

# DIPLOMATURA EN PROGRAMACIÓN DE CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES (PLC)

## 1) Fundamentación de la propuesta

El PLC (*Programmable Logic Controller* o "Controlador Lógico Programable") es un dispositivo utilizado en la automatización industrial para controlar maquinarias y procesos. Funciona como un cerebro electrónico que recibe información de sensores y controla actuadores basándose en un programa predefinido. Su diseño robusto y confiable lo hace ideal para entornos industriales. Permite controlar procesos complejos, realizar tareas de manera secuencial, monitorear variables y realizar ajustes en tiempo real. Su flexibilidad y capacidad de programación lo hacen adecuado para una amplia gama de aplicaciones en la industria manufacturera, automotriz, de alimentos, entre otras.

La creación de una diplomatura en programación de Controladores Lógicos Programables (de ahora en más: PLC) en Rafaela, responde a la creciente necesidad de formar egresados capaces de enfrentar los desafíos específicos de las industrias locales. Rafaela y la región, reconocida por su destacada presencia en sectores como la maquinaria agrícola y la industria alimentaria, demanda profesionales con conocimientos especializados en el diseño, programación y mantenimiento de sistemas automatizados basados en PLC.

Esta diplomatura se concibe como una herramienta clave para equipar a los certificados en Programación de PLC con habilidades prácticas y teóricas necesarias para optimizar los procesos industriales en la región. Al centrarse en las particularidades del entorno industrial local, la formación garantiza que los graduados estén preparados para abordar los desafíos específicos de las empresas de Rafaela y zona, contribuyendo así al desarrollo sostenible y la innovación en la región.

Además, la diplomatura se alinea con los avances tecnológicos actuales y futuros, asegurando que los egresados en Programación de PLC adquieran competencias relevantes para la eficiencia, seguridad y competitividad de las industrias locales.

Este enfoque específico no solo responde a las demandas del mercado laboral, sino que también promueve el crecimiento económico y la excelencia académica en la región, consolidando a Rafaela como un centro de referencia en la formación de profesionales especializados en programación de PLC.

## 2) Objetivo General

Formar a un egresado capaz de desarrollar e implementar soluciones afines a la Automatización de Procesos; así como también de interactuar con otros profesionales en temáticas afines a cualquier eslabón relacionado a la cadena de valor del sector de la

Automatización Industrial, con conocimientos, habilidades y valores aplicados a la industria y tecnología relacionada a la Automatización Industrial y su Tecnología.

### **3) Objetivos específicos**

Desarrollar una formación integral que integre una base teórica sólida con espacios específicos de práctica, con el propósito de promover la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en el ámbito de la Programación de PLC.

Brindar a los participantes de la Diplomatura en Programación de PLC, una propuesta educativa constantemente actualizada e innovadora, ajustada a los avances continuos en este campo tecnológico.

Ofrecer una propuesta académica completa y orientada a cultivar habilidades especializadas en las áreas fundamentales de la industria de la automatización industrial. Esto incluye aspectos específicos como el diseño, desarrollo e implementación de soluciones de automatización a medida y para cualquier industria, proporcionando a los participantes las herramientas necesarias para destacarse en el ámbito de la programación de PLC.

### **4) Requisitos de Ingreso**

Poseer título de educación secundaria, preferentemente técnico.

### **5) Perfil del Egresado**

El Egresado poseerá conocimientos teórico-prácticos que le permitan desarrollarse integralmente en la industria o rubros afines a la programación de controladores lógicos programables.

### **6) Unidades Curriculares**

MÓDULO 1. CONCEPTOS GENERALES Y ÁLGEBRA DE BOOLE.

MÓDULO 2. LENGUAJE EN PLANO DE FUNCIONES.

MÓDULO 3. LENGUAJE EN ESQUEMAS DE CONTACTO.

MÓDULO 4. GRAFCET (*Graphe Fonctionnel de Commande Etape Transition* o "Diagrama de Control con Etapas y Transiciones").

MÓDULO 5. HMI (*Human Machine Interface* o "Interfaz Hombre Máquina")

MÓDULO 6. Comunicaciones Industriales con PLC

MÓDULO 7. SCADA (*SUPERVISORY, CONTROL and DATA ACQUISITION* o "Supervisión, Control y Adquisición de Datos")

MÓDULO 8. Trabajo Final de la Diplomatura.

## **7) Contenidos mínimos y formatos pedagógicos de cada unidad curricular**

### **MÓDULO 1. CONCEPTOS GENERALES Y ÁLGEBRA DE BOOLE.**

#### **Justificación:**

El módulo curricular MÓDULO 1, centrado en Conceptos Generales y Álgebra de Boole, se justifica como una piedra angular en la formación de profesionales en el campo de la Automatización Industrial. Este módulo proporciona a los estudiantes una comprensión profunda de los principios fundamentales que subyacen en los sistemas automatizados, desde la distinción entre lógica cableada y programada hasta la interpretación de planos eléctricos con PLC. Además, ofrece una introducción exhaustiva a los conceptos esenciales de programación, las estructuras del programa de aplicación y la norma IEC 61131-3, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos prácticos de diseñar, implementar y mantener sistemas de control automatizados. El estudio del Álgebra de Boole, junto con los postulados fundamentales y teoremas de Morgan aplicados a contactos eléctricos, proporciona a los estudiantes las herramientas necesarias para analizar y optimizar circuitos lógicos, lo que es crucial en la ingeniería de sistemas automatizados.

#### **Objetivos:**

1. Comprender los principios fundamentales de la automatización industrial: El objetivo principal es que los estudiantes adquieran una comprensión sólida de los conceptos esenciales relacionados con la automatización industrial, incluyendo la diferencia entre la lógica cableada y la lógica programada, así como la interpretación de planos eléctricos con PLC.
2. Dominar los conceptos básicos de la programación en sistemas de control automatizado: Este objetivo se centra en que los estudiantes adquieran habilidades prácticas en programación, incluyendo la comprensión de las estructuras del programa de aplicación, la norma IEC 61131-3 y la representación de los lenguajes de programación utilizados en la automatización industrial.
3. Aplicar el Álgebra de Boole y los teoremas de Morgan en el diseño y análisis de sistemas de control: El objetivo es que los estudiantes puedan aplicar los principios del Álgebra de Boole y los teoremas de Morgan para analizar y optimizar circuitos lógicos utilizados en sistemas de control automatizado, así como comprender la aplicación práctica de estos principios en contactos eléctricos y sistemas de automatización.

**Contenidos mínimos:**

1. Introducción a la Automatización Industrial.
2. Lógica Cableada vs. Lógica Programada.
3. Interpretación de Planos Eléctricos con PLC.
4. Conceptos generales de programación.
5. Estructuras del programa de aplicación y ciclo de ejecución.
6. Representación de los lenguajes de programación y la norma IEC 61131-3.
7. Álgebra de Boole.
8. Postulados fundamentales del Álgebra de Boole aplicados a contactos eléctricos.
9. Teoremas de Morgan.

**MÓDULO 2. LENGUAJE EN PLANO DE FUNCIONES.****Justificación:**

El Módulo 2, centrado en el "Lenguaje en Plano de Funciones", se justifica por su relevancia en la formación de profesionales en el ámbito de la automatización industrial. Este módulo proporciona a los estudiantes un enfoque específico en el uso y aplicación del lenguaje en plano de funciones, una herramienta fundamental en la programación de sistemas automatizados. Al introducir conceptos clave como puertas lógicas o funciones fundamentales y funciones especiales, así como la utilización del software LOGO! de Siemens y LOGO Soft Comfort como programador y simulador, este módulo prepara a los estudiantes para diseñar, implementar y resolver problemas prácticos en sistemas de control automatizado. La resolución de ejemplos prácticos en LOGO! mediante plano de funciones, así como la exploración de diversas aplicaciones en la industria, enriquecen la experiencia de aprendizaje, proporcionando a los estudiantes una comprensión integral y aplicable de los conceptos abordados en el módulo.

**Objetivos:**

1. Dominar el lenguaje en plano de funciones: El objetivo principal del módulo es que los estudiantes adquieran un dominio sólido del lenguaje en plano de funciones, comprendiendo su estructura, sintaxis y aplicación en la programación de sistemas de control automatizado.
2. Identificar y aplicar puertas lógicas o funciones fundamentales: Los estudiantes deben ser capaces de identificar y aplicar las puertas lógicas o funciones fundamentales, tales como AND, OR, NOT, XOR, entre otras, en el diseño y programación de sistemas automatizados utilizando el lenguaje en plano de funciones.
3. Utilizar el software LOGO! de Siemens y LOGO Soft Comfort: El objetivo es que los estudiantes se familiaricen con el software LOGO! de Siemens y LOGO Soft Comfort como herramientas de programación y simulación en sistemas de control automatizado. Deben ser capaces de utilizar estas herramientas para programar y simular sistemas

automatizados, así como resolver problemas prácticos mediante ejemplos resueltos en LOGO! utilizando el lenguaje en plano de funciones.

4. Aplicar el lenguaje en plano de funciones en diversas aplicaciones: Los estudiantes deben ser capaces de aplicar los conceptos aprendidos en el módulo en diversas aplicaciones de la industria, tales como control de procesos, sistemas de seguridad, sistemas de transporte, entre otros, demostrando su capacidad para diseñar y programar soluciones automatizadas eficientes y efectivas.

#### **Contenidos mínimos:**

1. Lenguaje en plano de funciones.
2. Puertas Lógicas o funciones fundamentales .Funciones especiales.
3. LOGO! de Siemens y LOGO Soft Comfort como programador y simulador.
4. Ejemplo en LOGO! resuelto mediante plano de funciones.
5. Aplicaciones.

### **MÓDULO 3. LENGUAJE EN ESQUEMAS DE CONTACTO.**

#### **Justificación:**

Este módulo proporciona a los estudiantes un enfoque específico en el uso y aplicación del lenguaje en esquemas de contacto, una herramienta esencial en la programación de controladores lógicos programables (PLC). Al abordar las reglas y elementos clave del lenguaje, así como la utilización del PLC Fatek y el software Win Pro Ladder como herramientas de programación, este módulo prepara a los estudiantes para diseñar, implementar y resolver problemas prácticos en sistemas de control automatizado. La resolución de ejemplos prácticos en Win Pro Ladder mediante esquema de contactos, así como el control de temperatura PID mediante PLC Fatek, proporciona a los estudiantes una experiencia práctica y aplicable que enriquece su comprensión y habilidades en el campo.

#### **Objetivos:**

- Dominar el lenguaje en esquemas de contacto: El objetivo principal del módulo es que los estudiantes adquieran un dominio sólido del lenguaje en esquemas de contacto, comprendiendo sus reglas, estructura y aplicación en la programación de PLC.
- Identificar y aplicar elementos del lenguaje en esquemas de contacto: Los estudiantes deben ser capaces de identificar y aplicar los elementos del lenguaje en esquemas de contacto, como contactos normalmente abiertos, normalmente cerrados, bobinas, temporizadores, contadores, entre otros, en el diseño y programación de sistemas automatizados utilizando PLC.
- Utilizar el PLC Fatek y Win Pro Ladder: El objetivo es que los estudiantes se familiaricen con el PLC Fatek y el software Win Pro Ladder como herramientas de programación en sistemas de control automatizado. Deben ser capaces de utilizar estas herramientas para programar y simular sistemas automatizados, así

como resolver problemas prácticos mediante ejemplos resueltos en Win Pro Ladder utilizando esquemas de contacto.

- Aplicar el lenguaje en esquemas de contacto en diversas aplicaciones: Los estudiantes deben ser capaces de aplicar los conceptos aprendidos en el módulo en diversas aplicaciones industriales, como el control de temperatura PID mediante PLC Fatek, demostrando su capacidad para diseñar y programar soluciones automatizadas eficientes y efectivas en diferentes contextos.

#### **Contenidos mínimos:**

1. Lenguaje en esquemas de contacto.
2. Reglas del lenguaje.
3. Elementos del lenguaje
4. PLC Fatek y Win Pro Ladder.
5. Ejemplo resuelto en Win Pro Ladder mediante esquema de contactos.
6. Control de temperatura PID Mediante PLC Fatek.
7. Aplicaciones.

#### **MÓDULO 4. GRAFCET (*Grphe Fonctionnel de Commande Etape Transition* o "Diagrama de Control con Etapas y Transiciones").**

##### **Justificación:**

Este módulo proporciona a los estudiantes un enfoque específico en los principios básicos y estructuras del GRAFCET, un estándar de representación gráfica utilizado en la programación de sistemas de control automatizado. Al abordar los principios fundamentales y las estructuras del GRAFCET, así como la utilización del PLC Schneider y el software Somachine/Unity como herramientas de programación, este módulo prepara a los estudiantes para diseñar, implementar y resolver problemas prácticos en sistemas de control automatizado. La creación de programas de usuario con PLC Schneider y Software Somachine/Unity, así como la exploración de diversas aplicaciones en la industria, enriquecen la experiencia de aprendizaje, proporcionando a los estudiantes una comprensión integral y aplicable de los conceptos abordados en el módulo.

##### **Objetivos:**

- Comprender los principios básicos del GRAFCET: El objetivo principal del módulo es que los estudiantes adquieran una comprensión sólida de los principios básicos del GRAFCET, comprendiendo su estructura, notación y aplicación en la programación de sistemas de control automatizado.
- Familiarizarse con las estructuras de GRAFCET: Los estudiantes deben ser capaces de identificar y aplicar las estructuras del GRAFCET, como secuencias,

transiciones, acciones y subgrafos, en el diseño y programación de sistemas automatizados utilizando PLC.

- Utilizar PLC Schneider y Software Somachine/Unity: El objetivo es que los estudiantes se familiaricen con el PLC Schneider y el software Somachine/Unity como herramientas de programación en sistemas de control automatizado. Deben ser capaces de utilizar estas herramientas para crear programas de usuario, simular sistemas automatizados y resolver problemas prácticos mediante ejemplos resueltos en Somachine/Unity utilizando el GRAFCET.
- Aplicar el GRAFCET en diversas aplicaciones: Los estudiantes deben ser capaces de aplicar los conceptos aprendidos en el módulo en diversas aplicaciones industriales, demostrando su capacidad para diseñar y programar soluciones automatizadas eficientes y efectivas en diferentes contextos utilizando el GRAFCET.

### **Contenidos mínimos:**

1. Principios Básicos.
2. Estructuras de Grafcet.
3. Programa de usuario con PLC Schneider y Software Somachine/Unity.
4. Aplicaciones.

## **MÓDULO 5. HMI (Human Machine Interface o "Interfaz Hombre Máquina")**

### **Justificación:**

El Módulo 5, dedicado a "HMI" (Interfaces Hombre-Máquina), se justifica por su importancia en la formación de profesionales en el campo de la automatización industrial. Este módulo proporciona a los estudiantes una introducción a las pantallas HMI, abarcando desde los conceptos básicos hasta la aplicación práctica en diversos sectores industriales. Al centrarse en el diseño y la programación de pantallas HMI, así como en la comunicación con PLCs y dispositivos, este módulo prepara a los estudiantes para desarrollar interfaces intuitivas y eficientes para la supervisión y control de sistemas automatizados. La demostración práctica y la programación con EasyBuilder Pro enriquecen la experiencia de aprendizaje, proporcionando a los estudiantes una comprensión práctica y aplicable de los conceptos abordados en el módulo.

### **Objetivos:**

- Comprender los conceptos básicos de HMI: El objetivo principal del módulo es que los estudiantes adquieran una comprensión sólida de los conceptos básicos de HMI, incluyendo su función, importancia y aplicación en la automatización industrial.
- Diseñar y programar pantallas HMI: Los estudiantes deben ser capaces de diseñar y programar pantallas HMI efectivas y funcionales, utilizando

herramientas como EasyBuilder Pro para crear interfaces intuitivas y amigables para el usuario.

- Aplicar las pantallas HMI en diversos sectores: Los estudiantes deben ser capaces de aplicar las pantallas HMI en diversos sectores industriales, como manufactura, energía, automotriz, entre otros, adaptando las interfaces a las necesidades específicas de cada aplicación.
- Establecer comunicación con PLCs y dispositivos: Los estudiantes deben ser capaces de establecer comunicación entre las pantallas HMI, PLCs y otros dispositivos de automatización, utilizando protocolos de comunicación estándar para supervisar y controlar sistemas automatizados de manera efectiva.

### **Contenidos mínimos:**

1. Introducción a las Pantallas HMI
2. Conceptos Básicos de HMI
3. Aplicaciones y Sectores
4. Demostración Práctica
5. Diseño y Programación de Pantallas HMI
6. Programación con EasyBuilder Pro
7. Comunicación con PLCs y Dispositivos
8. Casos Avanzados y Tendencias en HMI
9. Desafíos y Soluciones

## **MÓDULO 6. Comunicaciones Industriales con PLC**

### **Justificación:**

Este módulo proporciona a los estudiantes un repaso exhaustivo de los protocolos de comunicación industrial más comunes en la región, como MODBUS RTU, MODBUS TCP/IP, PROFIBUS y PROFINET. Al centrarse en las aplicaciones de comunicación con PLCs como LOGO! de Siemens y FATEK, este módulo prepara a los estudiantes para diseñar, implementar y resolver problemas prácticos relacionados con la comunicación entre dispositivos en entornos industriales. La comprensión de estos protocolos y su aplicación práctica en sistemas automatizados enriquecen la experiencia de aprendizaje, proporcionando a los estudiantes una base sólida y aplicable en comunicaciones industriales con PLCs.

### **Objetivos:**

- Repasar los protocolos de comunicación industrial más comunes: El objetivo principal del módulo es que los estudiantes repasen los protocolos de comunicación industrial más comunes en la región, comprendiendo sus características, ventajas y aplicaciones en la automatización industrial.
- Dominar los protocolos MODBUS RTU, MODBUS TCP/IP, PROFIBUS y PROFINET: Los estudiantes deben ser capaces de comprender en profundidad los protocolos mencionados, incluyendo su estructura, funcionamiento y configuración en entornos industriales.

- Aplicar los protocolos en comunicación con PLCs LOGO! de Siemens y FATEK: Los estudiantes deben ser capaces de aplicar los protocolos de comunicación mencionados en la comunicación con PLCs como LOGO! de Siemens y FATEK, utilizando herramientas específicas para configurar y establecer comunicación entre dispositivos.
- Resolver problemas prácticos de comunicación industrial: Los estudiantes deben ser capaces de resolver problemas prácticos relacionados con la comunicación entre dispositivos en entornos industriales, utilizando los conocimientos adquiridos sobre los protocolos de comunicación y su aplicación en PLCs LOGO! de Siemens y FATEK.

### **Contenidos mínimos:**

1. Breve repaso por los protocolos de comunicación industrial más comunes en la región.
2. Menciones específicas del MODBUS RTU, MODBUS TCP IP, PROFIBUS, PROFINET.
3. Aplicaciones de comunicación con LOGO! de Siemens.
4. Aplicaciones de comunicación con FATEK.

### **MÓDULO 7. SCADA (SUPERVISORY, CONTROL and DATA ACQUISITION o "Supervisión, Control y Adquisición de Datos")**

#### **Justificación:**

El Módulo 7, dedicado a "SCADA" (Supervisory Control and Data Acquisition), se justifica por su importancia crítica en la formación de profesionales en el campo de la automatización industrial. Este módulo proporciona a los estudiantes una introducción completa a los sistemas SCADA, que desempeñan un papel fundamental en la supervisión, control y gestión de procesos industriales en tiempo real. Dada la creciente demanda de profesionales capacitados en el diseño, implementación y mantenimiento de sistemas SCADA en diversas industrias, este módulo se presenta como un componente esencial en la formación de ingenieros y técnicos en automatización industrial.

#### **Objetivos:**

- Comprender los principios y funciones de los sistemas SCADA: El objetivo principal del módulo es que los estudiantes adquieran una comprensión sólida de los principios básicos y las funciones fundamentales de los sistemas SCADA, incluyendo la adquisición de datos, la supervisión en tiempo real, el control remoto y la generación de informes.
- Familiarizarse con los sistemas SCADA más utilizados: Los estudiantes deben estar familiarizados con los sistemas SCADA más utilizados en el medio, como Wonderware, Ignition, WinCC, y otros, comprendiendo sus características, ventajas y aplicaciones en diversos sectores industriales.

- Aplicar SCADA en procesos industriales varios: Los estudiantes deben ser capaces de aplicar los conocimientos adquiridos sobre los sistemas SCADA en la supervisión y control de procesos industriales diversos, tales como sistemas de manufactura, distribución de energía, tratamiento de aguas, entre otros.
- Diseñar y configurar interfaces intuitivas: Los estudiantes deben ser capaces de diseñar y configurar interfaces intuitivas y eficientes en sistemas SCADA, utilizando herramientas específicas para la creación de pantallas de supervisión, alarmas, tendencias y otros elementos de visualización de datos.

### **Contenidos mínimos:**

1. Mención a los sistemas SCADA más utilizados en el medio.
2. Aplicaciones con SCADA para procesos industriales varios.

### **MÓDULO 8. Trabajo Final de la Diplomatura.**

#### **Justificación:**

El Módulo 8, centrado en el "Trabajo Final de la Diplomatura", se justifica como una etapa crucial en el proceso formativo de los estudiantes, donde se integran y aplican los conocimientos adquiridos a lo largo del programa de estudio. Este módulo brinda a los estudiantes la oportunidad de demostrar su comprensión, habilidades y competencias a través de la realización de un proyecto final que aborda un problema o desafío relevante en el campo de la automatización industrial. La tutoría dedicada en este módulo garantiza un acompañamiento personalizado y efectivo para los estudiantes durante el proceso de desarrollo de su proyecto, permitiéndoles obtener retroalimentación, orientación y apoyo adecuados para alcanzar los objetivos establecidos y completar con éxito su trabajo final de diplomatura.

#### **Objetivos:**

- Aplicar los conocimientos técnicos adquiridos: El objetivo principal del módulo es que los estudiantes pongan en práctica de manera efectiva todos los conocimientos técnicos y habilidades adquiridas a lo largo del programa de estudio en la entrega de una solución "llave en mano" en el campo de la automatización industrial.
- Desarrollar un proyecto final completo: Los estudiantes deberán desarrollar un proyecto final que simule la entrega de una solución integral y funcional para un problema o necesidad específica en el ámbito de la automatización industrial, utilizando todos los recursos y tecnologías aprendidas durante el cursado.
- Implementar soluciones efectivas: El objetivo es que los estudiantes diseñen, implementen y evalúen soluciones prácticas y efectivas para los problemas planteados en el proyecto final, demostrando su capacidad para aplicar los conceptos teóricos en situaciones reales y generar resultados tangibles.

- Recibir asesoramiento y retroalimentación técnica: Los estudiantes deben recibir asesoramiento técnico continuo por parte de los tutores asignados, quienes les proporcionarán orientación y retroalimentación específica para superar desafíos técnicos y garantizar la calidad y viabilidad de la solución propuesta.

**Contenidos mínimos:**

1. Mención a los alcances y requerimientos.
2. Acompañamiento.

**8) Duración total y carga horaria**

La diplomatura se propone en 96hs reloj a lo largo de 3 (tres) meses calendario, distribuida de la siguiente manera:

MÓDULO 1. CONCEPTOS GENERALES Y ÁLGEBRA DE BOOLE.	12 hs reloj
MÓDULO 2. LENGUAJE EN PLANO DE FUNCIONES.	12 hs reloj

MÓDULO 3. LENGUAJE EN ESQUEMAS DE CONTACTO.	12 hs reloj
MÓDULO 4. GRAFCET	12 hs reloj
MÓDULO 5. HMI.	12 hs reloj
MÓDULO 6. Comunicaciones Industriales con PLC	12 hs reloj
MÓDULO 7. SCADA	12 hs reloj
MÓDULO 8. Trabajo Final de la Diplomatura.	12 hs reloj
<b>TOTAL</b>	<b>96 hs reloj</b>

### 9) Formato pedagógico de cada Módulo Curricular

Todas las unidades curriculares se conciben con un formato pedagógico de dictado de clases de teoría y aplicación práctica. Las modalidades de las clases son virtuales y sincrónicas. El dictado de la diplomatura será en el idioma castellano.

Como herramientas pedagógicas se utilizarán:

- **Laboratorios prácticos con acceso remoto:** Los laboratorios prácticos virtuales permiten a los estudiantes interactuar con sistemas automatizados en tiempo real a través de escritorios remotos. Esta modalidad brinda una experiencia práctica desde cualquier ubicación con conexión a Internet, facilitando el aprendizaje autónomo y continuo.
- **Proyectos prácticos en entornos virtuales:** Los proyectos prácticos se pueden realizar en equipos virtuales, utilizando conexiones VPN para programar y controlar sistemas automatizados en tiempo real. Los estudiantes trabajan en soluciones automatizadas en entornos simulados o reales, obteniendo experiencia auténtica y relevante para la industria.
- **Discusiones y resolución de problemas en tiempo real:** Las conexiones VPN permiten a los estudiantes colaborar en tiempo real para resolver desafíos prácticos de automatización industrial, independientemente de su ubicación física. Esto fomenta la colaboración y el intercambio de ideas, fortaleciendo las habilidades de resolución de problemas en un entorno profesional simulado.
- **Clases magistrales y demostraciones remotas:** Los profesores pueden realizar clases magistrales y demostraciones prácticas utilizando escritorios remotos para

acceder a sistemas automatizados en tiempo real. Esto ofrece a los estudiantes una comprensión más profunda y práctica de los temas tratados en la diplomatura, preparándolos para trabajar en entornos industriales modernos donde la conectividad remota es esencial.

### **10) Modalidad de Evaluación**

Al finalizar cada módulo el cursante deberá completar un examen del tipo multiple-choice para fijación de conceptos.

Además, durante el desarrollo del módulo "Trabajo Final de Diplomatura", se plantean los lineamientos de un Proyecto Final que integre los conceptos teórico-prácticos aprendidos a partir de simular un requerimiento de automatización de máquina o proceso específico. El mismo podrá ser sugerido por el propio cursante, siempre y cuando alcance los objetivos mínimos sugeridos por el docente.

### **12) Certificación a otorgar**

Quienes hayan cursado todas las unidades y aprobado el trabajo final, se les otorgará el certificado de cursado y aprobación de la diplomatura en programación de PLC emitido por la Universidad Nacional de Rafaela.