

va ordenación con la eficiencia indispensable para que puedan cumplirse los fines a que responde dicho Decreto.

Al hacer las modificaciones aludidas resulta conveniente incluir las en una nueva redacción íntegra de los preceptos afectados y autorizar al Ministerio de Educación Nacional para dictar el Reglamento que recoja las nuevas normas introducidas en la ordenación del Patronato.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Educación Nacional y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día veintiuno de septiembre de mil novecientos sesenta y dos.

DISPONGO:

Artículo único.—Las normas reguladoras del Patronato de Casas para Funcionarios del Ministerio de Educación Nacional contenidas en el Decreto de veintiuno de diciembre de mil novecientos cincuenta y uno («Boletín Oficial del Estado» de dos de enero de mil novecientos cincuenta y dos), modificado por el de siete de febrero de mil novecientos cincuenta y ocho («Boletín Oficial del Estado» del veinticuatro), quedarán redactadas del siguiente modo:

«Artículo primero.—El Patronato de Casas para Funcionarios del Ministerio de Educación Nacional es un Organismo autónomo subvencionado y dependiente del Departamento citado, que tiene como fines propios la construcción o adquisición de viviendas para su adjudicación, de acuerdo con la legislación sobre viviendas amparadas por el Estado y según las normas que establezca su Reglamento, a los funcionarios en propiedad de dicho Ministerio, así como el entretenimiento de las que administre.»

«Artículo segundo.—El gobierno de este Organismo estará a cargo de un Consejo de Patronato, y la administración corresponderá a una Comisión Permanente del mismo.

El Consejo de Patronato estará formado por el Subsecretario de Educación Nacional, como Presidente; el Comisario de Protección Escolar y Asistencia Social, como Vicepresidente, y serán Vocales: los Directores generales y el Secretario general Técnico del Departamento, el Comisario general de Extensión Cultural, el Oficial Mayor, los Jefes de las Secciones de Asistencia Social y de Edificios y Obras, el Secretario del Patronato y dos funcionarios designados por el Ministerio, uno de ellos que sea beneficiario de alguna vivienda del Patronato. Las autoridades podrán hacerse representar en las reuniones del mismo por un funcionario a sus órdenes.

La Comisión Permanente estará presidida por el Comisario de Protección Escolar y Asistencia Social. Formarán parte de ella el Oficial Mayor del Departamento, el Jefe de la Sección de Asistencia Social, el Secretario del Patronato y el Administrador de las Casas del mismo. La Comisión Permanente podrá delegar en el Secretario del Patronato la ejecución de alguna de las funciones que el Reglamento del Organismo le atribuye.»

«Artículo tercero.—El Secretario del Patronato será un funcionario perteneciente al Cuerpo Técnico-Administrativo del Ministerio, con título de Licenciado en Derecho, designado por la Subsecretaría previo informe del Consejo de Patronato sobre la idoneidad y aptitudes del funcionario propuesto.

El Administrador de las casas del Patronato será nombrado por el Consejo del mismo, a propuesta de la Comisión Delegada y previo concurso-oposición.»

«Artículo cuarto.—El Consejo del Patronato se reunirá una vez al año, al menos, para examinar las cuentas y presupuestos del Organismo y señalar las líneas generales de su actuación. La Comisión Permanente se reunirá trimestralmente, como mínimo.

Cuando se estime necesario podrán concurrir al Consejo de Patronato o a la Comisión Permanente, para su asesoramiento e informe, un Arquitecto al servicio del Departamento y representantes del Ministerio de la Vivienda o de las Mutualidades de Funcionarios y Organismos autónomos vinculados al Ministerio de Educación Nacional.»

«Artículo quinto.—La representación legal del Patronato corresponde al Subsecretario del Ministerio de Educación Nacional, como Presidente de su Consejo.

El Patronato tendrá capacidad para: a), enajenar, gravar, hipotecar o disponer de cualquier otro modo no gratuito de los bienes que constituyen su patrimonio; b), comprar terrenos o edificios y permutarlos; c), emitir, amortizar y administrar empréstitos con las garantías de bienes determinados o la genérica de su patrimonio; d), contratar el arrendamiento de viviendas, la realización de obras o la prestación de servicios; e), cuantas otras operaciones requiere el cumplimiento de sus fines.»

«Artículo sexto.—Los recursos económicos del Patronato estarán constituidos: a), las subvenciones, donaciones o legados que reciba del Estado, Corporaciones locales, Instituciones o particulares; b), las rentas y demás ingresos procedentes de su patrimonio; c), cualesquiera otros de análoga naturaleza.»

«Artículo séptimo.—Las Entidades estatales autónomas vinculadas al Ministerio de Educación Nacional podrán concertar con el Patronato la construcción de viviendas para los funcionarios o empleados dependientes de las mismas, haciendo una aportación proporcional a los gastos que se ocasionan.

Cuando se realice por el Patronato un empréstito, para la construcción de viviendas, el Ministerio de Educación Nacional, previo informe del de Trabajo, podrá autorizar a las Mutualidades de funcionarios adscritas al primero de estos Departamentos para que inviertan en los títulos representativos del mismo las cantidades correspondientes a las reservas financieras de estas Entidades que se determinen, teniendo en cuenta el montante y la constitución de las mismas, así como la proporción existente entre el número de los mutualistas de cada una de ellas que sean beneficiarios de viviendas para funcionarios del Ministerio de Educación Nacional.»

«Artículo octavo.—El Ministerio de Educación Nacional dictará por Orden ministerial el nuevo Reglamento del Patronato de Casas para Funcionarios, de acuerdo con la Ley de veintiséis de diciembre de mil novecientos cincuenta y ocho, sobre Entidades Estatales Autónomas, y las normas anteriores.»

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid a cinco de octubre de mil novecientos sesenta y dos.

FRANCISCO FRANCO

El Ministro de Educación Nacional
MANUEL LORA TAMAYO

RESOLUCION de la Dirección General de Enseñanzas Técnicas por la que se aprueba el Cuestionario de clases Teóricas y Prácticas de segundo año de carrera de la Escuela Técnica de Peritos de Minas

De conformidad con lo preceptuado en la Orden de 9 de mayo pasado («Boletín Oficial del Estado» del 18).

Esta Dirección General, de acuerdo con la propuesta formulada por la Comisión de Catedráticos de la Escuela Técnica de Peritos de Minas y el dictamen de la Junta de Enseñanza Técnica, ha resuelto aprobar el adjunto cuestionario de clases teóricas y prácticas del segundo año de carrera del nuevo Plan de estudios de la Escuela Técnica de Peritos de Minas.

Lo digo a V. S. para su conocimiento y demás efectos.
Dios guarde a V. S. muchos años.

Madrid, 26 de septiembre de 1962.—El Director general, Pio García-Escudero.

Sr. Jefe de la Sección de Escuelas Técnicas.

Cuestionario de clases teóricas y prácticas del segundo año de carrera del nuevo plan de estudios de la Escuela Técnica de Peritos de Minas

ESCUELA TÉCNICA DE PERITOS DE MINAS

Electrotecnia

Unidades prácticas y principios fundamentales:

Definiciones, unidades y símbolos.
Leyes de circuito eléctrico en corriente continua.
Electrólisis.
Nociones generales sobre magnetismo.
Producción de campos magnéticos por medio de corrientes.
Producción de corrientes por medio de imanes.
Inductancia.
Capacitancia.

