SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR
COORDINACIÓN GENERAL DE UNIVERSIDADES TECNOLÓGICAS Y POLITÉCNICAS

MATRIZ DE COMPETENCIAS

Universidades participantes:	**Universidad Politécnica de Aguascalientes** **Universidad Politécnica de Baja California** **Universidad Politécnica de Bicentenario** **Universidad Politécnica de Chiapas** **Universidad Politécnica de Garcia** **Universidad Politécnica de Guanajuato** **Universidad Politécnica de la Zona Metropolitana de Guadalajara** **Universidad Politécnica de Lázaro Cárdenas** **Universidad Politécnica de Pachuca** **Universidad Politécnica de Puebla** **Universidad Politécnica de Querétaro** **Universidad Politécnica de Sinaloa** **Universidad Politécnica de Texcoco** **Universidad Politécnica de Tlaxcala** **Universidad Politécnica de Tulancingo** **Universidad Politécnica de Victoria** **Universidad Politécnica de Zacatecas** **Universidad Politécnica del Golfo de México** **Universidad Politécnica del Valle de México**
Programa Educativo:	**Ingeniería Robótica**
Competencias:	1. Gestionar el mantenimiento a sistemas mecatrónicos y robóticos mediante herramientas administrativas, técnicas de diagnóstico y predicción de fallas, así como procedimientos de mantenimiento especializado para reducir el tiempo paro, incrementar la disponibilidad del equipo y contribuir a la rentabilidad de la organización 2. Desarrollar soluciones de automatización de procesos productivos y servicios mediante la incorporación sinérgica de elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos, control y sistemas robóticos para mejorar la productividad y calidad del proceso y producto. 3. Diseñar sistemas mecatrónicos y robóticos con base en los requerimientos del proceso y la detección de áreas de oportunidad mediante metodologías, herramientas de diseño, simulación y manufactura para brindar soluciones tecnológicas innovadoras a las necesidades de los procesos productivos y servicios.

FASE 1								FASE 2				
ELEMENTOS PARA INTEGRAR EL PERFIL PROFESIONAL POR COMPETENCIAS (PPC)								*ELEMENTOS PARA INTEGRAR EL PERFIL PROFESIONAL POR COMPETENCIAS (PPC)*				
I. PERFIL PROFESIONAL	II. SABER HACER (PRÁCTICA)							III. SABER (TEORÍA)				IV. SER
I. PERFIL PROFESIONAL	II.1. UNIDADES DE COMPETENCIA			II.2. CAPACIDADES				Saber (Conocimiento teórico)				
I.1. COMPETENCIA *C-01*	**A)Verbo** *C-02*	**B) Objeto** *C-03*	**C) Condición** *C-04*	**A)Verbo** *C-05*	**B) Objeto** *C-06*	**C) Condición** *C-07*	**D) Criterio de desempeño** *C-08*	**Conocimientos técnicos o disciplinarios**	**Conocimientos relacionados de otras disciplinas**	**Normas, estándares y reglamentos aplicables**	**Equipos, herramientas y materiales empleados para el logro de la capacidad**	**Actitudes y valores (Competencias Genéricas)**
Gestionar el mantenimiento a sistemas mecatrónicos y robóticos mediante herramientas administrativas, técnicas de diagnóstico y predicción de fallas, así como procedimientos de mantenimiento especializado para reducir el tiempo paro, incrementar la disponibilidad del equipo y contribuir a la rentabilidad de la organización	Mantener	equipos mecatrónicos y robóticos	con base en un plan de mantenimiento y mediante técnicas y procedimientos de mantenimiento establecidos bajo el marco normativo y de seguridad para disminuir el tiempo de paro del equipo e incrementar su vida útil.	Planear	mantenimiento de equipos mecatrónicos y robóticos	considerando manuales del fabricante, bitácoras de mantenimiento, horas de trabajo del equipo, condiciones de operación, recursos humanos y materiales, protocolos de seguridad e higiene, para detectar necesidades y programar acciones de mantenimiento.	Elabora un plan anual de mantenimiento que incluya los siguientes aspectos: Requerimientos de mantenimiento, Actividades Periodicidad Horas de trabajo Tiempo de ejecución Responsable de actividad Personal requerido Herramientas Refacciones y consumibles requeridos Servicios especiales Presupuesto estimado	Fundamentos de administración de mantenimiento: métricas de mantenimiento, técnicas de control de inventario, Tipos de mantenimiento Diagramas de Gantt Fundamentos de física Naturaleza y clasificación de los equipos Formatos de mantenimiento Características técnicas de los equipos Simbología de sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos y de control Herramientas básicas de control de calidad Procedimientos de disposición y manejo de residuos	Fundamentos de instrumentación industrial Fundamentos de automatización industrial Fundamentos de administración de empresas Fundamentos de administración de procesos industriales Estadística descriptiva Ofimática básica Seguridad e higiene industrial Procedimientos de mantenimiento a los elementos y materiales mecánicos eléctricos, electrónicos y de control Circuitos hidráulicos, neumáticos, eléctricos y electrónicos Inglés Procedimientos de Calibración de instrumentos de control Procedimientos de instalación, montaje y monitoreo de maquinaria y equipos de control Fundamentos de costos y presupuestos	UNE 20654 UNE 20863 UNE-EN 13269 UNE-EN 13306 UNE-EN 13460 UNE-EN 15341 UNE-EN 29000 UNE-EN 60300 La Norma UNE-EN 13460:2009 es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 13460:2009.	Equipo de Cómputo Software de administración de mantenimiento Manuales y catálogos de equipos industriales Fichas técnicas de equipos Historial de mantenimiento Inventario de equipos, refacciones y consumibles	Responsabilidad, Puntualidad Crítico Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar Toma de decisiones. Trabajo en equipo Conciencia ecológica Ético Ordenado
