

Encendamos juntos la luz

**Tabla del número de ítems por objetivos adaptados del programa de estudio
 Prueba Nacional Escrita Comprensiva Estandarizada de Especialidades Técnicas 2023
 Convocatoria ordinaria y extraordinaria (aplazados)**

ESPECIALIDAD REFRIGERACION Y AIRE ACONDICIONADO 2023

Estimada persona docente:

A continuación, se le suministra el número de ítems que tendrá la Prueba Nacional Escrita Comprensiva Estandarizada de la especialidad, según la distribución de objetivos adaptados y contenidos del programa de estudio para el periodo lectivo 2023, de acuerdo con la consulta realizada a los docentes.

Tema	Objetivo adaptado del programa de estudio	Contenidos	Nº ítems
Análisis de Circuitos en Corriente directa	1. Relacionar las magnitudes eléctricas de un circuito eléctrico y resolver problemas de circuitos eléctricos con capacitores e inductores utilizando las leyes de Ohm, Kirchoff y Watt.	<ul style="list-style-type: none"> - Corriente. Tensión. Resistencia. Conductancia. Conductividad. Potencia. Elementos del circuito eléctrico básico: Fuente, carga, conductores. Ley de Ohm. Ley de Watt. Circuito en serie: Regla del divisor de tensión. Circuito en paralelo: Regla del divisor de corriente. Circuito en corto. Fuentes de tensión en serie y en paralelo. Circuito mixto. Resistencia equivalente. Disipación de potencia en cada elemento. Conversión de fuentes. Leyes de Ohm, Watt y Kirchoff aplicadas a circuitos serie, paralelo y mixto. - Capacitancia: definición. Constitución interna. Factores que afectan la capacidad. Capacitores en serie y en paralelo. Carga y descarga, constante de tiempo. Inductancia: definición. Constitución. Inductores en Serie y en Paralelo. Carga y descarga. Constante de tiempo. 	(4)
	2. Aplicar el código de colores usado en los dispositivos electrónicos y la utilización de los diferentes instrumentos de medida en Electrotecnia.	<ul style="list-style-type: none"> - El Resistor. Código de colores, tolerancias. Valores y potencias normalizados. - Multímetro digital: Uso de escalas. Calibración. Ampliación de escalas. Medición de corriente, tensión y resistencia. 	(4)

ESPECIALIDAD REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO 2023

Tema	Objetivo adaptado del programa de estudio	Contenidos	Nº ítems
Análisis de Circuitos en Corriente Alterna	3. Resolver problemas de cálculo en las diferentes magnitudes que caracterizan a la corriente alterna y resolver problemas de cálculo sobre disipación de potencia.	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de señal alterna. Periodo, frecuencia fase y amplitud. Generación de tensión alterna. Definición de polaridades. La onda senoidal: concepto de vector y velocidad angular. Formato general para la onda de tensión y corriente alterna. Relaciones de fase. - Valor promedio, eficaz, pico-pico, máximo, instantáneo. - Potencia real, aparente, reactiva. Factor de potencia. Triángulo de potencia. - Vatímetro 	(4)
Semiconductores	4. Distinguir las características físicas y eléctricas de los semiconductores y el funcionamiento del transistor bipolar.	<ul style="list-style-type: none"> - Semiconductores: intrínsecos y extrínsecos, definición - La unión PN. Corriente de difusión. Potencial de barrera. - Polarización inversa y directa. - Símbolo y curva característica del diodo rectificador. - Diodo Zener: Tensión Zener, símbolo y curva característica. - Diodo emisor de luz. - Detección de fallas en diodos. - Rectificador de media onda y onda completa. - Constitución, configuraciones, curva característica, tipos, electrodos y símbolos. - Zonas de funcionamiento del transistor. 	(4)
Instalaciones eléctricas	5. Distinguir los diferentes dispositivos eléctricos empleados en sistemas de refrigeración y aire acondicionado.	<ul style="list-style-type: none"> - Características de los relevadores. Relevadores de: Corriente, alambre caliente, tensión. - Protector de sobre carga y de sobre capacidad.: Tipo térmico. - Controles limitantes o de seguridad de: Baja presión, Cierre por alta presión, Falla depresión de aceite. Termostato. Controles primarios. Anticipación del calor. Anticipación de enfriamiento. Detección de averías. 	(4)

ESPECIALIDAD REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO 2023

Tema	Objetivo adaptado del programa de estudio	Contenidos	Nº ítems
Introducción a las máquinas eléctricas	6. Distinguir los diferentes tipos de motores eléctricos de inducción y el funcionamiento de los transformadores monofásicos.	- Motores eléctricos de Inducción: Monofásicos, trifásicos, universales. Inversión de sentido de giro. Tensiones de servicio. Averías comunes. Tensión de primario y secundario. Potencia. Sección magnética. Relación de transformación. Calibre de los conductores del primario y secundario. Funcionamiento. Fallas en transformadores monofásicos.	(2)
Mecánica de banco	7. Distinguir las principales herramientas del taller de refrigeración y aire acondicionado.	- Limas, martillos, llaves (fijas, corofijas, etc.). Prensas, desatornilladores, alicates, sierras, cubos, dinamómetro, cortadora de tubo de cobre, expansor, abocinador, dobladora, llaves Allen, herramientas de apoyo, cinceles, rasquetas, machos y terrajas, cojinetes de roscas, calibrador, galga para roscas, taladro de columna, taladro de mano, esmeriladora, lijadora, compresor de aire.	(3)
	8. Distinguir las diferentes técnicas de soldaduras eléctricas por arco, oxiacetilénica en tuberías de cobre, hierro y aluminio.	- Soldadura eléctrica por arco: Características. Componentes y partes. El circuito para soldadura. Soldadura eléctrica de punto. Soldadura por costura. Clasificación de los revestimientos. Tipos de electrodos - Soldadura oxiacetilénica: definición, características y equipo para soldar. El soplete y el manorreductor. Encendido y apagado del soplete. Tipos de llamas. Metales de aportación. Ejecución de la soldadura en tubería de cobre. Métodos de soldadura. Técnicas de soldadura con plata. Defectos más frecuentes en los cordones. Fundamentos del equipo oxicorte. Reglas de Seguridad. Pasos para encender el soplete para cortar. Localización de fallas en puntos de soldaduras de Seguridad.	(4)
Principios de refrigeración y aire acondicionado	9. Distinguir las diferencias entre calor y temperatura, el funcionamiento de las partes que componen el sistema de refrigeración y los diferentes tipos de tubería de cobre empleada en refrigeración y aire acondicionado.	- El calor. La temperatura. Sistemas de medición de temperatura. Escalas de temperatura absolutas. Componentes básicas del sistema: Compresor, condensador, filtro deshidratador, control de flujo del refrigerante, evaporador, tubería, gas refrigerante. - Material para la tubería de refrigeración. Tubo de cobre. Clasificación de los tubos de cobre. Tubo de cobre suave y de estirado duro. Corte del tubo de cobre. Doblado de tubos. Métodos de juntar tubos. Acoples mecánicos.	(4)

ESPECIALIDAD REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO 2023

Tema	Objetivo adaptado del programa de estudio	Contenidos	Nº ítems
Principios de refrigeración y aire acondicionado (continuación)	10. Explicar las características de los refrigerantes más utilizados en refrigeración y aire acondicionado y el funcionamiento de los dispositivos periféricos.	- Refrigerantes. Características de los refrigerantes. Refrigerantes para sistemas domésticos y comerciales. Identificación simplificada de los refrigerantes. Válvula solenoide. Controladores de presión (presostato): Baja presión y Alta presión. Controles de temperatura (termostato): Enfriamiento y Calentamiento.	(4)
Dispositivos de control	11. Distinguir las características técnicas de los FET, MOSFET, las características funcionales de los amplificadores operacionales y las características básicas, físicas y el funcionamiento de los dispositivos optoelectrónicos, dispositivos de disparo y dispositivos de cuatro capas.	- FET y MOSFET: Características, funcionamiento y polarización. Configuraciones básicas. Tensión de control. Amplificadores operacionales: Ganancia de tensión diferencial. Características de funcionamiento. Amplificador operacional como: Inversor, no inversor, comparador, sumador. - Sistema fotosensible: Fotorresistencias, fotodiodos, fototransistores, fototriac, opto-acopladores, fotoceldas. Sistemas fotoirradiadores: Diodos emisores de luz, diodos led infrarrojos, diodos de luz fuera del espectro de luz visible, visualizadores LCD. El transistor de unijuntura (U.J.T.). El transistor de juntura programado (PUT). El diodo de AC (DIAC). El SCR. Y el TRIAC. Control de potencia regulable.	(2)
Sistemas digitales	12. Describir las características de los diferentes sistemas de numeración, códigos alfanuméricos, la simplificación de funciones lógicas mediante técnicas de álgebra booleana, mapas de Karnaugh.	- Sistema numérico: Decimal, binario, octal, hexadecimal. Códigos: BCD, Alfanumérico ASCII. - Funciones lógicas: AND, NAND, OR, NOR, NOT, XOR, XNOR. Tablas de Verdad. Compuertas lógicas. Simbología electrónica: Convencional. Parámetros eléctricos básicos de las compuertas lógicas	(2)
Control electromecánico y electrónico	13. Distinguir esquemas y diagramas eléctricos para el mando, el control y la regulación de máquinas eléctricas y los diferentes tipos de PLC's en el control de sistemas de refrigeración y aire acondicionado.	- Símbolos normalizados según, DIN, NEMA para sistemas de control a contactores: contactos principales y auxiliares, temporizador, relé térmico, final de carrera, señalización. Dispositivos de estado sólido. Circuitos de potencia, mando, funcionamiento, elemental y de alambrado. Definición de contactor, constitución general y principio de funcionamiento. Contactos fijos y móviles. Contactos momentáneos y temporizados. Señalizaciones. Interruptor final de carrera. Relés temporizados. Sensores: Fotoeléctricos, Inductivos, Capacitivos.	(2)

