

dantes. — Agentes reductores. — Reactivos diversos. — Disolventes y precepitantes. — Materiales refractarios.

Combustibles. — Propiedades. — Llamas. — Poder valorífico. — Temperaturas de combustión. — Medidas calorimétricas industriales.

Aparatos metalúrgicos. — Hornos. — Chimeneas. — Máquinas de soplo. — Aparatos de aire caliente. — Máquinas de talleres.

Nociones fundamentales de la Termoquímica y de la Electroquímica.

Procedimientos metalúrgicos. — Combustión. — Alcinación. — Fusión. — Reducción. — Oxidación. — Reverberación, cementación, oxidante, afinación. — Procedimientos por vía húmeda. — Procedimientos mecánicos.

CONSIDERACIONES DEL ORDEN ECONOMICO.

Cobre.

Propiedades químicas y físicas. — Estado natural. — Usos. — Estadística.

Extracción por vía ígnea. — Extracción del cobre bruto de minas sulfuradas. procedimiento alemán: Procedimiento inglés: Procedimiento mixto: Tratamiento en convertidor. — Extracción del cobre de las minas oxidantes y de las que contienen cobre nativo. — Purificación del cobre bruto.

Extracción por vía húmeda. — Minas oxidadas. — Lexiviaciones con ácidos y otros disolventes. Pre-

cipitación; afinación del cobre de cementación.

Plomo.

Propiedades físicas y químicas. — Estado natural. — Usos. — Estadística.

Extracción del plomo de las minas. — Minas sulfuradas; métodos de reverberación y reacción; reverberación y reducción, y reverberación y precipitación; tratamiento mixto más extendido en la práctica. — Métodos de tratamiento en las minas oxidadas, solas y en mezcla con las sulfuradas, práctica americana.

Extracción del plomo de los productos metalúrgicos intermediarios. Afinación del plomo.

Plata.

Propiedades físicas y químicas. — Estado natural. — Estadística de la producción y del consumo, del costo de producción y del valor de este metal en diversas épocas. — Usos.

Extracción por vía ígnea. — Obtención del plomo de obra, separación de él de los metales preciosos, — Fundición por matas cobrizas argento-auríferas, enriquecimiento y tratamiento final de las matas.

Amalgamación. — Patio. — Cazo. — Tina de Bolivia. — Toneles; métodos sajón y chileno. — Procedimientos de Nevada.

Extracción por disolución acuosa y precipitación. — Métodos de Augustión, Patera, Kiss, Russel y Ziervogel.

Oro.

Propiedades físicas y químicas.

— Estado natural. — Usos. — Estadística.

Extracción por simples concentraciones mecánicas. — Explotación de placeres. — Utensilios y máquinas de concentración. — Trabajo hidráulico. — Extracción por vía ígnea. — Enriquecimiento en oro de los productos metalúrgicos intermediarios. — Tratamiento de los productos auríferos finales. — Apartado del oro y la plata.

Extracción por amalgamación.

Extracción por disolución acuosa y precipitación. — Método de Plattner, reverberación preliminar; cloruración; lexiviación y precipitación. — Tratamiento con bromo. — Tratamiento con cianuros alcalinos.

Química Metalúrgica.

Aproximación de las determinaciones analíticas. — Naturaleza de los errores y sus efectos en los resultados: errores de los instrumentos, de los métodos, de las operaciones y personales.

Aparatos, operaciones y reactivos. — Laboratorios especiales metalúrgicos.

Métodos especiales de análisis empleados en los establecimientos metalúrgicos. — Metales y ligas. — Productos metalúrgicos. — Minas. — Fundentes. — Escorias. — Materiales refractarios. — Aguas. — Combustibles. — Gases. — Cálculos de las revolturas para la fundición.

Diversos metales.

Nociones sobre los tratamientos metalúrgicos especiales del platino, el zinc, el cadmio, el estaño, el ar-

sénico, el antimonio, el bismuto, el níquel, el cobalto y el aluminio. — Metales explotados en la República en reducida escala, que podrán desarrollarse. — Metales y otros productos minerales no explotados actualmente en la República, pero susceptibles de explotarse en las condiciones económicas presentes ó venideras.

Electrometalurgia.

Generadores químicos, térmicos y mecánicos de energía eléctrica. — Acumuladores. — Instrumentos y métodos de medida.

Relaciones entre la termoquímica y la electroquímica. — Leyes de los fenómenos electrolíticos.

Métodos metalúrgicos electrolíticos; métodos metalúrgicos electro-térmicos.

Afinación del cobre bruto. — Afinación del cobre argentífero. — Tentativas de aplicación de la electrolisis al tratamiento de las minas auroargentíferas. — Precipitación electroquímica del oro de sus disoluciones cianhídricas; método de Siemens y Halske. — Apartado del oro y la plata. — Tratamiento de los minerales de cobre, zinc, níquel y antimonio, y de los residuos estañíferos.

Hornos eléctricos; fenómenos de disociación obtenidos á muy altas temperaturas. — Magnesio. — Metales alcalinos. — Aluminio.

