


CASOS DE USO

Tabla de contenidos

- 1 **El sistema debe ser capaz de enviar comandos al VARIAC mediante el protocolo RS485 para ajustar la velocidad de un motor trifásico AC que rota el colector de cobre.**
- 2 **El sistema debe comunicarse con el inyector jeringa utilizando el protocolo RS232 para ajustar el flujo del material polimérico con precisión.**
- 3 **El sistema debe ajustar la perilla de la fuente de alto voltaje de forma automática mediante un motor paso a paso acoplado**
- 4 **El sistema debe medir la posición angular de la perilla utilizando un potenciómetro lineal y un divisor de tensión para asegurar un ajuste preciso del voltaje.**
- 5 **El sistema debe permitir el monitoreo en tiempo real de los parámetros de operación (voltaje, velocidad del motor, flujo del inyector) a través de una GUI en un PC.**
- 6 **El sistema debe integrar módulos de comunicación RS485 y RS232 para conectar todos los subsistemas al ESP32.**
- 7 **El sistema debe permitir la configuración y validación de los parámetros iniciales antes de iniciar el proceso de electrospinning.**

1. El sistema debe ser capaz de enviar comandos al VARIAC mediante el protocolo RS485 para ajustar la velocidad de un motor trifásico AC que rota el colector de cobre.

	<p>Universidad Autónoma de Occidente</p> <p>DESARROLLO DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL CONTROL DE PARÁMETROS EN LA TÉCNICA DE ELECTROSPINNING</p>	<p>Rev.: <u>000</u></p>
<p>Title: CASO DE USO - CONTROL VARIAC</p> <p>El sistema debe ser capaz de enviar comandos al VARIAC mediante el protocolo RS485 para ajustar la velocidad de un motor trifásico AC que rota el colector de cobre.</p>	<p>Document: CUR-001</p>	<p>Page: 1 de 1</p>

Historical review			
Rev.	Change description	Author	Date
001	Document construction		
002	Structural Change		

GENERAL INFORMATION	
Actors	Usuario, ESP32, VARIAC, Sistema (motor paso a paso, GUI, protocolos de comunicación).
Propose	Asegurar que el sistema pueda controlar la velocidad de un motor trifásico AC que rota el colector de cobre ajustando el VARIAC mediante comandos enviados a través del protocolo RS485.
Summarize	Este caso de uso describe cómo el usuario puede iniciar y controlar el VARIAC para ajustar la velocidad del motor trifásico mediante comandos precisos.
Type	

Curso normal de los eventos	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
Actor (Usuario): Ingresar los parámetros deseados para la velocidad del motor a través de la GUI en el PC.	El sistema muestra los parámetros ingresados y espera confirmación.
Actor (Usuario): Confirma los parámetros ingresados.	El ESP32 recibe los parámetros confirmados y los prepara para ser enviados al VARIAC .
Actor (ESP32): Envía los comandos al VARIAC utilizando el protocolo RS485.	El VARIAC ajusta su configuración para alcanzar la velocidad deseada del motor trifásico .

Actor (VARIAC): Ajusta la salida de voltaje según los comandos recibidos.	El motor trifásico comienza a girar al ritmo especificado.
Actor (SISTEMA): Monitorea en tiempo real los cambios en el voltaje del motor y los reporta al usuario mediante la GUI.	La GUI muestra una representación visual del voltaje y la velocidad actual del motor.

Curso alternativo de los eventos
Respuesta del sistema
<p>1. Fallo en la Comunicación con el VARIAC:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acción de los actores: El ESP32 detecta que el VARIAC no responde a los comandos enviados. - Respuesta del Sistema: Muestra una alerta en la GUI indicando el fallo en la comunicación y solicita al usuario verificar las conexiones. <p>2. Error en la Configuración del VARIAC:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acción de los actores: El VARIAC no puede ajustar la salida de voltaje debido a un problema interno. - Respuesta del Sistema: El ESP32 recibe un código de error desde el VARIAC, notifica al usuario mediante la GUI y detiene el proceso hasta que se resuelva el problema. <p>3. Interrupción de Energía:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acción de los actores: El VARIAC pierde energía durante el proceso. - Respuesta del Sistema: El ESP32 detecta la interrupción, pausa el control del VARIAC, y envía una notificación de emergencia al usuario. <p>4. Comando Incorrecto desde el Usuario:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acción de los actores: El USUARIO ingresa un parámetro fuera de rango permitido para la velocidad o voltaje del motor. - Respuesta del Sistema: La GUI muestra un mensaje de error indicando que los valores no son válidos y solicita correcciones antes de continuar.

2. El sistema debe comunicarse con el inyector jeringa utilizando el protocolo RS232 para ajustar el flujo del material polimérico con precisión.

 <p>Universidad AUTÓNOMA de Occidente</p>	<p>Universidad Autónoma de Occidente</p> <p>DESARROLLO DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL CONTROL DE PARÁMETROS EN LA TÉCNICA DE ELECTROSPINNING</p>	<p><u>Rev.:</u> <u>000</u></p>
<p>Title: CASO DE USO - CONTROL JERINGA INYECTORA</p> <p>El sistema debe comunicarse con el inyector jeringa utilizando el protocolo RS232 para ajustar el flujo del material polimérico con precisión.</p>	<p>Document: CUR-002</p>	<p>Page: 1 de 1</p>

Historical review			
Rev.	Change description	Author	Date
001	Document construction		
002	Structural Change		

GENERAL INFORMATION	
Actors	Usuario, ESP32, Inyector Jeringa, Sistema (motor paso a paso, GUI, protocolos de comunicación).
Propuse	Asegurar que el sistema pueda controlar con precisión el flujo del material polimérico ajustando el inyector jeringa mediante el protocolo RS232.
Summarize	Este caso de uso describe cómo el usuario puede iniciar y ajustar el flujo del inyector para garantizar la precisión requerida en el proceso.
Type	

Curso normal de los eventos	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
Actor (Usuario): Ingresar los parámetros de flujo deseados en la GUI del PC.	El sistema muestra los parámetros ingresados y espera confirmación.
Actor (Usuario): Confirma los parámetros ingresados.	El ESP32 recibe los parámetros confirmados y los prepara para ser enviados al inyector .
Actor (ESP32): Envía los comandos al inyector jeringa utilizando el protocolo RS232.	El inyector ajusta su configuración para alcanzar el flujo deseado.
Actor (Inyector Jeringa): Ajusta el flujo de material según los comandos recibidos.	El sistema monitorea en tiempo real el flujo y lo reporta al usuario mediante la GUI .

Curso alternativo de los eventos

Respuesta del sistema

1. Fallo en la Comunicación con el Inyector:

- Acción de los actores: El **ESP32** detecta que el inyector no responde a los comandos enviados.
- Respuesta del Sistema: Muestra una alerta en la **GUI** indicando el fallo en la comunicación y solicita al usuario verificar las conexiones.

2. Error en la Configuración del Inyector:

- Acción de los actores: El **inyector** no puede ajustar el flujo debido a un problema interno.
- Respuesta del Sistema: El **ESP32** recibe un código de error desde el inyector, notifica al usuario mediante la **GUI** y detiene el proceso hasta que se resuelva el problema.

3. Comando Incorrecto desde el Usuario:

- Acción de los actores: **Usuario** ingresa un parámetro de flujo fuera del rango permitido.
- Respuesta del Sistema: La **GUI** muestra un mensaje de error indicando que los valores no son válidos y solicita correcciones antes de continuar.

4. Fallo Mecánico en el Inyector:

- Acción de los actores: El **inyector** detecta un atasco o mal funcionamiento.
- Respuesta del Sistema: **GUI** notifica al usuario, detiene el proceso y recomienda una revisión del inyector.

3. El sistema debe ajustar la perilla de la fuente de alto voltaje de forma automática mediante un motor paso a paso acoplado

 <p>Universidad AUTÓNOMA de Occidente</p>	<p>Universidad Autónoma de Occidente</p> <p>DESARROLLO DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL CONTROL DE PARÁMETROS EN LA TÉCNICA DE ELECTROSPINNING</p>	<p><u>Rev.:</u> <u>000</u></p>
<p>Title:</p> <p>CASO DE USO - CONTROL DE LA FUENTE DE ALTO VOLTAJE</p> <p>El sistema debe ajustar la perilla de la fuente de alto voltaje de forma automática mediante un motor paso a paso acoplado</p>	<p>Document:</p> <p>CUR-003</p>	<p>Page:</p> <p>1 de 1</p>

Rev.	Change description	Author	Date
001	Document construction		
002	Structural Change		

GENERAL INFORMATION	
Actors	Usuario, ESP32, Fuente de Alto Voltaje, Motor Paso a Paso, Sistema (motor paso a paso, GUI, protocolos de comunicación).
Propose	Asegurar que el sistema pueda ajustar con precisión la perilla de la fuente de alto voltaje utilizando un motor paso a paso acoplado de forma automatizada.
Summarize	Este caso de uso describe cómo el usuario puede controlar la fuente de alto voltaje mediante ajustes automáticos realizados por el motor paso a paso.
Type	

Curso normal de los eventos	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
Actor (Usuario): Ingresar los parámetros deseados para la velocidad del motor a través de la GUI en el PC.	El sistema muestra los parámetros ingresados y espera confirmación.
Actor (Usuario): Confirma los parámetros ingresados.	El ESP32 recibe los parámetros confirmados y los prepara para ser enviados al motor paso a paso .
Actor (ESP32): Envía los comandos al motor paso a paso para ajustar la perilla de la fuente de alto voltaje.	El motor paso a paso gira para ajustar la perilla a la posición deseada mediante un acople en 3D.
Actor (Fuente de Alto Voltaje): Ajusta la salida de voltaje según la nueva posición de la perilla.	El sistema monitorea en tiempo real el voltaje y lo reporta al usuario mediante la GUI .

Curso alternativo de los eventos
Respuesta del sistema
<p>1. Fallo en la Comunicación con la Fuente de Alto Voltaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acción de los actores: El ESP32 detecta que la fuente de alto voltaje no responde a los comandos enviados. - Respuesta del Sistema: Muestra una alerta en la GUI indicando el fallo en la comunicación y solicita al usuario verificar las conexiones. <p>2. Error en la Configuración del Motor Paso a Paso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acción de los actores: El motor paso a paso no puede girar debido a un problema interno o falta de alimentación.

- Respuesta del Sistema: El **ESP32** recibe un código de error desde el motor paso a paso, notifica al usuario mediante la GUI y detiene el proceso hasta que se resuelva el problema.

3. Comando Incorrecto desde el Usuario:

- Acción de los actores: **Usuario** ingresa un parámetro de voltaje fuera del rango permitido.
- Respuesta del Sistema: La **GUI** muestra un mensaje de error indicando que los valores no son válidos y solicita correcciones antes de continuar.

4. Fallo Mecánico en la Perilla:

- Acción de los actores: El **motor paso a paso** detecta resistencia inusual o atasco en la perilla de la fuente de alto voltaje.
- Respuesta del Sistema: Notifica al usuario, detiene el proceso y recomienda una revisión de la perilla.

5. Fallo en el Acople 3D:

- Acción de los actores: El **ESP32** detecta una lectura inconsistente del potenciómetro conectado al **acople 3D**, lo que indica un desajuste o ruptura del acople.
- Respuesta del Sistema: El sistema notifica al usuario mediante la **GUI**, detiene el proceso, y recomienda revisar o reemplazar el acople 3D antes de continuar.

4. El sistema debe permitir el monitoreo en tiempo real de los parámetros de operación (voltaje, velocidad del motor, flujo del inyector) a través de una GUI en un PC.

	<p>Universidad Autónoma de Occidente</p> <p>DESARROLLO DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL CONTROL DE PARÁMETROS EN LA TÉCNICA DE ELECTROSPINNING</p>	<p>Rev.: <u>000</u></p>
<p>Title:</p> <p>CASO DE USO - Supervisión y Monitoreo</p> <p>El sistema debe permitir el monitoreo en tiempo real de los parámetros de operación (voltaje, velocidad del motor, flujo del inyector) a través de una GUI en un PC."</p>	<p>Document:</p> <p>CUR-001</p>	<p>Page:</p> <p>1 de 1</p>

Historical review			
Rev.	Change description	Author	Date
001	Document construction		

002	Structural Change		
-----	-------------------	--	--

GENERAL INFORMATION	
Actors	Usuario, ESP32, GUI, Sistema (fuente de alto voltaje, inyector jeringa, motor paso a paso).
Propose	Proveer al usuario una interfaz gráfica que permita monitorear en tiempo real los parámetros de operación del sistema de forma clara y precisa.
Summarize	Este caso de uso describe cómo el usuario puede supervisar y monitorear los parámetros críticos de operación a través de la GUI.
Type	

Curso normal de los eventos	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
Actor (Usuario): Abre la GUI en el PC y selecciona la opción de monitoreo en tiempo real.	La GUI carga la interfaz principal mostrando los parámetros actuales de operación.
Actor (Usuario): Configura los parámetros que desea monitorear.	El ESP32 recibe la configuración y actualiza las señales que enviará al PC.
Actor (ESP32): Envía los datos de voltaje, velocidad del motor y flujo del inyector a la GUI.	La GUI actualiza los valores en tiempo real mostrando los datos en gráficos o tablas.
Actor (GUI): Revisa los valores en la GUI para asegurarse de que todo funcione dentro de los rangos esperados.	El sistema sigue enviando los datos en tiempo real mientras el usuario interactúa con la GUI .


Curso alternativo de los eventos
Respuesta del sistema
<p>1. Fallo en la Comunicación entre el ESP32 y la GUI:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acción de los actores: El ESP32 no puede enviar los datos a la GUI debido a una interrupción en la conexión. - Respuesta del Sistema: La GUI muestra una alerta indicando la pérdida de comunicación y recomienda al usuario verificar las conexiones. <p>2. Datos Fuera de Rango:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acción de los actores: La GUI detecta que uno o más parámetros de operación están fuera del rango permitido. - Respuesta del Sistema: Muestra una alerta en la GUI indicando el parámetro afectado y sugiere acciones correctivas. <p>3. Error en la Configuración de Monitoreo:</p>

- Acción de los actores: El **usuario** selecciona parámetros no disponibles o introduce configuraciones incorrectas en la GUI.
- Respuesta del Sistema: La **GUI** notifica al usuario del error y ofrece opciones válidas para corregir la configuración.

4. Interrupción en el Suministro de Datos:

- Acción de los actores: El **ESP32** detecta que un componente no está enviando datos (por ejemplo, el inyector o la fuente de alto voltaje).
- Respuesta del Sistema: La **GUI** muestra un mensaje al usuario indicando el componente afectado y recomienda revisarlo.

5. El sistema debe detener automáticamente la operación en caso de sobrecargas eléctricas o fallos detectados en los componentes.

	<p>Universidad Autónoma de Occidente</p> <p>DESARROLLO DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL CONTROL DE PARÁMETROS EN LA TÉCNICA DE ELECTROSPINNING</p>	<p><u>Rev.:</u> <u>000</u></p>
<p>Title:</p> <p>CASO DE USO - SEGURIDAD OPERATIVA</p> <p>El sistema debe detener automáticamente la operación en caso de sobrecargas eléctricas o fallos detectados en los componentes.</p>	<p>Document:</p> <p>CUR-001</p>	<p>Page:</p> <p>1 de 1</p>

Historical review			
Rev.	Change description	Author	Date
001	Document construction		
002	Structural Change		

GENERAL INFORMATION	
Actors	Usuario, ESP32, Fuente de Alto Voltaje, VARIAC, Inyector Jeringa, Sistema (protocolos de comunicación, sensores).
Propuse	Garantizar la seguridad de la operación mediante la detección y respuesta automática ante fallos o sobrecargas eléctricas.
Summarize	Este caso de uso describe cómo el sistema supervisa y detiene la operación en caso de condiciones críticas para proteger los componentes y al usuario.
Type	

Curso normal de los eventos	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
Actor (Usuario): Inicia la operación del sistema desde la GUI.	El ESP32 activa los sensores de monitoreo y comienza a supervisar los parámetros.
Actor (ESP32): Monitorea continuamente los valores de voltaje, corriente y estado de los componentes.	El ESP32 verifica que los valores estén dentro de los rangos permitidos, leyendo los sensores .
Actor (ESP32): Detecta valores normales en los parámetros supervisados.	El sistema permite que la operación continúe de manera segura.
Actor (USUARIO): Supervisa el estado general desde la GUI.	La GUI muestra una representación visual de los parámetros en tiempo real.

Curso alternativo de los eventos
Respuesta del sistema
<p>1. Detección de Sobrecarga Eléctrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acción de los actores: El ESP32 detecta un aumento crítico en el consumo de corriente o voltaje en uno de los componentes. - Respuesta del Sistema: El sistema detiene inmediatamente la operación, notifica al usuario mediante la GUI y sugiere verificar el componente afectado. <p>2. Fallo en un Componente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acción de los actores: El ESP32 detecta que uno de los componentes (fuente de alto voltaje, inyector, VARIAC) ha dejado de responder. - Respuesta del Sistema: La GUI muestra un mensaje identificando el componente con fallos y recomienda su revisión antes de reiniciar. <p>3. Interrupción en la Comunicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acción de los actores: El ESP32 detecta que la comunicación con un subsistema crítico (fuente, inyector, VARIAC) se ha perdido. - Respuesta del Sistema: Detiene el sistema, muestra una alerta en la GUI y recomienda verificar las conexiones. <p>4. Fallo en el Sistema de Monitoreo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acción de los actores: Los sensores del sistema no envían datos o envían lecturas inconsistentes. - Respuesta del Sistema: La GUI notifica que los datos de monitoreo no son confiables, detiene el sistema y solicita una revisión técnica.

6. El sistema debe integrar módulos de comunicación RS485 y RS232 para conectar todos los subsistemas al ESP32.

	<p>Universidad Autónoma de Occidente</p> <p>DESARROLLO DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL CONTROL DE PARÁMETROS EN LA TÉCNICA DE ELECTROSPINNING</p>	<p>Rev.: 000</p>
<p>Title: CASO DE USO - COMUNICACIÓN DE COMPONENTES</p> <p>El sistema debe integrar módulos de comunicación RS485 y RS232 para conectar todos los subsistemas al ESP32.</p>	<p>Document: CUR-001</p>	<p>Page: 1 de 1</p>

Historical review			
Rev.	Change description	Author	Date
001	Document construction		
002	Structural Change		

GENERAL INFORMATION	
Actors	Usuario, ESP32, Módulos de Comunicación RS485 y RS232, Sistema (inyector jeringa, VARIAC, fuente de alto voltaje, GUI).
Propose	Garantizar la comunicación eficiente entre los subsistemas y el ESP32 utilizando los protocolos RS485 y RS232.
Summarize	Este caso de uso describe cómo se establece y supervisa la comunicación entre el ESP32 y los subsistemas a través de los módulos de comunicación.
Type	

Curso normal de los eventos	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
Actor (Usuario): Inicia el sistema desde la GUI en el PC.	El ESP32 activa los módulos de comunicación RS485 y RS232 para los subsistemas.
Actor (ESP32): Establece la conexión inicial con el inyector jeringa, el VARIAC, y la fuente de alto voltaje.	Los subsistemas responden con un mensaje de confirmación.
Actor (ESP32): Envía comandos específicos a los subsistemas para sincronizar su operación.	Cada subsistema ejecuta los comandos y envía datos de retroalimentación al ESP32.

Actor (Usuario): Cada subsistema ejecuta los comandos y envía datos de retroalimentación al ESP32.

La **GUI** muestra en tiempo real el estado de la comunicación con cada subsistema.

Curso alternativo de los eventos
Respuesta del sistema
<p>1. Fallo en la Comunicación RS485:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acción de los actores: El ESP32 detecta una pérdida de señal en el canal RS485. - Respuesta del Sistema: Muestra una alerta en la GUI indicando el fallo y recomienda al usuario verificar las conexiones o reiniciar el módulo afectado. <p>2. Fallo en la Comunicación RS232:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acción de los actores: El ESP32 detecta que no recibe respuesta del inyector jeringa a través del canal RS232. - Respuesta del Sistema: La GUI notifica al usuario sobre el problema y detiene los procesos relacionados con el inyector hasta que se resuelva la conexión. <p>3. Comando Incorrecto desde el Usuario:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acción de los actores: El usuario ingresa un comando no válido en la GUI para uno de los subsistemas. - Respuesta del Sistema: La GUI muestra un mensaje de error y solicita al usuario ingresar un comando válido. <p>4. Fallo en el Módulo de Comunicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acción de los actores: El ESP32 detecta que un módulo RS485 o RS232 no responde debido a un error interno. - Respuesta del Sistema: Detiene la comunicación con el módulo afectado, notifica al usuario y sugiere su reemplazo o revisión técnica. <p>5. Desincronización entre Subsistemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acción de los actores: Un subsistema responde fuera del tiempo esperado, generando desincronización en las operaciones. - Respuesta del Sistema: El ESP32 intenta reestablecer la sincronización. Si no es posible, notifica al usuario y ajusta las operaciones para minimizar los efectos de la desincronización.

7. El sistema debe permitir la configuración y validación de los parámetros iniciales antes de iniciar el proceso de electrospinning.

 <p>Universidad AUTÓNOMA de Occidente</p>	<p>Universidad Autónoma de Occidente</p> <p>DESARROLLO DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL CONTROL DE PARÁMETROS EN LA TÉCNICA DE ELECTROSPINNING</p>	<p><u>Rev.:</u> <u>000</u></p>
<p>Title:</p> <p>CASO DE USO - VALIDACIÓN DE PARÁMETROS</p> <p>El sistema debe permitir la configuración y validación de los parámetros iniciales antes de iniciar el proceso de electrospinning.</p>	<p>Document:</p> <p>CUR-001</p>	<p>Page:</p> <p>1 de 1</p>

Historical review			
Rev.	Change description	Author	Date
001	Document construction		
002	Structural Change		

GENERAL INFORMATION	
Actors	Usuario, ESP32, GUI, Sistema (inyector jeringa, VARIAC, fuente de alto voltaje, sensores).
Propuse	Garantizar que los parámetros iniciales del proceso sean configurados y validados correctamente antes de iniciar el electrospinning.
Summarize	Este caso de uso describe cómo el usuario establece y valida los parámetros iniciales del sistema mediante la GUI para garantizar una operación precisa.
Type	

Curso normal de los eventos	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
Actor (Usuario): Abre la GUI y accede a la sección de configuración de parámetros.	La GUI carga la interfaz de configuración mostrando los valores actuales de los parámetros.
Actor (Usuario): Ingresar los valores deseados para los parámetros iniciales (voltaje, flujo, velocidad del motor).	El sistema valida que los valores ingresados estén dentro de los rangos permitidos.
Actor (Usuario): Confirma la configuración de los parámetros.	El ESP32 almacena los valores confirmados y notifica al usuario que están listos para su uso.
Actor (Usuario): Realiza una simulación opcional para verificar los ajustes.	La GUI muestra los resultados de la simulación en tiempo real para asegurar que los parámetros son correctos.

Curso alternativo de los eventos

Respuesta del sistema

1. Valores Fuera de Rango Permitido:

- Acción de los actores: El **usuario** ingresa un parámetro que excede los límites permitidos para el sistema.
- Respuesta del Sistema: La **GUI** muestra un mensaje de error indicando el parámetro afectado y solicita su corrección.

2. Fallo en la Validación del Parámetro:

- Acción de los actores: El **ESP32** detecta que uno de los parámetros no puede ser validado debido a inconsistencias en el sistema.
- Respuesta del Sistema: Notifica al usuario mediante la **GUI** sobre el fallo en la validación y recomienda revisar el componente asociado.

3. Error en la Configuración Inicial:

- Acción de los actores: El **usuario** omite un parámetro obligatorio o ingresa datos incompletos en la configuración inicial.
- Respuesta del Sistema: La **GUI** alerta al usuario indicando los campos obligatorios pendientes de completar.

4. Fallo en la Comunicación con un Componente:

- Acción de los actores: El **ESP32** no puede establecer comunicación con un componente crítico durante la validación.
- Respuesta del Sistema: La **GUI** muestra un mensaje de error indicando el componente afectado y recomienda verificar las conexiones.