

Encendamos juntos la luz

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

**Electrónica Industrial MNC 2023**

Estimado 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.

Unidad de estudio	Resultado de aprendizaje adaptado	Saberes esenciales	N° ítems
<b>1. Tecnologías de información para Electrónica Industrial</b>	<b>1.</b> Aplicar las funciones básicas del procesador de textos en la elaboración de documentos.	<b>Generalidades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teclado básico.</li> <li>• Funciones disponibles.</li> <li>• Ventanas de trabajo.</li> <li>• Barras de menú y herramientas.</li> <li>• Ayuda.</li> <li>• Trabajo con documentos:</li> <li>• Creación.</li> <li>• Edición y modificación.</li> <li>• Guardar.</li> <li>• Impresión.</li> <li>• Formato de documentos:</li> <li>• Márgenes</li> <li>• Tabulaciones</li> <li>• Párrafos</li> </ul>	<b>1</b>

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Páginas.</li> <li>• Manejo de bloques</li> <li>• Copiar.</li> <li>• Mover.</li> <li>• Borrar.</li> <li>• Tablas y gráficos en un documento.</li> </ul>	
<p>2. Aplicar herramientas de automatización para la presentación, visualización y análisis de bases de datos necesarios, en la toma de decisiones propias de su área de formación</p>	<p><b>Análisis de datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estadístico.</li> <li>• Características.</li> <li>• Estadísticas descriptivas.</li> <li>• De correlación.</li> <li>• Aprendizaje automatizado de los datos:</li> <li>• Predictivo</li> <li>• Aprendizaje automático.</li> <li>• Regresión.</li> <li>• Evaluación del modelo.</li> <li>• Validez y fiabilidad.</li> <li>• Error de análisis.</li> </ul> <p><b>Narración con datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de una historia de datos.</li> <li>• El poder de la visualización.</li> <li>• Arquitectura para datos masivos e ingeniería de datos:</li> <li>• Escala del análisis de datos.</li> <li>• Ingeniería de datos.</li> </ul>	<p><b>1</b></p>

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de datos masivos.</li> <li>• Imágenes digitales como datos.</li> </ul>	
	<p><b>3.</b> Distinguir las características del ámbito de la ciberseguridad, sus principios y las medidas de seguridad cibernética.</p>	<p><b>Ciberseguridad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pilares de la Seguridad informática:</li> <li>• Confidencialidad.</li> <li>• Integridad.</li> <li>• Disponibilidad de los datos</li> <li>• El mundo de la Ciberseguridad</li> <li>• Criminales cibernéticos</li> <li>• Amenazas</li> <li>• Estados de datos</li> <li>• Contramedidas de ciberseguridad</li> <li>• Marco de gestión de seguridad de</li> </ul> <p><b>Tecnologías de Información</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amenazas de Ciberseguridad, Vulnerabilidades y Ataques</li> <li>• Malware y código malicioso.</li> <li>• Astucia</li> <li>• Los ataques</li> </ul>	<b>1</b>
<p><b>2. Instalaciones Eléctricas</b></p>	<p><b>4.</b> Resolver problemas de cálculo de variables aplicando el Sistema Internacional de Unidades (SI), las leyes de</p>	<p><b>Magnitudes eléctricas expresadas en el SI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corriente.</li> <li>• Tensión.</li> <li>• Resistencia.</li> <li>• Conductancia.</li> <li>• Conductividad.</li> </ul>	<b>1</b>

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

	<p>comportamiento eléctrico y códigos internacionales de nomenclatura usados en los dispositivos R, L y C</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia.</li> <li>• Elementos del circuito eléctrico básico:</li> <li>• Fuente.</li> <li>• Carga.</li> <li>• Conductores.</li> <li>• Circuitos eléctricos:</li> <li>• Circuito en corto y abierto.</li> <li>• Fuentes de tensión en serie y paralelo.</li> <li>• Conversión de fuentes.</li> <li>• Circuito en serie.</li> <li>• Regla del divisor de tensión.</li> <li>• Circuito en paralelo           <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regla del divisor de corriente.</li> </ul> </li> <li>• Circuito mixto.</li> <li>• Ley de Ohm, Kirchhoff y cálculo de potencia aplicada a circuito serie, paralelo y mixto.</li> <li>• Sistemas de análisis:</li> <li>• Teorema de superposición</li> <li>• Teorema de Thevenin</li> <li>• Teorema de máxima transferencia de potencia</li> <li>• El Resistor:</li> <li>• Características.</li> <li>• Interpretación de código de colores,</li> </ul>	
--	---	--	--

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

		<p>alfanuméricos (SMD) y tolerancias para resistores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detección de fallas.</li> <li>• Capacitores:</li> <li>• Capacitancia.</li> <li>• Elementos constructivos de un capacitor.</li> <li>• Factores que afectan la capacidad de un capacitor.</li> <li>• Capacitores en Serie y en Paralelo.</li> <li>• Aplicación de la ecuación para la curva de carga y descarga del capacitor.</li> <li>• Constante de tiempo.</li> <li>• Códigos alfanuméricos internacionales. empleados en capacitores:</li> <li>• Cerámicos.</li> <li>• Colores.</li> <li>• SMD.</li> <li>• Detección de fallas en el componente.</li> <li>• Inductores:</li> <li>• Inductancia.</li> <li>• Constitución del inductor.</li> <li>• Código internacional de colores y alfanumérico.</li> <li>• Inductores en Serie y en Paralelo.</li> </ul>	
--	--	---	--

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de la gráfica de carga y descarga del inductor.</li> <li>• Constante de tiempo.</li> <li>• Inductores Variables.</li> <li>• Detección de fallas en el componente.</li> </ul>	
	<p><b>5.</b> Analizar los aspectos necesarios para la implementación de la seguridad en: equipos, datos y la red; así como el perfil y función del profesional en Tecnologías de Información (TI).</p>	<p><b>Implementación de la seguridad básica de equipos, datos y red:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las amenazas de seguridad.</li> <li>• Los procedimientos de seguridad.</li> <li>• Configuración de las configuraciones y políticas de seguridad básicas para dispositivos finales.</li> <li>• Métodos para proteger dispositivos móviles.</li> <li>• Seguridad inalámbrica.</li> <li>• Proceso básico de resolución de problemas para la seguridad.</li> <li>• El profesional de TI:</li> <li>• Habilidades de comunicación y el profesional de TI.</li> <li>• Problemas éticos y legales en la industria de TI.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• El entorno del centro de llamadas y las responsabilidades de los técnicos.</li> </ul> </li> </ul>	<b>1</b>

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

	<p><b>6.</b> Interpretar elementos gráficos que se utilizan en los planos eléctricos de obras civiles del tipo residencial según las recomendaciones de presentación del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA) y de la normativa vigente.</p>	<p><b>Plantas de distribución eléctrica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simbología:</li> <li>• Conductores.</li> <li>• Luminarias.</li> <li>• Salidas de tensión.</li> <li>• Salidas especiales.</li> <li>• Otros dispositivos.</li> <li>• Informaciones adicionales:</li> <li>• Tablero de cargas eléctricas.</li> <li>• Diagrama:</li> <li>♣ Unifilar Acometida.</li> <li>♣ Teléfono.</li> </ul>	<b>1</b>
<p><b>3. Fundamentos de Electrónica</b></p>	<p><b>7.</b> Determina el funcionamiento de diodos semiconductores en equipos electrónicos, haciendo uso de sintomatología, documentación técnica y protocolos para la detección y corrección de fallas según la</p>	<p><b>Curva característica del diodo rectificador.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Símbolo esquemático.</li> <li>• Comportamiento en CD y AC (resistencia dinámica y estática)</li> <li>• Aplicaciones.</li> <li>• Rectificadores de:</li> <li>• Media onda.</li> <li>• Onda completa.</li> <li>• Onda completa por puente de diodos.</li> <li>• Detección de fallas en Rectificadores.</li> <li>• Diodo Zener:</li> </ul>	<b>1</b>

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

	<p>normativa y características técnicas vigentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión Zener.</li> <li>• Curvas características y simbología esquemática.</li> <li>• Aplicaciones.</li> <li>• Diodo emisor de luz:</li> <li>• Simbología y funcionamiento.</li> <li>• Montaje básico del diodo emisor de luz.</li> <li>• Visualizador de siete segmentos y similares.</li> <li>• Aplicaciones..</li> <li>• Diodo Shottky:</li> <li>• Simbología y funcionamiento.</li> <li>• Montaje básico.</li> <li>• Importancia.</li> <li>• Detección de fallas en los tipos de diodos y circuitos que los implementen</li> </ul>	
	<p><b>8.</b> Interpretar el comportamiento de circuitos electrónicos con transistores bipolares mediante sintomatología, documentación técnica y protocolos para la detección y corrección</p>	<p><b>Generalidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conformación de los tipos de transistor, electrodos y símbolos.</li> <li>• Corrientes en un transistor.</li> <li>• Ganancia estática de corriente en emisor común, (beta o hfe).</li> <li>• Zonas de funcionamiento del transistor.</li> <li>• Configuraciones del transistor.</li> <li>• Interpretar las curvas características del</li> </ul>	<b>1</b>



Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

	<p>de fallas según la normativa y características técnicas vigentes</p>	<p>transistor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de polarización y punto de trabajo.</li> <li>• Circuito de polarización fija con resistencia de emisor.</li> <li>• Circuito de polarización por divisor de tensión o auto polarizado.</li> <li>• Recta de carga.</li> <li>• Temperatura y factores de estabilidad.</li> <li>• Datos técnicos del transistor, términos en inglés.( uso de manuales de características técnicas).</li> <li>• Transistor bipolar como interruptor.</li> <li>• Encapsulados y disipación de potencia.</li> <li>• Detección de fallas:</li> <li>• Fuga</li> </ul>	
	<p><b>9.</b> Diagnosticar mediante mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo el comportamiento de circuitos electrónicos con transistores unipolares mediante</p>	<p><b>Generalidades de los transistores FET:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• JFET:</li> <li>• Características.</li> <li>• Tipos.</li> <li>• Funcionamiento.</li> <li>• Polarización.</li> <li>• MOSFET:</li> <li>• Características.</li> <li>• Tipos.</li> </ul>	<b>1</b>

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

	<p>sintomatología, documentación técnica y protocolos según normativa y características técnicas vigentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento.</li> <li>• Polarización</li> </ul> <p><b>Interpretación de las curvas de funcionamiento.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos de amplificación e interrupción.</li> <li>• Configuraciones básicas.</li> <li>• Ejemplos de aplicación industrial.</li> <li>• Hoja de Datos.</li> <li>• Comparación de la respuesta respecto al BJT y sus aplicaciones.</li> <li>• Tensión de control.</li> <li>• Analiza:</li> <li>• FET y MOSFET como elementos de potencia.</li> <li>• Ventajas del circuito de potencia.</li> <li>• Multiplexor Análogo.</li> <li>• Amplificador de aislamiento.</li> <li>• Amplificador de bajo ruido.</li> <li>• MOSFET de enriquecimiento de potencia.</li> <li>• Detección y reparación de fallas en circuitos con transistores unipolares.</li> </ul>	
	<p><b>10.</b> Reconocer características funcionales de multivibradores de acuerdo con los dispositivos</p>	<p><b>Multivibradores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monoestable.</li> <li>• Biestable.</li> <li>• Astable</li> </ul> <p><b>Cristales de cuarzo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia de osciladores.</li> </ul>	<p><b>1</b></p>

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

	<p>electrónicos que lo conforman y su aplicabilidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osciladores de cristal.</li> <li>• Reloj de Tiempo Real (RTC).</li> <li>• Microcontrolador como generador de pulsos.</li> </ul>	
	<p>11. Explicar las características, formas de comunicación y tendencias en redes que afectan el uso de éstas en las pequeñas y medianas empresas.</p>	<p><b>Redes de hoy en día.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexión global:</li> <li>• Las redes en la actualidad.</li> <li>• Previsión de recursos en una red.</li> <li>• Red de Área Local (LAN), Red de Área Amplia (WAN) e Internet:</li> <li>• Componentes de la red.</li> <li>• LAN y WAN.</li> <li>• Internet, intranets y extranets.</li> <li>• Conexiones a internet.</li> <li>• La red como plataforma:</li> <li>• Redes convergentes.</li> <li>• Red confiable.</li> <li>• El cambiante entorno de red:</li> <li>• Tendencias de red.</li> <li>• Tecnologías de red para el hogar.</li> <li>• Seguridad de la red.</li> <li>• Arquitectura de red.</li> </ul>	<p><b>2</b></p>

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

	<p><b>12.</b> Analizar protocolos y servicios de capa de red, enrutadores y cómo estos enrutan el tráfico en la red de pequeñas, medianas y grandes empresas.</p>	<p><b>Protocolos y comunicación de red:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglas de la comunicación.</li> <li>• Codificación de los mensajes.</li> <li>• Formato y encapsulamiento del mensaje.</li> <li>• Tamaño y sincronización del mensaje.</li> <li>• Protocolos y estándares de red:</li> <li>• Protocolos.</li> <li>• Suites de protocolos.</li> <li>• Organización de estandarización.</li> <li>• Modelos de referencia.</li> <li>• Transferencia de datos en la red:</li> </ul> <p><b>Encapsulamiento.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a datos.</li> </ul> <p><b>Acceso a la red.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolos de capa física:</li> <li>• Conexión.</li> <li>• Propósito de la capa.</li> <li>• Características.</li> <li>• Medios de red:</li> <li>• Cableado de cobre.</li> <li>• Cableado UTP.</li> <li>• Cableado de fibra óptica.</li> <li>• Medios inalámbricos.</li> <li>• Protocolos de la capa de enlace de datos:</li> <li>• Capa y subcapas.</li> </ul>	<p><b>2</b></p>
--	---	---	-----------------

