

Documento Prototipo Proyecto – JASSBRI Access-U



Angulo P. Laura S.

Duran M. Javier A.

Lizarazo E. Ana S.

Serrato A. Brianna E.

Universidad Libre

2025

## TABLA DE CONTENIDO

1.INTRODUCCIÓN.....	7
1.1 En que consiste el aplicativo? .....	7
1.2 ¿A quién va dirigida la aplicación y qué enfoque tiene?.....	7
2.CRITERIOS CARDINALES .....	8
3.ROLES.....	18
3.1 Rol estudiante:.....	19
3.2 Rol docente: .....	20
3.3 Rol administrador.....	21
4.REQUISITOS Y RESTRICCIONES .....	22
4.1 Requisitos y restricciones de estudiante.....	22
4.2 Requisitos y restricciones del docente .....	23
4.3 Requisitos y restricciones del administrador .....	24
5.DESIGN THINKING .....	26
5.1. Enfoque centrado en el usuario mediante Design Thinking .....	26
5.2 Etapa de empatizar .....	26
5.2.1 Herramienta 1: Mapa de empatía.....	27
5.3 Etapa de definir .....	29
5.3.1 Herramienta 2: Análisis de puntos de dolor .....	29
5.4 Etapa de Idear.....	30
5.4.1 Herramienta 3: Lluvia de ideas (Brainstorming) .....	30
5.4.2 Herramienta 4: Método Scamper.....	31
5.4.3 Herramienta 5: Mapa mental .....	32
5.5 Etapa de Prototipar .....	33
5.5.1 Herramienta 6: prototipo figma y role playing .....	34
5.6 Etapa de Probar .....	34
5.6.1 Herramienta 7: Encuesta de satisfacción al usuario .....	35

6.UX-EXPERIENCIA DE USUARIO CONCEPTOS.....	35
6.1. Ventanas según Rol de Estudiantes: .....	36
6.2. Ventanas según Rol de Docentes: .....	49
6.3. Ventanas según Rol de Administrativos:.....	55
7.UX-EXPERIENCIA DE USUARIO: PRINCIPIOS Y DIFERENCIAS .....	60
7.1 Principios del Diseño Centrado en el Usuario (UCD).....	61
8.ARQUITECTURA DE LA INFORMACIÓN.....	70
8.1 Principios de Arquitectura de la Información Aplicados en el Prototipo.....	70
9.DISEÑO DE INTERACCIÓN .....	76
9.1 Principios de Diseño Aplicados en el Prototipo .....	76
9.2 Inclusión y Usabilidad del Prototipo .....	83
Bibliografía .....	84

## TABLA DE FIGURAS

Ilustración 1. Registro automatizado de asistencia mediante escaneo RFID.Fuente: Elaboración propia.....	9
Ilustración 2Gestión digital de entradas con control RFID desde el panel administrativo.Fuente: Elaboración propia.....	9
Ilustración 3Interfaz principal del estudiante con accesos directos e íconos funcionales.Fuente: Elaboración propia.....	10
Ilustración 4Panel de inicio del docente con accesos organizados a funciones clave.Fuente: Elaboración propia.....	11
Ilustración 5 Ventana de asistencia con opción de audio descriptivo para personas con discapacidad visual.Fuente: Elaboración propia. ....	11
Ilustración 6 Opciones de visualización en modo claro y oscuro para mejorar el contraste.Fuente: Elaboración propia.....	12
Ilustración 7Panel de seguridad del administrador con opciones de respaldo y autenticación.Fuente: Elaboración propia. ....	13
Ilustración 8Registro de asistencia docente con filtros y confirmación visual.Fuente: Elaboración propia.....	14
Ilustración 9Gestión de dispositivos y niveles de acceso en la sección de seguridad del sistema.Fuente: Elaboración propia. ....	15
Ilustración 10Pantalla de inicio de sesión con credenciales y selección de rol.Fuente: Elaboración propia.....	15
Ilustración 11 Panel de gestión de usuarios y configuración de lectores RFID.Fuente: Elaboración propia.....	16
Ilustración 12Interfaz modular del estudiante con múltiples funcionalidades integradas.Fuente: Elaboración propia.....	17
Ilustración 13Carnet digital para asistencia, eliminando registros en papel.Fuente: Elaboración propia.....	17
Ilustración 14Generación de reportes académicos en formatos digitales descargables.....	18
Ilustración 15Tarjeta de rol del estudiante.Fuente: Elaboración propia.....	19
Ilustración 16Tarjeta de rol del docente.Fuente: Elaboración propia.....	20
Ilustración 17Tarjeta de rol del administrador.Fuente: Elaboración propia. ....	21
Ilustración 18Requisitos funcionales del rol estudiante.Fuente: Elaboración propia.....	22
Ilustración 19Restricciones del rol estudiante.Fuente: Elaboración propia. ....	23
Ilustración 20Requisitos funcionales del rol docente.Fuente: Elaboración propia.....	23
Ilustración 21Restricciones del rol docente.Fuente: Elaboración propia. ....	24
Ilustración 22Requisitos funcionales del rol administrador. Fuente: Elaboración propia. ....	24
Ilustración 23. Restricciones del rol administrador. Fuente: Elaboración propia. ....	25

Ilustración 24	Mapa de empatía - estudiante Fuente: Elaboración propia. ....	27
Ilustración 25	Mapa de empatía - docente Fuente: Elaboración propia. ....	28
Ilustración 26	Mapa de empatía -administrador. Fuente: Elaboración propia. ....	28
Ilustración 27	Cuadro de análisis de puntos de dolor. Fuente: Elaboración propia. ....	29
Ilustración 28.	Lluvia de ideas. Fuente: Elaboración propia.....	31
Ilustración 29	Método Scamper Fuente: Elaboración propia. ....	32
Ilustración 30	Mapa mental del proyecto. Fuente: Elaboración propia. ....	33
Ilustración 31	Encuesta de evaluación del prototipo.....	35
Ilustración 32	Pantalla de bienvenida del estudiante. Elaboración propia.....	37
Ilustración 33	Ventana de inicio de sesión con selector de rol. Elaboración propia. ....	38
Ilustración 34	Selección de rol de usuario. Elaboración propia. ....	39
Ilustración 35	Formulario de registro del estudiante. Elaboración propia. ....	40
Ilustración 36	Menú principal del estudiante con accesos rápidos. Elaboración propia.....	41
Ilustración 37	Interfaz de inicio del estudiante (sin alerta). Elaboración propia. ....	42
Ilustración 38	Interfaz de inicio del estudiante con alerta activa. Elaboración propia.....	43
Ilustración 39	Ventana de audio descriptivo para accesibilidad. Elaboración propia. ....	44
Ilustración 40	Formulario de contacto desde el menú del estudiante. Elaboración propia.....	44
Ilustración 41	Perfil del estudiante con opción de edición. Elaboración propia.....	45
Ilustración 42	Panel de configuración con temas y notificaciones. Elaboración propia.....	46
Ilustración 43	Registro de asistencia mediante escaneo RFID. Elaboración propia.....	47
Ilustración 44	Visualización de horario académico del estudiante y de salones asignados. Elaboración propia.....	48
Ilustración 45	Panel de estadísticas de asistencia del estudiante. Elaboración propia. ....	49
Ilustración 46	Perfil del docente con datos personales y académicos. Elaboración propia. ....	50
Ilustración 47	Panel de inicio del docente con accesos funcionales. Elaboración propia. ....	51
Ilustración 48	Registro de asistencia del docente por grupo. Elaboración propia. ....	52
Ilustración 49	Horario semanal del docente por materia y grupo. Elaboración propia. ....	53
Ilustración 50	Reportes por salón con filtros por aula y fecha. Elaboración propia. ....	54
Ilustración 51	Estadísticas visuales de asistencia docente. Fuente: Elaboración propia. ....	55
Ilustración 52	Panel de inicio del rol administrativo. Fuente: Elaboración propia. ....	56
Ilustración 53	Gestión de usuarios con opciones de edición. Fuente: Elaboración propia. ....	57
Ilustración 54	Configuración de entradas activas e inactivas. Fuente: Elaboración propia.....	58
Ilustración 55	. Panel de seguridad con autenticación y backups. Fuente: Elaboración propia. ..	59
Ilustración 56	Generación de reportes con filtros y exportación. Fuente: Elaboración propia. ....	60
Ilustración 57	Ventana de “Audio Descriptivo” diseñada para usuarios con discapacidad visual. Fuente: Elaboración propia. ....	61
Ilustración 58	Pantalla de configuración con modo oscuro y comandos por voz activados. Fuente: Elaboración propia.....	62

Ilustración 59 Menú principal del estudiante con opciones limitadas y categorizadas, aplicando la Ley de Hick. Fuente: Elaboración propia. ....	63
Ilustración 60 Pantalla “Horario y Salones” que agrupa elementos por bloques, de acuerdo con la Ley de Miller. Fuente: Elaboración propia. ....	63
Ilustración 61 Pantalla de “Registro de Asistencia” donde el botón de escaneo destaca aplicando el efecto Von Restorff. Fuente: Elaboración propia. ....	64
Ilustración 62 Ventana de “Configuración” con agrupación visual de botones relacionados, aplicando los principios de proximidad y similitud. Fuente: Elaboración propia. ....	65
Ilustración 63 Pantalla del estudiante con botones grandes y confirmación de asistencia mediante escaneo RFID. Fuente: Elaboración propia. ....	67
Ilustración 64 Panel del docente con filtros para registro de asistencia y generación de reportes. Fuente: Elaboración propia. ....	68
Ilustración 65 Panel del administrador mostrando opciones de Seguridad o Reportes con estructura clara y retroalimentación inmediata. Fuente: Elaboración propia. ....	69
<b>Figura 66.</b> Ilustración 66 Interfaz de configuración con acceso a modo claro y oscuro. Fuente: Elaboración propia. ....	71
Ilustración 67 Wireframe bajo carnet estudiantil. Fuente: Elaboración propia. ....	72
Ilustración 68 Wireframe bajo carnet estudiantil. Fuente: Elaboración propia. ....	72
<b>Figura 69</b> Ilustración 69 Wireframe bajo carnet estudiantil. Fuente: Elaboración propia. ....	72
Ilustración 70 Control de acceso a salones por días de la semana. Fuente: Elaboración propia. ..	73
Ilustración 71 Visualización del perfil en modo claro. Fuente: Elaboración propia. ....	74
Ilustración 72 Visualización del perfil en modo oscuro con estilo adaptado. Fuente: Elaboración propia. ....	75
Ilustración 73 Visualización gráfica de asistencia semanal con métricas clave. Fuente: Elaboración propia. ....	76
Ilustración 74 Consistencia visual en la pantalla de inicio de sesión Fuente: Elaboración propia. ....	77
Ilustración 75 Aplicación de la Ley de Fitts en botones de acceso rápido para estudiantes Fuente: Elaboración propia. ....	78
Ilustración 76 Interfaz mostrando (Umbral de Doherty) Fuente: Elaboración propia. ....	79
Ilustración 77 Ejemplo de affordance: botones con relieve y cambios de color al interactuar. Fuente: Elaboración propia. ....	80
Ilustración 78 Diseño con descubrimiento progresivo según el rol del usuario Fuente: Elaboración propia. ....	81
Ilustración 79 Uso de principios Gestalt en el diseño de notificaciones del menú Fuente: Elaboración propia. ....	82
Ilustración 80 Mapeo natural en pantalla de registro de asistencia con estados diferenciados. Fuente: Elaboración propia. ....	82

Ilustración 81 Funciones de accesibilidad implementadas en la interfaz de usuarioFuente: Elaboración propia.....	83
---	----

## 1.INTRODUCCIÓN

### 1.1 En que consiste el aplicativo?

La aplicación JASSBRI **AccesU**, es un sistema de control y registro para aulas implementado en la Universidad Libre. Este prototipo tiene como objetivo optimizar la gestión de asistencia de los estudiantes mediante el uso de tecnología RFID, permitiendo una administración moderna, segura y eficiente de los espacios académicos.

El sistema permite el registro automático de entradas y salidas en las aulas, generando un historial de asistencia en tiempo real que se almacena en una base de datos segura. Permitiendo que información recopilada sea accesible únicamente para usuarios autorizados, garantizando la confidencialidad de los datos.

### 1.2 ¿A quién va dirigida la aplicación y qué enfoque tiene?

La aplicación va dirigida a la comunidad académica de la Universidad Libre, ofreciendo una solución tecnológica innovadora para modernizar y optimizar los

procesos de control de acceso y registro de asistencia. Este sistema, basado en tecnología RFID, está diseñado para reemplazar los métodos tradicionales de registro manual, que resultan ineficientes y propensos a errores, por un proceso automatizado, preciso y en tiempo real.

La tecnología RFID (Identificación por Radiofrecuencia) utiliza campos electromagnéticos para identificar y rastrear etiquetas adheridas a objetos o personas de forma única. Según (Schmidt.E & Cohen.J, 2013), los sistemas RFID ofrecen una tasa de lectura superior al 99%, reduciendo significativamente los errores humanos en comparación con métodos manuales (p. 45). Además, su capacidad de integración con bases de datos permite un monitoreo en tiempo real, ideal para entornos educativos donde la trazabilidad y la seguridad son prioritarias.

