



**Documento de Especificaciones y
Requisitos de Producto [DEP] para el
desarrollo de productos mecatrónicos**

Proyecto: Estación Meteorológica
Revisión 1.0



Logo

[Mes de año]



Instrucciones para el uso de este formato

Este formato es una plantilla tipo para documentos de requisitos de producto para su desarrollo.

Está basado y es conforme con el estándar IEEE Std 830-1998 y ha sido modificada para su uso en un ambiente de desarrollo mecatrónico simplificado.

El uso de este documento permite capturar la información relevante para desarrollar un producto o algunas de sus partes, sean electrónicas, mecánicas, de software y funcionales.

Las secciones que no se consideren aplicables al sistema descrito podrán de forma justificada indicarse como no aplicables (NA).

Notas:

Los textos en color azul son indicaciones que deben eliminarse y, en su caso, sustituirse por los contenidos descritos en cada apartado.

Los textos entre corchetes del tipo "[Inserte aquí el texto]" permiten la inclusión directa de texto con el color y estilo adecuado a la sección, al pulsar sobre ellos con el puntero del ratón.

Los títulos y subtítulos de cada apartado están definidos como estilos de MS Word, de forma que su numeración consecutiva se genera automáticamente según se trate de estilos "Titulo1, Titulo2 y Titulo3".

La sangría de los textos dentro de cada apartado se genera automáticamente al pulsar Intro al final de la línea de título. (Estilos Normal indentado1, Normal indentado 2 y Normal indentado 3).

El índice del documento es una tabla de contenido que MS Word actualiza tomando como criterio los títulos del documento.

Una vez terminada su redacción debe indicarse a Word que actualice todo su contenido para reflejar el contenido definitivo.

Ficha del documento

Fecha	Revisión	Autor	Verificado dep. calidad.
20/04/2025	[Rev]	Técnico Axel Medina Fernandez	Axel Medina Fernandez

Documento validado por las partes en fecha: [Fecha]

Por el cliente	Por la empresa suministradora
Fdo. D./ Dña [Nombre]	Fdo. D./Dña [Nombre]

Contenido

FICHA DEL DOCUMENTO	4
CONTENIDO	5
1 INTRODUCCIÓN	7
1.1 Propósito	7
1.2 Alcance	7
1.3 Personal involucrado	7
1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas	7
1.5 Referencias	8
1.6 Resumen	8
2 DESCRIPCIÓN GENERAL	8
2.1 Perspectiva del producto	8
2.2 Funcionalidad del producto	9
2.3 Características de los usuarios	9
2.4 Restricciones	9
2.5 Suposiciones y dependencias	10
2.6 Evolución previsible del sistema	10
3 REQUISITOS ESPECÍFICOS	11
3.1 Requisitos comunes de los interfaces	11
3.1.1 Interfaces de usuario	11
3.1.2 Interfaces de hardware	11
3.1.3 Interfaces de software	12
3.1.4 Interfaces de comunicación	12
3.2 Requisitos funcionales	12
3.2.1 Requisito funcional 1	13
3.2.2 Requisito funcional 2	13
3.2.3 Requisito funcional 3	13
3.2.4 Requisito funcional n	Error! Bookmark not defined.
3.3 Requisitos no funcionales	14
3.3.1 Requisitos de rendimiento	14
3.3.2 Seguridad	14
3.3.3 Fiabilidad	14
3.3.4 Disponibilidad	14



3.3.5	Mantenibilidad	14
3.3.6	Portabilidad	14
3.4	Otros requisitos	14
4	APÉNDICES	15

1 Introducción

El presente documento describe la Especificación de Requisitos de Producto (DEP) para el desarrollo de un invernadero inteligente, un sistema automatizado diseñado para optimizar el crecimiento de plantas mediante el uso de sensores y una aplicación móvil. Este sistema permitirá monitorear variables clave como hidratación y nutrientes, asegurando condiciones óptimas para las plantas.

La especificación cubre los objetivos, alcance, términos clave y referencias necesarias para entender el desarrollo del proyecto.

1.1 Propósito

El propósito de este documento es definir los requisitos del invernadero inteligente, estableciendo su funcionalidad, componentes y especificaciones técnicas para su correcto desarrollo e implementación.

Audiencia:

- Desarrolladores interesados en la implementación del sistema.
- Investigadores o agricultores que busquen automatización en el cuidado de cultivos.
- Usuarios finales que deseen monitorear sus plantas mediante la aplicación.

1.2 Alcance

- El invernadero inteligente es un sistema diseñado para automatizar el monitoreo y mantenimiento de cultivos mediante sensores que recopilan información sobre hidratación y nutrientes.

Identificación del producto:

- Nombre del sistema: Invernadero Inteligente
- Tipo: Sistema de monitoreo automatizado con aplicación móvil

Consistencia con documentos similares:

- Este documento se basa en principios de automatización agrícola y sistemas de IoT aplicados a la optimización del crecimiento de plantas. La especificación sigue estándares comunes en el desarrollo de dispositivos de monitoreo ambiental.

1.3 Personal involucrado

Nombre	Axel Medina Fernandez
Rol	CEO/Desarrollador del proyecto
Categoría profesional	Estudiante de Mecatrónica
Responsabilidades	Diseño, implementación y mantenimiento del sistema
Información de contacto	20211781@itla.edu.do
Aprobación	Axel Medina Fernandez

Este documento servirá como base para el desarrollo del invernadero inteligente, proporcionando una guía clara sobre su propósito, alcance y los responsables de su ejecución.

1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

A continuación, se presentan las definiciones, acrónimos y abreviaturas utilizados en este documento para facilitar su comprensión:

- IoT (Internet of Things): Tecnología que permite la interconexión de dispositivos a través de Internet para la recopilación y análisis de datos en tiempo real.

- PLC (Programmable Logic Controller): Controlador lógico programable utilizado en la automatización de procesos industriales.
- SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition): Sistema de supervisión y adquisición de datos utilizado en automatización industrial.
- Sensor de humedad: Dispositivo que mide la cantidad de agua presente en el suelo.
- Sensor de nutrientes: Dispositivo que analiza la cantidad de nutrientes esenciales disponibles para la planta.
- APP: Aplicación móvil utilizada para la configuración y monitoreo del sistema.
- MQTT (Message Queuing Telemetry Transport): Protocolo ligero de comunicación utilizado en IoT para la transmisión de datos entre dispositivos.

1.5 Referencias

Referencia	Título	Ruta	Fecha	Autor
REF-0001	Documentación de sensores	[Ruta del documento]	[Fecha]	[Stark Ind.]
REF-0002	Manual de MQTT	[Ruta del documento]	[Fecha]	[Stark Ind]
REF-0003	Normas de IoT en agricultura	[Ruta del documento]	[Fecha]	[Stark Ind]
REF-0004	Guía de desarrollo de apps	[Ruta del documento]	[Fecha]	[Stark Ind]

Esta sección incluye documentos y herramientas de software utilizadas en la gestión del proyecto, así como referencias a especificaciones técnicas relevantes.

1.6 Resumen

Este documento proporciona una especificación detallada de los requisitos del invernadero inteligente, un sistema diseñado para el monitoreo automatizado de cultivos mediante sensores y una aplicación móvil.

El contenido del documento se organiza de la siguiente manera:

- Sección 1: Introducción al proyecto, incluyendo su propósito, alcance y personal involucrado.
- Sección 2: Definiciones clave, acrónimos y referencias utilizadas en el desarrollo del sistema.
- Sección 3: Especificaciones funcionales y técnicas del invernadero inteligente, detallando la estructura del hardware, software y comunicación entre dispositivos.
- Sección 4: Consideraciones de seguridad y mantenimiento del sistema.
- Sección 5: Conclusiones y futuras mejoras del proyecto.

Este documento servirá como base para la correcta implementación del invernadero inteligente, asegurando que los requisitos y especificaciones estén bien definidos y alineados con los objetivos del proyecto.

2 Descripción general

2.1 Perspectiva del producto

La Estación Meteorológica Inteligente es un sistema autónomo diseñado para recolectar y enviar datos ambientales clave como temperatura, humedad, presión atmosférica, velocidad y dirección del viento, y precipitaciones. Aunque puede operar de forma independiente, también está diseñada para integrarse con sistemas de monitoreo ambiental más amplios o plataformas de gestión climática. Su conectividad con la nube permite a los usuarios visualizar en tiempo real los datos recolectados, recibir alertas y

acceder a reportes desde cualquier dispositivo con conexión a Internet. Esto permite una toma de decisiones informada en actividades agrícolas, industriales y de protección civil.

2.2 Funcionalidad del producto

La Estación Meteorológica Inteligente ofrece las siguientes funcionalidades principales:

- Monitoreo en tiempo real de variables ambientales como temperatura, humedad relativa, presión atmosférica, velocidad y dirección del viento, y precipitaciones.
- Registro continuo de datos meteorológicos para análisis históricos y predicciones climatológicas.
- Visualización remota de los datos mediante una plataforma web y/o aplicación móvil.
- Configuración de parámetros y alertas según criterios definidos por el usuario o autoridad meteorológica.
- Generación automatizada de reportes periódicos (diarios, semanales y mensuales).
- Envío de alertas y notificaciones en tiempo real sobre condiciones climáticas críticas o valores fuera del rango establecido.

2.3 Características de los usuarios

Tipo de usuario	Técnicos en meteorología, personal de protección civil, agricultores, investigadores climáticos y usuarios institucionales como organismos ambientales o entidades gubernamentales.
Formación	No se requiere una formación técnica avanzada, pero se recomienda conocimiento básico en lectura de datos climáticos o interpretación de variables ambientales.
Habilidades	Manejo de aplicaciones móviles o plataformas web, comprensión de gráficos y reportes meteorológicos básicos, capacidad para ajustar parámetros desde una interfaz de usuario.
Actividades	Supervisión del estado del clima en tiempo real, configuración de alertas personalizadas, análisis de reportes climáticos y toma de decisiones basada en datos ambientales.

Descripción de los usuarios del producto, incluyendo nivel educacional, experiencia y experiencia técnica.

2.4 Restricciones

El desarrollo de la Estación Meteorológica Inteligente está sujeto a las siguientes restricciones:

- Uso de sensores compatibles con microcontroladores como Arduino, ESP32 o Raspberry Pi, que permitan medir variables meteorológicas con precisión.

- Desarrollo de la interfaz de monitoreo compatible con plataformas web y móviles (Android e iOS).
- Dependencia de una conexión a Internet para la transmisión y visualización remota de los datos.
- Alimentación energética limitada, por lo cual se considera el uso de paneles solares y baterías recargables.

2.5 Suposiciones y dependencias

El desarrollo de la Estación Meteorológica Inteligente está sujeto a las siguientes restricciones:

-
- Uso de sensores compatibles con microcontroladores como Arduino, ESP32 o Raspberry Pi, capaces de medir variables como temperatura, humedad, presión atmosférica, viento y lluvia.
-
- Desarrollo de la interfaz de monitoreo compatible con plataformas web y móviles (Android e iOS).
-
- Dependencia de una conexión a Internet (Wi-Fi o datos móviles) o Bluetooth para la visualización remota y sincronización de datos.
-
- Dependencia de hardware específico como sensores ambientales, módulos de comunicación y unidades de almacenamiento, que deben estar disponibles en el mercado.
-
- Se prevé que el usuario realice el mantenimiento básico del sistema, como la limpieza de sensores y verificación de la fuente de alimentación.
-
- Compatibilidad limitada a dispositivos móviles y navegadores web que soporten la aplicación o plataforma de monitoreo desarrollada.
-
- Alimentación energética limitada, por lo cual se considera el uso de paneles solares y baterías recargables como fuente principal de energía.
- Dependencia de hardware como sensores de humedad, pH y temperatura que deben estar disponibles en el mercado.
- Se prevé que el usuario realice el mantenimiento básico del sistema, como la recarga de nutrientes y la limpieza de los sensores.
- Compatibilidad con dispositivos móviles que soporten la aplicación desarrollada.

2.6 Evolución previsible del sistema

: En futuras versiones de la Estación Meteorológica Inteligente, se podrían implementar las siguientes mejoras:

- Integración con asistentes de voz (como Alexa o Google Assistant) para control remoto mediante comandos de voz.
- Uso de inteligencia artificial para mejorar la predicción climática y la optimización de alertas en tiempo real.
- Compatibilidad con paneles solares para una fuente de energía más sostenible y eficiente.

- Expansión del sistema para soportar múltiples estaciones meteorológicas desde una única plataforma de monitoreo.
- Implementación de sensores adicionales para monitorear variables como la radiación solar, calidad del aire, y niveles de contaminación.
- Mejora de la precisión de los sensores mediante tecnologías más avanzadas y actualizaciones de software periódicas.

3 Requisitos específicos

Esta es la sección más extensa y más importante del documento.

Debe contener una lista detallada y completa de los requisitos que debe cumplir el sistema a desarrollar. El nivel de detalle de los requisitos debe ser el suficiente para que el equipo de desarrollo pueda diseñar un sistema que satisfaga los requisitos y los encargados de las pruebas puedan determinar si éstos se satisfacen.

Los requisitos se dispondrán en forma de listas numeradas para su identificación, seguimiento, trazabilidad y validación (ej. RF 10, RF 10.1, RF 10.2,...).

Para cada requisito debe completarse la siguiente tabla:

Número de requisito	[Inserte aquí el texto]		
Nombre de requisito	[Inserte aquí el texto]		
Tipo	<input type="checkbox"/> Requisito	<input type="checkbox"/> Restricción	
Fuente del requisito	[Inserte aquí el texto]		
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Esencial	<input type="checkbox"/> Media/Deseado	<input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

y realizar la descripción del requisito

La distribución de los párrafos que forman este punto puede diferir del propuesto en esta plantilla, si las características del sistema aconsejan otra distribución para ofrecer mayor claridad en la exposición.

3.1 Requisitos comunes de las interfaces

[Inserte aquí el texto]

Descripción detallada de todas las entradas y salidas del sistema de software y hardware.

3.1.1 Interfaces de usuario

El sistema contará con una aplicación móvil que permitirá al usuario:

- Ingresar el tipo de planta a monitorear.
- Visualizar datos en tiempo real sobre hidratación, nutrientes y temperatura del invernadero.
- Configurar parámetros personalizados para cada planta, como frecuencia de riego y nivel de nutrientes.
- Recibir notificaciones cuando se detecte una anomalía en el sistema, como falta de agua o nutrientes insuficientes.

3.1.2 Interfaces de hardware

El invernadero inteligente integrará sensores y actuadores, incluyendo:

- Sensores de humedad del suelo.
- Sensores de temperatura y humedad ambiental.

- Sensores de nivel de nutrientes en el agua.
- Actuadores como bombas de agua y dispensadores de nutrientes.
- El hardware estará conectado a un microcontrolador (ej. ESP32) que procesará la información y ejecutará acciones en función de los valores obtenidos.

3.1.3 Interfaces de software

El sistema contará con una plataforma web y una aplicación móvil que permitirá al usuario:

- Visualizar datos en tiempo real sobre las variables climáticas: temperatura, humedad, presión atmosférica, velocidad del viento, precipitación, etc.
- Configurar alertas personalizadas para condiciones meteorológicas críticas, como tormentas o cambios bruscos de temperatura.
- Visualizar gráficos históricos para analizar tendencias y patrones climáticos.
- Recibir notificaciones en tiempo real sobre condiciones fuera de rango o eventos climáticos peligrosos, como fuertes vientos o lluvias intensas.
- Personalizar las configuraciones del sistema para incluir parámetros específicos según la ubicación geográfica o tipo de actividad (agricultura, monitoreo ambiental, etc.).