Generadores de corriente continua:

Dinamos.
Excitación de las dinamos y dinamos especiales.
Acoplamiento de dinamos.

Transporte y distribución en corriente continua:

Conductores, aisladores y postes.
Transporte.
Distribución.

Motores de corriente continua:

Nociones generales.
Funcionamiento de un motor según su excitación.

Acumuladores:
 Acumuladores de plomo
 Acumuladores alcalinos
 Comparación de los acumuladores de plomo y níquel.
 Corrientes alternas: Principios fundamentales.
 Resolución de problemas referentes a circuitos de corriente alterna:
 Circuitos en serie.
 Circuitos derivados.
 Impedancia y admitancia resultantes del acoplamiento de otras.
 Corrientes polifásicas. Potencia en corriente alterna sinusoidal:
 Potencia en corriente monofásica
 Potencia en corriente trifásica.
 Bobina con núcleo de hierro:
 Alternadores.
 Caída de tensión y curvas características.
 Acoplamiento de alternadores.
 Transformadores estáticos:
 Transformadores monofásicos.
 Transformadores trifásicos.
 Transformadores especiales
 Acoplamiento de transformadores.
 Complemento del estudio de los transformadores.
 Transporte y distribución en corriente alterna:
 Conductores y aisladores.
 Cálculo eléctrico de líneas trifásicas en alta tensión.
 Transporte a larga distancia.
 Distribución en alta tensión.
 Distribución en baja.
 Cálculo mecánico de las líneas:
 Cálculo mecánico de los conductores.
 Apoyos.
 Motores sincrónicos trifásicos. Motores asíncrónicos trifásicos:
 Principios fundamentales.
 Estudio gráfico. Diagrama del círculo.
 Puesta en marcha de los motores con anillos rozantes.
 Puesta en marcha de los motores en jaula de ardilla.
 Inversión y regulación de marcha.
 Otras aplicaciones del motor de inducción.
 Otros motores de uso menos frecuente en corriente alterna.
 Medidas eléctricas:
 Medición de intensidades y de f. e. m. s.
 Diversos tipos de voltímetros y amperímetros.
 Medición de potencia activa.
 Medición del factor de potencia y de la frecuencia.
 Determinación del orden de sucesión de fases.
 Medición de la energía eléctrica.
 Transformadores de medida.
 Verificación de aparatos de medida.
 Medida de resistencias.
 Ensayos de recepción de maquinaria eléctrica:
 Pruebas que más interesan de ordinario.
 Determinación del rendimiento por método directo.
 Determinación del rendimiento por pérdidas separadas.
 Protección y maniobra de las instalaciones eléctricas:
 Aparatos de maniobra.
 Protección contra sobrentensidadas.
 Relevadores y relés.
 Protección contra sobrentensiones. Armónicas.
 Transformación de corriente alterna en continua:
 Grupo motor-generador. Conmutatrices.
 Rectificadores.

Laboreo de minas

I. Geología y criaderos.—Recordar lo estudiado anteriormente.
 II. Prospección.—Estudio geológico y estratigráfico. Estudio de un plan meditado y racional de reconocimiento del criadero. Prospección geofísica, que definirá el plan a seguir. Sondeos, etc.

Sondeos: (Los distintos métodos, cuándo deben emplearse cada uno de ellos, cómo se sigue un sondeo, averías, estudio estratigráfico, estudio de la zona sondeada, interpretación de los resultados, consecuencias, sondeos mineros, sondeos en galerías, sondeos petrolíferos, relación de las Compañías contratadas, precios y contratos, equipo del sondeo, jornales; coronas, entubado, procedimiento de lodos y extracción con testigo.)

Prospección geofísica, eléctrica, magnética, gravimétrica, sísmica, etc.: Cuándo deben ser aplicadas y cómo. Orden de la prospección geofísica en los distintos casos, en los reconocimientos de yacimientos petrolíferos, en los criaderos metálicos. Si éstos son filonianos, sedimentarios, etc. Interpretación de los resultados de estas prospecciones. Contratos con Sociedades que se dedican a las mismas.

Prospección a base de reconocimientos de superficie: Calicatas, pocillas, etc.

III. Labores preliminares y mineras.—Antes de comenzar los trabajos deben de estar previstos todos los detalles. Terminado el estudio de las futuras instalaciones, tanto de acceso como de preparación de la mina, como de los transportes interiores como exteriores; estudio económico; montaje de los lavaderos, laboratorios, oficinas, barrio obrero, etc.; estudio de la ventilación, etc.

Labores mineras: Labores de acceso: socavones, pozos, clases de éstos, etc.

Preparación de la mina: División del campo de explotación. Labores de preparación. Avance de las diferentes labores preparatorias: transversales, galerías de dirección, pozos y planos inclinados interiores, galerías de nivel, niveles, pozos maestros.

IV. Explotación.—Generalidades. Clasificación.

Distintos sistemas de explotación:

1) Explotación sin sostenimiento de techo: Por pilares (pilares en dirección, pilares ascendentes, crítica del sistema, pilares aislados).

2) Explotación con sostenimiento de techo: (Generalidades, ventajas e inconvenientes. Cuándo debe aplicarse. Clases de relleno. Obtención del relleno. Explotación por grandes tajos en dirección ascendente y por testeros, por deslizamiento a lo largo del frente, por fajas aisladas, explotación de criaderos de gran potencia. Relleno hidráulico.)

3) Explotación por pilares abandonadas.

V. Arranque.—Leyes laborales. Trabajo a jornal, con prima, destajos, etc.; contratos de trabajo.

Arranque sin explosivos.—Martillo picador. Rozadores.

Arranque con explosivos.—Perforación mecánica neumática: Martillos perforadores. Mecanismos diversos. Distintos rendimientos de los mismos. Estudio de los frentes de trabajo de una mina según sus características. Organización del personal obrero de la mina.

Explosivos.—Estudio de los explosivos. Colocación, rendimiento, encendido, pegas eléctricas, grandes pegas con microrretardo, canteras, etc.

VI. Ventilación.—Generalidades. Cantidad de aire necesario. Distintos gases contenidos en el aire. Aire viciado. Grisú: Su manera de producirse. Reconocimiento. Su peligrosidad. Medios para evitar su explosión y la propagación de la misma. Lámparas de seguridad. Polvo de carbón: El polvo del carbón como agente explosivo. Modos de combatir los peligros del polvo del carbón. Movimiento del aire: Corriente de ventilación y vigilancia. Velocidad. Depresión. Medios de producir la corriente de ventilación. Marcha y distribución del aire. Ventilación de los frentes.

VII. Alumbrado minero.—Lámparas de llama abierta. Lámparas de seguridad. Lámparas eléctricas.

VIII. Fortificación: 1) Fortificación de las explotaciones y galerías.—Objeto de la fortificación. Rocas. Estratigrafía; empuje de los terrenos. Materiales de las fortificaciones. Clases de fortificaciones.

2) Ejecución de las fortificaciones.—Estibaciones. Clases. Cómo se resuelven los distintos problemas. Mampostería. De hormigón.

3) Fortificación de pozos.—Fortificaciones sencillas de madera. Revestimiento de fábrica. De hormigón en masa, armado y con dovelaje. Distintos procedimientos.

IX. Profundización de pozos: 1) Método ordinario de profundización.—Terrenos firmes. Ejecución, rendimientos. Terrenos poco firmes. Procedimientos distintos.