*"La tecnología es más útil cuando acerca a las personas en lugar de reemplazarlas"* (Finkenzeller, 2010)

## 2.CRITERIOS CARDINALES

**Innovación:** La innovación principal radica en la automatización del registro de asistencia, eliminando los sistemas manuales y minimizando errores. Además, incorpora herramientas digitales de navegación inteligente, incluyendo guías visuales y sistemas de localización en tiempo real, lo que permite a los estudiantes encontrar fácilmente sus aulas y desplazarse de manera más eficiente por el campus. Este desarrollo destaca por su enfoque innovador en la gestión del acceso y la movilidad académica.





Ilustración 1. Registro automatizado de asistencia mediante escaneo RFID. Fuente: Elaboración propia.

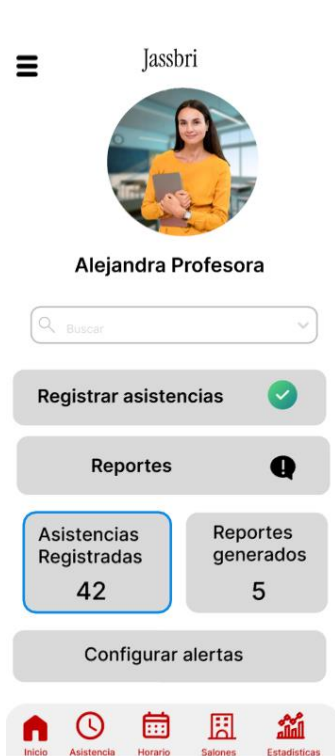


Ilustración 2 Gestión digital de entradas con control RFID desde el panel administrativo. Fuente: Elaboración propia.

**Usabilidad:** El sistema prioriza la facilidad de uso mediante una interfaz intuitiva, diseñada para que cualquier miembro de la comunidad universitaria pueda utilizarlo sin necesidad de capacitación previa. El registro de asistencia se realiza en segundos, simplemente acercando el carnet estudiantil, con una confirmación visual y auditiva inmediata. Además, la inclusión de comandos por voz y ajustes de accesibilidad asegura que personas con discapacidades (visuales, motoras o auditivas) puedan interactuar con la aplicación de manera cómoda y autónoma.



*Ilustración 3* Interfaz principal del estudiante con accesos directos e íconos funcionales. Fuente: Elaboración propia.

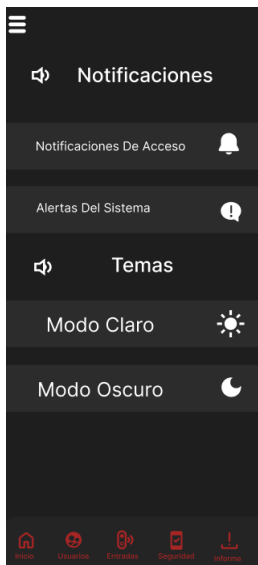


*Ilustración 4 Panel de inicio del docente con accesos organizados a funciones clave. Fuente: Elaboración propia.*

**Accesibilidad:** Incorpora funciones diseñadas específicamente para usuarios con necesidades especiales. El sistema de control por voz permite registrar asistencia y obtener información académica mediante comandos verbales, mientras que las confirmaciones auditivas y vibraciones táctiles brindan retroalimentación. Esta flexibilidad tecnológica, demuestra un compromiso con la experiencia adaptada a diversas necesidades y contextos de uso.



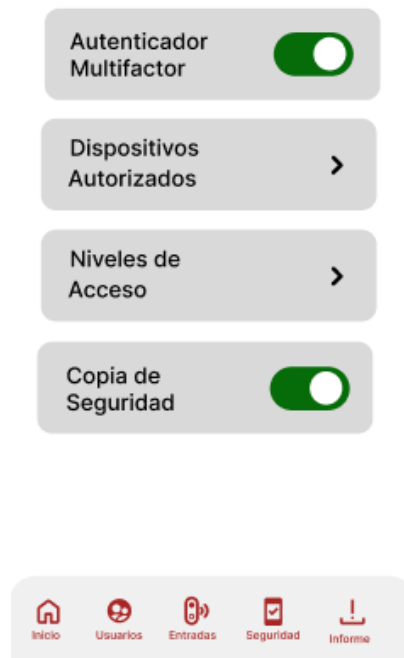
*Ilustración 5 Ventana de asistencia con opción de audio descriptivo para personas con discapacidad visual. Fuente: Elaboración propia.*



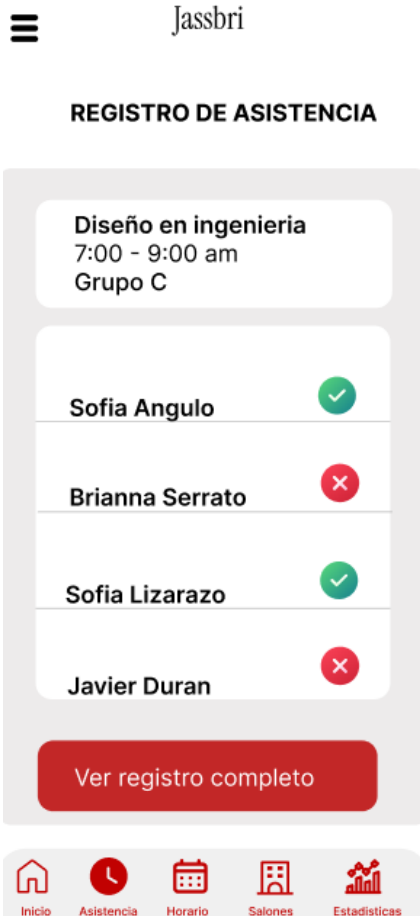
*Ilustración 6 Opciones de visualización en modo claro y oscuro para mejorar el contraste. Fuente: Elaboración propia.*

**Fiabilidad:** Garantiza operación ininterrumpida mediante una arquitectura robusta con almacenamiento en la nube. El sistema activa automáticamente protocolos alternativos ante fallos en lectores RFID, permitiendo el registro por métodos secundarios sin interrupciones. Con mecanismos de recuperación, la plataforma ofrece máxima estabilidad y protección de datos en cualquier circunstancia, asegurando un servicio confiable para toda la comunidad universitaria.

## ☰ Seguridad



*Ilustración 7 Panel de seguridad del administrador con opciones de respaldo y autenticación. Fuente: Elaboración propia.*



*Ilustración 8 Registro de asistencia docente con filtros y confirmación visual. Fuente: Elaboración propia.*

**Seguridad:** La protección de datos y espacios físicos se implementa mediante múltiples capas de autenticación. Además del RFID, el sistema puede requerir credenciales adicionales para acceder a áreas restringidas. Los mecanismos de detección de anomalías previenen accesos no autorizados, salvaguardando tanto la integridad de la información como la seguridad de los usuarios.



*Ilustración 9 Gestión de dispositivos y niveles de acceso en la sección de seguridad del sistema. Fuente: Elaboración propia.*



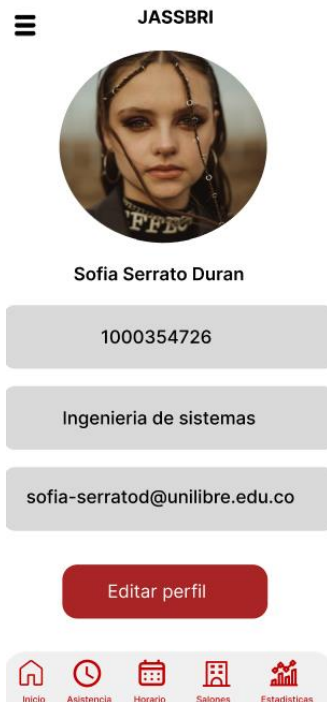
*Ilustración 10 Pantalla de inicio de sesión con credenciales y selección de rol. Fuente: Elaboración propia.*

**Escalabilidad:** El diseño modular de JASSBRI ACCESSU permite su adaptación a las necesidades cambiantes de la universidad. La capacidad de integrar nuevos módulos funcionales sin afectar la operación existente asegura que el sistema pueda crecer junto con la institución, incorporando futuras tecnologías y ampliando su cobertura a diferentes facultades o sedes.



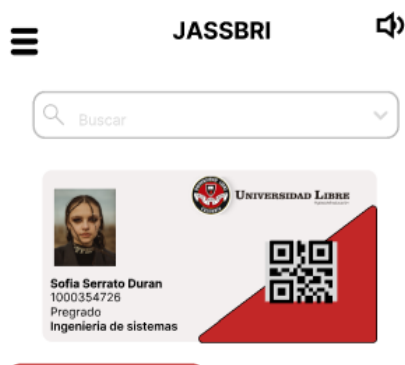
Ilustración 11 Panel de gestión de usuarios y configuración de lectores RFID. Fuente: Elaboración propia.





*Ilustración 12* Interfaz modular del estudiante con múltiples funcionalidades integradas. Fuente: Elaboración propia.

**Sostenibilidad:** El aplicativo contribuye a la reducción del impacto ambiental al eliminar el uso de papel en los procesos de registro y control. La digitalización de carnets estudiantiles y documentos académicos representa un paso hacia la modernización ecológica de la gestión universitaria, alineándose con las prácticas de responsabilidad ambiental.



*Ilustración 13* Carnet digital para asistencia, eliminando registros en papel. Fuente: Elaboración propia.

## ≡ Informes



*Ilustración 14 Generación de reportes académicos en formatos digitales descargables.*

## 3.ROLES

JASSBRI ACCESS opera con tres roles diferenciados, cada uno con permisos e interfaces personalizadas que garantizan acceso seguro a funciones específicas, optimizando tanto la seguridad como la experiencia de usuario. Estas diferencias se documentan en tarjetas de roles descriptivas.

### 3.1 Rol estudiante:

	<b>ROL: ESTUDIANTE</b>	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	USUARIO PRINCIPAL MATRICULADO, QUE REGISTRA ASISTENCIA MEDIANTE TARJETA RFID	
<b>PRIVILEGIOS Y PERMISOS:</b>	PUEDE ACCEDER A: - REGISTRO DE ENTRADA/SALIDA CON RFID - CONSULTA DE SU HISTORIAL DE ASISTENCIA - VISUALIZACIÓN DE HORARIOS AULAS REGISTRADAS	
<b>RESTRICCIONES Y LIMITACIONES:</b>	NO PUEDE: -GENERAR REPORTES -MODIFICAR DATOS DE OTROS USUARIOS	

Ilustración 15 Tarjeta de rol del estudiante. Fuente: Elaboración propia.

### 3.2 Rol docente:



## ROL: DOCENTE



<b>DESCRIPCIÓN:</b>	PERSONAL ACADÉMICO QUE GESTIONA ASISTENCIA Y CLASES
<b>PRIVILEGIOS Y PERMISOS:</b>	PUEDE ACCEDER A: - REGISTRO DE ASISTENCIA GRUPAL - GENERACIÓN DE REPORTES POR CURSO - CONFIGURACIÓN DE ALERTAS
<b>RESTRICCIONES Y LIMITACIONES:</b>	NO PUEDE: -ACCEDER A DATOS DE OTROS DOCENTES -MODIFICAR CONFIGURACIONES DEL SISTEMA

*Ilustración 16 Tarjeta de rol del docente. Fuente: Elaboración propia.*

### 3.3 Rol administrador



# ROL: ADMINISTRADOR



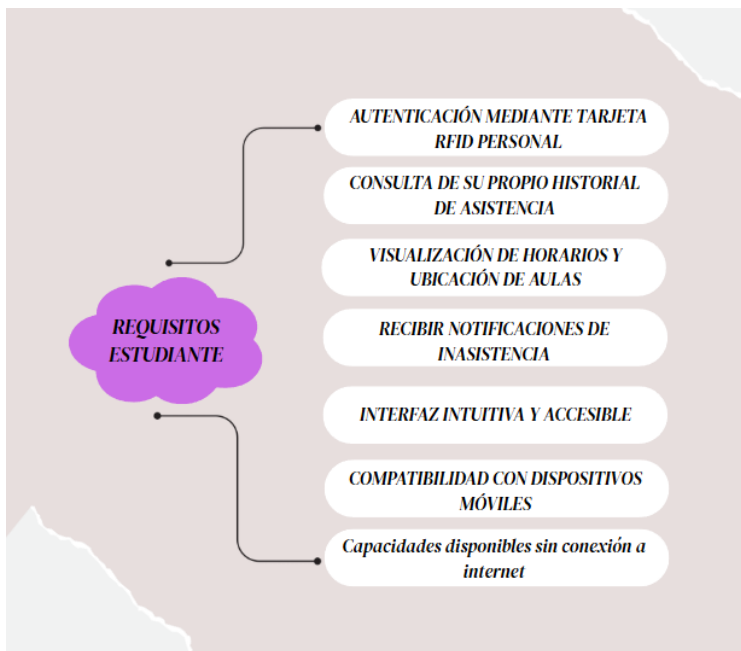
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	RESPONSABLE DE LA CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA
<b>PRIVILEGIOS Y PERMISOS:</b>	PUEDE ACCEDER A: - GESTIÓN DE USUARIOS Y PERMISOS - CONFIGURACIÓN DE LECTORES RFID - GENERACIÓN DE REPORTES INSTITUCIONALES
<b>RESTRICCIONES Y LIMITACIONES:</b>	REQUIERE: - AUTENTICACIÓN MULTIFACTOR - DISPOSITIVOS AUTORIZADOS

Ilustración 17 Tarjeta de rol del administrador. Fuente: Elaboración propia.

