



ESTÁNDARES DE EQUIPAMIENTO

SECTOR: INDUSTRIAS MANUFACTURERAS

FAMILIA PRODUCTIVA: INDUSTRIA DE BIENES DE CAPITAL

ACTIVIDAD ECONÓMICA: FABRICACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO N.C.P - FABRICACIÓN DE ROBOTS INDUSTRIALES

N°	UNIDAD DE COMPETENCIA (CNOF)	CARRERAS PROFESIONALES		AMBIENTE REQUERIDO
		Mecatrónica Industrial		
		CÓDIGO: C1728-3-001		
		Profesional Técnico		
1	Implementar sistemas electrónicos programables que soportan los procesos industriales y de servicios, de acuerdo a los requerimientos funcionales, uso eficiente de la energía, optimización de procesos, estándares de seguridad y normativa vigente.	UC 1		1. LABORATORIO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS 2. LABORATORIO DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS 3. TALLER DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN 4. LABORATORIO DE INFORMÁTICA 5. TALLER DE METROLOGÍA 6. AULA PEDAGÓGICA
2	Gestionar sistemas electrónicos de control y automatización en los procesos industriales y de servicios, de acuerdo a los requerimientos funcionales, uso eficiente de la energía, optimización de procesos, análisis de riesgo, estándares de seguridad y normativa vigente.	UC 2		1. LABORATORIO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS 2. LABORATORIO DE INFORMÁTICA 3. LABORATORIO DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS 4. TALLER DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN 5. AULA PEDAGÓGICA
3	Desarrollar sistemas mecatrónicos que soportan los procesos industriales y servicios, de acuerdo a la demanda, optimización de procesos, uso eficiente de la energía, control de calidad, estándares de seguridad y normativa vigente.	UC 3		1. LABORATORIO DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS 2. TALLER DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN 3. LABORATORIO DE INFORMÁTICA 4. TALLER DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS INDUSTRIALES 5. TALLER DE MECATRÓNICA 6. TALLER DE METROLOGÍA 7. TALLER DE NEUMÁTICA E HIDRÁULICA 8. AULA PEDAGÓGICA

EQUIPAMIENTO BÁSICO DEL LABORATORIO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

N°	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	RATIO (N° ESTUDIANTES / ÍTEM*)
1	Fuentes de alimentación DC	<ul style="list-style-type: none"> - Voltaje : Max 50 V, 5A - Con limitador de corriente - Voltaje Simetric: Maximo +/- 24V. - Calibrador: Giratorio. - Fluctuacion de Corriente: 0.05 mA - Corriente y voltaje estabilizados 	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
2	Variac	<ul style="list-style-type: none"> - Potencia: 3 kW, aproximadamente - Tensión de entrada: 220VAC - Fase de entrada y salida: 3ø - Tensión de salida: 0 a 220 VAC - Frecuencia: 50 a 60 HZ - Salidas: Estrella y Delta 	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
3	Osciloscopio	<ul style="list-style-type: none"> - Display con 2 Canales a color. - Ancho de banda: 100 Mhz. - Conector in/out : USB - Tension de entrada Max: 300 RMS, CAT III. - Con accesorios 	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
4	Pinza amperimétrica	<ul style="list-style-type: none"> - AC 0 a 40 A - DC 0 a 20 A - CAT III. 	1 por grupo de hasta 4 estudiantes
5	Medidor de consumo de energía monofásico	<ul style="list-style-type: none"> - Voltaje: 250 AC. - Frecuencia: 50 a 60 Hz. - Corriente: 5 A - 60 A. - Tipo de Medicion : Activa. - Numero de Hilos: 2. - Comunicación ETHERNET - Con accesorios completos 	1 por grupo de hasta 10 estudiantes
6	Medidor de consumo de energía trifásico	<ul style="list-style-type: none"> - Voltaje: 3x 220/380V, 3x 230/400V - Frecuencia: 50 a 60 Hz. - Corriente: 3x1.5(6) A - 3x30 (100) A. - Tipo de Medicion : Activa y Reactiva. - Número de Hilos: 4. - Con comunicación ETHERNET - Con accesorios completos 	1 por grupo de hasta 10 estudiantes
7	Multímetro	<ul style="list-style-type: none"> - Resistencia hasta 20 MOhm. - Cat IV. - Tensión AC y DC: 0 a 500 V - Corriente de 0 a 10 AC /DC - Resistencia de 0 a 20 MOhm - Frecuencia de 0 a 500 Hz - Con capacitometro - Con accesorios 	1 por grupo de hasta 3 estudiantes

8	Meghómetro	- Digital - Para mediciones de PI/DAR - Tensión de 0 a 1000 V como mínimo - Con accesorios	1 por grupo de hasta 10 estudiantes
9	Analizador de redes eléctricas	Que incluye: - Impedancia entrada - Indicador de Armonicos - Indicador de potencia - Factor de potencia PF - Frecuencia Fundamental - Seguridad : EN 61010-1 CAT III. - Comunicación ETHERNET	1 por grupo de hasta 10 estudiantes
10	Módulo de ensayos eléctricos	Carga resistiva: - Resistencias fijas monofásicas y trifásicas. - Resistencias variables monofásicas y trifásicas. Carga capacitiva: - Capacitancias monofásicas y trifásicas. Carga inductiva - Inductancias monofásicas y trifásicas.	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
11	Computadora	- De escritorio o portátil - Con instalación de red de la data - Con instalación de la red eléctrica - Que permita la instalación de programas de simulación.	1 para el docente
12	Televisor o proyector multimedia	Del televisor: - De tamaño adecuado para las dimensiones del aula - Tipo smart, de preferencia Del proyector multimedia: - Con características técnicas que permita la proyección y visibilidad adecuada para toda el aula Con conexión a PC o laptop	1 para el laboratorio
13	Accesorios	CAJAS DE DISTRIBUCION: - Caja octogonal galvanizado. - Caja plastica. - Rollo de cable electrico solido. - Tomacorriente. - Interruptor. - Tubo: PVC 1/2".	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
14	Herramientas	- Juego de alicates - CAT II. - Juego de destornilladores tipo estrella y plano - CAT II. - Pelacables - Arco de sierra - Martillo	1 por grupo de hasta 3 estudiantes