Productos industriales diversos obtenidos por métodos análogos á los electrometalúrgicos. — Cloro é hipoclorito; blanqueo y desinfect-

ción.—Fusión y soldadura de metales.—Grafito y diamantes artificiales.—Carborundo ó esmeril artificial.—Carburos alcalino térreos.

Hierro y acero.

Propiedades físicas y químicas.—Estado natural del hierro.—Clasificación de los hierros y aceros.—Estadística.—Yacimientos de minerales de hierro en México.—Estado actual de la industria siderúrgica en México y condiciones necesarias para su desarrollo.

Hierro maleable.—Métodos de extracción directa: forjas catalanas; procedimientos de Chemot, Betair y Siemens.

Fundición.—Composición, propiedades, usos directos.—Preparación: calcinación de las minas; reducción en horno alto; fundentes, combustibles.—Ferromanganeso.—Fabricación de piezas de fierro colado.

Afinación de la fundición.—Procedimientos para su conversión en fierro maleable.—Trabajo del fierro maleable.

Propiedades particulares de los aceros: endurecimiento; diversos grados de temple.—Desarrollo moderno de la fabricación del acero por descarburación parcial del fierro colado.

Preparación del acero.—Métodos directos.—Cementación carburante y oxidante.—Acero fundido.—Hierro maleable fundido.—Procedimiento de Bessemer: horno convertido; sus revestimientos, ácido y básico.—Procedimiento de Martín,

de Siemens y de Siemens Martín.—Influencia de pequeñas cantidades de diversos componentes en las propiedades de los aceros.

CURSO DE DIBUJO TOPOGRÁFICO Y GEOGRÁFICO.

Primer año.

Representación de los detalles del terreno con tinta de china; (luz zenital).

Aplicación de las curvas de nivel para la representación del relieve del terreno (luz zenital).

Configuración de las montañas, práctica en los modelos de la clase.

Determinación del perfil de una montaña, representada por curvas de nivel, que se supone cortada por determinado plano vertical.

Representación de las montañas con plumadas, luz á 45 grados, sistema francés.

Representación de los detalles del terreno por medio de aguadas y plumadas, y con colores.

Segundo año.

Construcción del plano del terreno cuyo levantamiento haya sido hecho en la práctica del curso de Topografía é Hidromensura del año anterior.

Representación de las montañas por medio de aguadas, sistema francés, y con plumadas, sistema alemán, luz á 45 grados.

Rotulación de planos, escala, etc.

Tercer año.

Construcción de proyecciones geográficas.

Conocimiento y dibujo de signos geográficos.

Construcción y dibujo de cartas geográficas.

CURSO DE DIBUJO ARQUITECTÓNICO Y DE MÁQUINAS.

Primer año de dibujo arquitectónico.

Dos hojas de ornato á pluma y lavados con tinta de china.

Seis hojas de órdenes clásicos.

Tres hojas de elementos de edificios sombreados á pluma y con grafo.

Dos hojas de elementos de edificios á la aguada.

Segundo año de dibujo arquitectónico.

Tres ábujos de copias de fachadas á la aguada.

Dos dibujos de secciones de edificios, perfilados con pluma y con grafo.

Una planta de alguno de los mismos edificios.

Primer año de dibujo de máquinas.

Dos hojas de copias de elementos de máquinas, perfilados sin sombras ni colores.

Dos hojas de copias de fracciones de máquinas con los colores convencionales, sin sombras.

Dos hojas de copias de elementos de máquinas con sus colores convencionales y sus sombras.

Segundo año de dibujo de máquinas.

Tres dibujos de copias de máquinas completas, con sus colores y sombras. Estos dibujos se tomarán de la estampa.

Tres dibujos de copias tomadas del natural, con sus acotaciones y

los colores convencionales, sin sombras.

Tercer año de dibujo de máquinas.

Cuatro dibujos de máquinas completas tomadas del natural con sus detalles; pudiendo incluirse, á falta de máquinas completas, el cálculo de los detalles que se presenten; en todos los casos los dibujos llevarán sus correspondientes acotaciones.

DIBUJO DE COMPOSICIÓN DE ARQUITECTURA.

Se comenzará este curso por dar á los alumnos algunas nociones generales sobre la composición de los edificios, atendiendo á las tres condiciones especiales, *comodidad, solidez y belleza* y desarrollando en esta última las ideas de proporción, decoración y estilo.—Se pasará en seguida al estudio de algunos proyectos, para hacer aplicación de los conocimientos anteriores, comenzando:

1° Por lo de un pórtico ó parte central de un edificio, para atender á la idea de *belleza*.

2° Proyecto de habitación para que los alumnos se fijen en las ideas de distribución y disposición que son las que constituyen la *comodidad*; se procurará desarrollar este proyecto de la manera más completa; es decir, haciendo el estudio de sus plantas, cortes y fachadas, primero en su conjunto y luego en sus detalles.

3° Y último, se desarrollarán algunos de los proyectos siguientes: Estación de ferrocarril.—Puente.—Acueducto.—Faro, etc.