## 4.REQUISITOS Y RESTRICCIONES

El diseño de JASSBRI ACCESSU considera requisitos y restricciones específicas para cada perfil de usuario (estudiantes, docentes, personal administrativo), garantizando que las funcionalidades y niveles de acceso se adapten a sus necesidades particulares.

### 4.1 Requisitos y restricciones de estudiante



*Ilustración 18*Requisitos funcionales del rol estudiante.Fuente: Elaboración propia.

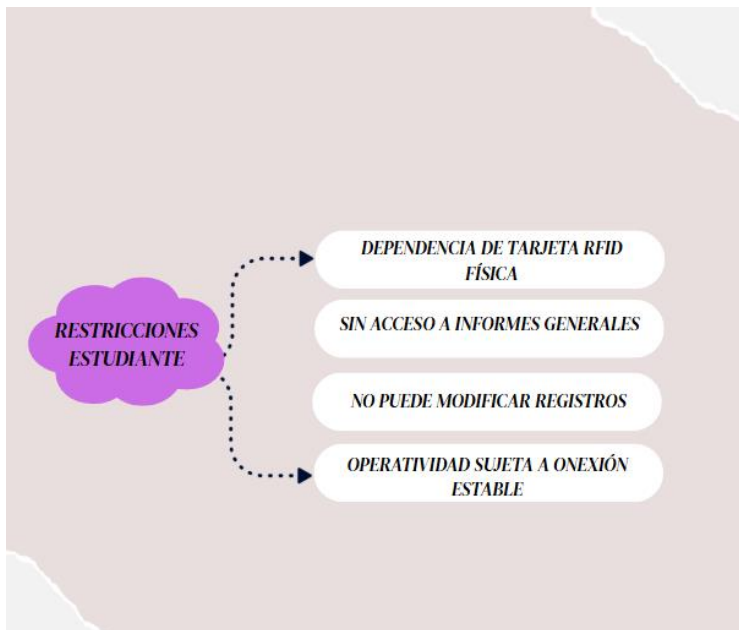


Ilustración 19 Restricciones del rol estudiante. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2 Requisitos y restricciones del docente

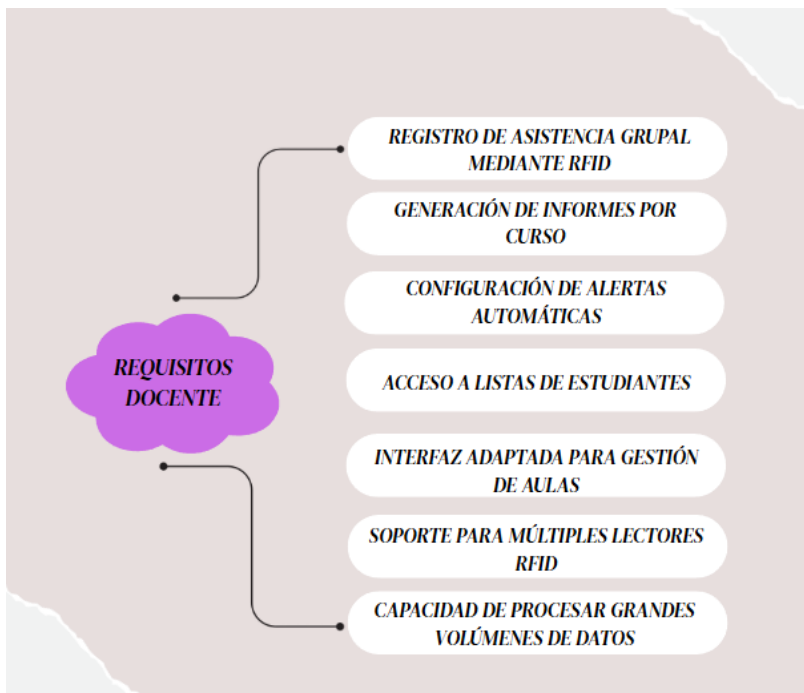


Ilustración 20 Requisitos funcionales del rol docente. Fuente: Elaboración propia.



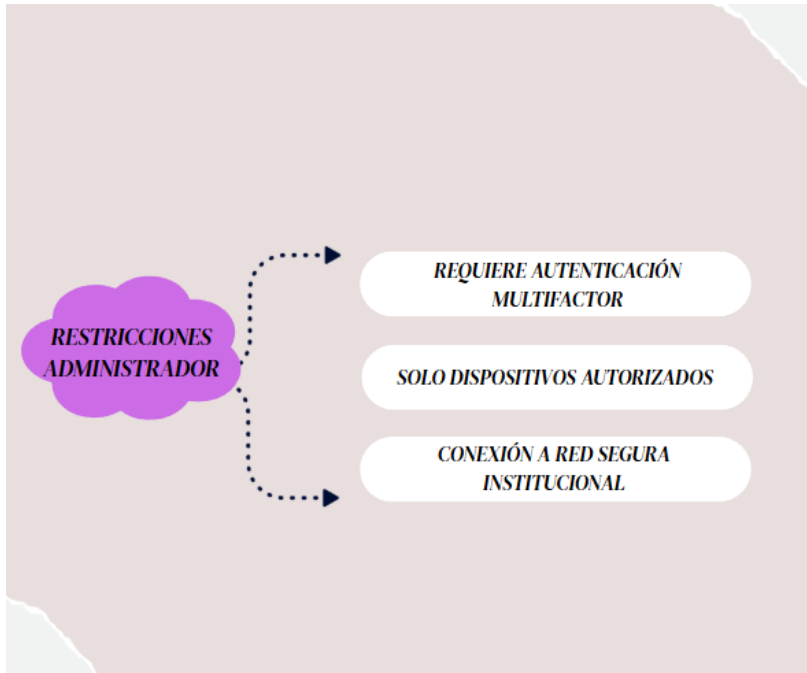
Ilustración 21 Restricciones del rol docente. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3 Requisitos y restricciones del administrador



Ilustración 22 Requisitos funcionales del rol administrador. Fuente: Elaboración propia.





*Ilustración 23. Restricciones del rol administrador. Fuente: Elaboración propia.*

## 5.DESIGN THINKING

### 5.1. Enfoque centrado en el usuario mediante Design Thinking

El desarrollo de JASSBRI ACCESS-U se basó en la metodología de *Design Thinking*, un enfoque centrado en las personas que permitió comprender profundamente las necesidades de la comunidad universitaria.

Según (IDEO.org, 2015) esta metodología, dividida en cinco etapas (empatizar, definir, idear, prototipar y testear), guió el diseño del sistema para asegurar que la solución final fuera funcional, intuitiva, accesible y relevante.

### 5.2 Etapa de empatizar

En esta fase, el equipo se enfocó en comprender las necesidades reales de los usuarios finales del sistema **JASSBRI ACCESS-U**, incluyendo estudiantes, docentes y personal administrativo de la Universidad Libre. (Brown, 2009) menciona que mediante entrevistas, encuestas y observación directa, se identificaron los principales problemas del sistema manual de registro de asistencia, como la lentitud, los errores humanos y la falta de accesibilidad para personas con discapacidades. También se analizaron casos específicos, como docentes que necesitaban generar reportes de asistencia de manera más eficiente o estudiantes que requerían confirmación inmediata de su registro. Esta etapa permitió recopilar información valiosa que guió el desarrollo de una solución centrada en el usuario.

### 5.2.1 Herramienta 1: Mapa de empatía

En el proyecto JASSBRI ACCESS-U, estos mapas se utilizaron para analizar las experiencias de estudiantes, docentes y administradores, identificando puntos críticos como la frustración por los registros manuales, la necesidad de reportes automatizados y los requisitos de seguridad. Ayudaron a asegurar que el sistema fuera intuitivo, inclusivo y alineado con los flujos reales de trabajo en la universidad. Al plasmar las perspectivas de los usuarios, los mapas de empatía guiaron el desarrollo de una solución que mejora la experiencia diaria de toda la comunidad académica.

#### Mapa de Empatía

ROL DE ESTUDIANTE

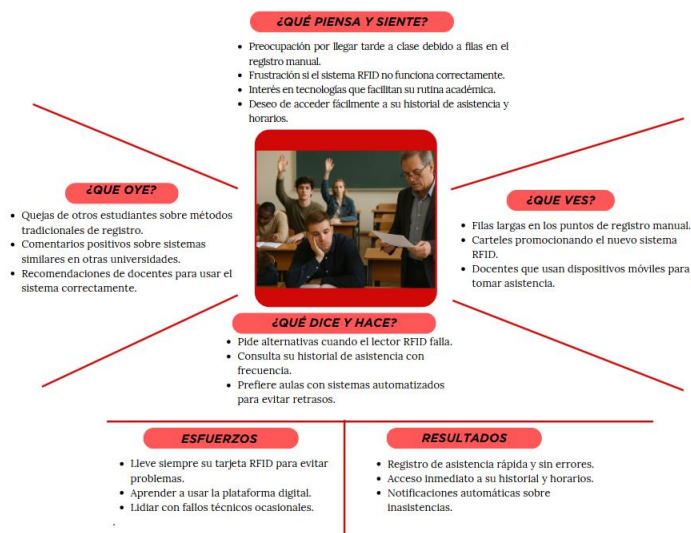


Ilustración 24 Mapa de empatía - estudiante Fuente: Elaboración propia.

## Mapa de Empatía

ROL DE DOCENTE

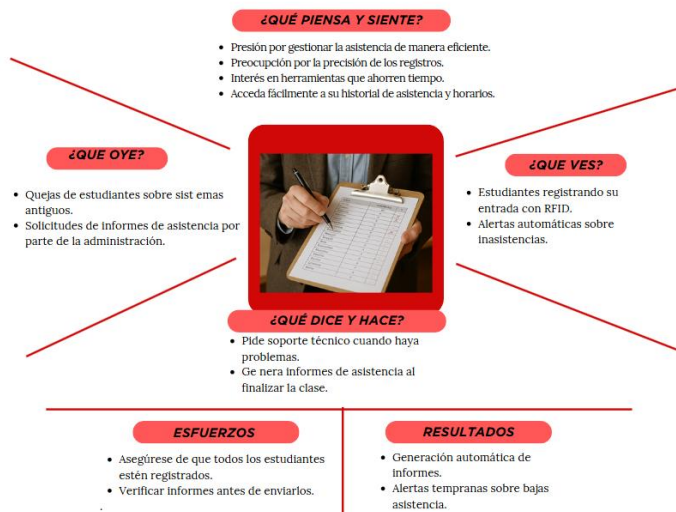


Ilustración 25 Mapa de empatía - docente Fuente: Elaboración propia.

## Mapa de Empatía

ROL DE ADMINISTRADOR




Ilustración 26 Mapa de empatía - administrador. Fuente: Elaboración propia.

### 5.3 Etapa de definir

Luego de la recolección de información en la etapa de empatizar, el equipo procedió sintetizar los hallazgos clave para establecer una definición clara del problema. Esta fase permitió identificar y estructurar los desafíos más relevantes a los que se enfrentaban los usuarios del sistema actual de registro de asistencia en la Universidad Libre. El objetivo principal fue convertir la información dispersa en declaraciones de problema concretas que sirvieran de base para generar soluciones viables, centradas en las personas.

#### 5.3.1 Herramienta 2: Análisis de puntos de dolor

Para este propósito, se utilizó la herramienta Declaración del Problema – Análisis de puntos de dolor, que permite analizar las necesidades de los usuarios a partir de cuatro dimensiones: contexto, usuario o afectado, necesidad y barreras o desafíos. Esta herramienta facilitó la organización de los puntos de dolor identificados y ayudó a enfocar el proceso creativo posterior hacia las verdaderas prioridades de los usuarios.



DECLARACIÓN DEL PROBLEMA	ANÁLISIS DE PUNTOS DE DOLOR
Contexto	Procesos manuales de asistencia generan demoras, errores humanos y falta de accesibilidad.
Usuario o Afectado	Estudiantes, docentes y personal administrativo de la Universidad Libre.
Necesidad	Registrar asistencias de manera automática, rápida, accesible y segura.
Barreras o Desafíos	Resistencia al cambio tecnológico, falta de integración con sistemas actuales y bajo presupuesto.

Ilustración 27 Cuadro de análisis de puntos de dolor. Fuente: Elaboración propia.

## 5.4 Etapa de Idear

En esta fase, el equipo trabajó en la generación de soluciones creativas a partir de la definición del problema. Se buscó fomentar la innovación sin limitaciones, priorizando la cantidad sobre la calidad en un primer momento, para luego filtrar y seleccionar las ideas más viables. El enfoque fue proponer distintas formas de resolver los puntos de dolor identificados en las etapas anteriores, siempre con la mirada puesta en las necesidades reales de los usuarios.

### 5.4.1 Herramienta 3: Lluvia de ideas (Brainstorming)

Se desarrolló una sesión de lluvia de ideas en la que cada miembro del equipo propuso posibles soluciones al problema de registro de asistencia. Surgieron ideas como el uso de tarjetas inteligentes, aplicación móvil, autenticación por código QR y vinculación con la base de datos institucional. Esta técnica permitió reunir una amplia gama de propuestas innovadoras.



Ilustración 28. Lluvia de ideas. Fuente: Elaboración propia.

#### 5.4.2 Herramienta 4: Método Scamper

Se aplicó la técnica Scamper con el objetivo de generar soluciones creativas y mejorar el sistema de registro de asistencia del proyecto JASSBRI AccessU.

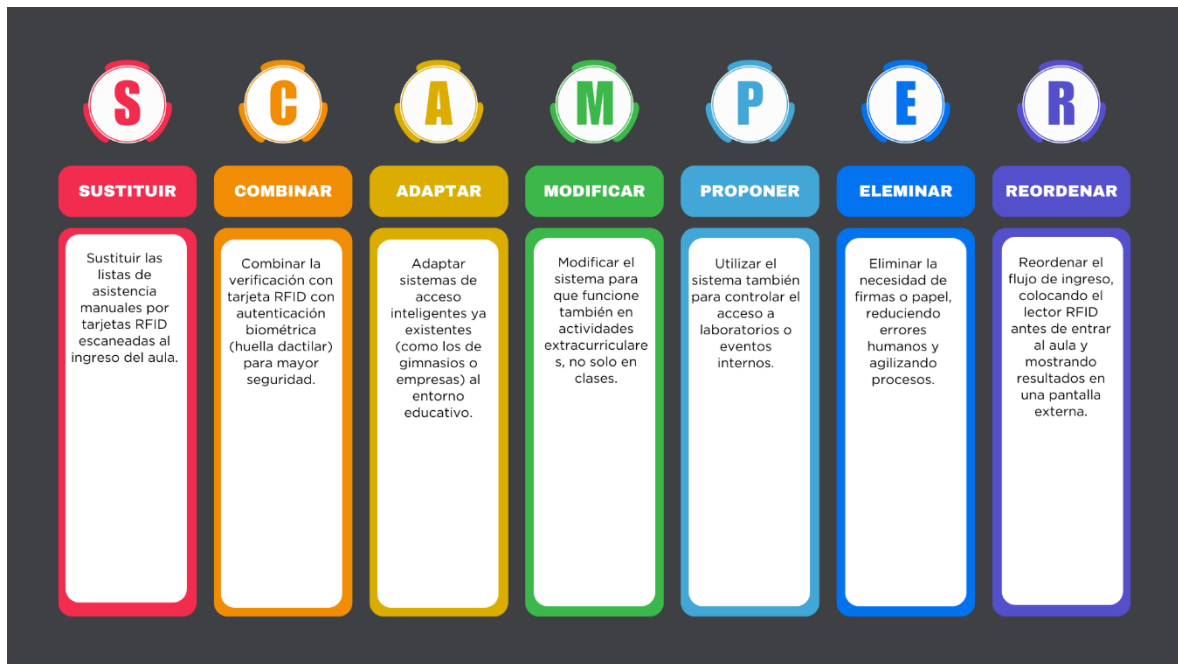


Ilustración 29 Método Scamper Fuente: Elaboración propia.

### 5.4.3 Herramienta 5: Mapa mental

Se elaboró un mapa mental para organizar de forma visual y estructurada las ideas relacionadas con el proyecto JASSBRI AccessU. A partir del problema de control y registro de asistencia, se identificaron elementos clave como el uso de tarjetas RFID, la integración de una aplicación móvil, autenticación segura con código QR o huella digital, validación horaria, y sincronización con la base de datos institucional. Esta herramienta permitió visualizar de forma clara la relación entre las posibles soluciones y sus componentes principales, facilitando el análisis y la toma de decisiones.





Ilustración 30 Mapa mental del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

### 5.5 Etapa de Prototipar

En esta etapa se desarrolló un prototipo funcional que permite visualizar e interactuar con el sistema propuesto de registro de asistencia automatizado en la Universidad Libre. El objetivo fue validar el diseño general del sistema, su flujo de interacción, y su viabilidad antes de pasar a la implementación final.

El prototipo fue construido en Figma, utilizando herramientas de diseño interactivo y simulación de flujos de usuario. (Martinez, A. & Ramirez, J, 2020) Se representaron las vistas clave para cada tipo de usuario: estudiante, docente y administrador.

Se utilizó la técnica de Roleplaying para simular la experiencia del usuario en

diferentes escenarios: ingreso al aula, confirmación de asistencia, verificación del historial, y acceso al panel de control. Esto permitió detectar mejoras en la experiencia y optimizar la navegación de la app y el sistema físico.

#### 5.5.1 Herramienta 6: prototipo figma y role playing

**Link:** <https://www.figma.com/design/p5V05Ef4NUznexTCGK1alA/Untitled?node-id=0-1&t=0foDRmyC5cvnU43D-1>

#### 5.6 Etapa de Probar

En la etapa de probar, se evaluó la funcionalidad, usabilidad y efectividad del prototipo del sistema JASSBRI AccessU con usuarios reales (estudiantes, docentes y administrativos). El objetivo fue identificar fallas, oportunidades de mejora y validar si la solución propuesta respondía adecuadamente a las necesidades detectadas en etapas anteriores. Para ello se utilizaron herramientas que permitieron obtener retroalimentación directa de los usuarios, centradas en la experiencia de uso, accesibilidad y rapidez del sistema de registro.

### 5.6.1 Herramienta 7: Encuesta de satisfacción al usuario

**Encuesta de evaluación del prototipo - JASSBRI  
AccessU**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
 Teléfono: \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

Pregunta	Excelente	Buena	Neutral	Mala	Muy mala
¿Qué te pareció el sistema de registro de asistencia?					
¿La aplicación es intuitiva y fácil de usar?					
¿Qué tan rápido fue el proceso de escaneo con la tarjeta RFID?					
¿Qué opinas sobre la seguridad del sistema?					
¿La interfaz de usuario fue clara y comprensible?					
¿Te resultó útil la vinculación con la base de datos institucional?					
¿Cuál es tu valoración general del prototipo?					

Comentarios adicionales: \_\_\_\_\_

*Ilustración 31 Encuesta de evaluación del prototipo.*

## 6.UX-EXPERIENCIA DE USUARIO CONCEPTOS

La aplicación **JASSBRI ACCESS-U** está diseñada para gestionar el acceso digitalizado a las aulas universitarias mediante el uso de carnet RFID, integrando funcionalidades según el rol del usuario (estudiante, profesor o administrador). Este análisis tiene como objetivo evaluar de manera detallada la **usabilidad**, **accesibilidad** e **interacción** de cada una de las **14 ventanas** que componen la interfaz principal de la aplicación.

Para ello, cada ventana se ha desglosado por separado y se ha evaluado bajo los siguientes criterios:

- **Usabilidad:** Facilidad de uso, claridad del diseño y organización de elementos.
- **Accesibilidad:** Inclusión de personas con diferentes capacidades, contraste visual, legibilidad y soporte para tecnologías de asistencia.

- **Interacción:** Respuesta del sistema frente a las acciones del usuario, retroalimentación visual o auditiva, y comportamiento de los elementos interactivos.

A continuación, se presenta el análisis ventana por ventana:

#### 6.1. Ventanas según Rol de Estudiantes:

##### **Ventana 1 – Pantalla de Bienvenida:**

- **Usabilidad:** Diseño minimalista y limpio. No hay elementos interactivos, solo pantalla de introducción.
- **Accesibilidad:** Contraste de color adecuado. Tipografía legible. No tiene audio ni opción para lectores de pantalla.
- **Interacción:** No tiene interacción directa. Se muestra solo unos segundos (pantalla de carga).



*Ilustración 32 Pantalla de bienvenida del estudiante. Elaboración propia.*

### **Ventana 2 – Inicio de sesión:**

- **Usabilidad:** Campos organizados verticalmente. Botones de "Iniciar sesión" y "Registrarse" diferenciados. Selector de rol bien ubicado.
- **Accesibilidad:** Buen tamaño de texto y botones.
- **Interacción:** Permite escribir usuario y contraseña. Se puede cambiar entre pestañas de login y registro. Se despliega ventana de selección de rol al pulsar el botón.

Bienvenidos a

# JASSBRI ACCESS-U

Iniciar Sesión Registrarse

usuario

Contraseña

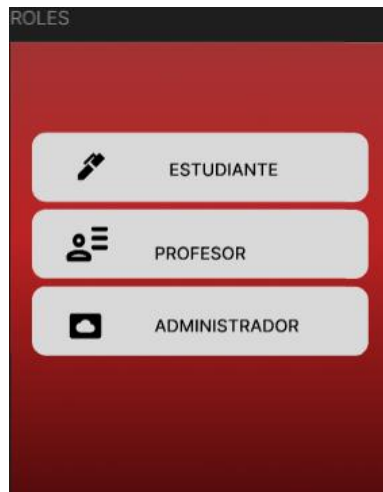
ROL

Ciencia, libertad y paz

*Ilustración 33 Ventana de inicio de sesión con selector de rol. Elaboración propia.*

### **Ventana 3 – Selección de Rol**

- **Usabilidad:** Íconos identificativos para cada rol. Espaciado claro entre botones.
- **Accesibilidad:** Íconos favorecen la comprensión visual.
- **Interacción:** Tocar un botón selecciona el rol. Cierra ventana y retorna al formulario con el rol asignado.



*Ilustración 34 Selección de rol de usuario. Elaboración propia.*

#### **Ventana 4 – Registro:**

- **Usabilidad:** Campos bien organizados y diferenciados. Cambio dinámico según el tipo de documento.
- **Accesibilidad:** Buen contraste y tamaño de campos. Podría beneficiarse de ayudas visuales/auditivas para personas con discapacidad.
- **Interacción:** Entrada manual de datos. Selección de tipo de documento y rol.

Bienvenidos a  
**JASSBRI**  
**ACCESS-U**

Iniciar Sesion Registrarse

Nombre completo

Tipo de documento  
cedula de ciudadanía

Número de documento

codigo de carnet

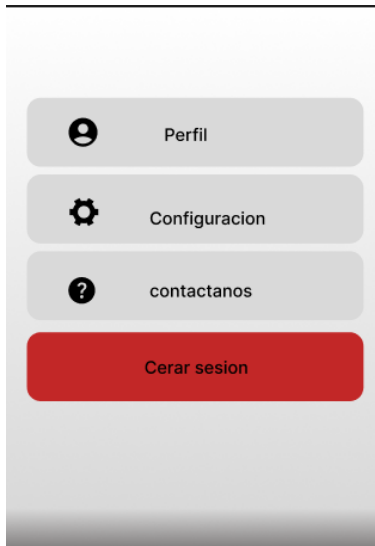
Iniciar Sesion

*Ilustración 35*Formulario de registro del estudiante. *Elaboración propia.*

### **Ventana 5 – Menú Principal:**

- **Usabilidad:** Íconos grandes y comprensibles. Acceso rápido a perfil, contacto, configuración y cerrar sesión.
- **Accesibilidad:** Buena disposición y claridad visual.
- **Interacción:** Navegación entre secciones por botones. Se despliega al tocar el ícono de menú (hamburguesa).

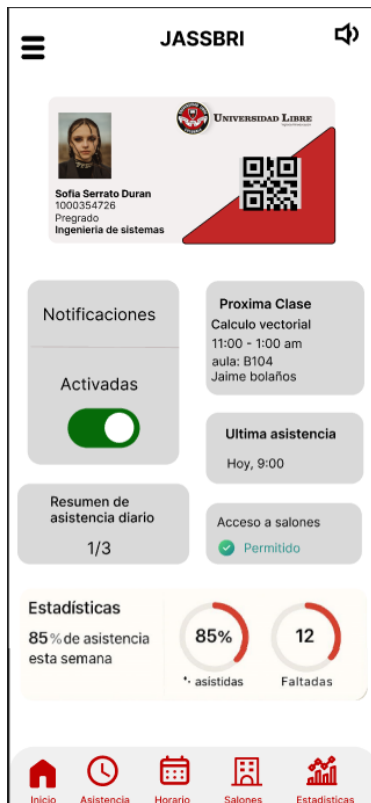




*Ilustración 36 Menú principal del estudiante con accesos rápidos. Elaboración propia.*

#### **Ventana 6- inicio sin alerta:**

- **Usabilidad:** Tarjetas informativas organizadas. Botón de acceso a salones con indicador de estado.
- **Accesibilidad:** Elementos destacados y jerarquía visual clara. Colores y tamaño de fuente adecuados.
- **Interacción:** Activación de notificaciones. Visualización de estadísticas, asistencia y clases.



*Ilustración 37 Interfaz de inicio del estudiante (sin alerta). Elaboración propia.*

### **Ventana 7 – Inicio (con alerta):**

- **Usabilidad:** Alerta bien destacada con color rojo. Botón “Aceptar” visible.
- **Accesibilidad:** Texto resaltado correctamente. Vibración o sonido para alerta crítica.
- **Interacción:** Al presionar “Aceptar” se muestra una ventana con más detalles.