ESPECIALIDAD REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO 2023

Tema	Objetivo adaptado del programa de estudio	Contenidos	Nº ítems
Control electromecánico y electrónico (continuación)		Temporizadores: Por retardo al energizarse o desenergizarse el temporizador, Neumáticos, Térmicos, Electrónicos, Electromecánicos. Partes del PLC: tipos. Sección de entradas y salidas, E/S analógicas y digitales, capacidad de corriente y tensión, CPU. Contadores. Temporizadores.	
Sistemas de refrigeración	14. Distinguir el funcionamiento de los diferentes fenómenos físicos, elementos del ciclo frigorífico que se utilizan en los sistemas de refrigeración y enfriamiento y los sistemas de refrigeración de baja, mediana y alta temperatura.	<ul style="list-style-type: none"> - Componentes del sistema del ciclo de refrigeración mecánica. Refrigerantes: De uso convencional, armónico con la naturaleza. Compresión de vapor. Diagrama de presión de entalpía. Ciclo de refrigeración por compresión de vapor. Proceso a través del: Dispositivo de control de flujo, evaporador, compresor, condensador, comportamiento de baja y alta presión. - Disposiciones de los sistemas de etapas múltiples, compuestos y en cascada. Bomba de calor de aire a aire y de la válvula de inversión. Métodos de descongelación: Por aire (paro del ciclo), por aire caliente, atomización del líquido, con salmuera, resistencia eléctrica, gas caliente. 	(4)
	15. Distinguir averías en sistemas de refrigeración por expansión directa del tipo de placa en una y dos zonas, sistemas de refrigeración libres de escarcha (no frost) con fábrica para hielo (ice maker) y las diferentes averías en máquinas para hacer hielo en escamas y cubos de tipo comercial.	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos para la localización averías en sistemas expansión directa. Averías en tuberías. Tratamiento de vibraciones. - Sistemas de refrigeración libres de escarcha: Diagramas eléctricos. Sistemas de refrigeración. Equipos libres de escarcha. Fábrica de hielo. Equipos de una y dos puertas. Máquinas para hacer hielo en escama y cubos tipo comercial: Diagramas eléctricos de: congeladores, enfriadores. 	(4)
Cálculo y selección de sistemas.	16. Explicar los fenómenos físicos que interactúan en el comportamiento del aire con respecto a la utilización del diagrama psicrométrico y los diferentes tipos de conductos para la distribución de aire.	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto: Humedad, calefacción, ventilación, velocidad del aire, energía eléctrica, voltaje, potencia, flujo de calor, presión, temperatura, caudal. Distribución de planta del edificio. Distribución de planta de las salidas de aire. Ergonomía de las salidas. Volumen de aire. Diagrama de diseño de conductos principales y ramificaciones. 	(4)