				Ejecutar	acciones de mantenimiento preventivo y correctivo	de acuerdo al plan de mantenimiento o fallas imprevistas considerando los protocolos de seguridad e higiene, de acuerdo a los procedimientos establecidos y normas aplicables para asegurar el cumplimiento del plan de mantenimiento o resolver las fallas.	Ejecuta la acción de mantenimiento preventivo o correctivo indicada en la orden de trabajo de acuerdo a los protocolos y normatividad establecidos y registra en la bitácora de mantenimiento, según el caso: Para mantenimiento preventivo. - Identificación del equipo. - Rutina de inspección requisitada. - Procedimiento empleado. - Herramientas, materiales, refacciones y consumibles empleados. - Tiempo de ejecución. - Recomendaciones. - Liberación por parte del usuario. Para mantenimiento correctivo. - Identificación del equipo. - Diagnóstico de falla. - Acciones para la corrección de falla. - Procedimiento empleado. - Herramientas, materiales, refacciones y consumibles empleados. - Tiempo de ejecución. - Recomendaciones. - Liberación por parte del usuario.	Simbología de planos arquitectónicos, e instalaciones eléctricas, neumáticas, hidráulicas, voz y datos. Simbología de circuitos Eléctricos, hidráulicos y neumáticos Seguridad e Higiene industrial Simbología y señalética industrial de seguridad Fundamentos de administración de mantenimiento Tipos de mantenimiento Conceptos de mantenimiento preventivo y correctivo. Conceptos de Mantenimiento Productivo Total Técnicas de control de inventarios: refacciones e insumos Procedimientos de manejo y disposición de residuos Principios de operación de sistemas eléctricos, electrónicos, mecánicos, robóticos y de control. Técnicas de diagnóstico de fallas de equipos electromecánicos Técnicas de lubricación	Inglés Principios de resistencia de materiales Tipos y propiedades de los materiales Fundamentos de procesos de manufactura Fundamentos de electricidad y magnetismo Expresión oral y escrita Fundamentos de metrología industrial Fundamentos de máquinas eléctricas Fundamentos de electrónica Fundamentos de eléctrica Fundamentos de mecánica Fundamentos de estática y dinámica Principios de funcionamiento de sensores y actuadores Fundamentos de química Algebra Algebra lineal	Ley Federal del Trabajo. Ley del IMSS. Normas STPS NOM 004 "Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo", NOM 006 "Manejo y almacenamiento de materiales" NOM 020 "Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas" NOM 026 "Colores y señales de seguridad e higiene" NOM 029 "Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo" NOM 002 "Condiciones de seguridad. Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo" NOM 154 "Equipos contra incendio" Familia de normas ISO 9000 "Sistemas de Gestión de Calidad" Políticas internas NOM-001-STPS NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.	Herramientas manuales para mantenimiento industrial Máquinas herramientas convencionales: Equipo de medición dimensional Equipo de medición de parámetros eléctricos y electrónicos. Máquina multiprocesos de Soldadura. Banco para pruebas de Refrigeración. Banco de pruebas de sistemas mecánicos. Banco de pruebas de sistemas electrohidráulicos. Banco de pruebas de sistemas electro neumáticos. Equipo de pruebas para electrónica. Componentes de Automatización. Equipo de análisis de vibraciones. Estetoscopio de mecánico Líquidos penetrantes. Software de mantenimiento Equipo de protección personal de seguridad industrial Refacciones y consumibles de mantenimiento Manuales y catálogos de equipos y componentes mecatrónicos Banco de pruebas de control de motores	Trabajo en equipo Responsabilidad Orden y limpieza Disciplina Actitud de servicio Honestidad. Liderazgo. Manejo de conflictos Toma de decisiones Trabajo bajo presión Analítico
	Formular	estrategias de prevención de fallas en maquinaria y equipos mecatrónicos y robóticos	mediante técnicas de análisis de causa y efecto de falla, monitoreo de parámetros de funcionamiento para proponer correcciones e incrementar la disponibilidad del equipo.	Realizar	análisis de causas y efectos de falla de maquinaria y equipo.	considerando los parámetros y condiciones de operación, bitácoras de mantenimiento, manuales de fabricante, empleando las metodologías de análisis de fallas, para detectar la falla, determinar las acciones correctivas y mejorar el plan de mantenimiento.	Elabora un informe de causas y efectos de fallas de maquinaria y equipo que contenga: -Factores críticos y causas raíz que determinan la severidad, ocurrencia y detección de las fallas y efectos del equipo. - Propuesta de acciones correctivas y recomendadas para eliminar la ocurrencia, reducir la severidad e incrementar la probabilidad de detección. - Propuestas de mejora al plan de mantenimiento.	