

su existencia, ventisqueros y sus ramificaciones, movimientos de los ventisqueros, su avance y retroceso, determinación de los límites inferiores de los ventisqueros, descripción general, materiales acarreados por ellos, morainas ó cancales, canchales, su poder de erosión y transporte, morainas teminales, lagos ó mares de hielos, movimientos de los ventisqueros, leyes á que están sujetos, teorías sobre el movimiento de los ventisqueros, hielos flotantes.

Comparación sobre las diversas manifestaciones de agente mecánico efectuadas por el agua bajo sus diversos estados.

Fenómenos químicos del agua.

Estudio sobre las aguas subterráneas, manantiales, pozos artesianos; fenómenos químicos producidos por la presencia del agua y especialmente las aguas subterráneas, formación de las grutas en las calizas, depósitos químicos de los manantiales, diversidad de precipitados, depósitos de hierro, de siliza, de azufre y de yeso. Depósitos en los lagos, depósito de sales alcalinas, condiciones especiales de los depósitos de sal, depósitos químicos en los mares.

Agentes ígneos.

Calor interior de la tierra, estrato de temperatura invariable; pruebas de que el calor de la tierra va aumentando proporcionalmente á la profundidad, constitución interna de

la tierra; el aumento de la temperatura es uniforme, el punto de fusión no es el mismo á todas las profundidades. Razones sacadas de la astronomía respecto á la constitución interior de la tierra, teoría la más probable.

Volcanes, su definición, tamaño, número y distribución, fenómenos de una erupción, montículos, materiales de las erupciones, piedras, lava, estado líquido de la lava, gases, humos y flamas, clasificación de los conos volcánicos, su modo de formación, estimación de la edad de los volcanes, teorías sobre el volcanismo. Fenómenos subordinados al volcanismo. Explicación general de ellos. Geysers y fuentes termales, etc., etc.

Temblores, su frecuencia, conexión entre esta clase de fenómenos y las otras causas de los demás agentes ígneos, causa verdadera de los temblores, aplicaciones al estudio de los temblores, determinación experimental de la velocidad de la onda esférica, carácter de estas ondas, explicación de los fenómenos que se observan en los temblores, fenómenos secundarios. Estudio de los temblores cuyo origen se encuentre bajo de la superficie del Océano, ejemplos de estos temblores, determinación del foco del temblor, seismógrafos, determinación del epicentrum, efecto de la luna sobre la frecuencia de los temblores y la influencia que puedan tener las estaciones y el estado atmosférico.

Elevaciones y depresiones graduales de la corteza terrestre. Elevacio-

nes ó depresiones durante los temblores, movimientos que no tienen conexión con los temblores, ejemplos diversos, teorías sobre elevación y depresión.

Agentes orgánicos.

Acumulaciones vegetales, turberas y pantanos en donde se forma la turba, composición y propiedades de la turba, modo de crecimiento, condiciones de desarrollo, alternación de capas de turba con las de sedimento, acarreo de madera. Hierro de los pantanos, condiciones para su depósito y las aplicaciones geológicas que pueden hacerse al estudiar esta clase de formaciones.

Acumulaciones de cal. Arrecifes é islas de coral, su interés, importancia, estudio de los pólipos, condiciones de crecimiento de los corales, arrecifes del Pacífico, arrecifes-barreras, atolones ó arrecifes circulares, atolones pequeños y sin lagos, teorías sobre la formación de los atolones, área de tierra firme perdida; determinación del hundimiento, cálculo del tiempo durante el cual se ha verificado, aplicaciones geológicas de esta clase de fenómenos, ejemplos y descripción de los arrecifes de Florida, comparación de las formaciones de Florida, comparadas con la de otras partes, barreras sin hundimiento, probable papel del Gulf Stream en las formaciones de Florida. Depósito de conchas en general, conchas moluscos, conchas microscópicas.

Geología estructural.

