

ver los problemas de elementos cualesquiera del espacio, representados por medio del dibujo geométrico. (Combinaciones más usuales de los elementos de la extensión). Elementos contenidos unos en otros, paralelismo, intersecciones, perpendicularidad.

3° Estudios prácticos por el dibujo de los principios que sirven de base para traducir la solución de un problema del dibujo geométrico al natural. (Cambio de planos, abatimientos y desarrollos.)

4° Trazo de sombras y perspectiva.

## II.

Copia del natural.

Los alumnos que estudien para obreros de 2ª, obreros de 1ª ó para maquinistas y jefes de taller, dibujarán herramientas, máquinas ó manufacturas del oficio que elijan. Los que estudien para electricistas dibujarán pilas, acumuladores y máquinas eléctricas ó manufacturas relativas.

Harán los alumnos para cada copia del natural, un croquis en papel corriente y un dibujo exacto.

### Tercer año.

Copia del natural.

Estudios de arquitectura.

Práctica del lavado.

CURSO DE ORNATO, MODELADO Y TALLA EN MADERA.

### Primer año.

En los seis primeros meses, copiar fragmentos de ornatos del clási-

co (sólo totalizados), en el resto del año escolar, ejecutar uno ó varios modelos bien terminados del estilo ú orden que el profesor juzgue conveniente, pero al ser calificados los alumnos, serán también juzgados los totales ejecutados durante los primeros seis meses.

### Segundo año.

Copiar ornatos de todos los estilos y copiar los mismos tomados de la estampa.

### Primer curso de Telegrafía Teórico-práctica.

Fenómenos electro-estáticos.— Máquinas de reproducción y aparatos de medidas electro-estáticas. Fenómenos electro-dinámicos. Medios de producción de la electricidad dinámica, precediendo á esta parte las nociones de Química aplicada á las pilas y electro-química. Magnetismo. Principios de electromagnetismo é inducción. Electricidad atmosférica. Historia de la Telegrafía. Estudio del sistema Morse. Conexiones y ejercicios de diagramas.

### Electricidad teórico-práctica.

Repetición de los principios generales sobre electricidad y magnetismo, ampliando los puntos de mayor aplicación. Corrientes eléctricas. Leyes de Ohm y fórmulas de aplicación. Electrolisis. Electro-química.

### Mediciones.

Interruptores y conmutadores, reóstatos y aparatos de resistencia. Electrómetros. Voltímetros, galvanómetros, brújulas galvanométricas. Vólmetros. Amperómetros. Watmetros. Shuntage. Puente de Wheatstone. Medidas de resistencia, intensidad y de diferencia de potencial.

### Desarrollo de electricidad.

Máquinas electro-estáticas. Pilas hidro-eléctricas. Acumuladores: su teoría química, manipulación, montaje y régimen de carga y descarga. Máquinas, dinamo y magneto-eléctricas. Transformadores, reguladores para dinamos. Inductores y métodos de excitación. Colectores, escobas. Accesorios. Sistema de conexión. Régimen de la marcha de los dinamos. Accidentes.

### Telegrafía.

Historia. Sistema Morse. Conexiones. Aparatos. Alfabetos. Pruebas de circuitos.

PARA EL CURSO DE MAQUINISTAS Y JEFES DE TALLER.

### Máquinas de vapor.

Generalidades sobre la historia del vapor como fuerza motriz.

Clasificación de las máquinas.

Teoría general de su funcionamiento.

### Calderas.

Su clasificación.

Estudio de los principales tipos de calderas.

Sistemas de calefacción.

Hogares y chimeneas.

Nociones generales sobre los combustibles.

Régimen de las calderas.

Aparatos de seguridad, indicadores de nivel y de presión.

Aparatos automáticos para inyección, regularización de tira y alarmas.

Limpieza y reparación de éstas.

Generalidades sobre construcción y cualidades de las calderas.

Accidentes y sus causas.

### Motores.

Máquinas de cilindro, su clasificación y estudio de los principales tipos.

Estudio de los órganos de vapor, cilindros, émbolos y distribución.

Órganos de transformación del movimiento.

Reguladores de velocidad.

Máquinas de expansión múltiple.

Condensación.

Lubrificación.

Accidentes y desperfectos, métodos para evitarlos y corregirlos.

Espurgos automáticos, válvulas y llaves.

Régimen de los motores.

### Instalación de motores y calderas.

Principios generales sobre leyes y disposiciones relativas.

Leyes y reglamentos.

Locomoción por vapor.

Potencia de tracción.

Adherencia.  
Resistencia de las cargas.  
Resumen de la resistencia con la adherencia de tracción.  
Potencia motriz de una locomotora.  
Potencia de vaporización.  
Velocidad de translación.

#### *Industriales.*

Trasmisión de movimiento, chumaceras, flechas, poleas, bandas, engranes, articuladores, bielás.  
Potencias usuales.  
Clasificación de los distintos tipos de locomotora.

#### *Navegación por vapor.*

Generalidades.

#### *Motores de mezclas explosivas.*

Generalidades.

#### *Máquinas dinamo-eléctricas.*

Definiciones generales.  
Elementos caracterizados de la energía eléctrica.  
Unidades eléctricas.  
Principio de la producción de la energía eléctrica.

#### *Máquinas-dinamos.*

Estudios preliminares.  
Clasificación de las máquinas-dinamos en tipos principales.  
Estudio y clasificación de los diversos tipos de dinamos.

#### *Detalles de construcción.*

Montaje y régimen de los dinamos.

Aparatos accesorios de régimen.  
Materiales de instalación; generalidades.  
Aplicación de las máquinas-dinamos como motores.

#### *Motores hidráulicos.*

Generalidades.

#### *Material de caminos de hierro.*

Durmientes.  
Cojinetes.  
Sistemas de cambios.  
Agujas de indicación.  
Plataformas giratorias.  
Herramientas y útiles para los trabajos en las vías.  
Reglamento de maquinistas conductores.  
Elementos sobre la construcción de vías férreas.

#### CURSO DE TELEGRAFÍA PRÁCTICA.

##### *Primer año.*

1° Nociones de electricidad en general.  
2° Conocimiento de aparatos de Telegrafía y de baterías usadas en Telegrafía y telefonía.  
3° Conocimiento de alfabeto telegráfico Morse, transmisión y recepción al oído.

##### *Segundo año.*

Conexiones de oficinas telegráficas hasta la conocida como conexión de repetición de botón.

#### TALLER DE CANTERÍA.

##### *Primer año.*

Conocer la herramienta y sus aplicaciones. Hacer superficies planas: si-

llares, garabatos, pies derechos. Hacer cerramientos derechos y escarzanos, molduras, tanto en cantería como en chiluca para cornisas ingleses y dovelas.

##### *Segundo año.*

Talla en cantería, chiluca y otras clases de piedra, hacer capiteles con talla, escudos y claves, desbaste en chiluca y mármol, en bajo-relieve, como en figuras aisladas.

##### *Tercer año.*

Práctica en mármol y modelos arquitectónicos, en piedra pómez, como puertas en muro redondo, bóvedas, tanto planas como de arista de rincón y estudio de las órdenes de Arquitectura.

#### TALLER DE CARPINTERÍA.

##### *Obreros de segunda clase.*

###### *Primer año.*

Conocimiento de la herramienta; ejercicios de aserrar, labrar, escoplear y espigar; afilar fierros de garlopa, cepillos y formones. Hacer una serie de quince ejercicios; hacer objetos sencillos tales como bancos de asientos, cajones enlazados, restiradores, escaleras de mano, etc.

###### *Segundo año.*

Hacer ejercicios de empalmes, entalles, gárgoles y emboquillados, coleccionados en veinte piezas; hacer herramientas sencillas tales como cajas de garlopa, quillame, cepillo, gramieles y torniquetes; hacer muebles como burós, cómodas, bancos de car-

pintero y ejercicios de puertas, vidrieras, escaleras derechas, pisos y barnizado de maderas.

##### *Obreros de primera clase.*

###### *Primero y segundo años.*

Los mismos estudios que para los obreros de segunda clase.

###### *Tercer año.*

Hacer un mueble proyectado por el alumno; hacer estudios de armaduras para techos; de trabes, artesonados, escaleras de varias formas; principios de talla. Hacer dibujos de fachadas de madera y estudios de muebles de asiento.

Como práctica se encomendará al alumno la distribución y dirección de algún trabajo y presentará algunos presupuestos relativos á obras de carpintería.

##### *Obreros electricistas.*

###### *Único año.*

Conocimiento y manejo de la herramienta, ejercicios de aserrar, labrar, escoplear y espigar; afilar en el mollejo. Hacer una serie de quince ejercicios.

##### *Maquinistas y jefes de taller.*

###### *Primer año.*

Conocimiento y manejo de la herramienta; ejercicios de aserrar, labrar, escoplear y espigar; afilar en el mollejo. Hacer una serie de quince ejercicios.

###### *Segundo año.*

Hacer ejercicios de empalmes, en-

talles, gárgoles y emboquillados coleccionados en veinte piezas.

