

Los alumnos presentarán seis montañas, muy particularmente de platabandas y escaleras.

MECÁNICA ANALÍTICA.

Sexto año de estudios.

Fuerza, su naturaleza, su modo de acción, su composición y descomposición, las condiciones de equilibrio en los diversos sistemas que pueden considerarse; centros de gravedad; método controbárico, conocimiento de las máquinas simples y sus condiciones de equilibrio, rozamiento; determinación analítica del coeficiente.

Ley de inercia, movimientos, las diversas clases que pueden considerarse ya sea refiriéndose á un solo punto material ó á un sistema de puntos ligados entre sí invariablemente y ya que se considere el punto material libre ó ya sujeto á moverse sobre una curva dada; aplicación de las leyes de estos movimientos á la determinación de las que siguen las oscilaciones de los péndulos simple y compuesto.

Fuerza centrífuga, fuerzas vivas, principio de d'Alembert, principio de la conservación del centro de gravedad, principio de la conservación de las fuerzas vivas.

Presión que ejercen los fluidos, ecuación de equilibrio de éstos, aplicación de la ecuación general de equilibrio al caso de fluidos incomprensibles y al de fluidos elásticos, presión de fluidos pesados y fórmula para medir alturas por medio del barómetro.

Escurrimiento de un fluido por

un orificio horizontal y ecuación general del movimiento de los fluidos.

MECÁNICA APLICADA A LAS CONSTRUCCIONES.

Séptimo año de estudios.

Tracción y compresión, elasticidad, límite de elasticidad, deformaciones elásticas y deformaciones permanentes; coeficientes de elasticidad, de ruptura y de carga permanente.

Leyes que siguen las deformaciones; cargas á que pueden someterse las construcciones ó los elementos de que éstas se forman; sólidos de igual resistencia.

Estudio especial de la resistencia de los diferentes materiales de construcción.

Consideraciones generales sobre la flexión, resistencia de piezas rectas ó curvas cargadas de diversos modos, ecuación de equilibrio, ecuación de resistencia permanente, esfuerzos rasante y cortante, momentos de inercia de todas las secciones que pueden considerarse.

Resistencia á la compresión de las superficies.

Teoría de la torsión y resistencia á esta fuerza.

Leyes y fórmulas relativas á la estabilidad de muros, ya estén aislados, ya apoyados ó ya sometidos á fuerzas ó presiones laterales; aplicación de dichas leyes y fórmulas á los muros de sostenimiento de tierras, á los de presas y á los muros de muelles, ataguías y barras.

Bóvedas, principio de la menor resistencia, investigación analítica

del empuje, investigación gráfica, curva de presiones, aplicaciones, métodos analítico y gráfico para asegurarse de la estabilidad de las bóvedas y de los pies derechos, fórmulas relativas.

ESTUDIO DE ROCAS.—PRIMERA PARTE.

*Elementos de Mineralogía.*

Objeto de la mineralogía.—Caracteres físicos, cristalográficos y químicos. Clasificación. Descripción de los 60 minerales que intervienen en la composición de las rocas. Descripción de 20 minerales útiles en la construcción.

SEGUNDA PARTE.

*Elementos de Geología.*

Formas actuales del globo. Dinámica terrestre externa. Dinámica terrestre interna. Geología histórica comprendiendo las eras primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.

TERCERA PARTE.

*Estudio de rocas.*

Métodos de examen de las rocas. Peso específico y separación mecánica de los elementos. Métodos ópticos. Métodos microquímicos. Clasificación y descripción de rocas, con especialidad las que se usan en la construcción.

TOPOGRAFÍA.—PRIMERA PARTE.

*Planometría.*

Triangulación en general.—Bases. Elección de vértices. Observación de los ángulos. Orientación de la cadena. Cálculo de los triángulos y de las coordenadas de los vértices. Construcción del plano de la triangulación. Aplicaciones de la

triangulación. Planometría parcial. Escuadra, grafómetro, pantómetro, brújula, plancheta y telémetros. Problemas diversos. Planometría aproximativa.

SEGUNDA PARTE.

*Agrimensura.*

Principios generales. Medidas agrarias. Procedimientos gráficos y analíticos para determinar la superficie. Reglas generales para la clasificación y valuación de las tierras.

TERCERA PARTE.

*Agrodesia.*

Principios generales. División de las figuras elementales.—División de un polígono cualquiera. División de terrenos de distintos valores.

CUARTA PARTE.

*Nivelación.*

Principios generales. Nivel aparente y refracción. Diferentes niveles. Nivelación topográfica. Configuración de los accidentes del terreno.

CARPINTERÍA.

*Distintas clases de empalmes.*

Empalmes.—Empalmes de caja y espiga y de muescas.

Prolongación de maderas tanto en el sentido vertical cuanto en el horizontal.—Trazos de Júpiter. Planchas armadas.

Pisos y techos. Diversas combinaciones de pisos, techos y entornados. Observaciones sobre la inclinación de los techos.

Armaduras. Modo de formar las armaduras y combinación de éstas. Anca recta y esviada. Razones

para desviar el aristero y la péndola, y en caso dado, aumentar la pendiente del anca. Proyecciones diversas de la péndola par y aristero.—Resolución semejante relativa á la limahoya.

Escaleras.—Curva rampante. Trazo del limón y de la línea de huella; compensación de las escaleras, para ampliar las cabezas de los escalones, trazo de las juntas normales.

#### ESTRUCTURAS DE HIERRO.

Diversas formas y secciones del hierro empleado en las construcciones; enlace de las viguetas.—Distintas maneras de consolidar las viguetas, ya sea con mezclas y productos cerámicos, bovedillas de mampostería ó de hierro.—Dinteles, viguetas encuatadas; modo de enlazarlas, colocación de las viguetas.—Pisos ensamblados.—Dinteles con garfios ó con cruceros.—Vigas de un alma con ó sin tabla, vigas con dos almas.—Varios modelos de vigas con cruceros, etc. Utilidad de los encadenamientos en las construcciones, tirantes, plata-bandas, uniones, ancas y encadenamientos.

Entramados.—Composición de un entramado de hierro, pies derechos intermedios, ó de ángulo.—Soleras.—Ensamblados entre las distintas piezas, pies derechos de hierro calado y de palastro.

Escaleras.—Escaleras de hierro.—Sus ventajas, trazo de la monteá; limón recto, limón de cremallera, uniones de los limones.—Falso limón, diversas secciones de esca-

nes, escalones de piedra, de madera y complemento de hierro.—Descansos y modo de unir los tramos en los descansos. Rampas y pasamanos.—Escaleras de hierro colado y de palastra. Estudio del caso en que conviene hacerlas de hierro colado. Escaleras de caracol.

Techos.—Techos metálicos; inclinación de los techos, diferentes formas de techos económicos.—Armaduras entre muros, armaduras con tirante y péndola, armaduras con falso tirante, armadura Polenceau y sus detalles.—Armaduras quebradas, armaduras con jabalones oblicuos.—Techos Sheds y detalles de los techos á la Mansard.—Techos curvilíneos, armaduras decorativas, utilidad y establecimiento de los contravientos.

#### CONSTRUCCIÓN PRÁCTICA.

##### Conocimiento de materiales.

Mampostería.—Trabajos preparatorios y reconocimiento del terreno.

Terracerías y movimientos de tierras. Terrenos de roca, de grava, arenosos, arcillosos y de lenio.

Cimientos.—Cargas que pueden soportar los terrenos. Cimientos sobre terrenos incomprensibles y comprensibles. Modo de consolidar los terrenos. Arenas movedizas, pilotes, martinetes, pilotes de tornillos. Cimientos en el agua y debajo del agua, empleo de la arena para cimentar, plataformas.

Morteros.—Mortero hecho con tierra ó con las distintas especies de cales. Mortero de cemento.

Muros.—Muros de cimentación, distintos aparejos de los construidos en elevación; espesor de los de contención de tierras y depósitos de agua. Muros de piedra de sillería.—Mamposterías formadas con los distintos materiales que pueden emplearse.

Arcos y bóvedas.—Distintas formas de arcos y de bóvedas; fórmulas empíricas para determinar su espesor y procedimiento gráfico empleado con este mismo objeto.

Cubiertas.—Distintos modos de cubrir los edificios.

Pavimentos.—Distintos modos de construir los pavimentos, ya sea con piedras duras ó con conglomerados.

Construcción de madera y hierro. Se estudiarán las distintas construcciones hechas con estos materiales, aplicando los conocimientos adquiridos en el año anterior sobre los ramos relativos de carpintería y estructuras de hierro.

Escaleras.—Generalidades sobre éstas, modo de construir las escaleras, ya sean suspendidas ó sobre bóvedas, en hélice ó de caracol.

Calentamiento ó ventilación.—Distintas clases de combustibles y chimeneas de las habitaciones.—Ventilación de edificios.

Plomería y disposiciones sanitarias.—Servicio de aguas, concesiones, instalaciones y distribución de aguas.

Filtros.—Aparatos filtrantes.

Evacuación de aguas perjudiciales.—Evacuación de las aguas pluviales, canalización para llevarlas á

la atarjea. Lavaderos, cajas de grasa. Instalación de los excusados y mingitorios, así como de los cuartos de baño.—Pararrayos.

#### Estática gráfica.

Fuerzas y pares. Composición de las fuerzas concurrentes y de los pares. Composición de las fuerzas aplicadas á un cuerpo sólido. Cambio de polo. Descomposición de las fuerzas. Teorema fundamental del momento de transporte de fuerza. Esfuerzo cortante. Funiculares según el método del Sr. Galliguen.

Problemas de las áreas.—Método gráfico de la cuadratura de las superficies planas limitadas por contornos poligonales. Cuadratura de superficies planas limitadas por líneas curvas.

Centros de gravedad.—Estudios para encontrar los centros de gravedad. Centros de gravedad de las principales figuras geométricas. Centros de gravedad de cualquiera figura plana.

Momentos de inercia.—Generalidades sobre los momentos de inercia. Elipse central de inercia. Momentos de inercia ecuatorial. Momentos de inercia polar. Estudios gráficos de los momentos de inercia.

#### ÓRDENES CLÁSICOS Y COPIAS

##### DE MONUMENTOS.

En el 5.º año de Arquitectura los alumnos recibirán una enseñanza teórico-práctica de Ordenes Clásicos y copias de monumentos de la antigüedad.

En el 6.º año tendrán que ejercitarse en el Curso Teórico-práctico

de Copia de Monumentos de la Edad Media y detallado de construcciones modernas.

En el 7.º año el estudio teórico-práctico, se referirá á la Copia de Monumentos del Renacimiento, y como en el anterior, detallado de construcciones modernas.

En el 8.º año, clase teórica-práctica de Composición y concurso de Composición.

En el 9.º año, lo mismo que en el anterior.

Los alumnos en los años de que acaba de hablarse, tendrán que dibujar y estudiar las diversas combinaciones que ofrecen los variados estilos que se marcan para cada uno de los años referidos, la asimilación de las formas que á cada uno corresponde, las proporciones generalmente seguidas en ellos, y los detalles de que tiene que componerse el conjunto, para poder en la composición reunir estos elementos, y llegar con facilidad en los dos últimos años á saber disponer las combinaciones á que dan lugar los distintos programas.

En el 5.º, 6.º y 7.º años se explicará la parte teórica debiendo examinarse de ella á fines del 6.º año según el siguiente programa:

Estudios de los sistemas de construcción de los muros y contrafuertes, teniendo en cuenta las distintas épocas y las diversas expresiones y decoraciones que se han empleado en las arquitecturas romana, de la Edad Media y del Renacimiento; estudio de las cadenas verticales y

de las decoraciones que resultan, consideraciones sobre los revestimientos de mármol, esculturas y pinturas. Disposiciones y formas de las columnas, manifestación de las distintas partes que componen los órdenes, proporciones diversas de las columnas, según tres sistemas principales incluyendo las disposiciones de los entablamentos y pedestales. Molduras, su decoración, formas variadas según las épocas, combinación de éstas, dando origen á los perfiles. Estudio extenso de la teoría de los órdenes. Orden dórico según lo consideraban los griegos, los romanos y en el Renacimiento, ya Italiano, francés, etc. etc., y según los arquitectos más acreditados de aquella época y de la actualidad. Orden jónico, su simbolismo, sus formas en las diferentes arquitecturas mencionadas, estudio especial de este orden en la Arquitectura Pompeyana, diferentes entablamentos empleados, y distintos grados de riqueza y decoración según las épocas.

Orden corintio, su origen, su belleza, sus rasgos característicos en todas las épocas, sus variedades en las diferentes arquitecturas desde su origen en Grecia hasta nuestros días. Pilastras, distintos modos de emplearlas en la arquitectura antigua y moderna, consideraciones sobre la forma de los capiteles y sobre su mayor ó menor vuelo. Cariátides, su empleo y su carácter en las arquitecturas Griega, Romana,

de la Edad Media y del Renacimiento. Arcadas, consideraciones de las distintas partes que la constituyen, sus proporciones, ya sean soportadas por pies derechos ó por columnas, y estudio de éstas cuando están soportadas por pies derechos acompañadas de columnas. Puertas y ventanas, distintas formas y proporciones, caracterizando éstas las varias arquitecturas Griega, Romana, Bizantina, Gótica, etc., etc., ejemplos de todos estos elementos. Basamentos, Aticos, Cornisas, Frontones, Balaustradas, todas estas partes de los edificios observados en los distintos monumentos de épocas importantes, desde su principio hasta la fecha: sus aplicaciones en los edificios y sus variedades según el sentimiento de los pueblos. Techos de las arquitecturas Egipcia, Griega, Romana, Latina, de la Edad Media y del Renacimiento.

Bóvedas, resultado de la forma de los cañones y sus penetraciones ó de sus diferentes generaciones, y decoraciones de éstas, teniendo presente los caracteres diversos que toman según las épocas antiguas, de la Edad Media ó de las épocas posteriores.

Teoría del primer año de Composición.  
8.º de la ley.

*Partes principales de los edificios.*

Pórticos antiguos y modernos, pórticos formados con plantabandas ó con arcadas y cubiertos con techos ó con bóvedas, pórticos de la arquitectura árabe, y de otros edi-

ficios de distintos estilos, entre los que estará el estudio de los *Porches* cuyo carácter especial es tan importante en la historia de los edificios religiosos.

Vestíbulos: estudios de éstos y sobre todo en los edificios notables donde se hayan distinguido por su amplitud, belleza y buena colocación.

Escaleras: estudiadas desde el punto de vista de su forma, disposición, alumbrado y decoración.

Salas cubiertas con techos planos, sus formas y proporciones, incluyendo las Basílicas Romanas, Pompeyanas y Cristianas; Salas cubiertas con bóvedas de diferentes especies.

Patios: diversidad de formas de que son susceptibles, arreglo de éstos, amplitud y belleza que resulta de las buenas disposiciones.

Jardines: Principios generales que deben tenerse presentes en su trazo; distintos sistemas que han prevalecido en épocas anteriores y en la actualidad, ejemplos de los principales de ellos.

Fuentes: sus disposiciones ya sean aisladas ó adheridas á otras construcciones, diferentes ejemplos é intervención de la vegetación en la decoración de ellas.

Habitaciones: consideraciones generales á este respecto, comprendiendo los palacios, las casas importantes, las residencias modestas y las de los obreros.

Habitaciones griegas: su carácter y disposiciones particulares.