

## Monitor ambiental inteligente para fincas llaneras

Grado sugerido: Once

Alexander Pardo Rodríguez

*Publicado en el Banco Virtual de Recursos de Colombia Programa en el año 2025.*

Este material se comparte bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Puede copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato, siempre que dé el crédito adecuado al autor, no lo use con fines comerciales, y no remezcle, transforme o cree a partir del material.

Para más información, consulte la licencia completa en [Deed - Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International - Creative Commons](#)

Para contactar al autor/a de este recurso, escriba a: [alexanderpardo@gmail.com](mailto:alexanderpardo@gmail.com)

# **PROYECTO: MONITOR AMBIENTAL INTELIGENTE PARA FINCAS LLANERAS**

## **(Grado 11)**

*Nota: El texto explicativo que se presenta en color naranja, debe ser reemplazado por la información del proyecto que se va a postular.*

*Este documento presenta instrucciones paso a paso para el diseño, programación y montaje de un proyecto de computación física, domótica o robótica.*

*Tenga en cuenta que la plataforma solo recibirá recursos en formato .pdf cuyo tamaño no exceda los 10MB de peso y las 20 páginas de extensión.*

<b>Duración</b>	<i>3 sesiones de 90 minutos cada una (total: 4 horas y 30 minutos)</i>
<b>Objetivo y descripción del proyecto</b>	<p><i>Los estudiantes van a armar un sistema que mida cómo está el ambiente en una finca del llano y ayude a cuidar mejor la naturaleza y los cultivos.</i></p> <p><i>El aparato deberá determinar qué tanto calor hace, cuánta humedad hay en el ambiente y en el suelo, y si el aire está limpio. Con estos datos, la gente del campo puede decidir cuándo regar, cuándo hay peligro de plagas para los pastos o los cultivos, o si hay algo en el aire que pueda hacer daño a los animales y plantas.</i></p> <p><i>Lo van a armar en la vida real para ponerlo en la finca de alguna familia o en la huerta del colegio, así ven cómo funciona la tecnología para cuidar el ambiente.</i></p>
<b>Lista de materiales</b>	<p><b>Componentes electrónicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Micro:bit (o Arduino Uno si no hay micro:bit)</li><li>• 1 Sensor de temperatura y humedad DHT22</li><li>• 1 Sensor de humedad del suelo</li><li>• 1 Sensor de calidad del aire MQ-135</li><li>• 1 Pantalla LCD 16x2 con módulo I2C</li><li>• 1 Protoboard mediana</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 Cables dupont macho-hembra</li> <li>• 10 Cables dupont macho-macho</li> <li>• 1 Resistencia de <math>10k\Omega</math></li> <li>• 1 Fuente de poder 5V (o batería recargable)</li> </ul> <p><b>Materiales de montaje:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Caja plástica resistente al agua</li> <li>• Silicona para sellar</li> <li>• Tornillos pequeños</li> <li>• Cable de red (para extensión si es necesario)</li> <li>• Tubos de PVC de <math>\frac{1}{2}</math> pulgada (para protección)</li> </ul> <p><b>Herramientas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Destornilladores</li> <li>• Taladro con brocas</li> <li>• Pistola de silicona</li> <li>• Computador con internet</li> </ul>
<b>Características del problema para tener en cuenta en la solución.</b>	<p><b>Características complicadas en los llanos orientales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En épocas de invierno hay una humedad relativa altísima que puede dañar los circuitos electrónicos</li> <li>• Altas temperaturas (hasta <math>40^{\circ}\text{C}</math>) que dañan los componentes</li> <li>• El polvo del verano que se mete en todas partes</li> <li>• Los cambios bruscos de temperatura entre el día y la noche</li> <li>• El sistema tiene que funcionar solo, sin que nadie lo esté cuidando</li> </ul> <p><b>Lo que necesitan los finqueros de verdad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que sea fácil de leer, nada de cosas complicadas</li> <li>• Que funcione, aunque no haya internet (muchas fincas no tienen)</li> <li>• Que soporte el clima fuerte del llano</li> <li>• Que avise cuando algo está mal y se deba hacer algo rápido</li> </ul>