*Ilustración 38 Interfaz de inicio del estudiante con alerta activa. Elaboración propia.*

### **Ventana 8 – Audio Descriptivo:**

- **Usabilidad:** Enfatiza la función de audio con texto y gráfico central. El mensaje indica que se está describiendo la interfaz.
- **Accesibilidad:** Altamente inclusiva para personas con discapacidad visual. Contraste y simbología adecuados.
- **Interacción:** Activación automática tras pulsar el ícono de sonido.



*Ilustración 39 Ventana de audio descriptivo para accesibilidad. Elaboración propia.*

### **Ventana 9 – Contacto:**

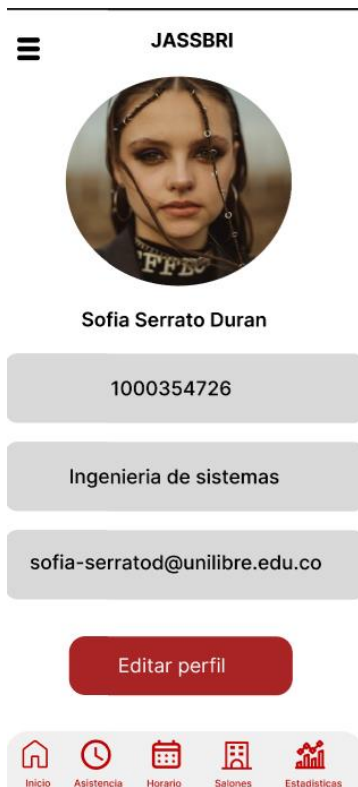
- **Usabilidad:** Campos básicos: nombre, correo, mensaje. Botón “Enviar” visible y bien posicionado.
- **Accesibilidad:** Contraste adecuado.
- **Interacción:** Ingreso de datos y envío de formulario.



*Ilustración 40 Formulario de contacto desde el menú del estudiante. Elaboración propia.*

### **Ventana 10 – Perfil:**

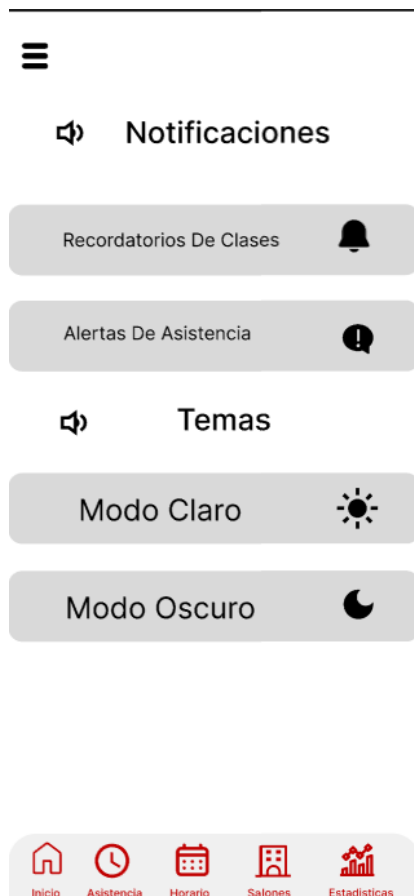
- **Usabilidad:** Presentación de datos del usuario con opción de editar. Botón destacado de “Editar perfil”.
- **Accesibilidad:** Tamaño de fuente y separación correcta.
- **Interacción:** Vista estática con botón de edición funcional.



*Ilustración 41 Perfil del estudiante con opción de edición. Elaboración propia.*

### **Ventana 11 – Configuración:**

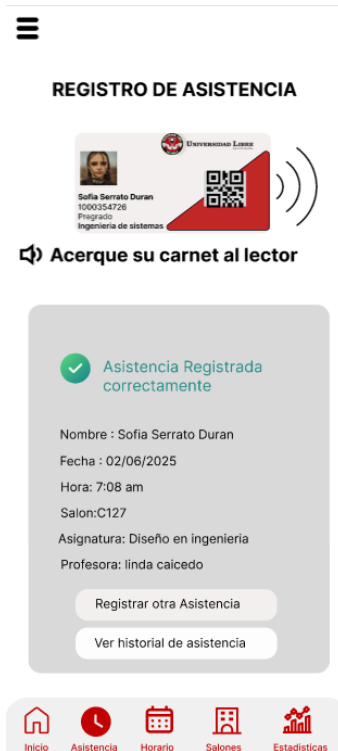
- **Usabilidad:** Uso de interruptores intuitivos para opciones. Interfaz clara y directa.
- **Accesibilidad:** Inclusión de modo oscuro es un punto a favor.
- **Interacción:** Cambios instantáneos al pulsar interruptores.



*Ilustración 42*Panel de configuración con temas y notificaciones. *Elaboración propia.*

### **Ventana 12 – Registro de Asistencia:**

- **Usabilidad:** Simple y directa: muestra si el escaneo fue exitoso. Indicador visual del estado.
- **Accesibilidad:** Colores y mensajes legibles. Contiene sonido/vibración para retroalimentación.
- **Interacción:** El usuario escanea el carnet y recibe confirmación.



*Ilustración 43 Registro de asistencia mediante escaneo RFID. Elaboración propia.*

### **Ventanas 13 y 14 – Horarios y Salones:**

- **Usabilidad:** Presentación clara de datos en formato de tabla y calendario. Filtros intuitivos para facilitar búsquedas específicas. Etiquetas descriptivas en columnas y filas. Distribución visual organizada que favorece la comprensión rápida.
- **Accesibilidad:** Contraste de colores adaptado al modo claro y oscuro. Tamaño de fuente legible y escalable. Navegación por teclado habilitada para todos los elementos interactivos. Compatible con lectores de pantalla para usuarios con discapacidad visual.
- **Interacción:** Filtros desplegados por facultad, bloque y programa académico. Visualización dinámica de disponibilidad al seleccionar día o aula. Alertas visuales ante traslapes de horario. Elementos interactivos con retroalimentación visual al pasar el cursor o seleccionar.

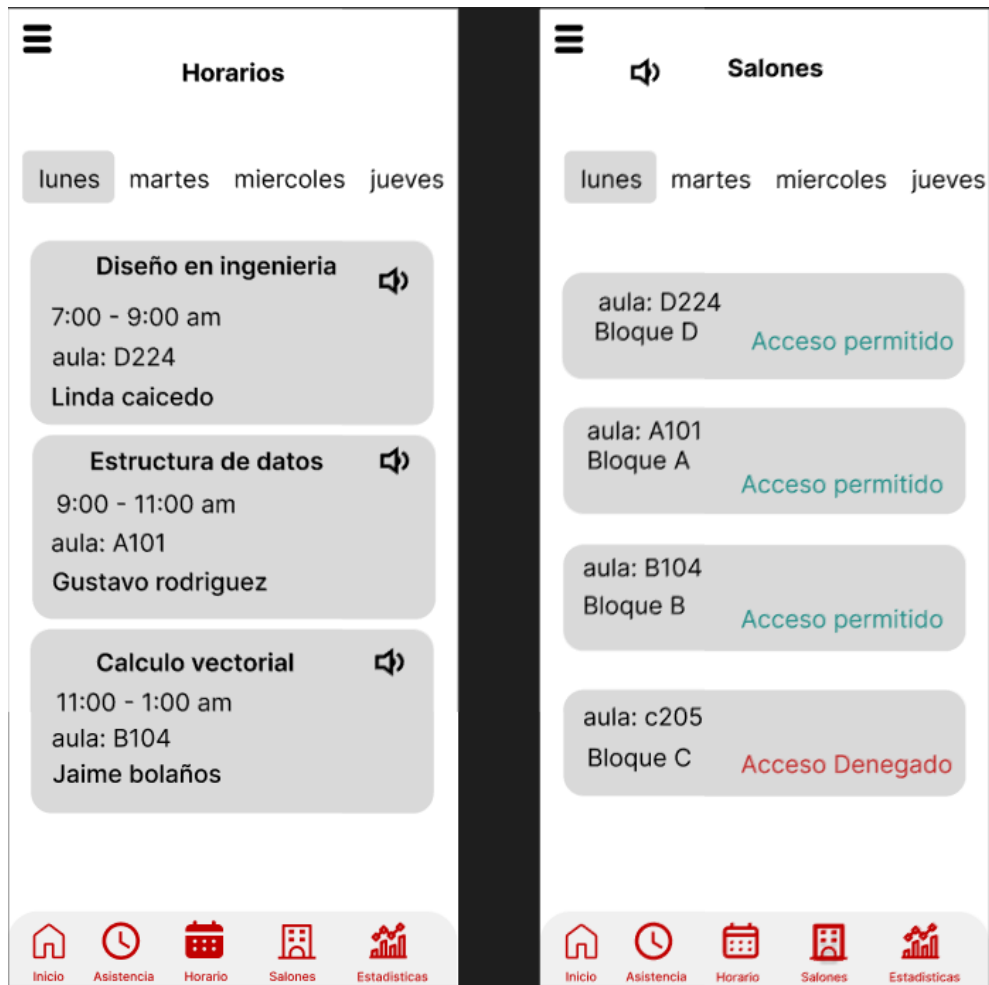


Ilustración 44 Visualización de horario académico del estudiante y de salones asignados. Elaboración propia.

### **Ventana 15 – Estadísticas:**

- **Usabilidad:** Gráficas bien presentadas con datos resumidos. Información de asistencia clara.
- **Accesibilidad:** Las gráficas son fáciles para personas con déficit de comprensión.
- **Interacción:** Solo visualización, sin interacción activa.





Ilustración 45 Panel de estadísticas de asistencia del estudiante. Elaboración propia.

## 6.2. Ventanas según Rol de Docentes:

### Ventana 1 – Perfil Docente:

**Usabilidad:** Visualización clara de los datos personales y académicos del docente. Botón “Editar perfil” bien ubicado y distinguible. Campos de información organizados por secciones.

**Accesibilidad:** Contraste adecuado en texto y botones. Tamaño de fuente legible.

**Interacción:** Los campos se activan al seleccionar la opción de editar. Notificación visual al guardar exitosamente los cambios.



*Ilustración 46 Perfil del docente con datos personales y académicos. Elaboración propia.*

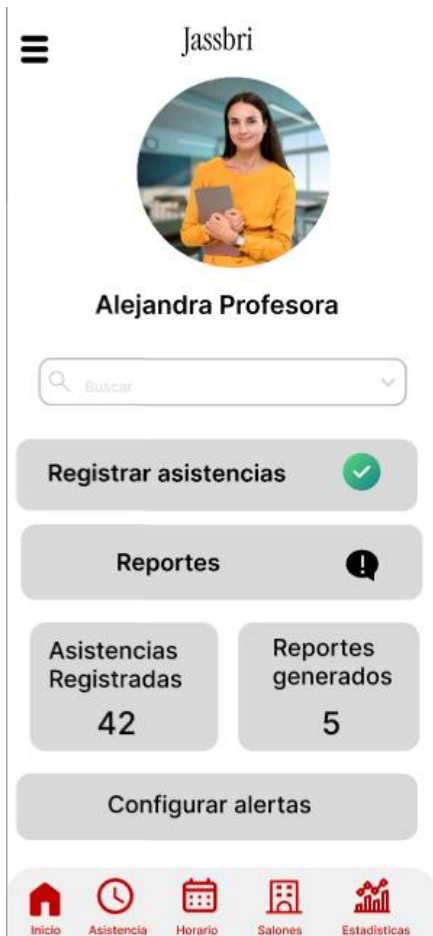
### **Ventana 2 – Panel de Inicio Docente:**

**Usabilidad:** Diseño limpio con jerarquía visual clara. Accesos directos a funciones principales como "Asistencia", "Grupos", "Horario" y "Reportes". Resumen de actividades recientes y notificaciones destacadas.

**Accesibilidad:** Contraste visual adecuado entre texto y fondo. Íconos grandes y fácilmente identificables. Tipografía legible

**Interacción:** Elementos interactivos con retroalimentación visual al pasar el cursor.

Transiciones suaves entre secciones al seleccionar opciones.



*Ilustración 47 Panel de inicio del docente con accesos funcionales. Elaboración propia.*

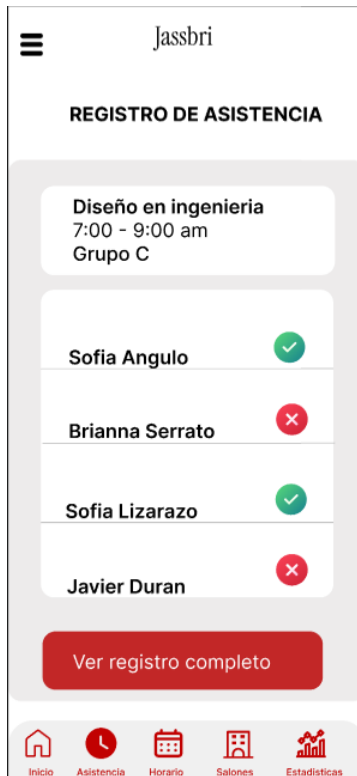
### **Ventana 3 – Registro de Asistencia:**

**Usabilidad:** Lista de estudiantes con opciones para marcar asistencia, tardanza o ausencia.

Filtros por fecha y grupo para facilitar la búsqueda. Botón visible para confirmar y guardar los registros.