Técnicas de análisis de fallas: modal de fallos y efectos (FMEA/AMEF), Análisis de Causa Raíz (RCA), Análisis de Pareto, Análisis de Criticidad, Diagrama de Ishikawa, Indicadores de Mantenimiento: Tiempo Medio Entre Fallas (TMEF), Tiempo Medio Para Reparar (TMPR), Tiempo Promedio Para Fallar (TPPF), Tiempo Entre Mantenimientos Preventivos (TEMP), Tiempo Promedio entre Mantenimientos Preventivos (TPMP), Disponibilidad (DISP), Confiabilidad (CONF) Conceptos de: Mantenimiento Productivo Total (TPM), mantenimiento Proactivo, mantenimiento Basado en Fiabilidad (RCM) Fundamentos de administración de mantenimiento. Seguridad e Higiene industrial	Inglés. Expresión oral y escrita Simbología de planos arquitectónicos, e instalaciones eléctricas, neumáticas, hidráulicas, voz y datos. Simbología de circuitos Eléctricos, hidráulicos y neumáticos Principios de calidad total: reingeniería, Six Sigma, pokayoke, Kaizen, 5s's. Cálculo: Extremos de funciones (Máximos y Mínimos), de costos. Gráficas de funciones. Fundamentos de electricidad y magnetismo Fundamentos de Estadística Modelos para la toma de decisiones: Maximin o Wald, Maximax, Hurwicz, Laplace y Savage. Principios de circuitos eléctricos Fundamentos de metrología industrial: conversiones, dimensiones y tolerancias, límites y ajustes, Fundamentos de máquinas eléctricas. Fundamentos de mecanismos y máquinas: lubricantes, potencia mecánica, Fundamentos de estática y dinámica: conceptos de masa, velocidad, inercia, momentos, fricción Fundamentos de resistencia de materiales: esfuerzo, resistencia, flexión, fluencia, fatiga, deformación elástica, torsión, rigidez, dureza.	Especificación British Standard PAS 55 Norma ISO 55001 Asset management. 2014 Procedimientos Internos para el Análisis de Causa-Raíz AISI: Normas de composición de aceros. ASTM: Normas para materiales, sus pruebas y su manufactura. ASME: Normas y especificaciones mecánicas. AWS: Normas para procedimientos, evaluaciones y técnicas de soldadura. NACE: Códigos para materiales expuestos a ambientes corrosivos. API: Normas para la industria del petróleo SAE: Normas para la industria automotriz. UNS: Clasificación de metales y aleaciones metálicas. ANSI: Normas y estándares de equipos, máquinas e instalaciones industriales.	Equipo de cómputo. Internet. Software de herramientas ofimáticas (Procesador de texto, hoja de cálculo, diapositivas, correo electrónico). Software para administración de mantenimiento industrial. Herramientas manuales para mantenimiento industrial Máquinas herramientas convencionales: Equipo de medición dimensional Equipo de medición de parámetros eléctricos y electrónicos. Manuales y catálogos de equipos y componentes mecatrónicos Planes, bitácoras y formatos de mantenimiento.	Observador. Analítico. Sistemático. Creativo. Responsable. Disciplinado. Con iniciativa. Toma de decisiones. Capacidad de síntesis.

				Establecer	estrategias de mantenimiento predictivo	a través de la aplicación de técnicas y herramientas de instrumentación y monitoreo en equipos y máquinas de acuerdo a los manuales del fabricante y las condiciones de operación para proponer acciones de control sobre puntos críticos e incrementar la fiabilidad del equipo.	Elabora una propuesta de instrumentación y monitoreo para la predicción de fallas que contenga los siguientes elementos: -Procedimiento de monitoreo -Variables y puntos críticos de control -Limites de control -Equipo de instrumentación para monitoreo. -Registro de datos de monitoreo - Interpretación de resultados -Propuestas de control y recomendaciones al plan de mantenimiento	Principios de funcionamiento y calibración de sensores y actuadores Variables físicas de sistemas industriales susceptibles de monitoreo Técnicas de acoplamiento, adquisición, monitoreo, procesamiento y transmisión de señales Aseguramiento de la calidad: control estadístico del proceso Principios de resistencia de materiales Fundamentos de metrología. Fundamentos de electrónica de potencia. Teoría de análisis de vibraciones mecánicas. Técnicas de monitoreo de vibraciones mecánicas Técnicas de monitoreo predictivo	Inglés. Fundamentos de física Fundamentos de estática y dinámica Cálculo diferencial: razones de cambio. Propiedades y tecnologías de los materiales. Propiedades y comportamientos de fluidos. Estadística inferencial. Ofimática. Expresión oral y escrita Extrapolación Análisis numérico: formulación Euler-LaGrange, elementos finitos Programación visual Instrumentación virtual	Normas STPS NOM 004 "Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo", NOM 006 "Manejo y almacenamiento de materiales" NOM - 005-STPS-1998 NOM - 107-STPS-1994 NOM - 108-STPS-1994 NOM - 109-STPS-1994 NOM - 110-STPS-1994 NOM - 111-STPS-1994 NMX - CC-018-1996-IMNC ISO 2372 ISO 18436.2 NOM - 251SSA1-2011 innocuidad de alimentos	Equipo de instrumentación eléctrica, electrónica, mecánica y óptica. Sistemas de visión artificial Equipo para análisis de vibración, termografía, lubricantes, Equipos y sistemas de adquisición de datos Equipos de monitoreo dimensional Equipo para monitoreo y diagnóstico de fallas Equipo de medición de parámetros físicos Transductores Equipo de diagnóstico de fallas Equipo de cómputo Equipos de comunicaciones y redes industriales Interfaces hombre-Máquina	Creatividad Honestidad Analítico Toma de decisiones. Proactivo Innovador. Trabajo en equipo. Adaptación al cambio
Desarrollar soluciones de automatización de procesos productivos y servicios mediante la incorporación sinérgica de elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos, control y sistemas robóticos para mejorar la productividad y calidad del proceso y producto.	Planear	automatización de procesos	mediante el diagnóstico de las necesidades de automatización para estructurar la propuesta de ejecución del proyecto	Diagnostica	las actividades, operaciones y procesos susceptibles a automatizar	mediante el análisis del proceso, y requerimientos del cliente utilizando técnicas de medición de las variables de entrada y salida, herramientas de análisis y gestión de procesos para establecer las especificaciones de los sistemas a integrar o automatizar.	Elabora reporte de funcionamiento del equipo y procesos susceptibles a automatizar incluyendo: -Tecnologías obsoletas, actividades manuales repetitivas, de alto riesgo del operario detectadas. -Requerimientos del proceso: variables físicas que intervienen en el proceso, tiempo de proceso, capacidad de producción, normas de seguridad, normas de calidad y flexibilidad de la producción. -Diagrama a bloques del proceso -Especificaciones técnicas de la maquinaria existente: tensión eléctrica de alimentación, potencia mecánica y eléctrica, condiciones ambientales. -Protocolos de comunicación -Descripción de los subsistemas mecánico, electrónico, eléctrico, cómputo y elementos de control. -Diagramas de la interrelación y sinergia de los elementos y subsistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos y de control de la maquinaria. -Dictamen del estado de la maquinaria existente considerando: información técnica, bitácora de mantenimiento, año de fabricación, origen de la tecnología, costos y accesibilidad en el mercado nacional e internacional de refacciones para mantenimiento	Principios de la automatización y robótica industrial Fundamentos de los procesos productivos y de servicios Fundamentos dibujo para ingeniería Variables físicas de sistemas industriales Fundamentos de metrología industrial Fundamentos de estática y dinámica Principios de electrónica digital, analógica y de potencia Fundamentos de mecanismos y máquinas Fundamentos de redes industriales Fundamentos de la administración e ingeniería proyectos Método de solución de problemas de ingeniería: metodología de la investigación y método ingenierí	Inglés Fundamentos de ofimáticas Comunicación oral y escrita Fundamentos de planeación de la producción Fundamentos de ergonomía Seguridad Industrial Fundamentos de ingeniería económica	ANSI/ISA 5.4 ANSI/ISA S5.2 NOM-001-SEDE-2012, IEC TC64. NEMA (MG-1) ISO 128-34 NOM-008-SCFI-2002 NOM-001-STPS-2008 NOM-002-STPS-2010 NOM-004-STPS-1999 NOM-006-STPS-2000 NOM-011-STPS-2001 NOM-020-STPS-2011 NOM-022-STPS-2008, ISO 9000- 2008 ISO 14000 IEEE 112:2004, 802.3 NEMA 250. UL 50. ISA-S5.1. IEC 60034-30:2008, 60034-2-1:2007, 61131-3	Equipo de cómputo Internet Software de aplicación (CAD,CAM,CAE,CIM) Manuales de especificaciones técnicas de componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos Equipo de instrumentación eléctrica, electrónica, mecánica y óptica. Equipo de medición de parámetros físicos Software de simulación de procesos	Ética Disciplina Orden Observador Análisis Trabajo en equipo Autodidacta Metódico Proactividad Honestidad Razonamiento lógico y matemático. Iniciativa Razonamiento inductivo Razonamiento deductivo Toma de decisión Destreza manual Innovación Capacidad de síntesis Capacidad de planificación Capacidad de organización Resolución de problemas Empatía Comunicación efectiva
				Formular	proyectos innovadores de integración y automatización de procesos y sistemas	considerando los resultados del diagnóstico, requerimientos de automatización, estudio de vigilancia tecnológica, selección de maquinaria y equipos compatibles, normatividad aplicable a través de las técnicas de automatización y administración de proyectos para atender áreas de oportunidad de desarrollo tecnológico y proponer soluciones a problemáticas	Elabora un proyecto de automatización de procesos y sistemas que incluya: Título Resumen ejecutivo Planteamiento del problema - Objetivo - Justificación - Resultados del diagnóstico - Vigilancia tecnológica - Impactos	Método de solución de problemas de ingeniería: metodología de la investigación y método ingenierí Metodología de diseño Fundamentos de la administración e ingeniería proyectos Procesos de manufactura, productivos y de servicios Principios de automatización y robótica industrial, programación de trayectorias, control e interconexión de robots industriales Automatización industrial: sensores, actuadores, controladores, sistemas de visión, robots, HMI y protocolos de comunicación Principio de circuitos eléctricos, electrónicos, secuenciales y	Inglés Fundamentos de metrología industrial Propiedades y tecnologías de los materiales Diagramas unifilares y simbología industrial Simbología de planos arquitectónicos, e instalaciones eléctricas, neumáticas, hidráulicas, voz y datos Simbología de circuitos Eléctricos, hidráulicos y neumáticos Simbología de planos de fabricación Técnicas de control estadístico de la producción Programación de GUI's	Normas de Tolerado y Dimensionamiento Geométrico ASME Y14.5-2009 Norma de Manufactura y Servicios ISO9000 Normas de Comunicaciones Industriales: DIN19249 EN50170 EN50250 IEC61158	Hoja técnica Equipo de cómputo Workstation Sensores y actuadores industriales PLC´s CNC Torno, Fresadora HMI's Robot Industrial Sistemas de visión Dispositivos de red Interfaces de comunicación	Ética Disciplina Orden Observador Análisis Autodidacta Metódico Proactividad Honestidad Razonamiento lógico y matemático.
	Automatizar	procesos de producción o servicios	con base en un proyecto de automatización mediante la programación, implementación e integración de sistemas mecatrónicos, robóticos y elementos de automatización e interfaces para su optimización y contribuir a la seguridad, calidad y productividad de la organización.	Programar	sistemas de control, monitoreo, interfaces humano-máquina y trayectorias de robots	mediante el diseño de algoritmos y el uso de lenguajes y herramientas de programación, considerando las variables y secuencia lógica del proceso y funciones de los elementos para controlar y monitorear el proceso.	Presenta la ejecución del programa de control y monitoreo un proyecto de automatización de procesos y sistemas incluyendo las siguientes actividades: - Algoritmo de solución, de acuerdo a requerimientos del proceso, junto con la representación gráfica de dicho algoritmo - Código de programación normalizado de control, monitoreo e interfaz humano-máquina. - Resultados de la simulación o emulación del programa. - Resultados de pruebas de funcionamiento reales en condiciones normales de operación en sitio.	Programación estructurada: diseño de algoritmos y lógica de programación. Electrónica digital: lógica combinacional y secuencial Programación de sistemas de control Programación de sistemas de monitoreo Programación de sistemas de instrumentación industrial Programación de sistemas HMI Programación de sistemas de visión Protocolos de comunicación para redes industriales Programación de periféricos Programación de trayectorias de robots Adquisición y procesamiento de señales. Fundamentos de procesamiento digital de imágenes	Inglés Ofimática Fundamentos de control modemo (Control clásico y control inteligente) Planeación y administración de proyectos Álgebra lineal Cálculo vectorial Ecuaciones diferenciales Dinámica	NOM-001-STPS NOM-002-STPS NOM-006-STPS NOM-009-STPS NOM-011-STPS NOM-004-STPS NOM -017 STPS NOM-018-STPS NOM-026-STPS NOM-029-STPS NOM-027-STPS ESTÁNDARES TIA / EIA NORMA T568A	Equipo de cómputo Software de programación Equipos periféricos Banco de instrumentación electrónica Banco de automatización industrial Software de simulación de automatización industrial Manuales de programación, fichas técnicas y catálogos de equipos Tarjetas de adquisición de datos Tarjetas de desarrollo de dispositivos embebidos Software para programación y manipulación de robots	Responsabilidad Capacidad de abstracción Análisis Autodidacta Metódico Razonamiento lógico y matemático. Razonamiento inductivo Razonamiento deductivo Toma de decisión Innovación Capacidad de síntesis Capacidad de planificación Capacidad de organización
				Implementar	sistemas de automatización	con base en el diagnóstico del proceso, mediante procedimientos de interconexión, acoplamiento y calibración de sensores, actuadores, sistemas inteligentes, interfaz de usuario e interfaz robótica y sistema de control, empleando herramientas especializadas, bajo un marco de seguridad y normativo para cumplir con la funcionalidad requerida.	Incorpora equipos y elementos de automatización de acuerdo a los requerimientos del proceso industrial realizando lo siguiente: -Interconexión y acoplamiento de elementos de entrada y salida al sistema de control y automatización de acuerdo a planos, manuales técnicos, estándares y normas establecidas. -Carga de los programas de los sistemas de control, monitoreo e interfaces humano-máquina -Calibración de los sistemas de medición y control de acuerdo a los parámetros del proceso. -Pruebas de operación y ajustes y documenta el sistema integrado mediante un reporte técnico que contenga:	Instrumentación industrial Automatización industrial Robótica industrial Protocolos de comunicación y redes Fundamentos de administración de mantenimiento: métricas de mantenimiento Mediciones eléctricas y dimensionales Simbología de sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos y de control Señales de entrada y salida de datos Sensores y actuadores Fundamentos de hidráulica y neumática Características técnicas de equipos Topología de Interfaces de usuario Dinámica y control de robots	Fundamentos de programación estructurada y periféricos Fundamentos de administración de procesos industriales Procedimientos de Calibración de instrumentos de control Procedimientos de instalación y montaje Procedimientos de monitoreo de maquinaria y equipos de control Seguridad e higiene industrial Electrónica analógica Álgebra lineal Cálculo vectorial Ecuaciones diferenciales Series y transformadas Dinámica Fundamentos de física Electricidad y magnetismo	Norma IEC 61131 NFPA 70E IEEE 802.11 ISA Standard S5.1 NFPA 79-07 ANSI/RIA R15.06 IEEE STD-1228	Equipo de Cómputo Manuales y catálogos de equipos industriales Fichas técnicas de equipos Instrumentación electrónica Controlador Lógico Programable Tarjeta de adquisición de datos Software de programación Software de simulación Software de manufactura HMI Dispositivos de visión artificial Módulos de entradas y salidas analógicas para PLC Interfaz de programación para PLC Sensores y actuadores Herramientas manuales para instalación y montaje industrial	Destreza manual Ordenado Metódico Análisis Síntesis Proactivo Toma de decisiones Innovador Responsabilidad Trabajo en equipo Ético Colaborativo Consciencia sustentable
				Integrar	sistemas mecatrónicos y robóticos a procesos de producción	mediante procedimientos de conexión eléctrica y electrónica, de acoplamiento y ensamble mecánico, programación y configuración de los elementos de control y comunicación industrial; empleando las herramientas especializadas, bajo un marco de seguridad y normativo para la interacción sinérgica de los elementos que componen el sistema y el proceso	Incorpora un sistema mecatrónico o robótico a un proceso realizando lo siguiente: -Ensamble y conexiones de acuerdo a planos, manuales técnicos, estándares y normas establecidas. -Programación de los sistemas de control e interfaces de acuerdo a los requerimientos del proceso -Calibración de los sistemas de medición y control de acuerdo a los parámetros del proceso. -Pruebas de operación y ajustes y documenta el procedimiento realizado en una memoria técnica que incluya: -Planos y diagramas del equipo a integrar -Layout de la planta	Simbología de planos arquitectónicos, e instalaciones eléctricas, neumáticas, hidráulicas, voz y datos. Simbología de circuitos Eléctricos, hidráulicos y neumáticos Fundamentos de los procesos productivos y de servicios Dispositivos electrónicos de acoplamiento de señales eléctricas y electrónicas, sistemas electrónicos de potencia. Convertidores Analógico-Digital y Digital-Analógico. Sensores y actuadores industriales. Programación de sistemas de control industrial. Fundamentos de sistemas flexibles de manufactura. Sistemas de monitoreo y control Redes industriales. Programación de sistemas HMI Circuitos eléctricos y electrónicos Mecanismos y máquinas	Inglés Electrónica digital Propiedades y tecnologías de los materiales Metodología de la investigación Fundamentos de la electricidad y magnetismo Fundamentos de física Fundamentos de química Algoritmos y lógica de programación Ofimáticas Fundamentos de metrología Series y transformadas Cálculo de elementos mecánicos Fundamentos de administración de proyectos industriales Principios de mecánica de fluidos Fundamentos de control moderno	NOM-001-STPS NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad. NOM-002-STPS NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad - Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los	Equipo de instrumentación electrónica, mecánica, de calibración y monitoreo de señales Software para programación de controladores lógicos Tarjetas electrónica analógicas, digitales y de potencia Software para la programación, control y manipulación de robots industriales Software de programación de HMI Software de diseño electrónico, mecánico, neumático, hidráulico y de control Herramientas manuales para instalación y montaje industrial Máquinas-herramientas convencionales Software de aplicación (CAD, CAM, CAE, CIM, hidráulico, neumático y electrónico)	Emprendedor Observación Analítico Comunicación efectiva. Honestidad Iniciativa Responsable Trabajo en equipo Liderazgo Ordenado Sistemático Trabajo bajo presión Manejo de conflictos Consciencia sustentable
				Evaluar	el funcionamiento de sistemas automatizados	mediante el diseño y ejecución de procedimientos de prueba, así como la calibración, sincronización y puesta en marcha, considerando los protocolos de arranque y operación, para validar la funcionalidad del sistema en el proceso y garantizar el cumplimiento de requerimientos.	Elabora reporte de evaluación de la automatización o integración de sistemas mecatrónicos o robóticos a un proceso, que incluya: -Identificación de los requerimientos del sistema -Variables críticas de control, monitoreo e interfaz humano-máquina. -Protocolo de pruebas de operación y desempeño. -Resultado de prueba del sistema -Cumplimiento de normas y estándares aplicables de instalaciones, maquinaria y equipo -Existencia de documentación de uso, instrucciones de mantenimiento y garantías. -Dictamen de evaluación	Simbología de planos arquitectónicos, e instalaciones eléctricas, neumáticas, hidráulicas, voz y datos. Simbología de circuitos Eléctricos, hidráulicos y neumáticos Fundamentos de los procesos productivos y de servicios Método de solución de problemas de ingeniería: metodología de la investigación y método ingenierí Metodología de diseño Fundamentos de la administración e ingeniería proyectos Procesos de manufactura, productivos y de servicios Principios de automatización y robótica industrial, programación de trayectorias, control e interconexión de robots industriales Automatización industrial: sensores, actuadores, controladores, sistemas de visión, robots, HMI y protocolos de comunicación Principio de circuitos eléctricos, electrónicos, secuenciales y combinacionales Principios de electrónica digital, analógica y de potencia Fundamentos de resistencia de materiales: esfuerzo, resistencia, flexión, fluencia, fatiga, deformación elástica, torsión, rigidez, dureza Mecanismos y máquinas Programación de sistemas avanzados de manufactura Sistemas integrados de manufactura Dinámica y control de robots Cinemática de robots	Inglés Electrónica digital Propiedades y tecnologías de los materiales Metodología de la investigación Metodología del diseño Expresión oral y escrita Fundamentos de la electricidad y magnetismo Fundamentos de física Fundamentos de química Algoritmos y lógica de programación Ofimáticas Fundamentos de metrología Cálculo de elementos mecánicos Fundamentos de administración de proyectos industriales Principios de mecánica de fluidos Fundamentos de control moderno Fundamentos de control clásico Fundamentos de control inteligente Manejo y disposición de residuos Estadística descriptiva	NOM-008-SCFI-2002NOM-006-STPS-2000 NOM-044-SCFI-1999 NOM-001-sede-2012 Formato IEEE ANSI RIA R15.06	Equipo de Cómputo Manuales y catálogos de equipos industriales Fichas técnicas de equipos Instrumentación electrónica Herramientas manuales para instalación y montaje industrial Software de programación Equipo de medición de parámetros físicos Software de aplicación (CAD, CAM, CAE, CIM, hidráulico, neumático y electrónico) Software de simulación de procesos Software de control, monitoreo e instrumentación industrial Formatos de evaluación de proyectos industriales	Ético Honestidad Compromiso Disciplina Responsabilidad Perseverancia Trabajo en equipo Ordenado Analítico Autocrítico Objetivo Comunicación asertiva

Diseñar sistemas mecatrónicos y robóticos con base en los requerimientos del proceso y la detección de áreas de oportunidad mediante metodologías, herramientas de diseño, simulación y manufactura para brindar soluciones tecnológicas innovadoras a las necesidades de los procesos productivos y servicios.	Formular	diseños de sistemas mecatrónicos y robóticos	con base en los requerimientos del proceso, herramientas de diseño y simulación para atender una problemática o área de oportunidad de procesos industriales y servicios.	Determinar	requerimientos de procesos industriales y de servicios	mediante técnicas de medición de variables físicas, técnicas de análisis de las necesidades y del proceso para establecer las especificaciones de diseño	Elabora reporte de las especificaciones del diseño que incluya: -Requisitos del cliente, necesidades o áreas de oportunidad --Capacidad de producción o de servicio --Costo inicial, de operación y mantenimiento estimado --Dimensionamiento --Apariencia -Funciones del sistema mecatrónico o robótico: --Nivel de operabilidad --Desempeño -Requisitos del diseño --Seguridad --Normatividad --Manufacturabilidad --Factibilidad tecnológica --De instalación --Mantenimiento --Ergonomía --Sustentabilidad	Método Quality Function Deployment (QFD) Método Just in Time (JIT) Métodos de producción.	Inglés	ISO (9000, 14000), IEEE 802, NOM SAE, ASME	Software de diseño y planeación de procesos	Capacidad de aprendizaje, pensamiento crítico, responsabilidad, cultura de trabajo.
				Elaborar	diseños de sistemas mecatrónicos y robóticos	mediante el cálculo y especificaciones de los elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos y de control y su interacción, empleando software de diseño mecánico, electrónico y de instrumentación; con base en la normatividad aplicable, para satisfacer los requerimientos del proceso y la validación de la propuesta conceptual.	Elabora proyecto de diseño de un sistema mecatrónico o robótico que incluya: Diseño conceptual -Requerimientos, -Diagrama de funciones, -Metodología y conceptos -Bosquejos -Diseño seleccionado en base a una metodología Diseño de detalle -Cálculos de diseño y control -Selección de elementos y componentes de sistemas, mecánicos, eléctricos, electrónicos, de control, robóticos, interfaces o de visión, con especificaciones técnicas y justificación. -Diagramas y protocolos de comunicación e interacción de sistemas, mecánicos, eléctricos, electrónicos, de control, robóticos, interfaces o de visión. -Planos de manufactura y ensamble -Diagrama de flujo del sistema y pseudocódigo. -Normas y estándares de referencia.	Fundamentos de dibujo técnico en ingeniería: sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos y de control. Fundamentos de diseño mecánico y mecanismos Fundamentos de diseño electrónico y de control Protocolos de comunicación Fundamentos de automatización industrial Uso de software especializado para diseño mecánico y electrónico Diseño para manufactura (materiales, herramientas y procesos) elaboración de planos de fabricación (Tolerancias Geométricas, Tolerancias Dimensionales, Acabados superficiales, simbología y soldadura) en base a normas y estándares internacionales. Análisis, diseño y conexión de sistemas eléctricos, electrónicos, hidraulicos - neumaticos, así como la automatización de sistemas mecánicos. Ergonomía.	Comunicación efectiva Trabajo en equipo Trabajo interdisciplinario Capacidad de análisis y propuesta de soluciones Interpretación de problemas Toma de decisiones Razonamiento espacial Manejo de otros idiomas (Inglés, Chino y Alemán) Administración de Proyectos Análisis financiero Estudio de Mercado Diseño del trabajo Fundamentos de programación y de interfaces visuales Metodología de la investigación	Normas de dibujo técnico(NMX-DT-128-30, ISO 5456-2) Normas ASME ·Dimensioning and Tolerancing Principles for Gages and Fixtures (Y14.43 - 2011) ·Dimensioning and Tolerancing (Y14.5 - 2009) ·Handbook on Stiffness and Damping in Mechanical Design (2010) ·Wear Control Handbook (1980) ·Engineer's Data Book, ASME Second Edition (2005) Normas ASTM ·A449-14 Standard Specification for Hex Cap Screws, Bolts and Studs, Steel, Heat Treated, 120/105/90 ksi Minimum Tensile Strength, General Use ·A563-15 Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts ·F467-13e2 Standard Specification for Nonferrous Nuts for General Use	Equipo de computo de alto rendimiento Software CAD/CAE/CAM Software de programación e instrumentación (C++, Matlab, Labview, Step7, Festo, Allen Bradley). Fichas técnicas de elementos comerciales: mecánicos, eléctricos, electrónicos, de control, robóticos, interfaces o de visión. Catálogos de materiales materiales para fabricación. Manuales y catálogos de equipos industriales Uso de maquinas herramientas y centros de maquinado CNC.	Actitud analítica Proactivo Tolerancia a la frustración Honestidad Integridad Creatividad Compromiso Sentido de pertenencia Responsabilidad Conciencia ecológica
	Evaluar	factibilidad técnica de diseños de sistemas mecatrónicos y robóticos	mediante prototipos y pruebas considerando la normatividad aplicable para su aprobación y desarrollo.	Simular	sistemas mecatrónicos y robóticos	a través del uso de modelos matemáticos y software especializado de simulación, para evaluar la funcionalidad y en su caso adecuar la propuesta de diseño.	Lleva a cabo la simulación de sistemas mecatrónicos o robóticos usando un software especializado y la documenta en un reporte que incluya: - Resultados teóricos del diseño obtenidos del modelo matemático - Resultados de simulación de los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos - Programa y resultados de la simulación de sistemas: de control, monitoreo e interfaces - Programa y resultados de la simulación de las trayectorias de robots y CNC - Validación o recomendaciones para rediseño	Modelado matemático de sistemas mecatrónicos o robóticos. Modelos computacionales: matemáticos, mecánicos, geométricos, eléctricos, instrumentación, electrónicos, de control elemento finito Control de sistemas analógicos y discretos. Diseño de algoritmos y su codificación en lenguajes estructurados. Programación en lenguajes matemáticos: Matlab, Labview, Visual Basic, C++. Manejo de software especializado de simulación: Solidworks, Ansys, Comsol Multiphysics, Nastran, Algor, Cosimir, Robomov, Roboguide.	Análisis lógico matemático. Análisis de datos y estadistico Inglés. Álgebra lineal Ecuaciones diferenciales Cálculo diferencial. Programación Dibujo Integración de sistemas mecatrónicos.	1872-2015 - IEEE Ontologías estándar de Robótica y Automatización. Manuales de dispositivos involucrados en la simulación de los robots.	Planos, manuales y fichas técnicas de los dispositivos. Configuración y especificaciones técnicas del sistema a simular. Software de propósito general y de propósito específico. Equipo de cómputo	Análisis. Proactividad. Creatividad. Agilidad lógica y matemática
				Validar	diseños de sistemas mecatrónicos y robóticos	a través de la construcción de prototipos y realización de pruebas funcionales y fisicas con base a la normatividad aplicable para retroalimentar el diseño y garantizar el cumplimiento de los requsitos establecidos.	Construye un prototipo y documenta el proceso de construcción especificando: -Cumplimiento de especificaciones de diseño -Procesos de manufactura empleados -Equipo, herramientas y materiales empleados -Proceso de interconexión y ensamble -Normas y estándares de referencia Presenta un reporte de validación del diseño que incluya: -Resultado de las pruebas de funcionabilidad y fisicas bajo los siguientes criterios: --Seguridad --Desempeño sinérgico de los sistemas: electrónicos, mecánicos, de control, monitoreo, interfaces, ópticos y robóticos --Repetibilidad --Nivel de operabilidad --Costo de manufactura, de operación y mantenimiento --Dimensionamiento: geométrico y de masa --Apariencia --Manufacturabilidad --Factibilidad tecnológica --De instalación y consumo energético --Mantenimiento --Ergonomía --Sustentabilidad	Metrología Mecánica de materiales Pruebas de comportamiento mecánico destructivas y no destructivas (Tensión, compresión, fatiga, impacto, trabajo, calor, temperatura) Técnicas de prototipado Diseño mecatrónico Ingeniería ambiental Electrónica (analógica, digital, de potencia) Control Análisis y diseño de procesos industriales, modelado de sistemas productivos mediante herramientas de ingeniería de software, validación de soluciones mediante prototipos, interfaces de comunicación, control y automatización de sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, hidráulicos, neumáticos e híbridos	Control de calidad Análisis de costos Expresión oral y escrita Métodos estadísticos Inglés Lectura y escritura Comunicación oral y escrita Capacidad de comprensión Capacidad para comunicarse Capacidad de trabajar en un entorno multidisciplinar Uso de las tecnologías informáticas y de comunicación Capacidad para análisis y síntesis Liderazgo Habilidades interpersonales Capacidad de razonamiento critico	ISO 9000-3.5.1 y 9001-7.3.6 QS ASME NOM IEEE ASTM E8 Ensayo de tensión para metales ASTM D68-Ensayo de tensión para plásticos ASTM E399- Ensayo de la tenacidad a la fractura ASTM E139 -Ensayo a la termofluencia ASTM E23- Ensayo al impacto ASTM E384 Dureza Knoop y Vickers. IEEE STD 113-1973 Regulación de máquinas que utilizan corriente continua VDE 0530 Eficiencia en máquinas de inducción, sincronas y de corriente continua NOM-008-SCFI-2002 Sistema general de unidades de medidas VDI 2056 Evaluación de vibraciones mecánicas de maquinaria rotativa. IEC 1131, ISA S5.4, NMX-CH-131-1-1993-SCFI, NMX-CH-131-2-1994-SCFI, PROY-NMX-CH-331-1-IMNC-2008, PROY-NMX-CH-331-2-IMNC-2008, PROY-NMX-CH-410-1-IMNC-2008, MX-ED-001-1998-SCFI, NMX-I-002-NYCE-2005, NMX-I-0074-NYCE-2006, NMX-	Instrumentos de medición de: Dimensiones físicas (fuerza, tensión, dureza, temperatura, fatiga, doblado) Dimensiones eléctricas(voltaje, corriente, potencia) Equipo de computo Software de cálculo (hojas de cálculo) Software de edición de texto Ensayo de tensión: probeta y máquina de ensayo a la tensión. Ensayo de tenacidad a la fractura: probetas metálicas con muescas y máquina de ensayos universales MS-810. Ensayo a la termofluencia: probeta, horno y máquina a la tensión. Ensayo al impacto: probetas con muescas y máquina Charly Pruebas de dureza Knoop y Vickers: Probetas e identadores. PLCs, estaciones neumáticas, válvulas, actuadores, fresadoras, tornos, máquinas CNC, herramientas convencionales para metalmecánica, motores y controladores, osciloscopios, generadores de señal, robots industriales, dispositivos para automatización y control, computadoras para simulación y diseño asistido, taladros, fuentes de alimentación, multímetros, dispositivos mecánicos, eléctricos, electrónicos, hidráulicos, neumáticos y de control, microcontroladores, bancos de pruebas para electro	Analítico Proactivo Responsable Ético Honesto Trabajo en equipo Responsable con ele medio ambiente Respeto Responsabilidad Honestidad Trabajo en equipo Lealtad Solidaridad Creatividad

ELABORÓ:	Comité Académico de la Carrera de Ingeniería Robótica	**REVISÓ:**	Dirección Académica
APROBÓ:	J.L.I.T. y P.	**FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:**	1Septiembre de 2017