



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INFORMÁTICA
Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

Desarrollo de Plataforma para Secretaría Académica FI-UdeC Caso: Solicitudes de Estudiantes

Rodrigo Antonio San Martín Candia

Memoria de Título presentada a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción
para optar al título profesional de Ingeniero Civil Informático

Profesor Patrocinante
Javier Vidal Valenzuela

Supervisora
Marcela Zúñiga Sepúlveda

Comisión Evaluadora
Marcela Varas Contreras, Lilian Salinas Ayala

Junio, 2024
Concepción, Chile

Dedicado a mi Familia, y a Laika

Agradecimientos

Quiero agradecer primeramente a mi familia, por apoyarme durante todo el proceso de este trabajo, junto con comprender todas las veces que dije “ahora debería estar todo listo” cuando realmente no era así. Quizás no he sido muy preciso con el tiempo.

También aprovecho de agradecer a mi supervisora, Marcela Zúñiga, por orientarme durante todo el tiempo de este trabajo, resolviendo todas las dudas que corresponden al trabajo y otorgando feedback de lo realizado.

Alguien más a quien deseo agradecer es a Benjamín Fernández, quien me ha guiado en el desarrollo del sistema el cual esta Memoria de Título fue diseñada.

Agradezco igualmente a mi profesor patrocinante, Javier Vidal. Las reuniones que he sostenido con él han sido muy fructíferas, dando ideas muy certeras para el desarrollo esta Memoria de Título.

Finalmente, estoy agradecido con mis compañeros de carrera, quienes han ayudado mucho en mantener mi cordura mientras avanzaba con este trabajo.

Resumen

La presente memoria de título corresponde a una extensión de la plataforma “Oficina Virtual” de la Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción, en la cual se añaden nuevas funcionalidades a tal sistema.

El informe contiene antecedentes previos útiles para la implementación de las nuevas funcionalidades. Luego se profundiza en el diseño y desarrollo de los nuevos módulos.

Se utilizó la metodología ágil Scrum para el desarrollo de este trabajo, ésta siendo modificada para funcionar con un único desarrollador quien se comunica con los stakeholders.

El framework utilizado para este trabajo fue Vue.js a nivel de frontend, y Express.js junto con Node.js a nivel de backend.

El resultado del trabajo fue la implementación de los módulos de certificado de alumno regular, concentración de notas, informe de notas, y ranking de titulación, los cuales se han integrado sin dificultad al desarrollo previo existente.

Índice general

Resumen	6
Índice de figuras	11
Índice de tablas	13
1. Introducción	1
1.1. Objetivo general	2
1.2. Objetivos específicos	2
1.3. Metodología	3
2. Descripción de funcionalidades	5
2.1. Entidades y organizaciones relevantes	6
2.2. Solicitudes académicas	7
2.2.1. Solicitud de suspensión de estudios	7
2.2.2. Solicitud de reincorporación de estudios	8
2.2.3. Solicitud de renuncia a la carrera	8
2.3. Variaciones en secretaría académica	9
2.4. Diagramas de procesos situación actual	10
3. Estudio del sistema previo	13
3.1. Generación de documentos	14
3.1.1. Certificado de alumno regular	16
3.1.2. Ranking de licenciatura	16
3.1.3. Ranking de titulación	16
3.1.4. Plan de estudio	16
3.1.5. Concentración de notas	17
3.1.6. Certificado de notas	17
3.1.7. Certificado de plan de estudio	18
3.1.8. Programas de asignaturas	18

3.1.9. Certificado de no impedimento	18
3.2. Análisis crítico de la situación actual	19
4. Requerimientos	21
4.1. Usuarios	21
4.2. Requerimientos funcionales	22
4.3. Casos de uso	25
4.3.1. Casos de uso: generación de documentos	25
4.3.2. Casos de uso: solicitudes académicas	26
4.4. Requerimientos no funcionales	27
5. Solución propuesta	29
5.1. Arquitectura utilizada	29
5.1.1. Modelo-Vista-Controlador	29
5.1.2. Modelo-Vista-Controlador-Servicio	30
5.1.3. Arquitectura del sistema	30
5.2. Innovaciones propuestas	32
5.2.1. Componentes para solicitudes académicas	32
5.2.2. Componentes para generación de documentos	33
5.2.3. Diseño del entorno gráfico	35
6. Desarrollo	47
6.1. Tecnologías utilizadas	47
6.1.1. Base de datos	47
6.1.2. Backend	47
6.1.3. Frontend	48
6.2. Modificaciones al sistema	49
6.2.1. Diseño de base de datos	49
6.2.2. Poblado de datos	51
6.3. Visualización del sistema	53
6.3.1. Interfaces de generación de documentos	53
6.3.2. Interfaces de solicitudes académicas	56
6.3.3. Interfaces de configuración de páginas	59
7. Conclusiones y trabajo futuro	61
Bibliografía	63
A. Apéndice	65
A.1. Especificaciones de caso de uso	65
A.1.1. Generación de documentos	65

A.1.2. Solicitudes académicas	81
A.2. Diagrama base de datos limpio	85
A.3. Relaciones base de datos	87
A.4. Claves base de datos	91
A.5. Rutas API	92
A.6. Interfaces alternativas	95

Índice de figuras

2.1. Diagrama solicitud suspensión de estudios	10
2.2. Diagrama solicitud reincorporación de estudios	11
2.3. Diagrama solicitud renuncia a la carrera	12
3.1. Documentos disponibles en <i>Brick</i>	15
3.2. Obtención de rankings en <i>Brick</i>	15
4.1. Casos de uso de documentos	25
4.2. Casos de uso solicitudes académicas	26
5.1. Diagrama arquitectura de software	31
5.2. Diagrama de la Oficina Virtual	31
5.3. Prototipo generación de certificado de alumno regular, 19 de octubre 2023 .	36
5.4. Prototipo generación de certificado de alumno regular, 29 de octubre 2023 .	37
5.5. Prototipo generación de concentración de notas, 12 de enero 2024	37
5.6. Prototipo generación de concentración de notas, 22 de enero 2024	38
5.7. Prototipo generación de informe de notas, 17 de enero 2024	38
5.8. Prototipo generación de informe de notas, 22 de enero 2024	39
5.9. Prototipo generación de informe de notas, 22 de febrero 2024	39
5.10. Prototipo interfaz de solicitud de suspensión de estudios, 30 de octubre 2023	40
5.11. Prototipo interfaz de solicitud de suspensión de estudios, 15 de noviembre 2023	41
5.12. Prototipo interfaz de solicitud suspensión de estudios, 22 de noviembre 2023	42
5.13. Prototipo interfaz de solicitud de reincorporación de estudios, 13 de noviembre 2023	43
5.14. Prototipo interfaz de solicitud de reincorporación de estudios, 22 de noviembre 2023	44
5.15. Prototipo interfaz de solicitud de renuncia a la carrera, 13 de noviembre 2023	45
5.16. Prototipo interfaz de validación de documentos, 29 de octubre 2023	46
6.1. Diagrama de base de datos	50
6.2. Interfaz plataforma BI	51

6.3. Interfaz de certificado de alumno regular	53
6.4. Interfaz de informe de notas	54
6.5. Interfaz de concentración de notas	54
6.6. Interfaz de ranking de titulación	55
6.7. Interfaz de validación de documentos	55
6.8. Interfaz página de suspensión de estudios	56
6.9. Interfaz página de reincorporación de estudios	57
6.10. Interfaz página de renuncia a la carrera	58
6.11. Interfaz página de configuración del sitio	59
6.12. Interfaz sección de cambio del periodo académico	59
6.13. Interfaz sección de cambio de firmas	60
6.14. Interfaz sección de poblado de rankings	60
A.1. Diagrama de base de datos limpio	85
A.2. Diagrama de base de datos, con claves primarias y foráneas	86
A.3. Certificado de alumno regular, sin semestres	95
A.4. Certificado de alumno regular, sin años	96
A.5. Informe de notas, sin semestres	97
A.6. Informe de notas, sin años	98
A.7. Concentración de notas, alumno no titulado	99
A.8. Concentración de notas, sin escala 1-100	99
A.9. Ranking de titulación, alumno no titulado	100
A.10. Ranking de titulación, alumno no registrado	100

Índice de tablas

4.1. Requerimientos relevantes a la generación de documentos	23
4.2. Requerimientos relevantes a las solicitudes académicas	24
A.1. Caso de uso: certificado de alumno regular propio	66
A.2. Caso de uso: certificado de alumno regular obtenido por administrativos . . .	68
A.3. Caso de uso: informe de notas propio	70
A.4. Caso de uso: informe de notas obtenido por administrativos	72
A.5. Caso de uso: concentración de notas propio	74
A.6. Caso de uso: concentración de notas obtenido por administrativos	76
A.7. Caso de uso: ranking de titulación propio	78
A.8. Caso de uso: ranking de titulación obtenido por administrativos	80
A.9. Caso de uso: solicitud de suspensión de estudios	82
A.10.Caso de uso: solicitud de reincorporación de estudios	83
A.11.Caso de uso: solicitud de renuncia a la carrera	84

Capítulo 1

Introducción

La Universidad de Concepción, (UdeC) corresponde a una institución de educación superior la cual, desde su fundación en el año 1919, ha evolucionado con el paso del tiempo, siendo demostrado por la amplia variedad de facultades que la universidad presenta [1]. Si bien es imposible no reconocer la importancia de todas estas, la Facultad de Ingeniería es la entidad relevante en este trabajo en particular.

La Facultad de Ingeniería UdeC tiene como misión “Formar profesionales de pregrado y postgrado, de acuerdo a los mejores estándares internacionales, y desarrollar investigación de alto nivel, contribuyendo a la expansión del conocimiento científico-tecnológico y al ejercicio seguro y socialmente responsable de la ingeniería, en sus distintas especialidades, aportando al bienestar regional, nacional y global.” [2]

La Facultad de Ingeniería UdeC cuenta con 8 departamentos, cada uno de ellos a cargo de una o más carreras, además de otras unidades de apoyo. Una de ellas es la Secretaría Académica en la cual se ha focalizado la presente memoria de título. Dicha unidad se presenta en su página web como “un organismo técnico, dependiente del Vicedecano de la Facultad que tiene como funciones:

- Coordinación de horarios de pregrado.
- Apoyar la administración de la docencia en lo concerniente a registrar y archivar la información de alumnos de pregrado.
- Verificar el cumplimiento de las normativas vigentes.
- Confeccionar los informes y certificados relativos a la situación de los alumnos.
- Recibir, tramitar y despachar solicitudes de alumnos y exalumnos.

- Realizar análisis de datos institucionales.”

Esta entidad, si bien se ha mencionado que es dependiente del Vicedecano de la Facultad, también trabaja en conjunto con otras unidades, como lo son, por ejemplo, la Dirección de Docencia y la Dirección de Tecnologías de la Información [3].

Desde enero de 2024, Secretaría Académica se apoya por medio de la Oficina Virtual [4], una plataforma con las siguientes funcionalidades:

- Descarga de documentos oficiales.
- Visualización de anuncios.
- Vista de fechas importantes y horarios de asignaturas.
- Resolución de preguntas frecuentes.

Además, la estructura de la Oficina Virtual permite el inicio de sesión de usuarios con tal de permitir la gestión de solicitudes de continuación de estudio, junto con facilitar la tramitación de estas solicitudes.

Las funcionalidades descritas previamente eran realizadas en un antiguo sistema el cual ha presentado varios problemas con el paso del tiempo, lo que ha impulsado la creación de la Oficina Virtual.

1.1. Objetivo general

Este trabajo tiene como objetivo principal extender las funciones de la Oficina Virtual de manera que esta pueda emitir certificados y permita la tramitación de solicitudes por parte de estudiantes de la Facultad de Ingeniería. La aplicación contempla la posibilidad de usar estas funcionalidades en dispositivos móviles y ordenadores de escritorio.

1.2. Objetivos específicos

1. Especificación de requerimientos para el desarrollo de un modelo de datos para implementar el sistema integrado a la Oficina Virtual.
2. Análisis y diseño de las nuevas funcionalidades integrado al desarrollo de la Oficina Virtual, y considerando la Base de Datos desarrollada previamente.
3. Implementación de las nuevas funcionalidades.

1.3. Metodología

El sistema se ha diseñado e implementado gracias a reuniones sostenidas con los Stakeholders de este proyecto, recopilando las necesidades y sugerencias de estos para el desarrollo del software. Además, tales personas han aportado enormemente a esta memoria, explicando algunos procesos internos que no estaban del todo claros en el reglamento de la Universidad de Concepción.

Con tal de implementar las funcionalidades de este trabajo, también se ha estudiado el sistema informático *Brick*, de la FI-UdeC [5].

Capítulo 2

Descripción de funcionalidades

En este capítulo, se da una explicación de los procesos académicos que fueron considerados para este trabajo, junto con los actores involucrados. Se debe tomar en cuenta que algunos de estos procedimientos están establecidos tanto en el Reglamento de la Universidad de Concepción, como en el Reglamento Interno de la Facultad de Ingeniería de esta misma universidad.

Este capítulo inicia con definiciones previas, para luego explicar cada solicitud académica por separado.

2.1. Entidades y organizaciones relevantes

- **Decano:** Responsable máximo de la docencia de pregrado [6]. Cada facultad posee un decano.
- **Vicedecano:** Entidad encargada de la administración general de los estudios de pregrado y del cumplimiento de los plazos establecidos para las actividades docentes [6].
- **Secretaría Académica:** Organismo técnico dependiente del Vicedecano, cuyas funciones se pueden destacar el apoyo a la administración de la docencia en lo concerniente a registrar y archivar la información relativa a los alumnos de pregrado, confeccionar los informes y certificados relativos a la situación de los alumnos, y recibir, tramitar y despachar las solicitudes de los alumnos [6].
- **Secretario académico:** Entidad principal de la Secretaría Académica, encargada de las funciones principales de tal organismo.
- **Encargada de registro:** Entidad perteneciente a la Secretaría Académica encargada de recibir y gestionar las solicitudes académicas de los estudiantes.
- **UDARAE:** Unidad de Admisión y Registro Académico Estudiantil, organización encargada de todo lo relacionado con la admisión y el registro académico de las y los estudiantes de pregrado de la Universidad de Concepción [7].
- **SAC:** Sistema de Administración Curricular, el cual centraliza la información curricular de los alumnos de pregrado, controla el cumplimiento de los Planes de Estudio, registra la inscripción de asignaturas y mantiene un servicio actualizado de información sobre la situación académica de los alumnos [6].

2.2. Solicitudes académicas

A continuación, se describen las solicitudes académicas estudiadas, en base al Reglamento General de Docencia de Pregrado de la UdeC.

2.2.1. Solicitud de suspensión de estudios

Según el Artículo 31° Reglamento General de Docencia de Pregrado de la Universidad de Concepción, la solicitud de suspensión de estudios es solicitada al Vicedecano con un plazo límite de cuatro semanas antes de la finalización del periodo lectivo. Tal solicitud, en caso de ser aceptada, elimina la inscripción de asignaturas del alumno e interrumpe su calidad de alumno regular en la Universidad de Concepción, por medio del cambio del código académico dentro del SAC [6].

Además, según declaración explícita del reglamento, el estudiante debe adjuntar como mínimo los siguientes documentos:

- Certificado de la División de Asistencia Financiera al Estudiante en que conste que el alumno no tiene deudas con la universidad por concepto de aranceles y préstamos o que el pago de dichas deudas ha sido debidamente garantizado.
- Certificado de la Dirección de Bibliotecas en que conste que no adeuda material bibliográfico.
- En caso de que el estudiante suspenda estudios por razones de salud, debe adjuntar los certificados médicos respectivos.

Los archivos que justifican esta decisión deben ser entregados al Vicedecano quien resolverá la situación antes de la finalización del periodo lectivo. Dependiendo de la decisión del Vicedecano, el estudiante podrá apelar dentro de 5 días al Decano de la facultad, quien puede sobrescribir la respuesta del Vicedecano. Finalmente, la decisión final será comunicada al alumno, al Jefe de Carrera y se realizarán las modificaciones en el SAC en caso de haber sido aceptada la solicitud.

Por otro lado, una alumna embarazada puede suspender estudios durante el periodo del embarazo más dos meses después del nacimiento, manteniendo la calidad de alumna regular. Se debe presentar un certificado médico que lo acredite. Cuando esta suspensión temporal termine, se debe reagendar las actividades o moverlas a un próximo periodo lectivo.

En caso de que un estudiante no pueda continuar sus estudios por impedimentos de salud, la decisión debe ser tomada por el Decano quien informará al Vicedecano, a la UDARAE y

también será registrado en el SAC.

2.2.2. Solicitud de reincorporación de estudios

En base al Artículo 33° del Reglamento de Docencia de Pregrado, si un estudiante está con suspensión de estudios (ya sea por decisión propia o habiendo sido decidido por la universidad), puede optar por la reincorporación de sus estudios siempre y cuando no haya pasado el tiempo límite, el cual corresponde a tres años después de la suspensión. Tal decisión será tomada por el Vicedecano quien informará al estudiante, Jefe de Carrera y registrará la decisión en el SAC [6].

Normalmente, para esta solicitud no se solicitan documentos, pero si una suspensión de estudios fue fundamentada por razones de salud, se debe adjuntar un certificado médico que señale el fin de los impedimentos. En tal caso, el Decano será quien decida si la reincorporación es aceptada o no.

Además, el reglamento de la Facultad de Ingeniería, establece que, “la y el estudiante que se reincorpora y que al momento de suspender los estudios haya cumplido los requisitos para la obtención de la Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería, ésta le será reconocida”. Junto con este punto, si existen asignaturas posteriores a la licenciatura que fueron cursadas, estas serán reconocidas según el plan de estudio vigente al momento de la reincorporación. Pero, si el estudiante que reincorpora estudios se encontraba en intercambio, se mantendrá en el mismo plan de estudios que estuvo al momento de la suspensión.

2.2.3. Solicitud de renuncia a la carrera

El Artículo 34° del Reglamento General de Docencia de Pregrado establece que un estudiante puede solicitar la renuncia a la carrera universitaria que está cursando. Esto, a diferencia de la solicitud de suspensión de estudios, es irrevocable y trae como consecuencia la no posibilidad de reincorporar estudios [6].

Al igual que la solicitud de suspensión de estudios, son necesarios estos documentos:

- Certificado de la División de Asistencia Financiera al Estudiante en que conste que el alumno no tiene deudas con la universidad por concepto de aranceles y préstamos o que el pago de dichas deudas ha sido debidamente garantizado.
- Certificado de la Dirección de Bibliotecas en que conste que no adeuda material bibliográfico.

Luego de haber enviado la solicitud con tales documentos, el Vicedecano enviará tal solicitud a la Dirección de Docencia con tal de registrar la solicitud.

2.3. Variaciones en secretaría académica

Dentro de la Facultad de Ingeniería, todas estas solicitudes son enviadas a la encargada de registro quien revisa si se cumple con toda la documentación solicitada.

Si la documentación es correcta, la encargada de registro procede a registrar en el SAC lo solicitado por el estudiante. En caso de que la documentación no corresponda a lo requerido por el reglamento, la encargada de registro deriva la solicitud al secretario académico, quien prepara antecedentes para que el Vicedecano pueda analizar.

Si una solicitud de suspensión de estudios fue recibida fuera de plazo, esta será examinada rigurosamente por el secretario académico.

2.4. Diagramas de procesos situación actual

Las Figuras 2.1, 2.2 y 2.3 corresponden a diagramas presentando el desarrollo de estas solicitudes académicas dentro de Secretaría Académica.

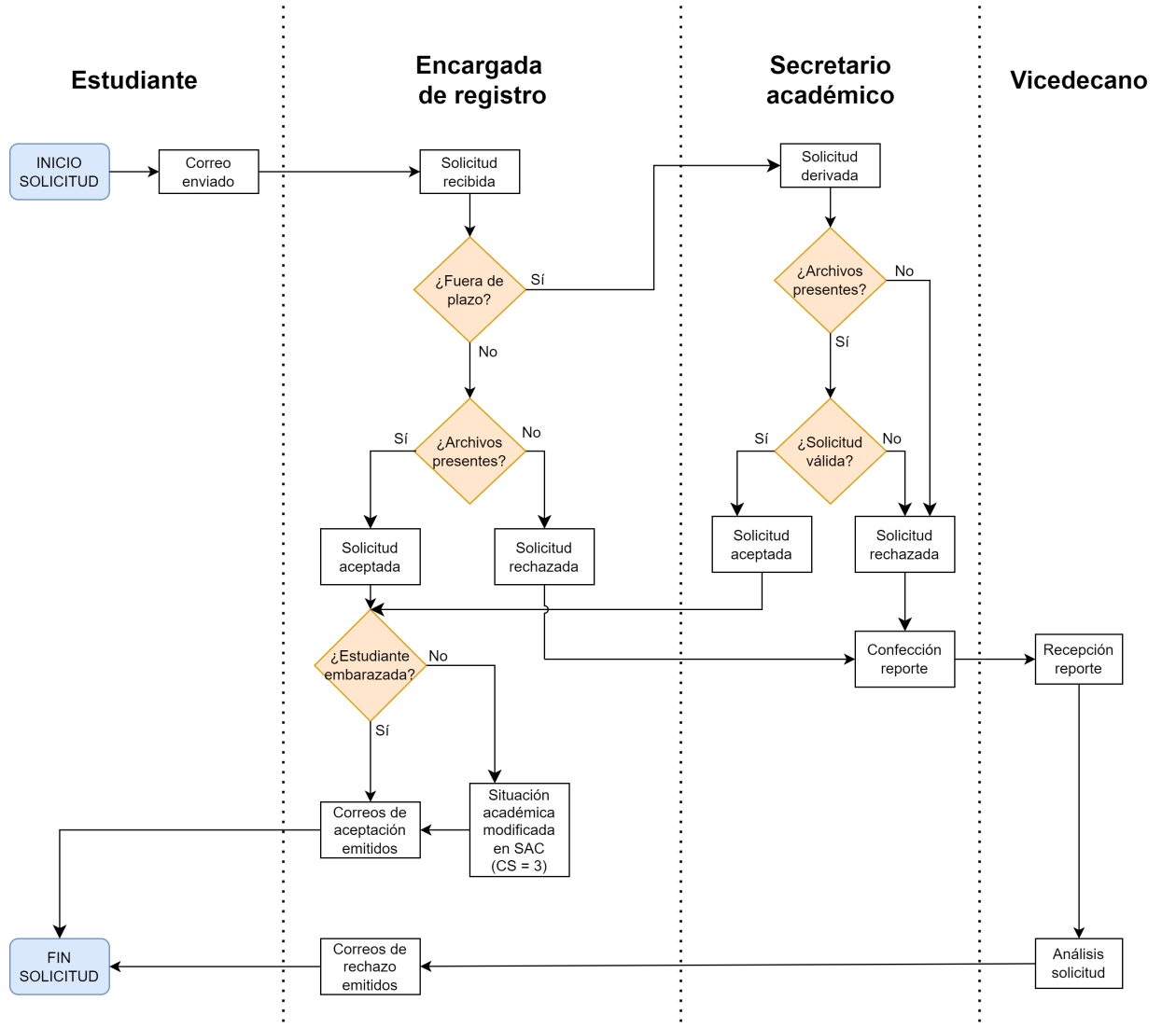


Figura 2.1: Diagrama de flujo de proceso explicando el proceso interno de la solicitud de suspensión de estudios

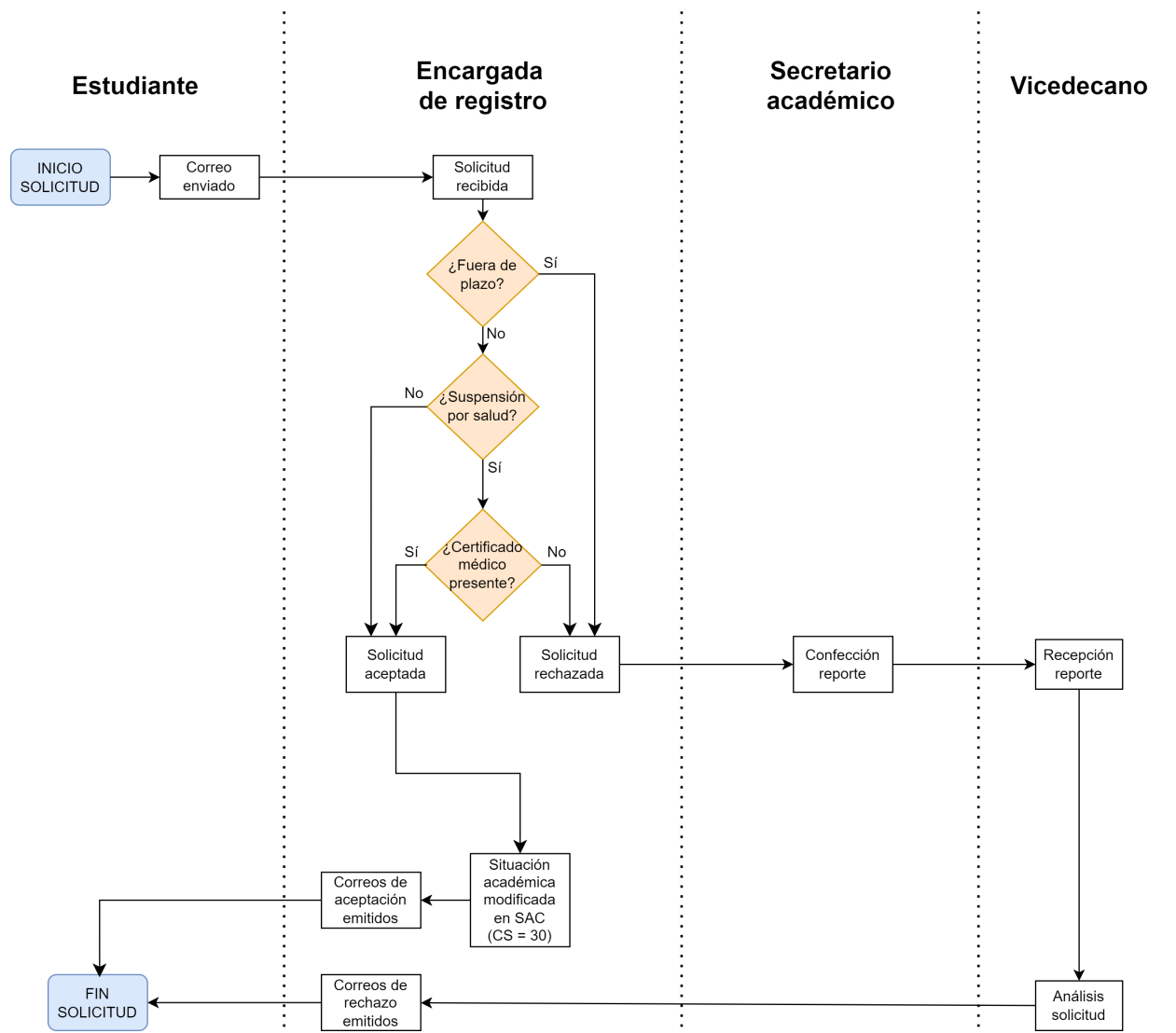


Figura 2.2: Diagrama de flujo de proceso explicando el proceso interno de la solicitud de reincorporación de estudios

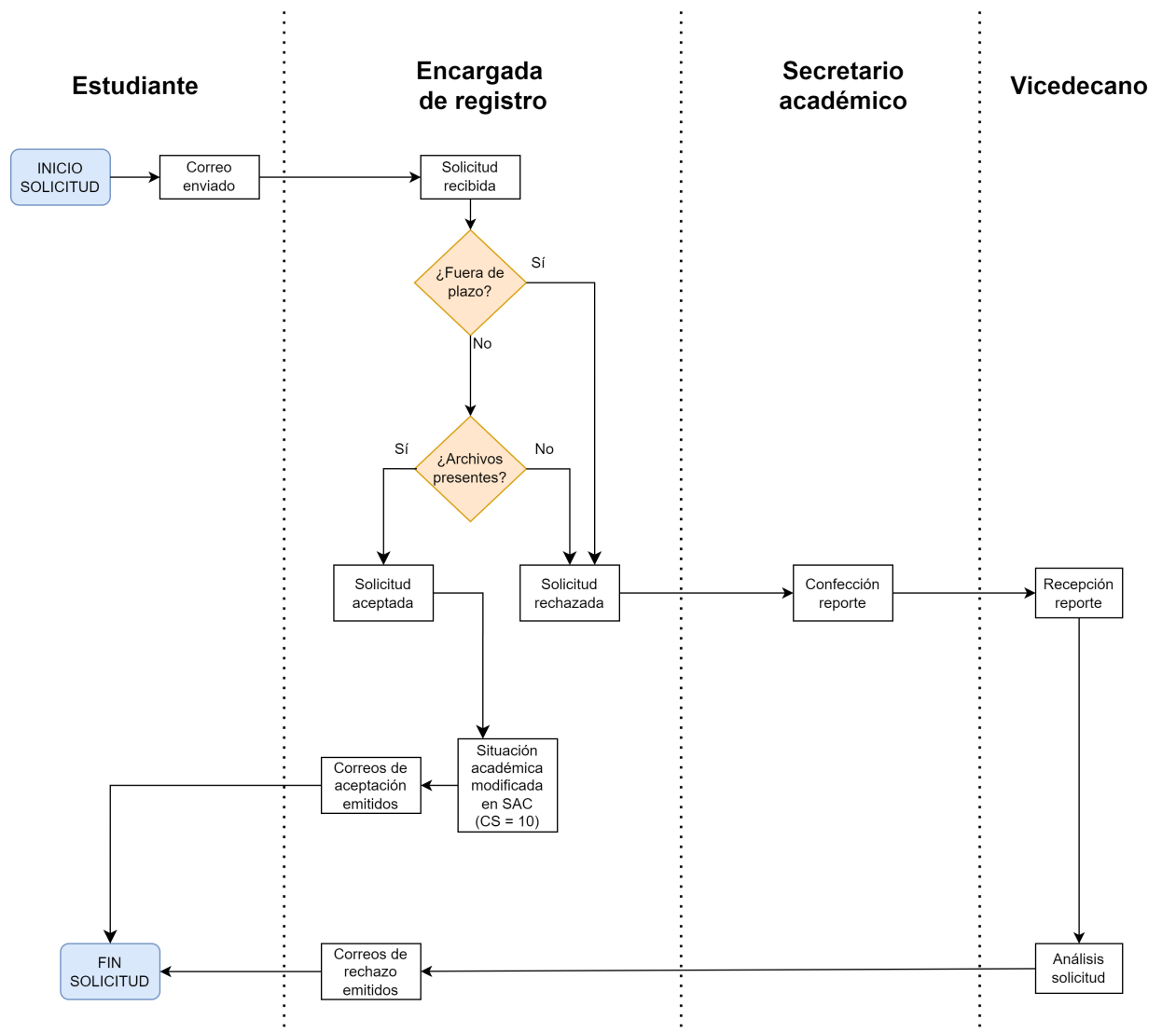


Figura 2.3: Diagrama de flujo de proceso explicando el proceso interno de la solicitud de renuncia a la carrera

Capítulo 3

Estudio del sistema previo

Previamente a la implementación realizada de la que trata esta memoria de título, es importante mencionar el sistema anteriormente utilizado por la Secretaría Académica. El estudio de tal sistema ha sido parte fundamental para desarrollar el propuesto, considerando que el sistema creado facilita el flujo de las solicitudes y la generación de documentos tanto por el lado del alumnado como por el de Secretaría Académica.

El sistema previo posee el nombre de *Brick*. Tal plataforma no es utilizada para el tratamiento de solicitudes académicas, pero sí permite la generación de documentos, entre otras capacidades.

La nueva implementación en la Oficina Virtual no implica la reproducción al pie de la letra de los formatos ya creados en el sistema *Brick*, mas bien se busca una alternativa más cómoda para todos los stakeholders de este proyecto, principalmente para los estudiantes de la FI-UdeC.

Este capítulo se divide en el funcionamiento de la generación de estos documentos dentro del sistema *Brick*, para finalizar con un análisis de la situación actual.

3.1. Generación de documentos

Los documentos que se pueden generar en el sistema *Brick* son los siguientes:

- Certificado de alumno regular del año anterior.
- Ranking de licenciatura.
- Ranking de titulación.
- Plan de estudio.
- Concentración de notas.
- Certificado de notas del año anterior.
- Certificado de plan de estudio.
- Programas de asignaturas.
- Certificado de no impedimento.

Tales documentos pueden ser generados por el secretario académico y las encargadas de registro, quienes lo entregan a las personas que lo necesiten.

Tanto en la **figura 3.1** como en la **figura 3.2** es posible ver las interfaces donde estos documentos son generados.

Descarga de Documentos		
Programas	 Programas de Asignaturas	 Certificado de Programas
Plan de Estudios	 Plan de Estudios	 Plan de Estudios Inglés
Notas Año Anterior	 Descargar	
Alumno Regular año anterior	 Descargar	
Cert. No Impedimento	 Descargar	
Duración de Carrera	 Descargar	

Figura 3.1: Documentos disponibles para descargar en la plataforma *Brick*

Los documentos a descargar en la **figura 3.2**, son el ranking de licenciatura y ranking de titulación.

Hitos Académicos									
Título / Grado	Nota	Fec Hito	Fec Obten	Fec Decr	N° Decr	Periodo	Rank Lic/Tit	Esp	Ing
LIC. EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA									
ING. CIVIL									

Figura 3.2: Sección para la descarga de rankings en la plataforma *Brick*

Otro documento que se puede descargar, pero el cual está en una sección propia, es la concentración de notas.

Los documentos generados, salvo por los planes de estudios y las concentraciones de notas, estipulan que tal archivo es entregado a la persona interesada para los trámites que estime conveniente.

Teniendo una idea general sobre la generación de documentos en la plataforma *Brick*, se describen los documentos que son posibles de generar en tal sistema.

3.1.1. Certificado de alumno regular

Este documento se genera para los estudiantes que desean acreditar que fueron alumnos regulares en el primer y segundo semestre del año anterior.

Si el estudiante solicita un certificado de alumno regular del periodo actual, debe acceder a la plataforma *INFODA*. Sin embargo, tal documento debe ser firmado y timbrado por el secretario académico.

3.1.2. Ranking de licenciatura

En tal documento, el estudiante puede saber su posición dentro de otros alumnos graduados en el mismo periodo. Para definir tal posición, se calcula el promedio ponderado de las asignaturas del estudiante hasta el 8° semestre según su plan de estudios. Tal resultado es comparado con otros promedios de estudiante graduados en la misma carrera y periodo académico.

3.1.3. Ranking de titulación

Este documento, junto con estipular que el alumno titulado realizó sus estudios en la Facultad de Ingeniería y que finalizó sus estudios en el año el cual se tituló, entrega la posición dentro del ranking del alumno considerando a los alumnos titulados en tal año en la misma carrera.

El parámetro a determinar para el cálculo del ranking del alumno es el promedio ponderado de todas sus asignaturas aprobadas, el cual es comparado con los otros promedios de estudiantes de la misma carrera, en el mismo año académico.

3.1.4. Plan de estudio

Respecto al documento de plan de estudio, en este se presentan las asignaturas divididas por semestre, las cuales poseen los siguientes datos:

- Código de asignatura.
- Nombre de asignatura.
- Horas teóricas, prácticas, y de laboratorio.
- Trabajo académico semanal.
- Créditos UdeC.
- Créditos SCT/ETCS (Sistema de Créditos Transferibles).

- Duración de la asignatura.
- Calidad de la asignatura.
- Total de horas.

Además, son visibles las asignaturas electivas y complementarias cursadas por el estudiante, por separado, con los mismos datos listados recientemente.

3.1.5. Concentración de notas

Este documento es generado en una sección diferente del sistema *Brick*. En tal documento se presentan las asignaturas cursadas con las siguientes características:

- Año cursado.
- Periodo cursado.
- Duración.
- Horas teóricas, prácticas, y de laboratorio (opcional).
- Créditos UdeC, o créditos SCT/ETCS.
- Notas, con escala del 1 al 7, o del 1 al 100.
- Si una asignatura fue aprobada por otros métodos (convalidación, por ejemplo), esto es señalado en el documento.

Si el alumno ha finalizado sus estudios, el documento concluye con el nombre del tema de su memoria de título, junto con la nota de titulación y la fecha de término de su plan de estudios.

La nota de titulación, según el Reglamento Interno de la Facultad de Ingeniería, se obtiene ponderando en un 60 % el promedio ponderado de las asignaturas del plan de estudio sin considerar la memoria de título, y en un 40 % la nota de la memoria de título [8].

3.1.6. Certificado de notas

Este documento presenta las asignaturas cursadas y aprobadas por el estudiante en el año académico anterior, para luego entregar el total de créditos cursados y aprobados, y el promedio ponderado de notas.

3.1.7. Certificado de plan de estudio

En el presente, se certifica que el estudiante cursa (o cursó, según el caso), el plan de estudios que le corresponde, identificado por el código que este plan posee. Junto con tal dato se presenta la duración de tal plan tanto en semestres como en años.

3.1.8. Programas de asignaturas

Este documento recopila todos los programas de las asignaturas aprobadas por el alumno, en los cuales se destacan:

- Identificación.
- Descripción.
- Resultados de aprendizaje esperados.
- Contenidos.
- Metodología.
- Forma de evaluación.
- Bibliografía.

3.1.9. Certificado de no impedimento

Este documento, únicamente válido para alumnos regulares, señala que el alumno no posee impedimento alguno para continuar sus estudios en la FI-UdeC. Usualmente este documento se solicita para cambios de carrera.

3.2. Análisis crítico de la situación actual

Ya conociendo tanto el manejo de las solicitudes académicas como la generación de documentos, es importante destacar algunos factores que motivan el trabajo realizado en esta memoria de título.

Por un lado, se ha mencionado que el tratamiento de las solicitudes académicas es realizada por medio de correos electrónicos, los cuales usualmente terminan siendo contraproducentes al ser propensos a varios fallos humanos por parte de los estudiantes o de las encargadas de registro académico, principalmente en relación al seguimiento y respuestas oportunas.

Por otro lado, la generación de documentos únicamente puede ser realizada por el secretario académico y las encargadas de registro, siendo necesario que el estudiante solicite tal archivo a Secretaría Académica.

Teniendo ambos factores en cuenta, este trabajo busca solucionar ambos problemas: una respuesta que minimiza la necesidad de correos electrónicos, y que además le otorga nuevas capacidades al estudiante, agiliza la productividad de la Secretaría Académica al aliviar la carga que tal organización posee.

La emisión de documentos de este trabajo permitiría a los usuarios estudiantes obtener de forma eficaz archivos de alta demanda como, por ejemplo, el certificado de alumno regular. Gracias a esto, también los usuarios que son funcionarios de la Secretaría Académica tendrían menos carga al no necesitar emitir documentos a todos los estudiantes que los solicitan.

Por otra parte, para la gestión de solicitudes de suspensión, reincorporación, y renuncia, este trabajo proporcionaría apoyo tanto al estudiante y a los funcionarios FI-UdeC ayudando a la creación de tales solicitudes, al seguimiento de estas, al monitoreo de los plazos según el calendario de docencia de la UdeC, y para el envío de respuestas oportunas a los estudiantes.

Como se puede observar, liberar las funcionalidades mencionadas en la actual Oficina Virtual provocará una mejora sustancial en el servicio que se le da a los estudiantes en procesos como la emisión propia de documentos altamente solicitados como el certificado de alumno regular, y a la gestión de la Secretaría Académica en la recepción, control, seguimiento y cierre de solicitudes de los estudiantes.

A continuación, se presentan comentarios y comparativas respecto al *Brick* con la Oficina Virtual, respecto a la seguridad informática, tecnologías utilizadas, y arquitectura.

Respecto a la seguridad informática, el sistema *Brick* presenta un sistema de inicio de sesión básico. Sin embargo, cabe destacar que presenta algunas vulnerabilidades al poseer un

protocolo HTTP, lo cual permite que agentes maliciosos monitoreen las solicitudes ejecutadas y recibidas en tal sistema. Respecto a la Oficina Virtual, tales vulnerabilidades si bien igualmente están presentes, es posible solucionarlas en trabajos futuros.

Las tecnologías utilizadas en el sistema *Brick* son el lenguaje de marcado HTML, el lenguaje de programación PHP, y el lenguaje de diseño CSS. Si bien el lenguaje PHP sigue siendo uno de los más utilizados en los últimos tiempos para el desarrollo web, el uso de los lenguajes HTML y CSS sin un framework definido termina siendo contraproducente para el desarrollador, al dificultar las adiciones de nuevas funcionalidades requeridas con el paso del tiempo, especialmente para proyectos a gran escala. Por otro lado, la Oficina Virtual se ha desarrollado en frameworks y tecnologías más recientes los cuales son explicados en el **capítulo 6**.

La actualización de datos de estudiantes en el *Brick* se debe realizar de forma manual exportando archivos Excel desde el SAC, proceso el cual se puede automatizar sin problemas (y que además se está realizando actualmente) en la Oficina Virtual.

Al no usar una arquitectura de software para la creación del *Brick*, tal plataforma posee varios problemas de escalabilidad y mantenimiento. Tal problemática es potenciada considerando que la base de datos implementada contiene una cantidad innecesaria de tablas y conexiones entre ellas, afectando negativamente el desempeño del sistema [9]. Ambos problemas han perjudicado la adición de nuevas funcionalidades, siendo estas agregadas sobre la marcha sin haber realizado un análisis técnico de la plataforma.

La Oficina Virtual se ha estructurado por medio del patrón de arquitectura *Modelo-Vista-Controlador-Servicio* (explicado en el **capítulo 5**), diseñado para aplicaciones web de largo tamaño debido a que otorga facilidad a la hora de agregar nuevas funcionalidades, o modificar las ya existentes.

Finalmente, si bien la base de datos de la Oficina Virtual presenta algunos errores en su diseño, estos pueden ser solventados a tiempo al poseer una menor cantidad de tablas, las cuales se pueden analizar con mayor rigurosidad que las implementadas en el *Brick*.

Capítulo 4

Requerimientos

En este capítulo se presentan los requerimientos funcionales (siendo explicados con herramientas de caso de uso), para finalizar con los requerimientos no funcionales.

4.1. Usuarios

Los usuarios de la Oficina Virtual que son relevantes al trabajo realizado por el alumno memorista son los siguientes:

1. **Usuario no registrado:** Se le permite únicamente validar documentos generados en esta plataforma.
2. **Alumno no titulado:** Puede generar certificados de alumno regular, informe de notas, rankings de licenciatura, como también iniciar las solicitudes de acuerdo a su situación académica.
3. **Alumno titulado:** Puede generar los mismos documentos que el alumno no titulado, junto con la concentración de notas y el ranking de titulación. No puede iniciar ninguna solicitud académica.
4. **Encargada de registro:** Puede generar los documentos de cualquier alumno definido en este trabajo, como también recibir las solicitudes académicas de estudiantes.
5. **Secretario académico:** Puede generar los documentos de cualquier alumno definido en este trabajo, y recibir solicitudes académicas de tales estudiantes. Además, puede analizar solicitudes académicas en plazos extraordinarios y modificar los parámetros del sistema.

Se define una nomenclatura con tal de explicar los requerimientos funcionales:

- UNR: Usuario no registrado.
- ANT: Alumno no titulado.
- AT: Alumno titulado.
- ER: Encargada de registro.
- SA: Secretario académico.

4.2. Requerimientos funcionales

Se presentan 2 tablas: la **tabla 4.1** lista los requerimientos relevantes a la generación de documentos, mientras que la **tabla 4.2** consiste en los requerimientos de solicitudes académicas.

Funcionalidad	UNR	ANT	AT	ER	SA
Validar documentos generados	✓	✓	✓	✓	✓
Generar certificados de alumno regular propios		✓	✓		
Generar informes de notas propios		✓	✓		
Generar ranking de licenciatura propio		✓	✓		
Generar ranking de titulación propio			✓		
Generar concentraciones de notas propios			✓		
Generar certificados de alumno regular de otros alumnos				✓	✓
Generar informes de notas de otros alumnos				✓	✓
Generar ranking de licenciatura de otros alumnos				✓	✓
Generar ranking de titulación de otros alumnos				✓	✓
Generar concentraciones de notas de otros alumnos				✓	✓
Modificar parámetros relevantes a la generación de documentos					✓

Tabla 4.1: Requerimientos relevantes a la generación de documentos

Funcionalidad	UNR	ANT	AT	ER	SA
Iniciar solicitud de suspensión de estudios		✓			
Iniciar solicitud de reincorporación de estudios		✓			
Iniciar solicitud de renuncia a la carrera		✓			
Responder solicitud de suspensión de estudios				✓	✓
Responder solicitud de reincorporación de estudios				✓	✓
Responder solicitud de renuncia a la carrera				✓	✓
Modificar parámetros para el funcionamiento de solicitudes					✓

Tabla 4.2: Requerimientos relevantes a las solicitudes académicas

4.3.2. Casos de uso: solicitudes académicas

El diagrama presenta los casos de uso según los requerimientos de la plataforma.

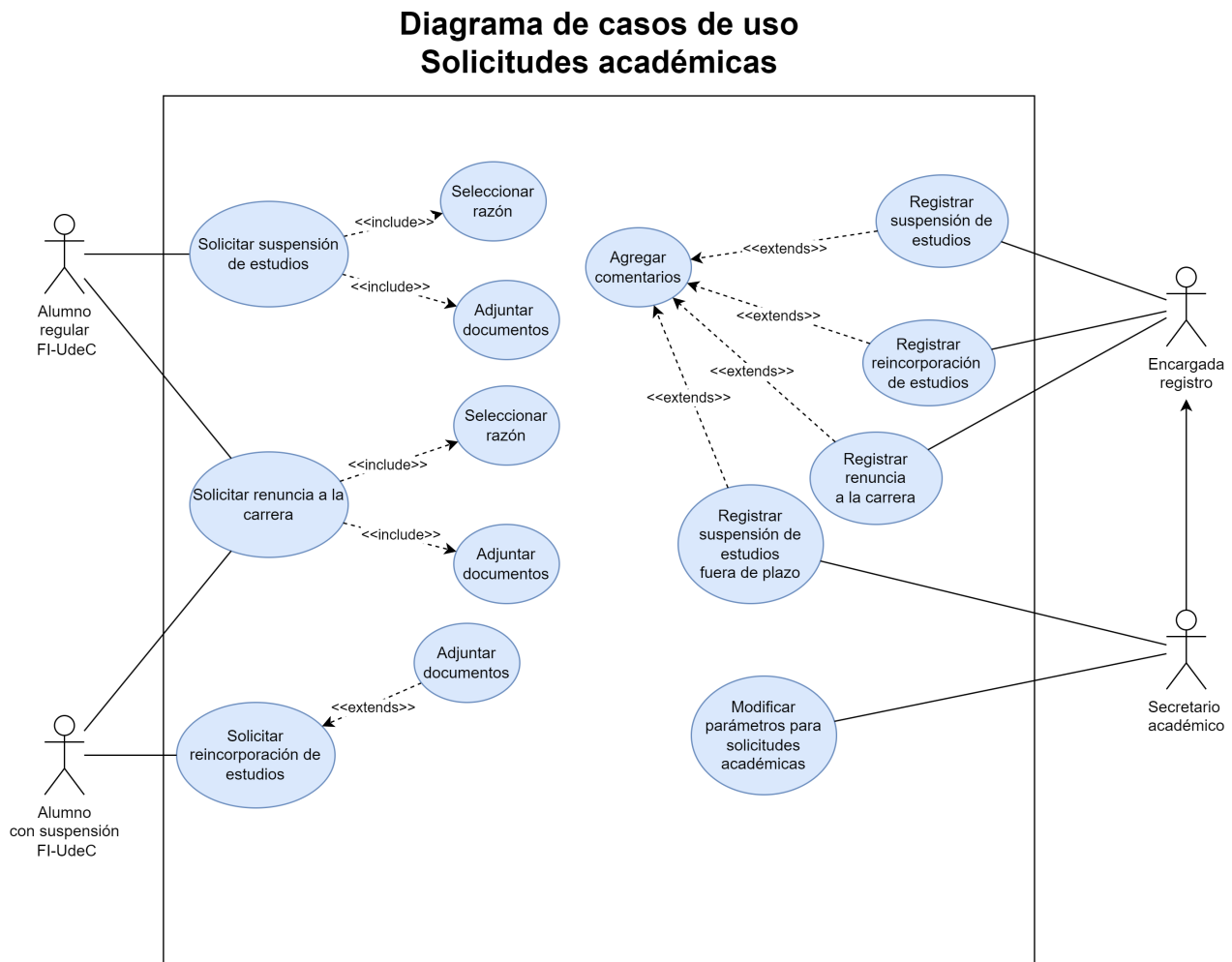


Figura 4.2: Casos de uso relacionados a las solicitudes académicas

Las especificaciones de los casos de uso definidos en este capítulo pueden ser encontrados en el **apéndice A.1**.

4.4. Requerimientos no funcionales

Estos requerimientos están estrictamente relacionados al funcionamiento y calidad del sistema, en vez de estar asociados a los casos de uso.

1. Seguridad: las adiciones realizadas deben seguir los estándares de seguridad definidos previamente en la Oficina Virtual. Esto con tal de proteger la información académica y personal de estudiantes y administrativos.
2. Rendimiento: las adiciones realizadas no deben afectar negativamente al rendimiento de la página. Esto se logra estructurando de forma correcta el código, llamando a las funciones cuando sean necesarias.
3. Disponibilidad: el sistema debe estar disponible en horarios razonables de uso. Las modificaciones deben ser realizadas en plazos de bajo tráfico.
4. Escalabilidad: las adiciones deben ser escalables, en caso de necesitar parámetros nuevos en el futuro.
5. Usabilidad: la interfaz de las adiciones debe ser lo suficientemente intuitiva y fácil de usar para los usuarios.
6. Cumplimiento normativo: las adiciones deben cumplir con las regulaciones y normativas relevantes al ámbito académico y de protección de datos.
7. Adaptabilidad: las adiciones no deben forzar cambios muy significativos a la plataforma en la estructura de su código fuente.
8. Restricciones: las adiciones deben considerar a los distintos tipos de usuario, junto con sus roles y privilegios respectivos.
9. Herramientas: únicamente se deben utilizar herramientas de código abierto o ya propietarias de la Universidad de Concepción.
10. Normas gráficas: las adiciones deben seguir rigurosamente las normas gráficas definidas por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción.[10].

Capítulo 5

Solución propuesta

En este capítulo se describe la solución propuesta en base a los requerimientos obtenidos con los stakeholders de este proyecto. Se respeta el patrón de diseño y stack tecnológico utilizado previamente.

Primeramente se explica la arquitectura utilizada en la Oficina Virtual, para luego especificar en las innovaciones propuestas.

5.1. Arquitectura utilizada

Para la creación del sistema, se ha utilizado un patrón de arquitectura de software cuyo nombre es *Modelo-Vista-Controlador-Servicio*, siendo este una extensión del patrón *Modelo-Vista-Controlador*.

5.1.1. Modelo-Vista-Controlador

Este patrón es frecuentemente utilizado en implementación de interfaces de usuario, datos y lógica de control. Se destaca por la separación de un proyecto en tres partes, con el fin de otorgar una mejor comprensión del trabajo desarrollado, como también facilitar el mantenimiento de este.

Las tres partes de este patrón son las siguientes:

- **Modelo:** Define el cómo está implementado el sistema internamente.
- **Vista:** Corresponde a la interfaz gráfica visible para el cliente.

- **Controlador:** Es el intermediario entre el Modelo y la Vista, puede entregar el *input* del usuario según lo presente en la Vista, como también modificar esta última según lo establecido en el Modelo.

Ya conociendo la lógica de este patrón, cabe destacar que han surgido varias extensiones a este y el utilizado en este trabajo corresponde al de *Modelo-Vista-Controlador-Servicio*.

5.1.2. Modelo-Vista-Controlador-Servicio

A diferencia del patrón previamente mencionado, en este se agrega una cuarta capa al diseño, siendo esta el **Servicio**, la cual se encarga de la lógica de negocio del proyecto. Es decir, el cómo los datos deben estar organizados, modificados y almacenados dentro del sistema. Usualmente esta nueva parte se establece como un enlace entre el Modelo y el Controlador.

5.1.3. Arquitectura del sistema

Ya conociendo este patrón, la plataforma fue diseñada con una arquitectura la cual respeta tal diseño, dividiendo las funciones según las partes definidas previamente. Para ello, tal sistema fue dividido en dos repositorios, uno de backend (encargado del modelo, los servicios y los controladores), y otro de frontend (encargado de las vistas).

Ambos repositorios son almacenados en un servidor privado otorgado por la Dirección de Tecnologías de la Información de la Universidad de Concepción. El desarrollo de estos repositorios se realiza por separado y se debe seguir un proceso riguroso para evitar errores al momento de actualizar el sistema. También se posee una base de datos para la cual el backend debe estar estructurado.

Para la obtención de datos dentro de la Oficina Virtual, se utilizan los siguientes programas:

- **Sistema de Administración Curricular (SAC):** Este sistema es el encargado de poblar la información relativa a los estudiantes, planes de estudio, carreras universitarias, entre varias otras funcionalidades.
- **Plataforma BI UdeC:** Plataforma de *Business Intelligence* (BI), cuyo nombre original es *SAP BusinessObjects*. Esta plataforma es un almacén de datos con un esquema estrella y funciona para exportar datos desde el SAC a la Oficina Virtual, mediante archivos .rar o .csv los cuales son enviados a una carpeta de destino.

Ya conocido todo esto, es posible presentar un diagrama que explica de forma gráfica el sistema, junto con sus conexiones.

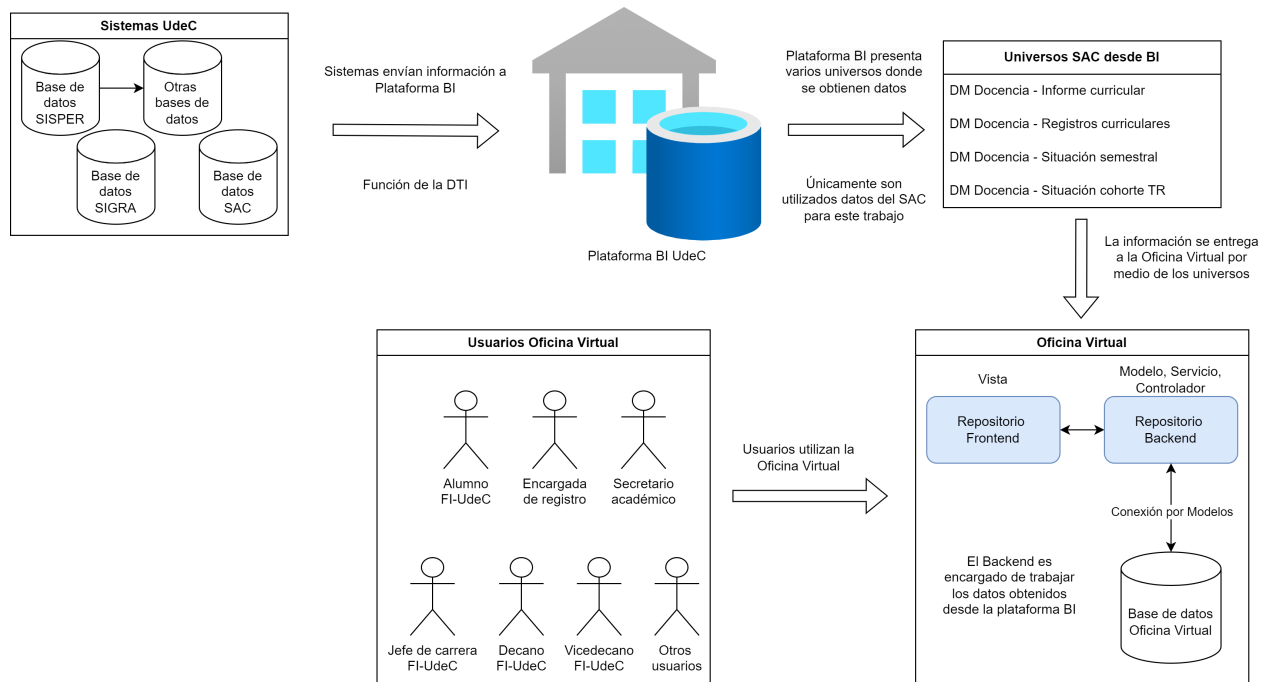


Figura 5.1: Diagrama arquitectura de software

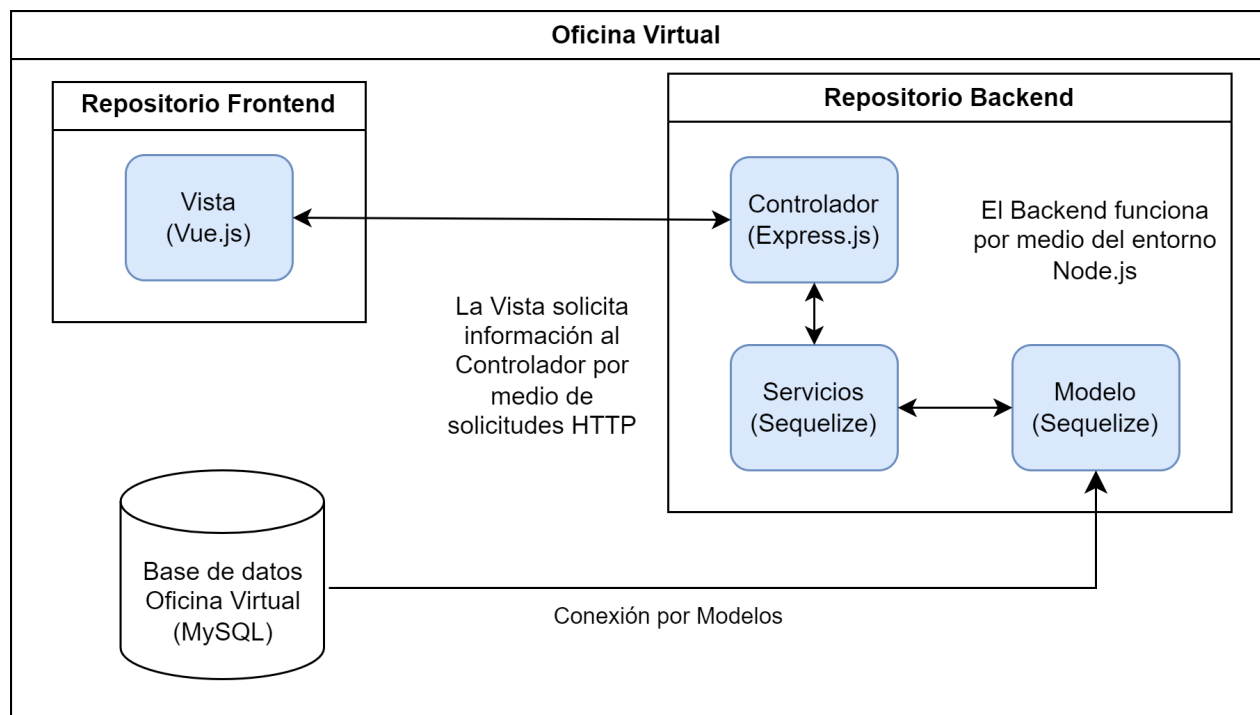


Figura 5.2: Diagrama de la Oficina Virtual

El stack tecnológico utilizado en la Oficina Virtual es explicado en el **capítulo 6**.

5.2. Innovaciones propuestas

En este trabajo, para dar una respuesta a los casos de uso recopilados, se han propuesto adiciones a la Oficina Virtual. Con tal de conseguir este objetivo fueron necesarios varios cambios, respetando la arquitectura del sistema.

Estos cambios corresponden a los siguientes:

- Modificar la base de datos, particularmente agregar tablas o columnas en las tablas existentes.
- Exportar nuevos datos desde la plataforma BI.
- Agregar nuevos modelos, servicios y controladores para el repositorio de backend.
- Agregar nuevas vistas para el repositorio de frontend.
- Agregar nuevos paquetes o librerías al código.

Las adiciones se pueden dividir en dos categorías:

- Componentes para solicitudes académicas.
- Componentes para generación de documentos.

El software empleado, tanto el uso para la plataforma como la utilización de las modificaciones, se describe en el **capítulo 6**.

5.2.1. Componentes para solicitudes académicas

Las solicitudes académicas a tratar son la suspensión de estudios, la reincorporación de estudios y la renuncia a la carrera. Para ello, se deben crear interfaces para el inicio de tales solicitudes, accesibles para los estudiantes.

Para los administrativos, es posible utilizar el mismo componente ya implementado para la solicitud de continuación de estudios, creada previamente a este trabajo [9].

Cada una de las interfaces para los estudiantes presentan las propiedades listadas a continuación.

Suspensión de estudios

- Una descripción breve de la solicitud.
- La posibilidad de seleccionar múltiples razones, incluyendo una opción de “otra”.
- Una sección para adjuntar los archivos requeridos.
- Una sección para agregar una carta, en caso de que la solicitud se realiza fuera de plazo.
- Botón para iniciar la solicitud.

Reincorporación de estudios

- Una descripción breve de la solicitud.
- Una sección para adjuntar los archivos requeridos.
- Botón para iniciar la solicitud.

Renuncia a la carrera

- Una descripción breve de la solicitud.
- La posibilidad de seleccionar múltiples razones, incluyendo una opción de “otra”.
- Una sección para adjuntar los archivos requeridos.
- Botón para iniciar la solicitud.

5.2.2. Componentes para generación de documentos

Los documentos generados en la Oficina Virtual presentan adiciones o cambios en su estructura en comparación a los generados en el sistema *Brick*.

Certificado de alumno regular

La generación de este documento posee nuevas adiciones:

- Generación de un listado de razones del porqué se emitirá el documento. Si ninguna razón del listado corresponde a la requerida por el usuario, se puede seleccionar la opción de “razones que estime conveniente”.
- Selección de periodo académico deseado, donde el usuario puede seleccionar entre:

- Un semestre académico donde el estudiante fue alumno regular. Esto incluye al semestre actual si el alumno es regular en estos momentos.
- Un año académico, siempre y cuando el estudiante fue alumno regular en los 2 semestres que componen el año.

Concentración de notas

Este documento se ha dividido en dos componentes diferentes según quien lo necesite.

Por un lado, se mantiene la **concentración de notas**. Esta vez es un documento que presenta un historial de las asignaturas aprobadas (o validadas) de un alumno con situación académica de “autorizado para titularse”, o “titulado”.

El documento presenta los años y periodos académicos de cuando se inscribieron las asignaturas, el código, nombre y créditos UdeC de estas, la nota de aprobación que el alumno logró, y señala si el alumno aprobó la asignatura por otros métodos (por ejemplo, por convalidación).

Luego de eso, se presenta el promedio ponderado de las asignaturas según lo establecido en el Artículo 24° del Reglamento de Docencia de Pregrado UdeC [6].

Se destacan las siguientes funcionalidades:

- Opción de visualizar las horas teóricas, prácticas y de laboratorio de las asignaturas.
- Es posible seleccionar una escala de notas determinada:
 - Escala de notas del 1,0 al 7,0.
 - Escala de notas del 1 al 100, únicamente disponible para alumnos antiguos.
- Si el alumno ha ingresado a la Universidad de Concepción a partir del año 2020, también son visibles los créditos del Sistema de Créditos Transferibles (SCT).

Por otro lado, se crea el **informe de notas** en el cual se presenta un historial de asignaturas del alumno. A diferencia de la concentración de notas, en este documento se presentan todas las asignaturas cursadas del estudiante, tanto aprobadas como reprobadas, siempre y cuando el estudiante posea como mínimo un semestre registrado como “alumno regular” a excepción del semestre actual.

Junto con la misma información de la concentración de notas, el informe de notas también presenta la calidad de las asignaturas (obligatoria, electiva, entre otros), y señala si la asignatura fue aprobada o reprobada.

Se destacan las siguientes funcionalidades:

- Posibilidad de visualizar las horas teóricas, prácticas y de laboratorio de las asignaturas.
- Selección obligatoria del periodo académico que se desee para el informe de motas, donde se posee:
 - Un semestre académico donde el estudiante fue alumno regular.
 - Un año académico, siempre y cuando el estudiante fue alumno regular en los dos semestres que componen el año.
 - Todos los periodos académicos registrados. Además, se presenta tanto el promedio ponderado como el curricular tal como están establecidos en el Artículo 24° del Reglamento de Docencia de Pregrado UdeC [6].

Ranking de titulación

Este documento fue reestructurado (comparado con el generado en el sistema *Brick*) en base a los comentarios de los stakeholders.

Ranking de licenciatura

Este documento presenta los mismos cambios realizados en el ranking de titulación.

Otros documentos

La generación de documentos generados en el sistema *Brick* no presentes en este capítulo han sido postergados para después del término de este trabajo.

5.2.3. Diseño del entorno gráfico

Para la interfaz gráfica del usuario (y estructura de los documentos a generar), se han sostenido reuniones con los stakeholders del proyecto, en el cual se han presentado esbozos de los módulos de vista a implementar en este trabajo. Tales diseños han sido modificados según adiciones solicitadas y observaciones que han nacido con el paso del tiempo.

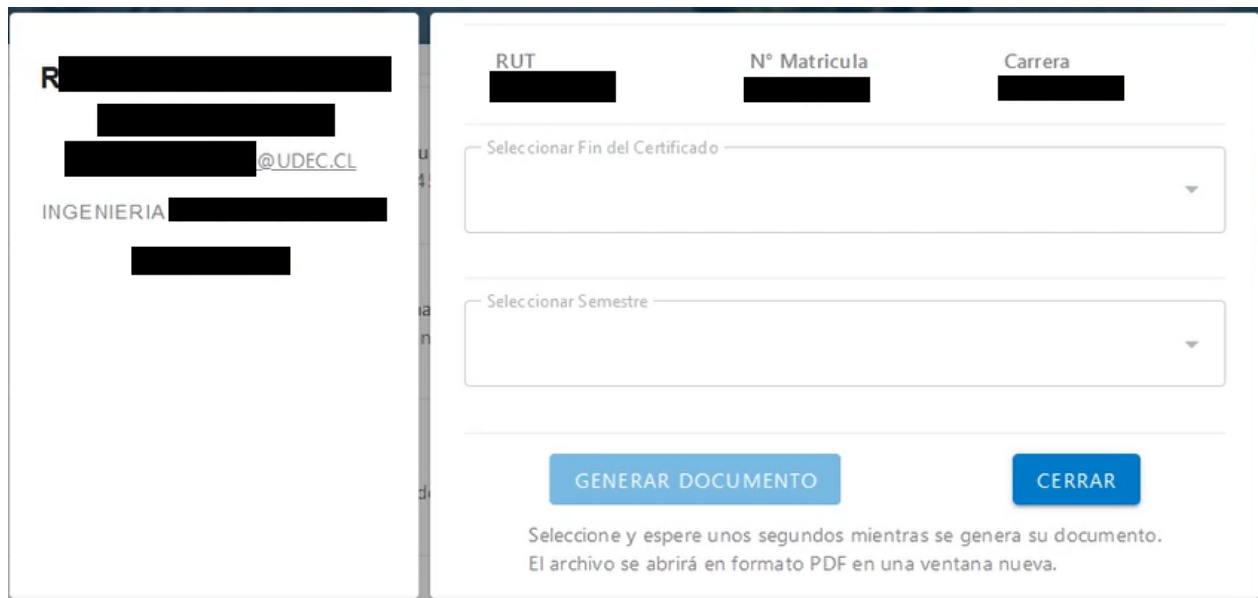
Para reuniones a las cuales el alumno memorista o los stakeholders no pudieron asistir, los avances realizados son presentados por medio de la plataforma Microsoft Teams.

Las interfaces finalizadas pueden observarse en el **capítulo 6**. Aquí, se presentan prototipos de tales vistas.

Generación de documentos

	RUT	N° Matricula	Carrera
undefined undefined SEMESTRE	Seleccionar Fin del Certificado		
	Seleccionar Semestre		
	GENERAR DOCUMENTO Seleccione y espere unos segundos mientras se genera su documento. El archivo se abrirá en formato PDF en una ventana nueva.		

Figura 5.3: Prototipo de interfaz de generación de certificado de alumno regular, 19 de octubre 2023



Prototipo de interfaz de generación de certificado de alumno regular. La interfaz está dividida en dos secciones principales: una para el perfil del estudiante y otra para la configuración del certificado.

Perfil del Estudiante:

- Nombre: R [Redacted]
- Apellido: [Redacted]
- Correo electrónico: [Redacted]@UDEC.CL
- Carrera: INGENIERIA [Redacted]
- Grado: [Redacted]

Configuración del Certificado:

- RUT: [Redacted]
- N° Matricula: [Redacted]
- Carrera: [Redacted]
- Seleccionar Fin del Certificado: [Dropdown menu]
- Seleccionar Semestre: [Dropdown menu]

Botones:

- GENERAR DOCUMENTO
- CERRAR

Nota: Seleccione y espere unos segundos mientras se genera su documento. El archivo se abrirá en formato PDF en una ventana nueva.

Figura 5.4: Prototipo de interfaz de generación de certificado de alumno regular, 29 de octubre 2023



Prototipo de interfaz de generación de concentración de notas. La interfaz está dividida en dos secciones principales: una para el perfil del estudiante y otra para la configuración del documento.

Perfil del Estudiante:

- Nombre: V [Redacted]
- Apellido: [Redacted]
- Correo electrónico: [Redacted]@UDEC.CL
- Carrera: INGENIERIA [Redacted]
- Grado: [Redacted]

Configuración del Documento:

- RUT: [Redacted]
- N° Matricula: [Redacted]
- Carrera: [Redacted]

Información:

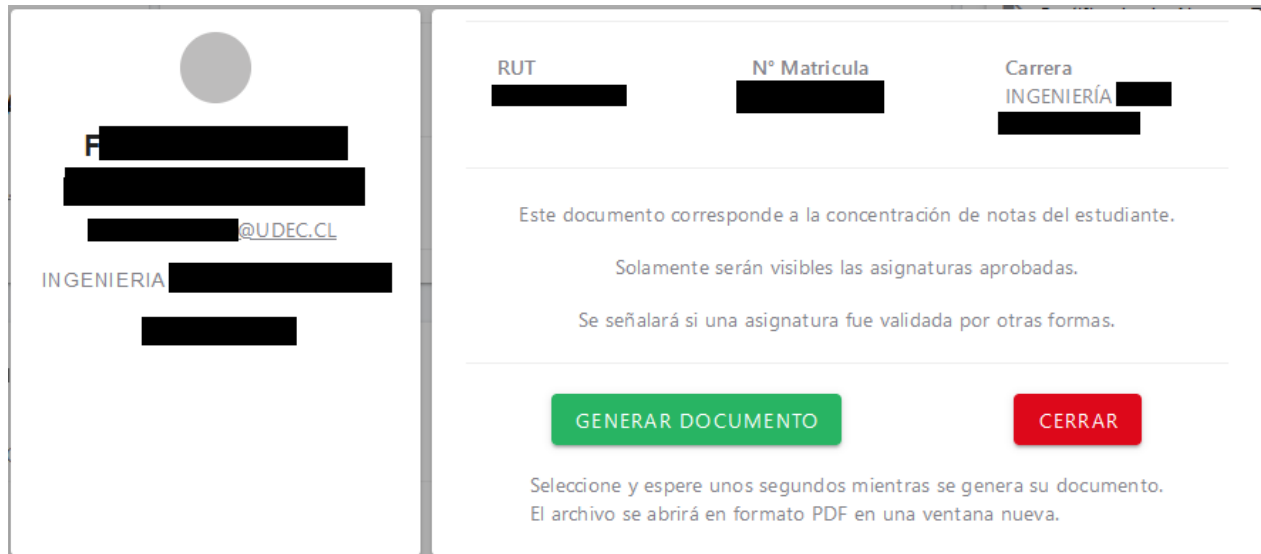
- Este documento corresponde a la concentración de notas del estudiante.
- Solamente serán visibles las asignaturas aprobadas.
- Se señalará si una asignatura fue validada por otras formas.

Botones:

- GENERAR DOCUMENTO
- CERRAR

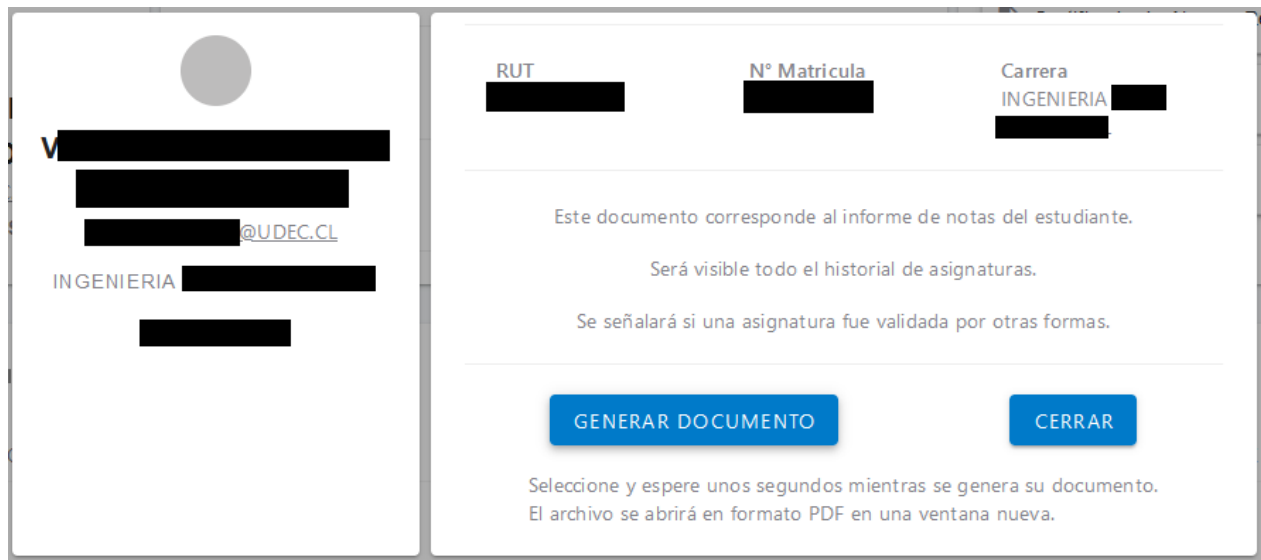
Nota: Seleccione y espere unos segundos mientras se genera su documento. El archivo se abrirá en formato PDF en una ventana nueva.

Figura 5.5: Prototipo de interfaz de generación de concentración de notas, 12 de enero 2024



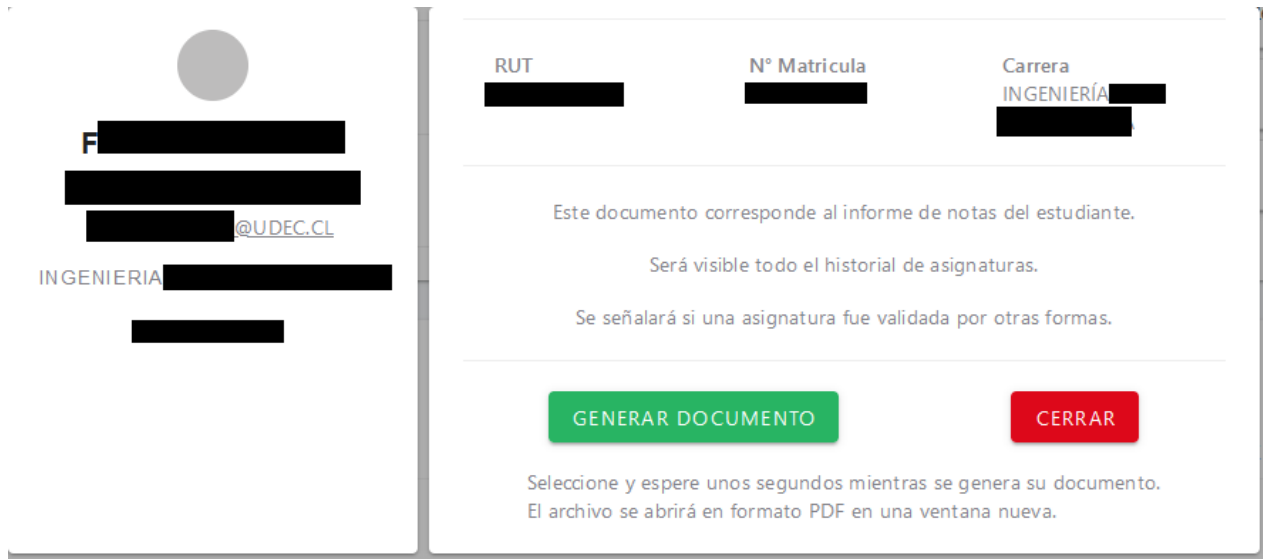
Prototipo de interfaz de generación de concentración de notas. La interfaz está dividida en dos secciones principales. La sección izquierda contiene un perfil de usuario con un círculo gris para la foto, el nombre 'F [REDACTED]', el correo electrónico '[REDACTED]@UDEC.CL', y la carrera 'INGENIERIA [REDACTED]'. La sección derecha contiene los campos de entrada para 'RUT [REDACTED]', 'N° Matricula [REDACTED]', y 'Carrera INGENIERIA [REDACTED]'. Debajo de estos campos, hay un texto explicativo: 'Este documento corresponde a la concentración de notas del estudiante. Solamente serán visibles las asignaturas aprobadas. Se señalará si una asignatura fue validada por otras formas.' En la parte inferior de la sección derecha, hay dos botones: 'GENERAR DOCUMENTO' (verde) y 'CERRAR' (rojo). Debajo de los botones, hay un texto adicional: 'Seleccione y espere unos segundos mientras se genera su documento. El archivo se abrirá en formato PDF en una ventana nueva.'

Figura 5.6: Prototipo de interfaz de generación de concentración de notas, 22 de enero 2024



Prototipo de interfaz de generación de informe de notas. La interfaz está dividida en dos secciones principales. La sección izquierda contiene un perfil de usuario con un círculo gris para la foto, el nombre 'V [REDACTED]', el correo electrónico '[REDACTED]@UDEC.CL', y la carrera 'INGENIERIA [REDACTED]'. La sección derecha contiene los campos de entrada para 'RUT [REDACTED]', 'N° Matricula [REDACTED]', y 'Carrera INGENIERIA [REDACTED]'. Debajo de estos campos, hay un texto explicativo: 'Este documento corresponde al informe de notas del estudiante. Será visible todo el historial de asignaturas. Se señalará si una asignatura fue validada por otras formas.' En la parte inferior de la sección derecha, hay dos botones: 'GENERAR DOCUMENTO' (azul) y 'CERRAR' (azul). Debajo de los botones, hay un texto adicional: 'Seleccione y espere unos segundos mientras se genera su documento. El archivo se abrirá en formato PDF en una ventana nueva.'

Figura 5.7: Prototipo de interfaz de generación de informe de notas, 17 de enero 2024



Prototipo de interfaz de generación de informe de notas, 22 de enero 2024. La interfaz está dividida en dos secciones principales: un sidebar a la izquierda y un área principal a la derecha.

Sidebar (Izquierda):

- Logo circular gris.
- Nombre de usuario: F [REDACTED]
- Correo electrónico: [REDACTED]@UDEC.CL
- Carrera: INGENIERIA [REDACTED]
- [REDACTED]

Área Principal (Derecha):

Formulario de datos:

- RUT: [REDACTED]
- N° Matricula: [REDACTED]
- Carrera: INGENIERÍA [REDACTED]

Texto informativo:

Este documento corresponde al informe de notas del estudiante.

Será visible todo el historial de asignaturas.

Se señalará si una asignatura fue validada por otras formas.

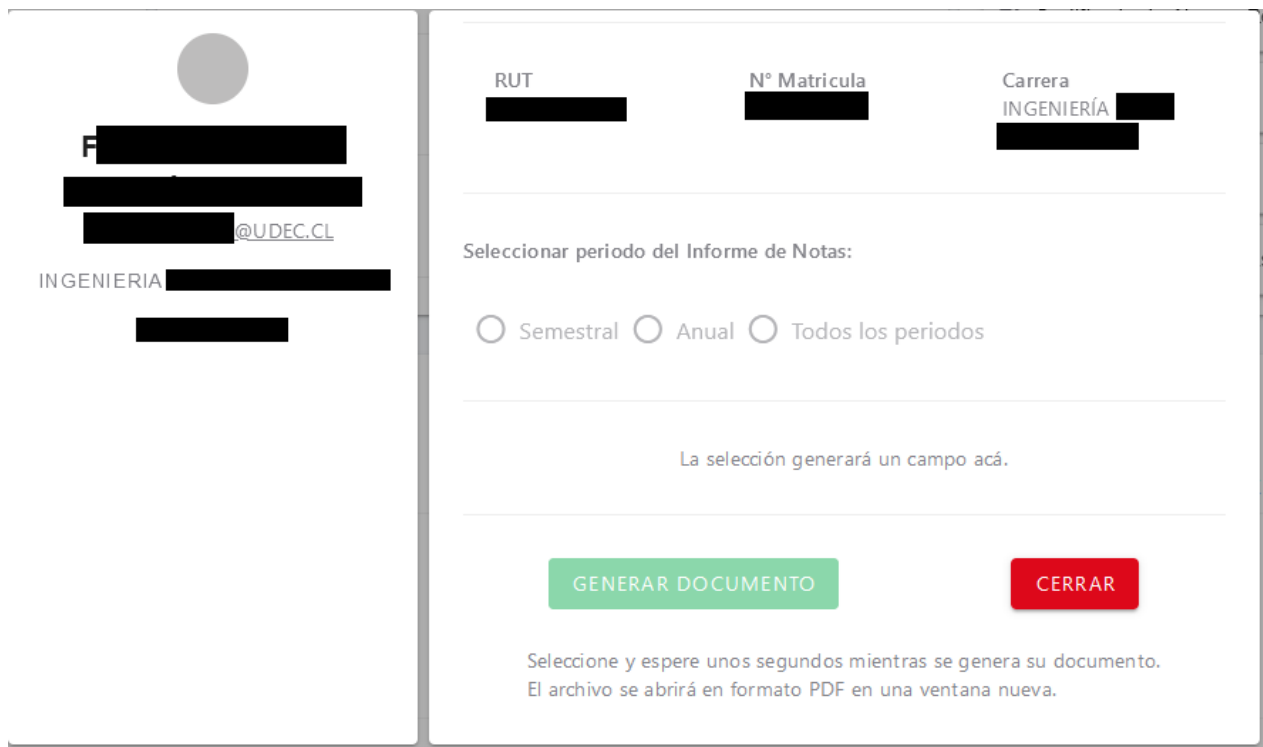
Botones de acción:

- GENERAR DOCUMENTO** (Botón verde)
- CERRAR** (Botón rojo)

Nota final:

Seleccione y espere unos segundos mientras se genera su documento. El archivo se abrirá en formato PDF en una ventana nueva.

Figura 5.8: Prototipo de interfaz de generación de informe de notas, 22 de enero 2024



Prototipo de interfaz de generación de informe de notas, 22 de febrero 2024. La interfaz está dividida en dos secciones principales: un sidebar a la izquierda y un área principal a la derecha.

Sidebar (Izquierda):

- Logo circular gris.
- Nombre de usuario: F [REDACTED]
- Correo electrónico: [REDACTED]@UDEC.CL
- Carrera: INGENIERIA [REDACTED]
- [REDACTED]

Área Principal (Derecha):

Formulario de datos:

- RUT: [REDACTED]
- N° Matricula: [REDACTED]
- Carrera: INGENIERÍA [REDACTED]

Selección de periodo:

Seleccionar periodo del Informe de Notas:

☐ Semestral ☐ Anual ☐ Todos los periodos

La selección generará un campo acá.

Botones de acción:

- GENERAR DOCUMENTO** (Botón verde)
- CERRAR** (Botón rojo)

Nota final:

Seleccione y espere unos segundos mientras se genera su documento. El archivo se abrirá en formato PDF en una ventana nueva.

Figura 5.9: Prototipo de interfaz de generación de informe de notas, 22 de febrero 2024

Interfaces de solicitudes

Solicitud: Suspensión de estudios

×

DESCRIPCIÓN SOLICITUD

La solicitud de suspensión de estudios es un proceso en el cual un estudiante puede solicitar la suspensión de su formación académica debido a factores muy variados. Esta solicitud será enviada al Vicedecano de la Facultad de Ingeniería. Si es aprobada, el estudiante pierde su calidad de alumno regular y se borrará del registro todos los antecedentes académicos del semestre que corresponda.

DOCUMENTOS

Previo a la solicitud de suspensión de estudios, el estudiante debe tomar en cuenta que:

- No se podrá suspender estudios 4 semanas antes del fin del periodo lectivo.
- Tampoco podrá suspender en caso de tener deudas con la Universidad.
- Además, no debe tener préstamos pendientes con la Biblioteca.

Luego de haber tenido en cuenta tales factores, el estudiante puede empezar con su solicitud. También es importante destacar que el estudiante tiene un plazo máximo de 3 en su suspensión de estudios. Luego de tal periodo, no podrá reincorporar estudios.

Ingresar datos

Esta solicitud tiene como destinatario: **Vicedecano**

DESCRIPCIÓN SOLICITUD

Normal  **B** *I* U    

ARCHIVOS



SOLICITAR

Historial de solicitud

No existe registro de solicitud

Figura 5.10: Prototipo de interfaz de solicitud de suspensión de estudios, 30 de octubre 2023

Solicitud: Suspensión de estudios

X

DESCRIPCIÓN SOLICITUD

La solicitud de suspensión de estudios es un proceso en el cual el estudiante puede solicitar la suspensión de su formación académica bajo ciertas razones. Esta solicitud será enviada al Vicedecano de la Facultad de Ingeniería. Si es aprobada, el estudiante pierde su calidad de alumno regular y se borrará del registro todos los antecedentes académicos del semestre que corresponda.

DOCUMENTOS

Previo a la solicitud de suspensión de estudios, se deben presentar los siguientes documentos:

- Certificado de la División de Asistencia Financiera al Estudiante en que conste que el alumno no tiene deudas con la universidad por concepto de aranceles y préstamos o que el pago de dichas deudas ha sido debidamente garantizado.
- Certificado de la Dirección de Bibliotecas en que conste que no adeuda material bibliográfico.
- Si el estudiante suspende estudios por razones de salud, se deben entregar también los certificados correspondientes.

Luego de haberse asegurado de enviar tales documentos, el estudiante puede empezar con su solicitud.

¡IMPORTANTE!

- El estudiante posee un tiempo máximo de 3 años para su suspensión de estudios. En caso de pasar tal límite, perderá la posibilidad de reincorporar estudios, y, por consecuencia, **no podrá volver a ser alumno regular.**
- No se podrá suspender estudios 4 semanas antes del fin del periodo lectivo.

Ingresar datos

Esta solicitud tiene como destinatario: **Encargada de Registro**

ESCOGER RAZONES DE SUSPENSIÓN

Es posible escoger más de una opción.

☐ Razones de Salud☐ Razones Económicas☐ Cambio de Ciudad☐ Razones Vocacionales

☐ Otro:

Especificar otra razón acá

ARCHIVOS OBLIGATORIOS

Adjuntar Certificado de No Deuda y Certificado de la Dirección de Bibliotecas

ARCHIVOS ADICIONALES

Adjuntar archivos adicionales, por ejemplo: Certificados de salud en caso de ser necesarios

SOLICITAR

Historial de solicitud

No existe registro de solicitud

Figura 5.11: Prototipo de interfaz de solicitud de suspensión de estudios, 15 de noviembre 2023

Solicitud: Suspensión de estudios

X

DESCRIPCIÓN SOLICITUD

La solicitud de suspensión de estudios es un proceso en el cual el estudiante puede solicitar la suspensión de su formación académica bajo ciertas razones. Esta solicitud será enviada al Vicedecano de la Facultad de Ingeniería. Si es aprobada, el estudiante pierde su calidad de alumno regular y se borrará del registro todos los antecedentes académicos del semestre que corresponda.

DOCUMENTOS

Previo a la solicitud de suspensión de estudios, se deben presentar los siguientes documentos **por separado**:

- Certificado de la División de Asistencia Financiera al Estudiante en que conste que el alumno no tiene deudas con la universidad por concepto de aranceles y préstamos o que el pago de dichas deudas ha sido debidamente garantizado.
- Certificado de la Dirección de Bibliotecas en que conste que no adeuda material bibliográfico.
- Si el estudiante suspende estudios por razones de salud, se deben entregar también los certificados correspondientes.

Luego de haberse asegurado de enviar tales documentos, el estudiante puede empezar con su solicitud.

¡IMPORTANTE!

- El estudiante posee un tiempo máximo de 3 años para su suspensión de estudios. En caso de pasar tal límite, perderá la posibilidad de reincorporar estudios, y, por consecuencia, **no podrá volver a ser alumno regular**.
- No se podrá suspender estudios 4 semanas antes del fin del periodo lectivo.

Ingresar datos

Esta solicitud tiene como destinatario: **Secretaría Académica**.

ESCOGER RAZONES DE SUSPENSIÓN

Es posible escoger más de una opción.

☒ Razones de Salud☐ Razones Económicas☐ Cambio de Ciudad☐ Razones Vocacionales

☐ Otro:

Especificar otra razón acá

ARCHIVOS

Como mínimo adjuntar Certificado de No Deuda y Certificado de la Dirección de Bibliotecas

ARCHIVOS MÉDICOS

SOLICITAR

Historial de solicitud

No existe registro de solicitud

Figura 5.12: Prototipo de interfaz de solicitud de suspensión de estudios, 22 de noviembre 2023

Solicitud: Reincorporación de estudios

X

DESCRIPCIÓN SOLICITUD

¡Bienvenido(a) de vuelta!

La solicitud de reincorporación de estudios es un proceso en el cual el estudiante puede solicitar la reincorporación de su formación académica luego de haber suspendido estudios. Esta solicitud normalmente es enviada al Vicedecano de la Facultad de Ingeniería, pero en caso de que una de las razones de la suspensión de estudios sea por temas de salud, esta será recibida por el Decano de esta misma facultad. Si es aprobada, el estudiante recupera su calidad de alumno regular.

DOCUMENTOS

Si la suspensión de estudios fue debido a razones de salud, se debe incorporar el informe de la Dirección de Servicios Estudiantiles, u otros fidedignos, que demuestren el fin de los impedimentos causantes de la suspensión de estudios.

Luego de haber enviado los documentos según los casos que corresponda, el estudiante puede empezar con su solicitud.

Ingresar datos

Esta solicitud tiene como destinatario: **Vicedecano**, o Decano, según el caso.

ARCHIVOS

+

SOLICITAR

Historial de solicitud

No existe registro de solicitud

Figura 5.13: Prototipo de interfaz de solicitud de reincorporación de estudios, 13 de noviembre 2023

Solicitud: Reincorporación de estudios

×

DESCRIPCIÓN SOLICITUD

o

¡Bienvenido(a) de vuelta!

La solicitud de reincorporación de estudios es un proceso en el cual el estudiante puede solicitar la reincorporación de su formación académica luego de haber suspendido estudios. Esta solicitud normalmente es enviada al Vicedecano de la Facultad de Ingeniería, pero en caso de que una de las razones de la suspensión de estudios sea por temas de salud, esta será recibida por el Decano de esta misma facultad. Si es aprobada, el estudiante recupera su calidad de alumno regular.

DOCUMENTOS

Si la suspensión de estudios fue debido a razones de salud, se debe incorporar el informe de la Dirección de Servicios Estudiantiles, u otros fidedignos, que demuestren el fin de los impedimentos causantes de la suspensión de estudios.

Luego de haber enviado los documentos según los casos que corresponda, el estudiante puede empezar con su solicitud.

Ingresar datos

Esta solicitud tiene como destinatario: **Secretaría Académica**

ARCHIVOS

Adjuntar certificados médicos, en caso de ser necesarios.

+

SOLICITAR

Historial de solicitud

No existe registro de solicitud

Figura 5.14: Prototipo de interfaz de de solicitud de reincorporación de estudios, 22 de noviembre 2023

Solicitud: Renuncia a la carrera

X

DESCRIPCIÓN SOLICITUD

La solicitud de renuncia a la carrera es un proceso en el cual un estudiante puede solicitar el abandono **permanente** de su formación académica debido a factores muy variados. Esta solicitud será enviada al Vicedecano de la Facultad de Ingeniería. Si es aprobada, el estudiante pierde su calidad de alumno regular y se borrará del registro todos los antecedentes académicos del semestre que corresponda.

DOCUMENTOS

Previo a la solicitud de abandono de carrera, se deben presentar los siguientes documentos:

- Certificado de la División de Asistencia Financiera al Estudiante en que conste que el alumno no tiene deudas con la universidad por concepto de aranceles y préstamos o que el pago de dichas deudas ha sido debidamente garantizado
- Certificado de la Dirección de Bibliotecas en que conste que no adeuda material bibliográfico.
- Si el estudiante suspende estudios por razones de salud, se deben entregar también los certificados correspondientes.

Luego de haberse asegurado de enviar tales documentos, el estudiante puede empezar con su solicitud.

¡IMPORTANTE!

El estudiante, en caso de presentar su solicitud de renuncia, y esta fuese aceptada, pierde **permanentemente** su calidad de alumno regular. En caso de querer abandonar temporalmente los estudios, se debe acceder al módulo de "suspensión de estudios".

Ingresar datos

Esta solicitud tiene como destinatario: **Vicedecano**

ESCOGER RAZONES DE ABANDONO DE CARRERA

Es posible escoger más de una opción.

☐ Salud

☐ Economía

☐ Ejemplo3

☐ Otro:

Especificar otra razón acá

ARCHIVOS

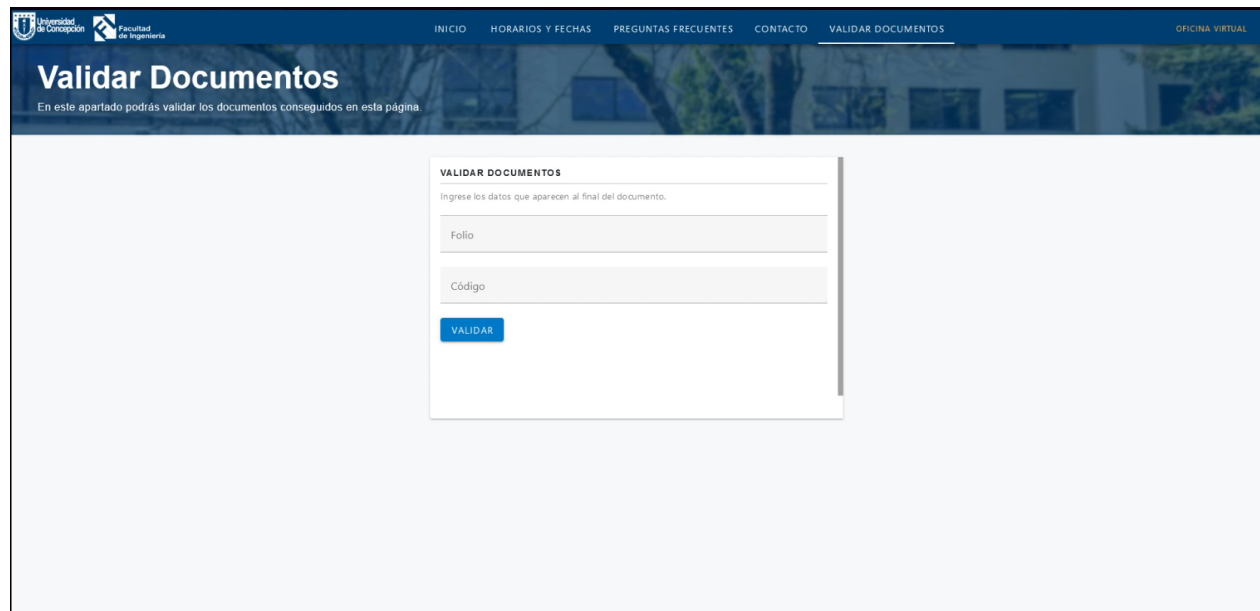
SOLICITAR

Historial de solicitud

No existe registro de solicitud

Figura 5.15: Prototipo de interfaz de solicitud de renuncia a la carrera, 13 de noviembre 2023

Otras interfaces



The screenshot shows a web application for document validation. At the top, there is a dark blue header with the university logo on the left and navigation links: INICIO, HORARIOS Y FECHAS, PREGUNTAS FRECUENTES, CONTACTO, VALIDAR DOCUMENTOS (highlighted), and OFICINA VIRTUAL. Below the header, a large banner area features the title 'Validar Documentos' in white text, with a subtitle 'En este apartado podrás validar los documentos conseguidos en esta página.' The main content area is light blue and contains a white form titled 'VALIDAR DOCUMENTOS'. The form includes the instruction 'Ingrese los datos que aparecen al final del documento.' and two input fields: 'Folio' and 'Código'. A blue 'VALIDAR' button is positioned below the input fields.

Figura 5.16: Prototipo de interfaz de validación de documentos, 29 de octubre 2023

Capítulo 6

Desarrollo

En este capítulo se presenta el desarrollo de la solución propuesta. Se explican las tecnologías utilizadas, y se da énfasis a los cambios realizados tanto a nivel de base de datos, backend, frontend y exportado de datos nuevos.

6.1. Tecnologías utilizadas

6.1.1. Base de datos

MySQL

Sistema de gestión de base de datos distribuido por Oracle, de código abierto, el cual ayuda a gestionar y ordenar la información recopilada. Es el pilar fundamental para ordenar los datos de la Oficina Virtual [11].

6.1.2. Backend

Node.js

Entorno de ejecución asíncrono diseñado en JavaScript, especializado en el desarrollo de aplicaciones web escalables [12]. Permite la ejecución de funciones a nivel de backend.

Express.js

Framework web diseñado para Node.js, cuyo uso está especializado en la creación de APIs RESTful [13].

Sequelize

Herramienta ORM (*Object-Relational Mapping*) para Node.js, basada en promesas, diseñada para varios sistemas de bases de datos, entre ellos MySQL [14]. El objetivo principal de esta herramienta es la de ejecutar consultas SQL sin necesidad de escribirlas de forma directa, como también facilitar la escritura de consultas complejas.

Tal herramienta posee, valga la redundancia, una herramienta que facilita la modificación de la estructura de una base de datos. Esto es posible gracias a las *migraciones* [15].

Las migraciones poseen una estructura definida:

- Una función “up”, encargada de ejecutar la migración. Esta función permite la creación de nuevas tablas, claves foráneas, columnas, cambio de tipos de datos, entre otras cosas.
- Una función “down”, la cual revierte la ejecución descrita en “up”.

Para mantener un registro de las ejecuciones realizadas, Sequelize crea una tabla de nombre *sequelizemeta* dentro de la base de datos.

Finalmente, Sequelize permite la ejecución de *seeders* los cuales permiten el poblado de datos. Estos poseen una estructura parecida a las migraciones y en este sistema leen los archivos .csv recopilados de la plataforma BI.

6.1.3. Frontend

Vue.js

Framework de JavaScript diseñado para la construcción de interfaces de usuario. Esta librería permite la creación de componentes para dividir la aplicación en varios elementos. Gracias a esto, Vue facilita la escalabilidad del sitio [16].

Las adiciones a la plataforma por el lado del frontend son realizadas gracias a la creación de nuevos componentes diseñados para la creación de documentos, solicitudes académicas, entre otras necesidades.

Los archivos de Vue generalmente se dividen en tres secciones:

- **Template:** Una sintaxis basada en el lenguaje HTML, en el cual se estructura el cómo se ve la página para el usuario.
- **Script:** Utilizando una combinación entre el lenguaje de programación JavaScript y algunos elementos definidos en Vue, permite el manejo de datos obtenidos desde el Backend.

- **Style:** Compuesto por el lenguaje de diseño gráfico CSS, permite, valga la redundancia, el diseño gráfico de la vista del sistema definido principalmente en Template.

Vuetify

Biblioteca de componentes para Vue, permite una creación más cómoda de elementos para el diseño de interfaces. Se poseen botones, selectores, campos de texto, entre otros, los cuales están diseñados particularmente para Vue [17].

Axios

Librería de JavaScript encargada de realizar peticiones HTTP basadas en promesas para Node.js [18]. Por medio de tales peticiones, Axios puede tanto recibir información desde el servidor, modificar tales datos, o ingresar datos nuevos.

JsPDF

Librería de JavaScript especializada en la generación de archivos PDF por el lado del cliente. Permite la generación simple de certificados, reportes, entre otros tipos de documentos [19, 20]. Esta librería ha sido fundamental para la generación de documentos en la Oficina Virtual.

JsPDF-autotable

Plugin de JsPDF para la creación de tablas dentro de esta librería [21]. Si bien con JsPDF se podría crear una tabla, esta sería más complicada de trabajar y no permite una mayor personalización y posee pocas funcionalidades en comparación de JsPDF-autotable.

6.2. Modificaciones al sistema

6.2.1. Diseño de base de datos

En la **figura 6.1** se presenta un diagrama que representa el diseño de base de datos relacional, con las modificaciones realizadas. Para ayudar a esclarecer los cambios realizados, se ha destacado en amarillo las tablas nuevas creadas, mientras que en color verde se destacan las columnas creadas en tablas previamente existentes.

Es posible ver tal diagrama sin tener los cambios destacados en el **apéndice A.2**, junto con otro diagrama el cual únicamente presenta las claves primarias y foráneas de cada tabla. Además, en los **apéndices A.3** y **A.4** es posible ver una explicación de las entidades creadas junto con sus claves primarias y foráneas, respectivamente.

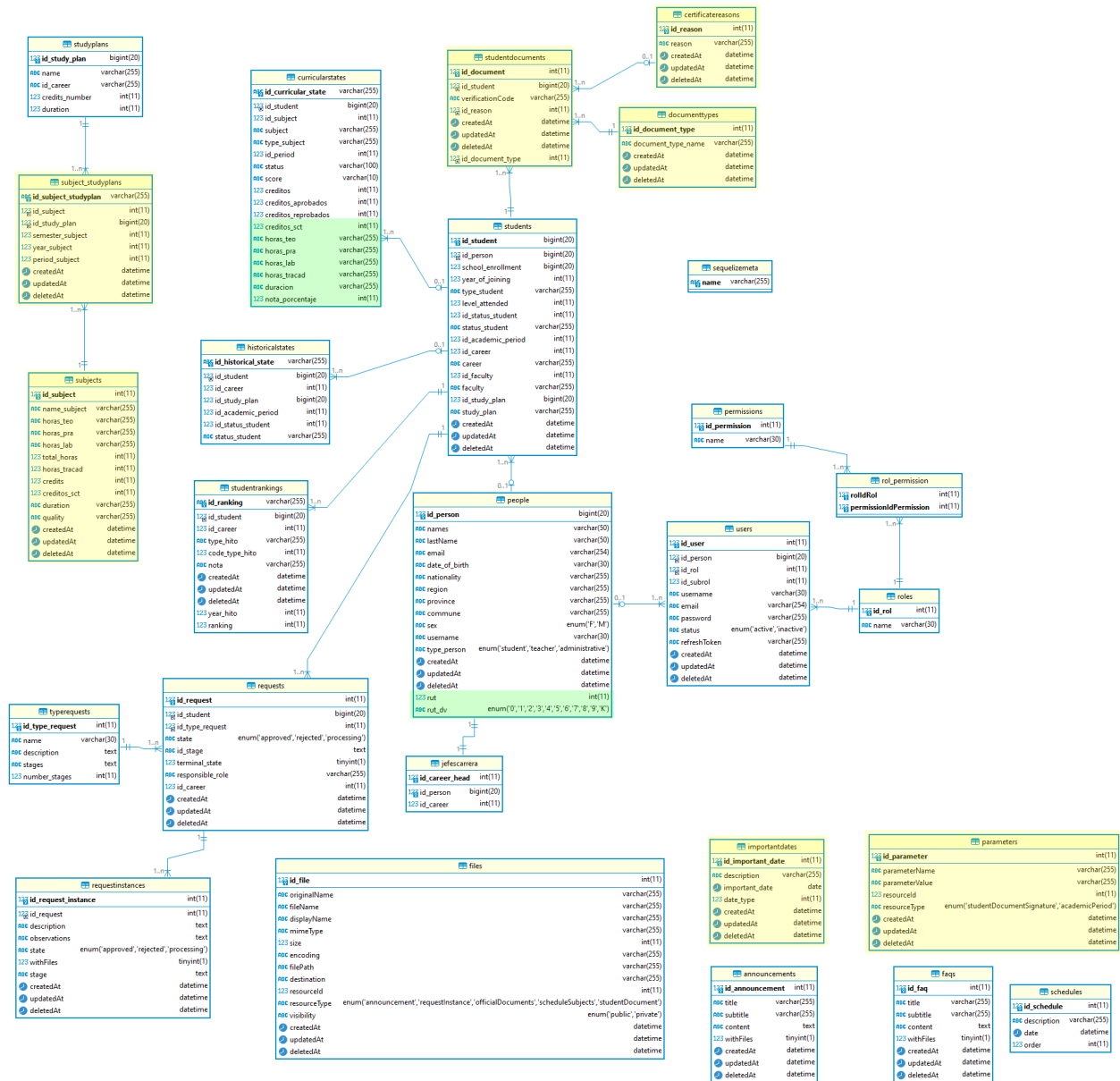


Figura 6.1: Diagrama de base de datos

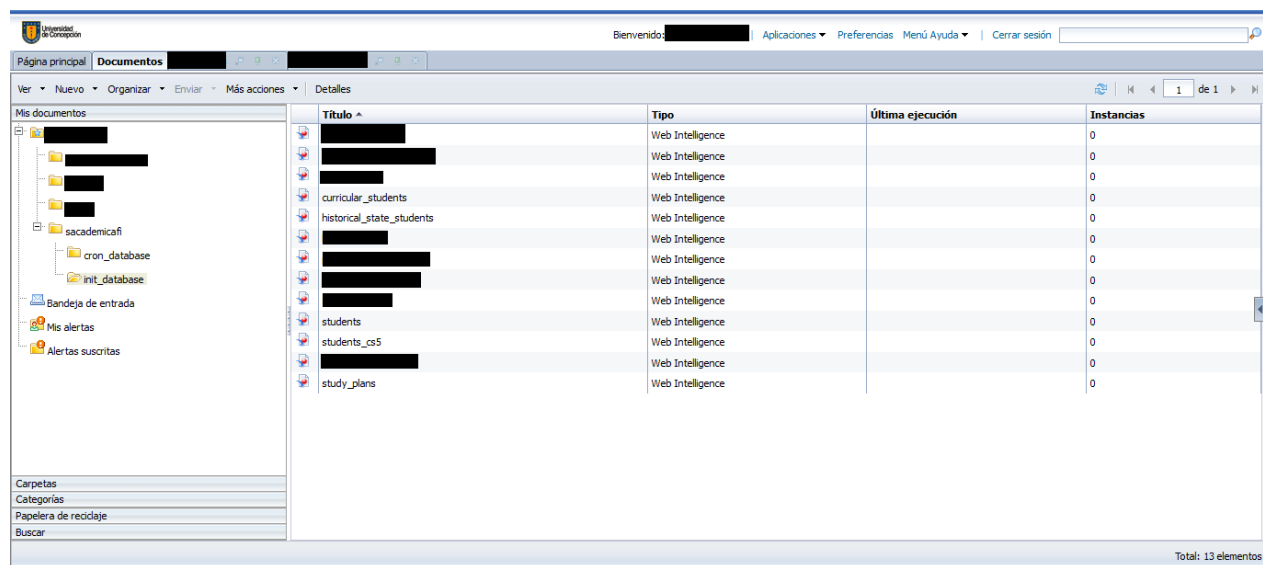
Las modificaciones realizadas han sido implementadas por medio de las migraciones de la herramienta Sequelize, explicado en la sección 1 de este capítulo.

6.2.2. Poblado de datos

El poblado de datos del sistema se logra gracias a la exportación de archivos .csv y .zip desde el *Business Intelligence* (BI) de la Universidad de Concepción. Algunos de los reportes generados se han actualizado para incluir datos nuevos, mientras que se crearon otros reportes para el poblado de tablas nuevas.

Inicialización de datos

Dentro del sistema BI, existe una carpeta de nombre “**sacademicafi**” la cual posee una subcarpeta de nombre “**init_database**”. En la **Figura 6.2** es posible ver los reportes generados.



The screenshot shows the BI system interface. On the left, a tree view displays the folder structure: 'sacademicafi' containing 'cron_database' and 'init_database'. The 'init_database' folder is selected. On the right, a table lists the generated reports. The table has four columns: 'Título', 'Tipo', 'Última ejecución', and 'Instancias'. The reports listed are: 'curricular_students', 'historical_state_students', 'students', 'students_cs5', and 'study_plans'. All reports are of type 'Web Intelligence' and have 0 instances.

Título	Tipo	Última ejecución	Instancias
curricular_students	Web Intelligence		0
historical_state_students	Web Intelligence		0
students	Web Intelligence		0
students_cs5	Web Intelligence		0
study_plans	Web Intelligence		0

Figura 6.2: Carpeta “sacademicafi/init_database” del sistema BI

Los reportes relevantes a este trabajo son los siguientes:

- **students:** Reporte de los datos de los estudiantes. Para este trabajo se decidió agregar la columna de RUT y dígito verificador de este, para la generación de documentos.
- **curricular_students:** Reporte que señala las asignaturas cursadas de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería. Para este trabajo se agregó las horas teóricas, prácticas, de laboratorio, trabajo académico, duración de la asignatura, y notas en escala del 1 al 100. Estos datos fueron necesarios para el Informe de Notas y Concentración de Notas.
- **historical_students:** Reporte del último estado académico que un estudiante posee en un cierto periodo académico.

- **students_cs5**: Reporte creado para obtener los estados de estudiantes con estado de “Autorizado para Titularse”. Este reporte es necesario para los Rankings de Titulación.

La obtención de datos para la generación de estos informes es logrado gracias a los “universos”, entre los cuales se destacan:

- DM Docencia - Informe curricular.
- DM Docencia - Registros curriculares.
- DM Docencia - Situación semestral.
- DM Docencia - Situación cohorte TR.

Actualización de datos

Por otro lado, dentro de la carpeta “**sacademicafi**” existe otra subcarpeta de nombre “**cron_database**”, la cual se encarga de enviar reportes diariamente al servidor de Secretaría Académica para actualizar los datos.

Los reportes relevantes a este trabajo son los siguientes

- **students**: Reporte de los datos de los estudiantes no titulados y que hayan ingresado hace menos de 10 años. Al igual que para la inicialización de datos, se decidió agregar la columna de RUT y dígito verificador de este, para la generación de documentos.
- **curricular_students**: Este reporte también entrega las asignaturas cursadas de los estudiantes, pero solamente del periodo académico actual.
- **historical_students**: Entrega los estados históricos de los estudiantes ingresados en los últimos 10 años.
- **students_cs5**: Reporte creado para obtener los estados de estudiantes con estado de “Autorizado para Titularse” registrados en los últimos 5 años. El reporte es enviado desde las 3:30 am hasta las 3:35 am y es necesario para los Rankings de Titulación.

El reporte **students_cs5** es necesario únicamente una vez en el año. Sin embargo, como tal día puede variar con el paso del tiempo, y que el reporte no debería exportarse manualmente, este archivo se recibe diariamente.

6.3. Visualización del sistema

A continuación, se presentarán capturas de pantalla de las interfaces implementadas en la plataforma.

6.3.1. Interfaces de generación de documentos

Estas interfaces son exactamente iguales tanto para el estudiante como para el secretario académico y las encargadas de registro.

The screenshot displays a web interface for generating a student certificate. On the left, a sidebar contains a profile section with a circular placeholder for a photo, followed by the name 'F [REDACTED]', an email address '[REDACTED]@UDEC.CL', the program 'INGENIERIA [REDACTED]', and the semester 'SEMESTRE 0'. The main content area on the right includes three input fields for 'RUT', 'N° Matricula', and 'Carrera' (with 'INGENIERÍA' visible). Below these is a dropdown menu labeled 'Seleccionar Fin del Certificado'. Further down is a section titled 'Seleccionar si se desea el certificado por semestre o año:' with two radio buttons, 'Semestre' (selected) and 'Año'. This is followed by another dropdown menu labeled 'Seleccionar Semestre'. At the bottom of the form are two buttons: a green 'GENERAR DOCUMENTO' button and a red 'CERRAR' button. A final message at the very bottom states: 'Seleccione y espere unos segundos mientras se genera su documento. El archivo se abrirá en formato PDF en una ventana nueva.'

Figura 6.3: Interfaz de generación de un certificado de alumno regular

RUT [REDACTED] N° Matricula [REDACTED] Carrera INGENIERÍA [REDACTED]

Seleccionar datos opcionales deseados:

☐ Horas Teóricas, Prácticas, y de Laboratorio

Seleccionar periodo del Informe de Notas:

☐ Semestral ☐ Anual ☐ Todos los periodos

La selección generará un campo acá.

GENERAR DOCUMENTO **CERRAR**

Seleccione y espere unos segundos mientras se genera su documento.
El archivo se abrirá en formato PDF en una ventana nueva.

Figura 6.4: Interfaz de generación de un informe de notas

RUT [REDACTED] N° Matricula [REDACTED] Carrera INGENIERÍA [REDACTED]

Seleccionar datos opcionales deseados:

☐ Horas Teóricas, Prácticas, y de Laboratorio

Seleccionar escala de notas:

☐ Escala 1 a 7 ☐ Escala 1 a 100

Este documento corresponde a la concentración de notas del estudiante.
Solamente serán visibles las asignaturas aprobadas.
Se señalará si una asignatura fue validada por otras formas.

GENERAR DOCUMENTO **CERRAR**

Seleccione y espere unos segundos mientras se genera su documento.
El archivo se abrirá en formato PDF en una ventana nueva.

Figura 6.5: Interfaz de generación de una concentración de notas

Formulario de generación de ranking de titulación:

Perfil de usuario:

- Nombre: F [Redacted]
- Correo: [Redacted]@UDEC.CL
- Carrera: INGENIERIA [Redacted]
- Semestre: SEMESTRE 0

Campos de entrada:

- RUT: [Redacted]
- N° Matricula: [Redacted]
- Carrera: [Redacted]

Botones:

- GENERAR DOCUMENTO (Verde)
- CERRAR (Rojo)

Nota: Seleccione y espere unos segundos mientras se genera su documento. El archivo se abrirá en formato PDF en una ventana nueva.

Figura 6.6: Interfaz de generación de un ranking de titulación

Validar Documentos

En este apartado podrás validar los documentos conseguidos en esta página.

VALIDAR DOCUMENTOS

Ingrese los datos que aparecen en el documento, asegurándose de escribir bien tales datos.

Folio: [Input Field]

Código: [Input Field]

VALIDAR

Figura 6.7: Interfaz de validación de un documento

6.3.2. Interfaces de solicitudes académicas

Lamentablemente, no se han podido implementar las solicitudes académicas, pero sí se han diseñado interfaces para cada una de las solicitudes. Estas pueden estar sujetas a cambios.

Las descripciones de solicitudes están ocultas por defecto.

Solicitud: Suspensión de estudios

×

DESCRIPCIÓN SOLICITUD 

La solicitud de suspensión de estudios es un proceso en el cual el estudiante puede solicitar la suspensión de su formación académica bajo ciertas razones. Esta solicitud será enviada al Vicedecano de la Facultad de Ingeniería. Si es aprobada, el estudiante pierde su calidad de alumno regular y se borrará del registro todos los antecedentes académicos del semestre que corresponda.

¡IMPORTANTE!

Su solicitud será revisada sólo si adjunta los certificados que indica el Reglamento de Docencia de Pregrado UdeC (Artículo 35°).

Ingresar datos

Esta solicitud tiene como destinatario: **Vicedecano**.

ESCOGER RAZONES DE SUSPENSIÓN

Es posible escoger más de una opción.

☐ Razones de Salud

☐ Razones Económicas

☐ Cambio de Ciudad

☐ Razones Vocacionales

☐ Otro:

ARCHIVOS

+

SOLICITAR

Historial de solicitud

No existe registro de solicitud

Figura 6.8: Interfaz de la página de suspensión de estudios

Solicitud: Reincorporación de estudios

×

DESCRIPCIÓN SOLICITUD

👁

¡Bienvenido(a) de vuelta!

La solicitud de reincorporación de estudios es un proceso en el cual el estudiante puede solicitar la reincorporación de su formación académica luego de haber suspendido estudios. Esta solicitud normalmente es enviada al Vicedecano de la Facultad de Ingeniería, pero en caso de que una de las razones de la suspensión de estudios sea por temas de salud, esta será recibida por el Decano de esta misma facultad. Si es aprobada, el estudiante recupera su calidad de alumno regular.

¡IMPORTANTE!

Debe adjuntar los certificados médicos, cuando corresponda, que indica el Reglamento de Docencia de Pregrado UdeC (Artículo 33°).

Ingresar datos

Esta solicitud tiene como destinatario: **Vicedecano**

ARCHIVOS

+

SOLICITAR

Historial de solicitud

No existe registro de solicitud

Figura 6.9: Interfaz de la página de reincorporación de estudios

Solicitud: Renuncia a la carrera

×

DESCRIPCIÓN SOLICITUD

👁

La solicitud de renuncia a la carrera es un proceso en el cual un estudiante puede solicitar el abandono **permanente** de su formación académica debido a factores muy variados. Esta solicitud será enviada al Vicedecano de la Facultad de Ingeniería. Si es aprobada, el estudiante pierde su calidad de alumno regular y se borrará del registro todos los antecedentes académicos del semestre que corresponda.

¡IMPORTANTE!

Su solicitud será revisada sólo si adjunta los certificados que indica el Reglamento de Docencia de Pregrado UdeC (Artículo 35°).

Ingresar datos

Esta solicitud tiene como destinatario: **Vicedecano**.

ESCOGER RAZONES DE ABANDONO DE CARRERA

Es posible escoger más de una opción.

☐ Razones de Salud

☐ Razones Económicas

☐ Cambio de Ciudad

☐ Razones Vocacionales

☐ Otro:

ARCHIVOS

+

SOLICITAR

Historial de solicitud

No existe registro de solicitud

Figura 6.10: Interfaz de la página de renuncia a la carrera

6.3.3. Interfaces de configuración de páginas

Estas interfaces están únicamente disponibles para el secretario académico. En la **figura 6.11** se puede ver la página completa, mientras que las otras imágenes corresponden a las selecciones de ajustes, las cuales serían presentadas en el recuadro de la derecha.

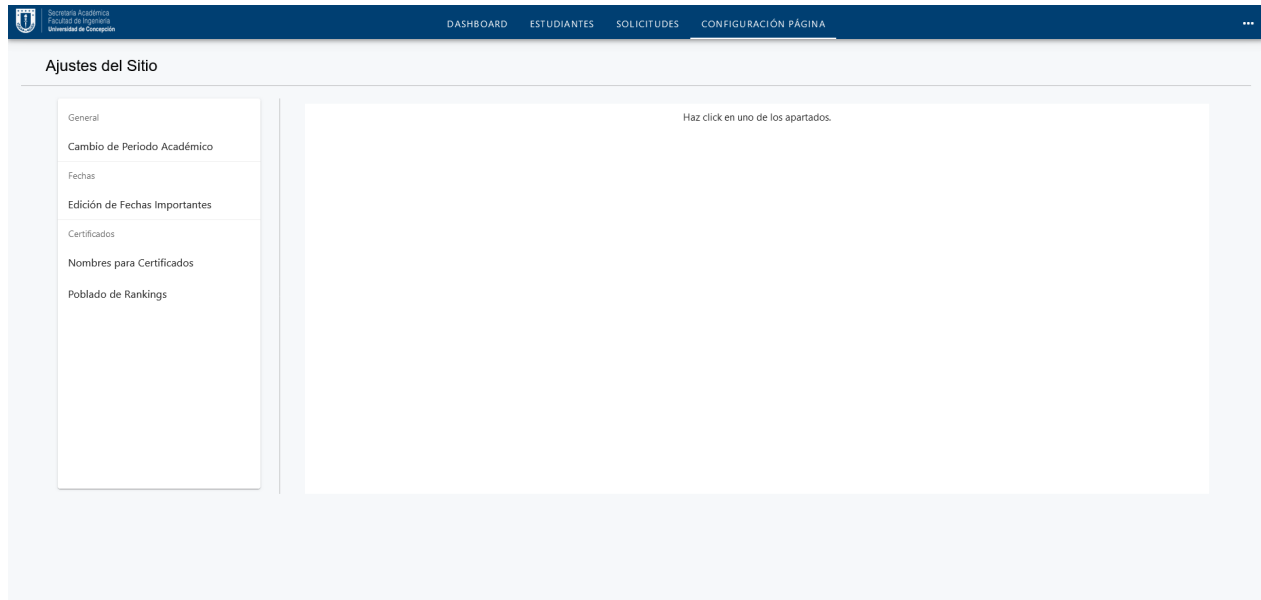


Figura 6.11: Interfaz de la página de configuración del sitio

CAMBIO DE PERIODO ACADÉMICO

DESCRIPCIÓN

SELECCIONAR AÑO Y SEMESTRE

☐ 1° Semestre ☐ 2° Semestre

MODIFICAR PERIODO ACADÉMICO

El periodo académico actual es: **2024 - 1**

Figura 6.12: Interfaz de la sección de cambio del periodo académico

CAMBIO DE FIRMAS DE DOCUMENTOS

DESCRIPCIÓN 

Este apartado tiene como propósito modificar los nombres visibles en los documentos generados por estudiantes registrados en esta plataforma. Algunos ejemplos de estos documentos son los Certificados de Alumno Regular y las Concentraciones de Notas.

SELECCIONAR FIRMANTE

MODIFICAR NOMBRE FIRMANTE

MODIFICAR NOMBRE

Figura 6.13: Interfaz de la sección de cambio de firmantes para la generación de documentos

POBLADO DE RANKINGS

DESCRIPCIÓN 

Este apartado es el encargado de facilitar el poblado de rankings de un cierto año académico. Es **necesario** revisar que la fecha visible sea correcta, con tal de evitar errores. Tal fecha se puede modificar en el apartado de "Edición de Fechas Importantes". Esta página únicamente puede poblar los rankings de los últimos 5 años. Además, como los rankings son por año, no es relevante el semestre.

SELECCIONAR AÑO

Seleccionar año

INICIAR POBLADO

La fecha límite actual para registros de Titulaciones y Licenciados para rankings es: **2024-03-28** (año-mes-día).

Figura 6.14: Interfaz de la sección para el poblado de rankings de estudiantes

Es posible ver las interfaces con mensajes de errores en el **apéndice A.6**.

Capítulo 7

Conclusiones y trabajo futuro

A lo largo de esta memoria de título, se ha modificado un sistema perteneciente a la Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción, con tal de otorgar nuevas funcionalidades útiles para los usuarios de la plataforma. La generación de documentos como lo son el certificado de alumno regular y las concentraciones de notas han ayudado significativamente a la Secretaría Académica, al eliminar parcialmente la necesidad de correos para solicitar estos archivos.

Unos de los desafíos principales en este trabajo fue aprender los nuevos frameworks y tecnologías que han sido implementadas previamente para el desarrollo de esta plataforma. Sin embargo, al ya tener una mejor noción de estos programas, los próximos trabajos serán desarrollados con mayor facilidad.

Las constantes reuniones con Secretaría Académica han resultado ser muy favorables tanto para comprender el funcionamiento interno de las solicitudes académicas, como para entender los elementos necesarios para los documentos generados en la plataforma. Además, tales reuniones también han ayudado a comprender varios casos con tal de evitar la emisión de documentos donde no correspondan.

Como trabajo futuro se pueden considerar los siguientes puntos:

- La implementación de las solicitudes académicas dentro de la plataforma no ha logrado realizarse en su totalidad durante el transcurso de esta memoria de título. Durante el desarrollo de este trabajo han surgido problemas con respecto al envío de correos automatizados para el tratamiento de estas solicitudes, en las cuales han surgido problemas con conexiones al servidor SMTP de los correos UdeC para lo cual se han sostenido reuniones con la Dirección de Tecnologías de la Información.
- Es recomendable realizar un análisis técnico de la base de datos modificada. Esto se debe lograr sin afectar el desempeño del sistema y sosteniendo reuniones con otras entidades de la Universidad de Concepción.
- Se sugiere, para personas que deseen colaborar en esta plataforma, la creación de un ambiente de *testing* automatizado. Esto agilizaría enormemente el desarrollo de trabajos futuros de este sistema.
- Se deben integrar las cuentas UdeC oficiales a la Oficina Virtual, esto implica una modificación a la base de datos ya existente y reuniones con la Dirección de Tecnologías de la Información.
- Para reforzar la seguridad de la Oficina Virtual, se debe realizar un análisis de vulnerabilidad del sistema con tal de tomar las medidas respectivas. Un paso inicial para tales medidas sería cambiar el protocolo de comunicación del sitio de HTTP, a HTTPS.
- Durante el transcurso de este trabajo, se ha informado que se ha realizado un sistema completamente nuevo para la totalidad de la FI-UdeC. Esto implica una modificación a futuro del stack tecnológico de la Oficina Virtual.

Bibliografía

- [1] U. de Concepción, “Corporación - Universidad de Concepción,” s/f.
[Online]. Recuperado de: <https://www.udec.cl/pexterno/node/11>
- [2] U. de Concepción, “Quienes Somos - Facultad de Ingeniería UdeC,” s/f.
[Online]. Recuperado de: <https://fi.udec.cl/facultad/quienes-somos/>
- [3] S. A. UdeC, “Sitio web oficial, Secretaría Académica Facultad de Ingeniería UdeC,” s/f.
[Online]. Recuperado de: <http://secad.ing.udec.cl/home>
- [4] U. de Concepción, “Secretaría Académica,” 2024.
[Online]. Recuperado de: <http://ofivirtualfi.udec.cl/home>
- [5] U. de Concepción, “Brick,” s/f.
[Online]. Recuperado de: <http://brick.udec.cl/>
- [6] U. de Concepción, *Reglamento General de Docencia de Pregrado - Decreto UdeC N° 2018 - 017*. Universidad de Concepción, 2018.
[Online]. Recuperado de: <http://ofivirtualfi.udec.cl/home>
- [7] U. de Concepción, “UDARAE - Dirección de Docencia,” 2022.
[Online]. Recuperado de: <https://docencia.udec.cl/unidades/udarae/>
- [8] F. de Ingeniería Universidad de Concepción, *Reglamento Interno de Docencia de Pregrado de la Facultad de Ingeniería*. Universidad de Concepción, 2022.
[Online]. Recuperado de: <http://ofivirtualfi.udec.cl/home>
- [9] B. F. Vera, “Desarrollo de un software de gestión académica como base para la reingeniería del sistema de secretaría académica.” *Universidad de Concepción*, 2024.
[Online]. Recuperado de: <http://repositorio.udec.cl/handle/11594/12160>
- [10] U. de Concepción, “INICIO - normasgraficas.udec.cl,” 2020.
[Online]. Recuperado de: <http://normasgraficas.udec.cl/>

- [11] Oracle, “MySQL :: MySQL 8.0 Reference Manual :: 1.2.1 What is MySQL?” 2024.
[Online]. Recuperado de: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/what-is-mysql.html>
- [12] Node.js, “Node.js - Run JavaScript Everywhere,” s/f.
[Online]. Recuperado de: <https://nodejs.org/en>
- [13] O. Foundation, “Express - Node.js web application framework,” s/f.
[Online]. Recuperado de: <https://expressjs.com/>
- [14] S. Contributors, “Sequelize v6 - Sequelize,” 2023.
[Online]. Recuperado de: <https://sequelize.org/docs/v6/>
- [15] S. Contributors, “Migrations - Sequelize,” 2023.
[Online]. Recuperado de: <https://sequelize.org/docs/v6/other-topics/migrations/>
- [16] Vue.js, “Vue.js - The Progressive JavaScript Framework - Vue.js,” s/f.
[Online]. Recuperado de: <https://vuejs.org/>
- [17] Vuetify, “Vuetify — A Vue Component Framework,” s/f.
[Online]. Recuperado de: <https://vuetifyjs.com/en/>
- [18] J. J. Sarjeant, “Axios,” 2020.
[Online]. Recuperado de: <https://axios-http.com/>
- [19] P. Agency, “jsPDF,” 2024.
[Online]. Recuperado de: <https://parall.ax/products/jspdf>
- [20] J. Hall, “jspdf - npm,” 2022.
[Online]. Recuperado de: <https://www.npmjs.com/package/jspdf>
- [21] S. Bengtsson, “jspdf-autotable - npm,” 2024.
[Online]. Recuperado de: <https://www.npmjs.com/package/jspdf-autotable>

Apéndice

Apéndice

A.1. Especificaciones de caso de uso

A.1.1. Generación de documentos

Caso de uso:	Certificado de alumno regular propio
Actor principal:	Usuario (alumnos y exalumnos FI-UdeC)
Personal involucrado e intereses:	▪ Usuario: Desea generar un certificado de alumno regular. ▪ Oficina Virtual: Debe obtener las razones de certificado, verificar los periodos donde el usuario fue alumno regular, y permite la generación del documento.
Precondiciones:	▪ El usuario debe iniciar sesión en el sistema. ▪ El alumno que solicita un certificado de alumno regular debe poseer como mínimo un semestre registrado con tal situación académica.

Resultado:	■ El usuario ha conseguido de forma exitosa un certificado de alumno regular. ■ Tal documento puede ser validado en la Oficina Virtual en un máximo de 60 días.
Escenario de éxito:	1. El usuario presiona el botón para solicitar un certificado de alumno regular. 2. El sistema carga las razones para obtener certificados, y los semestres donde el usuario fue alumno regular. 3. El usuario selecciona una razón para obtener el certificado. 4. El usuario debe seleccionar si desea la generación del documento según el periodo académico: ■ Un semestre académico. ■ Un año académico. 5. El usuario hace click en el botón para generar el documento, recientemente habilitado. 6. El sistema genera el folio y el código de verificación del documento, para su validación. 7. Se descarga un archivo .PDF dentro del ordenador del usuario, el cual es el certificado de alumno regular.
Escenarios alternativos:	■ Razón no presente en selección: el usuario debe seleccionar la razón “Trámites en los que se estime conveniente” para continuar. ■ Si el alumno que solicita el documento no posee semestres registrados como alumno regular, no se le puede generar el certificado. ■ El usuario cancela la operación.

Tabla A.1: Caso de uso: certificado de alumno regular propio

Caso de uso:	Certificado de alumno regular obtenido por administrativos
Actor principal:	Usuario (secretario académico y encargadas registro)
Personal involucrado e intereses:	■ Usuario: Desea generar un certificado de alumno regular. ■ Oficina Virtual: Debe obtener las razones de certificado, verificar los periodos donde el estudiante fue alumno regular, y permite la generación del documento.
Precondiciones:	■ El usuario debe iniciar sesión en el sistema. ■ El alumno debe poseer como mínimo un semestre registrado como alumno regular para generar tal certificado.
Resultado:	■ El usuario ha conseguido de forma exitosa un certificado de alumno regular. ■ Tal documento puede ser validado en la Oficina Virtual en un máximo de 60 días.

Escenario de éxito:	1. El usuario busca, dentro del listado de los alumnos, al estudiante al cual se le solicita el documento para después presionar el botón para solicitar un certificado de alumno regular. 2. El sistema carga las razones para obtener certificados, y los semestres donde el estudiante fue alumno regular. 3. El usuario selecciona una razón para obtener el certificado. 4. El usuario debe seleccionar si desea la generación del documento según el periodo académico: ■ Un semestre académico. ■ Un año académico. 5. El usuario hace click en el botón para generar el documento, recientemente habilitado. 6. El sistema genera el folio y el código de verificación del documento, para su validación. 7. Se descarga un archivo .PDF dentro del ordenador del usuario, el cual es el certificado de alumno regular.
Escenarios alternativos:	■ Razón no presente en selección: el usuario debe seleccionar la razón “Trámites en los que se estime conveniente” para continuar. ■ Si el alumno al cual se le solicita el documento no posee semestres registrados como alumno regular, no se le puede generar el certificado. ■ No se puede generar un certificado de alumno regular si el estudiante no posee semestres registrados con tal situación académica. ■ El usuario cancela la operación.

Tabla A.2: Caso de uso: certificado de alumno regular obtenido por administrativos

Caso de uso:	Informe de notas propio
Actor principal:	Usuario (alumnos y exalumnos FI-UdeC)
Personal involucrado e intereses:	■ Usuario: Desea generar un informe de notas. ■ Oficina Virtual: Debe obtener los periodos donde el estudiante fue alumno regular, y los datos de los estados curriculares excepto los abandonados y los del periodo académico actual.
Precondiciones:	■ El usuario debe iniciar sesión en el sistema. ■ El alumno que solicita un informe de notas debe poseer como mínimo un semestre registrado como alumno regular, exceptuando el periodo académico actual.
Resultado:	■ El usuario ha conseguido de forma exitosa un informe de notas. ■ Tal documento puede ser validado en la plataforma en un máximo de 60 días.

Escenario de éxito:	1. El usuario presiona el botón para solicitar un informe de notas. 2. El sistema carga los semestres donde el usuario fue alumno regular. 3. El usuario selecciona, si desea, las horas teóricas, prácticas, y de laboratorio de las asignaturas. 4. El usuario debe seleccionar si desea la generación del documento según el periodo académico: ■ Un semestre académico. ■ Un año académico. ■ Todos los periodos académicos. 5. El usuario hace click en el botón para generar el documento, recientemente habilitado. 6. El sistema carga los estados curriculares del usuario según la selección del paso 4. 7. El sistema genera el folio y el código de verificación del documento, para su validación. 8. Se descarga un archivo .PDF dentro del ordenador del usuario, el cual es un informe de notas.
Escenarios alternativos:	■ Si el alumno que solicita el documento no posee semestres registrados como alumno regular, no se le puede generar el archivo. ■ El usuario cancela la operación.

Tabla A.3: Caso de uso: informe de notas propio

Caso de uso:	Informe de notas obtenido por administrativos
Actor principal:	Usuario (secretario académico y encargadas registro)
Personal involucrado e intereses:	■ Usuario: Desea generar un informe de notas. ■ Oficina Virtual: Debe obtener los periodos donde el estudiante fue alumno regular, y los datos de los estados curriculares excepto los abandonados y los del periodo académico actual.
Precondiciones:	■ El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema. ■ El alumno debe poseer como mínimo un semestre registrado como alumno regular (exceptuando el periodo académico actual) para generar un informe de notas.
Resultado:	■ El usuario ha conseguido de forma exitosa un informe de notas de un estudiante FI-UdeC. ■ Tal documento puede ser validado en la plataforma en un máximo de 60 días.