**Accesibilidad:** Indicadores visuales claros para cada estado de asistencia. Colores diferenciados para presente, tarde y ausencia.

**Interacción:** Selección de estado mediante clic sobre íconos o casillas. Confirmación visual con notificación al guardar los registros.



*Ilustración 48 Registro de asistencia del docente por grupo. Elaboración propia.*

#### **Ventana 4 – Horario:**

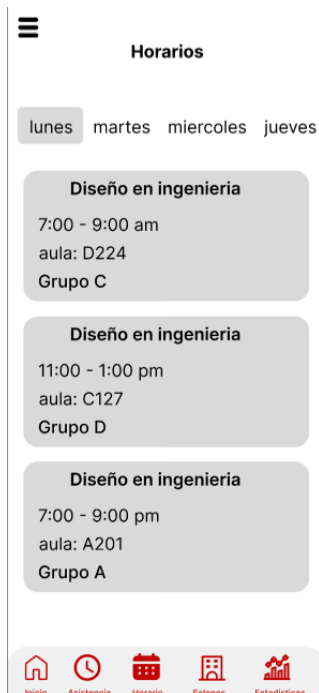
**Usabilidad:** Visualización del horario en formato semanal con bloques organizados por día y hora. Los eventos de clase están claramente etiquetados con materia, grupo y aula.

Navegación intuitiva con flechas para cambiar de semana o día.

**Accesibilidad:** Buena diferenciación de colores por asignatura o grupo. Tamaño de fuente adecuado, aunque no ajustable desde la vista.

**Interacción:** Al pasar el cursor sobre un bloque se muestran detalles ampliados.

Respuesta visual clara al seleccionar diferentes fechas o secciones del calendario.



*Ilustración 49 Horario semanal del docente por materia y grupo. Elaboración propia.*

### **Ventana 5 – Reportes por Salón:**

**Usabilidad:** Tabla con resumen de asistencia por salón, con filtros por fecha, aula y bloque.

Agrupación clara de datos por ubicación, horario y cantidad de usuarios. Acceso rápido a detalles de ocupación y eventos registrados por aula.

**Accesibilidad:** Contraste bien definido entre encabezados y contenido. Tamaño de texto legible, aunque no ajustable manualmente. Descripciones textuales alternativas en algunos íconos.

**Interacción:** Al seleccionar un aula, se despliega un detalle de la ocupación por franja horaria. Opción para exportar el reporte como PDF o Excel. Respuesta visual inmediata al aplicar filtros o generar reporte. Estadísticas de asistencias y fallas.



*Ilustración 50 Reportes por salón con filtros por aula y fecha. Elaboración propia.*

## **Ventana 6 – Estadísticas:**

**Usabilidad:** Visualización de gráficas de barras y circulares con datos de asistencia por grupo y asignatura. Interfaz limpia con filtros personalizables por periodo, grupo y salón. Accesos rápidos para exportar estadísticas.

**Accesibilidad:** Colores bien diferenciados para distintos tipos de datos. Gráficas acompañadas de porcentajes y etiquetas descriptivas.

**Interacción:** Las gráficas se actualizan en tiempo real al aplicar nuevos filtros. Botón de descarga activa exportación directa en formato visual. Retroalimentación visual inmediata tras acciones del usuario



Ilustración 51 Estadísticas visuales de asistencia docente. Fuente: Elaboración propia.

### 6.3. Ventanas según Rol de Administrativos:

#### **Ventana 1 – Panel de Inicio Administrativo:**

**Usabilidad:** Vista general con tarjetas resumidas de usuarios, asistencia, y registros.

Organización visual clara con íconos que representan cada categoría. Accesos directos a funcionalidades clave como “Usuarios”, “Configuración RFID”, y “Ver reportes”.

**Accesibilidad:** Contraste visual adecuado entre texto y fondo. Íconos grandes y fácilmente identificables. Tipografía legible.

**Interacción:** Las tarjetas son botones que redirigen a sus respectivas secciones.  
Retroalimentación visual con resaltado al pasar el cursor.



*Ilustración 52 Panel de inicio del rol administrativo. Fuente: Elaboración propia.*

## **Ventana 2 – Gestión de Usuarios:**

**Usabilidad:** Lista estructurada con nombres, roles y botones de acción (editar, eliminar).

Filtros por rol y búsqueda por nombre para facilitar navegación. Botón destacado para agregar nuevo usuario.

**Accesibilidad:** Botones con íconos comprensibles y etiquetas visibles. Buen espaciado entre elementos para evitar errores de clic.



**Interacción:** Botones responden de forma inmediata y muestran confirmaciones de acción.

Al hacer clic en “Editar”, se abre un formulario modal.



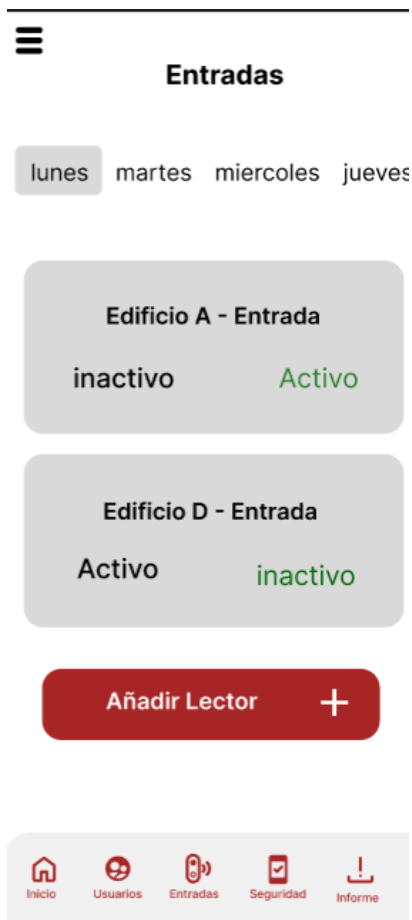
*Ilustración 53 Gestión de usuarios con opciones de edición. Fuente: Elaboración propia.*

### **Ventana 3 – Entradas:**

**Usabilidad:** Lista estructurada de edificios de entrada. Señal de activo e inactivo Botón destacado para añadir lector.

**Accesibilidad:** Botones con íconos comprensibles y etiquetas visibles. Buen espaciado entre elementos para evitar errores de clic.

**Interacción:** Botones responden de forma inmediata y muestran confirmaciones de acción.



*Ilustración 54 Configuración de entradas activas e inactivas. Fuente: Elaboración propia.*

#### **Ventana 4 – Seguridad:**

**Usabilidad:** Permite activar o desactivar autenticación de multifactor. Se pueden visualizar los dispositivos autorizados. Se pueden visualizar los niveles de acceso. Permite activar o desactivar copias de seguridad.

**Accesibilidad:** Botones con íconos comprensibles y etiquetas visibles. Buen espaciado entre elementos para evitar errores de clic.

**Interacción:** Botones responden de forma inmediata y muestran confirmaciones de acción.

## ≡ Seguridad

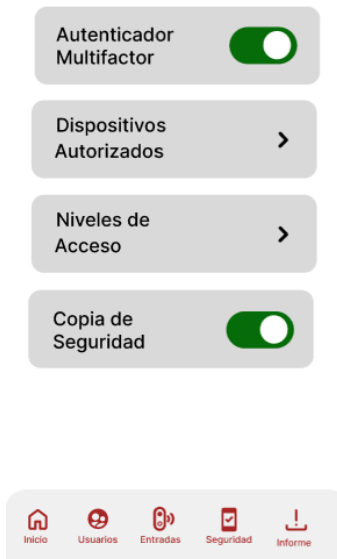


Ilustración 55 . Panel de seguridad con autenticación y backups. Fuente: Elaboración propia.

### **Ventana 5 – Generación de Reportes:**

**Usabilidad:** Sección visual con opciones de selección por fechas y tipo de reporte.

Botones para exportar en PDF o Excel bien ubicados. Vista previa del reporte antes de exportar.

**Accesibilidad:** Etiquetas descriptivas en botones y menús. Falta de opción para cambiar tamaño de fuente o contraste visual. Gráficos sin descripciones textuales.

**Interacción:** Interacción directa con menús desplegables. Al seleccionar los filtros, la vista previa se actualiza automáticamente.



Ilustración 56 Generación de reportes con filtros y exportación. Fuente: Elaboración propia.

## 7.UX-EXPERIENCIA DE USUARIO: PRINCIPIOS Y DIFERENCIAS

La experiencia del usuario (UX) en JASSBRI ACCESS-U se desarrolla bajo un enfoque centrado en las necesidades reales de los usuarios: estudiantes, docentes y administrativos de la Universidad Libre. El sistema no solo automatiza procesos, sino que busca ofrecer una experiencia intuitiva, accesible y eficiente. Este documento explica cómo se aplican los principios fundamentales de UX dentro del prototipo del sistema.

Ver figura 10: Mapa de empatía Estudiante

Ver figura 11: Mapa de empatía Docente

Ver figura 12: Mapa de empatía Administrador

## 7.1 Principios del Diseño Centrado en el Usuario (UCD)

En JASSBRI ACCESS-U, el diseño centrado en el usuario se manifiesta desde las etapas iniciales del proyecto. Durante la fase de empatía del Design Thinking, se utilizaron mapas de empatía para comprender necesidades particulares. Esto se ve reflejado, por ejemplo, en el diseño de la ventana de "Audio Descriptivo", que responde a los usuarios con discapacidad visual, o en la pantalla de "Configuración", que permite activar el modo oscuro y comandos por voz.



*Ilustración 57 Ventana de "Audio Descriptivo" diseñada para usuarios con discapacidad visual. Fuente: Elaboración propia.*



*Ilustración 58 Pantalla de configuración con modo oscuro y comandos por voz activados. Fuente: Elaboración propia.*

### **Principios Heurísticos Aplicados**

- **Ley de Hick:** En el menú principal del estudiante, se presentan opciones limitadas y categorizadas (Perfil, Contacto, Asistencia, etc.), lo cual reduce la carga cognitiva y mejora la toma de decisiones rápidas.



Ilustración 59 Menú principal del estudiante con opciones limitadas y categorizadas, aplicando la Ley de Hick. Fuente: Elaboración propia.

- **Ley de Miller:** En la pantalla de "Horario y Salones", la información se organiza en bloques de 5 a 7 elementos por vista, agrupando por día o salón, lo que facilita su comprensión.

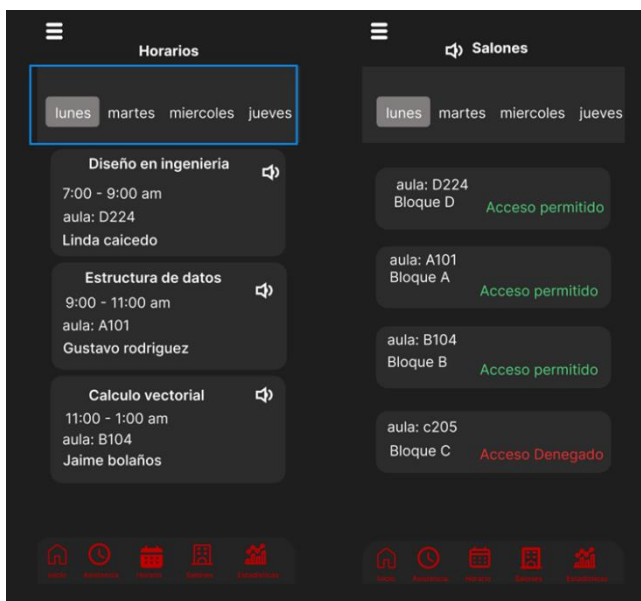
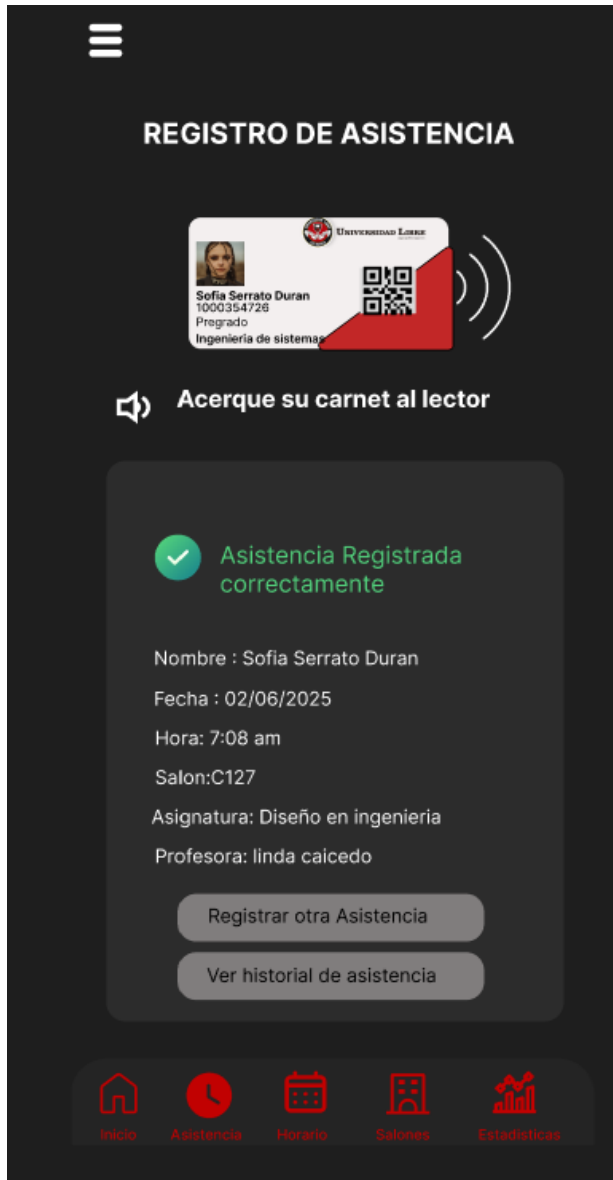


Ilustración 60 Pantalla "Horario y Salones" que agrupa elementos por bloques, de acuerdo con la Ley de Miller. Fuente: Elaboración propia.