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provisión de acceso a los medios.</li> <li>• Estándares de la capa.</li> <li>• Control de acceso al medio (MAC):</li> <li>• Topologías.</li> <li>• WAN.</li> <li>• LAN.</li> <li>• Enlace de datos.</li> </ul> <p><b>Protocolos de Ethernet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tramas.</li> <li>• Direcciones MAC.</li> <li>• Switches LAN:</li> <li>• Tabla de direcciones MAC.</li> <li>• Configuración del puerto de switch.</li> <li>• Protocolo de resolución de direcciones:</li> <li>• MAC e IP (IPv4 IPv6).</li> <li>• ARP.</li> <li>• Resolución de problemas de ARP.</li> </ul> <p><b>Protocolos de la capa de transporte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte de datos.</li> <li>• TCP y UDP:</li> <li>• Proceso de comunicación TCP.</li> <li>• Confiabilidad y control de flujo.</li> <li>• Comunicación UDP.</li> <li>• Protocolos de la capa de aplicación:</li> <li>• Aplicación. Presentación y sesión.</li> </ul>	
--	--	---	--

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de interactuar de los protocolos con el usuario final.</li> <li>• Protocolos y servicios de la capa de aplicación:</li> <li>• Protocolos web y correo electrónico.</li> <li>• Servicios de direccionamiento IP.</li> <li>• Servicios de intercambio de archivos.</li> </ul>	
<b>4. Electrónica Analógica</b>	<b>13.</b> Reconocer las características técnicas y conceptos básicos de amplificadores operacionales	<b>Características:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Símbolo.</li> <li>• Ganancia de tensión diferencial.</li> <li>• Ganancia de tensión de baja señal.</li> <li>• Impedancia de entrada y de salida.</li> <li>• Corriente de polarización de entrada.</li> <li>• Corriente y tensión de desbalance.</li> <li>• Ancho de banda</li> <li>• Encapsulados y pines de conexión</li> </ul>	<b>2</b>
	<b>14.</b> Distinguir las principales características y el funcionamiento de los dispositivos electrónicos fotosensibles, foto irradiadores y optoelectrónicos.-	<b>Dispositivos Fotosensibles:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espectro de frecuencia luz visible.</li> <li>• Sistema fotosensible</li> <li>• Fotorresistencias.</li> <li>• Fotodiodos.</li> <li>• Fototransistores.</li> <li>• Fototriac.</li> <li>• Opto-Acopladores.</li> <li>• Fotoceldas.</li> </ul> <b>Dispositivos Fotoirradiadores:</b>	<b>2</b>

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diodo emisor de LUZ, LED</li> <li>• Estándar.</li> <li>• Alto poder.</li> <li>• Diodo emisor de Luz orgánico, OLEDS.</li> <li>• Diodo LASER</li> <li>• Normas de seguridad</li> <li>• Diodos led infrarrojos</li> <li>• Visualizadores.</li> <li>• LCD.</li> <li>• Display de Leds.</li> <li>• Matriz de Leds.</li> <li>• Fotoceldas</li> <li>• Principios de fibra óptica como medio</li> <li>• Aplicaciones de sistemas fotosensibles y Fotoirradiadores orientados al control electrónico.</li> </ul>	
	<p><b>15.</b> Determinar el funcionamiento de una fuente simple de alimentación de CC, con regulación de tensión y limitación de corriente. acopladores de uso común</p>	<p><b>Reguladores fijos y variables de uso comercial.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Positivos.</li> <li>• Negativos.</li> <li>• Interpretación de hojas de datos técnicos.</li> <li>• Parámetros. eléctricos.</li> <li>• Simbología</li> <li>• Circuitos de aplicación.</li> <li>• Uso simétrico de reguladores. (Fuente +/-).</li> </ul> <p><b>Fuentes de alimentación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fija.</li> </ul>	<b>2</b>

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloques funcionales.</li> <li>• Características funcionales.</li> <li>• Aplicaciones.</li> <li>• Reguladas linealmente:</li> <li>• Bloques funcionales.</li> <li>• Características funcionales.</li> <li>• LM317 y LM350</li> </ul>	
	<p><b>16.</b> Determinar el funcionamiento de una fuente de alimentación conmutada</p>	<p><b>Configuraciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buck/step down</li> <li>• Boost/step up</li> <li>• Buck-Boost/invertir</li> <li>• Flyback</li> <li>• Funcionamiento del diodo Schottky.</li> <li>• Principios de funcionamiento.</li> <li>• Diagramas de bloques funcionales.</li> <li>• Sistema elevador.</li> <li>• Sistema reductor.</li> <li>• Sistema inversor.</li> <li>• Seguimiento de señales y detección de fallas</li> </ul>	<b>2</b>
	<p><b>17.</b> Aplicar procedimientos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo en forma segura en sistemas de alimentación</p>	<p><b>Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI, UPS):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Configuraciones:</li> <li>• Online doble conversión.</li> <li>• Online simple conversión.</li> <li>• Online línea interactiva.</li> <li>• Offline</li> </ul>	<b>2</b>



Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

	<p>ininterrumpida (SAI, UPS) e inversores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Principios de funcionamiento.</li> <li>Anomalías eléctricas que corrige cada configuración.</li> <li>Diagramas de bloques funcionales.</li> <li>Seguimiento de señales y detección de fallas.</li> </ul> <p><b>Inversores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Principios de funcionamiento</li> <li>Configuraciones básicas</li> <li>Diagrama de bloques</li> <li>Regulación de tensión de salida</li> <li>Aplicaciones.</li> </ul>	
	<p><b>18.</b> Aplicar los conceptos de seguridad en las redes de área local (LAN) en la configuración de la seguridad del conmutador.</p>	<p><b>Conceptos de seguridad LAN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Seguridad en dispositivos terminales</li> <li>Control de acceso</li> <li>Amenazas en la capa 2</li> <li>Ataques a la tabla MAC y LAN</li> <li>Configuración de seguridad en el conmutador.</li> <li>Seguridad en puertos.</li> <li>Mitigación de ataques de VLAN</li> <li>Entornos en VLAN, DHCP, ARP, STP</li> </ul>	<b>2</b>
<p><b>5. Automatismo industrial</b></p>	<p><b>19.</b> Interpretar diagramas eléctricos y electrónicos de acuerdo a los sistemas</p>	<p><b>Simbología eléctrica y electrónica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>DIN.</li> <li>NEMA.</li> <li>Diagramas elementales.</li> <li>Conexión y funcionamiento de un circuito (gráfica).</li> </ul>	<b>1</b>

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

	DIN y NEMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocación de los componentes para simplificar el diagrama.</li> <li>Representación de conexiones alámbricas.</li> <li>Normas generales.</li> <li>Diagramas de conexión eléctrica y electrónica.</li> </ul>	
	20. Aplicar conocimientos acerca de los dispositivos de disparo en aplicaciones de control industrial	<b>Elementos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>El transistor de monojuntura (U.J.T.).</li> <li>El transistor de juntura programado (PUT).</li> <li>El diodo de AC (DIAC).</li> <li>Símbolos.</li> <li>Curvas características.</li> <li>Usos.</li> <li>Detección de fallas en los dispositivos.</li> </ul>	2
	21. Establecer las características técnicas de los diferentes tipos de controladores lógicos programables (PLC) y controladores Automatizadores programables (PAC)	<b>PLC's:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Funcionamiento</li> <li>Relés programables.</li> <li>Componentes</li> <li>Características y funciones de los componentes.</li> <li>Sección de entradas y salidas.</li> <li>E/S analógicas y digitales.</li> <li>Capacidad de corriente y tensión.</li> <li>CPU.</li> <li>Velocidad de procesamiento</li> <li>Contadores.</li> <li>Temporizadores.</li> </ul>	2

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivos de programación.</li> <li>• Computadora.</li> <li>• Programadoras especiales.</li> </ul> <b>PAC's:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento</li> <li>• Componentes</li> <li>• Características y funciones de los componentes.</li> <li>• Lectura de planos eléctricos para la conexión y desconexión de los autómatas.</li> </ul>	
	<p><b>22.</b> Determinar las características técnicas e implicaciones en el control de máquinas eléctricas de la modulación por ancho de pulso (PWM).</p>	<b>PWM o PDM:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partes de un generador de ancho de pulso:</li> <li>• Generador de rampa.</li> <li>• Comparador.</li> <li>• Conmutador de potencia.</li> <li>• Funcionamiento.</li> <li>• Forma de codificar la información.</li> <li>• Ventajas.</li> <li>• Aplicación.</li> </ul>	<b>2</b>
<p><b>6. Electrónica Digital</b></p>	<p><b>23.</b> Describir los conceptos base de la lógica combinacional y secuencial, funciones lógicas y sistemas de numeración.</p>	<b>Sistemas numéricos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Decimal.</li> <li>• Binario natural.</li> <li>• Hexadecimal.</li> <li>• Uso de calculadora científica para conversiones entre sistemas</li> <li>• Códigos Binarios:</li> </ul>	<b>3</b>

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• BCD</li> <li>• Código alfanumérico ASCII</li> </ul> <p><b>Conceptos básicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones lógicas:</li> <li>• AND y NAND</li> <li>• OR y NOR</li> <li>• NOT</li> <li>• XOR, XNOR</li> <li>• Tablas de Verdad.</li> <li>• Simbología tradicional y normalizada ANSI – IEEE.</li> </ul> <p><b>Características y parámetros de los circuitos integrados digitales (TTL y CMOS):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salidas y entradas Pull-Up</li> <li>• Cargabilidad de salida (FAN - OUT).</li> <li>• Función de transferencia.</li> <li>• Margen de ruido.</li> <li>• Retardos de propagación</li> </ul>	
	<p><b>24.</b> Determinar las características técnicas de los sistemas de memoria y almacenamiento de información</p>	<p><b>Generalidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualización</li> <li>• Unidades de datos</li> <li>• Bloques constitutivos</li> <li>• Memorias de sólo lectura:</li> <li>• ROM</li> <li>• PROM</li> </ul>	<b>4</b>

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• EPROM</li> <li>• EEPROM.</li> </ul> <p><b>Memorias de lectura y escritura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SRAM</li> <li>• DRAM</li> <li>• NVRAM</li> <li>• FLASH</li> <li>• SD Card</li> </ul>	
<b>7. Emprendimiento e innovación aplicada a Electrónica Industrial</b>	<b>25.</b> Describir los tipos de empresas con los cuales se puede desarrollar un negocio	<p><b>Tipos de empresas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto, características, ventajas y desventajas:</li> <li>• Según el ámbito de actividad.</li> <li>• Según el destino de sus beneficios.</li> <li>• Según la forma jurídica.</li> <li>• Según origen o procedencia de capital.</li> <li>• Según el tamaño.</li> <li>• Según su actividad desde el punto de vista de la materia que utiliza.</li> </ul>	<b>2</b>
<b>8. Control industrial</b>	<b>26.</b> Describir los principios, la conceptualización y leyes relacionadas a los sistemas neumáticos presentes en la industria..	<p><b>Fundamentos físicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Definiciones:</b></li> <li>• Neumática</li> <li>• Presión atmosférica</li> <li>• Sobrepresión</li> <li>• Subpresión</li> <li>• Presión absoluta</li> </ul>	<b>4</b>

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades</li> <li><b>Leyes (descripción y comportamiento aplicado):</b></li> <li>• Newton</li> <li>• Boyle-Mariotte</li> <li>• Gay-Lussac</li> <li>• Ecuación general de gases</li> <li>• Sistema Neumático</li> <li>• Concepto</li> <li>• Elementos conformativos</li> <li>• Propiedades del aire</li> <li>• Preparación del aire comprimido</li> <li>• Tipos de compresores</li> <li>• Acumulador</li> <li>• Secadores de aire</li> <li>• Distribución del aire</li> <li>• Mangueras</li> <li>• Tubería de cobre, tubos flexibles</li> <li>• Tipos de acoples, fittings y racores.</li> <li>• Medidas</li> <li>• Distribuidores, racores roscados, de acople rápido silenciadores</li> <li>• Unidad de mantenimiento</li> </ul>	
--	--	--	--

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades de mantenimiento completas</li> <li>• Filtro</li> <li>• Regulador</li> <li>• Lubricador</li> <li>• Sistema de Purga</li> <li>• Perfiles de montaje de los elementos conformativos.</li> </ul>	
	<p><b>27.</b> Identificar los principios de funcionamiento, simbología de los tipos de actuadores, indicadores y válvulas utilizados en los sistemas hidráulicos y neumáticos industriales</p>	<p>Sistemas servo neumáticos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pinzas neumáticas</li> </ul> <p><b>Indicadores neumáticos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manómetros Analógicos</li> <li>• Manómetros Digitales</li> <li>• Válvulas neumáticas</li> <li>• 2/2 vías</li> <li>• 3/2 vías</li> <li>• 4/2 vías</li> <li>• 4/3 vías</li> <li>• 5/2 vías</li> <li>• 5/3 vías</li> <li>• Caudales de válvulas</li> <li>• Válvulas de cierre</li> <li>• Válvulas de caudal</li> <li>• Válvulas de presión</li> </ul>	<b>4</b>

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvulas proporcionales</li> <li>• Terminales de válvulas</li> <li>• Combinación de válvulas</li> <li>• Simbología y representación esquemática de todos los elementos neumáticos</li> </ul>	
	<p><b>28.</b> Demostrar las características de los diferentes sistemas mando.</p>	<p><b>Sistemas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección y comparación de medios de trabajo y de mando de sistemas complejos.</li> </ul> <p><b>Tipos de mando</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de un sistema de mando</li> <li>• Perspectivas de desarrollo</li> <li>• Interpretación de diagramas o sistemas:</li> <li>• Rodillo abatible o escamoteable</li> <li>• Válvula inversora o de conmutación</li> <li>• Cascada</li> <li>• Paso a paso</li> <li>• Módulos secuenciales</li> <li>• Metodología para localizar, diagnosticar y reparación de averías.</li> <li>• Realización de reportes técnicos en el formato IEEE vigente.</li> <li>• Programas especializados en simulación.</li> <li>• Normas de seguridad ocupacional.</li> </ul>	<b>4</b>



Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

	<p><b>29.</b> Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos de sistemas electro neumáticos básicos industriales.</p>	<p><b>Fundamentos de control</b>  <b>Definición:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas de mando</li> <li>• Mando</li> <li>• Elementos de una cadena de mando</li> </ul> <p><b>Tipos de señales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analógica</li> <li>• Digital</li> <li>• Criterios para la elección del sistema</li> <li>• Manejo de un problema de mando</li> </ul>	<p><b>3</b></p>
	<p><b>30.</b> Describir los principios, la conceptualización y leyes relacionadas a los sistemas hidráulicos presentes en la industria.</p>	<p><b>Fundamentos físicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiciones:</li> <li>• Hidráulica</li> <li>• Presión</li> <li>• Caudal</li> <li>• Fuerza</li> <li>• Relación entre flujo, velocidad potencia</li> <li>• Unidades</li> <li>• Leyes (Descripción y comportamiento aplicado):</li> <li>• Newton                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pascal</li> <li>• Bernoulli</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>5</b></p>

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema Hidráulico</li> <li>• Concepto</li> <li>• Elementos conformativos</li> <li>• Propiedades de los fluidos</li> <li>• Fluido</li> <li>• Tanque de Almacenamiento</li> <li>• Filtro</li> <li>• Bomba</li> <li>• Válvula de Control</li> <li>• Accionador</li> <li>• Tuberías</li> <li>• Válvula de Alivio</li> <li>• Enfriador</li> <li>• Caudalímetro</li> <li>• Distribución del fluido</li> <li>• Mangueras, tubería de cobre, tubos flexibles.</li> <li>• Tipos de: acoples, fittings, racores</li> <li>• Medidas</li> <li>• Distribuidores, racores roscados, de acople rápido silenciadores</li> <li>• Unidad de mantenimiento</li> </ul> <p><b>Unidades de mantenimiento completas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtro</li> <li>• Regulador</li> </ul>	
--	--	--	--

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lubricador</li> <li>• Sistema de Purga</li> </ul>	
	<p><b>31.</b> Identificar los principios de funcionamiento, simbología de los tipos de actuadores, indicadores y válvulas utilizados en los sistemas hidráulicos industriales.</p>	<p><b>Actuadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cilindro Hidráulico</li> <li>• Tipos de Cilindros</li> <li>• Estructura de los actuadores</li> <li>• Características técnicas de los actuadores</li> <li>• Motores Hidráulicos</li> <li>• Bombas Hidráulicas</li> <li>• Válvulas</li> <li>• Reductoras de presión</li> <li>• De Alivio telecomandadas</li> <li>• Válvulas direccionales</li> <li>• Válvulas proporcionales</li> <li>• Terminales de Válvulas</li> <li>• Combinación de válvulas</li> <li>• Simbología y representación esquemática de todos los elementos hidráulicos</li> </ul>	<b>4</b>

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

	<p><b>32.</b> Identifica las características de los diferentes sistemas mando y trabajo con los métodos de diseño de Circuitos hidráulicos.</p>	<p><b>Control de cilindro hidráulico</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Circuito hidráulico en serie.</li><li>• Circuito hidráulico en paralelo.</li><li>• Sistema básico hidráulico formado por:<ul style="list-style-type: none"><li>• Acumulador</li><li>• Motor hidráulico</li><li>• Válvula reductora</li><li>• Válvula de alivio</li></ul></li></ul>	<p><b>3</b></p>
--	---	---	-----------------

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

	<p><b>33.</b> Destacar los principios de movimiento de los robots más empleados en la industria</p>	<p><b>Fundamentos conceptuales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Impacto de los robots en las técnicas de producción.</li> <li>• Grados de libertad.</li> <li>• Articulaciones.</li> <li>• Geometría del brazo del robot.</li> <li>• Clasificación de robots por sistema de coordenadas:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartesiano</li> <li>• Cilíndrico</li> <li>• Esférico o polar</li> <li>• Articulado o revoluta</li> </ul> </li> <li>• Movimiento uniforme y movimiento acelerado</li> <li>• Aceleración lineal y aceleración angular.</li> <li>• Funcionamiento de un sistema robótico:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsistemas</li> <li>• Movimiento</li> <li>• Manipulador</li> <li>• Actuador final de trabajo</li> <li>• Actuador (Neumático, hidráulico, eléctrico)</li> <li>• Transmisión (banda, cadena, engranajes,</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>3</b></p>
--	---	--	-----------------

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

		eslabones) Reconocimiento <ul style="list-style-type: none"><li>• Sensores</li><li>• Convertidor ADC</li><li>• Control</li><li>• Controlador digital</li><li>• Convertidor DAC</li><li>• Amplificador</li></ul>	
--	--	--	--

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

	<p><b>34.</b> Describe programas de mantenimiento de sistemas electrónicos, empleando gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.</p>	<p><b>Procedimientos de mantenimiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de diagramas de flujo.</li> <li>• Gráficas de Gantt:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Ventajas.</li> <li>• Limitaciones.</li> <li>• Variables:                                 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades.</li> <li>• Tiempo.</li> <li>• Responsables.</li> </ul> </li> <li>• Análisis de secuencialidad.</li> <li>• Tabla de secuencias.</li> <li>• Formatos de los gráficos.</li> <li>• Técnica PERT/CPM:                                 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de evento o suceso.</li> <li>• Actividad real.</li> <li>• Actividad ficticia.</li> <li>• Lista de tareas.</li> <li>• Análisis de   <ul style="list-style-type: none"> <li>• secuencialidad.</li> <li>• Tabla de secuencias.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<p><b>2</b></p>
--	--	---	-----------------

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

<b>9. English Oriented to Industrial Electronics</b>	<b>35.</b> Distinguish relevant information about the similarities and differences between internal and external customer service and technical support.	<b>CUSTOMER SERVICE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic Skills for Internal and External Customer Service (arranging meetings and making calls).</li> </ul> <b>TECHNICAL SUPPORT:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Key details related to the difference between customer service (techniques for effective customer service), and technical support (heavy equipment management and identification of key aspects and elements of technical support).</li> </ul>	<b>2</b>
	<b>36.</b> Identify relevant information in everyday materials such as websites and manuals in relation to classifications of robots, industrial robotics safety and their function.	<b>ROBOTICS' EVOLUTION:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descriptions about industrial robotics safety considerations by recalling general safety practices and guidelines.</li> <li>• Morphology and characteristics of robots.</li> <li>• Basic components and functions of robots.</li> </ul> <b>ROLE OF ROBOTS TODAY AND IN THE FUTURE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrial robotics, uses and applications in different fields.</li> </ul>	<b>2</b>



Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

	<p><b>37.</b> Recognize factual texts about the importance of how and why companies are implementing the green economy to promote environmental sustainability.</p>	<p><b>ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Implementing the green economy</li> <li>Promoting environmental sustainability</li> </ul>	<b>2</b>
Total de items			<b>80</b>

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

### ANEXO 1 GLOSARIO

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

**ANALIZAR:**

Distinguir y separar las partes de un todo, hasta llegar a conocer sus principios o elementos. Establecer relaciones entre dos o más elementos para resolver una situación planteada y llegar a conclusiones técnicas

**DETERMINAR:**

Señalar, marcar, distinguir, obtener un valor, escoger un concepto, término, fórmula, característica o procedimiento de acuerdo a un criterio técnico.

**DISTINGUIR:**

Diferenciar entre dos o más conceptos, fenómenos, situaciones y procesos. 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 los aspectos relacionados a un hecho histórico.

**IDENTIFICAR:**

Establecer diferencias, semejanzas, características técnicas, físicas, eléctricas, mecánicas, químicas, hechos, elementos, acciones, eventos y/o situaciones.

**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.

Encendamos juntos la luz

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 2023

### **DISTINGUISHING:**

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 related to historical facts.

### **IDENTIFYING:**

Associate general or specific characteristics of things, events, places and people to their corresponding source in the technical area.

### **RECOGNIZING**

To identify concepts related to a specific topic. To differentiate concepts. To classify thematically. To distinguish differences among concepts related to a specific topic and technical requirements. To differentiate categories. To determine the advantages and disadvantages of a specific topic. To interpret concepts.

Encendamos juntos la luz

## **ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MNC 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 Emprendedoras del Ministerio de Educación Pública y el valioso aporte de los profesores de las respectivas especialidades, en las distintas modalidades, de los centros educativos que imparten educación técnica.

### **Créditos**

**ZAIDA LUISA MONTOYA GONZÁLEZ**  
Asesora Nacional de Inglés

Y

**NATALIA KRAVTSOV KRAVTSOVA**

Asesora Nacional de Electrónica

Departamento de Evaluación Académica y Certificación  
Dirección de Gestión y Evaluación de la Calidad

Revisado por

**RONNY DIAS LOPEZ**

Asesor Nacional de Electrónica

Departamento de Especialidades Técnicas. Sección curricular  
Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras

Y

**LISSETTE VARGAS MURILLO**

Asesora Nacional de Inglés

Departamento de Especialidades Técnicas. Sección curricular  
Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras