|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | INGENIERÍA EN MECATRÓNICAEN COMPETENCIAS PROFESIONALES | descarga |

**ASIGNATURA DE SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Competencias** | Desarrollar proyectos de automatización y control, a través del diseño, la administración y la aplicación de nuevas tecnologías para satisfacer las necesidades del sector productivo. |
| 1. **Cuatrimestre** | Décimo |
| 1. **Horas Teóricas** | 37 |
| 1. **Horas Prácticas** | 53 |
| 1. **Horas Totales** | 90 |
| 1. **Horas Totales por Semana Cuatrimestre** | 6 |
| 1. **Objetivo de aprendizaje** | El alumno tendrá la capacidad de integrar sistemas de manufactura flexible bajo normas y estándares industriales e industria 4.0, aplicando los conceptos de simulación, control e implementación de redes industriales para optimizar un proceso de manufactura a través de la integración de nuevos sistemas mecánicos, eléctricos, desarrollados con tecnología de vanguardia. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Unidades de Aprendizaje** | **Horas** | | |
| **Teóricas** | **Prácticas** | **Totales** |
| 1. **Características y aplicaciones de un sistema de manufactura flexible** | 8 | 12 | 20 |
| 1. **Manejo e integración de robots industriales** | 7 | 8 | 15 |
| 1. **Diseño e implementación de interfaces humano máquina mediante el uso de protocolos industriales para un sistema de manufactura flexible** | 5 | 7 | 12 |
| 1. **Técnicas de visión aplicadas a la verificación y calidad de los procesos de un SMF** | 5 | 8 | 13 |
| **V. Simulación, integración y aplicación de sistemas de manufactura flexible** | 12 | 18 | 30 |
| **Totales** | **37** | **53** | **90** |
|  |  |  |  |

**SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE**

*UNIDADES DE APRENDIZAJE*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Unidad de aprendizaje** | **I. Características y aplicaciones de un sistema de manufactura flexible.** |
| 1. **Horas Teóricas** | 8 |
| 1. **Horas Prácticas** | 12 |
| 1. **Horas Totales** | 20 |
| 1. **Objetivo de la Unidad de Aprendizaje** | El alumno identificará e interpretará parámetros de un sistema de manufactura flexible empleando los conceptos básicos individuales y estructurados para su integración. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Temas** | **Saber** | **Saber hacer** | **Ser** |
| Conceptos básicos. | Definir los conceptos estructurados que clasifican a los sistemas y las técnicas aplicadas a la manufactura e industria 4.0 y el control automático. | Clasificar las partes que integran un sistema de control de acuerdo a los estándares y normas industriales aplicables. | Responsabilidad  Capacidad de auto aprendizaje  Razonamiento deductivo  Proactivo  Iniciativa  Dinámico |
| Partes que conforman a un sistema de manufactura flexible. | Definir e interpretar los componentes eléctricos, mecánicos y de configuración que conforman los diferentes módulos que integran un sistema de manufactura flexible. Así como las variables y características que controlan y afectan de manera directa e indirecta al proceso. | Desarrollar proyectos con aplicación industrial que comprendan todos los componentes que conforman los diversos módulos de un sistema de manufactura, análisis y comprensión de diagramas eléctricos y mecánicos, desarrollo y fabricación de componentes, simulación, instalación y puesta en marcha de los sistemas de un SMF. | Responsabilidad  Capacidad de auto aprendizaje  Razonamiento deductivo  Proactivo  Iniciativa  Dinámico  Orden y limpieza  Creativo  Trabajo en equipo  Innovación  Toma de decisiones |
| Centros de maquinado como parte de manufactura flexible. |  | Manejar y configurar los diferentes sistemas de control numérico.  Integrar un centro de control numérico como parte de un sistema de manufactura flexible. | Responsabilidad  Capacidad de auto aprendizaje  Razonamiento deductivo  Proactivo  Iniciativa  Dinámico  Orden y limpieza  Creativo  Trabajo en equipo  Innovación  Toma de decisiones |

**SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE**

*PROCESO DE EVALUACIÓN*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Resultado de aprendizaje** | **Secuencia de aprendizaje** | **Instrumentos y tipos de reactivos** |
| Elaborará un reporte técnico referente al diseño, instalación y configuración de los diversos módulos que componen un sistema de manufactura flexible. | 1.- Analizar de manera práctica los conceptos.  2.- Relacionar diferentes aplicaciones donde se puedan identificar directa e indirectamente los conceptos estudiados.  3- Relacionar la instalación mecánica mediante planos.  4.- Relacionar la instalación eléctrica, neumática e hidráulica, mediante diagramas y organizar las configuraciones de los dispositivos de control.  5.- Analizar la carga y descarga de programas y relacionar la conexión con otros sistemas a través de los diversos tipos de protocolos industriales. | Ejecución de tareas  Lista de verificación |

**SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE**

*PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE*

|  |  |
| --- | --- |
| **Métodos y técnicas de enseñanza** | **Medios y materiales didácticos** |
| Guía instruccional  Solución de problemas  Experiencia estructurada  Prácticas demostrativas | Pintarrón  Cañón  Videos  Equipo de cómputo |

*ESPACIO FORMATIVO*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aula** | **Laboratorio / Taller** | **Empresa** |
| **X** | **X** |  |

**SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE**

*UNIDADES DE APRENDIZAJE*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Unidad de aprendizaje** | **II. Manejo e integración de robots industriales.** |
| 1. **Horas Teóricas** | 7 |
| 1. **Horas Prácticas** | 8 |
| 1. **Horas Totales** | 15 |
| 1. **Objetivo de la Unidad de Aprendizaje** | El alumno empleará programas e integrará robots manipuladores para ejecutar aplicaciones industriales logrando optimización, mejora e innovación de procesos de manufactura. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Temas** | **Saber** | **Saber hacer** | **Ser** |
| Clasificación y aplicación de los diferentes movimientos y trayectorias de los robots manipuladores. | Identificar las configuraciones de los movimientos y trayectorias de un robot según su morfología y sistemas de referencia. | Diferenciar robots manipuladores acuerdo a su morfología y aplicación logrando la optimización, mejora e innovación de procesos de manufactura. | Responsabilidad  Capacidad de auto aprendizaje  Razonamiento deductivo  Proactivo  Iniciativa  Dinámico  Orden y limpieza  Creativo  Trabajo en equipo  Innovación  Toma de decisiones |
| Software dedicado de simulación para robots manipuladores | Identificar el entorno de simulación empleando software dedicado. | Simular virtualmente el desarrollo de un proyecto de integración de robots donde se represente y demuestre la optimización y mejora del proceso. | Responsabilidad  Capacidad de auto aprendizaje  Razonamiento deductivo  Proactivo  Iniciativa  Dinámico  Orden y limpieza  Creativo  Trabajo en equipo  Innovación  Toma de decisiones |
| Programación e integración de Robots. | Identificar las condiciones de seguridad en el manejo de robot.  Identificar los comandos de programación e instalación de robots industriales. | Integrar un robot industrial logrando la optimización del proceso considerando las medidas de seguridad funcional, de acuerdo a las normas ISO 13849-1  y EN 62061 | Responsabilidad  Capacidad de auto aprendizaje  Razonamiento deductivo  Proactivo  Iniciativa  Dinámico  Orden y limpieza  Creativo  Trabajo en equipo  Innovación  Toma de decisiones |

**SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE**

*PROCESO DE EVALUACIÓN*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Resultado de aprendizaje** | **Secuencia de aprendizaje** | **Instrumentos y tipos de reactivos** |
| Elaborará un reporte técnico de la selección, instalación, configuración y programación de robots manipuladores, así como el diseño, construcción e integración de herramientas de acuerdo a especificaciones, medida de seguridad y requerimientos de la aplicación. | 1.- Identificar el robot adecuado de acuerdo a la aplicación requerida.  2.- Analizar la instalación eléctrica y mecánica de acuerdo a diagramas y planos.  3.- Identificar la configuración del robot y analiza las medidas de seguridad en el manejo del mismo  4.-Analizar el diseño, e integra la herramienta.  5.- Comprender la programación del robot y relacionar la integración con los diferentes dispositivos y sistemas que interactúan con él. | Ejercicios prácticos  Lista de verificación |

**SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE**

*PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE*

|  |  |
| --- | --- |
| **Métodos y técnicas de enseñanza** | **Medios y materiales didácticos** |
| Equipos colaborativos  Solución de problemas  Prácticas demostrativas | Pintarrón  Cañón  Equipo de cómputo  Software especializado  Material didáctico o equipo industrial |

*ESPACIO FORMATIVO*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aula** | **Laboratorio / Taller** | **Empresa** |
| **X** | **X** |  |

**SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE**

*UNIDADES DE APRENDIZAJE*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Unidad de aprendizaje** | **III. Diseño e implementación de interfaces humano máquina mediante el uso de protocolos industriales para un sistema de manufactura flexible.** |
| 1. **Horas Teóricas** | 5 |
| 1. **Horas Prácticas** | 7 |
| 1. **Horas Totales** | 12 |
| 1. **Objetivo de la Unidad de Aprendizaje** | El alumno implementará interfaces humano máquina para facilitar el manejo y control de los dispositivos que conforman un SMF (sistemas de manufactura flexible). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Temas** | **Saber** | **Saber hacer** | **Ser** |
| Programación de Interfaces Humano - Máquina (HMI). | Identificar las ventajas y desventajas de las interfaces humano máquina utilizando redes industriales y sus aplicaciones en sistemas de manufactura flexible. | Implementar interfaces de comunicación, control y adquisición de datos de acuerdo a los requerimientos de los sistemas de manufactura flexible. | Responsabilidad  Capacidad de auto aprendizaje  Razonamiento deductivo  Proactivo  Iniciativa  Dinámico  Orden y limpieza  Creativo  Trabajo en equipo  Innovación  Toma de decisiones |

**SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE**

*PROCESO DE EVALUACIÓN*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Resultado de aprendizaje** | **Secuencia de aprendizaje** | **Instrumentos y tipos de reactivos** |
| Elaborará interfaces prácticas entre diferentes sistemas de control de acuerdo a los requerimientos y necesidades del proyecto, aplicando los conocimientos adquiridos durante el curso e implementando las tecnologías industriales de acuerdo a la configuración del sistema. | 1.- Identificar la configuración adecuada de acuerdo a estándares y requerimientos industriales.  2.- Analizar el diseño e implementación de la configuración de comunicación.  3.- Analizar las pruebas para identificar errores en la transferencia y recepción de información. | Estudio de casos  Hoja de respuesta |

**SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE**

*PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE*

|  |  |
| --- | --- |
| **Métodos y técnicas de enseñanza** | **Medios y materiales didácticos** |
| Equipos colaborativos  Solución de problemas  Prácticas demostrativas | Pintarrón  Cañón  Equipo de cómputo  Software especializado  Material didáctico o equipo industrial |

*ESPACIO FORMATIVO*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aula** | **Laboratorio / Taller** | **Empresa** |
| **X** | **X** |  |

**SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE**

*UNIDADES DE APRENDIZAJE*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Unidad de aprendizaje** | **IV. Técnicas de visión aplicadas a la verificación y calidad de los procesos de un SMF.** |
| 1. **Horas Teóricas** | 5 |
| 1. **Horas Prácticas** | 8 |
| 1. **Horas Totales** | 13 |
| 1. **Objetivo de la Unidad de Aprendizaje** | El alumno empleará los conocimientos de visión en la integración de procesos de manufactura flexible para lograr el control de calidad optimizando mejorando e innovando. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Temas** | **Saber** | **Saber hacer** | **Ser** |
| Conceptos básicos de sistemas de visión y procesamiento de imágenes. | Identificar las características necesarias, de configuración y los parámetros requeridos en la implementación de técnicas de verificación y control de calidad. | Integrar sistemas de visión como módulos de inspección y verificación de calidad de acuerdo a parámetros y características requeridas por el proceso y el producto. | Responsabilidad  Capacidad de auto aprendizaje  Razonamiento deductivo  Proactivo  Iniciativa  Dinámico  Orden y limpieza  Creativo  Trabajo en equipo  Innovación  Toma de decisiones |

**SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE**

*PROCESO DE EVALUACIÓN*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Resultado de aprendizaje** | **Secuencia de aprendizaje** | **Instrumentos y tipos de reactivos** |
| Elaborará un reporte técnico de la instalación y configuración de un sistema de calidad basado en técnicas de visión. | 1.- Analizar la configuración de un sistema de visión.  2.- Relacionar la conexión de un sistema de visión con otros sistemas. | Ejecución de tareas  Lista de verificación |

**SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE**

*PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE*

|  |  |
| --- | --- |
| **Métodos y técnicas de enseñanza** | **Medios y materiales didácticos** |
| Equipos colaborativos  Solución de problemas  Prácticas demostrativas | Pintarrón  Cañón  Equipo de cómputo  Software especializado  Material didáctico o equipo industrial |

*ESPACIO FORMATIVO*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aula** | **Laboratorio / Taller** | **Empresa** |
| **X** | **X** |  |

**SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE**

*UNIDADES DE APRENDIZAJE*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Unidad de aprendizaje** | **V. Simulación, integración y aplicación de sistemas de manufactura flexible.** |
| 1. **Horas Teóricas** | 12 |
| 1. **Horas Prácticas** | 18 |
| 1. **Horas Totales** | 30 |
| 1. **Objetivo de la Unidad de Aprendizaje** | El alumno simulará e integrará sistemas de manufactura de acuerdo al proceso de producción y los estándares industriales para optimizar el mismo. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Temas** | **Saber** | **Saber hacer** | **Ser** |
| Integración de sistemas de manufactura flexible. | Describir el funcionamiento de un sistema de manufactura flexible de acuerdo a su arquitectura y diagramas.  Describir el entorno de simulación de un SMF  con software dedicado. | Realizar la integración de un sistema de manufactura con todos sus componentes tanto individuales como estructurados, simulación y puesta en marcha.  Realizar de manera práctica cambios en las configuraciones de los sistemas de manufactura. | Responsabilidad  Capacidad de auto aprendizaje  Razonamiento deductivo  Proactivo  Iniciativa  Dinámico  Orden y limpieza  Creativo  Trabajo en equipo  Innovación  Toma de decisiones |

**SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE**

*PROCESO DE EVALUACIÓN*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Resultado de aprendizaje** | **Secuencia de aprendizaje** | **Instrumentos y tipos de reactivos** |
| Realizará de manera práctica la integración de un sistema de manufactura con todos sus componentes tanto individuales como estructurados, simulación y puesta en marcha.  Realizará de manera práctica cambios en las configuraciones de los sistemas de manufactura. | 1.- Analizar el funcionamiento de un SMF.  2.- Identificar los componentes de un SMF.  3.- Organizar los componentes de un SMF.  4.- Relacionar la integración y la simulación de un SMF.  5.- Analizar el proceso de la puesta en marcha y comprender la integración de acuerdo a las aplicaciones industriales. | Proyecto  Lista de cotejo |

**SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE**

*PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE*

|  |  |
| --- | --- |
| **Métodos y técnicas de enseñanza** | **Medios y materiales didácticos** |
| Equipos colaborativos  Solución de problemas  Prácticas demostrativas | Pintarrón  Cañón  Equipo de cómputo  software especializado  material didáctico o equipo industrial |

*ESPACIO FORMATIVO*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aula** | **Laboratorio / Taller** | **Empresa** |
| **X** | **X** |  |

**SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE**

*CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA*

|  |  |
| --- | --- |
| **Capacidad** | **Criterios de Desempeño** |
| Determinar soluciones, mejoras e innovaciones a través de diseños propuestos para atender las necesidades de automatización y control, considerando los aspectos Mecánicos, Electrónicos, Eléctricos. | Elabora una propuesta del diseño que integre:  • Necesidades del cliente en el que se identifique: capacidades de producción, medidas de seguridad, intervalos de operación del sistema, flexibilidad de la producción, control de calidad  • Descripción del proceso  • Esquema general del proyecto,  • Sistemas y elementos a integrar al proceso y sus especificaciones técnicas por áreas: Eléctricos, Electrónicos, Mecánicos, Elementos de control  • Características de los requerimientos de suministro de energía (eléctrica, neumática, etc.)  • Estimado de costos y tiempos de entrega. |
| Modelar diseños propuestos apoyados por herramientas de diseño y simulación de los sistemas y elementos que intervienen en la automatización y control para definir sus características técnicas. | Entrega el diagrama y el modelo del prototipo físico o virtual por implementar o probar, estableciendo las especificaciones técnicas de cada elemento y sistema que componen la propuesta, planos, diagramas o programas incluyendo los resultados de las simulaciones realizadas que aseguren su funcionamiento:  • Materiales, Dimensiones y acabados;  • Descripción de entradas, salidas y consumo de energías;  • Comunicación entre componentes y sistemas;  • Configuración y/o programación. |
| Implementar prototipos físicos o virtuales considerando el modelado, para validar y depurar la funcionalidad del diseño. | Depura y optimiza el prototipo físico o virtual mediante:  • La instalación y/o ensamble de elementos y sistemas componentes del proyecto de automatización en función del modelado.  • La configuración y programación de los elementos que así lo requieran de acuerdo a las especificaciones del fabricante.  • La realización de pruebas de desempeño de los elementos y sistemas, y registro de los resultados obtenidos.  • La realización de los ajustes necesarios para optimizar el desempeño de los elementos y sistemas. |
| Evaluar diseño propuesto con base a la normatividad aplicable, su eficiencia y costos para determinar su factibilidad. | Determina la factibilidad del diseño especificando: el cumplimiento de la normatividad aplicable, la satisfacción de las necesidades del cliente, los resultados de pruebas de desempeño de los elementos y sistemas, costos presupuestados y tiempos de realización.  Documenta el diseño de forma clara, completa y ordenada, para su reproducción y control de cambios, elaborando un reporte que contenga:  • Propuesta de diseño.  • Planos, diagramas o programas realizados.  • Especificaciones de ensamble, configuración y/o programación de los elementos que lo requieran.  • Características de suministro de energía (eléctrica, neumática, etc.),  • Protocolos de comunicación.  • Resultados de la simulación de desempeño de los elementos y sistemas.  • Ajustes realizados al diseño de los elementos y sistemas.  • Resultados de pruebas de desempeño de los elementos y sistemas.  • Costos y tiempos de realización.  • Resultado de la evaluación del diseño.  • Propuesta de conservación. |
| **Capacidad** | **Criterios de Desempeño** |
| Gestionar recursos humanos, equipos, herramientas, materiales y energéticos utilizando las nuevas tecnologías de la información y comunicación y técnicas de negociación para cumplir con la planeación de proyectos de automatización y control. | Elabora y justifica un plan de desarrollo y un programa de trabajo donde se determina los criterios y estrategias para la asignación de metas, objetivos, actividades, responsabilidades, tiempos y recursos.  Elabora y justifica un plan de conservación donde se determinen las actividades y recursos necesarios.  Elabora y justifica en un documento (requisiciones, asignación presupuestal, de personal, etc.) donde determina necesidades, prioridades y tiempos para la obtención de recursos y distribución de los mismos con base en el plan de desarrollo, plan de conservación y programa de trabajo. |
| Controlar el desarrollo del proyecto de automatización y control por medio del liderazgo de comunicación efectiva, utilizando el sistema de control estadístico (Project, cuadro mando integral, diagramas de Gantt) para alcanzar los objetivos y metas del proyecto. | Elabora y justifica en un reporte que incluya: el avance programático de metas alcanzadas vs programadas; las acciones correctivas y preventivas. |
| Evaluar los indicadores del proyecto a través del uso de herramientas estadísticas y gráficas de control, para determinar su calidad e impacto. | Realiza informe final que incluya: los resultados programados y alcanzados; un dictamen del impacto del proyecto; graficas, fichas técnicas, avances programáticos y el ejercicio de los recursos. |
| Organizar la instalación de sistemas y equipos eléctricos, mecánicos y electrónicos a través del establecimiento del cuadro de tareas, su organización, tiempos de ejecución y condiciones de seguridad, para asegurar la funcionalidad y calidad del proyecto. | Realiza el control y seguimiento del proyecto (gráfica de Gantt, Cuadro Mando Integral, Project) considerando:  • Tareas y tiempos  • Puntos críticos de control,  • Entregables y  • Responsabilidades.  Establece los grupos de trabajo y los procedimientos de seguridad. |
| Supervisar la instalación, puesta en marcha y operación de sistemas, equipos eléctricos, mecánicos y electrónicos con base en las características especificadas, recursos destinados, procedimientos, condiciones de seguridad, y la planeación establecida, para asegurar el cumplimiento y sincronía del diseño y del proyecto. | Realiza una lista de verificación de tiempos y características donde registre:  • Tiempos de ejecución,  • Recursos ejercidos,  • Cumplimiento de características,  • Normativas y seguridad, y  • Funcionalidad  • Procedimiento de arranque y paro.  Realiza un informe de acciones preventivas y correctivas que aseguren el cumplimiento del proyecto |
| Evaluar el desempeño del sistema automatizado con base en pruebas ejecutadas en condiciones normales y máximas de operación para realizar ajustes y validar el cumplimiento de los requisitos especificados. | Aplica procedimientos de evaluación considerando: análisis estadísticos de resultados, pruebas físicas, repetitividad y análisis comparativos respecto del diseño del proceso, registrando los resultados de operación en función a las características solicitadas en condiciones normales y máxima de operación. |

**SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE**

*FUENTES BIBLIOGRÁFICAS*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Autor** | **Año** | **Título del Documento** | **Ciudad** | **País** | **Editorial** |
| Groover, Mikell | (2014) | *Introducción a los Procesos de Manufactura* | D.F. | México | Mc Graw Hill  ISBN: 9786071512086 |
| Chiles, Black, Lissaman, Martin | (2006) | *Principios de ingeniería de manufactura* | DF | México | CECSA  ISBN 9682607949 |
| Richard J Duro | (2005) | *Evolución artificial y robótica autónoma* | DF | México | Alfaomega  ISBN 8478976310 |
| Amstead, B,  Phillips, O. y Myron, B. | (2007) | *Procesos de Manufactura.* | D.F. | México | Patria  ISBN:  9789682602573 |
| Bawa, H. | (2007) | *Procesos de Manufactura.* | D.F. | México | Mc Graw Hill  ISBN: 0070311366 |
| Reyes, Fernando | (2011) | *Robótica: Control de Robots Manipuladores* | Barcelona | España | ALFAOMEGA  ISBN: 9786077071907 |
| Del Rio Fernández, Joaquín | (2012) | *LABVIEW: Programación para Sistemas de Instrumentación* | Madrid | España | Alfaomega  ISBN: 9786077075936 |
| Rodríguez Penin, Aquilino | (2013) | *Sistemas SCADA* | D.F. | México | MARCOMBO  ISBN: 9786077686552 |
| Jean-Yves Fiset | (2012) | Human-Machine Interface Design for Process Control Applications |  | USA | International Society of Automation  ISBN  9781937560430 |
| Rockwell Automation | (2018) | FactoryTalk View  Machine Edition  User's Guide |  | USA | Rockwell Automation Publication -  VIEWME  -UM004N-EN  -E -  February 2018 |
| Siemens Automation | (2009) | Getting Started Basic Panels |  | USA | Getting Started, 04/2009, A5E02529524-01 |