- **Efecto Von Restorff:** En la ventana de "Registro de Asistencia", el botón de escanear carnet resalta en color verde brillante sobre un fondo neutro, atrayendo la atención inmediata del usuario.



*Ilustración 61 Pantalla de "Registro de Asistencia" donde el botón de escaneo destaca aplicando el efecto Von Restorff. Fuente: Elaboración propia.*

- **Proximidad y Similitud:** En las ventanas de "Gestión de Usuarios" y "Configuración", los botones relacionados están agrupados visualmente, y los íconos comparten color y forma para indicar que tienen funciones similares.





*Ilustración 62 Ventana de "Configuración" con agrupación visual de botones relacionados, aplicando los principios de proximidad y similitud. Fuente: Elaboración propia.*

- **Consistencia y Redundancia:** Las pantallas de los tres roles (estudiante, docente y administrador) comparten una estructura similar: menús laterales, íconos grandes y botones en posiciones equivalentes. Esto permite que el usuario anticipe dónde encontrar las funciones, incluso al cambiar de rol.

Ver prototipo en Figma:

<https://www.figma.com/proto/p5V05Ef4NUznexTCGK1alA/Untitled?node-id=74-25&t=KhfJ0sLny8dNmbHG-1>

- Diferencias entre UX y UI en el prototipo

En el prototipo de JASSBRI ACCESS-U, la UX se centra en la funcionalidad fluida: acceso a salones con RFID, retroalimentación inmediata y navegación clara por rol. La UI, por su parte, ofrece una interfaz atractiva, con íconos personalizados, contraste visual adecuado, y compatibilidad con modo claro/oscuro.

Por ejemplo, la pantalla de inicio tiene un diseño visual limpio (UI) pero también está configurada para cargar rápidamente y mostrar el selector de rol al detectar el carnet (UX).

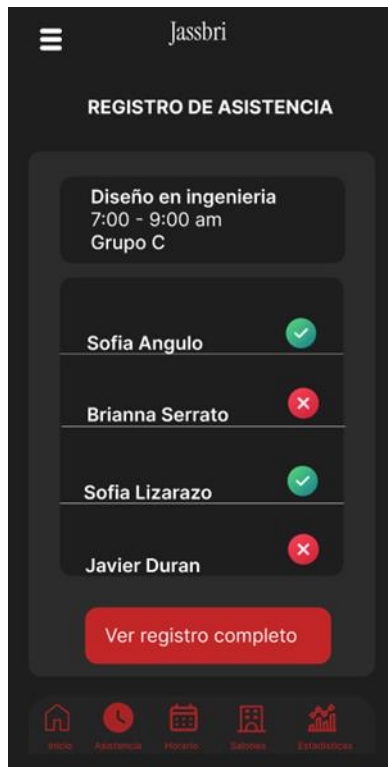
### **Aplicación práctica por rol**

- **Estudiantes:** Tienen una interfaz minimalista con acceso directo a funciones clave. El uso de audio y vibración para confirmar el ingreso al aula mejora la inclusión.



*Ilustración 63 Pantalla del estudiante con botones grandes y confirmación de asistencia mediante escaneo RFID. Fuente: Elaboración propia.*

- **Docentes:** El diseño de paneles permite registrar asistencia por grupo, aplicar filtros por fecha o salón, y generar reportes, todo con pocas interacciones y retroalimentación visual clara.



. Ilustración 64 Panel del docente con filtros para registro de asistencia y generación de reportes. **Fuente:** Elaboración propia.

- **Administradores:** Manejan interfaces más densas con grillas, estadísticas y gestión de usuarios, pero mantienen consistencia visual y retroalimentación inmediata (ej: ventana de Seguridad o Reportes).



*Ilustración 65 Panel del administrador mostrando opciones de Seguridad o Reportes con estructura clara y retroalimentación inmediata. Fuente: Elaboración propia.*

Estos elementos muestran que el prototipo aplica correctamente los principios de UX tanto en sus bases teóricas como en su ejecución visual y funcional real dentro del sistema.

## 8.ARQUITECTURA DE LA INFORMACIÓN

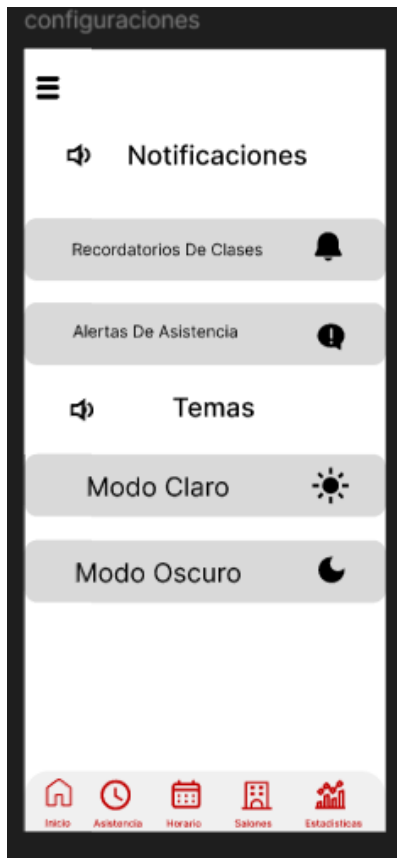
La arquitectura de la información (AI) en JASSBRI ACCESS-U fue clave para estructurar contenidos y funcionalidades de forma lógica, accesible y coherente para los tres tipos de usuario: estudiante, profesor y administrador. Tal como plantea Morville y Rosenfeld (2015), la AI es la disciplina que permite organizar y etiquetar contenidos en sistemas interactivos, facilitando la usabilidad y la experiencia de usuario.

### 8.1 Principios de Arquitectura de la Información Aplicados en el Prototipo

Durante el desarrollo del prototipo en Figma, se aplicaron principios y buenas prácticas de AI para garantizar una navegación intuitiva, una estructura clara y componentes reutilizables que permitan escalar el sistema:

- **Jerarquía Visual y Organización del Contenido:**

La interfaz presenta la información organizada jerárquicamente: el menú inferior ofrece acceso inmediato a las funciones principales (Inicio, Asistencia, Horarios, etc.), mientras que los menús laterales agrupan opciones secundarias como “Configuración” y “Cerrar sesión”. Esta estructura evita la saturación visual y orienta la atención del usuario.



*Figura 66. Ilustración 66 Interfaz de configuración con acceso a modo claro y oscuro. Fuente: Elaboración propia.*

- **Wireframes de Alta Fidelidad y Patrones de Navegación Móvil:**

El prototipo incluye wireframes de media y alta fidelidad, simulando interacciones reales.

Además, adopta patrones de navegación establecidos en Material Design, como tarjetas, menús laterales, íconos inferiores y botones flotantes. Esto garantiza familiaridad y reduce la curva de aprendizaje (Google, 2023)



Ilustración 67 Wireframe bajo carnet estudiantil. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 68 Wireframe bajo carnet estudiantil. Fuente: Elaboración propia.



Figura 69 Ilustración 69 Wireframe bajo carnet estudiantil. Fuente: Elaboración propia.



- **Consistencia en el Diseño (Design System):**

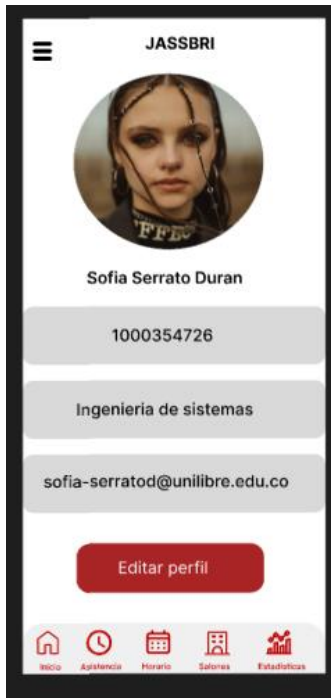
El sistema utiliza componentes consistentes: tipografía homogénea, botones con el mismo estilo, y colores reutilizados para representar acciones específicas (verde: éxito, rojo: error). Este enfoque reduce la ambigüedad y mejora la eficiencia cognitiva.



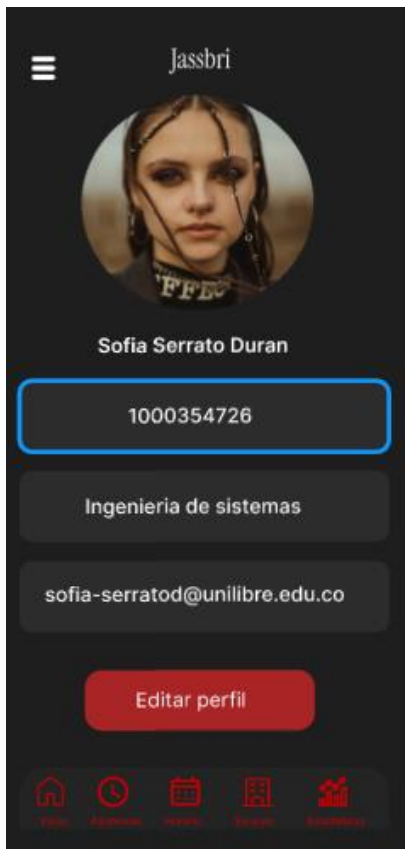
*Ilustración 70 Control de acceso a salones por días de la semana. Fuente: Elaboración propia.*

- **Modo Claro y Oscuro (Dark/Light Mode):**

El diseño adapta el contenido para ofrecer accesibilidad visual en ambos modos. Los colores y contrastes fueron seleccionados para garantizar legibilidad y minimizar la fatiga visual, cumpliendo con estándares de accesibilidad (Microsoft, 2023)



*Ilustración 71 Visualización del perfil en modo claro. Fuente: Elaboración propia.*



*Ilustración 72 Visualización del perfil en modo oscuro con estilo adaptado. Fuente: Elaboración propia.*

- **Uso de Design Tokens:**

Se implementaron design tokens (colores, tipografía, espaciado) como variables visuales reutilizables para mantener la consistencia visual del sistema. Esto permite escalabilidad en diferentes plataformas (iOS y Android) y facilita futuros desarrollos o rediseños.



Ilustración 73 Visualización gráfica de asistencia semanal con métricas clave. Fuente: Elaboración propia.

## 9.DISEÑO DE INTERACCIÓN

El diseño de interacción (IxD) en JASSBRI ACCESS-U se centra en crear una experiencia intuitiva, eficiente y accesible entre los usuarios y el sistema digital de control de asistencia. Tal como plantea (Kolko, 2011) , IxD es el “diálogo” entre el usuario y el producto, tanto a nivel físico como emocional, donde cada acción genera una respuesta coherente y predecible que facilita la navegación y comprensión del sistema.

### 9.1 Principios de Diseño Aplicados en el Prototipo

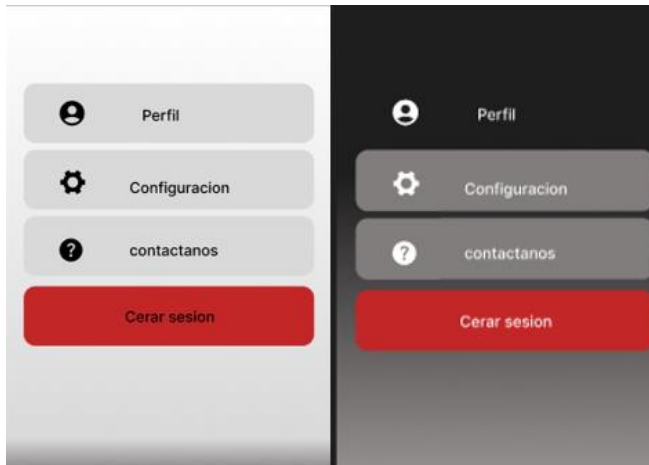
Durante el desarrollo del prototipo en Figma, se incorporaron los principios clave del diseño de interacción que fundamentan la experiencia de usuario:

- **Ley de Jakob Nielsen (Consistencia):** Las pantallas replican patrones de diseño ya conocidos por los usuarios, como menús laterales, iconografía estándar y botones familiares. Por ejemplo, la pantalla de inicio de sesión utiliza un formulario vertical, botones claramente diferenciados y un selector de rol ubicado intuitivamente, lo que reduce la curva de aprendizaje (Nielsen, 2000)



*Ilustración 74 Consistencia visual en la pantalla de inicio de sesión Fuente: Elaboración propia.*

- **Ley de Fitts (Accesibilidad y rapidez de selección):** Se diseñaron botones grandes y cercanos a zonas táctiles frecuentes. En la interfaz de los tres roles, se priorizó la accesibilidad a funciones clave como “Perfil”, “Configuración” y “ayuda” mediante íconos grandes y bien espaciados (Fitts, 1954)



*Ilustración 75 Aplicación de la Ley de Fitts en botones de acceso rápido para estudiantes Fuente: Elaboración propia.*

- **Umbral de Doherty (Velocidad de respuesta):** El sistema simulado ofrece respuestas inmediatas ( $<0.4$  segundos), especialmente en acciones críticas como el escaneo del carnet o la confirmación de asistencia. Esta rapidez mantiene la atención del usuario y mejora la productividad percibida (Doherty, W. J., & Thadani, A. J., 1982)

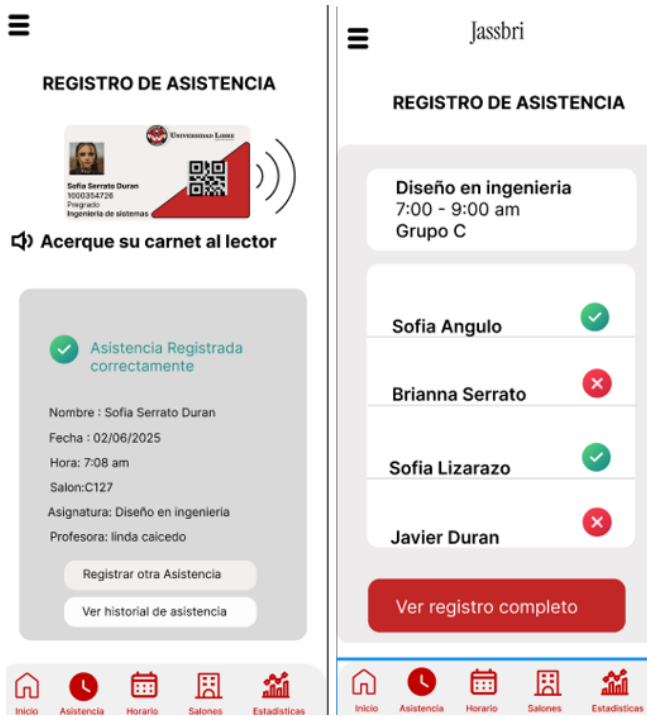
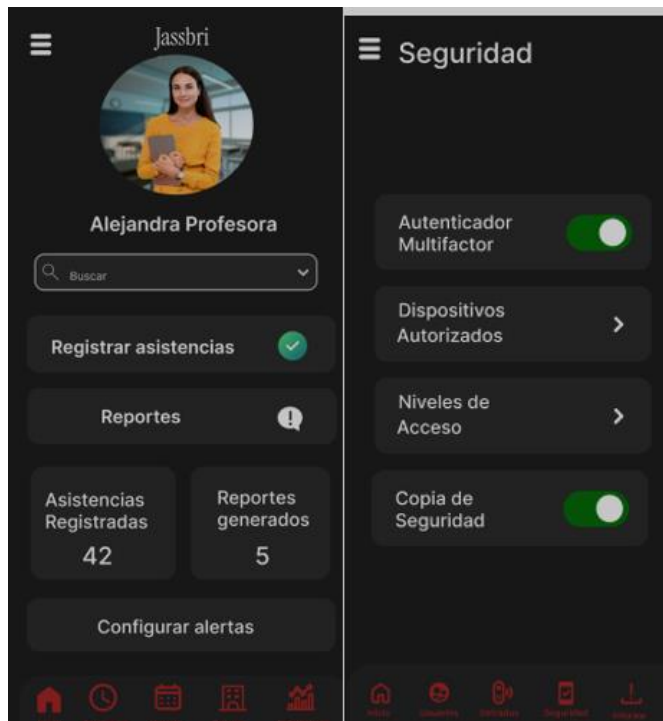


Ilustración 76 Interfaz mostrando (Umbral de Doherty)Fuente: Elaboración propia.

- **Affordance (Sugerencia visual de uso):** Los elementos interactivos están diseñados para sugerir su funcionalidad. Botones con relieve, iconos con sombra y cambios de color al pasar el cursor son ejemplos de cómo el diseño guía al usuario sin necesidad de instrucciones explícitas (Norman, 2013).



*Ilustración 77 Ejemplo de affordance: botones con relieve y cambios de color al interactuar. Fuente: Elaboración propia.*

- **Descubrimiento progresivo:** La información se presenta de forma contextual. Solo se muestran las funciones relevantes para el rol del usuario, lo que reduce la carga cognitiva. Por ejemplo, un estudiante no ve las herramientas administrativas, y el docente accede directamente a reportes, horarios y listas de asistencia (Adobe, s.f)





Ilustración 78 Diseño con descubrimiento progresivo según el rol del usuario Fuente: Elaboración propia.

- **Destino Común (Gestalt):** Elementos con funciones similares comparten estilos visuales y animaciones conjuntas. Esto se aplica en las notificaciones del menú, donde iconos relacionados cambian de color simultáneamente para indicar una alerta o actualización. (idwell, W., Holden, K., & Butler, J., 2010)

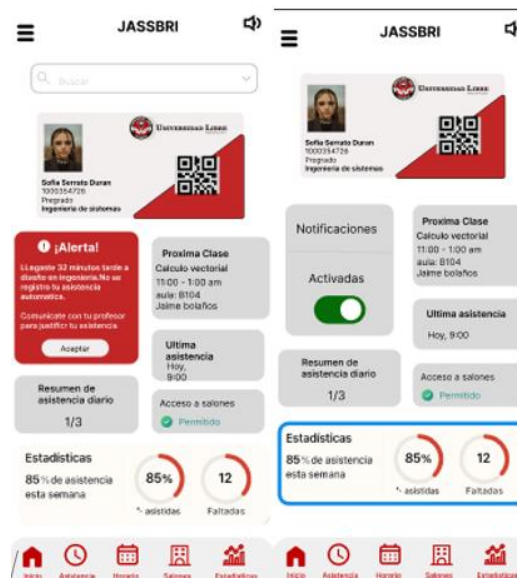


Ilustración 79 Uso de principios Gestalt en el diseño de notificaciones del menú Fuente: Elaboración propia.

- **Mapeo Natural:** Se cuidó la relación espacial entre controles y efectos. En la pantalla de asistencia, los estados “Asistió”, “Falta” y “Tarde” están claramente diferenciados por color y orden, lo que permite una comprensión inmediata (Norman, 2013).

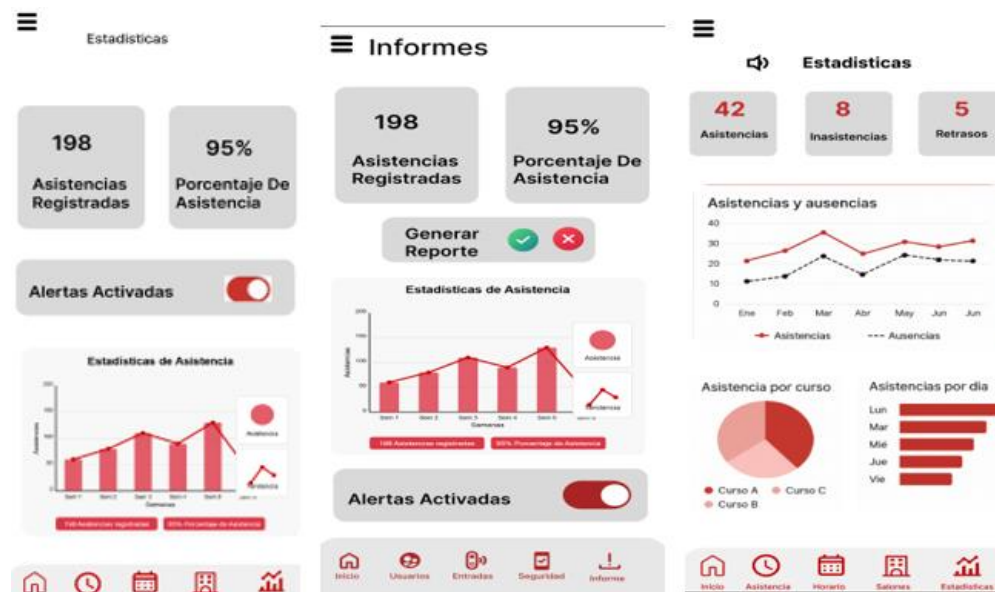


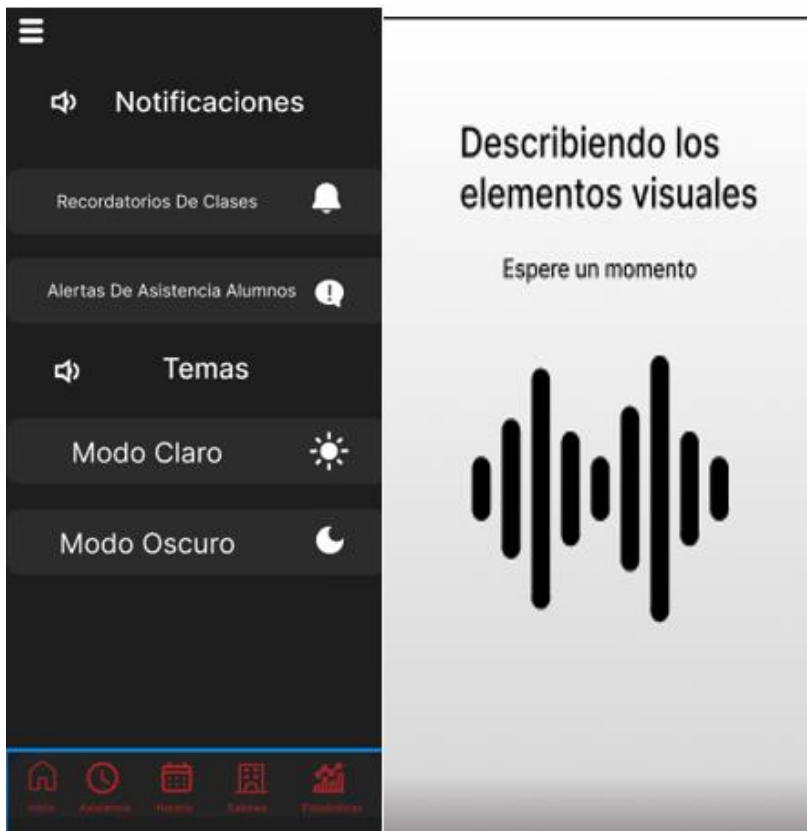
Ilustración 80 Mapeo natural en pantalla de registro de asistencia con estados diferenciados. Fuente: Elaboración propia.

La retroalimentación permitió afinar el flujo de navegación, eliminar redundancias y reforzar la claridad visual.

## 9.2 Inclusión y Usabilidad del Prototipo

El diseño de JASSBRI ACCESS-U incorpora principios de diseño universal para asegurar la participación de todos los usuarios, incluyendo personas con discapacidad. Se aplicaron estrategias orientadas a mejorar la accesibilidad tecnológica, como:

- Contrastes altos entre texto y fondo para facilitar la lectura.
- Tamaño de fuente legible y adaptable.
- Comandos por voz para usuarios con limitaciones motoras o visuales.
- Retroalimentación visual, sonora y táctil (vibración) para confirmar acciones clave, como el escaneo exitoso del carnet.
- Compatibilidad con lectores de pantalla en la mayoría de las interfaces.



*Ilustración 81 Funciones de accesibilidad implementadas en la interfaz de usuario Fuente: Elaboración propia.*

Estas decisiones refuerzan la visión de un sistema inclusivo, alineado con los objetivos de la Universidad Libre.

## *Bibliografía*

- Adobe. (s.f). *What is Interaction Design? Adobe XD Ideas*.
- Brown, T. (2009). *Change by Design: How Design Thinking Creates New Alternatives For Business and Society*. Harper Business.
- Doherty, W. J., & Thadani, A. J. (1982). *The economic value of rapid response time*. *IBM Systems Journal*, 21(3), 41–52.
- Finkenzeller, K. (2010). *The new Digital Age: Reshaping the Future of People, Nations and Business*. Wiley.
- Fitts, P. M. (1954). *The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement*. *Journal of Experimental Psychology*, 47(6), 381–391.
- Google. (2023). *Material Design Guidelines*.
- IDEO.org. (2015). *The field Guide to human-centered design*.
- idwell, W., Holden, K., & Butler, J. ( 2010). *Universal Principles of Design (2.ª ed.)*. Rockport Publishers.
- Kolko, J. (2011). *Thoughts on Interaction Design*. Morgan Kaufmann.
- Martinez, A. & Ramirez,J. (2020). *Aplicaciones moviles con Firebase:desarrollo de apps modernas y seguras*.
- Microsoft. (2023). *Dark mode in IOS13*.
- Nielsen, J. (2000). *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*. New Riders Publishing.
- Norman, D. A. (2013). *The Design of Everyday Things (Rev. ed.)*. Basic Books.
- Schmidt.E & Cohen.J. (2013). *The New Digital Age: Reshaping the Future of People, Nations and Business*. Knopf.