ESPECIALIDAD REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO 2023

Tema	Objetivo adaptado del programa de estudio	Contenidos	Nº ítems
Aire acondicionado y Refrigeración industrial	17. Distinguir los procedimientos para el mantenimiento de sistemas de aire acondicionado, refrigeración industrial, el funcionamiento de los sistemas de refrigeración multietapa y averías en sistemas de refrigeración directo e indirecto, inundado o seco.	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento: Correctivo, Programado, Preventivo. Diagnóstico de fallas: Termómetros y manómetros. Arranque y pare de sistemas. Carga de refrigerante: Amoniaco, freones. Refrigerantes que no dañan la atmósfera. Balance de carga. Purga de aire. Purga de aire no condensable. Casos de: Tipos de purgadores. Válvula de expansión. Baja temperatura. Humedad. Lubricación. - Mantenimiento: Correctivo, programado y preventivo. Diagnóstico de fallas. Termómetros y manómetros. Carga de refrigerante: Amoniaco, freones y refrigerantes que no dañan la atmósfera. Arranque y pare de sistemas. Balance de carga. Purga de aire. Purga de aire no condensable. Tipos de purgadores. Válvula de expansión. Baja temperatura. Humedad. lubricación. - Concepto. Construcción y principios de compresores. Centrífugos. Proceso de expansión. Control de flujo. Línea de succión. Ciclo termodinámico y ciclo economizador. - Síntomas. Ciclos cortos de refrigeración: Paros y arranques frecuentes, sonidos particulares en la válvula, flujo de aire reducido, alta presión de descarga, baja presión en la línea de succión. Compresor trabaja sin interrupción: Alta temperatura, baja temperatura, burbujas en la mira, espacio de A/C muy frío. Compresor pierde aceite: Nivel muy bajo, Succión fría, Derrame de aceite. Compresor con mucho ruido: Pernos sueltos, Empaques, Golpeteo. Falta de capacidad: Válvula con ruido, flujo de aire reducido. Presión de descarga muy alta o muy baja: condensador muy caliente. Presión de succión: Alta, compresor muy ruidoso, Baja, compresor en cortociclado, falta de capacidad. 	(6)

ESPECIALIDAD REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO 2023

Tema	Objetivo adaptado del programa de estudio	Contenidos	Nº ítems
Gestión de la Calidad	18. Distinguir los principios básicos de la calidad con el desarrollo de las tareas cotidianas.	- Calidad: Concepto, características. Importancia en el proceso de la globalización. Beneficios. El cambio hacia la calidad. Mejoramiento continuo: Importancia de la medición en la calidad. Control estadístico de la calidad. Herramientas para el mejoramiento continuo. Tormenta de ideas Diagrama de flujo, causa-efecto, de Pareto, de dispersión. Histograma. Gráfico de control. Hoja de comprobación. Trabajo en equipo: Diferencia entre grupo y equipo. Importancia del trabajo en equipo. Áreas que influyen en el trabajo en equipo.	(2)
Gestión Empresarial	19. Determinar las características de los tipos de empresas, empresarios exitosos, áreas funcionales de la empresa, FODA y finanzas, así como los reglamentos establecidos en la legislación laboral.	- Gestión Empresarial: Características. Tipos de empresas. Empresarios exitosos. Áreas funcionales de la empresa: mercadeo, personal y finanzas. FODA. Legislación Laboral	(3)
Salud Ocupacional	20. Distinguir los conceptos de Salud Ocupacional, daños ocupacionales, factores de riesgo y legislación laboral.	- Conceptos básicos de Salud Ocupacional. Riesgos del trabajo. Daños ocupacionales. Factores de riesgo: físico, químicos, por carga de trabajo, por uso de mobiliario y herramientas manuales, por uso y movilización de escaleras. Posturas corporales para realizar trabajos. Carga mental. Legislación Laboral: derechos y obligaciones de los trabajadores, obligaciones del patrono.	(3)
Dibujo Técnico	21. Demostrar habilidad y destreza en el uso adecuado de instrumentos y materiales de Dibujo Técnico.	- Instrumentos: Regla t, Paralela, tecnógrafo, escuadras, compás, lápices, etc. Tipos de: Papel, líneas. Instrumento que se emplea para cada línea. Calidad de trazos. Combinación de instrumentos para lograr trazos. Rotulado: Concepto, características, posición adecuada para rotular, pautas, trazo, normalización. Vistas: Concepto, orden, Normas. Representación Diédrica: Concepto, aplicación, elementos. Proyección: Cónica, paralela, oblicua, ortogonal. Isométricos: Concepto de representación pictórica en isométrico. Relación isométrico axonometría. Ángulo de trazo de los ejes de referencia. Longitud de alto, ancho, y profundidad, representado en cada eje.	(3)

ESPECIALIDAD REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO 2023

Tema	Objetivo adaptado del programa de estudio	Contenidos	Nº ítems
Dibujo Técnico (continuación)		Eliminación de líneas de posición oculta. Procedimiento para dibujar objetos en isométrico a partir de la caja isométrica. Instrumentos adecuados para dibujar isométricos. Acotado: Escalas. Características de cada sistema de acotado: Serie o cadena, paralelo, combinado, progresivo, por coordenadas, simplificado. Normas específicas y generales de acotado	
English for Communication	22. Identifying ways of interacting at the company: meeting people, personal skills, cultural aspects and work ethics.	<ul style="list-style-type: none"> - Information about occupations - Personal growth, study and training - Work tasks - Job skills and qualifications - Job occupations, job descriptions and positions - Politeness when dealing with others 	(2)
	23. Identifying, consequences of accidents, safe practices in the workplace, prevention procedures, safe use of equipment, protective clothes and garments and their use.	<ul style="list-style-type: none"> - Signs and prevention procedures. Protective clothes and safe use of equipment - Dangerous situations at work - Procedures to follow in case of an accident - Dealing with emergencies and reporting them - Use of the first-aid kit 	(2)
	24. Distinguishing elements of effective communication, quality customer service, and telephone communication.	<ul style="list-style-type: none"> - High quality customer service - Customer needs - Improving effectiveness as a listener 	(2)
	25. Identifying general and specific ideas and instructions in work manuals and catalogues.	<ul style="list-style-type: none"> - Technical manuals - Technical catalogues - Equipment and tools 	(2)

ESPECIALIDAD REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO 2023

ANEXO 1

DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LOS VERBOS QUE SE UTILIZAN EN LOS OBJETIVOS TEMÁTICOS A NIVEL TÉCNICO.

DISTINGUIR:

Relacionar entre dos o más conceptos, fenómenos, situaciones y procesos mediante procesos aritméticos. Conocer las particularidades que caracterizan a cada uno por separado. Características de los distintos proyectos, de las fases en un proceso técnico, causas y efectos de un fenómeno físico, mecánico, eléctrico o un hecho histórico.

IDENTIFICAR:

Establecer diferencias, semejanzas, características técnicas, físicas, eléctricas, mecánicas, químicas, hechos, elementos, acciones, eventos y/o situaciones.
Relacionar las magnitudes eléctricas de un circuito.

RECONOCER:

Conocer los nombres, símbolos, características, elementos constitutivos, conceptos, criterios, ejemplos y procesos de un fenómeno o hecho y su funcionalidad.

RESOLVER:

Dar solución a problemas de cálculo dentro del campo técnico mediante la aplicación de una o varios procesos. Hallar la solución de un problema, implica decidir el procedimiento apropiado para lograrlo, va más allá del simple cálculo.

ESPECIALIDAD REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO 2023

IDENTIFYING:

To define concepts. To determine features and technical differences. To describe technical requirements, operations and applications. To recognize uses and applications. To classify categories. To explain processes. To recognize the elements that form a concept. To distinguish components and elements that determine a concept. To enumerate classes or types of components that form a concept in the technical area.

DISTINGUISHING:

To differentiate and get to know the features, which characterize concepts, phenomena, cases, and processes, applied separately in different phases of the project, as well as causes and effects of physical phenomena, mechanical and electrical issues or historical facts.



ESPECIALIDAD REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO 2023

Documento elaborado por el equipo de Especialidades Técnicas del Departamento de Evaluación Académica y Certificación, con la colaboración de los Asesores de la Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedores del Ministerio de Educación Pública y el valioso aporte de los profesores de las respectivas especialidades, en las distintas modalidades, de los colegios técnicos del país.

Créditos

José Fabricio Vargas Acuña
Asesor Nacional de inglés

y

Víctor Hugo Flores Vargas
Departamento de Evaluación Académica y Certificación
Dirección de Gestión y Evaluación de la Calidad

Revisado por

Lizzette Vargas Murillo
Asesora Nacional de inglés

y

Rony Díaz López
Asesor Nacional de la modalidad Electrónica Generalista
Departamento de Especialidades Técnicas. Sección curricular
Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras