



**idat**

**INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PRIVADO  
“IDAT”**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE ELECTRICIDAD  
INDUSTRIAL**

**ENERGÍA FOTOVOLTAICA Y AUTOMATIZACIÓN PARA UN  
INVERNADERO DEL CULTIVO DE TOMATES EN LA  
PROVINCIA DE SUCRE-AYACUCHO**

**Trabajo de aplicación profesional para obtener el título Profesional Técnico en  
Electricidad Industrial.**

**JAVIER ALFARO MOLINA  
(0009-0009-7529-8079)**

**Lima – Perú  
2025**

## **DEDICATORIA**

*Este proyecto está dedicado a las personas que más me han influenciado en mi formación profesional. Con mucho amor y afecto a mi esposa e hijos.*

## Índice General

	<i>Pág.</i>
<i>Resumen Ejecutivo</i> .....	3
<i>Introducción</i> .....	4
 <b>Capítulo I: Generalidades</b>	
Planteamiento del Problema.....	5
Justificación del Estudio .....	15
Antecedentes del Proyecto .....	15
<i>Nacionales</i> .....	15
<i>Internacionales</i> .....	15
Normativa y Reglamentación.....	15
<i>Normas Técnicas Nacionales</i> .....	15
<i>Normas Técnicas Internacionales</i> .....	15
 <b>Capítulo II: Objetivos y Soluciones</b>	
Objetivos .....	10
<i>Objetivo General</i> .....	15
<i>Objetivos Específicos</i> .....	15
Planteamiento de Soluciones.....	16
<i>Soluciones Alternativas</i> .....	16
<i>Solución Elegida y Justificación</i> .....	16

<i>Ventajas Comparativas</i> .....	16
Planificación de Tiempo y Actividades del Proyecto .....	18
Marco Teórico .....	19
<i>Marco Conceptual</i> .....	19
<i>Estado de la Tecnología</i> .....	20

<i>Teorías, Técnicas y Métodos Usados (opcional)</i> .....	21
--	----

### **Capítulo III: Memoria Descriptiva**

Descripción General del proyecto .....	30
<i>(Describir el funcionamiento de las etapas del proyecto)</i>	
<i>Diseño Mecánico General</i> .....	30
<i>Diagramas en Bloques del Proyecto</i> .....	30
<i>Diagrama de Flujo del Proceso</i> .....	30
<i>Especificación Técnica General</i> .....	30
<i>Especificaciones Técnicas de Componentes</i> .....	31
Cálculos y Consideraciones de Diseño.....	31
Sistema Eléctrico .....	32
<i>Diagramas Eléctricos (Unifilar)</i> .....	32
<i>Circuito de Suministro de Alimentación</i> .....	32
<i>Circuito de Mando</i> .....	32
<i>Circuito de Fuerza</i> .....	32
Sistemas Mecánicos y Neumáticos .....	33
<i>Diagramas Mecánicos</i> .....	33
<i>Circuito Neumáticos</i> .....	33
Sistema Electrónico .....	34
<i>Diagramas Electrónicos</i> .....	34

<i>Circuito de la Fuente de Alimentación</i> .....	34
<i>Circuito de Control</i> .....	34
<i>Circuito de Potencia</i> .....	34
Sistema de Software .....	35
<i>Diagramas de Flujo y/o Bloques</i> .....	35
<i>Librerías Usadas</i> .....	35
<i>Firmware y Software (a utilizar)</i> .....	35
<i>Programa Lógico o Datos de Configuración</i> .....	35
Análisis de Costos y Presupuestos .....	38
<i>Costo de Equipamiento (hardware y software)</i> .....	38
<i>Costo de Recursos de Personal</i> .....	38
<i>Costo de Gestión y Otros</i> .....	38
<i>Cálculo de Presupuesto</i> .....	38
Resultados del Proyecto.....	39

#### **Capítulo IV: Operación y Mantenimiento**

Operación.....	40
<i>Consideraciones de Seguridad para la Operación</i> .....	40
<i>Manual de Usuario u Operación de Puesta en Marcha</i> .....	40
<i>Tabla de Causas de Fallos y Solución en la Operación</i> .....	40
Mantenimiento Preventivo.....	42
<i>Diagrama Gantt de Mantenimiento Preventivo</i> .....	42

<i>Procedimiento de Mantenimiento Preventivo</i> .....	42
<i>Materiales, Equipos y Herramientas</i> .....	42
<i>Ficha de Mantenimiento Preventivo</i> .....	42
Mantenimiento Correctivo .....	43
<i>Procedimiento de Mantenimiento Correctivo</i> .....	43
<i>Materiales, Equipos y Herramientas</i> .....	43
<i>Ficha de Mantenimiento Correctivo</i> .....	43
<b>Conclusiones</b> .....	50
<b>Recomendaciones</b> .....	51
<b>Referencias Bibliográficas</b> .....	51
<b>Anexos</b> .....	52

## RESUMEN EJECUTIVO

En el distrito de Paico, provincia de Sucre, Ayacucho, la producción de tomates se ve limitada por el uso de métodos agrícolas tradicionales, infraestructura tecnológica deficiente y un suministro eléctrico inestable. Ante esta situación, el presente proyecto tuvo como objetivo diseñar un sistema integral de energía fotovoltaica y automatización para un invernadero destinado al cultivo de tomates, buscando mejorar la eficiencia, sostenibilidad y calidad del proceso productivo.

El sistema propuesto combina un esquema fotovoltaico autónomo, compuesto por paneles solares, regulador de carga, banco de baterías e inversor— con una solución de automatización basada en un PLC LOGO. El cual se encarga de procesar parámetros de sensores de humedad y temperatura, para luego activar una electroválvula, ventilador y extractor. Por este proceso automatizado se realiza el riego por goteo y mide las condiciones climáticas dentro del invernadero. Este diseño estará adaptado a las condiciones geográficas y a la accesibilidad del recurso energético del distrito, lo que dará una producción eficaz y sostenible.

En conclusión, la implementación de este sistema va optimizar la producción de tomates en zonas rurales, de esta manera estará mejorando la productividad agrícola de estos sectores. Además, promueve el uso de energías limpias y tecnologías accesibles, ofreciendo una solución adaptable a diferentes contextos del sector agrario. Este proyecto demuestra que la integración de automatización y energía renovable es viable y beneficiosa para la agricultura de precisión en regiones con infraestructura limitada.

### **Palabras clave:**

Energía fotovoltaica, automatización agrícola, invernadero inteligente, invernadero solar, cultivo de tomate.