

Cultivate: Invernadero Automatizado con Control IoT

Category: Comunidad Productiva
2 de enero de 2026



INDAGACIÓN

Tema /Subtemas:

Automatización. IoT. Eficiencia energética.

Pregunta impulsora:

¿Cómo podemos cultivar plantas fuera de estación y al mismo tiempo, cómo mantener los cultivos durante el receso escolar y fines de semana?

Contexto:

La Escuela de Educación Técnico Profesional N°484 está situada en la ciudad de Villa Cañas, en el Departamento General López. La matrícula escolar no se compone únicamente de estudiantes de la localidad, sino también de jóvenes que asisten desde localidades cercanas, como Teodelina y Santa Isabel.

La institución cuenta con las modalidades “Técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas”, que constituye la orientación tradicional de la escuela, y “Técnico en Producción Agropecuaria”, incorporada en años recientes. En esta última modalidad, la mayoría de los estudiantes mantiene un contacto directo con el ámbito rural, en función de la realidad regional, caracterizada principalmente por el desarrollo de actividades agropecuarias.

En este contexto, surge la necesidad de mantener los cultivos en un invernáculo ya existente durante los días feriados, fines de semana y el receso escolar, ya que la Escuela no cuenta con personal de guardia.

Alumnos y docentes de la modalidad Electromecánica proponen como solución la automatización de las tareas de mantenimiento del invernadero, como riego, ventilación, control de humedad y monitoreo telemétrico con IoT.

Desde el punto de vista Pedagógico, el Proyecto viene a consolidar una Comunidad de Aprendizaje, en la cual estudiantes y docentes trabajen de manera colaborativa en torno a un desafío real, integrando saberes de distintas áreas y modalidades. El invernadero automatizado se convierte entonces en un recurso didáctico permanente que permite enseñar contenidos técnicos y científicos a futuros alumnos en un entorno práctico y significativo, favoreciendo el aprendizaje situado, que sea replicable en otras escuelas, ofreciendo un modelo que puede adaptarse a diferentes contextos educativos y productivos.

Objetivo general del proyecto:

Promover el aprendizaje significativo fortaleciendo la capacidad de los estudiantes para integrar teoría y práctica en la resolución de problemas reales, y fomentando además el uso responsable de los recursos naturales mediante soluciones tecnológicas que optimicen el riego, la ventilación y el control de humedad, contribuyendo a la sostenibilidad del proyecto y al cuidado del entorno.

DISEÑO PEDAGÓGICO

Objetivos de Capacidades y de Aprendizajes que se desarrollarán con el proyecto:

Desarrollar la capacidad de identificar, analizar y resolver situaciones vinculadas al mantenimiento automatizado de un invernadero.

Estimular la búsqueda de soluciones innovadoras que integren criterios de eficiencia energética y sostenibilidad.

Fomentar la cooperación y articulación entre estudiantes de las modalidades Electromecánica y Producción Agropecuaria, integrando saberes técnicos y productivos, y fortaleciendo la identidad institucional.

Potenciar la planificación, organización y ejecución de tareas en un Proyecto tecnológico con impacto real en la institución.

Desarrollar habilidades en el uso de plataformas IoT, sensores y herramientas de programación visual (App Inventor, Firebase, etc.).

Promover la toma de decisiones fundamentadas y estimular el trabajo colaborativo, la creatividad y la capacidad de gestión de Proyectos interdisciplinarios, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos futuros en el ámbito laboral y académico.

Comprender y aplicar principios de circuitos eléctricos, controladores y sistemas de automatización en un entorno práctico.

Aprender a integrar sensores y actuadores con plataformas digitales para el monitoreo remoto de variables ambientales.

Reconocer estrategias de ahorro y optimización en el uso de agua y energía dentro de sistemas automatizados.

Desarrollar aplicaciones básicas para la gestión y visualización de datos del invernadero, utilizando entornos accesibles para estudiantes.

Elaborar informes, planos y registros que den cuenta del proceso de diseño, implementación y evaluación del sistema automatizado.

Analizar los resultados obtenidos en términos de productividad, sostenibilidad y mejora de las prácticas educativas.

ÁREAS Y CONTENIDOS

Electricidad.

Electrónica.
Automatización.
Programación.
Física.
Matemática.
Lengua.
Dibujo Técnico.

Contenidos curriculares:

Electricidad:

Principios de corriente continua y alterna aplicados a sistemas de control.
Instalación y conexión de motores, bombas y ventiladores.
Protección eléctrica: fusibles, disyuntores y puesta a tierra.
Medición de variables eléctricas (tensión, corriente, potencia).

Electrónica:

Sensores de humedad, temperatura y luminosidad: funcionamiento y calibración.
Actuadores electrónicos (relés, transistores, drivers).
Conversión de señales analógicas/digitales.
Integración de módulos electrónicos en sistemas IoT.

Automatización:

Principios de control automático: lazo abierto y lazo cerrado.
Programación de controladores (PLC, ESP32, Arduino).
Diseño de sistemas de riego y ventilación automatizados.
Protocolos de comunicación entre dispositivos (Wi-Fi, Bluetooth, MQTT).

Programación:

Lógica de programación aplicada a control de procesos.
Desarrollo de aplicaciones móviles con App Inventor.
Integración con bases de datos en la nube (Firebase).
Visualización y monitoreo remoto de variables del invernadero.

Física:

Transferencia de calor y ventilación en espacios cerrados.
Principios de humedad relativa y evaporación.
Energía y potencia en sistemas eléctricos.
Mecánica de fluidos aplicada al riego.

Matemática:

Cálculo de caudales y tiempos de riego.
Funciones y gráficas para interpretar datos de sensores.
Estadística básica para analizar resultados de producción.
Proporcionalidad y escalas en el diseño técnico.

Lengua:

Redacción de informes técnicos y pedagógicos.
Elaboración de manuales de uso y guías de mantenimiento.
Comunicación oral en presentaciones de proyectos.
Argumentación y fundamentación escrita de decisiones técnicas.

Dibujo Técnico:

Representación gráfica de planos eléctricos y electrónicos.
Diagramas de bloques y esquemas de automatización.
Modelado 3D de estructuras y carcasas para dispositivos.
Uso de normas técnicas en documentación gráfica.

Producto final esperable:

Sistema automatizado de invernadero con control de riego, ventilación y humedad mediante sensores y actuadores; con Plataforma IoT (ESP32 + Firebase/App Inventor) para monitoreo remoto y gestión de datos, Interfaz accesible (app móvil o panel web) que permita visualizar variables y activar funciones, y documentación técnica: Planos eléctricos/electrónicos, diagramas de bloques, manual de uso y mantenimiento.

PLANIFICACIÓN

Duración del proyecto:

2026, 2027

Acciones a llevar a cabo:

Identificación del problema y diseño de soluciones

Relevamiento inicial: Analizar las necesidades del invernadero escolar, especialmente la dificultad de mantener cultivos durante fines de semana y recesos.

Diagnóstico técnico-pedagógico: Identificar variables críticas (riego, ventilación, humedad, temperatura) y relacionarlas con contenidos curriculares de electricidad, electrónica, automatización y agropecuaria.

Diseño de alternativas: Elaborar propuestas de automatización con criterios de eficiencia energética y sustentabilidad.

Selección de la solución: Consensuar entre docentes y estudiantes la opción más viable, considerando recursos disponibles y replicabilidad en otras instituciones.

Implementación de Proyectos colaborativos

Organización de equipos interdisciplinarios: Conformar grupos de trabajo que integren estudiantes de Electromecánica y Producción Agropecuaria.

Distribución de roles y tareas: Asignar responsabilidades en diseño eléctrico,

programación, montaje de sensores y gestión del cultivo.

Capacitación y acompañamiento: Realizar talleres internos sobre IoT, programación y eficiencia energética para fortalecer competencias.

Construcción y montaje: Instalar los sistemas de riego, ventilación y monitoreo, documentando cada etapa con planos, bitácoras y registros fotográficos.

Pruebas y ajustes: Verificar el funcionamiento del sistema, realizar calibraciones y resolver problemas técnicos surgidos durante la implementación.

Presentación y evaluación de los resultados

Exposición institucional: Organizar una muestra donde los estudiantes presenten el invernadero automatizado, explicando su funcionamiento y el proceso de trabajo.

Evaluación técnica: Comprobar el desempeño del sistema en condiciones reales, midiendo eficiencia y confiabilidad.

Evaluación pedagógica: Valorar aprendizajes logrados, competencias desarrolladas y la calidad del trabajo colaborativo.

Reflexión y mejora continua: Elaborar un informe final con conclusiones, aprendizajes y propuestas de mejora.

Replicabilidad: Sistematizar la experiencia en guías y documentación que permitan a otras escuelas reproducir el proyecto como modelo didáctico.

RECURSOS

Necesarios para llevar adelante el proyecto:

KIT ROBOTICA

KIT RIEGO

PC

NETBOOK

INTERNET

Organizaciones aliadas:

Industrias Marcelini S.A. (Industria local con la que ya se vienen trabajando Proyectos en conjunto, tanto sean pasantías, Proyectos integradores, capacitaciones escolares y comunitarias, entre otros).

FORMACIONES ESPECÍFICAS REQUERIDAS:

Alfabetización científica, Arduino, programación de aplicaciones móviles y robótica, Diseño e impresión 3D, Energía renovables y eficiencia energética
Uso de Inteligencia Artificial

6. EVALUACIÓN

Criterios e instrumentos de evaluación:

Técnicos:

Funcionamiento del sistema: El invernadero automatizado debe cumplir con las tareas de riego, ventilación y monitoreo de manera confiable.

Eficiencia energética y sustentabilidad: Uso racional de agua y energía, integración de soluciones que reduzcan consumos.

Calidad del diseño y montaje: Orden, seguridad eléctrica, documentación técnica clara (planos, diagramas, manuales).

Innovación tecnológica: Incorporación de IoT y programación aplicada para el control remoto.

Pedagógicos:

Aplicación de contenidos curriculares: Integración de saberes de electricidad, electrónica, automatización, programación, física, matemática, lengua y dibujo técnico.

Trabajo colaborativo: Participación activa de estudiantes en equipos interdisciplinarios, articulando las modalidades Electromecánica y Agropecuaria.

Resolución de problemas: Capacidad de enfrentar imprevistos técnicos y proponer soluciones creativas.

Comunicación y documentación: Elaboración de informes, presentaciones y manuales de uso comprensibles.

Replicabilidad y transferencia: Posibilidad de que el Proyecto sea reproducido en otras escuelas como modelo didáctico.

Instrumentos:

Rúbricas de desempeño.

Portafolio del Proyecto.

Observación directa.

Presentación oral y defensa del Proyecto.

Informe final escrito.

7. SOCIALIZACIÓN

Del proyecto:

Publicaciones del proyecto y sus progresos en redes sociales (WhatsApp, Instagram, Facebook, YouTube).

Exposición escolar al resto del alumnado y la comunidad docente.

Exhibición del Proyecto en jornada de escuela abierta a la comunidad.

De los resultados:

Informe final y evaluación destinado a la comunidad educativa.

Presentación del Proyecto y puesta en valor por parte de los alumnos involucrados en jornadas institucionales.

Distribución de informe final y evaluación a las organizaciones aliadas.

Publicación de los resultados en redes sociales.

IDENTIFICACIÓN

Comunidad: **Productiva**

Título del proyecto: **Cultivate: Invernadero Automatizado con Control IoT**

Institución: **E.E. TÉCNICO PROFESIONAL NRO 484 «PREFECTURA NAVAL ARGENTINA»**

CUE: **8201967**

Nivel/Modalidad: **Secundario/Educación Técnico Profesional**

Localidad: **VILLA CAÑAS**

Región/Zona: **Región 7**

Integrantes del proyecto:

Rivas, Alejandro. MET de Electricidad y Automatización. Docente de Electrónica
Moreyra, Daiana. Docente de Proyecto y Diseño de Dispositivos Electromecánicos
Cabrera, Pablo. MET de Mediciones Eléctricas y Montaje Electromecánico
Vignoli, Perla. ATTP Electromecánica. Docente de Dibujo Técnico y Representación Gráfica

Bogao, Verónica. Docente de Lengua y Literatura

Rubin, Eliezer. Jefe General de Enseñanza Práctica. Docente de Matemática, Educación Tecnológica y Física

González, Esteban. Director. Docente de Elementos de Transporte y Transmisión Mecánica

Cantidad estimada de participantes:

Docentes y directivos: 7

Estudiantes: 60

Apellido y Nombre del Referente de contacto: Rivas Alejandro Daniel
Email del referente: elalerivas@gmail.com