

### ESPECIFICACION DE REQUISITOS DE SOFTWARE

**PROYECTO:**

**MONITOREO INTELIGENTE DEL AMBIENTE ESCOLAR PARA UN APRENDIZAJE SALUDABLE**

**INTEGRANTES:**

**YULLY KATHERINE DIAZ SALAS**

**INSTRUCTOR:**

**JOSÉ DE JESÚS MOTTA VARGAS**

**SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA**

**ANÁLISIS Y DESARROLLO DE SOFTWARE**

**FICHA 3145555**

#### AÑO 2025

Tabla de contenido

1. [Introducción 4](#_TOC_250025)
   1. [Planteamiento del problema 4](#_TOC_250024)
   2. [Propósito 5](#_TOC_250023)
   3. [Justificación 5](#_TOC_250022)
   4. [Objetivo General 5](#_TOC_250021)
      1. [Objetivos específicos 5](#_TOC_250020)
   5. [Alcance 5](#_TOC_250019)
   6. [Personal involucrado 5](#_TOC_250018)
   7. [Definiciones, acrónimos y abreviaturas 6](#_TOC_250017)
   8. [Referencias 6](#_TOC_250016)
   9. [Resumen 7](#_TOC_250015)
2. [Descripción General 7](#_TOC_250014)
   1. [Perspectiva del producto 7](#_TOC_250013)
   2. [Características de los usuarios 7](#_TOC_250012)
   3. [Restricciones 8](#_TOC_250011)
   4. [Suposiciones y dependencias 8](#_TOC_250010)
3. [Requisitos Específicos 8](#_TOC_250009)
   1. [Requisitos comunes de las interfaces 8](#_TOC_250008)
      1. [Interfaces de usuario 8](#_TOC_250007)
      2. [Interfaces de hardware 8](#_TOC_250006)
      3. [Interfaces de software 8](#_TOC_250005)
      4. [Interfaces de comunicación 9](#_TOC_250004)
   2. [Requerimientos Funcionales 9](#_TOC_250003)
   3. [Requerimientos No Funcionales 27](#_TOC_250002)
4. [Requisitos de Casos de Uso 34](#_TOC_250001)
   1. [Diagrama UML de casos de Uso 34](#_TOC_250000)
   2. Caracterización de Casos de Uso 35

# Introducción.

EduAirControl es un sistema web y móvil diseñado para monitorear, registrar y analizar en tiempo real las condiciones ambientales en aulas escolares, tales como temperatura, CO2, humedad, y nivel de ruido.  
Con el fin de proporcionar a las instituciones educativas una herramienta que permita mantener un ambiente óptimo para el aprendizaje, alertando sobre condiciones inadecuadas y generando reportes que apoyen la toma de decisiones para el bienestar de estudiantes y docentes.

## Planteamiento del problema.

En muchas instituciones educativas, la calidad del aire y las condiciones ambientales no son supervisadas de forma continua, lo que puede generar entornos poco saludables que afectan la concentración, el rendimiento académico y la salud. La falta de datos en tiempo real impide una respuesta rápida ante problemas como exceso de CO₂, temperaturas extremas o mala ventilación. Se necesita una solución tecnológica que permita monitorear, registrar, analizar y alertar sobre estos factores.

## Propósito.

Este documento tiene como propósito definir los casos de uso, diagramas UML, y las especificaciones funcionales y no funcionales de EduAirControl, para garantizar el desarrollo de un sistema capaz de registrar y monitorear en tiempo real las condiciones ambientales de las aulas, facilitando la prevención de riesgos y la mejora continua del entorno educativo.

## Justificación.

El desarrollo de EduAirControl permitirá mejorar la calidad del ambiente escolar, protegiendo la salud de aprendices e instructores. Además, ofrecerá datos con aproximación para la toma de decisiones, fomentando ambientes más saludables que impulsen un mejor rendimiento académico. La automatización de alertas reducirá riesgos y promoverá hábitos responsables de ventilación y control ambiental.

## Objetivo General.

* Desarrollar una plataforma web que permitirá a los administradores gestionar los dispositivos (ubicación), configurar los umbrales de alerta, visualizar los datos (reportes y gráficos avanzados) gestionar usuarios (roles y permisos) y móvil que permita al usuario registrarse, visualizar información clave (niveles de CO2, ruido, humedad), recibir notificaciones y alertas, ver un historial (gráficos y tablas sencillos) con su respectiva conclusión en tiempo real para garantizar un entorno óptimo de aprendizaje.

### Objetivos específicos.

* + - * Integrar sensores para medición de temperatura, humedad, CO₂, calidad del aire y nivel de ruido.
      * Diseñar una interfaz intuitiva que permita la visualización en tiempo real de los datos.
      * Implementar un sistema de alertas automáticas ante condiciones ambientales críticas.
      * Generar reportes históricos para la plataforma web que puede ver solo los administradores.
      * Permitir la gestión de usuarios y roles (administradores, instructores, personal de mantenimiento).

## Alcance.

Este SRS especifica los requerimientos de software del sistema para la creación de una aplicación:

* + 1. Una aplicación que permita monitorear en tiempo real las condiciones ambientales de las aulas.
    2. Visualización de parámetros como temperatura, humedad, CO₂, calidad del aire y nivel de ruido (simple para los usuarios) y (avanzada para los administradores).
    3. Generación de alertas cuando los valores superen los rangos establecidos.
    4. Registro y autenticación de usuarios con diferentes roles (administrador, instructor, personal de mantenimiento).
    5. Administración de sensores y usuarios desde un módulo de gestión.

## Personal involucrado.

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | Yully Katherine Diaz Salas |
| **Rol** | Analista |
| **Categoría Profesional** | Aprendiz del tecnólogo en análisis y desarrollo software |
| **Responsabilidad** | Análisis de información, diseño y programación |
| **Información de contacto** | yullykatherinediazsalas@gmail.com |

## Definiciones, acrónimos y abreviaturas.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Nombre*** | ***Descripción*** |
| **Usuario** | Persona que usará la aplicación. |
| **ERS** | Especificación de Requisitos de Software. |
| **RF** | Requerimiento Funcional. |
| **RNF** | Requerimiento No Funcional. |
| **SENA** | Servicio Nacional de Aprendizaje. |
| **CU** | Caso de uso. |
| **CO₂** | Dióxido de carbono, indicador de ventilación. |
| **UI** | Interfaz de usuario. |
| **WP** | Plataforma web (administrador). |
| **AM** | Aplicación movíl |
| **Alertas** | Notificaciones automáticas que advierten sobre condiciones críticas. |

## Referencias.

|  |  |
| --- | --- |
| **Título del Documento** | **Referencia** |
| Standard IEEE 830 - 1998 | IEEE |

## Resumen.

La aplicación consta de cinco secciones:

Primera sección: En la plataforma web el administrador podrá registrarse e ingresar y desde allí tener acceso a las aulas que se registraron y están siendo monitoreadas.

Segunda sección: Luego seleccionando el aula se puede acceder a la información avanzada (gráficos, reportes, historial).

Tercera sección: Además, podrá gestionar los roles de los diferentes usuarios.

Cuarte sección: En la aplicación móvil el usuario puede registrarse e ingresar y desde allí tener acceso a las aulas que se registraron y están siendo monitoreadas.

Quinta sección: Luego puede seleccionar el aula que desea visualizar y allí aparecerá información clave (gráficos y tablas sencillas) y puede recibir alertas.

# Descripción General.

## Perspectiva del producto.

EduAirControl busca proporcionar a las instituciones educativas una herramienta integral para la supervisión de las condiciones ambientales en aulas escolares. El sistema se conectará con sensores distribuidos en cada aula, enviando datos en tiempo real a una plataforma central que estará disponible tanto en versión web para administradores y en aplicación móvil para los usuarios.

Su diseño prioriza la facilidad de uso, la precisión de la información y la capacidad de respuesta ante condiciones críticas, integrando funcionalidades de monitoreo, alertas, reportes y administración de usuarios y sensores.

## Características de los usuarios.

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre de usuario** | Administrador del sistema |
| **Formación** | Tecnólogo en análisis y desarrollo de Software |
| **Actividades** | Configurar parámetros del sistema, registrar y gestionar usuarios, gestionar sensores, generar reportes y responder a incidencias. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre de usuario** | Técnico - Mantenimiento |
| **Formación** | Tecnólogo en análisis y desarrollo de Software |
| **Actividades** | Atender alertas críticas, revisar el funcionamiento de sensores, ejecutar mantenimiento preventivo y correctivo. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre de usuario** | Usuario |
| **Formación** | Natural |
| **Actividades** | Consultar en tiempo real las condiciones ambientales de su aula, recibir alertas y proponer ajustes en los parámetros de control. |

## Restricciones.

* + 1. La plataforma requiere conexión a internet estable para la transmisión de datos.
    2. Los sensores deben cumplir con estándares de precisión y calibración.
    3. El sistema debe ser compatible con navegadores web (Google Chrome) y con dispositivos móviles Android.

## Suposiciones y dependencias.

* + 1. Se asume que las instituciones educativas mantendrán los sensores en funcionamiento y calibrados correctamente.
    2. El sistema dependerá de servidores que garanticen disponibilidad 24/7.
    3. Se supone que los usuarios estarán capacitados para interpretar la información presentada por la plataforma.
    4. Las actualizaciones de software se aplicarán de forma periódica para mantener la seguridad y el rendimiento.

# Requisitos Específicos.

## Requisitos comunes de las interfaces.

### Interfaces de usuario

La interfaz será intuitiva y mostrará para el rol administrador (paneles de información con gráficos en tiempo real, tablas de datos históricos y alertas visuales en la plataforma web) e información básica para el usuario (plataforma móvil).

### Interfaces de hardware

Será necesario disponer de equipos de cómputos y dispositivos móviles en perfecto estado con las siguientes características:

* Conexión a internet.
* La más reciente versión de software y sistema operativo.
* Almacenamiento suficiente para guardar la aplicación.

### Interfaces de software

·▪ Sistema Operativo: Windows 10 o superior para computadores.

·▪ Sistema Operativo: La última versión disponible de Android.

·▪ Explorador: Chrome.

### Interfaces de comunicación

Los servidores, sensores y aplicaciones de EduAirControl se comunicarán entre sí mediante protocolos estándar de internet y de comunicación IoT (Internet of Things), siempre que sea posible, además se utilizará la arquitectura API para la comunicación entre las plataformas. Por ejemplo, los sensores estarán conectados a través de una red local o Wi-Fi de la institución, enviando datos al servidor central en intervalos de tiempo configurables (por defecto cada 5 segundos).

## Requerimientos Funcionales

### Requerimientos funcionales generales.

#### RF1. Autenticación y seguridad.

* + RF1.1. El sistema debe permitir el inicio de sesión de usuarios con un nombre de usuario y contraseña (plataforma web (administrador), app móvil (usuario)).
  + RF1.2. El sistema debe permitir recuperar la contraseña en caso de olvido.
  + RF1.3. El sistema debe permitir cerrar sesión de forma segura.

#### RF2. Gestión de datos ambientales.

* + RF2.1. El sistema debe recibir, procesar, y almacenar en tiempo real las mediciones de temperatura, CO2, humedad, y nivel de ruido proveniente de los dispositivos de las aulas.

### Requerimientos funcionales de la plataforma web (administrador).

#### RF3. Gestión de aulas y dispositivos.

#### RF3.1. El sistema debe permitir al administrador registrar, editar, y eliminar aulas.

#### RF3.2. El sistema debe permitir al administrador registrar, editar y eliminar dispositivos de monitoreo.

#### RF3.3. El sistema debe permitir al administrador asociar un dispositivo de monitoreo a cada aula.

#### RF4. Visualización y monitoreo detallado.

#### RF4.1. El sistema debe presentar en un panel principal un resumen de las condiciones ambientales de todas las aulas.

#### RF4.2. El sistema debe mostrar gráficos detallados con el historial de mediciones de cada aula permitiendo filtrar por rangos de tiempo y variables.

#### RF4.3. El sistema debe mostrar el estado actual de cada aula de forma visual (con un código de colores (amarillo, verde, rojo)).

#### RF5. Gestión de usuarios y roles.

#### RF5.1. El sistema debe permitir al administrador crear, editar y eliminar perfiles de usuario.

#### RF5.2. El sistema debe permitir al administrador asignar roles a los usuarios (administrador, usuario móvil).

#### RF6. Reportes y configuración de alertas.

#### - RF6.1. El sistema debe permitir al administrador visualizar y modificar los umbrales de alerta para cada variable ambiental (temperatura, CO2, humedad, ruido) por aula.

#### - RF6.2. El sistema debe permitir al administrador generar reportes de claros históricos que solo se ven en línea, pero no debe permitir su descarga o exportación.

#### RF7. Integridad y validación de datos.

#### - RF7.1. El sistema debe validar las mediciones recibidas de los dispositivos, descartando o marcando como anómalos los datos que estén fuera de un rango aceptable.

### Requerimientos funcionales de la plataforma móvil (Usuario)

#### RF8. Visualización de claros simples.

* + RF8.1. La aplicación móvil debe mostrar al usuario una lista de todas las aulas a las que tiene acceso.
  + RF8.2. La aplicación debe mostrar la información base del aula seleccionada y su estado en colores (verde, amarillo, rojo).

#### RF9. Notificaciones.

#### RF9.1. La aplicación debe enviar notificaciones push al usuario cuando las condiciones ambientales del aula seleccionada superen los umbrales de alerta.

#### RF9.2. La aplicación debe permitir a los usuarios silenciar las notificaciones push por un periodo de tiempo hasta que las condiciones ambientales vuelvan a la normalidad.

## Requerimientos Funcionales

|  |  |
| --- | --- |
| **RF1.1. Autenticación de usuarios** | |
| Tipo | Administrador y usuario móvil |
| Descripción | El sistema permitirá a los usuarios de ambas plataformas (web y móvil) iniciar sesión con su nombre de usuario y contraseña válidos. |
| Entrada | Nombre de usuario, contraseña. |
| Salida | Redirección a la interfaz de usuario correspondiente (panel de administrador o visualización de datos). |
| Acción | El usuario ingresa sus credenciales. El sistema valida los datos con la base de datos. Si son correctos, el sistema otorga acceso. Si no, muestra un mensaje de error. |
| Criterio de aceptación | * La autenticación debe funcionar para ambos tipos de usuario. * El sistema debe mostrar un mensaje de error claro para credenciales incorrectas. * La sesión debe ser segura (cifrado de contraseña). |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF1.2. Recuperación de contraseña** | |
| Tipo | Administrador, usuario móvil |
| Descripción | El sistema permitirá a los usuarios recuperar su contraseña en caso de olvido. |
| Entrada | Correo electrónico o nombre de usuario. |
| Salida | Notificación de éxito o error. Enlace o código de restablecimiento enviado al correo. |
| Acción | El usuario solicita la recuperación de contraseña. El sistema verifica el correo o nombre de usuario y genera un enlace o código único que envía por correo electrónico para que el usuario pueda crear una nueva contraseña. |
| Criterio de aceptación | * El enlace/código de restablecimiento debe expirar después de un tiempo. * El sistema debe mostrar un mensaje de confirmación al usuario al enviar el correo. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF2.1. Gestión de datos ambientales** | |
| Tipo | Sistema (actúa en segundo plano) |
| Descripción | El sistema debe recibir, procesar, y almacenar en tiempo real las mediciones de temperatura, CO2, humedad y nivel de ruido de los dispositivos en las aulas. |
| Entrada | Datos de los sensores (temperatura, CO2, humedad, ruido) y el ID del dispositivo. |
| Salida | Datos almacenados en base de datos y disponible para su visualización. |
| Acción | Los dispositivos envían datos en intervalos regulares al sistema. El sistema recibe, valida y guarda la información en la base de datos para su posterior uso. |
| Criterio de aceptación | * El sistema debe registrar los datos sin interrupciones. * Los datos almacenados deben ser coherentes con los datos enviados por los sensores. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF3.1. Gestión de aulas** | |
| Tipo | Administrador |
| Descripción | El administrador podrá registrar nuevas aulas, asociar dispositivos y editar la información de las aulas existentes. |
| Entrada | Datos de la nueva aula (nombre, ubicación, ID dispositivo) |
| Salida | Notificación de éxito, aulas en el panel principal. |
| Acción | El administrador selecciona la opción para registrar/editar aula, llena el formulario y envía los datos. El sistema valida los campos y actualiza la base de datos. |
| Criterio de aceptación | * Todos los campos requeridos (ejemplo: nombre del aula) deben ser obligatorios. * El sistema no debe permitir registrar aulas con ID de dispositivo duplicados. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF3.2. Gestión de dispositivos de monitoreo** | |
| Tipo | Administrador |
| Descripción | El administrador podrá registrar, editar y eliminar dispositivos de monitoreo. Esto incluye la asignación de un identificador único (ID) para cada dispositivo, así como la posibilidad de editar su información o eliminarlo si ya no se utiliza. |
| Entrada | Datos del dispositivo (ejemplo: ID, número de serie, marca, modelo). |
| Salida | Notificación de éxito o error. El dispositivo aparece en la lista de dispositivos disponibles para ser asociados a un aula. |
| Acción | El administrador selecciona la opción para gestionar dispositivos llena el formulario de registro con los datos requeridos guarda la información del dispositivo en la base de datos para editar o eliminar, el administrador selecciona el dispositivo y realiza la acción. |
| Criterio de aceptación | * El sistema no debe permitir el registro con ID duplicados. * Todos los campos para el registro de un dispositivo (ID) deben ser obligatorios. * El sistema debe mostrar un mensaje de confirmación antes de eliminar un dispositivo. * Al eliminar el dispositivo se debe desvincula de cualquier aula a la que esté asociado. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF4.1. Visualización de resumen** | |
| Tipo | Administrador |
| Descripción | El sistema mostrará un panel principal con un resumen del estado actual de todas las aulas. |
| Entrada | Ninguna (el sistema consulta los datos automáticamente). |
| Salida | Un panel con la lista de aulas y su estado actual (ejemplo: iconos, colores). |
| Acción | Al cargar el panel principal, el sistema consulta los datos ambientales más recientes de cada aula y los presenta en un formato de resumen. |
| Criterio de aceptación | * El resumen de datos debe reflejar las condiciones actuales de las aulas. * El panel debe ser fácil de leer para el administrador. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF4.2. Visualización de gráficos detallados** | |
| Tipo | Administrador |
| Descripción | El sistema mostrará gráficos detallados con el historial de mediciones por aula, permitiendo filtrar por fechas y variables. |
| Entrada | Selección de aula, rango de fechas, gráfico que desea verse (temperatura, CO2, etc). |
| Salida | Gráfico interactivo con los datos históricos del aula. |
| Acción | El administrador selecciona un aula y los parámetros de visualización. El sistema consulta la base de datos y genera el gráfico con los datos solicitados. |
| Criterio de aceptación | * Los filtros deben funcionar correctamente y actualizar el gráfico dinámicamente. * El gráfico debe ser legible y preciso. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF5.1. Gestión de usuarios** | |
| Tipo | Administrador |
| Descripción | El administrador podrá crear, editar y eliminar perfiles de usuario y asignarles roles. |
| Entrada | Datos del nuevo usuario (nombre, correo, contraseña), y el rol a asignar (Administrador o usuario móvil). |
| Salida | Confirmación de la acción y actualización de la lista de usuarios. |
| Acción | El administrador llena el formulario con los datos del nuevo usuario, asigna un rol y confirma la creación. El sistema registra el nuevo perfil en la base de datos. |
| Criterio de aceptación | * La creación de un usuario debe estar asociada a un rol. * El administrador debe poder ver, editar y eliminar cualquier perfil de usuario. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF5.1. Gestión de usuarios** | |
| Tipo | Administrador |
| Descripción | El administrador podrá crear, editar y eliminar perfiles de usuario y asignarles roles. |
| Entrada | Datos del nuevo usuario (nombre, correo, contraseña), y el rol a asignar (Administrador o usuario móvil). |
| Salida | Confirmación de la acción y actualización de la lista de usuarios. |
| Acción | El administrador llena el formulario con los datos del nuevo usuario, asigna un rol y confirma la creación. El sistema registra el nuevo perfil en la base de datos. |
| Criterio de aceptación | * La creación de un usuario debe estar asociada a un rol. * El administrador debe poder ver, editar y eliminar cualquier perfil de usuario. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF6.2 Generación de reportes en línea** | |
| Tipo | Administrador |
| Descripción | El sistema permitirá al administrador generar y visualizar reportes históricos en línea, sin la opción de descarga. |
| Entrada | Selección de aula, rango de fechas para el reporte. |
| Salida | Un reporte visualizable en el navegador con los datos solicitados.  . |
| Acción | El administrador selecciona los parámetros del reporte. El sistema consulta los datos históricos, los compila en un formato de reporte y lo presenta en pantalla |
| Criterio de aceptación | * El reporte debe contener la información solicitada y ser fácil de leer. * No debe existir ninguna opción (botón, menú) que permita exportar o descargar el reporte. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF7.1. Integridad y validación de datos.** | |
| Tipo | Automático (sin interacción del usuario) |
| Descripción | El sistema debe validar las mediciones de los dispositivos, descartando o marcando como anómalos los datos que estén fuera de un rango aceptable. |
| Entrada | Datos de medición entrantes de los dispositivos de monitoreo (ej. Temperatura: 65°C, CO2: 1200 ppm). |
| Salida | Dato validado (aceptado) o dato marcado como anómalo/descartado en la base de datos. |
| Acción | 1. Un dato de medición llega al sistema.  2. El sistema lo compara con los rangos de validación predefinidos para esa variable (ej. 0-50°C).  3. Si el dato está fuera del rango, se marca como anómalo en la base de datos y no se usa para las alertas. |
| Criterio de aceptación | * El sistema debe procesar el 100% de los datos entrantes. * Los datos anómalos deben ser identificados y no deben activar notificaciones de alerta ni aparecer en los reportes sin una marca de "dato anómalo". |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF8.1. Visualización de datos simples** | |
| Tipo | Usuario móvil |
| Descripción | La aplicación mostrará los datos ambientales actuales (temperatura, CO2, humedad, ruido) del aula asignada al usuario. |
| Entrada | Ninguna (los datos se cargan automáticamente). |
| Salida | Una interfaz con los datos ambientales en tiempo real y un indicador de estado (ejemplo: colores) |
| Acción | Al iniciar sesión, la aplicación consulta al servidor para obtener los datos más recientes del aula que seleccione el usuario y los muestra en la pantalla principal. |
| Criterio de aceptación | * Los daros mostrados deben ser precisos y actualizados. * El indicador de estado (verde, amarillo, rojo) debe ser visible y claro. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF9.1. Notificaciones push** | |
| Tipo | Sistema y usuario móvil |
| Descripción | El sistema enviará notificaciones push al usuario cuando las condiciones ambientales de su aula superen los umbrales de alerta. |
| Entrada | Superación de umbral en un sensor del aula asignada al usuario |
| Salida | Notificación push en el dispositivo móvil del usuario. |
| Acción | Cuando el sistema detecta que un sensor supera un umbral, se activa un evento que envía una notificación al dispositivo móvil del usuario asociado a esa aula. |
| Criterio de aceptación | * La notificación debe llegar al dispositivo en menos de 10 segundos desde que se activa la alerta. * El mensaje de la notificación debe ser claro, indicando el aula y la variable en alerta. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF9.2. Silenciar notificaciones** | |
| Tipo | Usuario móvil |
| Descripción | La aplicación debe permitir a los usuarios silenciar las notificaciones push por un periodo de tiempo o hasta que las condiciones ambientales vuelvan a la normalidad. |
| Entrada | Selección de una opción para silenciar notificaciones (ej. 1 hora, 8 horas, hasta que la alerta termine). |
| Salida | Las notificaciones push se desactivan temporalmente. |
| Acción | 1. El usuario recibe una notificación de alerta.  2. Accede a la pantalla de configuración de alertas en la app.  3. Toca la opción para silenciar la alerta.  4. Elige un período de tiempo del menú. |
| Criterio de aceptación | * El sistema debe dejar de enviar notificaciones push para esa aula durante el período de tiempo seleccionado * Las notificaciones deben reanudarse automáticamente al final del período o si la condición de alerta desaparece. * El usuario debe recibir una confirmación de que la alerta ha sido silenciada. |

**BOSQUEJO DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.**

|  |  |
| --- | --- |
| Autenticación RF1 | Registro RF1.1 |
| Interfaz de usuario gráfica, Aplicación | Interfaz de usuario gráfica, Aplicación |

|  |  |
| --- | --- |
| Panel principal/Home RF2 | Visualización de aulas RF2.1 |
| Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación  El contenido generado por IA puede ser incorrecto. | **Interfaz de usuario gráfica  El contenido generado por IA puede ser incorrecto.** |

|  |  |
| --- | --- |
| Alertas automáticas RF3 | Gestión de usuarios y roles RF4 |
| **Interfaz de usuario gráfica, Aplicación  El contenido generado por IA puede ser incorrecto.** | Interfaz de usuario gráfica, Aplicación  El contenido generado por IA puede ser incorrecto. |

## Requerimientos No Funcionales.

RNF1. Rendimiento: El tiempo de respuesta para la carga de datos en el panel principal no debe exceder los 5 segundos.

RNF2. Usabilidad: El sistema debe permitir al usuario completar las tareas principales (visualizar el estado de las aulas en un máximo de 4 clics o pasos).

RFN2.1. Diseño responsive: La plataforma web debe adaptarse a diferentes tamaños de pantalla (escritorio, tabletas).

RNF3. Compatibilidad móvil: La aplicación móvil debe ser compatible con las dos últimas versiones principales del sistema operativo Android.

RFN3.1. Compatibilidad web: La plataforma debe ser compatible con las últimas versiones estables de los navegadores más utilizados, como Chrome, Firefox y Edge.

RNF4. Seguridad: Todas las credenciales de usuario deben almacenar se de forma cifrada a la base de datos.

RNF5. Documentación: El código fuente debe seguir un estándar de codificación consistente y estar acompañado de documentación técnica clara.

RNF6. Tolerancia a fallos: El sistema debe ser capaz de reanudar la recepción de datos de los dispositivos automáticamente después de una interrupción temporal de la red.

RNF6.1. Escalabilidad específica: El sistema debe ser capaz de soportar hasta 200 aulas y 1.000 usuarios concurrentes sin degradación notable del rendimiento (tiempo de respuesta 5 segundos).

RNF7. Mantenimiento: El sistema debe generar un reporte de las fallas críticas (desconexión de dispositivos, etc).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Identificador: RNF 1 | | Nombre: Rendimiento. | |
| Tipo: Necesario | **Requerimiento que lo utiliza o especializa:**  RF4.1. Panel principal y visualización de datos en tiempo real. | | ¿Crítico? Si |
| Prioridad de desarrollo: Alto | Documentos de visualización asociados:   * Informes de análisis rendimiento del sistema. * Diagramas de arquitectura. * Gráficos de tiempo respuesta. * Recomendaciones de optimización. * Documentación de herramientas de monitoreo y diagnóstico. | | |
| Entrada:  Datos provenientes de los sensores de cada aula. | Salida:  Actualización en tiempo real en el panel principal. | | |
| Descripción:   * El tiempo de respuesta para la carga de datos en el panel principal no debe exceder los 5 segundos. | | | |
| Manejo de situaciones anormales   * Si el tiempo de respuesta supera el límite establecido, se debe registrar el evento para anexar al reporte que solicita el administrador. | | | |
| Criterios de aceptación   * El tiempo de carga del panel principal no debe superar los 5 segundos. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Identificador:** RNF 2 | | **Nombre:**  Usabilidad. | |
| **Tipo:**  Necesario | **Requerimiento que lo utiliza o especializa:**  RF8.2. Visualización de información base del aula seleccionada. | | **¿Crítico?**  Si |
| **Prioridad de desarrollo:**  Alto | **Documentos de visualización asociados:**   * Wireframes y prototipos de interfaz. * Manual de usuario. * Informe de pruebas de usabilidad. | | |
| **Entrada:**  Interacción del usuario con la interfaz de la aplicación móvil. | **Salida:**  Visualización de información de las aulas de forma eficiente. | | |
| **Descripción:**   * El sistema debe permitir al usuario completar la tarea principal (visualizar el estado de las aulas) en un máximo de 4 clics o pasos. | | | |
| **Manejo de situaciones anormales**   * Si las pruebas de usabilidad revelan que los usuarios tardan más de 4 clics en completar la tarea, se debe realizar un análisis y rediseñar el flujo de navegación para simplificarlo. | | | |
| **Criterios de aceptación**   * En las pruebas de usabilidad, el 90% de los usuarios debe poder completar la tarea principal en un máximo de 4 clics. * No se debe requerir un manual de usuario para la navegación y el uso de las funcionalidades principales. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Identificador:** RNF 2.1. | | **Nombre:**  Diseño responsive | |
| **Tipo:**  Necesario | **Requerimiento que lo utiliza o especializa:**  RF4.1. Panel principal  RF6.2. Reportes históricos | | **¿Crítico?**  Si |
| **Prioridad de desarrollo:**  Alto | **Documentos de visualización asociados:**   * Wireframes y prototipos de interfaz. * Manual de usuario. * Informe de pruebas de usabilidad. | | |
| **Entrada:**  Diferentes tamaños de pantalla de los dispositivos de escritorio y móviles (tablet). | **Salida:**  La interfaz de la plataforma web se adapta y es funcional en los diferentes tamaños. | | |
| **Descripción:**   * La plataforma web se adapta y es funcional en los diferentes tamaños de pantalla (escritorio, tabletas). | | | |
| **Manejo de situaciones anormales**   * Si la interfaz no se adapta correctamente, se deben evitar las barras de desplazamiento horizontal y los elementos superpuestos para mantener la funcionalidad. | | | |
| **Criterios de aceptación**   * La plataforma debe ser completamente funcional y accesible en resoluciones de pantalla comunes de escritorio. * Todos los elementos de la interfaz deben ser redimensionados y reubicados de forma que sean accesibles y usables sin necesidad de zoom. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Identificador:** RNF 3 | | **Nombre:**  Compatibilidad móvil | |
| **Tipo:**  Necesario | **Requerimiento que lo utiliza o especializa:**  RF8.1. Visualización de aulas | | **¿Crítico?**  Si |
| **Prioridad de desarrollo:**  Alta | **Documentos de visualización asociados:**   * Informe de pruebas de compatibilidad. * Registro de incidencias por plataforma. | | |
| **Entrada:**  Un dispositivo con el sistema operativo Android. | **Salida:**  La aplicación se instala y ejecuta sin errores en el dispositivo. | | |
| **Descripción:**   * La aplicación móvil debe ser compatible con las dos últimas versiones principales del sistema operativo Android. | | | |
| **Manejo de situaciones anormales**   * Si un usuario intenta instalar la aplicación en una versión no compatible, la tienda de aplicaciones duna advertencia o la instalación da error. | | | |
| **Criterios de aceptación**   * La aplicación debe instalarse y funcionar sin errores en las dos últimas versiones principales del sistema operativo Android. * El 99.9% de las funcionalidades de la aplicación móvil deben ser accesibles y funcionar correctamente en ambas versiones. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Identificador:** RNF3.1. | | **Nombre:**  Compatibilidad web | |
| **Tipo:**  Necesario | **Requerimiento que lo utiliza o especializa:**  RF3. Gestión de aulas y dispositivos.  RF4. Visualización y monitoreo.  RF5. Gestión de usuarios.  RF6, Reportes y configuración de alertas. | | **¿Crítico?**  Si |
| **Prioridad de desarrollo:**  Alta | **Documentos de visualización asociados:**   * Prototipos de interfaz de usuario (UI). * Flujos de usuario. | | |
| **Entrada:**  Un navegador web (Chrome, Firefox, Edge) | **Salida:**  La plataforma web se renderiza y es completamente funcional en los navegadores especificados. | | |
| **Descripción:**   * La plataforma web debe ser compatible con as últimas versiones estables de los navegadores más utilizados, como Chrome, Firefox, Edge. | | | |
| **Manejo de situaciones anormales**   * Si un usuario intenta acceder desde un navegador obsoleto o no compatible, el sistema debe mostrar una advertencia sugiriendo la actualización o el uso de uno de los navegadores soportados. | | | |
| **Criterios de aceptación**   * El 99.9% de las funcionalidades de la plataforma web deben ser accesibles y funcionar correctamente en las últimas versiones estables de Chrome, Firefox y Edge. * Los elementos de la interfaz deben ser consistentes en todos los navegadores soportados. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Identificador:** RNF4. | | **Nombre:**  Seguridad de credenciales. | |
| **Tipo:**  Necesario | **Requerimiento que lo utiliza o especializa:**  RF1.1. Autenticación y seguridad. | | **¿Crítico?**  Si |
| **Prioridad de desarrollo:**  Alto | **Documentos de visualización asociados:**   * Manual de seguridad del sistema. * Registro de accesos de usuarios. | | |
| **Entrada:**  Credenciales de usuario (nombre de usuario y contraseña) durante el registro y autenticación. | **Salida:**  Credenciales de usuario almacenadas en la base de datos de forma cifrada y no legible. | | |
| **Descripción:**   * Todas las contraseñas de los usuarios (administradores y usuarios móviles) deben ser cifradas antes de su almacenamiento en la base de datos. | | | |
| **Manejo de situaciones anormales**   * Si el proceso de cifrado falla durante el registro, el sistema debe rechazar la creación del usuario y notificar al administrador del error. * Si el proceso de autenticación no puede verificar la contraseña debido a un error de cifrado, el sistema debe rechazar el intento de inicio de sesión. | | | |
| **Criterios de aceptación**   * Un intento de inicio de sesión con una contraseña incorrecta debe fallar, incluso si la contraseña incorrecta es la versión "cifrada" de la contraseña correcta. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Identificador:** RNF5. | | **Nombre:**  Documentación y estándares de código | |
| **Tipo:**  Necesario | **Requerimiento que lo utiliza o especializa:**  Aplica para todos los RF. | | **¿Crítico?**  Si |
| **Prioridad de desarrollo:**  Media | **Documentos de visualización asociados:**   * Guía de estándares de codificación. * Diagramas de estructura y flujo de datos. | | |
| **Entrada:**  N/A | **Salida:**  Código fuente legible, mantenible, y con documentación técnica estandarizada. | | |
| **Descripción:**   * El código fuente de todas las plataformas (web, móvil, backend) debe adherirse a un estándar de codificación predefinido y documentado. Esto incluye la nomenclatura de variables, funciones y clases, así como el formato de sangría y el uso de comentarios. Se debe generar documentación técnica interna (comentarios en el código) y documentación externa (archivos README, diagramas de arquitectura, etc.) de manera continua y actualizada. La documentación debe ser suficiente para que un desarrollador nuevo en el proyecto pueda comprender y modificar el código de forma eficiente. | | | |
| **Manejo de situaciones anormales**   * Si una revisión de código (code review) revela que el código no cumple con los estándares establecidos, el pull request debe ser rechazado hasta que las correcciones necesarias sean implementadas. * La falta de documentación para un módulo o funcionalidad nueva debe ser tratada como un defecto de alta prioridad en la fase de control de calidad. | | | |
| **Criterios de aceptación**   * La documentación del proyecto debe incluir, como mínimo, diagramas de arquitectura de alto nivel y descripciones detalladas de las API REST. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Identificador:** RNF6. | | **Nombre:**  Tolerancia a fallos y recuperación de conectividad. | |
| **Tipo:**  Necesario | **Requerimiento que lo utiliza o especializa:**  RF2.1. Gestión de datos ambientales | | **¿Crítico?**  Si |
| **Prioridad de desarrollo:**  Alta | **Documentos de visualización asociados:**   * Reporte de eventos y alertas del sistema. * Gráficos de flujo de datos. | | |
| **Entrada:**  Pérdida de conectividad de red entre dispositivos y servidor. | **Salida:**  Reanudación automática de la recepción de datos y procesamiento sin intervención manual. | | |
| **Descripción:**   * El sistema debe detectar automáticamente una interrupción en el flujo de datos proveniente de uno o más dispositivos de monitoreo. Una vez que la conexión de red se restablece, el sistema debe reanudar la recepción de datos de forma automática, sincronizando la información pendiente. | | | |
| **Manejo de situaciones anormales**   Si la interrupción de la red dura más de un tiempo predefinido (ej. 30 minutos), el sistema debe generar una alerta para notificar al administrador sobre la interrupción prolongada.   Si un dispositivo no puede reanudar la conexión automáticamente después de varios intentos, el sistema debe marcar el dispositivo como "desconectado" y notificar al administrador para una revisión manual. | | | |
| **Criterios de aceptación**   * Desconectar la red de un dispositivo de monitoreo. Después de restablecer la conexión en menos de 5 minutos, el sistema debe reanudar la recepción de datos en menos de 10 segundos y mostrar la información completa y actualizada. * Simular una interrupción de red por un período de 1 hora. El sistema debe generar una alerta en el panel de administrador sobre la interrupción prolongada. * Se debe verificar que no hay pérdida de datos durante y después de la interrupción de la red, comparando las lecturas almacenadas localmente en el dispositivo con las recibidas por el servido | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Identificador:** RNF6.1. | | **Nombre:**  Documentación y estándares de código | |
| **Tipo:**  Necesario | **Requerimiento que lo utiliza o especializa:**  RF4.1. Visualización en panel principal  RF4.2. Gráficos detallados  RF2.1. Gestión de datos ambientales | | **¿Crítico?**  Si |
| **Prioridad de desarrollo:**  Alta | **Documentos de visualización asociados:**   * Monitoreo del uso de recursos de servidor. * Análisis de puntos críticos y cuellos de botella. | | |
| **Entrada:**  200 aulas activas enviando datos; 1,000 usuarios concurrentes. | **Salida:**  Tiempo de respuesta del sistema en las consultas críticas sin degradación notable. | | |
| **Descripción:**   * El sistema debe estar diseñado para manejar un crecimiento en la cantidad de aulas y usuarios concurrentes. La arquitectura debe ser capaz de procesar y visualizar los datos en tiempo real de hasta 200 aulas. El sistema debe mantener un rendimiento óptimo con hasta 1,000 usuarios concurrentes | | | |
| **Manejo de situaciones anormales**   * Si se excede el número de 1,000 usuarios concurrentes, el sistema debe activar un mecanismo de alerta para notificar al administrador. * El sistema debe ofrecer una degradación gradual del servicio en lugar de una caída total si la carga excede los límites especificados, priorizando las funcionalidades críticas como la recepción de datos. | | | |
| **Criterios de aceptación**   * Con una carga de 200 aulas enviando datos en tiempo real, el tiempo de respuesta para la carga del panel principal (RF4.1) no debe exceder los 5 segundos en el 95% de las solicitudes. * La base de datos debe estar optimizada para manejar el volumen de datos de 200 aulas durante al menos un año, manteniendo los tiempos de respuesta dentro de los límites establecidos. * Si se alcanza el umbral de 1,000 usuarios concurrentes, el sistema debe ser capaz de soportar la carga durante al menos 15 minutos sin caídas o errores de servidor. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Identificador:** RNF7. | | **Nombre:**  Generación de reportes de fallas críticas | |
| **Tipo:**  Necesario | **Requerimiento que lo utiliza o especializa:**  Aplica para todos los RF. | | **¿Crítico?**  Si |
| **Prioridad de desarrollo:**  Alta | **Documentos de visualización asociados:**   * Monitoreo del uso de recursos de servidor. * Análisis de puntos críticos y cuellos de botella. | | |
| **Entrada:**  Ocurrencia de un evento crítico (desconexión de dispositivo, fallo de validación de datos, error de servidor, etc.). | **Salida:**  Un registro de errores persistente y un reporte accesible para el administrador. | | |
| **Descripción:**   * El sistema debe registrar y almacenar automáticamente todos los eventos considerados críticos. Un evento crítico incluye: desconexión de dispositivos, datos anómalos o fuera de rango (RF7.1), fallos de autenticación persistentes, y errores internos del servidor (código 500). Los registros deben incluir la siguiente información esencial: fecha y hora exacta, código de error, módulo afectado (ej. "Gestión de Datos"), y una descripción detallada del fallo. El administrador debe poder acceder a un reporte o panel de fallas en la plataforma web para su revisión y análisis. | | | |
| **Manejo de situaciones anormales**   * El reporte de fallas debe tener un límite de antigüedad (ej. 1 año) para evitar el crecimiento excesivo de la base de datos de errores, y el sistema debe notificar al administrador antes de purgar los datos más antiguos. | | | |
| **Criterios de aceptación**   * Simular la desconexión de 5 dispositivos de monitoreo. Se debe verificar que el reporte de fallas registra un evento por cada dispositivo en menos de 10 segundos, incluyendo la fecha, hora y el nombre del dispositivo. * El reporte de fallas debe ser accesible en el panel de administrador y su tiempo de carga no debe exceder los 3 segundos. | | | |

# Requisitos de Casos de Uso.

## Mapa de colores Descripción generada automáticamente con confianza mediaDiagrama UML de casos de uso.

## Diagrama Descripción generada automáticamente

## Diagrama Descripción generada automáticamente

## Diagrama Descripción generada automáticamente

## Diagrama Descripción generada automáticamente

* 1. **Caracterización de Caso de Uso**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Caso de Uso Caso de Uso**  **N° 1** | | |  | | |
| **Nombre** | Registro de usuarios | | | | | |
| **Descripción** | La aplicación mostrará un formulario donde se registran los datos del usuario, para que pueda ingresar. | | | | | |
| **Prioridad** | Alta | | | | | |
| **Precondición** | El usuario no ha iniciado sesión y se encuentra en el panel de inicio de sesión. | | | | | |
| **Secuencia normal** |  | **Paso** | **Acción** | | **Sistema** |  |
| **1** | El usuario ingresa el nombre | | El usuario deberá ingresar sus datos  personales, tales como nombre, teléfono, correo electrónico. |
| **2** | El usuario deberá ingresar login | | El usuario deberá ingresar unos caracteres con el cual será identificado para acceder al aplicativo. |
| **3** | El usuario deberá  ingresar una contraseña | | El usuario deberá ingresar unos caracteres para acceder inmediatamente a la pantalla donde realizará el proceso. |
| **4** | Almacena información en base de datos | | Una vez el usuario se haya logueado su información quedará guardada en el sistema. |
| **5** | Mostrar la información del usuario | | Una vez finalizado el proceso, el sistema enviará al correo electrónico la  información registrada por el usuario. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Postcondición** | Si los datos del formulario de inicio de sesión son correctos, el usuario accede a la  pantalla de inicio del aplicativo web o la plataforma móvil. | | | |
| **Excepciones (flujo alterno)** |  | | | |
|  | **Paso** | **Acción** |  |
| **1** | Si el usuario ingresa un dato incorrecto |
| **2** | El sistema mostrará error en el sistema. |
| **Actores** | Usuario, Administrador | | | |
| **Comentarios** |  | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Caso de Uso Caso de Uso N° 2** | | |  | |
| **Nombre** | Inicio sesión**.** | | | | |
| **Descripción** | Permite a los usuarios validar su identidad ante el sistema. | | | | |
| **Prioridad** | Alta | | | | |
| **Precondición** | Se muestra en pantalla donde se digita el login de usuario y contraseña para poder ingresar a la aplicación. | | | | |
| **Secuencia normal** |  | **Paso** | **Acción** | **Sistema** |  |
| **1** | Ingresa login de usuario | El administrador mostrará una página principal para ingresar la información requerida. |
| **2** | Verifica que el login del usuario se encuentre registrado | El sistema comprobará si los datos introducidos son correctos. |
| **3** | Ingresa contraseña | El administrador mostrará una página para ingresar los datos solicitados por el  sistema. |
| **4** | Verifica que la  contraseña coincida con  el usuario en la base de datos | El sistema enviará un código de  autenticación al correo registrado por el usuario. |
| **5** | El sistema da acceso a la aplicación | El sistema permitirá el ingreso del usuario al aplicativo. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Postcondición** | Si los datos ingresados por el usuario son correctos, este accederá al aplicativo de  inmediato. | | | |
| **Excepciones (flujo alterno)** |  | | | |
|  | **Paso** | **Acción** |  |
| **1** | Ingreso de usuario no válido. |
| **2** | Ingreso de contraseña incorrecta |
| **Actores** | Usuario, Administrador | | | |
| **Comentarios** |  | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Caso de Uso Caso de Uso**  **N° 3** | | |  | | |
| **Nombre** | Crear pedido**.** | | | | | |
| **Descripción** | Permite al usuario elegir los productos que consumirá. | | | | | |
| **Prioridad** | Alta | | | | | |
| **Precondición** | Se mostrará en pantalla el producto seleccionado. | | | | | |
| **Secuencia normal** |  | **Paso** | **Acción** | | **Sistema** |  |
| **1** | Aparecerá una opción donde indica si el  pedido es correcto | | El sistema mostrará una pantalla que despliega los productos elegidos por el  usuario y un botón para confirmar que sea  correcto. |
| **2** | El sistema mostrará los productos confirmados por el usuario. | | Una vez el usuario pulsa el botón de  confirmar pedido, este enseñará lo elegido y al final el monto a cancelar. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Postcondición** | Si el pedido elegido por el usuario es el correcto, el sistema indicará el monto a  cancelar. | | | |
| **Excepciones (flujo alterno)** |  | | | |
|  | **Paso** | **Acción** |  |
| **1** | Que el usuario desee cambiar el menú, deberá volver atrás. |
| **2** | La página del aplicativo se caiga, debido a que el usuario tarde mucho  en confirmar el pedido. |
| **Actores** | Usuario, Administrador | | | |
| **Comentarios** |  | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Caso de Uso Caso de Uso**  **N° 4** |  |
| **Nombre** | Efectuar pago | |
| **Descripción** | Permite al usuario realizar el pago de los productos solicitados. | |
| **Prioridad** | Alta | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Precondición** | Se indicará el monto que el usuario debe cancelar. | | | | |
| **Secuencia normal** |  | **Paso** | **Acción** | **Sistema** |  |
| **1** | El usuario podrá  visualizar los productos que ordenó. | El sistema mostrará una pantalla que despliega los productos elegidos por el  cliente y el valor correspondiente de cada uno. |
| **2** | El usuario podrá presionar el botón para acceder al pago. | Una vez el usuario pulsa el botón de confirmar pago, este mostrará el monto a cancelar. |
| **3** | Se mostrará las maneras en las que el cliente  puede realizar el pago. | El sistema indicará de que manera desea realizar el pago, ya sea en efectivo o por tarjeta de crédito. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Postcondición** | Una vez el cliente elija el método de pago accederá a la función establecida para  realizarlo. | | | |
| **Excepciones (flujo alterno)** |  | | | |
|  | **Paso** | **Acción** |  |
| **1** | No se hizo el agregado del espacio correctamente. |
| **2** | Monto insuficiente en el método de pago seleccionado. |
| **Actores** | Usuario, Administrador | | | |
| **Comentarios** |  | | | |