Forma de la tierra, densidad de la tierra, costra terrestre, medios de observación geológica, configuración general de la superficie de la tierra, estudio de las causas que produjeron la formación de la tierra firme y del fondo de los mares, leyes á que está sujeta la formación de los continentes, rocas y su clasificación bajo el punto de vista de la Geología. Rocas estratificadas ó sedimentarias, estructura y posiciones en que se encuentran, estudio general de la estratificación, extensión y grueso de las rocas estratificadas, diferentes clases de rocas estratificadas, discusión sobre si las rocas estratificadas son sedimentos más ó menos consolidados, causas de esta consolidación, determinación geométrica de los estratos, concordancia y discordancia, datos que pueden sacarse para la Geología. Estructura de crucero y especialmente la estructura pizarrea y la locera, teorías principales sobre este fenómeno. Estructura concrecionada y nodular, especies diversas de nódulos que se encuentran en los diversos estratos. Fósiles; su origen y distribución, diferentes medios de que se vale la naturaleza para su preservación, teoría de la petrificación, distribución de los fósiles en los estratos, clases de rocas que los pueden contener, lugares en donde se han encontrado, determinación de su edad ó antigüedad, reglas que sirven para fijar los límites de la fauna y flora de una era geológica.

Clasificación de las rocas estratificadas, métodos empleados para hacerlo en orden de superposición, carácter litológico, comparación de los fósiles que contengan, modo de construir la cronología geológica, cuadro de las divisiones principales.

Rocas ígneas ó no estratificadas. Aspecto característico, su origen, manera de presentarse, su extensión sobre la superficie de la tierra, clasificación de las rocas ígneas bajo el punto de vista geológico. Descripción de las principales rocas ígneas y fenómenos secundarios que presentan como elementos en la formación de los terrenos, manera de poder determinar su antigüedad y el papel que representan en la formación de la tierra.

Rocas metamórficas, su origen, posición que ocupan en las diversas formaciones, clases principales. Teoría general del metamorfismo, efectos del agua, de los álcalis, de la presión; explicación de los fenómenos secundarios asociados. Origen del granito.

Estructuras comunes á toda clase de rocas, juntas y hendeduras, fracturas, fallas y saltos, la causa principal de estos fenómenos, leyes á que están sujetos.

Estudio de las vetas, su clasificación, caracteres para poder determinar la existencia de las vetas metalíferas, estudio de su estructura y contenido, irregularidades de las vetas, determinación de su edad, cambios que se observan en la superficie, descripción de varias clases de vetas y especialmente cupríferas,

plumbíferas, auríferas y de los plácemes en general. Estudio de algunas leyes importantes que se refieren á la distribución de la riqueza en las vetas metalíferas. Teorías sobre la formación de las vetas, ejemplos que vienen á ilustrar la teoría más probable.

Montañas, su origen y estructura, definición de los terminos técnicos, descripción de las diferentes clases de montañas y la estructura de las rocas que las forman, ejemplos notables de las formaciones de los Estados Unidos, estudio de las diversas teorías, datos que presentan estas formaciones y que se aprovechan para la reconstrucción de la historia de la tierra. Escultura de las montañas y determinación de la erosión, accidentes topográficos á que da lugar la formación de las montañas.

Denudación ó erosión en general, agentes que contribuyen á la denudación, determinación del término medio de la denudación y de la erosión, determinación del tiempo geológico trascurrido.

Geología histórica.

Principios generales, leyes de la evolución, grandes divisiones y subdivisiones de los tiempos geológicos, orden de la discusión, eras prehistóricas.

Estudio detallado del sistema de rocas. Leurenciano y de la era arcaica. Estudio detallado del sistema de rocas y de la era paleozoica, y especialmente la fauna y flora característica.

Estudio detallado de las formaciones de la era mozoica, fósiles característicos y demás fenómenos asociados, especialmente el que se refiere al desarrollo y transformaciones sucesivas de los reptiles.

Estudio detallado de la era cenozoica, aparición y desarrollo de la fauna, de los mamíferos y demás fenómenos notables, especialmente los que se refieren al período cuaternario.

Estudio detallado de la llamada era psicozoica, y datos sobre las primeras edades arqueológicas.

Durante el desarrollo del curso se harán estudios prácticos con las colecciones con que cuenta la escuela, y al fin del año escolar principiará una práctica sobre el terreno cuya duración no será menor de dos meses, para lo cual se emprenderán excursiones á diversos puntos del país en donde haya oportunidad de formarse una idea clara de los principales puntos, objeto del curso, aprovechando siempre los datos que tenga el profesor del curso y los que suministre el Instituto Geológico.

Aplicaciones de la Electricidad.

GENERACIÓN INDUSTRIAL DE LA ELECTRICIDAD.

Dinamos. Principios que están fundados, y como consecuencia partes esenciales de que deben constar. Colectores, conmutadores.

Inducidos de los dinamos de corriente continua desde el punto de vista de los enrollados de los conduc-

tores y según la forma del núcleo de los mismos inducidos. Resistencias pasivas en los inducidos y manera como obran, medios para atenuarlas. Determinación de la fuerza electromotriz aproximada que se puede obtener con inducido dado.

Sistema inductor de los dinamos, diversas maneras de excitación y caracteres correspondientes á cada una de las maneras de excitación.

Constancia de corriente ó de tensión en los límites de un dinamo, medios para obtenerla.

Determinación del flujo magnético útil de un dinamo por procedimientos teóricos. Predeterminación de la característica magnética. Efectos magnéticos de la armadura y determinación del flujo inductor perdido á causa de su reacción. Determinación de los enrollados para producir una diferencia de potencial constante.

Ensayo de los dinamos. Determinación de su rendimiento industrial. Métodos especiales de Swinburne, Hopkinse, Fontaine y Cardew y Kapp. Representación gráfica de los resultados de los ensayos y consecuencias que se deducen inmediatamente.

Agrupación de varios dinamos en el mismo circuito. Precauciones que deben tomarse para efectuarla.

Condiciones de construcción de las diversas partes constitutivas de un dinamo y de los materiales empleados en ella. Sistema inductor, diversas formas de las armazones empleadas, metales de que se hacen, límites de la inducción magnética. Electro-

imanes. Su resistencia eléctrica admisible y elevación tolerable de temperatura. Masas polares.

Sistema inducido. Formas diversas, ventajas é inconvenientes. Núcleos. Su constitución y fijación á los ejes. Fabricación de los enrollados del inducido. Limite de juego entre las masas polares y la periferia del inducido.

Corriente máxima que puede dar un inducido. Limites fijados por la elevación de temperatura y por la abundancia de chispas en el colector. Condiciones de buena conmutación.

Colector y escobas. Su construcción y dimensiones con relación á las constantes eléctricas del dinamo.

Ejes y chumaceras, dimensiones convenientes.

Formación de un proyecto de dinamo de corriente continua determinando todos sus elementos.

Dinamos de corriente alternativa ó alternadores. Generalidades. Excitación de los alternadores, ventajas que presenta la excitación independiente. Enrollamientos inducidos, monofases y polifases. Fuerza electromotriz desarrollada. Diversas maneras como pueden ligarse los conductores de las distintas fases.

Potencia eléctrica en los alternadores, efectos de la autoinducción y de la capacidad de los circuitos.

Embrollamientos de los alternadores, cálculo de la fuerza electromotriz.

Ensayes de los alternadores, trazo de la curva de la fuerza electromotriz, por los procedimientos de Joubert y

de Gerard. Medida del rendimiento. Características de los alternadores. Predeterminación por el método de Behn-Eschemburg. Examen de los diversos flujos que obran al funcionar un alternador.

Agrupación de los alternadores. Fenómenos que pueden producirse al agruparlos en paralelo. Estudio gráfico del agrupamiento paralelo. Condiciones mecánicas para el buen funcionamiento de los alternadores agrupados en paralelo. Maniobras de la agrupación en paralelo.

Proyecto de un alternador determinando todos sus elementos.

Al darse esta parte del curso se harán visitas á varios de los establecimientos industriales con objeto de que los alumnos vean de una manera práctica diversos tipos de máquinas de corriente continua y alternativa con objeto de que él proyecto de dinamo que hagan sea semejante á alguno de los tipos que hayan visto.

Necesidad de modificar los factores de la potencia eléctrica en la mayor parte de los casos de transporte de la energía en su forma eléctrica.

Transformadores estáticos. Fundamento. Circuitos magnéticos de los transformadores. Transformadores para corrientes polifases. Pérdidas de energía en la transformación.

Teoría de los transformadores y rendimiento de los mismos.

Ensaye de un transformador.

Proyecto de un transformador determinando todas las partes de que debe constar.

Canalizaciones eléctricas. Genera-

lidades. Determinación de la sección de los conductores. Aparatos accesorios indispensables en las canalizaciones. Interruptores, conmutadores, interruptores automáticos, pararrayos, voltímetros, Amperímetros, Wattímetros. Tableros de distribución.

Distribución de la energía eléctrica. Distribución en serie, en derivación. Por conductores múltiples. Distribución por conductores alimentadores de diversos ramales independientes ó formando redes. Aparatos elevadores de la tensión eléctrica. Redes compuestas de circuitos múltiples. Medios para igualar la tensión. Medios empleados para hacer que el funcionamiento de los generadores sea constante, aunque el régimen de la corriente sea muy variado á las diversas horas del día.

Empleo de los transformadores en la distribución de las corrientes alternativas colocándolos en serie ó en derivación. Distribución por corrientes polifases. Examen del gasto relativo al cobro según los diversos sistemas polifases empleados. Ideas generales sobre el cálculo de las redes.

Líneas aéreas. Postes, aisladores y conductores; descripción y condiciones que deben satisfacer aisladamente, condiciones generales que deben satisfacer las líneas aéreas. Su construcción y precauciones de seguridad.

Líneas subterráneas. Diversos modos de protección de los conductores. Sistema de cables armados con acero. Sistema llamado sólido. Sistema de los ductos.

Canalizaciones en los edificios. Condiciones de seguridad que deben satisfacer y medios empleados para llenarlas.

Alumbrado eléctrico. Lámparas de incandescencia de filamento de carbón, de osmio y de tántalo; lámpara de óxidos. Lámparas de arco, su fundamento. Resistencia aparente del arco. Arco encerrado. Diversas clases de lámparas de arco. Lámparas de distancia constante entre los carbones y lámparas de distancia variable ó reguladores de arco. Tipos principalmente usados. Condiciones para la alimentación de los reguladores.

Lámparas de arco en vapor de mercurio y su aplicación como válvula eléctrica.

Proyectos de distribución de electricidad para alumbrado público y privado. Reglas generales que deben seguirse al formarlos.

Contadores industriales de la electricidad, dispositivos de los mismos según su fundamento y manera de colocarlos en los circuitos.

Motores eléctricos. De corriente continua. Reversibilidad de los dinamos de corriente continua. Par rotatorio y potencia desarrollada. Rendimiento de un dinamo funcionando como tal y como motor. Diversas propiedades que se obtienen en los motores según la manera de excitación del sistema inductor. Regularización de la velocidad y de la potencia. Precauciones que hay que tomar para la puesta en marcha de los motores. Cálculo de la resistencia que hay que

poner para el arranque. Dada la propiedad de reversibilidad de los dinamos y motores eléctricos, aprovecharla para la formación de proyectos de motores de esta clase.

Motores alimentados por corrientes alternativas ó alternomotores. Clasificación general. Motores asíncronos polifases. Su fundamento y partes esenciales de que deben constar. Teoría elemental de los mismos. Pérdidas de energía. Medios empleados para el aumento del par motor en los momentos del arranque. Serías dificultades para hacer variar las velocidades de estos motores. Cambios de marcha. Comparación entre los motores de corriente continua y los motores de inducción. Expresión analítica y representación gráfica de los campos giratorios. Construcción de esta clase de motores. Enrollamientos. Reglas generales que deben seguirse en la construcción de los alternomotores de esta clase. Ensayo de estos motores. Aplicaciones numéricas.

Motores asíncronos monofases. Motores sin colector. Motores de repulsión. Teoría de estos motores. Motores en series simples y compensados. Teoría de estos últimos.

Motores síncronos monofases. Generalidades. Motores síncronos polifases. Motor teórico. Teoría de los motores síncronos. Comparación entre los motores síncronos y los asíncronos.

Transformadores de corriente alternativa en continua, de continua en alternativa, continua en continua mo-

dificando los factores de la potencia. Válvulas. Transformadores de fase, de frecuencia.

Transmisión de la energía en su forma eléctrica para emplearla en la forma mecánica. Casos en que se presenta este problema. Condiciones más ventajosas para su resolución. ¿Cuál es el límite á que conviene llegar en la distancia de la transmisión? Distribución de la energía en las fábricas. Precauciones que hay que tomar al aplicar motores eléctricos en las máquina útiles.

Tracción eléctrica. Generalidades de la misma.

Determinación de la potencia que hay que desarrollar en la estación generadora en vista de las condiciones de la vía que se ha de recorrer y de la intensidad de tráfico probable.

Condiciones de los diversos elementos que constituyen la estación generadora.

Ventajas que presenta en varios casos el uso de los acumuladores en las estaciones centrales. Cálculo de la batería necesaria y condiciones de establecimiento.

Subestaciones de transformación. Disposiciones generales de las mismas y determinación de los elementos de que deben constar.

Alimentación de las líneas de toma de corriente. ¿Cómo deben instalarse los alimentadores? ¿Cuál debe ser su sección? ¿En qué lugar es conveniente unirlos con los conductores de trabajo?

Sistemas aéreos. Construcción de

las líneas aéreas de trabajo. Utilería especial.

Órganos de toma de corriente.

Sistemas en los que la toma de la corriente se hace al nivel del suelo. Empleo del tercer riel, condiciones que debe satisfacer y medios para llenarlas. Diversos dispositivos para tomar la corriente en conductores más ó menos seccionados.

Sistemas en los que la toma de corriente se hace á un nivel inferior al de la vía. Diversos tipos de conductores para la colocación de los conductores de trabajo y para dar paso al órgano de toma de corriente.

Material rodante empleado en la tracción eléctrica.

Diversas clases de motores. Condiciones especiales que debe llenar. Regularización de la velocidad. Aparatos y accesorios usados en los vehículos.

La vía desde el punto de vista eléctrico. Sección que debe darse á los rieles. Juntas de los mismos.

Efectos electrolíticos producidos por la corriente de la vía. Perturbaciones á los aparatos telefónicos. Medios para atenuar estos males.

Ligeras nociones sobre telefonía y Telegrafía.

Ligeras nociones de electrometallurgia.

Se procurará en todo lo posible que después de haber estudiado la teoría, los alumnos visiten los establecimientos industriales y en los que sea posible tomen los datos necesarios para el examen teórico-práctico de las diversas máquinas y aparatos.

Se hará por cada alumno un proyecto de dinamo, uno de transformador, uno de motor y el cálculo de una transmisión de energía, que podrán servirles para el curso de Dibujo de máquinas.

DIBUJO ARQUITECTÓNICO.

Primer año.

Siete delineados y tres lavados.

DELINEADOS.

1. Base y capitel toscano.
2. Planta y elevación del cornisamiento toscano.
3. Intercolumnio toscano.
4. Pedestal, base y capitel dórico.
5. Planta y elevación del cornisamiento dórico.
6. Pórtico dórico.
7. Paralelo de órdenes.

LAVADOS.

1. Estudio de molduras á gran escala.
2. Base, capitel y cornisamiento dórico.
3. Pórtico dórico.

Segundo año

CUATRO LAVADOS.

1. Base, capitel y cornisamiento jónico.
2. Base, capitel y cornisamiento corintio.
3. Intercolumnio jónico.
4. Pórtico corintio.

Tercer año.

Copias de proyectos completos de construcciones de primer orden, como estaciones de ferrocarril, grandes faros, puentes, presas y otros varios en que se revele un carácter arquitectónico especial.

DIBUJO DE MÁQUINAS*Primer año.*

DOS DELINEADOS Y DOS LAVADOS.

Segundo año.

CUATRO DIBUJOS QUE SERÁN TODOS LAVADOS Y DE MÁQUINAS COMPLETAS.

Tanto en el primero como en el segundo año escogerán los ingenieros de minas y los civiles asuntos de sus respectivas profesiones.

Explotación de Minas.