En todos estos estudios se procurará que los alumnos sigan un estilo sencillo, pues no hay que olvidar que el objeto de este curso es únicamente dar al Ingeniero civil, ciertos conocimientos de arte para que las construcciones que ejecute no carezcan de belleza.

PRÁCTICA DE LOS INGENIEROS CIVILES.

Los trabajos que han de constituir la práctica serán los siguientes:

1° Localización de vías de comunicación y de canales para riego ó para aprovechamiento de fuerza hidráulica.

2° Ejecución de proyectos de las Obras de Arte más importante para las vías de comunicación ó canales.

3° Ejecución del presupuesto ó estimación del costo de las obras.

4° Determinación práctica de la resistencia de los principales materiales empleados en las construcciones en las oficinas del país donde eso sea posible.

5° Ejecución material de algunas de las obras proyectadas ú otras siempre que esto sea posible, ó participación en la ejecución material de las obras que se estén ejecutando.

6° Visitas á los ferrocarriles, canales y obras en los puertos, á las obras del desagüe del Valle de México y á las del saneamiento de la ciudad.

7° Redacción de los informes mensuales de los trabajos ejecutados, siendo estos informes tan descriptivos como sea posible, y siem-

pre suficientes para dar idea exacta y en detalle de los trabajos.

Los practicantes durante los estudios de locación por sí ó asociados á los ingenieros de las Empresas, se constituirán en Comisiones de trazo y ejecutarán sucesivamente las funciones de topógrafo, nivelador y trazador.

Los estudios de locación comprenderán:

I. Reconocimiento general del terreno con uso de instrumentos portátiles, como aneroide; brújula y nivel de mano.

II. Trazo y nivelación de una línea preliminar con teodolito, nivel, y cadena, levantando secciones transversales en suficiente número, y topografía en suficiente anchura para dar á conocer el plano y relieve del terreno, en zona probable de cambios, y como en 20 kilómetros de longitud.

III. Proyecto sobre el plano y perfil preliminares de la línea definitiva y estacamiento del eje de la misma en el terreno.

La locación de cada obra se ajustará á las especificaciones que en cada caso suministrará el profesor de prácticas.

En la formación de los proyectos de las obras de arte ú otras, se atenderá á todas las prescripciones del arte de bien construir así como á la economía que se obtenga en el costo final de las obras, mediante el empleo de los elementos que suministre cada localidad. Todos los proyectos obedecerán á especifica-

ciones suministradas por el profesor de prácticas.

En la formación de los presupuestos se tendrán en cuenta los costos locales de materiales y jornales y se harán consideraciones sobre la economía realizable en la ejecución, mediante el empleo de máquinas, utensilios ó aparatos que reduciendo ó facilitando las maniobras reduzcan el costo de la unidad de trabajo.

El profesor de prácticas conducirá los trabajos de los practicantes, y á ese efecto estará en correspondencia con ellos y los acompañará al terreno cuando sea necesario.

El mismo profesor, en los estudios de trazo, en la formación de los proyectos y presupuestos y en las visitas á las obras, dará clases orales á los alumnos, relativas á cada asunto.

Y lo comunico á vd. para sus efectos.

Libertad y Constitución México, 4 de Octubre de 1899.—*J. Baranda.*—Al C. Director de la Escuela Nacional de Ingenieros.—Presente.

Octubre 4.—Programas que deben regir en la Escuela Nacional de Agricultura, durante el año de 1900.

Secretaría de Estado y del Despacho de Justicia é Instrucción Pública.—Sección de Instrucción Preparatoria y Profesional.

El C. Presidente de la República ha tenido á bien aprobar los siguientes

programas para que rijan en la Escuela Nacional de Agricultura durante el próximo año de 1900.

CLASE DE FÍSICA Y METEOROLOGÍA
AGRÍCOLAS.

Programa para Ingenieros agrónomos.

1.^a Definición de la Meteorología.—Agentes físicos que producen los fenómenos atmosféricos.—Definición de la Actinometría.—Su objeto.—Ley de Lambert.—Absorción atmosférica.—Su cantidad.—Causas de la variación de los resultados actinométricos, obtenidos por la observación.—Acción del sol en la zona ecuatorial.—Vientos alisios y contralisios.—Sus causas, curso y dirección.—Zona de calmas ecuatoriales y de calmay tropicales.

2.^a Causas de la circulación de las aguas en los mares.—Corrientes cálidas del Golfo de México, del Kuro Sino y de Africa.—Contracorrientes frías.—Corrientes frías del Pacífico.—Corrientes de Kennell, de Humboldt y de Mozambique.—Influencia de las corrientes marítimas sobre la temperatura de los continentes.—Diferencia de temperatura de las costas de los continentes en el hemisferio Norte y en el hemisferio Sur á causa de las corrientes marítimas.

3.^a Vientos regulares.—Traslación de los alisios.—Su causa.—Monzones de Guinea, Venezuela y Océano Indico.—Sus causas.—Vientos etesios.—Brisas de mar y de tierra.—Brisas de la montaña y de la llanura.—Sus causas.