2) Profundización por hundimiento.

3) Por aire comprimido.

4) Por trepano sin revestimiento previo de las paredes.

5) Método de congelación.

6) Método de cementación. Rendimiento y presupuestos.

X. Transporte y extracción.—Transporte en la explotación: Sistemas mecánicos. Canales. Cálculos. Cintas transportadoras: Cintas. Su cálculo. Rendimientos. Precios. Donde deben ser empleadas. Sus limitaciones. Cintas metálicas. Transporte en las galerías: Vagonetas. Trenes. Transporte en camiones eléctricos. Combinación de levantadores de mineral, cintas, camiones, dumpers, palas y trenes. Estudios generales sobre los transportes del levantamiento y arrastre de los minerales desde el frente de ataque al lavadero. Cálculo de los planos inclinados. Sorapers. Bouldozers. Elementos diversos actuales de transporte. Casas que se dedican a construir este material. Máquinas de extracción: De pozos. Cálculos. Capacidad. Estudio de las mismas. Skips. Cables. Cálculo. Jaulas. Aparatos de seguridad, señales, etc. Castilletes.

XI. Desagüe.—Instalaciones de recogida y elevación de las aguas. Incendios. Sanidad: Salvamento.

El curso consta además de las clases prácticas dedicadas en los locales de las Escuelas (aparte de las visitas a minas y fábricas, exteriores) al estudio de un proyecto que resumen cuantos extremos abarca la asignatura. En el curso presente el proyecto se ha desarrollado sobre el estudio de una mina situada a 15 kilómetros de distancia de la línea de ferrocarril, encontrándose las industrias consumidoras a 150 kilómetros de distancia. Han tenido que estudiar desde la denuncia en la Jefatura de Minas los trabajos de prospección, cubicación, según los resultados obtenidos en éstos; planteamiento del plan de preparación (optaron por una galería general inclinada como pozo de extracción con transporte de cintas, con trituración del mineral (hierro procedente de unas areniscas ferruginosas, enriquecidas en los planos de un sistema irregular de fallas con potencias variables de mineral utilizable, datos recogidos en los sondeos, así como el trabajo geofísico les dió el sistema de fallas que más tarde confirmaron eran verticales); en el interior trazaron los transversales y las galerías generales; fueron a una explotación de sostenimiento de techo con pilares, explotación por cámaras, después de razonar por qué desechaban otros sistemas, montaje de lavadero, transportes interiores y exteriores, teleférico hasta el ferrocarril, depósitos, elección de la maquinaria de extracción, etc., etc. Cálculo de los precios de explotación, transporte, amortización, etc. Beneficios posibles. Años de vida de la mina. Constitución de la Empresa explotadora. Capital social inicial en el período de investigación y social y definitivo. Organización total del personal obrero en todas las distintas secciones. Estudios de ventilación, alumbrado, desagüe, etc.

METALURGIA GENERAL, SIDERURGIA Y METALURGIAS NO FÉRREAS

Primera parte: *Metalurgia general*

Generalidades y definiciones. Metalurgia. Materias primas y productos metalúrgicos. Menas. Reactivos: cuerpos oxidantes; cuerpos reductores; fundentes; agentes de precipitación; adiciones. Productos metalúrgicos. Métodos usuales para la separación de los metales en generales u operaciones metalúrgicas: vía seca; vía húmeda; procedimiento electro-metalúrgico. Separación de los metales por vía seca. Medida de las altas temperaturas: perimetro del aire, termoelectrónicos y ópticos, de resistencia eléctrica, de radiación, óptico de Holborn y Kulbaum, de Wanner. Piróscopos.

Combustibles: definición y clasificación. Combustibles sólidos, leña; aplicaciones. Carbón vegetal; propiedades. Turba; propiedades. Lignito: yacimientos y aplicaciones. Hullas. Combustión espontánea. Destilación. Clasificación de las hullas. Cok; propiedades, composición química. Carbono. Materias volátiles. Impurezas. Propiedades físicas. El color. La sonoridad. El peso específico. Dureza. Resistencia a los choques. Porosidad. Combustibilidad. Poder calorífico.

Hullas propias para la fabricación del cok. Formación del cok. Preparación de carbonos. Procedimiento de coquización: A) Carbonización al aire libre: 1.º, en pilar o montones; 2.º, carbonización en eras o entre paredes. B) Coquización en hornos: 1.º Hornos que coquizan en acceso de aire carburante: horno panadero: a), francés; b), inglés; ventajas e inconvenientes. 2.º Coquización en hornos de cámara sin admisión de aire; hornos verticales; hornos horizontales:

a) Hornos horizontales con canales de caldeo horizontales: horno Smet; hornos con recuperación de subproductos; horno Smet-Solvay.

b) Hornos horizontales con canales de caldeo verticales: horno François-Rexroth. Horno Copée. Horno Otto de caldeo vertical y con recuperación de subproductos. Horno Otto compounds de canales gemelos: Descripción del horno. Caldeo de gas pobre. Caldeo de gas rico. Válvula de humos.

Dimensiones, puertas y salidas de gases. Cargue o enhornamiento del carbón. Descargue del cok o deshornamiento. Apaga-

do y clasificación del cok. Torre de apagado. Puesto central de clasificación. Consideraciones generales sobre las instalaciones de hornos de cok. Materiales refractarios empleados. Apagado en seco. Recuperación de subproductos de los hornos de cok.

Composición de los gases. Condensación. Elementos gaseosos. Aguas amoniacales. Alquitrans. Marcha de la recuperación. Transformación de los subproductos: I. Gas. II. Alquitrán. III. Benzol. IV. Tratamiento de las aguas amoniacales. Fabricación de sulfato amónico. Saturación. Destilación. Secado. Antracita.

Combustibles aglomerados. Aglomerados de hulla y antracita. Fabricación. Forma característica de los aglomerados. Aglomerados de lignito: moideos con agua. moideo en seco. Aglomerados de turba. Combustibles pulverizados: humedad, volátiles, finura, cenizas, aire.—Instalación de carbón pulverizado. Tolvas. Secadero. Molienda. Aparatos de inyección.

Combustibles líquidos. El carbón vela, los asfaltos, cera mineral. Combustibles líquidos propiamente dichos; petróleos. Destilación de petróleos. Gasolina. Bencina. Queroseno. Aceites medios. Aceites pesados. Consideraciones generales sobre el petróleo y sus derivados. Otros combustibles líquidos. Aparatos para quemar combustibles líquidos: vaporización Krussell, pulverizador por presión Korting, aparatos atomizadores, atomizador Reed.

Combustibles gaseosos: naturales, procedentes de destilación, procedentes de gasificación. Teoría de la gasificación. Gas de aire o pobre. Gas de agua o rico. Gas mixto o «powson». Química de la gasificación. Gasógenos: primera zona de oxidación, segunda zona primaria de reducción, tercera zona secundaria de reducción, cuarta zona alta o de atmósfera de gasógeno. Combustibles en los gasógenos. Tamaño. Cenizas. Composición de los gases. Soplado.

Tipos de gasógenos: Siemens, Lensauche. Gasógenos de cuba: Wilson. «puff». Gasógenos mecánicos con cierre hidráulico. Gasógeno Hilger. Gasógeno Morgan. Hughes. Stein-Chapman. Trefois. Mond. Algunos datos sobre gasógenos. Aparatos cargadores y distribuidores.

