architecture de Bonoit.

Stili Nell'archiitecture de Archinti y Melani.

Historia general del arte de Walter Armstrong; el tomo relacionado con el arte de Gran Cretaña e Irlanda.

Diccionoire de l'Architecture Française de Viollet le Duc.

Historia del arte de Woermann.

Estilografía de Hartmann (cartilla).

Historia general del arte de Dieulafoy, y tomos de Bayard correspondientes a los estilos Renacimiento, Luis XIII, Luis XIV, Regencia XV y Luis XVI.

(70.) **Composición decorativa, segundo curso**

Profesor titular: Arquitecto Hugo Garbarini

Profesor suplente: Don Alberto Rossi

Jefe de trabajos prácticos: Arquitecto Carlos M. Pibernat

(Trabajos a ejercitar en el curso)

Temas:

1. Un arco de triunfo.
2. Decoración de una sala de fiestas.
3. Un afiche.
4. Un embarcadero al borde de un lago.

Se ejecutarán tres (3) encierros de croquis de los cuales dos (2) serán obligatorios.

(33) **Proyectos y dirección de obras. Legislación,** véase página 133

15. Maderas empleadas en el país para construcciones. Coeficientes de trabajo. Condiciones para recepción y empleo. Ensambladuras y uniones. Entramados. Vigas compuestas. Vigas armadas. Armaduras. Cimbras.

16. Puentes de madera. Formación del tablero. Disposiciones generales. Puentes tipo Cuña, Tow, Palladio, Howe.

17. Puentes de madera en arco, Apoyos. Palizadas. Tajamares. Estribos. Muelles. Pilotajes. Cimbras.

BIBLIOGRAFÍA

Jorini, *Teoria y practica delle costruzioni dei ponti.*
Guidin, *Scienza della costruzioni.*
Resal, *Cours des ponts métalliques.*
Vierondel, *Stabilité des constructions.*
Tous y Care, *Puentes metálicos.*
Wadell, *l'Economie général dans la construction des ponts.*
Wadell, *Bridge Engineering.*
Schaper, *Eiserne Brucken.*
Vianello David, *Der Eisenbau.*
Berhard, *Eiserne Brucken.*
Boost, *Der Eisenhochbau.*
Gregor, *Der Praktische Eisenhochbau.*
Verein deutscher Eisenhuttelente, *Eisen in Hochbau.*
Melan, *Der Bruckenbau.*

(33.) **Proyectos y dirección de obras. Legislación**

Profesor titular: Ingeniero Mauricio Durrieu

Profesores suplentes: Ingenieros Icilio Chiocci y Manuel F. Castello

1. Sistemas de ejecución de las obras. — Histórico. Definición de las formas usuales de realización: economía; contratamiento. Conceptos técnico y jurídico de una y otra formas.

Ejecución administrativa: méritos; inconvenientes.

Empresa o contratamiento: sus tipos generales; contratos de precios anticipados y a coste y costas. Subdivisión del primer tipo: ajuste alzado; unidad. Cotejo de ambos sistemas desde los puntos de vista técnico y jurídico.

Contratos de unidad de medida. Contratos a coste y costas.

Contratos único y separados: razón de ser.

Elección de un sistema de ejecución; puntos esenciales: economía; rapidez de ejecución; satisfacción; máxima sencillez y mínimo de contratiempos.

Ejecución de las obras públicas. — Definición de las obras públicas. Condiciones de forma para la ejecución. Contratos de concesión; naturaleza; formas corrientes. Otorgamiento de las concesiones. Obligaciones y derechos de los concesionarios. Compensación: por la sola percepción de arbitrios; por ésta y el concurso pecuniario del poder público; la subvención; el repartimiento. Extinción de las concesiones.

Adjudicación de las obras. — Nociones generales.

Subastas públicas. — Condiciones en que son exigidas. Procedimiento. Piezas oficiales. Presentación de propuestas. Adjudicación. Contratamiento.