* Ítem = equipo, máquina, herramienta o instrumento

MOBILIARIO

N°	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	RATIO (N° ESTUDIANTES / ÍTEM)
1	Mesa / módulo de trabajo	- De material adecuado para los trabajos a desarrollar en este laboratorio - Dimensiones: 2 x 1 x 0.7 m., aproximadamente - Aristas curvas, de preferencia - Con tomacorrientes y accesorios necesarios para el trabajo a realizar por los estudiantes	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
2	Sillas o bancos	- Unipersonales - De diseño ergonómico - De material adecuado para las actividades que se desarrollan en este taller	1 por estudiante
3	Armarios	- Para alojar instrumentos, equipos y accesorios - Con seccionadores o divisiones	1 por laboratorio
4		- Para alojar equipos y accesorios - Con seccionadores o divisiones	1 por laboratorio
3	Pizarra	- De material acrílico o similar - Adecuada para las dimensiones del laboratorio - Tipo de pared, de preferencia	1 por laboratorio

EQUIPAMIENTO BÁSICO DEL LABORATORIO DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS

N°	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	RATIO (N° ESTUDIANTES / ÍTEM*)
1	Osciloscopio	- Display con 2 Canales a color. - Ancho de banda: 100 Mhz. - Conector in/out : USB - Tension de entrada Max: 300 RMS, CAT III. - Con accesorios	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
2	Analizador de redes	- Impedancia entrada: 1 M ohm, 20 pF. - V/A/Hz: Rango: 5V a 1250V. - Indicador de Armonicos: 2 a 51 Armonico. - Indicador de potencia: 250W-1.56 GW. - Factor de potencia PF: 0 a 1. - Frecuencia Fundamental : 40Hz a 70Hz. - Seguridad : EN 61010-1 Cat III. - Comunicación ETHERNET	1 por grupo de hasta 10 estudiantes

3	Multímetro	<ul style="list-style-type: none"> - Tensión DC/AC: hasta 10 A. - Resistencia: hasta 20 M ohm. - Voltaje Maximo: 500 VAC, 500 VDC. - Temperatura : - 10C° a 50C°. - Frecuencia max: 1 KHz. - Seguridad: Cat IV. - Milliamperios: 100 mA 	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
4	Generadores de señales de ondas	<ul style="list-style-type: none"> - Señal: senoidal, diente de sierra, cuadrada - Voltaje de salida: max 20 RMS - Corriente: Max 2A - Hasta 30 dB de atenuación 	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
5	Fuentes eléctricas DC/AC	<ul style="list-style-type: none"> - Voltaje : Max 50 V, 5A y con limitador de corriente - Voltaje Simetric: Maximo +/- 24V. - Fluctuacion de Corriente: 0.05 mA - Corriente y voltaje estabilizadas 	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
6	Grabador de PIC	<ul style="list-style-type: none"> - Voltaje de alimentacion: 5 VDC. - Puerto de salida USB. - Puerto Auxiliar de 8 a 40 PIC 	1 por grupo de hasta 4 estudiantes
7	Grabador de Arduino	<ul style="list-style-type: none"> - Voltaje de alimentacion: 5V DC. - Puerto de salida USB. 	1 por grupo de hasta 4 estudiantes
8	Módulo de Electrónica de Potencia	<ul style="list-style-type: none"> - Rectificadores trifásico y monofásico - Convertidores CC/CC - Chopper - Circuitos de disparo - Dispositivos de potencia y conmutación - Optoacopladores y optoisoladores 	1 por mesa de hasta 3 estudiantes
9	Módulo de Electrónica Digital	<ul style="list-style-type: none"> - Fuentes de tensión asimétrica - Tensión: 0 a +/- 45 V - Generador de reloj: 0 a 15 V, - Frecuencia variable - Pulsadores digitales - Conmutadores - Visualizadores 	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
10	Módulo de Motores y Variadores de Velocidad	<ul style="list-style-type: none"> - Motores AC y Variador de Velocidad. - Motores DC y Variador de Velocidad. - Reguladores de velocidad. 	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
11	Computadora	<ul style="list-style-type: none"> - De escritorio o portátil - Instalación de red de la data - Instalación de la red eléctrica - Programas que permitan conexiones virtuales y verificación de Leyes fundamentales 	1 por mesa de hasta 3 estudiantes
12	Herramientas	<ul style="list-style-type: none"> - Juego de alicates medianos. - Juego de destornilladores de plástico. - Cautín del 25W. - Pinza de plástico. - Destornillador Perillero. 	1 por grupo de hasta 3 estudiantes

* Ítem = equipo, máquina, herramienta o instrumento

MOBILIARIO

N°	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	RATIO (N° ESTUDIANTES / ÍTEM)
1	Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - De material adecuado para las actividades que se desarrollan en este laboratorio - Dimensiones aproximadas: 2,0 x 1,0 x 0,7 m. - Aristas curvas, de preferencia - Con instalaciones conectadas a tomacorriente y parada de emergencia del laboratorio. 	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
2	Sillas o bancos	<ul style="list-style-type: none"> - Unipersonales - De diseño ergonómico - De madera o material adecuado para las actividades en este laboratorio 	1 por estudiante
3	Armarios	<ul style="list-style-type: none"> - Para alojar instrumentos - Con seccionadores o divisiones 	1 por laboratorio
		<ul style="list-style-type: none"> - Para alojar equipos y accesorios - Con seccionadores o divisiones 	1 por laboratorio
4	Pizarra	<ul style="list-style-type: none"> - De material acrílico o similar - Adecuada para las dimensiones del laboratorio - Tipo de pared, de preferencia 	1 por laboratorio

EQUIPAMIENTO BÁSICO DEL TALLER DE METROLOGÍA

N°	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	RATIO (N° ESTUDIANTES / ÍTEM)
1	Mármol	<ul style="list-style-type: none"> - De 1 x 1 m., de preferencia. - Con soporte adecuado al tamaño - Con mesa de trabajo 	1 por laboratorio
2	Vernier (Pie de rey)	<ul style="list-style-type: none"> - Para mediciones desde 0 - 150 mm 	1 por estudiante
3	Micrómetro para exteriores	<ul style="list-style-type: none"> - Para mediciones de 0 a 25 mm 	1 por grupo de hasta 2 estudiantes
4	Micrómetro para interiores	<ul style="list-style-type: none"> - Para mediciones de 25-50, 50-75, 75-100 mm 	1 por grupo de hasta 10 estudiantes
5	Patrón pasa - no pasa	<ul style="list-style-type: none"> - Para mediciones de interiores y exteriores - De 12 mm, aproximadamente 	1 por laboratorio
6	Patrones de calibración	<ul style="list-style-type: none"> - De 0.1 a 100 mm 	1 por laboratorio
7	Goniómetro	<ul style="list-style-type: none"> - Universal o digital 	1 por grupo de hasta 10 estudiantes
8	Gramil	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo mecánico. - Para metal. 	1 por grupo de hasta 10 estudiantes

9	Reloj comparador	- Digital o de palanca. - Con soporte.	1 por laboratorio
10	Galgas	- Para roscas - Para radios - Para espesor	1 por grupo de hasta 10 estudiantes
11	Calibrador de alturas	- Analógico o digital	1 por laboratorio
12	Medidor de rugosidad	- Analógico o digital	1 por laboratorio
13	Termómetro	- Tipo: Infrarrojo Láser.	1 por laboratorio
14	Computadora	- De escritorio o portátil - Instalación de red de la data - Instalación de la red eléctrica - Programas de simulación.	1 para el docente

MOBILIARIO

N°	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	RATIO (N° ESTUDIANTES / ÍTEM)
1	Mesa de trabajo	- De material adecuado para las actividades que se desarrollan en este taller - Dimensiones aproximadas: 2.0 x 1.0 x 0,7 m. - Aristas curvas, de preferencia - Con instalaciones conectadas a tomacorriente y parada de emergencia del laboratorio.	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
2	Sillas o bancos	- Unipersonales - De diseño ergonómico - De material adecuado para las actividades en este taller	1 por estudiante
3	Armarios	- Para alojar instrumentos - Con seccionadores o divisiones	1 por laboratorio
		- Para alojar equipos y accesorios - Con seccionadores o divisiones	1 por laboratorio
4	Pizarra	- De material acrílico o similar - Adecuada para las dimensiones del laboratorio - Tipo de pared, de preferencia	1 por laboratorio

EQUIPAMIENTO BÁSICO DEL LABORATORIO DE INFORMÁTICA

N°	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	RATIO (N° ESTUDIANTES / ÍTEM)
1	Computadora	- Con procesador, sistema operativo y capacidad que permita la instalación y funcionamiento de programas y softwares de la especialidad y orientados al desarrollo de las siguientes capacidades: * de Abstracción. * de Encapsulamiento * de Polimorfismo. * Heredar las propiedades y el comportamiento de todas las clases a la que pertenecen. * de Modularidad. * ocultación del objeto. * Lenguaje de programación de medio y alto nivel * Programación de microcontroladores * Herramienta gráfica de programación * Simulación y dispositivos electrónicos * Programa para diseños CAM * Programa para diseños CAD'S * Programa interactivo para computación numérica y visualización de datos	1 por estudiante 1 para el docente
2	Televisor o proyector multimedia	Del televisor: - De tamaño adecuado para las dimensiones del aula o un aproximado de 50 pulgadas. - Tipo smarth, de preferencia - Con acceso a internet. Del proyector multimedia: - Con características técnicas que permita la proyección y visibilidad adecuada para toda el aula Con conexión a PC o laptop	1 por laboratorio
3	Aire acondicionado	- Capacidad: 48000 BTU/hra, aproximadamente - Retiro de la humedad: 7/hr - Compresor: Rotatorio - Temperatura out: 17 C° a 21 °C. - Circulación de Aire In/Out: 32 (m3/min).	1 por laboratorio

MOBILIARIO

N°	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	RATIO (N° ESTUDIANTES / ÍTEM*)
1	Mesa unipersonal	- De material adecuado para las actividades que se desarrollan en el laboratorio - De características ergonómicas	1 por estudiante
2	Sillas	- De material madera o adecuado para las actividades que se desarrollan en el laboratorio - Con características ergonómicas	1 por estudiante
3	Pizarra Acrilica	- De material acrílico, de preferencia - De dimensiones adecuadas para el ambiente - Para colgar tipo pared, de preferencia	1 por laboratorio

EQUIPAMIENTO BÁSICO DEL TALLER DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN

N°	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	RATIO (N° ESTUDIANTES / ÍTEM*)
1	Fuente de alimentación	- Voltaje : Max 50 V, 5A y con limitador de corriente - Voltaje Simetric: Maximo +/- 24 V. - Calibrador: Giratorio. - Fluctuacion de Corriente: 0.05 mA - Corriente y voltaje estabilizados	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
2	Módulo de Sistema SCADA	- Con hardware que permita el desarrollo de las capacidades relacionadas con comunicaciones - Que permita la instalación de software para: * Configuración * Interfaz gráfico * Módulo de proceso * Gestión y archivo de datos	1 por institución
3	Osciloscopio	- Display: 2 Canal a color. - Ancho de banda: 350 Mhz. - Conector in/out : USB - Velocidad de muestreo : cada canal 4 GHz. - Sensibilidad vertical: 2 mV / div a 5 V / div con calibración.	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
4	Amperímetro	- Corriente CA, 40 A. - Tensión CA, 600 V. - Resistencia, 0 a 400 Ohm. - Frecuencia, 60 Hz a 400 Hz.	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
5	Pinza amperimétrica	- Rango Corriente: 250 A. - Frecuencia: 5,0 Hz a 500,0 Hz. - Factor de cresta : 1,42 a 2.500 A. - Resolucion: 1 A (≤ 2500 A). - Capacitancia: 0 a 100 µF. - CAT III.	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
6	Multímetro	- Corriente AC: hasta 10 A. - Resistencia : hasta 20 M ohm. - Voltaje Maximo: 500 VAC, 500 VDC. - Temperatura, de - 10 C° a 50 C°. - Frecuencia max: 1 KHz. - CAT IV.	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
7	Reductores de velocidad	- De al menos 2 velocidades diferentes	2 por laboratorio
8	Equipo Controlador Automático (controlador lógico programable)	- Alimentación: 220 AC y 24 DC incorporado. - CPU: RAM Estatica, EEPROM. - Input/Out digital: 16 - Interfaces Comunicacion: RS-232/485 y Port. serial /ETHERNET - Input/Out Analogico: 2 de 10 Vdc. - Contador High speed: 20 KHz.	1 por cada 3 estudiantes
9	Computadoras	- Con sistema operativo, procesador y condiciones técnicas necesarias para el desarrollo de las actividades establecidas y el logro de las competencias de la carrera profesional.	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
10	Módulo de Control Automático de Nivel	Que incluye: - Sensor - Transmisor - Controlador - Válvula de control - Indicador de nivel - Registrador - Electrobomba - Tanque	1 por laboratorio
11	Módulo de Control Automático de Flujo	Que incluye: - Sensor - Transmisor - Controlador - Válvula de control - Indicador de flujo - Registrador - Electrobomba - Caudalímetro	1 por laboratorio
12	Módulo de Control Automático de Presión	Que incluye: - Sensor (manómetro) - Transmisor - Controlador - Válvula de control - Indicador de presión - Registrador - Electrobomba - Tanque - Tetra gauge	1 por laboratorio
13	Válvulas y electro válvulas	- Válvula: 3/2. Vias con activacion de Boton. - Válvula: 3/2. Con activacion de Rodamiento. - Válvula: 5/2. Con mando neumatico - Electro Válvulas: 3/2, 4/2, 5/2 y 5/3 - Válvulas proporcionales 4-20mA/0-10VDC - Reguladores de presión - Unidad de mantenimiento - FRL.	1 módulos por grupo de hasta 5 estudiantes
14	Cilindros	- Cilindros de simple y doble efecto - Mangueras y conectores (múltiples y simples)	1 módulos por grupo de hasta 5 estudiantes
15	Módulo de Control Automático de temperatura	- Sensor - Transmisor - Controlador - Indicador de temperatura - Registrador - Horno o calentador - Pírometro infrarrojo	1 por laboratorio

16	Dispositivos	- Actuador giratorio - Sensores y transmisores de diversos tipos - Detectores de desplazamiento: potenciométrico y LVDT.	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
17	Herramientas	- Juego de alicates medianos. - Juego de destornilladores de plástico. - Cautil del 25W. - Pinza de plástico.	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
MOBILIARIO			
1	Mesa de trabajo	- De material adecuado para los trabajos propios de este taller - Dimensiones aproximadas: 2.0 x 1.0 x 0,7 m. - Aristas curvas, de preferencia - Con instalaciones conectadas a tomacorriente y parada de emergencia del laboratorio.	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
2	Sillas o bancos	- Unipersonales - De diseño ergonómico - De material adecuado para los trabajos propios de este taller	1 por estudiante
3	Armarios	- Para alojar instrumentos - Con seccionadores o divisiones	1 por laboratorio
		- Para alojar equipos y accesorios - Con seccionadores o divisiones	1 por laboratorio
4	Pizarra	- De material acrílico, de preferencia - De dimensiones adecuadas para el laboratorio - Tipo colgar o adherida a la pared	1 por laboratorio

EQUIPAMIENTO BÁSICO DEL TALLER NEUMÁTICA E HIDRÁULICA

N°	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	RATIO (N° ESTUDIANTES / ÍTEM*)
1	Computadoras	- Con sistema operativo, procesador y condiciones técnicas necesarias para el desarrollo de las actividades propias de la carrera profesional	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
2	Compresor de aire	- Alimentación: 220 VAC - Velocidad: 2850 RPM. - Máxima presión: 6 Bares.	1 por institución
3	Módulo de Neumática	Que incluye: - Cilindros de simple y doble efecto - Unidad de mantenimiento - Manifold - Racores - Temporizadores - Acumuladores - Bomba de vacío - Generadores de vacío - Con mesa de trabajo, válvulas y accesorios completos	4 módulos por laboratorio
4	Módulo de Electrohidráulica	Que incluye: - Cilindros de simple y doble efecto - Electroválvulas hidráulicas - Racores - Tanque acumulador de aceite - Pulsadores: Pulsantes y de enclavamiento - Sensores: Inductivo y capacitivos de 2 y 3 hilos - Sensores de presión: Positivo y negativo - Relés: temporizador eléctrico, relé programable y otros - Fuentes de alimentación - Motores hidráulicos operaciones diversas - Sensor LS/PC - Analizador SOS - Bombas de desplazamiento variable y direccional - Bomba de carga - Palancas FTC (Joystick) - Modulo de control electrónico (ECM) - Con válvulas y accesorios completos	4 modulos por laboratorio
5	Módulo de Electroneumática	Que incluye: - Cilindros de simple y doble efecto - Electro válvulas - Unidad de mantenimiento - Racores - Pulsadores: Pulsantes y de enclavamiento - Sensores: Inductivo y capacitivos de 2 y 3 hilos - Sensores de presión positivo y negativo - Relé Temporizador eléctrico - Relé programable - Fuentes de alimentación - Con válvulas y accesorios completos	4 modulos por laboratorio
6	Módulo de Hidráulica	Que incluye: - Cilindros de simple y doble efecto - Válvulas hidráulicas - Manifold - Racores - Tanque acumulador de aceite - Fuentes de alimentación - Tetra gauge - Bomba de desplazamiento constante - Bomba de desplazamiento variable - Motores bidireccionales	4 modulos por laboratorio
7	Dispositivos	- Actuador giratorio - Detectores de desplazamiento: potenciométrico y LVDT	1 por grupo de hasta 3 estudiantes

8	Herramientas	- Juego de alicates medianos. - Juego de destornilladores de plástico. - Cautín del 25W. - Pinza de plástico.	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
---	--------------	--	------------------------------------

MOBILIARIO

1	Mesa de trabajo	- De material adecuado para los trabajos propios de este taller - Dimensiones aproximadas: 2.0 x 1.0 x 0,7 m. - Aristas curvas, de preferencia - Con instalaciones conectadas a tomacorriente y parada de emergencia del laboratorio.	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
2	Sillas o bancos	- Unipersonales - De diseño ergonómico - De material adecuado para las actividades en este taller	1 por estudiante
3	Armarios	- Para alojar instrumentos - Con seccionadores o divisiones	1 por laboratorio
4		- Para alojar equipos y accesorios - Con seccionadores o divisiones	1 por laboratorio
5	Pizarra	- De material acrílico o similar - Adecuada para las dimensiones del taller - Tipo de pared, de preferencia	1 por laboratorio

EQUIPAMIENTO BÁSICO DEL TALLER DE MECATRÓNICA

N°	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	RATIO (N° ESTUDIANTES / ÍTEM*)
1	Torno convencional	- Tipo paralelo - Distancia entre puntas 1000 mm, aproxim. - Recorrido del carro transversal 250 mm - Recorrido del carro soporte 100 - Contrapunto diámetro del husillo 60 - Recorrido del husillo 150 - Cono morse 4 - Con accesorios completos	2 por taller
2	Fresadora	- Mesa de 400 x 1100 mm., aprox. - Cabezales para fresado vertical universal y horizontal - Mesa con desplazamiento en tres ejes - Accesorios cabezal divisor - Motores independientes para corte, avance y refrigerante. - Alimentación 220 V / 380 V 60 Hz. - Con accesorios completos	1 por taller
3	Centro de mecanizado por Control Numérico Computarizado (tipo educativo)	- Para mecanizar diversos materiales - Tipo universal - De 3 ejes, como mínimo - Con al menos 20 herramientas - De 2 husillos, como mínimo - Compatible con todos los sistemas CAD / CAM - Con guardas de seguridad - Con portaherramientas - Con computadora para programación, de preferencia	1 por taller
4	Torno de Control Numérico Computarizado (tipo educativo) (opcional si se cuenta con centro de mecanizado CNC)	- Tipo educativo - Para mecanizar diversos materiales - Compatible con todos los sistemas CAD / CAM - Con guardas de seguridad - Con portaherramientas - Con computadora para programación, de preferencia - Capacidad de 3 ejes - Con accesorios completos	1 por taller
5	Rectificadora tangencial	- De 500 mm. aproximadamente - Mesa electromagnética rectangular y circular - Con accesorios completos	1 por taller
6	Robot de manufactura industrial	- Robot Manipulador. - Numero de Ejes: 6. - Capacidad de carga aproximada de 6 Kg. - Estructura vertical. - Incluye software.	1 por taller
7	Robot SCARA	- Tipo Scara - Número de ejes: 4. - De alta velocidad de los ejes - Alimentación: 220 VAC. - Incluye software.	1 por taller
8	Equipo controlador automático	- Alimentación: 220AC y 24 DC incorporado. - CPU: RAM Estática, EEPROM. - Interfaces Comunicación: RS-232/485, Port. Serial y Ethernet. - Input/Out Analógico: 2 de 10 Vdc. - Input/Output: 20 Khz.	1 por grupos de hasta 4 estudiantes
9	Taladro	- De columna - Con mesa giratoria - Profundidad aproximada: 50 mm. - Mesa giratoria: +/- 45°. - N° Revoluciones de husillo: 520 / 2620 U/min. aproximadamente	1 por laboratorio
10	Sierra de cinta	- Eléctrica - Capacidad de corte: Rectángulo-Circular 90° - Capacidad de corte: Rectángulo-Circular hasta 90°. - Alimentación: 220 VAC.	1 por laboratorio

11	Faja transportadora	- Para el transporte de materiales diversos - De tamaño adecuado para el desarrollo de los procesos establecidos por la institución - Con motor	1 por laboratorio
12	Multímetro	- Corriente AC: hasta 10 A. - Resistencia : hasta 20 M ohm. - Voltaje Maximo: 500 VAC, 500 VDC. - Temperatura : 50C° a 200C°. - Frecuencia max: 1 KHz. - Cat IV.	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
13	Cilindros de simple y doble efecto	- Pistones planos de sección ovalada. - Pistones con guías. - Pistones sin vástago. - Pistones compactos.	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
14	Sensores	- Magnéticos. - De rodamiento. - Capacitivos de aproximación. - Inductivos de aproximación. - Magnéticos de proximidad. - Ópticos de aproximación. - De presión - De temperatura	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
15	Electro válvulas	- De 5/2 Biestable. - De 5/2 Monoestable. - De 5/3 centro cerrado. - Proporcionales 4-20 mA o 0-10 VDC - Voltajes: 24 DC/220 AC aplicados a todas las válvulas	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
16	Herramientas	- Juego de alicates medianos. - Juego de destornilladores de plástico. - Cautín de 25W. - Pinza de plástico.	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
17	Equipo de soldadura oxiacetilénica	- Para procesos con diversos metales - Con válvulas de seguridad - Con accesorios completos	1 por grupo de hasta 10 estudiantes
18	Tornillos de banco	- Tornillo de Banco Giratorio. - Tornillo de Banco Palomilla. - Tornillo de Banco Fijo.	1 por grupo de hasta 10 estudiantes
19	Equipo de soldadura TIG	- Para procesos con diversos metales - Con flujo de gas ajustable - Alimentación 220 V - Con accesorios completos	1 por grupo de hasta 10 estudiantes

MOBILIARIO

1	Mesa de trabajo	- De material adecuado para los trabajos propios de este taller - Dimensiones aproximadas: 2.0 x 1.0 x 0,7 m. - Aristas curvas, de preferencia - Con instalaciones conectadas a tomacorriente y parada de emergencia del laboratorio.	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
2	Sillas o bancos	- Unipersonales - De diseño ergonómico - De madera o material adecuado para las actividades en este taller	1 por estudiante
3	Armarios	- Para alojar instrumentos - Con seccionadores o divisiones	1 por laboratorio
4		- Para alojar equipos y accesorios - Con seccionadores o divisiones	1 por laboratorio
5	Pizarra	- De material acrílico o similar - Adecuada para las dimensiones del taller - Tipo de pared, de preferencia	1 por laboratorio

EQUIPAMIENTO BÁSICO DEL TALLER DE INSTALACIONES ELECTRICAS INDUSTRIALES

N°	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	RATIO (N° ESTUDIANTES / ÍTEM)
1	Osciloscopio	- Display: 2 Canal a color. - Ancho de banda: 350 Mhz. - Conector in/out : USB - Velocidad de muestreo : cada canal 4 GHz. - Sensibilidad vertical: 2 mV / div a 5 V / div con calibración. - Tensión de entrada Max: 300 RMS, Cat III.	1 por grupos de hasta 3 estudiantes
2	Fuente de alimentación AC / DC	- Fuente de alimentación regulada a 10 A: - Tensión de entrada: 220 VAC - Fase de entrada y salida: 3ø - Tensión de salida: 0 a 380 VAC - Tensión de salida: 0 a 220 VDC - Frecuencia: 50 a 60 Hz - Salida en forma: Estrella /Delta - Interruptor diferencial 30 mA	1 por laboratorio
3	Amperímetro	- Corriente CA: 40 A. - Tensión CA: 600 V. - Resistencia: 0 a 400 Ohm. - Frecuencia: 60 Hz a 400 Hz.	1 por grupos de hasta 3 estudiantes
4	Multímetro	- Corriente DC/AC: hasta 10 A. - Resistencia: hasta 20 M ohm. - Precision: 4% + 3 a 1KHz. - Voltaje Maximo: 500 VAC, 500 VDC. - Temperatura : - 10C° a 50C°. - Frecuencia max: 1 KHz. - Seguridad: Cat IV. - Miliamperios: 100 mA	1 por grupos de hasta 3 estudiantes

5	Analizador de red	<ul style="list-style-type: none"> - Vrms (ca+cc): 1 V a 1000 V fase a neutro. - Factor de cresta (V) : 1,0 > 2.8. - Amperios (CA+CC): 5 A a 6000 A. - Factor de cresta(A): 1 a 10. - Ángulo de fase: -360° a +0° . - Frecuencia : 60 Hz. - Seguridad: CAT III y IV. 	1 por grupos de hasta 3 estudiantes
6	Registrador Scopemeter (MONOFÁSICO/TRIFÁSICO)	<ul style="list-style-type: none"> - Tensión: 1000V. - Corriente: 1000 A. - Frecuencia: hasta 69 Hz. - Resolución: Muestreo sincrónico 16 Bits. - Capacidad de registro: 500 sucesos. - Factor de potencia activa: FP ≥ 0,99. - Factor de potencia aparente: 1 ≥FP ≥ 0. - Factor de potencia reactiva: 1 ≥FP ≥ 0. 	1 por grupos de hasta 3 estudiantes
7	Medidor de aislamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Medida de tensión AC: 500 V. - Impedancia de entrada: 3.3 MΩ. - Prueba de continuidad. - Medida impedancia de Lazo: 100 a 500 VAC. - Mide la corriente previsible de corto circuito. - Prueba corriente de disparo. 	1 por grupos de hasta 3 estudiantes
8	Vatímetro	<ul style="list-style-type: none"> - Para la medición de potencia en sistema trifásico y monofásico - Con funciones INRUSH y SMOOTH - Tensión de 0 a 220 VAC - Corriente de 0 a 10 A - Fase 1 y 3 - Con accesorios necesarios para su funcionamiento 	1 por grupos de hasta 3 estudiantes
9	Fuente eléctrica AC (MONOFÁSICO)	<ul style="list-style-type: none"> - Tensión: 230 V - Corriente: 10 A max. - Absorción Max: 2 KVA. - Display: Digital - Sintonizador: 0 - 230 VAC. 	1 por grupo de hasta 6 estudiantes
10	Fuente eléctrica AC (TRIFÁSICO)	<ul style="list-style-type: none"> - Tensión: 3 x 400 V - Tensión: 3 x 220 V - Corriente: 10 A max. - Absorción Max: 6 KVA. - Display: Digital. 	1 por grupos de hasta 3 estudiantes
11	Relé magnetotérmico	<ul style="list-style-type: none"> - Tensión: 240V a 415V - Número de polos: 3 polos. - Corriente: 16 A max. - Curva: C. - Seguridad: CAT II. 	1 por grupos de hasta 3 estudiantes
12	Relé electromagnético	<ul style="list-style-type: none"> - Tensión: 125V a 220V - Configuración de contactos: 4PDT. - Corriente: 5A max. - Impedancia: 100 MΩ. - Tiempo de apagado: 20 ms. - Tiempo de funcionamiento: 20 ms. 	1 por grupos de hasta 3 estudiantes
13	Relé térmico tripolar	<ul style="list-style-type: none"> - Tensión: 230 V - Corriente: 16 A. - Polos: 3 polos. 	1 por grupos de hasta 3 estudiantes
14	Relé térmico compensado	<ul style="list-style-type: none"> - Tensión: hasta 600 V - Corriente max: 90A. 	1 por grupos de hasta 3 estudiantes
15	Fasímetro	<ul style="list-style-type: none"> - Rango de tensión: 40-700 V. - Rango de frecuencias : 15-400 Hz. - Temperatura de trabajo: 0 °C a 40 °C . - Seguridad:CAT III , 600 V; CAT IV, 300V. 	1 por laboratorio
16	Relé diferencial	<ul style="list-style-type: none"> - Tensión: 125v a 220v. - Configuración de contactos: 4PDT. - Corriente: 5A max. - Impedancia: 100 MΩ. - Tiempo de apagado: 20 ms. - Tiempo de funcionamiento: 20 ms. 	1 por grupos de hasta 3 estudiantes
17	Máquina rotuladora	<ul style="list-style-type: none"> - Impresora: códigos alfanuméricos. - Display: LCD Backlight. - Escritura: Horizontal y Vertical. 	2 por taller
18	Tacómetro	<ul style="list-style-type: none"> - Medida de velocidad :1 a 99,999 rpm. - Presición: ± 0,02% de lectura o 1 dígito. - Distancia de detección: Hasta 350 mm (14"). - De contacto y/o infrarojo 	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
19	Motores asíncronos	<ul style="list-style-type: none"> - Motor: Jaula de ardilla, Clase F - Potencia: de 0.4 a 1 kW. - Tensión: 220/400 VAC, 60 HZ. - Corriente: 5 A. - Velocidad nominal: 1500 rpm. - Grado de protección IP – 55. - Fase: 3φ. 	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
20	Motores síncronos	<ul style="list-style-type: none"> - Motor: Sincron, Clase F. - Potencia: de 0.4 a 1 kW. - Tensión: 220/400 VAC, 60 HZ. - Corriente: 5 A. - Velocidad nominal: 1500 rpm. - Grado de protección IP – 55. - Fase: 3φ. 	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
21	Motores de corriente continua	<ul style="list-style-type: none"> - Potencia: 0.4 a 1 kW. - Tensión inducida: 90- 180 VDC. - Corriente: 8 a 10 A. - Velocidad nominal: 1500 rpm. - Grado de protección IP – 23. - Aislamiento: Clase F. - Tensión de excitación: 220v, 60 Hz. - Tipo de carcasa 34 - Con controlador de velocidad 	1 por grupo de hasta 4 estudiantes

22	Transformador reductor	- Reduccion: 220V/8V, 220V/110V, 220V/60, 110V/60V. - Potencia: hasta 2KVA. - Frecuencia: 60 Hz.	2 por laboratorio
23	Auto transformador	- Tensión de salida: 0-240 V. - Corriente: 5 A.	2 por laboratorio
24	Servomotores /amplificador combo	- Potencia entre 0.4 a 1 kW - Tensión inducida : 230 V - Velocidad 4000 rpm - Tipo de carcasa 34 - Corriente de 8 a 10 A - Incluye software de configuración	2 por laboratorio
25	Dispositivos	- Riel DIN metálico. - Pulsador de plástico, de colores verde y rojo - Borneras DIN - Caja de metal y resina plástica, con seguridad IP 66 - Balisas	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
26	Herramientas	- Juego de alicates medianos. - Juego de destornilladores. - Cautil del 10W. - Pinza de plástico. - Cutter	1 por grupos de hasta 3 estudiantes

MOBILIARIO

1	Mesa de trabajo	- De material adecuado para los trabajos propios de este taller - De 2.0 x 1.0 x 0.7 mt - Aristas: curvas - Con instalaciones conectadas a tomacorriente y parada de emergencia del laboratorio.	1 por grupo de hasta 3 estudiantes
2	Sillas o bancos	- Unipersonales - De diseño ergonómico - De madera	1 por estudiante
3	b	- Para alojar Instrumentos. - De madera, de preferencia - Con divisiones	1 por laboratorio
		- Para alojar Equipos - De madera, de preferencia - Con divisiones	1 por laboratorio
4	Pizarra	- De material acrílico, de preferencia - De dimensiones adecuadas para el laboratorio - Tipo de pared, de preferencia	1 por laboratorio

EQUIPAMIENTO DE AULA PEDAGÓGICA

N°	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	RATIO (N° ESTUDIANTES / ÍTEM)
1	Televisor o proyector multimedia	Del televisor: - De tamaño adecuado para las dimensiones del aula o un aproximado de 50 pulgadas. - Tipo smart, de preferencia Del proyector multimedia: - Con características técnicas que permita la proyección y visibilidad adecuada para toda el aula Con conexión a PC o laptop	1 por aula pedagógica
2	Computadora	- De escritorio o portátil - Con características técnicas adecuadas para el uso de los docentes y estudiantes. - Compatible con el proyector o TV	1 por aula pedagógica

MOBILIARIO

1	Mesas unipersonales	- De material adecuado para la zona - De características ergonómicas - Adecuadas para los procesos de aprendizaje de estudiantes de educación superior	1 por estudiante
2	Sillas personales	- De material adecuado a la zona - De características ergonómicas - Adecuadas para los procesos de aprendizaje de estudiantes de educación superior	21 por estudiante
3	Escritorio para el docente	- De madera, de preferencia - Ergonómico y de dimensiones adecuadas	1 por aula pedagógica
4	Silla para el docente	- De madera, de preferencia - Ergonómico y de dimensiones adecuadas	1 por aula pedagógica
5	Pizarra	- De material acrílico - Adecuada para las dimensiones del laboratorio - De tipo de colgar en la pared, de preferencia	1 por aula pedagógica
6	Ecran o similar	- De tamaño adecuado para las dimensiones del aula - Retractable, de preferencia	1 por aula pedagógica
7	Armario	- Para guardar equipos - De madera o material adecuado para la zona - Con llave y dispositivos de seguridad	1 por aula pedagógica

- 1) Si dos o más talleres y/o laboratorios contienen ítems similares es posible que compartan el mismo ambiente físico, siempre que se cumpla con lo establecido en la norma de infraestructura y los ratios de equipamiento establecidos por número de estudiantes.
- 2) Los ítems considerados en un taller o laboratorio que sea compartido, podrán ser considerado como existentes para todos los talleres y/o laboratorios que compartan el ambiente, siempre y cuando no exista superposición de horarios entre las secciones que los utilicen.
- 3) La institución que oferte carreras de esta actividad económica, debe contar con tablero eléctrico de alimentación monofásica y trifásica.
- 4) Los laboratorios y talleres deben tener instalaciones y dispositivos de seguridad que salvaguarden la integridad de los estudiantes e instalaciones.
- 5) En los talleres y laboratorios deben considerarse los equipos de protección personal para estudiantes y docentes.
- 6) En los tableros de control ubicados en laboratorios y talleres deben considerarse interruptores diferenciales.
- 7) Todos los equipos, máquinas y herramientas consideradas en los talleres y laboratorios de las carreras correspondientes a esta actividad económica, deben ser adecuados a las condiciones de los sistemas eléctricos utilizados en el país.
- 8) El número de estudiantes en talleres y laboratorios especializados, debe ser alrededor de 20 estudiantes.

INFRAESTRUCTURA

(De aplicación estricta en todos los ambientes)

- 1- Las dimensiones de los ambientes deben estar en función al número de estudiantes que albergan, el ratio de estudiantes por ítem, y cumplir con lo establecido en la Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior, NTIE 001-2015, aprobada con RVM N° 017-2015-MINEDU.
- 2- Los laboratorios, talleres y aulas deben contar con las instalaciones apropiadas para las actividades que desarrollan, y en lo que corresponda, ser similares a las que se utilizan en la industria.
- 3- Cumplir con las recomendaciones e indicaciones técnicas del (los) fabricante(s) del equipamiento, en el (los) ambiente(s) correspondiente(s).