Combustión de los combustibles. Poderes caloríferos superiores o inferiores. Combustión. Efecto térmico de un combustible. Potencia calorífica. Cálculo de la potencia calorífica de los combustibles sólidos y líquidos. Determinación experimental. Bomba de Berthelot y Mahler. Potencia calorífica de los combustibles gaseosos. Intensidad calorífica o temperatura de combustión.

Hornos: clasificación. Hornos en los cuales el calor es producido por combustión de combustibles. Hornos de cuba. De hogar interior y hogar exterior. Hornos de reverbero. Hornos de reverbero de caldeo directo con parrilla: hogar, laboratorio, chimenea. Hornos de reverbero a gas. Hornos de crisol. Calcinación. Tostación oxidante de sulfuros, arseniuros y antimonuros metálicos.

Calcinación de las menas de hierro: 1.º Óxidos. 2.º Hidratos. 3.º Carbonatos. Horno bilbaino: marcha de la operación. Otros modelos de hornos para calcar menas de hierro: horno con tolva inferior, horno de Siegen, horno de Claveland, horno de pannemora o de Westmann. Aglomeración de minerales: sistemas de aglomeración; aglomeración sin aglomerantes; aglomeración por modulación, aglomeración por el procedimiento Dwight-Lloyd.

Fusión. Vaporización. Vía húmeda. Electrometalurgia. Electrotermia. Efectos térmicos de la electricidad. Hornos eléctricos. Primer grupo: Horno de Cowles. Horno de Bochers. Segundo grupo: Hornos de Bochers. Horno Girod. Tercer grupo: Subgrupo a): Horno Siemens. Subgrupo b) Horno de Moissan. Disposición y enlace de los electrodos. Hornos de inducción: hornos de inducción de alta frecuencia.

Apéndice.—Fundentes. Objeto de los fundentes. Definición y clasificación de las escorias, Materias empleadas como fundentes. Generalidades sobre los silicatos. Clasificación. Fusibilidad. Fluidéz de las escorias.

Materiales refractarios. Refractarios ácidos. Refractarios silíceos, aluminosos. Punto de fusión de las arcillas. Plasticidad. Contracción. Ladrillos refractarios aluminosos. Composición. Preparación. Moldeo. Cocción. Propiedades. Empleo de la arcilla refractaria. Refractarios básicos: magnesia. Ladrillos de magnesia. Polomia. Bauxita. Refractarios neutros: cromita. Refractarios especiales: carbón. Metales.

Segunda parte: *Siderurgia*

Fabricación del hierro:

Generalidades. Usos y propiedades del hierro. Estados alotrópicos del hierro. Hierro industrial. Caracteres físicos distintivos del hierro, acero y fundición. Maleabilidad. Soldabilidad. Fusibilidad. Templabilidad. Clasificación de los productos siderúrgicos. Fundiciones. Hierros y aceros. Fundiciones especiales.

Influencia de las sustancias extrañas al hierro en los productos siderúrgicos. Carbono. Aleación hierro-carbono. Fenómenos de solidificación y transformación. Zona de los aceros: Transformaciones. Zonas de las fundiciones. Otros componentes estructurales. Exámenes microscópicos de las aleaciones hierro-acero. Estados del carbono: carbono grafitico o de recocido; carbono de carburo o de recocido; carbono de temple o de la martensita.

Azufre. Fósforo. Silicio. Magnesio. Cobre. Arsénico. Oxígeno. Nitrógeno. Otros elementos. Acción del aire sobre el hierro a la temperatura ordinaria. Medios protectores contra la oxidación. Acción del aire sobre el hierro a temperaturas elevadas.

Fabricación del hierro, de la fundición y del acero. Clasificación de los procedimientos empleados. Minerales de hierro. Clasificación industrial. Mercado de minerales. Clasificación de los minerales de hierro por su composición química: I. Carbonatos. II. Óxidos hidratados o hematites pardas. III. Óxidos anhidridos: a) hematites rojas, y b) óxidos magnéticos. Pirritas de hierro. Residuos de procesos siderúrgicos. Minerales auxiliares.

Fabricación del hierro por el procedimiento directo. Procedimientos modernos: Obtención del hierro sólido (esponja de hierro). Método Hoganas. Método Kallin. Método Wiberg. Procedimiento Renn-Krupp. Fabricación del hierro y del acero por el procedimiento indirecto.

Fabricación de la fundición. Ventajas del procedimiento indirecto. Obtención de fundición por fusión reductora. Hornos empleados para esta operación. Descripción del alto horno. Análisis de la reducción. Equilibrio químico en el horno alto. Disociación del carbonato de cal (castina). Disociación del carbonato de hierro.

Reducción de otros óxidos y anhídridos. Óxidos de manganeso. Anhídrido fosfórico. Anhídrido silíceo. Teoría del alto horno. Columna ascendente de los gases. Columna descendente de las cargas. Influencia de la corriente ascendente sobre la marcha del horno alto. Efectos de la temperatura. Efectos de la presión y volumen del viento. Efectos de la humedad del aire.

Clasificación y fabricación de las fundiciones. Clasificación de las fundiciones según su empleo industrial. Marchas del alto horno. Marcha normal. Marcha caliente. Marcha seca. Marcha fría. Marcha cruda. Caracteres que distinguen una marcha de otra. Marcha ácida.

Propiedades de las distintas clases de fundición. Fundiciones ordinarias. Fundición o lingote gris. Fundiciones blancas o lingote blanco. Fundiciones intermedias, mezcladas o atruchadas. Fundiciones especiales o ferroaleaciones: ferrosilicio; fundición espejular o «spiegelisen»; ferromanganeso. Fabricación. Ferromanganeso-silicio o silicio. «Spiegel». Ferrocromo y ferrotungsteno. Observaciones.

Perfil, dimensiones y estructura de los altos hornos. Perfil. Dimensiones. Volumen específico del alto horno. Crisol. Etalajes. Cuba. Tragante. Estructura. Cuba. Construcción del alto horno. Refrigeración. Columnas.

Aparatos accesorios de los altos hornos. Máquinas soplantes. Características de las máquinas soplantes. Tipos de máquinas soplantes: A) Soplantes de pistón: a), verticales; b), horizontales, a vapor, a gas. B) Soplantes centrifugas o turbo y electro-soplantes. Aparatos para calentar el aire. Aparatos de tubos de fundición.

Aparatos fundados en la regeneración del calor o de funcionamiento alterno. Rendimiento térmico. Clasificación: a) Tipo Cowper. Cámara de regeneración. Sistemas de apilado y sección de los canales. Dimensiones de las estufas. Trabajo. b) Tipo Whitwell. Conducción del viento. Dispositivo de insuflación del viento, toberas. Templecillos. Busas. Pipas. Bocas de colada. Piquera. Boca de escoria.

Aparatos de cierre de tomas de gas y cargue. Hornos de tragante cerrado. Aparato de tolva y cono. Dispositivos modernos. Conducción y depuración de los gases. Tuberias. Depuración. Taller de lavado en A. H. V. Scrubber. Ventilador. Depuración en seco.

Servicios y trabajo del alto horno. Secado del horno. Cargue y encendido. Cargue del horno. Cálculo de la carga. Trabajo en la base del horno: escorias y sangría o colada de arrabio. Interrupción de la marcha del horno por larga parada. Apagado. Horno de cuba baja con atmósfera de oxígeno.