Subastas privadas o restringidas. — Instrucciones a los licitadores. Fórmulas para propuestas. *Trato privado.*

2. Proyecto de las obras. — Antecedentes. Programa. *Anteproyectos. Proyectos definitivos:* dibujos de conjunto y de detalles; memorias descriptivas; especificaciones; presupuestos; contratas. *Redacción de los planos:* escalas. Examen y verificación de los dibujos. Máximas del gabinete. Instrucciones oficiales para la redacción de proyectos de obras públicas.

Memorias descriptivas: objeto, redacción.

3. Edificaciones generales y técnicas de los contratos de obras. — Definición y objeto de las especificaciones. Clases: *Cláusulas generales de las especificaciones.* Clasificación. Estudio técnico-jurídico de las cláusulas relativas a « Objeto del contrato y condiciones de la adjudicación »; « Dirección y vigilancia de las obras »; « Condiciones de pago »; « Trabajos imprevistos y adicionales; modificaciones »; Responsabilidades del contratista »; « Rescisión del contrato »; « Disposiciones varias ». Del uso de las cláusulas generales en las especificaciones.

Cláusulas específicas, descriptivas o técnicas de las especificaciones: Requisitos esenciales. Preparación de las estipulaciones técnicas según sea su clase. Ejemplos de especificaciones técnicas. Especificaciones para: excavaciones y movimientos de tierra; * diques de tierra; ataguías; albañilerías; hormigón armado; carpintería; cerrajería, etc. Ejemplos.

4. Presupuestos. *De los presupuestos en general:* Definición. Métodos de comparación de costes por partidas: *a)* estimación del coste de una obra en una sola partida; *b)* por unidad del coste total; *c)* por partidas generales de los trabajos cuya ejecución incumbe a los mismos gremios o industrias de la construcción; *d)* por relación al todo del coste de parte; *e)* por fórmula empírica. Método de estimación del coste total de las construcciones por el análisis del costo unitario de las estructuras que las constituyen: definición del costo; costo unitario; precio unitario. Expensas directas o proporcionales e indirectas, generales o de repartición. Unidad conveniente. Elementos de un análisis. Materiales. Mano de obra; concepto moderno de la retribución del obrero; fórmulas de salarios: bases; deducción; cotejos analítico y gráfico. Transportes. Gastos generales de dirección; accesorios. Observaciones necesarias para la buena formación de los precios unitarios. Documentos o piezas de un presupuesto. Datos y ejemplos de análisis.

* *Presupuestos comparativos:* Comparación económica de las obras: elementos necesarios. Valores residual o de demolición; para uso o empleo; actual de una obra. Depreciación: fórmulas diversas para calcularla: de provechos equiproporcionales (Lounsbury Fish); de Gillette; de amortización. Coste anual de explotación o servicio; clasificación de sus elementos: expensas fijas (amortización; intereses del capital de construcción o de establecimiento y otras cargas fijas) y expensas de servicio o explotación (funcionamiento o servicio activo; conservación; imprevistos). Cálculo de la amortización del capital; diversos casos. Interés del primer coste y otras cargas fijas. Servicio activo o funcionamiento: casos en que las expensas son constantes; caso de las expensas variables. Conservación: gastos constantes; gastos variables. Imprevistos. Métodos de comparación económica: *a)* por los costos anuales de servicio; *b)* por los costos de servicio capitalizados; *c)* por los elementos anteriores referidos a la unidad de la producción. Procedimiento para aplicar los métodos anteriores: colección de da-

tos numéricos; colección de datos de imprevistos; elección de una base de comparación; decisión. Ejemplos.

Tasaciones: Definición. Valores extrínseco e intrínseco de una construcción. Métodos de tasación. Ejemplos.

5. Dirección de los trabajos. — Generalidades. Preparación del plan de dirección. Determinación del momento de la ejecución. Trazado en el terreno. *Organización general:* Concepto moderno; ordenamiento científico. Planteamiento de la ejecución. Determinación general del plan de las obras: *a)* plan general; *b)* elección del material; *c)* planillas de tiempos de ejecución; *d)* estimaciones de costo. Planillas y planos de ejecución: *a)* diagramas y planos; *b)* ubicación del material; *c)* dibujos de estructuras y maniobras; *d)* datos de cantidades de trabajos y listas de materiales. Provisión de materiales y distribución del trabajo: *a)* sucesión de los trabajos; *b)* ordenamiento del movimiento de los materiales; *c)* distribución de los trabajos; *d)* organización de equipos. Instrucciones para personal. Bases para incitar a los operarios a activar su labor: *a)* tareas; *b)* costos. Plan general de distribución de los servicios exigidos para regir la ejecución de las obras, según sea el sistema de ejecución. Función correspondiente a cada servicio.

Contabilidad técnica y administrativa de la ejecución. — Documentación de la contabilidad técnica: *a)* ejecución por contrato: comprobantes. Libretas de mensura; cuentas de trabajos: verificación y liquidación de cuentas; piezas diversas; *b)* ejecución por economía: pedidos de materiales, enseres, etc., a adquirirse por trato privado o por subasta; indicaciones para aumentar o disminuir el personal obrero; pedidos de materiales, etc., a los almacenes; listas de jornales; cuentas, etc., por trabajos contratados: estudios de costo de los trabajos. Mensura: bases; concepto: procedimiento. Comprobantes. Cuentas: verificación y liquidación. Certificados. *Contabilidad general o administrativa.*

6. Legislación de la obra. — Su objeto.

Naturaleza jurídica de las funciones del técnico: tesis de la legislación civil argentina. *Responsabilidad profesional:* clases de responsabilidad: convencional; delictual o cuasidelictual. Responsabilidad contractual: aptitud, diligencia y probidad razonables y corrientes. Preceptos legales. Responsabilidad delictual y cuasidelictual: disposiciones legales. Duración de la responsabilidad. Responsabilidad en materia de construcción: ejecución administrativa; contratamiento. Diferencia entre las responsabilidades del ingeniero o del arquitecto y del constructor. Responsabilidad en la ejecución de obras públicas: en los cargos públicos; cuando median contratos de servicios.

Honorarios: Definición. Principio básico. Medios prácticos de estimación: valor de las obras; tiempo de trabajo. Tarifas o aranceles: su objeto; alcance. Esbozo de la organización de los aranceles argentino y alemán.

7. Expropiación por causa de utilidad pública. — Objeto; razón de ser jurídica. Preceptos constitucional y civiles entre nosotros: artículos 17 de la Constitución nacional, 2511 y 2512 del Código civil y «Ley de expropiación de bienes», de septiembre de 1866. Declaración de la utilidad pública: sobreextensión posible de la utilidad; doctrina que se desprende al respecto de la Constitución y de la ley de expropiación. Juicio de expropiación. Monto de la indemnización. Aplicación a las modificaciones de alineaciones y niveles urbanos. Expropiación en los casos de urgencia.

Edificación en suelo ajeno.

8. Restricciones del dominio. — Definición. Tesis de nuestro Código civil. Diferencias con las servidumbres verdaderas (voluntarias). Clasificación de las restricciones

según que importen o no el uso del predio restringido; estén impuestas en el sólo interés privado o en éste y el público; traigan o no aparejada una indemnización. Efecto de las restricciones frente a las servidumbres de objeto análogo o correspondiente.

** Restricciones impuestas a los predios edificados: fosos y excavaciones; caída de edificios y desprendimiento de materiales de una obra o edificio; andamios y apeos; ruidos incómodos; construcciones incómodas, malsanas y peligrosas; destrucción y reconstrucción de una pared divisoria, medianera, o no; árboles, plantaciones y sembrados; estilicidio o gotera; desagües; luces y vistas.

* *Dominio y uso de las aguas:* Generalidades: el agua es un bien mueble, posible objeto de aprehensión; consecuencias; dominio público y dominio privado de las aguas según nuestra ley civil; uso y goce de las aguas del dominio privado: escorro; desagües. Acueducto. Obras de defensa y de canalización; de presa y de represa.

9. Condominio. — Medianería: prescripciones legales: definición; presunción de medianería: signos materiales; primera construcción de una pared separativa; cerramiento forzoso; alzamiento de la pared medianera; adquisición de la medianería; renuncia y abandono de la medianería; derechos y obligaciones de los medianeros; árboles medianeros. Contratos de medianería: plano; cuenta; contrato. Ejemplos.

10. Servidumbre en general. — Definición. División de las servidumbres: reales o prediales y personales; continuas y discontinuas; visibles o aparentes y no aparentes. Establecimiento de las servidumbres. Derechos del propietario del fundo dominante. Extinción de las servidumbres.

Servidumbres de tránsito; de acueducto; de recibir las aguas de los predios ajenos; de sacar agua.

11. Pericias y arbitrajes. — Nombramiento de los peritos; aceptación del cargo; renuncia; recusación. Deberes y poderes. Operaciones periciales. Dictamen pericial.

Definición de arbitraje. Arbitrajes de derecho y de amigable composición. Principios generales. Objetos del compromiso: forma y contenido. Nombramiento, revocación y recusación, renuncia de los árbitros. Procedimiento. Sentencia. Recursos.

Interdictos de obra nueva.

* *Mensuras judiciales:* Definición de amojonamiento y deslinde. Objetos de una mensura judicial: fijación de forma, extensión y confinación de un predio; comprobar un avance y preparar la reivindicación; definir límites confundidos. Juicio de mensura, deslinde y amojonamiento: procedimiento judicial; citación de linderos; operación; aprobación administrativa; aprobación judicial; trámite para oposiciones; sentencia del juez. Extracto de títulos. Ubicación de un título. Instrucciones generales. Sobrantes.

Nota. — Los puntos del programa señalados con un asterisco, no serán preguntados a los alumnos de arquitectura, ni los señalados con dos asteriscos, a los alumnos de ingeniería.

TRABAJOS PRÁCTICOS

1. Especificaciones, memoria descriptiva y presupuesto de un proyecto de obra formulado en alguno de los cursos de construcciones.
2. Veinticinco ejercicios de análisis de precios.
3. Un ejercicio de presupuestos comparativos.
4. Resolución de problemas de restricciones del dominio, medianería, servidumbre.

BIBLIOGRAFÍA

M. Durrieu, *Técnica de la ingeniería y de la arquitectura e ingeniería y arquitectura legal*, 1927.

M. Durrieu, *Técnica de la arquitectura y arquitectura legal*, 1916.

J. B. Johnson, *Engineering Contracts and Specifications.*

James Irwin Tucker, *Contracts in Engineering.*

J. A. L. Waddell, *Specifications and Contracts.*

A. Christophle et Paul Auger, *Traité théorique et pratique des Travaux publics.*

R. Bielsa, *Derecho administrativo.*

M. Hauriou, *Précis de droit administratif et de droit public.*

Frank W. Macey, *Specifications in detail.*

Th. Janssen, *Der Bauingenieur in der Praxis* (2ª edic.)

John Lounsbury Fish, *Engineering economics.*

Cesare Tommasina, *Corso di Estimo.*

G. Painvin, *Formules de salaires.*

M. Bazali, *Preisermittlung und Veranschlagen von Hoch, Tief und Eisenbetonbauten* (6ª edic.)

Gillette, *Handbook of Cost Data.*

Daniel J. Hauer, *Modern Management applied to Construction.*

Frederic Winslow Taylor, *Principes d'organisation des Usines.* trad. Royer (Dunod et Pinat) o trad. italiana por F. Giannini y Ed. A. Masino (Atheneun, Roma).

C. Bertrand Thompson , *Le Système Taylor (Scientific Management).* (Payot et Cie, París).

Frank B. Gilbreth, *Étude des Mouvements.*

Frank B. Gilbreth, *Etude des Mouvements appliquée.*

H. D. Grant, *Practical accounting for General Contractors* (2ª edic.)

Oswald Simm, *Die Buchfuhrung des Baufachmannes*, 1923.

D. de Penanrun, *Les Architectes.*

C. Aubry et C. Rau, *Cours de droit civil français* (3ª o 4ª edic.)

José Olegario Machado, *Exposición y comentarios del Código civil argentino.*

Joaquín V. González, *La expropiación ante el derecho público argentino.*

M. F. Castello, *Legislación de aguas.*

O. Masselin, *Murs mitoyens.*

M. Durrieu, *Tratado de medianería y de la confusión de límites.*

C. de Chapeaurouge, *Tratado de agrimensura.*

TEORIA DE LA ARQUITECTURA. SEGUNDO CURSO
PROFESOR TITULAR: EZEQUIEL M. REAL DE AZUA

CURSO PARA AÑOS IMPARES

1. *Objeto de la teoría de la arquitectura.* — Elementos de arquitectura y composición. Programa, Estilo. Carácter. Simetría y pintoresco. Ornamentación. Ruskin. Arquitecturas desnudas y revestidas. Escala. Influencia del material y el clima sobre las formas. Luz solar en las diferentes épocas y lugares. Vientos, lluvias y humedad. Orientación. Características de la República Argentina.

2. *Edificios destinados a la enseñanza primaria.* — Condiciones de aereación, iluminación, salubridad, vecindad. Estudio de los elementos, aula, patios abiertos y cerrados, escaleras, water-closet, etc. Luz unilateral y bilateral en las aulas y estudios. Jardines de infantes y escuelas normales. Internados escolares.

3. *Escuelas de enseñanza secundaria, profesional y superior.* — Estudio de las grandes salas de cursos o anfiteatros. Laboratorios. Salones de dibujo, etc. Escuelas de artes y oficios. Escuelas de Bellas Artes.

4. *Museos.* — Histórico. Diversos tipos. Principios generales de su composición y decoración. Museos de escultura. Sus exigencias de luz. El Vaticano. Museos de pintura. Su iluminación y calefacción. Salas grandes y pequeñas. Museos de arte decorativo, de modelos, etc. Museos de historia natural, etc.

5. *Bibliotecas.* — Histórico. Diversos tipos. Salas de lectura y depósitos de libros. Grandes bibliotecas. Programa general. Archivos nacionales o públicos.

6. *Edificios de tráfico comercial y financiero.* — Bolsas de comercio. Histórico. Programa y ejemplos. Bancos. Mercados generales y de detalle. Disposiciones y modelos. Mataderos.

---

7. *Estaciones de ferrocarril.* — Diversos tipos. Programa general y ejemplos. Edificios de correos y telégrafos. Depósitos de mercaderías, portuarios y ferroviarios.

8. *Edificios administrativos y judiciales.* — Palacios de justicia. Casas municipales. Parlamentos. Histórico, análisis de sus elementos; ejemplos.

9. *Edificios religiosos.* — Histórico de las basílicas cristianas de Roma. Basílicas bizantinas y romanas cubiertas de madera. Los tipos cupulares de Bizancio, Venecia y Occidente. Aplicación de las bóvedas al plano basilical. Catedrales romances y góticas. Iglesias del renacimiento y época moderna. Ejemplos coloniales argentinos.

10. *Edificios destinados a las diversiones públicas.* — Histórico del teatro y del circo. Programa general del teatro moderno. Análisis de sus elementos principales: sala, *foyer*, escaleras, escenario y anexos. Calefacción, iluminación y seguridad. Ejemplos. El circo moderno. Panoramas, etc.

BIBLIOGRAFÍA

Cloquet, L., *Traité d'Architecture.*
Guadet, J., *Éléments et theorie de l'Architecture.*

PARA ARQUITECTO

Aprobado por el Consejo directivo en 25 de junio de 1914 y modificado en 24 de marzo de 1922, 15 de marzo de 1923 y 24 de agosto de 1926

	Horas semanales		
Primer año	Teóricas	Prácticas	Totales
— 48. Arquitectura (1er curso)	—	18	18
— 49. Análisis matemático (curso especial)	3	2	5
50. Geometría métrica y topografía	3	2	5
— 51. Geometría descriptiva y estereotomía	3	3	6
— 52. Dibujo de ornato	—	6	6
	9	31	40
Segundo año			
— 53. Arquitectura (1er curso)	—	16	16
— 54. Perspectiva y sombras	3	3	6
— 55. Cálculo de las construcciones: estática gráfica, principios fundamentales de resistencia de materiales	3	3	6
— 56. Dibujo de figura (1er curso)	—	6	6
— 57. Modelado (1er curso)	—	4	4
	6	32	38
Tercer año			
— 58. Arquitectura (2° curso)	—	18	18
— 59. Construcciones (1er curso): madera, hierro, mixtas con cálculos de estabilidad, detalles y proyectos	3	3	6
— 16. Materiales de construcción	3	3	6
— 60. Historia de la arquitectura (1er curso)	3	—	3
— 61. Dibujo de figura (2° curso)	—	6	6
— 62. Modelado (2° curso)	—	4	4
	9	34	43
Cuarto año			
— 63. Arquitectura (3er curso)	—	24	24
— 64. Construcciones (2° curso): albañilería, cemento armado, cálculo de estabilidad, detalles y proyectos		3	6
— 65. Teoría de la arquitectura (1er curso): conocimientos generales. Edificios de habitación	3	2	5
— 66. Historia de la arquitectura (2° curso)	3	—	3
— 67. Composición decorativa (1er curso)	—	6	6
	9	35	44

	Horas semanales		
	Teóricas	Prácticas	Totales
Quinto año			
68. Arquitectura (4° curso)	—	24	24
69. Construcciones (3er curso): obras complementarias, con cálculos, detalles y proyectos	3	3	6
65. Teoría de la arquitectura (2° curso): edificios de enseñanza, tráfico, asistencia, etc.	3	—	3
70. Composición decorativa (2° curso)	—	6	6
33. Proyectos y dirección de obras. Legislación	3	3	6
	9	36	45

Aprobado en sesión de 11 de diciembre de 1928

El Consejo directivo,

RESUELVE:

Art. 1°. — Modifícase el plan de estudios de Arquitectura en la siguiente forma:

Primer año	Horas semanales Teóricas	Prácticas
Arquitectura (1er curso)	—	18
Análisis matemático (curso especial)	3	2
Geometría métrica y topografía	3	2
Geometría descriptiva y estereotomía	3	3
Dibujo de ornato	—	6
	9	31
Segundo año		
Arquitectura (2° curso)	—	16
Perspectiva y sombras	3	3
Dibujo de figura (1er curso)	—	6
Teoría de la arquitectura (1er curso)	3	—
Cálculo de las construcciones	3	3
Materiales de construcción (curso especial)	3	2
	12	30
Tercer año		
Arquitectura (3er curso)	—	20
Historia de la arquitectura (1er curso)	3	—
Construcciones, 1er curso (hierro, madera, mixtas, con cálculo de estabilidad, detalles y proyectos)	3	3
Dibujo de figura (2° curso)	—	6
Teoría de la arquitectura (2° curso)	3	—
Urbanismo	3	2
	12	31

Cuarto año	Horas semanales	
	Teóricas	Prácticas
Arquitectura (4° curso)	—	22
Construcciones, 2° curso (albañilería, hormigón armado, con cálculo de estabilidad, detalles y proyectos)	3	3
Historia de la arquitectura (2° curso)	3	—
Composición decorativa (1er curso)	—	6
Modelado	—	5
	6	36

Quinto año

Arquitectura (5° curso)	—	24
Composición decorativa (2° curso)	—	6
Construcciones, 3er curso (obras complementarias, con cálculos, detalles y proyectos)	3	3
Proyectos y dirección de obras. Legislación	3	3
	6	36

Art. 2°. — El presente plan de estudios regirá para los alumnos que ingresen a la carrera de Arquitectura en el año 1929.