**Tercer año.**

Hacer modelos para fundición con sus montes respectivas.

*Curso de Fotografía.*

**Primer año.**

Teoría y práctica del procedimiento al colodión, reproducciones.

Impresiones sobre papel albuma, solía, etc.

Impresiones á las sales ferruginosas.

**Segundo año.**

Continuación de los procedimientos del año anterior.

Teoría y práctica del procedimiento de placas secas, retratos y vistas.

Impresiones sobre géneros, etc.

Conocimiento teórico-práctico de los objetivos y otros instrumentos.

**Tercer año.**

Continuación del año anterior y empleo de los prismas de inversión.

Conocimiento y práctica de negativas para fotolitografía y fotograbado.

Transportes de fotolitografía é impresiones de fotograbado.

Procedimiento de fototipia é impresiones de las placas.

**TALLER DE FUNDICIÓN.**

*Curso para obreros de primera y segunda clase.*

**Primer año.**

1° Conocimiento práctico de las herramientas, modelos, arenas, hornos,

metales, combustibles y toda clase de materiales, y útiles para la construcción de piezas fundidas de fierro, bronce, cobre, etc.

2° Preparación de arenas y moldaje con las mismas, de pequeñas piezas con modelos de una ó dos salidas y con plantillas para corazones como parrillas, chumaceras de una y dos piezas, pernos, placas, uniones anillos, etc., para vaciar de fierro, bronce y latón.

3° Preparación de arenas para la construcción de corazones en cajas de madera ó yeso con una ó dos salidas.

4° Fundición de fierro y bronce, latón y otros metales aplicados á la construcción y reparaciones de maquinaria. Conocimiento teórico-práctico de aleaciones de metales, grados de fusión de los mismos y métodos para ligarlos.

**Segundo año.**

1° Perfeccionamiento en el moldaje y fundición de las piezas comprendidas en la 2ª, 3ª y 4ª partes del programa para el primer año.

2° Moldaje y fundición de fierro y bronce de piezas con modelos articulados de difícil salida, piñones, ruedas de engrane, poleas, volantes, pantallas, hornillas, coladeras y piezas delgadas.

3° Moldaje y fundición de piezas artísticas para decoración de monumentos y pedestales, medallones, trofeos, en alto y bajo relieve, bustos, etc.

**Tercer año.**

1° Perfeccionamiento en el moldaje y fundición de las piezas comprendidas en la 2ª y 3ª partes del programa para el segundo año.

2° Moldaje y fundición de piezas sin modelos, como tubos, campanas, cilindros, placas, ruedas, etc.

3° Soldaduras de piezas rotas y faltas, de fierro y bronce.

4° Nociones de cincelado, preparación de óxidos y barnices, descripción teórica para la construcción é instalación de talleres de fundición, hornos, estufas, grúas; maniobras con grandes moldes, moldaje y fundición de piezas colosales como estatuas, moledones, columnas, etc. Antiguos y modernos sistemas de moldaje y fundición de piezas vaciadas.

*Curso para Maquinistas Jefes de taller.*

**Primer año.**

1° Conocimiento práctico de las herramientas, modelos, arenas, hornos, metales, combustibles y toda clase de materiales y útiles para la construcción de piezas fundidas de fierro, bronce, cobre, etc.

2° Preparación de arenas y moldaje con las mismas de pequeñas piezas con modelos de una á dos salidas y con plantillas para corazones como parrillas y chumaceras de varias clases, para vaciar de fierro y bronce.

3° Preparación de arenas para la construcción de corazones en cajas

de madera ó yeso con una ó dos salidas.

4° Fundición de fierro y bronce, latón y otros metales aplicados á la construcción y reparación de máquinas.

5° Conocimiento teórico-práctico de aleaciones de metales, grados de fusión de los mismos y métodos para ligarlos.

**Segundo año.**

1° Perfeccionamiento en el molde y fundición de las piezas comprendidas en la 2ª, 3ª y 4ª parte del programa para el primer año.

2° Moldaje y fundición de fierro y bronce, de piezas adecuadas á la reparación y construcción de máquinas, siendo estos modelos más complicados que los del primer año.

**Tercer año.**

1° Perfeccionamiento en el molde y fundición de las piezas comprendidas en la segunda parte del programa para el segundo año.

2° Conocimiento del sistema de moldar piezas sin modelo.

**Cuarto año.**

1° Práctica general en el moldaje y fundición de las piezas comprendidas en el programa de los años anteriores.

2° Descripción teórica para la construcción é instalación de talleres para fundición, hornos, estufas, grúas, ventiladores; moldaje y fundición de