Afino del hierro colado o fundición. Teoría del afinado. Fundición maleable. Fundición en estado pastoso o líquido. Afinado en forjas o afinado en hornos de reverbero. Pudelaje o pudelado. Horno de pudelar. Trabajo en el pudelado. Pudelado mecánico. Clngado. Empaquetado.

Fabricación del acero. Procedimiento directo. Carburación del hierro dulce. Calidad del acero de cementación. Acero refinado. Acero fundido al crisol. Crisoles. Horno de viento. Cementación y fusión simultáneas. Nituración. Berilización.

Fabricación del acero por descaburación de la fundición sin previa conversión en hierro dulce. Acero pudelado. Afinado por el aire o por conversión. Procedimiento Bessemer. Historia. Convertidor. Caja de viento y toberas. Marcha de la operación y reacciones químicas que en ella tienen lugar. Reacciones: 1.º Periodo de escorificación o de las chispas. 2.º Periodo de descaburación o de la llama. 3.º Periodo de los humos. Adiciones finales. Colada. Medios empleados para fijar el término de la operación. Examen del procedimiento. Calidades de aceros Bessemer. Anormalidades y averías en la marcha.

Procedimiento Thomas. Convertidor. Revestimiento. Marcha de la operación. Periodo de escorificación o de las chispas. Periodo de descaburación o de la llama. Periodo de desfosforación o de los humos. Adición final. Colada. Productos del Thomas: a), aceros; b), escorias. Composición de la fundición Thomas. Algunos datos sobre el procedimiento.

Disposición de un taller de conversión y reformas introducidas en el mismo. Pequeños convertidores. Convertidor Robert. Convertidor Tropena. Convertidor Walrand-Legenisel. Mezcladores. Descripción de los mezcladores. Futuro del procedimiento de conversión.

Fabricación del acero en hornos de solera. Procedimiento de Martín Siemens. Fundamento del procedimiento. Principio de la regeneración del calor. Descripción del procedimiento Martín Siemens. Regenerador Siemens. Dispositivos de inversión: válvulas de mariposa, hidráulicas. Válvula Forster.

Descripción del horno Martín: horno; solera, paredes; bóveda; pasos de gas; pasos de aire; escoriales; regeneradores; caldeo de los hornos Siemens. Combustibles líquidos; combustible gaseosos: a), gas natural; b), gas de gasógenos; c), gas de hornos de cok; d), gases mixtos o de mezclas.

Siemens. Operación ácida. Afinado. Toma de muestras. Adición final y variantes en la terminación de la operación. Fundiciones tratadas. Productos obtenidos. Siemens. Operación básica. Carga. Orden de la carga. Fusión. Afinado. Toma de muestras. Adiciones de mineral o de lingote. Término de la operación.

Eliminación del azufre. Observación. Colada. Preparación del horno. Química del procedimiento y procedencia del oxígeno. Productos obtenidos. Variaciones del procedimiento Martín o procedimientos combinados. Procedimiento Duplex. Procedimiento Bessemer-Martín. Procedimiento Bertrand-Tiel. Procedimientos Hoesch. Afinado continuo sobre solera (procedimiento Ta.bot). Fabricación de aceros eléctricos. Método Perrin.

Defectos en los lingotes o tochos de acero. Segregación. Rechupe. Poros o venteaduras. Grietas. Sojas. Inclusiones. Estructura cristalina del acero.

Ensayos mecánicos de los materiales metálicos. Ensayos estáticos. Resistencia a la tracción. Máquinas para ensayos de tracción. Otros ensayos estáticos. El ensayo a flexión. Ensayos dinámicos. Ensayos al choque. Resiliencia. Péndulo de Charpy. Ensayos de fatiga. Ensayos de dureza.

Tratamientos mecánicos de los aceros y su influencia en las características de los mismos. Tratamientos térmicos del acero: recocido, normalizado, temple y revenido. Recocido. Objeto del recocido. Fracturas del recocido. Normalizado. Temple. Revenido.

Aceros especiales. Definición. Clasificación. Aceros al níquel: estructura; propiedades y usos; fabricación. Aceros al cromo: estructura; propiedades; aplicaciones; fabricación. Aceros al cromo-níquel: propiedades; clasificación; aplicaciones; fabricación. Aceros al tungsteno o volframio: estructura y propiedades. Aceros al molibdeno, vanadio y cobalto. Aceros al manganeso: propiedades y aplicaciones, fábrica y cobalto. Aceros al manganeso: propiedades y aplicaciones; fabricación. Acero al silicio. Aceros al boro.

Tecnología siderúrgica:

Trabajo del hierro, del acero y de la fundición. Fundería o taller de fundición. Trabajo de los metales o aleaciones por fusión. Preparación del molde. Modelos. Terrajas. Cajas de machos o noyos. Arenas de molde. Arena verde. Arena de estufa. Arena de machos. Tierras para el molde en barro. Negros. Otras materias. Moldes metálicos.

Moldeo. Clasificación de los métodos de moldeo. Moldeo en verde. Moldeo en arena de estufa. Moldeo manual. Cajas de moldear. Útiles y herramientas de macheros. Secado de los moldes y machos. Práctica del moldeo. Moldeo en el suelo, al descubierta o sobre capa. Moldeo en caja o bastidor. Moldeo al calibre o por terraja o plantilla.

Moldeo mecánico. Placas modelo. Colada en racimo. Peines. Máquina de moldear hidráulica. Moldeo. Aparatos de fusión. Cubilote. Hornos de aceite. Forja. Deformación plástica del material. Proceso de deformación en la forja. Forja del acero. Calentamiento o caldeo. Fragua. Hornos de caldeo. Aparatos forjadores. Martillos. Martillo de caída libre. Martillo-pilón. Martillo de vapor.

Prensas. Tipos de prensas. Prensas con acumulador. Prensas hidráulicas de vapor con transformador intensificador mixto de presión. Detalles constructivos. Tratamiento térmico. Laminación. Composición de un tren de laminación. Cilindros. Estudio del laminado. Número de revoluciones. Clases de cilindros. Los rodantes. Los engranados, los cilindros mixtos. Cajas. Cajas de cilindro superior equimorado.

Guías. Cajas de piñones. Clasificación de los trenes de laminación: I. según la dimensión de los cilindros; II. según el producto que se obtiene. III. según la construcción de las cajas; IV. según la disposición de una caja con relación a la otra. Disposición continua. Disposición semicontinua. Trazado de canales. Accionamiento y trabajo de los trenes de laminación. Mecanismos coadyuvantes al trabajo del laminado.

Parte tercera: *Metallurgia especial de los metales no ferreos*

Plomo.—Minerales. Propiedades físicas y químicas. Compuesto químico del plomo, importante desde el punto de vista metalúrgico. Óxido de plomo (PbO), minio (Pb₃O₄), silicatos de plomo, sulfuro de plomo (PbS). Sulfato de plomo (PbSO₄), carbonato de plomo (PbCO₃).

Metallurgia. Método por tostación y reducción. Tostación: Práctica de la operación; tostación en hornos de reverbero; tipos de hornos; tostación a la cal o tostación en convertidor; teoría del procedimiento; procedimiento de Savelsberg. Reducción del mineral tostado. Composición de la carga.

Hornos de fusión; hornos circulares; hornos rectangulares. Método por tostación y reacción. Tratamiento de la galena en bajo hogar (forja). Método por precipitación. Afino del plomo.

