

República Bolivariana de Venezuela

Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria

Universidad Nacional Experimental de las Telecomunicaciones e Informática (UNETI)

PNF Ingeniería en Informática Semestre Regular 2025-2 — Sección 8B

Unidad Curricular: Proyecto Socio-Tecnológico II (M1)



INGENIERÍA DE SOFTWARE: Documento de Diseño

PROYECTO: Plataforma Web como Apoyo Académico ante Interrupciones por Lluvias

Ingenieros en formación:

- Andrés Mora – V-32.297.424
- Alex Suárez – V-12.342.934
- Paula Unda – V-32.139.35

Índice

Pág.

Introducción.....	3
1. Diseño de la Arquitectura del Software.....	10
2. Diseño de la Interfaz de Usuario (UI).....	18
3. Diseño de la Base de Datos.....	36
4. Diseño de la Seguridad.....	42
5. Diseño de la Escalabilidad.....	44
Conclusión.....	47
Bibliografía.....	48

Introducción

La educación en zonas rurales de Venezuela enfrenta desafíos significativos, exacerbados por fenómenos climáticos extremos que provocan interrupciones académicas recurrentes. Datos recientes del Ministerio del Poder Popular para la Educación (2024) revelan que el 68% de las escuelas rurales experimentan pérdidas de hasta 28 días lectivos anuales debido a inundaciones y cortes de vías. Esta problemática no solo afecta la continuidad pedagógica, sino que también incide directamente en la deserción escolar, con un 54% de abandonos relacionados con eventos pluviales extremos (CENDIF-UCV, 2024). Ante esta realidad crítica, surge la necesidad imperante de soluciones tecnológicas adaptadas que garanticen el acceso ininterrumpido a la educación.

El presente documento aborda el diseño de "SIEDUCRES v1.0" (Sistema Educativo Resiliente), una plataforma web-móvil concebida para asegurar la continuidad académica en estos contextos vulnerables. A través de un enfoque de ingeniería de software, se detallará la arquitectura del sistema, el diseño de su interfaz de usuario, la estructura de su base de datos, las estrategias de seguridad implementadas y las consideraciones de escalabilidad. El propósito es ofrecer una visión integral de cómo esta aplicación busca mitigar el ausentismo estudiantil y la pérdida de contenido educativo, promoviendo la equidad y resiliencia educativa en el llano venezolano.

Descripción General del Diseño de la Aplicación Web "SIEDUCRES v1.0"

Propósito General: El propósito principal de "SIEDUCRES v1.0" es asegurar la continuidad pedagógica en escuelas rurales de Venezuela, mitigando el impacto de las interrupciones académicas causadas por fenómenos meteorológicos adversos. La plataforma busca proporcionar herramientas digitales accesibles y adaptadas a contextos de baja conectividad para garantizar el acceso a la educación.

Aspectos del Diseño de Ingeniería de Software:

1. Diseño de la Arquitectura del Software:

- **Tipo de Arquitectura:** La descripción sugiere una arquitectura web-móvil, lo que implica un diseño que probablemente siga un patrón cliente-servidor. El cliente sería la aplicación web accesible desde navegadores en computadoras y dispositivos móviles (especialmente Android de gama baja/media), y el servidor manejaría la lógica de negocio, el almacenamiento de datos y la entrega de contenido.
- **Componentes Lógicos:**
 - **Capa de Presentación (Cliente):** Interfaz de usuario web accesible y responsiva, optimizada para diferentes dispositivos y condiciones de red.

- **Capa de Lógica de Negocio (Servidor):** Módulos para la gestión de usuarios (registro, edición, eliminación, roles), gestión de contenido académico (carga, consulta, seguimiento), gestión de actividades (asignación, resolución, revisión, calificación), comunicación (notificaciones, foros) y generación de reportes.
- **Capa de Acceso a Datos:** Interfaz para interactuar con la base de datos, asegurando la persistencia y recuperación de la información.
- **Consideraciones de Desconexión:** La funcionalidad de "Biblioteca Offline" y "Aula Virtual" con capacidad para 35 estudiantes simultáneos en modo offline y sincronización bidireccional diaria, sugiere una arquitectura que soporta el trabajo sin conexión y la posterior sincronización de datos, lo cual es crucial para entornos con conectividad intermitente.

2. Diseño de la Interfaz de Usuario (UI):

- **Accesibilidad (RNF-02):** La UI debe ser accesible, inclusiva y compatible con dispositivos móviles (Android de gama baja/media). Esto implica el uso de estándares de diseño web responsivo, tamaños de fuente ajustables, contrastes de color adecuados y posiblemente opciones para usuarios con necesidades especiales.
- **Usabilidad (RNF-03):** La plataforma debe ser intuitiva y fácil de usar para todos los actores (docentes, estudiantes, representantes), incluso con conocimientos tecnológicos básicos. Esto se logrará a través de una navegación clara, flujos de trabajo lógicos y mensajes de retroalimentación comprensibles.

- **Elementos Clave de la UI:**

- Paneles de control personalizados para cada rol (administrador, docente, estudiante, representante).
- Formularios claros para el registro de usuarios, creación de actividades y carga de contenido.
- Visualizadores de contenido y herramientas para la resolución de actividades.
- Interfaces para foros y mensajería.
- Tableros de progreso estudiantil y visualización de reportes.

3. **Diseño de la Base de Datos:**

- **Entidades Principales:**

- **Usuario:** Almacena información de usuarios con sus roles (estudiante, docente, representante, administrador), credenciales (correo, contraseña), nombre y teléfono.
- **Contenido Académico:** Guarda los materiales educativos (PDF, DOCX, PPT, enlaces web), organizados por materia y tema.
- **Actividad:** Contiene los detalles de las tareas asignadas (título, descripción, criterios de evaluación, fecha de entrega, archivos adjuntos).
- **Respuesta de Actividad:** Almacena las entregas de los estudiantes (texto en línea, archivos adjuntos).
- **Calificación:** Registra la nota y retroalimentación del docente para cada actividad.

- **Historial Académico:** Consolida calificaciones, actividades completadas y posiblemente asistencia.
- **Foro/Tema:** Almacena los temas de discusión creados.
- **Mensaje de Foro:** Guarda las respuestas a los temas, incluyendo opciones de privacidad.
- **Encuesta de Satisfacción:** Almacena las preguntas y respuestas de las encuestas.
- **Relaciones:** Se establecerán relaciones entre estas entidades para vincular usuarios con sus contenidos, actividades, calificaciones e historial, así como para gestionar la comunicación en foros.
- **Consideraciones:** La necesidad de sincronización offline implica un diseño de base de datos que soporte la replicación y la resolución de conflictos de datos cuando los usuarios se conectan.

4. Diseño de la Seguridad:

- **Autenticación y Autorización (RF05, RF06):**
 - El sistema requerirá credenciales válidas (usuario y contraseña) para el inicio de sesión.
 - Se implementará un sistema de roles para otorgar acceso a funcionalidades específicas según el tipo de usuario.
 - El cierre de sesión seguro es fundamental para proteger la privacidad.
- **Privacidad y Protección de Datos (RNF-06):**
 - La comunicación dentro del sistema debe garantizar la privacidad y seguridad de los datos de los usuarios.

- Se implementarán protocolos de cifrado (ej., SSL/TLS para la conexión, cifrado punto-a-punto para mensajes) para proteger la información personal y académica.
- Se considerarán pruebas de penetración y vulnerabilidad, y se definirá una política de privacidad de datos.
- **Validaciones:** El sistema incluirá validaciones en la entrada de datos (ej., correo único para registro, campos obligatorios, fechas válidas) para mantener la integridad de la información.

5. Diseño de la Escalabilidad:

- **Rendimiento (RNF-01):** El sistema está diseñado para soportar 500 usuarios concurrentes con un tiempo de respuesta inferior a 800 ms para la carga de recursos estáticos en conexiones 3G. Esto implica la selección de tecnologías y una arquitectura que permitan un alto rendimiento bajo carga.
- **Infraestructura Técnica (OE6, RNF-04):** Se prevé un hosting con capacidad mínima para 500 usuarios concurrentes. El diseño debe considerar la posibilidad de escalado automático de servidores y recursos para manejar picos de demanda.
- **Respaldo y Recuperación (RNF-04):** La implementación de respaldos automáticos diarios y un protocolo de actualizaciones asegura la continuidad operativa y la integridad de los datos, lo cual es crucial para la escalabilidad y la resiliencia del sistema.

- **Optimización de Contenido:** La digitalización de contenidos en "formatos ultraligeros" y "cápsulas de 12 minutos" (micro lecciones adaptativas) contribuye a la escalabilidad al reducir la carga de datos y optimizar el rendimiento en redes limitadas.

En síntesis, el diseño de "SIEDUCRES v1.0" integra consideraciones de arquitectura robusta, una interfaz de usuario centrada en la accesibilidad y usabilidad, una base de datos estructurada para la gestión académica, medidas de seguridad para proteger la información y una planificación para la escalabilidad que garantice el rendimiento y la disponibilidad en entornos desafiantes.

1. Diseño de la Arquitectura del Software

La aplicación **SIEDUCRES v1.0** se organiza bajo el patrón de **tres capas (Presentación – Lógica de Negocio – Datos)**, donde cada capa agrupa componentes específicos que cumplen funciones diferenciadas:

A. Capa de Presentación

Corresponde a la interfaz gráfica accesible desde navegadores web (PC, tablet, móvil). Es el punto de interacción con los usuarios:

- **Módulo de autenticación:** formulario de inicio de sesión, recuperación de contraseña y cierre de sesión.
- **Panel del administrador:**
 - Gestión de usuarios (crear, editar, eliminar).
 - Configuración de parámetros del sistema.
 - Generación y consulta de reportes globales.
- **Panel del docente:**
 - Cargar contenidos académicos.
 - Asignar y revisar actividades.

- Calificar entregas y generar retroalimentación.
- Moderar y participar en foros.
- **Panel del estudiante:**
 - Consultar y descargar contenidos.
 - Resolver y enviar actividades.
 - Visualizar calificaciones y retroalimentación.
 - Participar en foros y responder encuestas.
- **Panel del representante:**
 - Consultar historial académico y calificaciones del estudiante.
 - Completar encuestas de satisfacción.
- **Módulos transversales** (disponibles en varios perfiles):
 - **Notificaciones** (avisos de actividades, calificaciones, contenidos nuevos).
 - **Foros y encuestas** (participación y consulta).
 - **Navegación general** (menús, inicio, ayuda, perfil de usuario).

B. Capa de Lógica de Negocio

Es el núcleo del sistema. Contiene los procesos, validaciones y reglas que garantizan el funcionamiento correcto y seguro:

- **Gestión de usuarios y roles:** asignación de permisos según perfil.
- **Autenticación y seguridad:** validación de credenciales, sesiones activas, control de accesos.
- **Gestión de contenidos:** registro, categorización y control de accesos a materiales académicos.
- **Gestión académica:**
 - Creación y asignación de actividades.
 - Recepción de entregas de estudiantes.
 - Evaluación y registro de calificaciones.
- **Gestión de notificaciones:** generación automática de alertas y avisos.
- **Gestión de foros:** alta de temas, respuestas públicas/privadas, moderación.
- **Gestión de encuestas:** diseño de cuestionarios, recolección de respuestas y análisis básico de resultados.
- **Generación de reportes:** consolidación de datos académicos, métricas de uso, historial de estudiantes.
- **Módulo de auditoría:** registro de eventos críticos (ej.: creación/eliminación de usuarios, cambios en calificaciones).

C. Capa de Datos

Define el esquema de persistencia mediante una **base de datos relacional**:

- **Usuarios y roles:** tabla principal con perfiles diferenciados (estudiantes, docentes, representantes, administradores).
- **Contenidos académicos:** documentos, videos, enlaces y metadatos asociados.
- **Actividades:** instrucciones, criterios de evaluación y fechas de entrega.
- **Respuestas/entregas:** archivos y textos enviados por estudiantes.
- **Calificaciones y retroalimentaciones.**
- **Notificaciones:** registros históricos de avisos generados.
- **Foros:** temas, mensajes y adjuntos.
- **Encuestas:** cuestionarios y respuestas.
- **Historial académico:** consolidación de calificaciones por periodo.
- **Reportes:** datos generados a partir de consultas específicas.

1.1. Interrelaciones entre Componentes

La arquitectura de **SIEDUCRES v1.0** mantiene un flujo jerárquico donde las tres capas se comunican de manera ordenada, evitando dependencias directas entre Presentación y Datos.

Flujo General

1. Capa de Presentación → Capa de Negocio

- El usuario ejecuta una acción (ej.: cargar un contenido, enviar una tarea, consultar historial).
- La interfaz captura los datos del formulario o interacción y los envía a la lógica de negocio.

2. Capa de Negocio → Capa de Datos

- La lógica valida reglas de negocio (ej.: verificar permisos, fecha límite, autenticación).
- Según el caso, envía consultas (SELECT) o modificaciones (INSERT, UPDATE, DELETE) a la base de datos.

3. Capa de Datos → Capa de Negocio → Capa de Presentación

- La base de datos devuelve la información solicitada.
- La lógica procesa, filtra y transforma los datos para adaptarlos al usuario.
- La interfaz presenta los resultados en formato visual (tablas, tarjetas, gráficos, notificaciones).

Ejemplos de Flujos Específicos

● Asignar actividad (Docente):

1. El docente selecciona “Crear actividad” en la **presentación**.
2. La **lógica** valida que sea docente, guarda la actividad y notifica a los estudiantes.
3. La **base de datos** almacena la nueva actividad con fecha límite.

4. La **presentación** muestra la confirmación al docente y notificación a los estudiantes.

- **Consultar historial académico (Estudiante/Representante):**

1. El usuario abre "Historial" desde la **presentación**.

2. La **lógica** consulta calificaciones registradas y organiza la línea de tiempo.

3. La **base de datos** devuelve las notas históricas.

4. La **presentación** despliega los resultados en tabla y permite exportar a PDF/Excel.

- **Generar reporte (Administrador):**

1. El administrador selecciona filtros en la **interfaz**.

2. La **lógica** ejecuta cálculos sobre los datos y arma el reporte.

3. La **base de datos** proporciona la información bruta.

4. La **presentación** muestra el reporte consolidado y permite descarga.

ARQUITECTURA DE 3 NIVELES



1.2. Cómo la Arquitectura Soporta los Requisitos

La arquitectura en tres capas garantiza que cada requisito funcional (RF) esté soportado adecuadamente, distribuyendo responsabilidades entre presentación, lógica de negocio y datos.

Requisito Funcional	Capas que lo soportan	Explicación
RF01–RF04 (Gestión de usuarios: registrar, editar, eliminar, roles)	Presentación (formularios), Negocio (validaciones, control de roles), Datos (tabla de usuarios y roles)	El administrador gestiona usuarios en la interfaz; la lógica valida duplicados y permisos; la base almacena perfiles.
RF05–RF06 (Autenticación y sesiones)	Presentación (pantalla de login), Negocio (validación de credenciales y sesiones), Datos (usuarios registrados)	La lógica protege accesos y controla sesiones activas; la BD guarda credenciales encriptadas.
RF07–RF09 (Contenidos académicos y progreso visualización)	Presentación (tarjetas de contenidos), Negocio (gestiona subida, acceso y seguimiento de progreso), Datos (contenidos + progreso por estudiante)	Docentes cargan materiales; estudiantes acceden; la BD guarda progreso.
RF10–RF13 (Actividades, respuestas y calificaciones)	Presentación (formularios de entrega, panel de notas), Negocio (reglas de entrega, corrección y retroalimentación), Datos (actividades, entregas y notas)	Estudiantes entregan, docentes califican; la BD asegura almacenamiento histórico.
RF14 (Notificaciones automáticas)	Presentación (campana de notificaciones), Negocio (detecta eventos y dispara avisos), Datos (tabla de notificaciones)	La lógica genera alertas al ocurrir eventos relevantes; la BD guarda historial.

RF15–RF16 (Foros y mensajes)	Presentación (vista de foros y mensajes), Negocio (gestiona creación de temas, privacidad de mensajes), Datos (foros y mensajes)	Usuarios participan en discusiones; la BD almacena hilos y respuestas con permisos.
RF17 (Historial académico)	Presentación (línea de tiempo/tablas), Negocio (consolida calificaciones en historial), Datos (notas y periodos académicos)	Se generan vistas históricas y exportables; la BD mantiene registros.
RF18, RF20 (Reportes)	Presentación (filtros y exportación), Negocio (procesa datos y genera reportes), Datos (almacena métricas)	Admin y docentes generan reportes; la BD provee información bruta.
RF19 (Encuestas)	Presentación (formulario de respuestas), Negocio (reglas de participación y consolidación de resultados), Datos (encuestas y respuestas)	Estudiantes/representantes responden; la lógica organiza resultados; la BD guarda datos.

2. Diseño de la interfaz de usuario

SIEDUCRES v1.0 propone una interfaz web intuitiva, accesible y coherente pensada para estudiantes, docentes, representantes y administradores. La experiencia comienza en una pantalla de bienvenida común con accesos directos tipo tarjeta-botón (Contenidos, Actividades, Calificaciones, Foros, Encuestas y Administración). El rol no se muestra en la aterrizaje para reducir la

fricción; Los permisos determinan qué módulos aparecen.

El diseño es responsivo (móvil → tableta → escritorio) y optimizado para conexiones intermitentes: navegación rápida, flujos cortos y elementos táctiles claros. Se adopta la paleta oficial del proyecto para crear un aspecto atractivo y consistente:

- Texto / encabezados: #14242c (oscuro, legible)
- Acciones primarias (botones/enlaces): #24d4dc (turquesa)
- Acciones secundarias / acentos: #a48cfc (violeta)
- Mensajes de éxito/confirmación: #d4da75 (amarillo/limón)
- Errores / alertas: #f36c7b (coral/rosado)

2.1. Justificación basada en usuarios

Estudiantes

- Necesitan acceso inmediato a contenidos, tareas y calificaciones. Se utilizan tarjetas-botón grande con icono + texto para reconocimiento rápido y lectura mínima. La paleta y la tipografía fomentan una experiencia amigable y motivadora.

Docentes

- Requieren eficiencia para publicar materiales, asignar y calificar. Se priorizan paneles con filtros rápidos, lista de tareas pendientes y acciones directas (cargar, asignar, calificar).

Representantes

- Buscan información clara del progreso del niño. Se ofrece un acceso directo a historial y calificaciones, con opciones de descarga/exportación y notificaciones por mensajería.

Administradores

- Necesitan control y seguridad para gestión de usuarios, parámetros e informes. Se plantean vistas tipo tabla con búsquedas, acciones agrupadas y confirmaciones para operaciones críticas.

Decisión UX clave: no mostrar rol en la pantalla de bienvenida reduce “ruido” y permite que la interfaz guíe al usuario según permisos — esto facilita la usabilidad y evita errores de interpretación, especialmente con usuarios poco técnicos.

2.2. Principios de diseño aplicados

Usabilidad

- *Reconocimiento > memoria* : menús y tarjetas visibles; icono + texto en todas las acciones.
- *Flujos cortos* : 2–3 clics para tareas críticas (ver contenido, enviar tarea, revisar nota).
- *Estados explícitos* : chips/etiquetas tipo *Pendiente* / *Enviado* / *Calificado* en las tarjetas de actividad.

Accesibilidad (objetivo WCAG AA)

- Texto principal en #14242c sobre fondos claros (blanco o #f4f4f4) para contraste $\geq 4.5:1$.
- Botones primarios en #24d4dc con texto blanco; verificar contraste (usar herramientas).
- Badges de éxito en #d4da75 con texto oscuro #14242c (evitar texto claro sobre amarillo).
- Tamaño táctil mínimo 44×44 px, foco visible para teclado, iconos siempre acompañados de texto.

Consistencia

- Patrones repetibles: misma ubicación para logo, notificaciones y menú.
- Terminología única: “Contenidos”, “Actividades”, “Enviar”, “Descargar”, “Historial”.
- Componentes reutilizables: tarjetas, tablas, chips de estado, modos de confirmación.

Estética y jerarquía visual

- Encabezados y elementos clave en #14242c (peso visual).

- Acciones primarias en #24d4dc ; llamadas de atención (errores) en #f36c7b ; confirmaciones en #d4da75 ; acentos y categorías en #a48cfc .
- Uso de blancos y espacios para evitar sobrecargas; tarjetas con sombra suave y bordes redondeados para un tono amigable.

Presentación de listas (tarjetas-botón)

- Las listas de Contenidos y Actividades se muestran en tarjetas interactivas : icono + título + resumen + meta (fecha/estado). Las tarjetas actúan como botones táctiles que abren la vista detallada. Esto mejora el reconocimiento y la estética frente a una lista sobria.

Prevención de errores

- Confirmaciones para acciones destructivas (eliminar usuario/contenido). Mensajes de error descriptivos y cercanos al campo.

Rendimiento y contexto de baja conectividad

- Carga progresiva (lazy loading), placeholders/skeletons y compresión de activos.
- Mensajes claros en modo offline y reintentos automáticos para cargas.

2.3. Navegación general

La navegación de **SIEDUCRES v1.0** se organiza bajo un esquema claro, simple y consistente, que permite al usuario acceder en pocos pasos a las funcionalidades principales.

Estructura de navegación

- **Pantalla de inicio común**
 - Mensaje de bienvenida + logo.
 - Tarjetas-botón de acceso a módulos principales: *Contenidos, Actividades, Calificaciones, Foros, Encuestas, Administración (solo visible a administradores)* .
 - Acceso rápido a notificaciones recientes.
- **Menú principal lateral (modo escritorio) o menú desplegable (modo móvil):**

Incluye accesos a todos los módulos que el usuario tiene habilitados.
- **Encabezado fijo en todas las vistas:**
 - Logotipo SIEDUCRES (inicio).



- Icono de notificaciones.
- Foto de perfil del usuario
- Menú hamburguesa
- **Diseño responsivo:**
 - En móviles → menú hamburguesa.
 - En escritorio → menú lateral expandido.

Con esto se garantiza **uniformidad** , menos confusión y una experiencia clara sin importar el dispositivo.

2.4. Claves detalladas

A continuación se describen las vistas principales, con su disposición de elementos, estilo visual aplicado y la forma en que el usuario se desplaza entre ellas para garantizar una navegación fluida.

Pantalla de inicio de sesión (Login)

La pantalla de acceso es el primer punto de contacto del usuario con el sistema. Se diseña de forma clara y minimalista para evitar distracciones, garantizando accesibilidad y rapidez.

- **Encabezado:** Logo de SIEDUCRES centrado en la parte superior.
- **Formulario de acceso**
 - Campo de correo electrónico o usuario.
 - Campo de contraseña.
 - Botón principal [Iniciar sesión] en turquesa #24d4dc con texto blanco.
 - Debajo del botón [Iniciar sesión], se incluye un enlace auxiliar: “¿Olvidaste tu contraseña?”.
 - Al seleccionarlo, el usuario accede a un pequeño formulario donde introduce su correo electrónico. El sistema envía una notificación al administrador para gestionar el restablecimiento de credenciales, manteniendo así el control centralizado y la seguridad.
- **Estilo visual:**
 - Fondo claro #f4f4f4 para mantener contraste.
 - Formulario dentro de una tarjeta con bordes redondeados y sombra ligera.

- Botón accesible de tamaño táctil (mínimo 44×44 px).

- **Navegación:**

- Al autenticarse correctamente, el usuario es redirigido a la pantalla de inicio común.

Pantalla de inicio (común)

- **Encabezado:** logo a la izquierda, notificaciones a la derecha, Foto de perfil del usuario al lado derecho, en círculo pequeño y Menú hamburguesa al lado de la foto, para abrir el menú completo.
- **Sección central:** mensaje de bienvenida.
- **Zona de acceso principal:** tarjetas-botón grandes y coloridas (según paleta), cada una con icono + título (ejemplo: Contenidos, Actividades, Calificaciones).
- **Pie de página:** versión de la app y servicio técnico.
- **Navegación:**
 - Cada tarjeta enlaza con el módulo correspondiente.
 - El logo permite volver siempre al inicio.
 - Desde la foto de perfil o la campana se accede al perfil del usuario y a las notificaciones.

Módulo de Contenidos

- **Listado general:** se presentan en forma de tarjetas verticales, cada una con icono, título, breve descripción, fecha de publicación y estado (visto/no visto).
- Cada tarjeta incluye un botón principal [Ver contenido] que redirige a la vista detallada.
- **Vista detallada del contenido:**
 - Área central con el material (texto, PDF, video o enlaces).
 - Parte superior con el progreso de visualización del estudiante bajo el título del contenido.
 - Al finalizar la página del contenido, aparece un enlace destacado en la parte inferior (Ejemplo: Actividad: Multiplicaciones →)
- **Navegación:**
 - Desde aquí, el estudiante puede abrir directamente la actividad relacionada.
 - También puede volver al listado de contenidos, acceder al inicio o cambiar de módulo desde el menú.

Módulo de Actividades

- **Listado general:** se presentan en tarjetas con icono, título, fecha límite y estado (Pendiente / Entregado / Calificado).
 - Cada tarjeta incluye un botón [Ver actividad] o permite acceder tocando el icono.

- **Vista detallada de la actividad (estudiante):**

- Encabezado con el título de la actividad y fecha límite.
- Indicaciones claras del ejercicio/tarea.
- Opciones de respuesta:
 - Campo de texto (para respuestas escritas).
 - Botón para adjuntar archivo (PDF, imágenes, etc.).
- Botón principal [Enviar actividad] en turquesa (#24d4dc).
- Una vez enviada, el botón cambia de estado y se muestra en una tabla en la sección de abajo del botón:
 - “Actividad enviada correctamente”.
 - Muestra el estado de calificación, la calificación y retroalimentación del docente cuando estén disponibles.

- **Vista docente :**

- Listado de entregas por estudiante: tabla con columnas Nombre del estudiante – Estado – Fecha de entrega – Acciones.

En cada fila hay un botón [Revisar].
- Al hacer clic, se abre una vista fija y detallada que incluye:

- **Cabecera** con título de la entrega (Ejemplo: *Entrega — Alejandro José Pérez Gómez*), chip de estado (Pendiente / Entregado / Calificado / Atrasado), fecha y hora de envío, y número de intento.
- **Archivos adjuntos**: cada archivo aparece con su icono de formato, nombre, tamaño y botón [Descargar]. No se muestra vista previa embebida, únicamente la opción de descarga.
- **Respuesta escrita** (si existe): mostrada en una caja de lectura con scroll. Si no se agregó, aparece el mensaje *“El estudiante no agregó respuesta escrita”*.
- **Formulario de calificación**: campo para asignar nota, campo de retroalimentación escrita y botón [Guardar calificación].
- Una vez guardada la nota, la actividad del estudiante pasa al estado “Calificado”, y tanto la calificación como la retroalimentación quedan visibles para el estudiante en la misma actividad y en el módulo de Calificaciones..
- **Navegación:**
 - Si el estudiante entra al **módulo de Actividades**, en la vista detallada aparece un enlace pequeño:
 - ← Revisar material asociado
 - que lo devuelve al contenido relacionado.

Módulo de Calificaciones / Historial académico

- **Vista estudiante/representante:**

- Tabla organizada con columnas: Actividad – Nota – Retroalimentación.
- Botón [Exportar PDF/Excel].

- **Vista estudiante/representante:**

El historial académico se presenta organizado en tablas separadas por lapsos (Lapso 1, Lapso 2, Lapso 3).

- Cada tabla incluye las columnas:

- Actividad
- Nota
- Retroalimentación
- Asistencia

- Al final de cada tabla se muestra un resumen del lapso , con:

- Promedio general del periodo.
- Porcentaje de asistencia (con número de inasistencias).

- **Acciones disponibles:**

- Botón [Exportar PDF/Excel], que permite descargar el historial académico completo.
- Botón [Volver al inicio] o navegación hacia otros módulos desde el menú.

- **Navegación:**

- El usuario puede pasar del historial a la pantalla de inicio o ir a otro módulo mediante el menú.

Módulo de Foros

- **Columna izquierda:** lista de temas disponibles (icono + título + autor + fecha).
- **Zona central:** mensajes organizados en formato conversación (respuesta en cascada).
- **Acciones:**
 - Botón [+ Nuevo tema].
 - Botón de [Otros temas]
 - Botón [Responder] en cada hilo, con opción pública o privada.
- **Navegación:**
 - Desde cualquier conversación, el usuario puede volver al listado de temas o al inicio.

Módulo de Encuestas

- **Vista del estudiante:**
 - Pregunta en la parte superior.

- Opciones de respuesta en formato radio, checkbox o texto libre.
- Botón [Enviar Respuestas].
- **Vista docente/administrador:**
 - Resultados en gráficos simples (barras).
- **Navegación:**
 - Al enviar, el estudiante recibe confirmación y un acceso directo para regresar al listado de encuestas o al inicio.

Módulo de Administración (administrador individual)

- **Gestión de usuarios:**
 - Tabla con columnas: Nombre – Correo – Rol – Acciones.
 - Botones [Editar], [Eliminar] y [Restablecer contraseña] .
- **Configuración:** parámetros básicos del sistema (ej. periodos académicos, notificaciones).
- **Informes:**
 - Filtros por usuario/periodo/rol.
 - Botón [Generar informe] con exportación a PDF/Excel.
- **Navegación:**

- Cada submódulo permite volver al menú de Administración o al inicio.

Perfil del usuario (Estudiante / Docente / Representante / Administrador)

El perfil tiene un carácter principalmente informativo y de personalización ligera.

- **Elementos visibles:** foto de perfil grande, nombre, correo, rol, teléfono.
- **Opciones de edición:** solo el administrador puede modificar datos oficiales (nombre, correo, rol, sección).
- **Edición limitada para el usuario:** en este sistema, por razones de control y seguridad, ni la contraseña ni los datos críticos se cambian desde aquí, ya que el administrador es quien gestiona estas operaciones. El administrador, desde el módulo de Gestión de usuarios, también dispone de la acción [Restablecer contraseña] para cada usuario. Con ello, se asegura un mecanismo de recuperación controlado y seguro, complementando la función de “¿Olvidaste tu contraseña?” en la pantalla de login.
- **Personalización básica:** actualización de foto de perfil y preferencias de notificaciones.
- **Navegación:**
 - El acceso es desde la foto de perfil en el encabezado.
 - Se puede regresar al inicio desde el menú o el logo.

Pantalla de Notificaciones

- Las notificaciones no se muestran en una vista independiente, sino como un cuadro desplegable que aparece al tocar el icono de campana en el encabezado.
- **Diseño:**
 - El cuadro flotante se despliega hacia abajo, alineado con la campana.
 - Contiene una lista vertical de notificaciones (texto + fecha).
 - Cada notificación se muestra en una línea clara con espacio suficiente para que el texto no se corte.
 - El cuadro tiene desplazamiento interno si la lista es larga (ej.: más de 6 notificaciones visibles).
- **Elementos:**
 - Contador dinámico sobre la campana → muestra el número de notificaciones no leídas.
 - Botón secundario dentro del cuadro: [Marcar todas como leídas] .
 - Filtros pequeños en la parte superior del cuadro: Todas | No leídas .
- **Interacciones y navegación:**
 - Al seleccionar una notificación, el usuario es redirigido al módulo correspondiente (ej.: Actividades).
 - Al marcar como leído, el contador se actualiza en tiempo real.
 - No requiere salir de la pantalla en la que se encuentre el usuario (flujo más rápido).

2.5. Estilo visual definido

El estilo visual de SIEDUCRES v1.0 sigue un enfoque atractivo, consistente y accesible, con base en la paleta oficial de colores :

- #14242c (azul petróleo oscuro): color base de encabezados, menús y pie de página, que aporta formalidad y contraste.
- #f36c7b (rosa coral): usado para botones de acción y estados de alerta ligera (ej.: actividad pendiente).
- #24d4dc (turquesa): color protagonista, aplicado en tarjetas principales y botones destacados para captar la atención de los estudiantes.
- #d4da75 (verde lima): color de confirmación y éxito (ej.: “Actividad enviada con éxito”).
- #a48cfc (violeta suave): color de apoyo en foros, encuestas y elementos secundarios para variedad visual.

El color turquesa #24d4dc se usa en botones principales (ej. Iniciar sesión, Enviar actividad, Guardar), mientras que los botones secundarios (ej. Volver, Cancelar) utilizan tonos neutros (gris claro #f4f4f4 con borde oscuro).

Tipografía

- Fuente principal: Roboto / Open Sans , por su legibilidad en pantallas.
- Tamaños diferenciados: títulos grandes y claros; texto secundario más pequeño y consistente.

Iconografía y botones

- Uso de íconos universales (libro = contenidos, lápiz = actividad, campana = notificaciones, gráfico = calificaciones).
- Botones grandes, redondeados y con alto contraste . Cada botón principal se apoya en un color de la paleta para diferenciar secciones y evitar monotonía.
- Tarjetas interactivas tipo botón para contenidos, actividades y foros → con icono, color de fondo y sombra sutil, evitando listados aburridos.

En conjunto, el diseño UI soporta directamente los objetivos del sistema : continuidad pedagógica, simplicidad de acceso y atractivo visual para jóvenes, sin perder formalidad para los adultos.

2.6. Wireframe

Los wireframes han sido elaborados utilizando Canva. Para acceder a ellos, por favor ingresa al siguiente enlace:

https://www.canva.com/design/DAGyEU_IO6w/pp38oTyXSf4LnMoDT20QUA/view?utm_content=DAGyEU_IO6w&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=uniquelinks&utlId=h1b952d4e90

3. Diseño de la Base de Datos

3.1. Justificación del diseño

El diseño de la base de datos de SIEDUCRES se realizó siguiendo los principios de normalización hasta la Tercera Forma Normal (3FN), lo cual garantiza la eliminación de redundancias y la consistencia de la información.

Cada entidad corresponde a un objeto de negocio identificado en el dominio, como: Usuarios, Roles, Estudiantes, Docentes, Representantes, Actividades, Calificaciones, Foros, Encuestas, Notificaciones, entre otros.

Listado de objetos de negocio (Tablas del sistema)

El diseño contempla los siguientes **objetos de negocio**, representados directamente como tablas en la base de datos:

- Roles
- Usuarios
- Docentes
- Representantes
- Estudiantes
- Asignaturas
- PeriodosAcadémicos
- ContenidosAcadémicos
- ProgresoVisualizacion

- Actividades
- ContenidoActividad (tabla puente N:M)
- RespuestasActividades
- Calificaciones
- Asistencias
- HistorialAcademico
- Foros
- MensajesForo
- EncuestasSatisfaccion
- RespuestasEncuestas
- Notificaciones
- TokensRecuperacion

Justificación en función de los requisitos de la aplicación

Cada uno de estos objetos responde directamente a los requisitos funcionales definidos:

- **Gestión de acceso y seguridad:** *Usuarios, Roles, TokensRecuperacion* permiten registro, autenticación, control de privilegios y recuperación de contraseñas (RF01–RF03, RF04).
- **Gestión académica:** *Asignaturas, PeriodosAcadémicos, ContenidosAcadémicos, ProgresoVisualizacion* soportan la carga, consulta y seguimiento de contenidos (RF05–RF09).
- **Evaluación y seguimiento:** *Actividades, ContenidoActividad, RespuestasActividades, Calificaciones, Asistencias, HistorialAcademico* garantizan la asignación, resolución y evaluación de actividades, así como el control académico de los estudiantes (RF10–RF13).
- **Comunicación y participación:** *Foros, MensajesForo* facilitan la interacción entre docentes y estudiantes (RF14).
- **Retroalimentación institucional:** *EncuestasSatisfaccion, RespuestasEncuestas* permiten medir la percepción de los usuarios (RF15).
- **Gestión de notificaciones:** *Notificaciones* soporta el envío de alertas y recordatorios a los actores del sistema (RF16).

3.2. Eficiencia del diseño

El modelo está optimizado para ofrecer rapidez en consultas y seguridad en almacenamiento:

- **Índices automáticos** generados en las claves primarias y foráneas, lo que agiliza las búsquedas.

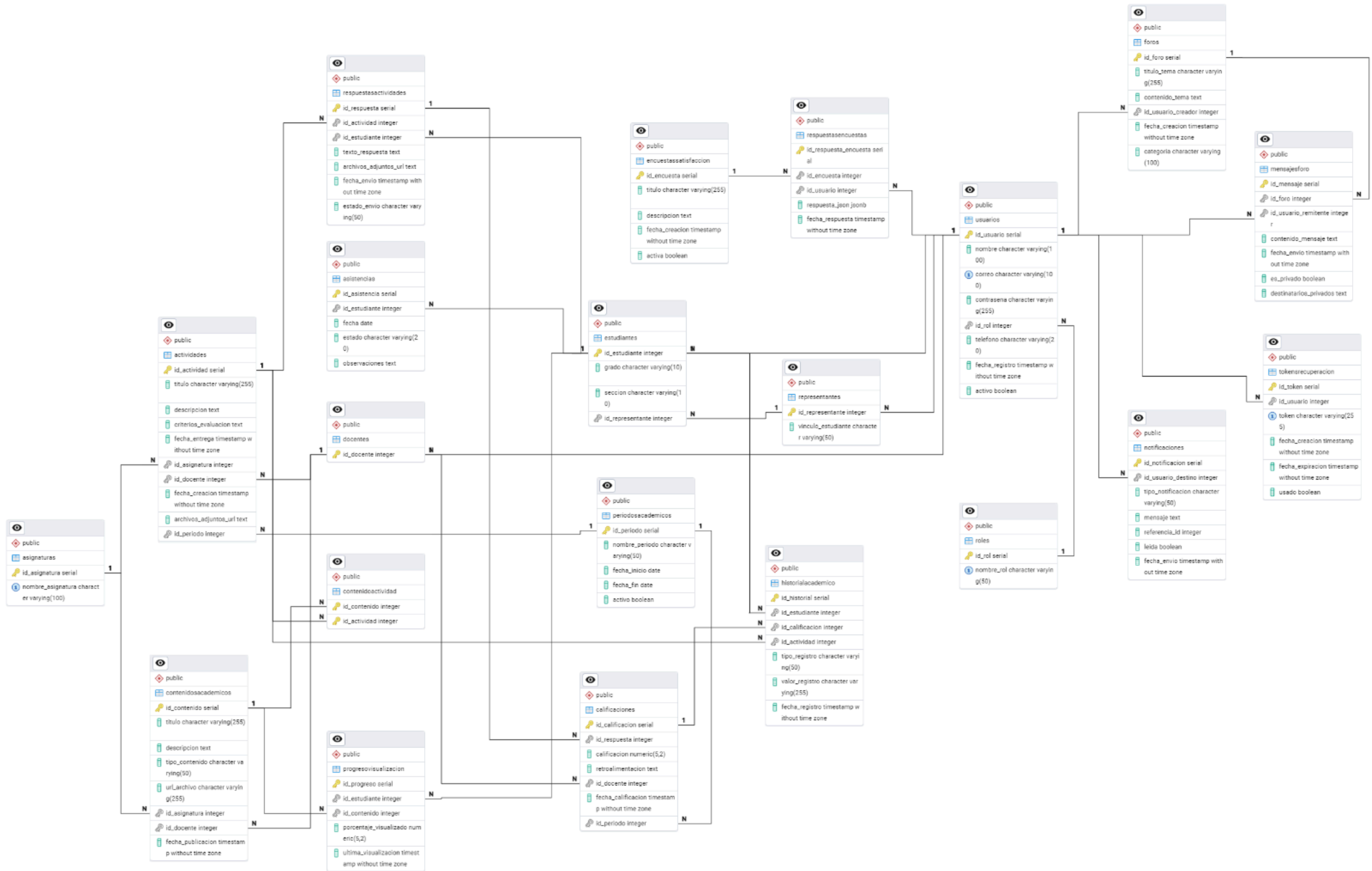
- **Tipos de datos adecuados**, como JSONB para las respuestas de encuestas (flexibilidad), BOOLEAN para indicadores de estado (activo, leído, enviado), y TIMESTAMP para trazabilidad de eventos.
- Tablas puente, como *ContenidoActividad*, que resuelven relaciones muchos-a-muchos sin duplicar información.
- Restricciones UNIQUE en campos críticos (ej. correos electrónicos, tokens de recuperación, respuestas por encuesta) para evitar duplicidad y errores.

3.3. Restricciones e integridad de la información

El modelo incorpora diferentes mecanismos que aseguran la validez de los datos:

- **Integridad referencial** a través de llaves foráneas.
- **Validaciones de unicidad** en atributos clave como correos, roles y encuestas respondidas.
- **Contraseñas almacenadas en formato hash** para mayor seguridad
- **Tokens temporales** para la recuperación de claves con fecha de expiración y control de uso.
- Reglas de unicidad en relaciones críticas, como la restricción de que un estudiante solo pueda responder una vez por actividad o encuesta.

3.4. Diagrama de la base de datos



5. Diseño de la seguridad de la aplicación web

El diseño de la seguridad aborda la autenticación de usuarios, la autorización, la protección de datos sensibles y la prevención contra ataques comunes. Se identifican las vulnerabilidades potenciales y se proponen mecanismos de mitigación claros y efectivos, ajustados a un entorno académico.

Sistema de autenticación teórico para Sieducres

Basado en el modelo AAA (Autenticación, Autorización y Auditoría), adaptado al contexto educativo.

5.1. Mecanismos de Autenticación Primaria

- **Estudiantes y Docentes:**
 - Uso de **contraseñas seguras y cifradas** en la base de datos mediante el algoritmo **Argon2id**.
 - **Tokens de sesión JWT** con expiración definida para evitar accesos prolongados no autorizados.
 - Recuperación de acceso mediante preguntas de seguridad o validación por correo electrónico.

5.2. Pilares de Seguridad

Componente	Implementación Teórica	Protección Contra
Credenciales	Contraseñas cifradas con Argon2id	Ataques de fuerza bruta
Sesiones	Tokens JWT con expiración definida	Session hijacking
Contingencia	Recuperación mediante correo seguro	Pérdida de acceso
Monitorización	Registros y auditoría de accesos	Accesos indebidos

5.3. Medidas adicionales en entorno académico

- **Prevención de inyección SQL** mediante validación de entradas y uso de consultas preparadas.
- **Control de accesos por roles**, diferenciando permisos de administradores, docentes y estudiantes.
- **Almacenamiento seguro de datos sensibles**, aplicando cifrado y protocolos TLS/SSL en todas las comunicaciones.
- **Buenas prácticas de gestión de contraseñas**, como políticas de longitud mínima, uso de caracteres mixtos y caducidad periódica.

6. Diseño de la escalabilidad de la aplicación web

El diseño de la escalabilidad garantiza que la aplicación pueda manejar un número creciente de usuarios y crecer de manera sostenible en el tiempo, asegurando disponibilidad, rendimiento y continuidad de los servicios académicos.

6.1. Principios de escalabilidad

- **Modelo de crecimiento controlado:** Incremento progresivo de recursos según la demanda real.
- **Monitorización y ajuste automático:** Uso de métricas de rendimiento para autoescalar componentes críticos.
- **Estrategias de migración sin interrupciones:** Capacidad de actualizar y ampliar la infraestructura sin afectar a los usuarios.

6.2. Arquitectura Multi-Capa Escalable

Fase	Usuarios estimados	Componentes principales	Descripción
Inicial	Hasta 5k	Servidor centralizado, Redis 1 maestro + 1 réplica, ancho de banda 1 Gbps	Infraestructura básica para puesta en marcha y pruebas iniciales.
Media	Hasta 15k	Service Mesh (Istio), Base de datos multi-región, CDN con 10 puntos de presencia	Optimización de rendimiento y disponibilidad geográfica.

Avanzada	100k+	Arquitectura serverless-first, Machine Learning para pre-escalado predictivo, Edge computing con Cloudflare Workers	Preparada para tráfico masivo y alta disponibilidad global.
----------	-------	---	---

6.3. Estrategia de escalabilidad dinámica

Componente	Implementación	Capacidad objetivo
Balanceo de carga	Enrutamiento HTTP/3 con QUIC	1 millón de conexiones simultáneas
Autoescalado	Kubernetes HPA + VPA	Escalado en menos de 15 segundos
Base de datos	Sharding horizontal con consistencia eventual	Hasta 10 TB de datos educativos
Caché	Redis Cluster (CRDTs)	500k operaciones por segundo

6.4. Patrones de escalabilidad para autenticación masiva

- Distribución geográfica de nodos de autenticación.
- Particionamiento basado en roles (estudiantes/profesores).
- Replicación asíncrona de tokens de sesión para mantener la disponibilidad y reducir la latencia.

6.5. Técnicas de optimización de recursos

Técnica	Implementación	Beneficio
Connection Pooling	PgBouncer + MongoDB Connection Brokers	Reducción del 70% en latencia de BD
Compresión Avanzada	Brotli + AVIF para contenido estático	40% menos uso de ancho de banda
Prefetching	Analítica predictiva de rutas	Mejora 30% tiempo de carga
Cold Start Mitigation	SnapStart (AWS Lambda)	Reducción del 90% en latencia inicial

6.6. Arquitectura de base de datos escalable

- **Sharding horizontal:** Distribución de datos en múltiples nodos para mejorar rendimiento y disponibilidad.
- **Caché distribuido:** Uso de Redis para acelerar consultas frecuentes.
- **Monitoreo y auditoría:** Seguimiento constante de la salud de la base de datos y eventos críticos.

6.7. Estrategia de despliegue progresivo

- **Fase Inicial:** Servidor centralizado optimizado con balanceador básico y monitorización mínima.
- **Fase Media:** Escalado horizontal y distribución geográfica de servicios.
- **Fase Avanzada:** Arquitectura serverless, autoescalado predictivo y edge computing para máximo rendimiento y baja latencia.

Conclusión

El diseño de "SIEDUCRES v1.0" representa una respuesta integral y tecnológicamente adaptada a la problemática de la continuidad educativa en zonas rurales afectadas por eventos climáticos extremos en Venezuela. La arquitectura web-móvil, con su capacidad de sincronización offline y optimización para baja conectividad, es fundamental para garantizar el acceso en entornos desafiantes. La interfaz de usuario, concebida bajo principios de accesibilidad y usabilidad, asegura que la plataforma sea intuitiva y funcional para todos los actores de la comunidad educativa, independientemente de su nivel de conocimiento tecnológico o sus necesidades especiales.

El diseño de la base de datos, estructurado para gestionar eficientemente usuarios, contenidos, actividades y comunicaciones, es la columna vertebral que soporta la funcionalidad académica. Asimismo, las robustas medidas de seguridad, que incluyen autenticación, autorización y cifrado de datos, son cruciales para proteger la información sensible y generar confianza en el sistema. Finalmente, las consideraciones de escalabilidad, desde el soporte de usuarios concurrentes hasta los protocolos de respaldo y recuperación, garantizan la sostenibilidad y el rendimiento a largo plazo de la plataforma. "SIEDUCRES v1.0" no es solo una herramienta tecnológica, sino un pilar para la resiliencia educativa, empoderando a estudiantes y docentes para mantener el proceso de aprendizaje activo frente a las adversidades climáticas, y sentando las bases para un futuro educativo más inclusivo y continuo en Venezuela.

Referencias bibliográficas

BID Educa. (2025). *Tecnologías educativas para la resiliencia climática*. Recuperado de <https://www.iadb.org/es/quienes-somos/topicos/educacion/iniciativas-de-educacion/cambio-climatico-y-educacion>

CENDIF-UCV. (2024). *Impacto pluviométrico en la educación rural venezolana*. Caracas: Ediciones UCV.

INAMEH. (2025). *Reporte hidrometeorológico nacional 2024-2025*. Caracas: MPPAA.

Ministerio del Poder Popular para la Educación. (2024). *Reporte anual de interrupciones escolares*. Caracas: MPPE.

UNICEF. (2024). *Abandono escolar y factores climáticos en América Latina*. Recuperado de <https://data.unicef.org/resources/climate-education-report>

UNICEF Venezuela. (2025). *Educación en emergencias: Caso Venezuela*. Recuperado de <https://data.unicef.org/resources/venezuela-education-emergency>