Definiciones y nociones preliminares. Trabajos de exploración é investigación. Medios empleados para abrir los barrenos. Aplicación de los medios mecánicos para abrir excavaciones. Fortificación de las excavaciones. Ejecución y sostenimiento de las excavaciones en terreno muy acuoso. Descripción de los principales métodos de explotación. Del transporte en el interior de las minas. Planos inclinados automotores. Tracciones mecánicas. La pieza motriz en las minas. Extracción. Aparatos de extracción. Regularización de la extracción. Diversos medios de extracción. Desagüe. Diversos medios de desagüe. Ventilación. Alumbrado. Introducción y salida del personal. Condicio-

nes del trabajo de los operarios. Preparación mecánica de los minerales.

Apéndice.

Bomba hidráulica de Kaseloushy. Comparación con máquinas anteriores. Ídem con plantas exteriores con cadena. Ídem con transmisión eléctrica. La electricidad en las minas. Máquinas de extracción con la patente de Hoppe.

Bombas eléctricas. Bomba Riedler. Bombas centrifugas de alta presión. Ejemplos.

Terminado el curso se procederá al levantamiento del plano de una parte ó de toda una mina, según su extensión y el número de alumnos.

Metalurgia general.

Minas metalíferas. Combinaciones artificiales de los metales. Compras de minas y productos metalúrgicos por los establecimientos industriales. Preparación mecánica de las minas.

Procedimientos metalúrgicos generales. Procedimientos especiales.

Agentes químicos oxidantes, reductores, precipitantes, clorurantes, disolventes, escorificantes (escorificantes), etc.

Combustibles.

Operaciones electrometalúrgicas.

Hornos. Dispositivos de condensación de polvos, vapores y gases. Aparatos de soplo. Aparatos empleados en las operaciones metalúrgicas por vía húmeda.

Productos metalúrgicos intermedios y finales. Residuos.

Metalurgia especial.

Cobre y plomo.

Plata y oro.

Zinc, estaño, platino, níquel, cobalto, mercurio; aluminio, antimonio, arsénico, bismuto, azufre.

Fierro y acero.

Electro-metalurgia.

Electrólisis de disoluciones acuosas.

Electrólisis de compuestos fundidos.

Fenómenos electro-térmicos.

Legislación minera.

LISTA de textos aprobados por la secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes, para que rijan en la Escuela Nacional de Ingenieros en 1906.

Lefébure de Fourcy.—Álgebra.

Sonnet et Frontera.—Geometría Analítica.

F. Díaz Covarrubias.—Análisis Trascendente.

Elizalde.—Geometría Descriptiva.

F. Díaz Covarrubias.—Topografía.

J. Pedrera.—Hidrografía.

Leroy.—Corte de Piedras.

Leroy.—Carpintería.

Birkmire.—Skeleton Constructions in Buildings.

Glazebrook.—Mechanics An Elementary Text Book Theoretical and Practical.

Delaunay.—Mécanique rationnelle Pillet.—Stabilité des Constructions.

Merriman.—Treatise on Hydraulics.

Beaumeister.—The Cleaning and Sewerage of Cities.

Moulau.—Mécanique Appliquée.

Dana.—Mineralogy. (Text book).

Harker.—Petrology.

Woods.—Paleontology.

Le Conte.—Geology.

Fresenius.—Manual of Qualitative and Quantitative Chemical Analysis.

Peyster Richetts.—Notes on Assaying.

Spaulding—Roads and Pavements W. Loring Webb.—Railroad Construction.

Foster.—Treatise on Wooden Trestle Bridges.

Merriman.—Bridge Design (III part.)

Wilson.—Manual of Irrigation Engineering.

Beauregard.—Economie Politique.

Exención de estudios preparatorios para alumnos del Consultorio N. de Enseñanza Dental en 1906.

ACUERDO.

SECRETARÍA DE INSTRUCCIÓN PÚBLICA Y BELLAS ARTES.

Sección de Instrucción Secundaria, Preparatoria y Profesional.

México, 2 de enero de 1906.

Teniendo en cuenta la conveniencia que existe en fomentar los estudios para la carrera de cirujano dentista y considerando que, dada la reciente creación del Consultorio N. de enseñanza dental, no hay aún personas con los estudios preparatorios necesarios para dicha carrera, se exime por este año improrrogable de presentar el pase de la Escuela N. Preparatoria á las personas que deseen inscribirse en el referido consultorio, para hacer los estudios relacionados. Comuníquese.