Cobre.—Minerales. Propiedades físicas y químicas.—Metallurgia. Extracción del cobre por vía seca; tratamiento de las menas sulfuradas. Fundamento de los procedimientos de extracción del cobre de las matas. Tostación de la mena de cobre. Teoría de la operación. Práctica de la tostación; tostación en hornos de cuba; tostación en hornos de reverbero; tostación en convertidor.

Fusión reductora de los minerales tostados para la obtención de mata bruta: Fusión en horno de cuba. Tratamiento de la mata bruta en el método alemán: 1.º Transformación de la mata bruta en mata de concentración. 2.º Tostación completa de la mata de concentración y fusión del producto para obtener cobre negro. Tratamiento de la mata bruta en el método inglés. Procedimiento directo.

Extracción del cobre de sus matas por el procedimiento del convertidor. Convertidores; revestimiento; marcha de la operación. Fusión pirítica o procedimiento americano para obtener mata bruta. Vía húmeda: cobre al estado de sulfato; cobre al estado de óxido de carbonato; cobre al estado de sulfuro; sulfatación natural; tostación clorurante. Afino: vía seca; refinamiento electrolítico.

Cinc.—Minerales de cinc.—Compuestos importantes del cinc desde el punto de vista metalúrgico. Óxido de cinc (ZnO), sulfuro de cinc, silicatos de cinc. Metallurgia. Extracción del cinc por la vía seca. Fundamentos. Calcinación de la calamina. Tostación de la blenda. Reducción de las menas.

Método liejés (o belga), silesiano y rhenano empleados para la reducción de las menas. Método liejés o belga: horno Dor. Método silesiano. Método rhenano o belgo-silesiano. Hornos de muflas verticales. Afino. Procedimientos electrometalúrgicos; procedimientos electrolíticos: de Hopner, de Siemens, Halske. Aplicaciones del cinc. Tratamiento de menas no férricas en horno rotativo.

Plata.—Propiedades físicas y químicas. Minerales de plata. Metallurgia. Extracción por vía seca. Preparación del plomo de obras. Enriquecimiento del plomo de obra. Patinsonaje. Cincaje. Copelación. Tratamiento de subproductos.

Tratamiento de los humos y polvos recogidos en las cámaras de precipitación y condensación. Recuperación de humos. Filtrado de cámaras de secos. Depuración por vía eléctrica. Extracción por vía húmeda. Obtención de la plata por amalgamación. Amalgamación por cloruración por vía seca. Procedimiento sajón. Amalgamación con cloruración por vía húmeda. Procedimiento del patio. Amalgamación en cazos. Instalaciones modernas. Procedimiento por cianuración. Aplicaciones.

Mercurio.—Propiedades físicas y químicas. Minerales. Metallurgia. Beneficio del mercurio en Almadén. Hornos de Almadén. Condensadores; ventajas de estos hornos. Hornos de cascada de Cermak-Siprek: ventajas e inconvenientes; tratamiento de Hollines; purificación y envase. Aplicaciones del mercurio.

Níquel.—Propiedades. Minerales. Metallurgia; procedimiento de Mond. Aplicaciones.

Estañó.—Propiedades. Minerales. Metallurgia: tostación; refinamiento; aplicaciones.

Antimonio.—Propiedades minerales. Metallurgia: aplicaciones.

Aluminio.—Minerales. Metallurgia. Procedimientos actuales de obtención del aluminio. Procedimientos de obtención de la alúmina. Electroólisis seca de la alúmina. Aplicaciones. Aluminotermia.

Magnesio.—Propiedades. Minerales. Metallurgia. Procedimiento electroquímico. Procedimiento térmico. Aplicaciones. Afino.

Aleaciones.—Propiedades generales de las aleaciones: densidad; estructura; dureza; resistencia; el límite de la elasticidad; conductibilidad calorífica y eléctrica; fusibilidad. Aleaciones industriales.

Bronces.—Fabricación. Bronces fosforosos. Bronces al cinc. Bronces con manganeso. Bronces con plomo. Bronces al aluminio, silíceos, al níquel, etc.

Latones.—Fabricación. Fundición del latón. Clasificación: 1.º latones rojos; 2.º latones amarillos; 3.º latones blancos; 4.º latones especiales.

Aleaciones ligeras. Aleaciones de Al y Cu. Aleaciones de Al, Cu y Zn. Aleaciones de Al y Mg. Electrón. Aleaciones de Al y Si. Aleaciones varias. Aleaciones para imprenta. Aleaciones dentales. Aleaciones para resistencias eléctricas. Amalgamas dentales. Amalgamas para espejos.

Aleaciones para soldar o soldaduras. Clasificación. Metales antifricción. Aleaciones de fundición inyectada; aleaciones de bajo punto de fusión; aleaciones ligeras de alto punto de fusión; aleaciones pesadas de alto punto de fusión.

Preparación mecánica de las menas:

I. Generalidades.—Menas. Zafras. Ventajas de la preparación mecánica. Objeto de la preparación mecánica. Operaciones. División de Finkey. Disposiciones de Grers. Designación por tamaños. Propiedades utilizadas. Coeficiente de concentración. Fin perseguido.

II. Operaciones preliminares.—Aparato manual. Aparato mecánico. Cribas. Desenlodado. Objeto y medios de realizarlo. Trómeles.

III. Apartado y estrío.—Fines que persigue. Modo de realizarlo. Mesas de apartado. Cintas. Estrío.

IV. Quebrantado, molido y remolido.—Motivo. Operaciones. Machacadoras. Quebrantadoras, molido y trituración. Su objeto. Bocartes. Desintegradoras. Molino de bolas.

V. Molido por compresión y fricción.—Cilindros trituradores. Molinos de muelas horizontales y verticales. Molinos pulverizadores. Molinos de discos.

VI. Remolido y pulverización.—Por compresión y fricción. Molinos de bolas. Molinos de mazos.

VII. Operaciones de clasificación.—Fines que persigue. Sistemas de clasificación. Por volumen. Por cernido. Por residuo. Series de tamaños Raetter. Cribas.

Clasificación por volumen.—Trómeles. Marcha de la operación. Trómeles separadores.

VIII. Clasificación por isodromía.—Su objeto. Teoría y datos prácticos. Canales de turbio. Clasificación de lamas. Spitzkasten. Conos Dorr.

IX. Operaciones de concentración.—Su objeto. Subdivisión de la concentración hidromecánica. Por isodromía. Condiciones que debe reunir el género. Cribas. De distintas casas y su aplicación. Cribas de rejilla fija. Teoría. Mecanismos. Cribas de embudo lateral continuas. Cribas filtrantes. Condiciones para un mejor trabajo.

X. Concentración hidromecánica por volumen.—Su objeto. Teoría. Condiciones de las mesas y de los concentrados y del género.—Distintas mesas.

XI. Concentración neumática.—Amalgamadoras. Magnética y electrostática. Distintos aparatos y separadores.

XII. Flotación.—Su objeto. Historia. Teoría sobre la flotación. Tensión superficial. Coagulación y dispersión. Fases de flotación. Acción amortiguadora. Medida de Ph. Influencia del pH en la flotación. Importancia de la óxido-reducción. Flotación diferencial.

XIII. Preparación de la pulpa.—Tamaños apropiados para la flotación. Densidad de la pulpa. Condicionamiento. Dosificación de reactivos. Circuitos de flotación.

XIV. Reactivos de flotación.—Reactivos colectores. Reactivos espumantes. Reguladores. Deprimentes. Reforzadores. Venenos de flotación.

XV. Flotación de minerales.—Metales nativos. Minerales sulfurados. Flotación diferencial. Sulfuración. Flotación directa. Leyes de la solubilidad. Minerales polares. Minerales no polares. Porvenir de la flotación.

XVI. Máquinas de flotación. De agitación mecánica.—Modo de funcionamiento. Circuitos. Características del trabajo.

Máquinas neumáticas.—Su funcionamiento. Esquemas y estudio de un lavadero de este tipo.

Elección de aparatos y esquema de una instalación completa de flotación: trituración, aparatos, ensayos, reactivos adecuados, etcétera.

XVII. Preparación mecánica de los carbones (tres lecciones).

Topografía general

Preliminares:

Topografía. Geodesia. División de la Topografía. Necesidad y objeto de la Topografía. Forma de la Tierra, meridianos, ecuador, paralelos. Horizonte sensible. Longitud y latitud geográfica. Límite de los planos topográficos.

Concepto de la Topografía:

Cartas, mapas, planos. Límite de la percepción visual. Clasificación de los levantamientos. Sistema de representación usado en Topografía. Distancia natural, reducida, desnivel. Pendiente de una recta. Partes de que consta un levantamiento. Métodos topográficos. Influencia de la esfericidad terrestre en la planimetría.

Aparatos accesorios:

Plomada, estacas, jalones. Bandoleras. Rodete o cinta metálica. Cinta metálica. Verificación y corrección de la cadena. Uso de la cadena. Regiones. Hilos miras.

Alineaciones:

Trazado de una alineación recta entre dos puntos visibles entre sí. Trazado de una alineación recta entre dos puntos no visibles entre sí. Prolongación de una alineación. Intersección de dos alineaciones. Desde un punto de una alineación, trazar otra perpendicular a la primera. Por un punto fuera de una alineación, trazar otra perpendicular a ella. Por el extremo de una alineación, trazar otra perpendicular a la primera. Trazar dos alineaciones que formen entre sí un ángulo igual al que forman otras dos alineaciones dadas. Por un punto dado fuera de una alineación, trazar otra paralela a la primera. Prolongar una alineación salvando un obstáculo.

Escalas, niveles y limbos:

Escalas. Escalas numéricas. Escalas gráficas. Escalas de transversales. Límite de la percepción visual y su relación con la escala. Nivel de burbuja. Trazado del índice del nivel. Corrección del nivel de burbuja. Radio de curvatura del nivel. Nivel esférico. Limbos. División de los limbos. Clase de limbos. Nonio. Nonio recto. Nonio circular. Operación de lectura con nonios circulares.

Instrumentos: Elementos accesorios.

Soportes de los instrumentos. Tripodes. Tripodes de rosca o de tipo inglés. Tripodes de meseta. Elementos de unión. Rodillos y plataforma nivelante. Tornillos de presión y coincidencia.

Alidadas:

Alidadas de pinulas. Alidadas de anteojo. Anteojo astronómico. Reticulo ejes. Error de paralaje. Tiro del ocular. Tiro del objetivo. Anteojo astronómico con constante. Anteojo analítico central. Relación diastimométrica. Deducción de la relación diastimométrica.

Escuadra y pantómetras:

Escuadra de agrimensur. Escuadra de espejos o de reflexión. Escuadra de refracciones o de prismas. Escuadra de prismas triangular. Pantómetra. Operaciones con la pantómetra. Verificación y corrección. Límite del empleo de la pantómetra. Pantómetra de anteojo y limbo vertical. Manejo de la pantómetra de anteojo.

Plancheta y brújulas:

Plancheta. Verificación y corrección de la plancheta. Uso de la plancheta. Aguja magnética: Variación de la declinación magnética. Brújula, rumbos y acimutes. Brújula de geólogo. Brújula colgada. Verificación y corrección de la brújula. Declinación de la brújula. Tipo de brújulas. Brújulas de limbo móvil. Brújulas de limbo fijo. Ventajas e inconvenientes de la brújula.

Orientación de los planos:

Meridiana magnética. Meridiana astronómica. Trazado de la meridiana astronómica. Procedimientos de alturas correspondientes al sol. Procedimientos de observación de la estrella polar.

Declinación de la aguja magnética. Variaciones de la declinación. Variaciones locales. Variaciones accidentales. Variaciones geográficas. Meridiana Lambert.

Cálculo numérico de los rumbos:

Rumbos generales. Rumbos directos. Rumbos inversos. Cálculo de los rumbos generales. Angulo de dos líneas conociendo sus rumbos. Empleo de la brújula. Empleo de la brújula colgada y el semicírculo.

Coordenadas:

Coordenadas polares. Coordenadas cartesianas. Coordenadas cartesianas rectangulares. Cálculo de las coordenadas. Cambio de coordenadas polares a cartesianas. Ejercicios de coordenadas.

Métodos planimétricos

A) Coordenadas cartesianas:

Necesidad del transporte por coordenadas. Fundamento del transporte por coordenadas. Signos, acimutes, cuadrantes. Coordenadas relativas y absolutas. Problemas inversos.

B) Método de radiación:

Su fundamento. Transporte gráfico. Transporte por coordenadas cartesianas. Ventajas e inconvenientes del método de radiación.

C) Método de itinerario:

Su fundamento. Itinerario abierto e itinerario cerrado. Influencia del error angular en los itinerarios con brújula y con goniómetro. Error lineal. Error de cierre. Itinerarios con brújula. Método de estaciones alternas en los itinerarios con brújula. Transporte gráfico de un itinerario; compensación del cierre. Transporte por coordenadas.

D) Método de intersección:

Fundamento de la intersección directa. Error máximo. Longitud máxima de las visuales. Cálculo de coordenadas. Fundamento de la intersección inversa. Problema de Pothenot. Problema de Hansen. Intersección mixta.

Triangulación o red trigonométrica:

Generalidades. Ordenes de la red de triangulación geométrica. Forma de los triángulos. Reconocimiento del terreno y señales de vértices. Fijación de los vértices. Situación y medida de la base. Longitud de la base. Reducción de la base al horizonte. Orientación de la base. Ampliación de la base. Forma de la red de triángulo. Medición de los ángulos. Reducción al centro de estación.

Errores en triangulación. Límite de errores. Compensación del error angular. Compensación angular cuando la red de triangulación afecta a la forma de cadena. Dibujo de triangulación. Elementos para el cálculo de coordenador en triangulación. Determinación de las coordenadas de cada triángulo. Puntos de detalle y relleno.

Nivelación:

Planc de comparación. Altitud. Diferencia de nivel aparente o nivel verdadero. Superficie de nivel. Cotas. Error de esfericidad. Error de refracción. Falta de paralelismo entre las superficies de nivel. Métodos empleados en la nivelación.

Niveles:

Nivel de agua. Longitud máxima para el empleo del nivel del agua. Método de operar con el nivel del agua. Nivel de perpendicular o de albañil. Verificación y corrección del nivel de albañil. Longitud máxima para el nivel de albañil. Nivel de aire con anteojo. Niveles con tornillo para el calado de la brújula. Longitud máxima del empleo del nivel del aire.

Otros niveles:

Nivel colimador. Uso del nivel colimador. Nivel de reflexión. Uso del nivel de reflexión. Instrumentos modernos para nivelaciones. Nivel Wild número 2. Características del nivel Wild número 2. Nivel de precisión Wild número 3. Características del nivel de precisión Wild número 3. Nivel Kern, modelo GK 1. Características principales del nivel Kern GK 1. Tripode de rotula. Modo de empleo del nivel GK 1.

Corrección de niveles:

Ejes o líneas fundamentales de los niveles. Corrección de los niveles de anteojo fijo, que no puede girar sobre sí mismo, y nivel también fijo. Corrección de los niveles en que el anteojo gira sobre sí mismo. Corrección de los niveles con anteojo inversible.

Nivelación geométrica o por alturas:

Clasificación de los métodos de nivelación por alturas.

1.º Nivelación simple. Método del punto medio. Método del punto extremo. Método de estaciones recíprocas. Método de estaciones equidistantes.

2.º Nivelación compuesta. Itinerario alimétrico por el método del punto medio. Cálculo del error del cierre y compensación.

Error kilométrico. Cálculo de longitud máxima de la nivelada. Líneas de nivelación doble y sencilla. Método de estaciones dobles. Método de estaciones equidistantes. Corrida de cotas.

Nivelación trigonométrica o por pendientes:

Nivelación simple. Error procedente de falta de verticalidad de la mira. Itinerario alimétrico por pendientes. Error de cierre y error kilométrico. Nivelación trigonométrica a grandes distancias. Reducción al centro de estación. Cálculo del desnivel por una sola visual.

Nivelación barométrica:

Barómetro. Barómetro de mercurio. Barómetro aneroides. Reducción de la lectura barométrica a 0°. Trabajo de campo. Cálculo de la diferencia de nivel. Fórmula de Laplace. Precisión de la nivelación barométrica. Método de radiación. Método itinerario.

Taquimetría:

Su fundamento. Fórmulas taquimétricas. Números generadores. Signo de las coordenadas. Enlace de las estaciones. Método de Moirot o directo. Método de Porro o indirecto. Método de Villani o mixto. Trabajos de campo. Trabajos de gabinete. Tablas taquimétricas.

Aparatos topográficos:

Taquímetro o teodolito. Orientadora taquímetro. Teodolito Kern modelo DK 1. Teodolito-taquímetro Kern modelo DK 2. Teodolito de bolsillo Wild modelo T 12. Teodolito taquímetro autorreductor Kern modelo DKR. Teodolito para triangulaciones Kern modelo DKM 2.

Altitaquímetro autorreductor Wild modelo RDE para mira horizontal. Mira horizontal y su soporte. Mira-base.

Correcciones de los ejes de los teodolitos y taquímetros de tránsito:

Ejes de los teodolitos y taquímetros. Corrección de la perpendicularidad del eje de columnación y del eje de rotación del anteojo. Perpendicularidad del eje general del giro y del eje horizontal del anteojo. Paralelismo del eje de columnación del anteojo con la directriz del nivel del anteojo.

Trazado de ferrocarriles y carreteras:

Trazado del plano. Perfil longitudinal. Perfiles transversales. Replanteo. Replanteo de las curvas. Cálculo de los elementos de la curva. Nivelación de los perfiles longitudinales y transversales.

Trazado de las curvas:

Método directo o a cordel. Método por abscisas y ordenadas sobre la tangente y sobre la cuerda. Método por tangentes sucesivas. Método por cuerdas sucesivas. Método por el cuarto de la fecha. Método por radiación e intersecciones. Método por radiación y medida de la cuerda entre dos puntos consecutivos.

Cálculo del movimiento de tierras:

Cubicaciones de desmontes y terraplenes. Movimiento de tierras en el caso de dos perfiles en terraplén o desmonte. Movimiento de tierras en el caso de un perfil en desmonte y otro en terraplén. Movimiento de tierras en el caso de que los perfiles tengan parte en desmonte y parte en terraplén.

Planos acotados:

Representación del punto, recta, plano, etc. Problemas de aplicación de los planos acotados a la Topografía minera y subterránea.

Topografía subterránea:

Procedimientos. Método de Freiberg. Itinerario con brújula. Nivelación. Orientación de los planos interiores. Medida de la profundidad de los pozos. Rompimiento de galerías. Buzamiento y dirección de un filón. Problemas de topografía subterránea.

Topografía minera:

Concesiones mineras. Pertenencia. Demarcación. Deslindes. Designación de una demasia. Compensación de un cuadrilátero.

Agrimensura:

Métodos elementales. Clasificación de los métodos de agrimensura. Método de mediciones. Método de descomposición de triángulos. Método de abscisas y ordenadas. Método de alineaciones. Elección y distribución de los métodos. Planímetro. Uso del planímetro.

Errores en topografía:

Errores materiales, sistemáticos y accidentales. Error medio cuadrático. Error medio de la media aritmética. Determinación del error medio por la diferencia entre dos observaciones. Peso. Tolerancias admisibles y compensación de los errores. Longitudes, Angulos, Coordenadas rectangulares. Nivelación directa. Nivelación indirecta.

Dibujo topográfico, geológico y minero

Dibujo a plumilla (topográfico).

Idem de planos geológicos a la aguada.

Idem id. con rayados diferenciales.

Cortes geológicos.

Idem de perfiles para el estudio de ferrocarriles mineros.

Planos inclinados, teleféricos, etc.

MINISTERIO DE AGRICULTURA

DECRETO 2561/1962, de 27 de septiembre, por el que se simplifican los trámites administrativos para la instalación, ampliación, mejora y traslado de industrias agrícolas, ganaderas y forestales.

El criterio de liberación de la actividad económica española, establecido por el Decreto-ley de Ordenación Económica de veintinueve de julio de mil novecientos cincuenta y nueve, va teniendo sucesiva y concreta aplicación en los diversos sectores industriales y mercantiles. En el mismo camino de conceder las mayores facilidades al desarrollo de la iniciativa privada, sin perjuicio de mantener el necesario conocimiento de la Administración sobre el desarrollo de dicha actividad, se considera oportuno simplificar los trámites exigidos por las disposiciones en vigor para la instalación de nuevas industrias agrícolas, pecuarias y forestales, así como para su ampliación, mejora y traslado.

Tal simplificación de trámites se establece con carácter general, sin perjuicio de que por disposiciones ministeriales se determinen las industrias que, por su naturaleza o especiales circunstancias que concurren, deban permanecer sujetas a la regulación administrativa establecida por el Decreto-ley de uno de mayo de mil novecientos cincuenta y dos y Normas complementarias, ya que no puede desconocerse la existencia de sectores industriales sujetos a la competencia del Ministerio de Agricultura en los que un evidente interés público en el desenvolvimiento de los mismos o en el normal abastecimiento del mercado exige una mayor intervención administrativa.

En su virtud, de acuerdo con lo que antecede, a propuesta del Ministro de Agricultura y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día veintinueve de septiembre de mil novecientos sesenta y dos.

DISPONGO:

Artículo primero.—Se autoriza con carácter general la libre instalación en todo el territorio nacional de nuevas industrias agrícolas, pecuarias o forestales, cuyo presupuesto total de inversión no sea superior a diez millones de pesetas.

Artículo segundo.—Igualmente se autoriza, con la propia limitación de inversiones, la ampliación y mejora, incluso por