<p><b>Pasos para desarrollar el proyecto</b></p>	<p><b>Sesión 1: Diseño y conexiones básicas (90 minutos)</b></p> <p><b>Paso 1: Entender el problema (15 minutos)</b> Los estudiantes investigan qué problemas ambientales afectan las fincas de la región. Pueden preguntarle a familiares que trabajen en el campo o buscar información sobre el clima del Meta.</p> <p><b>Paso 2: Diseñar el sistema (20 minutos)</b> En grupos de 3, dibujan un esquema de cómo va a funcionar el sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qué va a medir cada sensor</li> <li>• Dónde van a ubicar cada componente</li> <li>• Cómo lo van a proteger del clima</li> </ul> <p><b>Paso 3: Conocer los componentes (25 minutos)</b> El profesor presenta cada sensor y explica para qué sirve:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>DHT22:</b> Mide la temperatura del aire y la humedad relativa</li> <li>• <b>Sensor de humedad del suelo:</b> Indica si la tierra está seca o húmeda</li> <li>• <b>MQ-135:</b> Detecta si el aire está limpio o contaminado</li> <li>• <b>Pantalla LCD:</b> Donde se muestran todos los datos</li> </ul> <p><b>Paso 4: Hacer las conexiones básicas (30 minutos)</b></p> <p><b>Cómo conectar el DHT22 al Micro:bit:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El cable rojo va al pin de 3.3V del micro:bit</li> <li>• El cable negro va al pin GND del micro:bit</li> <li>• El cable de datos va al pin 0 del micro:bit</li> </ul> <p><b>Cómo conectar el sensor de humedad de suelo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cable rojo va al pin de 3.3V del micro:bit</li> <li>• Cable negro va al pin GND del micro:bit</li> <li>• Cable amarillo va al pin 1 del micro:bit</li> </ul> <p><b>Cómo conectar la pantalla:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cable rojo va al pin de 3.3V del micro:bit</li> <li>• Cable negro va al pin GND del micro:bit</li> <li>• Cable azul (SDA) va al pin 20 del micro:bit</li> <li>• Cable verde (SCL) va al pin 19 del micro:bit</li> </ul>
--	---

*Los estudiantes conectan cable por cable, revisando cada uno antes de seguir.*

**Sesión 2: Programación del sistema (90 minutos)**

**Paso 5: Programación en MakeCode (70 minutos)**

**Código básico para empezar:**

```
// Al iniciar  
  
basic.showString("Monitor Finca")  
  
  
// Para siempre  
  
basic.forever(function () {  
  
    // Leer temperatura y humedad del aire  
  
    let temperatura = 0  
  
    let humedad_aire = 0  
  
  
    // Leer humedad del suelo (0-1023)  
  
    let humedad_suelo = pins.analogReadPin(AnalogPin.P1)  
  
  
    // Mostrar datos en la pantalla del micro:bit  
  
    basic.showString("T:")  
    basic.showNumber(temperatura)  
    basic.pause(2000)  
  
  
    basic.showString("H:")  
    basic.showNumber(humedad_aire)  
    basic.pause(2000)  
  
  
    basic.showString("S:")  
    basic.showNumber(humedad_suelo)  
    basic.pause(2000)
```

```

// Alertas simples

if (temperatura > 35) {

    basic.showIcon(IconNames.Sad)

    music.play(music.tonePlayable(Note.C,
music.beat(BeatFraction.Whole)),
music.PlaybackMode.UntilDone)

}

if (humedad_suelo < 300) {

    basic.showString("REGAR")

    basic.pause(1000)

}

basic.pause(5000)
}

// Botón A: mostrar resumen

input.onButtonPressed(Button.A, function () {

    basic.showString("Temp ")

    basic.showNumber(temperatura)

    basic.showString("Hum ")

    basic.showNumber(humedad_aire)
}).

```

**Qué hace este código:**

- Cada 5 segundos lee todos los sensores
- Muestra los datos en la pantalla del micro:bit
- Si la temperatura supera los 35°C emite una alerta sonora y visual
- Si la humedad del suelo está por debajo de 300 muestra "REGAR"

- Con el botón A se puede ver un resumen rápido de todos los datos

**Paso 6: Pruebas iniciales (20 minutos)** Los grupos prueban el código, ven qué datos aparecen y hacen ajustes según lo que observe en su salón.

### **Sesión 3: Montaje final y análisis de datos (90 minutos)**

#### **Paso 7: Montaje en la caja protectora (30 minutos)**

##### **Preparar la caja:**

- Hacer huecos para que pasen los cables de los sensores
- Instalar la pantalla LCD en la tapa para que se pueda leer
- Sellar bien todos los huecos con silicona
- Dejar un hueco para el cable de alimentación

##### **Ubicación de sensores:**

- DHT22 y MQ-135 van afuera de la caja (miden aire)
- Sensor de humedad de suelo va en una vara para enterrar
- Micro:bit y pantalla van dentro de la caja protegidos

**Paso 8: Instalación en campo (30 minutos)** Si es posible, instalar el monitor en el patio de la escuela o en una materia grande:

- Enterrar el sensor de humedad del suelo 5-10 cm
- Ubicar la caja a la sombra pero donde circule el aire
- Conectar la alimentación
- Verificar que todos los sensores funcionen

#### **Paso 9: Recolección y análisis de datos (30 minutos)**

**Crear tabla de registro:** Los muchachos anotan datos cada 10 minutos durante la clase:

Hora	Temperatura	Humedad Aire	Humedad Suelo	Observaciones
8:00	24°C	65%	450	Mañana fresca
8:10	25°C	63%	448	Sol apareciendo

	<p><b>Análisis de patrones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo cambia la temperatura durante la clase?</li> <li>• ¿La humedad del aire y del suelo cambian igual?</li> <li>• ¿Qué factores externos afectan las mediciones?</li> </ul> <p><b>Aplicación práctica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿En qué momento del día sería mejor regar?</li> <li>• ¿Cuándo hay más riesgo de que las plantas se estresen por calor?</li> <li>• ¿Cómo ayudaría este sistema a un finquero del llano?</li> </ul>
<b>Adaptaciones</b>	<p><b>Para escuelas rurales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar el monitor en una finca real por una semana</li> <li>• Comparar datos con métodos tradicionales de los campesinos</li> <li>• Usar el sistema para tomar decisiones reales de riego o cuidado de animales</li> </ul> <p><b>Para estudiantes con discapacidad visual:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer que el aparato hable o haga sonidos diferentes para cada dato</li> <li>• Poner texturas distintas en cada cable para que los reconozcan</li> <li>• Programar sonidos especiales cuando algo esté mal</li> </ul> <p><b>Para estudiantes con discapacidad auditiva:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar solo luces en lugar de sonidos para avisar</li> <li>• Escribir todo en el tablero paso por paso</li> <li>• Mostrar videos que tengan letras para explicar</li> </ul> <p><b>Para estudiantes con discapacidad física:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conseguir herramientas más fáciles de agarrar</li> <li>• Que trabajen en equipo, cada uno hace lo que puede</li> <li>• Usar conectores más grandes si hace falta</li> </ul> <p><b>Para estudiantes con discapacidad intelectual:</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Hacer un código más sencillo, con menos pasos</i></li> <li><i>Tomar más tiempo en cada parte</i></li> <li><i>Conectar de a un cable, revisando antes de seguir</i></li> <li><i>Marcar los cables con colores para no confundirse</i></li> </ul> <p><b>Para estudiantes con Trastorno del Espectro Autista:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Hacer siempre lo mismo en cada clase</i></li> <li><i>Tener los materiales en el mismo orden siempre</i></li> <li><i>Avisar antes de cambiar de actividad</i></li> <li><i>Dejarlos usar sus cosas favoritas si las necesitan</i></li> </ul> <p><b>Para contextos urbanos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Adaptar para medir calidad del aire en la ciudad</i></li> <li><i>Usar en huertas urbanas o jardines escolares</i></li> <li><i>Comparar datos entre el colegio y zonas verdes de la ciudad</i></li> </ul>
<b>Referencias</b>	<p>Raspberry Pi Foundation. (2021). <i>Guía de proyectos con micro:bit para agricultura.</i> Recuperado de <a href="https://microbit.org/projects/">https://microbit.org/projects/</a></p> <p>IDEAM. (2022). <i>Estaciones meteorológicas automatizadas en Colombia.</i> Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.</p> <p>Arduino Community. (2020). <i>Sensores ambientales para proyectos educativos.</i> Recuperado de <a href="https://www.arduino.cc/en/Guide/Environment">https://www.arduino.cc/en/Guide/Environment</a></p> <p>FAO. (2019). <i>Tecnologías digitales para la agricultura sostenible.</i> Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.</p>

Desarrollado por: Alexander Pardo Rodríguez  
 Institución: Colegio Técnico Francisco de Paula Santander – Villavicencio - Meta  
 Fecha: Mayo 2025

## ANEXO(s)

Anexo 1:

Diagrama de conexiones para monitor ambiental de fincas llaneras:

