

Tecnologías de la
Información y
Ciberseguridad



Implementación de Solución de Software para la Gestión de Apoyos Estudiantiles

SIAPE

NOMBRE: Nelson Ríos, Francisca Vidal, Iñaki Zárate
CARRERA: Ingeniería en Informática
ASIGNATURA: Proyecto Integrado
PROFESOR: Roberto Alveal
FECHA: 1/12/2025

Resumen Ejecutivo

El presente informe detalla la etapa de construcción e implementación final del "Sistema Institucional de Apoyos Personalizados para Estudiantes" (SIAPE), una solución tecnológica integral diseñada para modernizar y centralizar la gestión de la inclusión educativa en INACAP. Este proyecto nace como respuesta a la necesidad crítica de optimizar la trazabilidad de las solicitudes de apoyo, eliminando la fragmentación de la información y garantizando el cumplimiento de la Ley 20.422.

La solución desplegada consiste en una plataforma web transaccional construida bajo una arquitectura escalable y segura. En el Backend, se implementó el framework Django 5.2 (Python), integrando una API RESTful para la gestión asíncrona de datos y un sistema de seguridad avanzado basado en roles (RBAC), protección CSRF y sanitización de entradas, asegurando la confidencialidad de los datos clínicos y académicos. La persistencia de datos se sustenta en un motor MySQL 8.x, con un esquema de 15 tablas normalizadas en Tercera Forma Normal (3FN), optimizado para soportar la integridad referencial de los procesos académicos.

En el Frontend, se priorizó la independencia tecnológica y el rendimiento, desarrollando interfaces con HTML5 y CSS3 Nativo (Grid y Flexbox), sin dependencia de librerías externas. Esto permitió implementar características de accesibilidad avanzadas según el estándar WCAG 2.2, como el ajuste dinámico de fuentes y modos de alto contraste controlados vía JavaScript, garantizando una experiencia inclusiva para todos los usuarios.

El proyecto, gestionado bajo metodología Scrum, culminó exitosamente con la entrega de un producto de software funcional, validado mediante un plan de pruebas exhaustivo que certifica el cumplimiento del 100% de los requerimientos funcionales, asegurando así una herramienta robusta, segura y alineada con los objetivos estratégicos de la institución.

Tabla de Contenido

Resumen Ejecutivo.....	2
Introducción.....	4
I. Equipo Líder del Proyecto.....	5
1.1 Participantes.....	5
II. Objetivos del Proyecto.....	6
2.1 Objetivo Principal.....	6
2.2 Objetivos Específicos.....	6
2.3 Beneficios.....	6
III. Enunciado del Desafío y Justificación.....	7
3.1 Antecedentes.....	7
3.2 Justificación.....	7
IV. Enfoque Técnico.....	8
4.1 Análisis y Diseño de Base de Datos.....	8
4.1.1 Estructura normalizada.....	8
4.1.2 Optimización.....	8
4.1.3 Seguridad de datos.....	8
4.2 Diseño e Implementación de Interfaces (Frontend).....	8
4.3 Programación del Software (Backend).....	9
4.3.1 Seguridad Implementada.....	9
4.3.2 Configuración del Entorno.....	9
V. Gestión del proyecto.....	10
5.1 Metodología.....	10
5.2 Configuración del entorno y colaboración.....	10
VI. Plan de Pruebas y Protocolos.....	11
6.1 Herramientas y cobertura.....	11
6.2.1 Algunas de las pruebas ejecutadas.....	11
VII. Resultados / Entregables.....	12
VIII. Anexos.....	13

Lista de Tablas

Tabla 1. Resumen de pruebas ejecutadas.....	11
---------------------------------------------	----

Anexos

Anexo 1. Modelo Entidad Relación actualizado de la Base de Datos de SIAPE.....	13
Anexo 2. Formulario de solicitud - Validación de RUT.....	14
Anexo 3. Dashboard del Encargado de inclusión (evidencia del JS y CSS Grid).....	14

Introducción

La transformación digital en las instituciones de educación superior no es solo una cuestión de eficiencia administrativa, sino un imperativo ético y legal, especialmente cuando se trata de la inclusión de estudiantes con discapacidad. En este contexto, la gestión de los "Ajustes Razonables" ha dependido históricamente de procesos manuales y canales informales, lo que dificulta el seguimiento oportuno y pone en riesgo la privacidad de la información sensible de los estudiantes.

Este informe presenta la culminación del proyecto "SIAPE" (Sistema Institucional de Apoyos Personalizados para Estudiantes), documentando la fase de Implementación de la Solución. A diferencia de las etapas anteriores de diagnóstico y diseño, este documento se centra en la materialización técnica del software, detallando cómo se transformaron los requerimientos y modelos en un sistema funcional, seguro y desplegable.

A lo largo de este documento, se expone el enfoque técnico adoptado por el equipo de desarrollo, justificando la elección de un stack tecnológico robusto basado en Python/Django y MySQL. Se profundiza en la construcción de una arquitectura de base de datos optimizada para el alto rendimiento, y se detalla el desarrollo de interfaces de usuario que, mediante el uso de CSS Nativo, cumplen rigurosamente con los estándares de diseño y accesibilidad web.

Asimismo, se describe la configuración del entorno de producción, las medidas de seguridad implementadas bajo estándares OWASP y los resultados del plan de pruebas integral. El objetivo final de este informe es demostrar que SIAPE no solo es una propuesta viable, sino una solución de software terminada, capaz de sistematizar el 100% del flujo de apoyos estudiantiles y preparada para su puesta en marcha institucional.

I. Equipo Líder del Proyecto

El desarrollo del proyecto se ejecutó bajo una dinámica colaborativa estructurada, utilizando Git con la metodología Gitflow para la integración continua de código. Esto permitió segregar el desarrollo de features (frontend, backend, base de datos) sin conflictos, asegurando la estabilidad de la rama main.

1.1 Participantes

Nelson Rios - Frontend / UX-UI:

Responsable de la arquitectura visual y la experiencia de usuario. Desarrolló el sistema de plantillas Django (templates/) y maquetó las interfaces utilizando HTML5 semántico y CSS3 nativo (Grid/Flexbox), eliminando la dependencia de frameworks externos para optimizar el rendimiento. Implementó la lógica JavaScript para el cumplimiento de normativas de accesibilidad WCAG 2.2 (Alto contraste y escalado de fuentes).

Francisca Vidal - Lead Developer / Backend:

Encargada de la arquitectura del servidor y la lógica de negocio en Python/Django 5.2. Diseñó la API RESTful para la comunicación asíncrona de los calendarios y desarrolló el sistema de permisos personalizados para garantizar el control de acceso basado en roles (RBAC).

Iñaki Zárate - Database & DevOps:

Responsable del modelado, normalización e implementación de la base de datos relacional en MySQL 8.x. Gestiónó las migraciones de Django, la integridad referencial de los datos y la configuración del entorno de despliegue, asegurando la seguridad de la información sensible mediante estrategias de hashing y variables de entorno.

II. Objetivos del Proyecto

Todo desarrollo tecnológico debe responder a metas claras que aseguren su utilidad y alineación con las necesidades del negocio. En esta sección se definen los objetivos estratégicos y técnicos que guiaron la construcción de la plataforma SIAPE.

2.1 Objetivo Principal

Implementar y desplegar la plataforma web "SIAPE", una solución tecnológica integral que centraliza, digitaliza y automatiza el flujo de gestión de solicitudes de apoyos personalizados para estudiantes de INACAP, garantizando la trazabilidad del proceso y el cumplimiento de la normativa de inclusión vigente.

2.2 Objetivos Específicos

1. **Construir el núcleo del sistema (Backend):** Implementar la lógica de negocio mediante el framework Django, gestionando una máquina de estados finitos para el ciclo de vida de las solicitudes (desde la entrevista hasta la aprobación del director).
2. **Implementar interfaces accesibles (Frontend):** Crear una interfaz de usuario responsive y accesible utilizando CSS Nativo, que permita una navegación fluida para perfiles con diversidad funcional.
3. **Asegurar la persistencia de datos:** Implementar un esquema de base de datos MySQL normalizado en Tercera Forma Normal (3FN), capaz de gestionar relaciones complejas entre estudiantes, asignaturas y ajustes razonables.
4. **Aplicar seguridad por diseño:** Aplicar estándares de seguridad OWASP, incluyendo autenticación robusta, protección CSRF y un sistema de permisos granulares (Decoradores y Mixins) para proteger los datos clínicos y académicos.

2.3 Beneficios

Centralización de la información, eliminación de la duplicidad de solicitudes, protección de datos sensibles mediante cifrado y mejora en los tiempos de respuesta de los ajustes razonables.

III. Enunciado del Desafío y Justificación

La modernización de los procesos institucionales requiere un entendimiento profundo de las limitaciones actuales. A continuación, se expone la problemática de la gestión manual y los fundamentos estratégicos que validan la implementación de SIAPE como solución.

3.1 Antecedentes

Históricamente, la gestión de apoyos se realizaba mediante procesos manuales fragmentados (correo electrónico, planillas Excel), lo que resultaba en la pérdida de trazabilidad, duplicidad de gestiones semestrales y falta de privacidad en el manejo de diagnósticos sensibles.

3.2 Justificación

La implementación de SIAPE es crítica para cumplir con la Ley 20.422 y la política de inclusión institucional. La solución desarrollada no sólo centraliza la información, sino que automatiza la comunicación entre Encargados de Inclusión, Coordinadores Técnicos, Asesores Pedagógicos y Docentes. Al utilizar tecnologías de código abierto y estándares modernos (Python/Django), se garantiza una solución escalable, segura y económica de mantener.

IV. Enfoque Técnico

Para garantizar la escalabilidad y seguridad del sistema, se implementó una arquitectura MVT (Modelo-Vista-template) basada en Python 3.12 y Django 5.2. Esta estructura desacopla la lógica de negocio de la interfaz de usuario, facilitando el mantenimiento y la evolución del software.

4.1 Análisis y Diseño de Base de Datos

El sistema se sustenta en un motor de base de datos MySQL 8.x, gestionado a través del ORM (Object-Relational Mapping) de Django. El modelo de datos consta de 15 tablas relacionales diseñadas para asegurar la integridad y evitar la redundancia.

4.1.1 Estructura normalizada

El esquema respeta la 3FN (regla de diseño de bases de datos que busca eliminar redundancia y mejorar la integridad de los datos) para entidades críticas identificadas en el diseño: Usuarios, solicitudes, entrevistas y evidencias. Se utilizaron tablas intermedias para manejar eficientemente las relaciones “muchos a muchos”, garantizando la integridad referencial.

4.1.2 Optimización

Se configuraron índices en columnas de alta demanda de lectura para mantener tiempos de respuesta bajos bajo carga.

4.1.3 Seguridad de datos

Siguiendo los protocolos definidos, la información sensible (informes médicos/psicológicos) se almacenan utilizando cifrado AES-256 y las credenciales de usuario se protegen mediante hashing, cumpliendo con los estándares de confidencialidad.

4.2 Diseño e Implementación de Interfaces (Frontend)

La interfaz se construyó respetando los prototipos de alta fidelidad validados en Adobe XD. Se utilizó HTML5 y CSS3 nativo para garantizar un rendimiento óptimo. Crucialmente, se implementan pautas WCAG 2.2 para asegurar la compatibilidad con lectores de pantalla como NVDA, cumpliendo con el mandato de inclusión del proyecto

4.3 Programación del Software (Backend)

El backend fue construido en Python 3.12 sobre el framework Django 5.2, utilizando el patrón de diseño MVT (Modelo-Vista-Template).

- **Lógica de Negocio:** Se implementaron controladores que gestionan reglas de negocio complejas, como la validación cruzada de horarios al momento de agendar una cita con la Encargada de Inclusión para evitar superposición de entrevistas (Race Conditions).
- **API REST:** Se integró Django REST Framework para exponer endpoints que alimentan los calendarios interactivos del frontend de manera asíncrona, mejorando la experiencia de usuario.

4.3.1 Seguridad Implementada

- **RBAC (Role-Based Access Control):** Se creó el archivo permissions.py con decoradores personalizados como IsCoordinadora, IsDirectorCarrera, etc., que verifican el rol antes de permitir el acceso a cualquier vista crítica.
- **Protección de Datos:** Uso de tokens CSRF en todos los formularios y sanitización de entradas a través de Django Forms y Serializers para prevenir inyección SQL y XSS.

4.3.2 Configuración del Entorno

- **Variables de Entorno:** Configuración sensible (credenciales BD, claves secretas) desacoplada del código mediante python-decouple, siguiendo la metodología The Twelve-Factor App.

V. Gestión del proyecto

La complejidad del desarrollo requirió una metodología ordenada que permitiera entregas incrementales y control de cambios. En esta sección se describe el marco de trabajo utilizado y las herramientas de configuración que facilitaron la colaboración del equipo.

5.1 Metodología

La ejecución del proyecto se adhirió estrictamente a la metodología Scrum, organizada en 5 Sprints de dos semanas. Esta estructura iterativa permitió:

- **Adaptabilidad:** Ajustar los requerimientos del Product backlog priorizado en función de la retroalimentación continua.
- **Transparencia:** Uso de un tablero Jira para la gestión visual del flujo de trabajo (To Do, In Progress, Done), facilitando la asignación de tareas según la velocidad del equipo.

5.2 Configuración del entorno y colaboración

Para asegurar la integración continua y la elaboración eficiente:

- **Control de versiones:** Se utilizó Git con estrategia Gitflow, protegiendo la rama main y requiriendo pull request para la integración de nuevas funcionalidades.
- **Reproducibilidad:** El entorno de desarrollo está virtualizado (venv), documentando las dependencias exactas en requirements.txt para garantizar que todos los desarrolladores (Frontend y Backend) trabajen bajo las mismas condiciones.
- **Variables de Entorno:** Se utilizó la librería python-decouple para separar la configuración sensible (credenciales de BD, Secret Key) del código fuente, siguiendo las mejores prácticas de seguridad (The Twelve-Factor App).

VI. Plan de Pruebas y Protocolos

Para certificar la calidad y robustez del software, se ejecutó un plan de pruebas integral bajo un enfoque DevSecOps. Este apartado detalla las validaciones funcionales, de seguridad y usabilidad realizadas antes del despliegue final.

6.1 Herramientas y cobertura

- Funcionales:** Unittest y pytest para validar la lógica de negocio (CRUD de solicitudes, asignación de ajustes).
- Seguridad:** Escaneos con OWASP ZAP para detectar vulnerabilidades web y verificaciones de control de acceso.
- Calidad de código:** Análisis estático con SonarQube para mantener la deuda técnica bajo control.
- Accesibilidad:** pruebas manuales con NVDA y automatizadas con Axe para certificar el cumplimiento WCAG 2.2.

6.2.1 Algunas de las pruebas ejecutadas

ID	Tipo	Escenario	Resultado
P-01	Funcional	Flujo de Solicitud: Estudiante ingresa solicitud -> Encargada de Inclusión recibe notificación.	Éxito: El registro se crea en DB y cambia de estado correctamente.
P-02	Seguridad	Control de Acceso: Usuario con rol "Docente" intenta acceder al panel de "Director".	Éxito: El sistema deniega acceso (403 Forbidden) y redirige.
P-03	Lógica	Conflicto de Horario: Intentar agendar dos citas a la misma hora.	Éxito: El sistema detecta el bloqueo en HorarioBloqueado y rechaza la segunda cita.
P-04	Integración	Carga Masiva: Director sube Excel de estudiantes con formato incorrecto.	Éxito: El sistema valida columnas, rechaza el archivo y muestra error legible.
P-05	Usabilidad	Accesibilidad: Activar modo oscuro y aumentar fuente al 150%.	Éxito: La interfaz adapta colores y layout sin romper el diseño (Flexbox wrap).

Tabla 1. Resumen de pruebas ejecutadas.

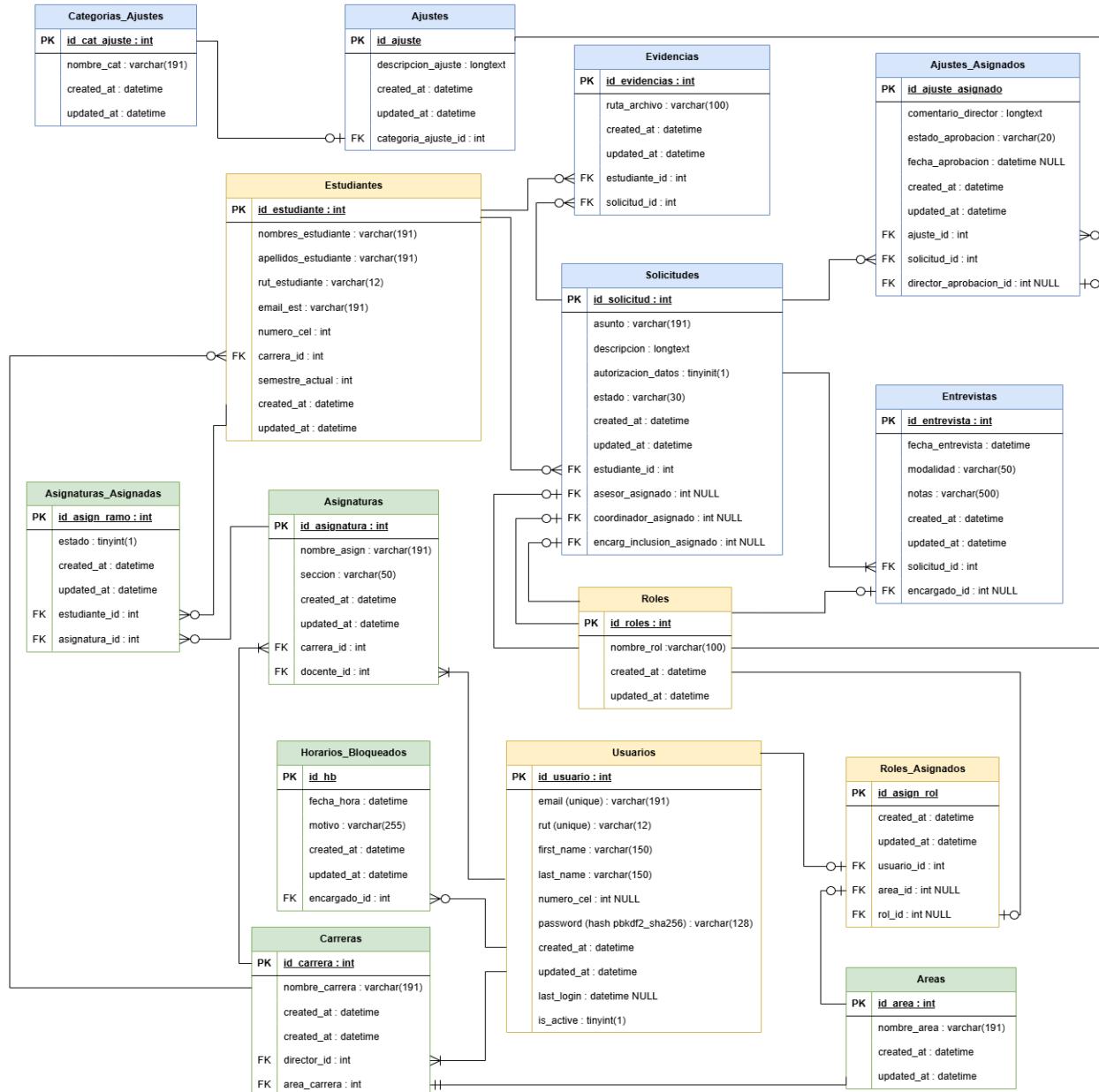
VII. Resultados / Entregables

Tras finalizar la etapa de implementación y pruebas, el proyecto se consolida en una serie de productos tangibles. Aquí se resumen los entregables finales que componen la solución SIAPE lista para su puesta en marcha.

1. **Plataforma Web SIAPE:** Aplicación funcional desplegada en AWS, capaz de gestionar el ciclo completo de vida de una solicitud, que de momento no está implementado.
2. **Código Fuente:** El Repositorio de la aplicación Django (SIAPE), configuración del proyecto (DRF) y archivos estáticos/media se encuentra en el siguiente link:
<https://github.com/Wiccaos/SIAPE>
3. **Base de Datos Estructurada:** Script de migración y fixtures iniciales con los roles, áreas y categorías de ajuste necesarios para la operación inmediata.
4. **Documentación Técnica:** Manual de despliegue y documentación de la API generada con drf-yasg (Swagger) accesible en la ruta /swagger/.

VIII. Anexos

Anexo 1. Modelo Entidad Relación actualizado de la Base de Datos de SIAPE



Nota. Imagen de elaboración propia del diseño físico de la base de datos para la plataforma SIAPE. Se muestran las diferentes tablas y sus atributos diferenciados por colores, en amarillo los datos de usuarios y roles, de color verde la información académica de la universidad y, por último, de color azul tenemos el área de Asesoría pedagógica.

Anexo 2. Formulario de solicitud - Validación de RUT

Solicitud de Entrevista de Apoyo

Ingrésala RUT para verificar tus datos en el sistema, luego completa el asunto para agendar una entrevista con la Encargada de Inclusión.

Ingrésala RUT *

Q Buscar

Ingrésala RUT y presiona "Buscar" para autocompletar tus datos.

✔ ¡Datos encontrados! Verifica que son correctos.

Verifica tus Datos

Por favor, verifica que estos son tus datos correctos. Si hay algún error, contacta a tu Director de Carrera.

Nombre completo	Juan Pérez González
RUT	12345678-9
Correo electrónico	juan.perez@email.com
Carrera	Ingierencia en Informática
Teléfono	912345678

Solicitud de Entrevista de Apoyo

Ingrésala RUT para verificar tus datos en el sistema, luego completa el asunto para agendar una entrevista con la Encargada de Inclusión.

Ingrésala RUT

Q Buscar

Ingrésala RUT y presiona "Buscar" para autocompletar tus datos.

✖ RUT no registrado en el sistema.



No estás registrado en el sistema

Tu RUT no se encuentra en nuestra base de datos. Para poder realizar una solicitud, debes estar registrado como estudiante.

¿Qué puedes hacer?

- Verifica que hayas escrito correctamente tu RUT
- Contacta a tu Director de Carrera para que te registre en el Sistema

Nota. Imagen de autoría propia capturada de SIAPE evidenciando la validación del rut en el sistema para realizar la solicitud como estudiante muestra ambos casos, rut encontrado y rut no encontrado.

Anexo 3. Dashboard del Encargado de inclusión (evidencia del JS y CSS Grid)

Panel Principal
Casos
Gestión de Citas
Horarios Bloqueados

Citas del Día

No hay citas programadas para hoy.

Calendario de Citas

Noviembre 2025

L	M	X	J	V	S	D
27	28	29	30	31	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

● Día con Cita(s)

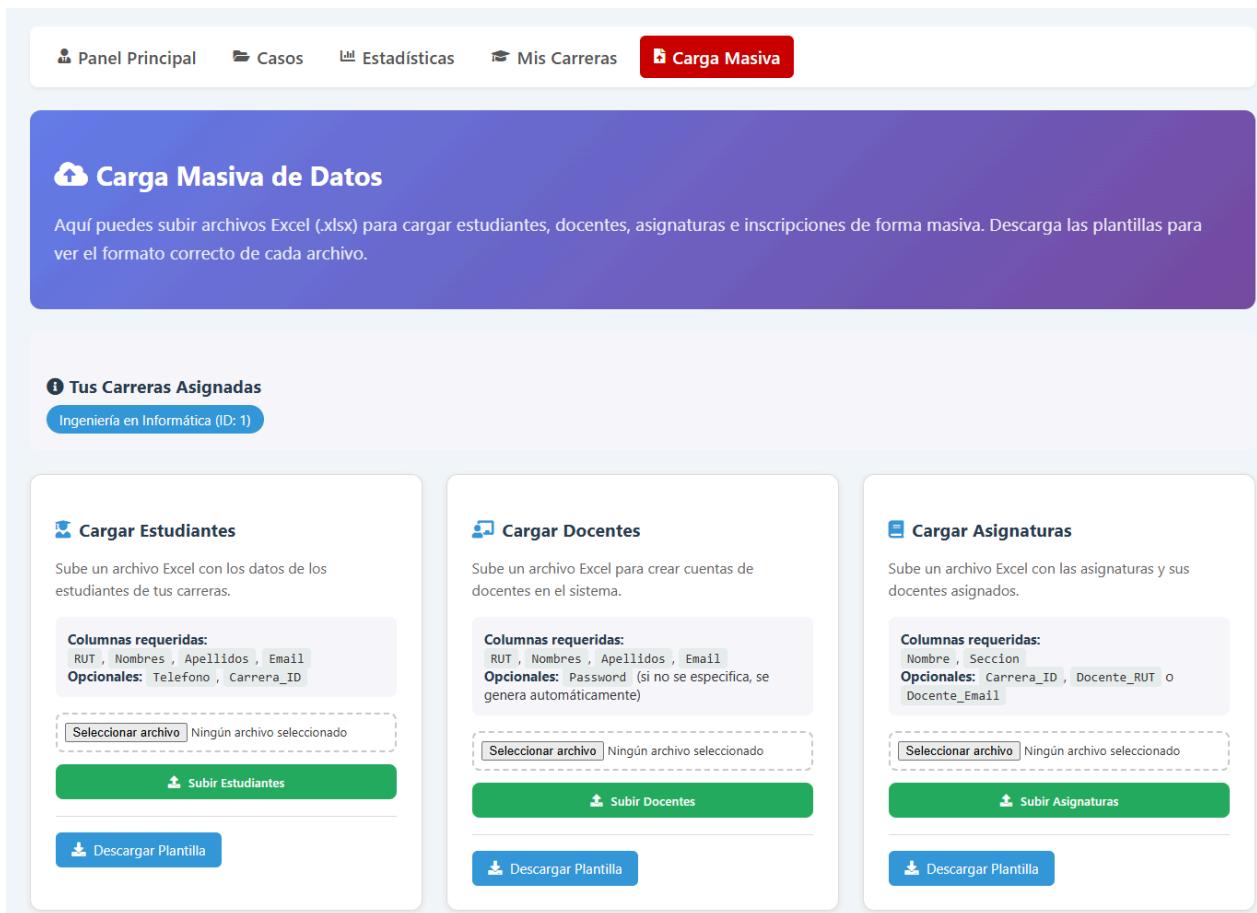
Citas para 24/11/2025

12:00
Valentina Paz Ramírez Lagos
Problemas de Audición Leve
Estado: Realizada

Nota. Imagen de autoría propia capturada de SIAPE evidenciando el calendario con JavaScript y CSS Grid

14

Anexo 4. Carga masiva de Datos por parte del Director de Carrera



The screenshot shows the 'Carga Masiva' (Massive Data Import) section of the SIAPE system. At the top, there are navigation tabs: 'Panel Principal', 'Casos', 'Estadísticas', 'Mis Carreras', and 'Carga Masiva'. The 'Carga Masiva' tab is highlighted.

Carga Masiva de Datos

Aquí puedes subir archivos Excel (.xlsx) para cargar estudiantes, docentes, asignaturas e inscripciones de forma masiva. Descarga las plantillas para ver el formato correcto de cada archivo.

Tus Carreras Asignadas
Ingeniería en Informática (ID: 1)

Cargar Estudiantes
Sube un archivo Excel con los datos de los estudiantes de tus carreras.

Columnas requeridas: RUT, Nombres, Apellidos, Email
Opcionales: Telefono, Carrera_ID

Ningún archivo seleccionado

Cargar Docentes
Sube un archivo Excel para crear cuentas de docentes en el sistema.

Columnas requeridas: RUT, Nombres, Apellidos, Email
Opcionales: Password (si no se especifica, se genera automáticamente)

Ningún archivo seleccionado

Cargar Asignaturas
Sube un archivo Excel con las asignaturas y sus docentes asignados.

Columnas requeridas: Nombre, Sección
Opcionales: Carrera_ID, Docente_RUT o Docente_Email

Ningún archivo seleccionado

Nota. Imagen de autoría propia capturada desde SIAPE evidenciando la carga masiva de información académica