3.1.4 Interfaces de comunicación

El sistema contará con los siguientes componentes de hardware:

- Sensores de temperatura, humedad, presión atmosférica, velocidad del viento y precipitación, conectados al microcontrolador principal (Arduino, ESP32, Raspberry Pi, etc.).
- Módulo de comunicación inalámbrica (Wi-Fi o Bluetooth) para la transmisión de datos a la plataforma web o móvil.
- Fuente de alimentación con opción a panel solar para un funcionamiento autónomo.
- Unidad de almacenamiento de datos local o en la nube para respaldar la información recolectada y permitir el acceso remoto.
- Sensores adicionales que podrán integrarse en versiones futuras, como sensores de calidad del aire o radiación solar.

3.2 Requisitos funcionales

[Inserte aquí el texto]

Definición de acciones fundamentales que debe realizar el producto al recibir información, procesarla y producir resultados.

En ellas se incluye:

- *Comprobación de validez de las entradas*
- *Secuencia exacta de operaciones*

- *Respuesta a situaciones anormales (desbordamientos, comunicaciones, recuperación de errores)*
- *Parámetros*
- *Generación de salidas*
- *Relaciones entre entradas y salidas (secuencias de entradas y salidas, formulas para la conversión de información)*
- *Especificación de los requisitos lógicos para la información que será almacenada en base de datos (tipo de información, requerido)*

Los requisitos funcionales pueden ser divididos en sub-secciones.

- **Requisito funcional 1 – Monitoreo de condiciones climáticas**

- Número de requisito: RF-01
- Descripción: El sistema debe medir continuamente las condiciones climáticas, como temperatura, humedad, presión atmosférica, velocidad del viento y precipitación, y mostrar los valores en la plataforma web o aplicación móvil.
- Fuente del requisito: Necesidad del usuario para monitorear las condiciones climáticas en tiempo real.
- Prioridad: Alta/Esencial

3.2.1 Requisito funcional 2 – Notificaciones de alertas meteorológicas

- Número de requisito: RF-02
- Descripción: El sistema debe enviar notificaciones a los usuarios cuando detecte condiciones climáticas extremas, como lluvias intensas, altas temperaturas, fuertes vientos, o cambios bruscos en la presión atmosférica.
- Fuente del requisito: Necesidad del usuario de recibir alertas para prevenir posibles riesgos o daños.
- Prioridad: Alta/Esencial

- **Requisito funcional 3 – Acceso remoto a los datos climáticos**

- Número de requisito: RF-03
-
- Descripción: El usuario debe poder acceder a los datos históricos y en tiempo real a través de la plataforma web o aplicación móvil, para realizar un análisis detallado de las condiciones climáticas en su ubicación.
-
- Fuente del requisito: Necesidad del usuario de tener acceso constante a la información, incluso desde ubicaciones remotas.
-
- Prioridad: Media/Deseado

3.3 Requisitos no funcionales

3.3.1 Requisitos de rendimiento

- El sistema debe actualizar los valores de los sensores cada 5 segundos.
- La aplicación web y móvil debe cargar los datos en menos de 2 segundos al abrirla.

3.3.2 Seguridad

- Los datos de la plataforma web y aplicación móvil deben estar protegidos mediante autenticación de usuario y contraseña.
- La comunicación entre los sensores y la nube debe estar cifrada mediante TLS para garantizar la privacidad y la integridad de los datos.

3.3.3 Fiabilidad

- El sistema debe ser capaz de operar de manera autónoma sin intervención del usuario durante al menos 48 horas en caso de desconexión de la red.
- Los sensores deben tener una tasa de error menor al 2% en condiciones normales de operación.

3.3.4 Disponibilidad

- El sistema debe garantizar una disponibilidad del 95% en condiciones normales de operación, lo que implica que esté disponible y operativo la mayor parte del tiempo.

3.3.5 Mantenibilidad

- La plataforma debe permitir la calibración remota de los sensores sin necesidad de intervención física.
- Las actualizaciones de firmware del microcontrolador deben poder realizarse de manera remota a través de la nube.

3.3.6 Portabilidad

- La aplicación móvil debe ser compatible con dispositivos Android e iOS, y la plataforma web debe ser accesible desde los principales navegadores sin problemas.
- El sistema debe permitir la integración con otras plataformas de monitoreo climático en futuras actualizaciones.

3.4 Otros requisitos

El sistema debe ser capaz de soportar condiciones climáticas extremas, como altas temperaturas o exposición a la lluvia, sin comprometer su funcionamiento.

El diseño del hardware debe ser modular, permitiendo la incorporación de nuevos sensores en futuras versiones del sistema.

Cualquier otro requisito que no encaje en ninguna de las secciones anteriores.

Por ejemplo:

Requisitos culturales y políticos

Requisitos Legales

3.4.1 Requisitos legales

- El sistema debe cumplir con la Ley de Protección de Datos Personales, asegurando que la información de los usuarios sea manejada de manera segura y privada.
- Debe cumplir con normativas ambientales locales relacionadas con el uso eficiente del agua y la gestión de recursos en la agricultura.
- Si se comercializa, debe cumplir con normativas de certificación de dispositivos electrónicos como CE o FCC, dependiendo del país donde se distribuya.

3.4.2 Requisitos culturales

- La interfaz de la aplicación debe ser configurable en diferentes idiomas para adaptarse a diversas regiones.
- Debe considerar diferentes prácticas agrícolas según la zona geográfica y permitir ajustes en la configuración para cada tipo de cultivo.

3.4.3 Otros requisitos

- El sistema debe poder integrarse con asistentes de voz como Google Assistant o Alexa en futuras versiones.
- Debe contar con un modo de operación manual en caso de fallas en la conectividad a internet.
- La interfaz de la aplicación debe ser accesible para personas con discapacidad visual o motriz, siguiendo lineamientos de accesibilidad como WCAG.

4 Apéndices

Esta sección incluirá información adicional que complementa la DEP pero no forma parte de los requisitos esenciales.

Pueden contener todo tipo de información relevante para la DEP pero que, propiamente, no forme parte de la DEP.

Un ejemplo de esto serían las demás partes que forman parte de un sistema mas complejo.

Esta sección incluirá información adicional que complementa la DEP pero no forma parte de los requisitos esenciales.

4.1 Componentes del sistema

La Estación Meteorológica Inteligente consta de los siguientes componentes clave para su funcionamiento:

1. Sensores Meteorológicos

Sensor de temperatura: Mide la temperatura ambiente en grados Celsius o Fahrenheit.

Sensor de humedad relativa: Mide la humedad en el aire, permitiendo conocer las condiciones de humedad atmosférica.

Sensor de presión atmosférica: Mide la presión del aire, proporcionando datos esenciales para la predicción de cambios meteorológicos.

Anemómetro (Sensor de viento): Mide la velocidad del viento, esencial para evaluar el clima de la zona.

Sensor de precipitación: Mide la cantidad de lluvia caída en un periodo de tiempo específico.

2. Microcontrolador

Microcontrolador principal (Ej. ESP32, Arduino o Raspberry Pi): Controla los sensores y gestiona la comunicación de datos entre el hardware y la plataforma en la nube o la aplicación móvil.

3. Plataforma de comunicación

Módulo Wi-Fi/Bluetooth: Proporciona la conexión inalámbrica para enviar los datos de los sensores a la plataforma web o la aplicación móvil en tiempo real.

4. Fuente de Alimentación

Panel solar y batería recargable: Proporcionan energía sostenible para el funcionamiento autónomo del sistema, permitiendo que la estación meteorológica funcione sin depender de la red eléctrica convencional.

5. Plataforma de Visualización y Control

Aplicación móvil/web: Permite a los usuarios monitorear en tiempo real las condiciones meteorológicas, configurar alertas y visualizar gráficos históricos.

Interfaz de usuario: Proporciona al usuario una experiencia interactiva para la personalización de las configuraciones y visualización de datos.

6. Almacenamiento en la Nube

Servicio de almacenamiento en la nube: Recoge y almacena los datos recogidos por los sensores, lo que permite el acceso remoto y la conservación de información histórica para análisis futuros.

7. Sistema de Encriptación y Seguridad

Cifrado TLS: Asegura que toda la comunicación entre el dispositivo y la plataforma en la nube esté protegida contra posibles brechas de seguridad.

- Microcontrolador: ESP32 con conectividad Wi-Fi y Bluetooth.
- Sensores:
 - Sensor de humedad del suelo (ej. Capacitivo YL-69).
 - Sensor de temperatura y humedad ambiental (DHT22).
 - Sensor de nivel de nutrientes basado en conductividad eléctrica (EC Meter).
- Actuadores:
 - Bomba de agua (12V, controlada por relé).
 - Dispensador de nutrientes (controlado por bomba peristáltica).
- Software y conectividad:
 - Aplicación móvil desarrollada en Flutter.
 - Base de datos en la nube mediante Firebase.
 - Comunicación mediante MQTT con servidor en la nube.

4.2 Diagramas y esquemas

- 1. Diagrama de Bloques del Sistema

Este diagrama proporciona una visión general del sistema, mostrando los componentes principales y sus interacciones.

[Sensores Meteorológicos] --> [Microcontrolador] --> [Módulo Wi-Fi/Bluetooth] --> [Plataforma en la Nube]

|

v

[Aplicación Móvil/Web]

- **En este diagrama:**

- **Sensores Meteorológicos:** Incluyen los sensores de temperatura, humedad, presión, viento, y precipitación.
- **Microcontrolador:** Recibe los datos de los sensores y gestiona la comunicación.
- **Módulo Wi-Fi/Bluetooth:** Envía los datos al servidor o plataforma en la nube.
- **Plataforma en la Nube:** Almacena los datos de los sensores y permite el acceso remoto.
- **Aplicación Móvil/Web:** Visualiza los datos y permite a los usuarios configurar alertas y parámetros.

- **2. Diagrama de Flujo del Sistema**

- Este diagrama muestra el flujo de información desde la recolección de datos por los sensores hasta la visualización de los resultados en la aplicación móvil. El flujo de trabajo puede ser algo como:

- Sensores recolectan datos meteorológicos.
- Microcontrolador procesa los datos.
- Los datos son enviados por Wi-Fi o Bluetooth a la nube.
- Los datos en la nube se almacenan y analizan.
- El usuario accede a los datos a través de la aplicación móvil o web.

- **3. Esquema del Hardware**

- Este esquema puede mostrar cómo se conectan los componentes físicos del sistema, como el microcontrolador, los sensores, y la fuente de alimentación. El diseño del circuito incluiría:

- Microcontrolador (Ej. ESP32) conectado a los sensores (temperatura, humedad, etc.).
- Conexión Wi-Fi/Bluetooth para la comunicación con la nube.
- Fuente de alimentación, como un panel solar y una batería recargable para el funcionamiento autónomo del sistema.

- **4. Diagrama de Comunicación entre Componentes**

- Este diagrama muestra cómo los datos se transmiten desde los sensores hasta la aplicación móvil/web. Por ejemplo:
-
- Sensores (medición de temperatura, humedad, etc.) envían datos al Microcontrolador.
-
- El Microcontrolador procesa los datos y los transmite a través de Wi-Fi/Bluetooth al servidor en la nube.
-
- Los datos se almacenan en la nube y se pueden visualizar a través de la aplicación móvil/web.
-
- 5. Diagrama de Secuencia
- Este diagrama representa cómo se realizan las interacciones entre los componentes en el tiempo, como la secuencia de obtener y mostrar los datos meteorológicos.
-
- Usuario abre la aplicación móvil/web.
-
- La aplicación solicita datos meteorológicos al servidor en la nube.
-
- El servidor recibe y procesa la solicitud, luego envía los datos al usuario.
-
- El usuario visualiza los datos en tiempo real.

Esto es un Video de una Prueba de Desarrollo del Modelo de la Estación Meteorológica Stark Medina



<https://youtu.be/Gwl4jXSasOg?si=zqzVd6mtHhd6kwYZ>