Escenario de éxito:	1. El usuario busca, dentro del listado de los alumnos, al estudiante al cual se le solicita el documento para después presionar el botón para solicitar un informe de notas. 2. El sistema carga los semestres donde el estudiante seleccionado fue alumno regular. 3. El usuario selecciona, si desea, las horas teóricas, prácticas, y de laboratorio de las asignaturas. 4. El usuario debe seleccionar si desea la generación del documento según el periodo académico: ■ Un semestre académico. ■ Un año académico. ■ Todos los periodos académicos. 5. El usuario hace click en el botón para generar el documento, recientemente habilitado. 6. El sistema carga los estados curriculares del usuario según la selección del paso 4. 7. El sistema genera el folio y el código de verificación del documento, para su validación. 8. Se descarga un archivo .PDF dentro del ordenador del usuario, el cual es un informe de notas.
Escenarios alternativos:	■ Si el alumno que solicita el documento no posee semestres registrados como alumno regular, no se le puede generar el documento. ■ El usuario cancela la operación.

Tabla A.4: Caso de uso: informe de notas obtenido por administrativos

Caso de uso:	Concentración de notas propio
Actor principal:	Usuario (alumnos titulados o “autorizados para titularse” FI-UdeC)
Personal involucrado e intereses:	■ Usuario: Desea generar una concentración de notas. ■ Oficina Virtual: Debe verificar que el usuario sea titulado o autorizado para titularse, y obtener los estados curriculares con estados aprobados, convalidados, revalidados, reconocidos, y validados.
Precondiciones:	■ El usuario debe iniciar sesión en el sistema. ■ El alumno que solicita la concentración de notas debe estar verificado en el sistema que su situación académica sea “titulado” o “autorizado para titularse”.
Resultado:	■ El usuario ha conseguido de forma exitosa una concentración de notas. ■ Tal documento puede ser validado en la Oficina Virtual en un máximo de 60 días.

Escenario de éxito:	1. El usuario presiona el botón para solicitar una concentración de notas. 2. El sistema carga si el usuario tiene la situación académica correcta. 3. El usuario selecciona, si desea, las horas teóricas, prácticas, y de laboratorio de las asignaturas. 4. El usuario debe seleccionar una escala de notas deseada: ■ Escala de notas del 1,0 al 7,0. ■ Escala de notas del 1 al 100. 5. El usuario hace click en el botón para generar el documento, recientemente habilitado. 6. El sistema carga los estados curriculares del usuario según la selección del paso 4. 7. El sistema generará el folio y el código de verificación del documento, para su validación. 8. Se descarga un archivo .PDF dentro del ordenador del usuario, el cual es una concentración de notas.
Escenarios alternativos:	■ Si el alumno que solicita una concentración de notas selecciona la escala de notas del 1 al 100, y no están todas las asignaturas con tal escala, se envía un mensaje de error. ■ El usuario cancela la operación.

Tabla A.5: Caso de uso: concentración de notas propio

Caso de uso:	Concentración de notas obtenido por administrativos
Actor principal:	Usuario (secretario académico y encargadas registro)
Personal involucrado e intereses:	■ Usuario: Desea generar una concentración de notas. ■ Oficina Virtual: Debe verificar que el alumno sea titulado o autorizado para titularse, y obtener los estados curriculares con estados aprobados, convalidados, revalidados, reconocidos, y validados.
Precondiciones:	■ El usuario debe iniciar sesión en el sistema. ■ El alumno debe tener el estado de “titulado” o “autorizado para titularse”. para generar tal documento.
Resultado:	■ El usuario ha conseguido de forma exitosa una concentración de notas de un alumno graduado FI-UdeC. ■ Tal documento puede ser validado en la plataforma en un máximo de 60 días.

Escenario de éxito:	1. El usuario busca, dentro del listado de los alumnos, al estudiante al que desea generar el documento para después presionar el botón para solicitar una concentración de notas. 2. El sistema carga si el estudiante tiene la situación académica correcta. 3. El usuario selecciona, si desea, las horas teóricas, prácticas, y de laboratorio de las asignaturas. 4. El usuario selecciona una escala de notas deseada: ▪ Escala de notas del 1,0 al 7,0. ▪ Escala de notas del 1 al 100. 5. El usuario hace click en el botón para generar el documento, recientemente habilitado. 6. El sistema carga los estados curriculares del usuario según la selección del paso 4. 7. El sistema genera el folio y el código de verificación del documento, para su validación. 8. Se descarga un archivo .PDF dentro del ordenador del usuario, el cual es una concentración de notas.
Escenarios alternativos:	▪ Si el usuario ha seleccionado la opción de escala de notas del 1 al 100, y el alumno no tiene todas sus asignaturas registradas con tal escala, se envía un mensaje de error ▪ El usuario cancela la operación.

Tabla A.6: Caso de uso: concentración de notas obtenido por administrativos

Caso de uso:	Ranking de titulación propio
Actor principal:	Usuario (alumnos titulados o “autorizados para titularse” FI-UdeC)
Personal involucrado e intereses:	■ Usuario: Desea generar un ranking de titulación. ■ Oficina Virtual: Debe verificar que el usuario sea titulado o autorizado para titularse.
Precondiciones:	■ El usuario debe iniciar sesión en el sistema. ■ El alumno que solicita el ranking de titulación debe estar verificado en el sistema que su situación académica sea “titulado” o “autorizado para titularse”.
Resultado:	■ El usuario ha conseguido de forma exitosa un ranking de titulación. ■ Tal documento puede ser validado en la plataforma en un máximo de 60 días.
Escenario de éxito:	1. El usuario hace click en el botón para solicitar un ranking de titulación. 2. El sistema carga si el estudiante posee un ranking registrado en la base de datos. 3. El usuario hace click en el botón de generar el documento, recientemente habilitado. 4. El sistema genera el folio y el código de verificación del documento, para su validación. 5. Se descarga un archivo .PDF dentro del ordenador del usuario, el cual es un ranking de titulación.

Escenarios alternativos:	■ Si el usuario no tiene registrado este hito académico, se le notificará que no podrá generar el documento al no cumplir los requisitos. ■ Si el estudiante finalizó sus estudios en el mismo año académico en el que se solicita el documento, no se le permite generar este documento. Esto debido a que los rankings de ese año no están finalizados. ■ El usuario cancela la operación.
--------------------------	--

Tabla A.7: Caso de uso: ranking de titulación propio

Caso de uso:	Ranking de titulación obtenido por administrativos
Actor principal:	Usuario (secretario académico y encargadas registro)
Personal involucrado e intereses:	■ Usuario: Desea generar un ranking de titulación. ■ Oficina Virtual: Debe verificar que el alumno sea titulado o autorizado para titularse.
Precondiciones:	■ El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema. ■ El alumno relacionado al ranking de titulación debe estar verificado en el sistema que su situación académica sea “titulado” o “autorizado para titularse”.
Resultado:	■ El usuario ha conseguido de forma exitosa un ranking de titulación. ■ Tal documento puede ser validado en la plataforma en un máximo de 60 días.
Escenario de éxito:	1. El usuario busca, dentro del listado de los alumnos, al estudiante al que desea generar el documento para después presionar el botón para solicitar un ranking de titulación. 2. El sistema carga si el estudiante seleccionado posee un ranking registrado en la base de datos. 3. El usuario hace click en el botón de generar el documento, recientemente habilitado. 4. El sistema genera el folio y el código de verificación del documento, para su validación. 5. Se descarga un archivo .PDF dentro del ordenador del usuario, el cual es el ranking de titulación.

Escenarios alternativos:	■ Si el alumno no tiene registrado este hito académico, se le notifica al usuario que no puede generar el documento. ■ Si el alumno finalizó sus estudios en el mismo año académico en el que se solicita el documento, no se le permite generar este documento. Esto debido a que los rankings de ese año no están finalizados. ■ El usuario cancela la operación.
--------------------------	---

Tabla A.8: Caso de uso: ranking de titulación obtenido por administrativos

A.1.2. Solicitudes académicas

Caso de uso:	Solicitud de suspensión de estudios
Actor principal:	Usuario (alumno FI-UdeC)
Personal involucrado e intereses:	■ Usuario: El estudiante desea iniciar la suspensión de sus actividades académicas en la Universidad de Concepción por diversos motivos. ■ Oficina Virtual: Debe verificar el estado académico del estudiante para autorizar su solicitud.
Precondiciones:	■ El usuario debe iniciar sesión en el sistema y estar registrado como alumno regular. ■ El usuario preferiblemente debe solicitar la suspensión antes de un periodo de 4 semanas antes del fin del periodo lectivo.
Resultado:	■ El usuario solicitó de forma exitosa una solicitud de suspensión de estudios. ■ Debe esperar la decisión de un administrativo para saber si su solicitud fue aprobada o no.

Escenario de éxito:	1. El usuario hace click en el botón para solicitar una suspensión de estudios. 2. El usuario debe seleccionar una o varias razones para dar a entender el porqué quiere suspender estudios. ■ En caso de no encontrar una razón, el usuario puede seleccionar la opción de “otro” y escribir la razón que estime conveniente. ■ Si se ha superado el plazo interno para la Solicitud de Estudios, el alumno debe redactar una carta explicando el porqué de la solicitud y la fecha de esta. 3. El usuario debe adjuntar los documentos requeridos para la suspensión de estudios, dependiendo de las razones escogidas. 4. El usuario hace click en “solicitar”, así enviando la solicitud. 5. El sistema enviará la solicitud al administrativo que corresponda.
Escenarios alternativos:	■ No haber seleccionado la razón de suspensión: No se puede solicitar una suspensión de estudios sin una razón establecida. ■ Si el usuario ha seleccionado razones de salud en el paso 2, también debe adjuntar un certificado médico que lo acredite. ■ Documentos no presentes: La solicitud de suspensión de estudios será rechazada de inmediato sin los documentos que la acrediten. ■ El usuario cancela la operación.

Tabla A.9: Caso de uso: solicitud de suspensión de estudios

Caso de uso:	Solicitud de reincorporación de estudios
Actor principal:	Usuario (Alumno FI-UdeC con suspensión de estudios solicitada)
Personal involucrado e intereses:	■ Usuario: El estudiante desea iniciar la reincorporación de sus actividades académicas en la Universidad de Concepción. ■ Oficina Virtual: Debe verificar el estado académico del estudiante para autorizar su solicitud.
Precondiciones:	■ El usuario debe iniciar sesión en el sistema y estar registrado con el estado de "suspensión de estudios solicitada".
Resultado:	■ El usuario solicitó de forma exitosa una solicitud de reincorporación de estudios. ■ Debe esperar la decisión de un administrativo para saber si su solicitud fue aprobada o no.
Escenario de éxito:	1. El usuario hace click en el botón para solicitar una reincorporación de estudios. 2. Si el sistema detecta que el alumno ha suspendido por razones de salud, el usuario debe adjuntar un archivo médico que acredite el fin del impedimento. 3. El usuario hace click en "solicitar", así enviando la solicitud. 4. El sistema envía la solicitud al administrativo que corresponda.
Escenarios alternativos:	■ El usuario cancela la operación.

Tabla A.10: Caso de uso: solicitud de reincorporación de estudios

Caso de uso:	Solicitud de renuncia a la carrera
Actor principal:	Usuario (alumno FI-UdeC)
Personal involucrado e intereses:	■ Usuario: El estudiante desea iniciar la renuncia a su carrera en la Universidad de Concepción. ■ Oficina Virtual: Debe verificar el estado académico del estudiante para autorizar su solicitud.
Precondiciones:	■ El usuario debe iniciar sesión en el sistema.
Resultado:	■ El usuario solicitó de forma exitosa una solicitud de renuncia a la carrera. ■ Debe esperar la decisión de un administrativo para saber si su solicitud fue aprobada o no.
Escenario de éxito:	1. El usuario hace click en el botón para solicitar una solicitud de renuncia a la carrera. 2. El usuario selecciona una o varias razones para explicar el porqué quiere renunciar a su carrera. ■ En caso de no encontrar una razón, el usuario puede seleccionar la opción de “otro” y escribir la razón que estime conveniente. 3. El usuario debe adjuntar los archivos requeridos por el reglamento para efectuar su solicitud. 4. El usuario hace click en “solicitar”, así enviando la solicitud. 5. El sistema envía la solicitud al administrativo que corresponda.
Escenarios alternativos:	■ El usuario cancela la operación.

Tabla A.11: Caso de uso: solicitud de renuncia a la carrera

A.2. Diagrama base de datos limpio

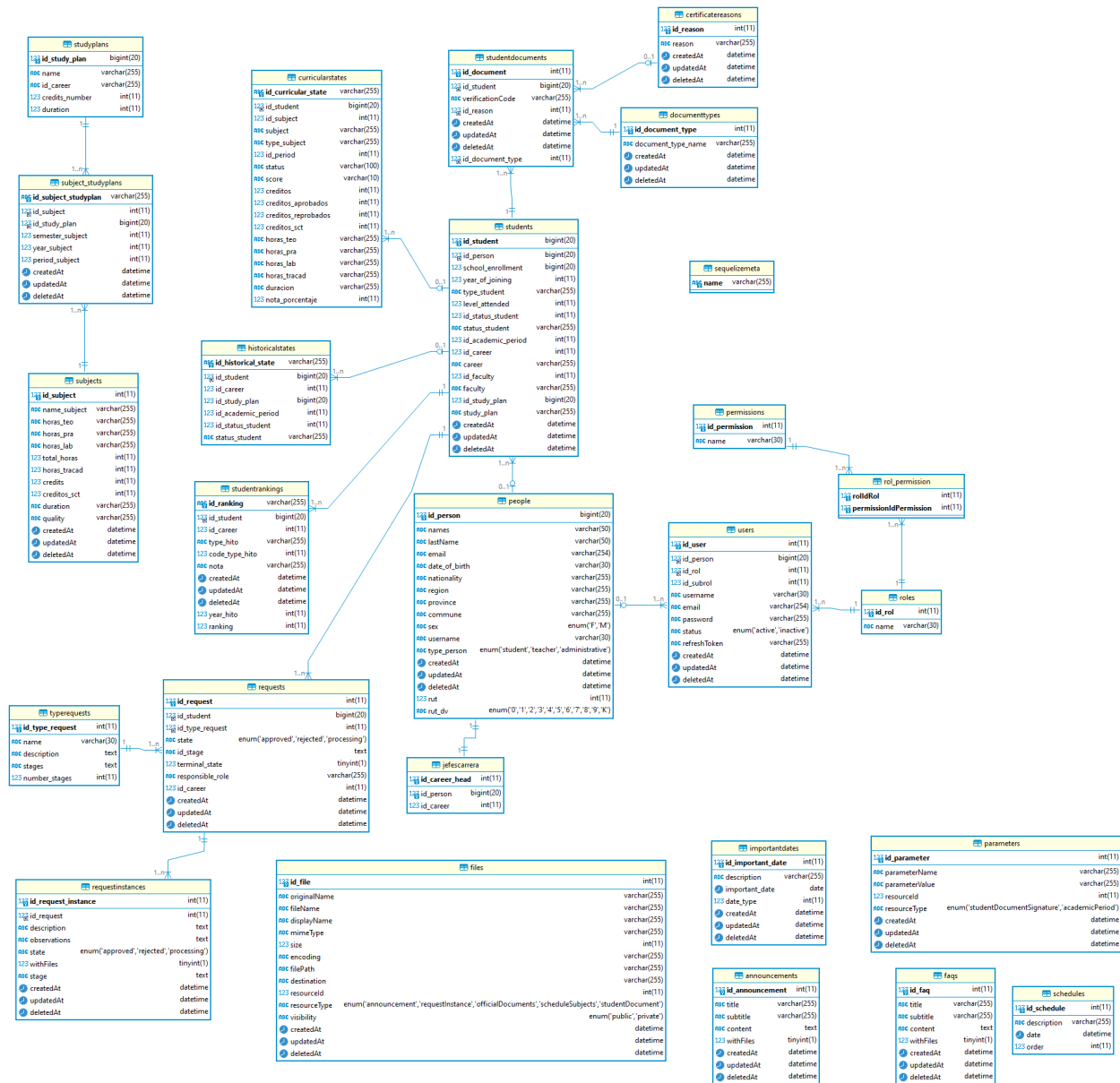


Figura A.1: Diagrama de base de datos limpio

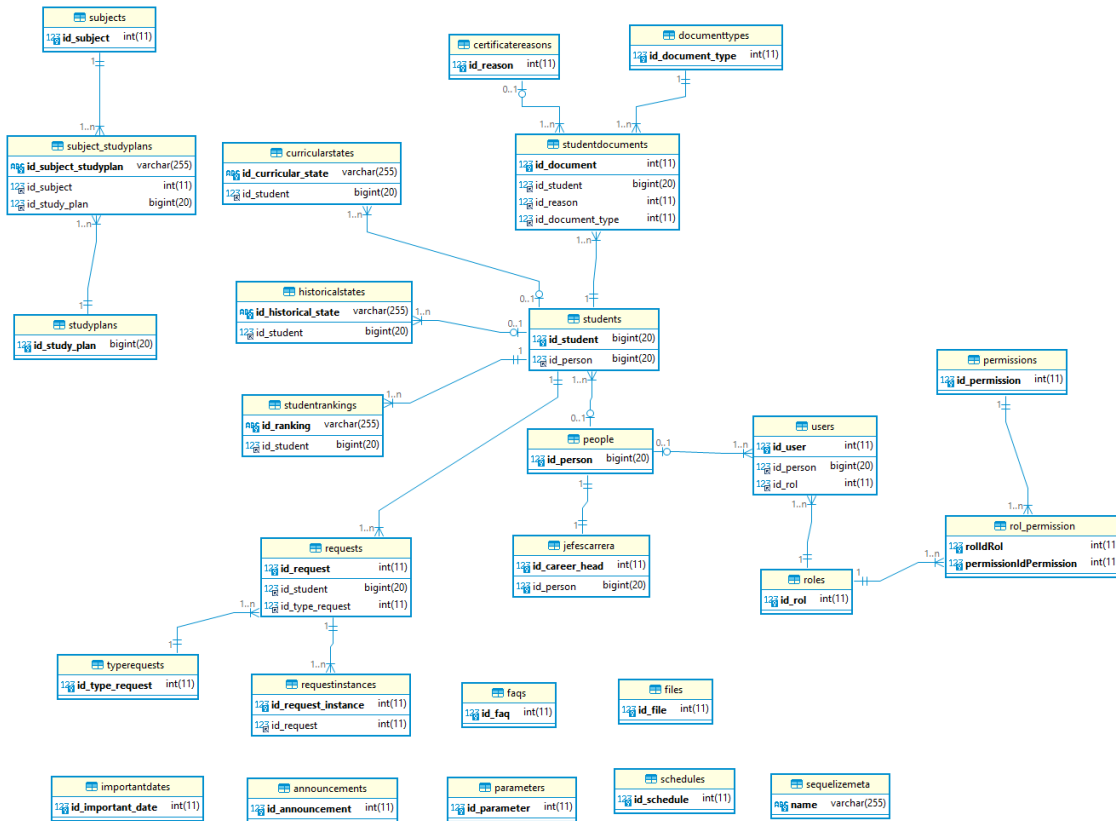


Figura A.2: Diagrama de base de datos, con claves primarias y foráneas

A.3. Relaciones base de datos

En esta sección se explicarán únicamente las relaciones creadas y editadas de la base de datos en la que este trabajo está basado.

- **people:** Entidad la cual almacena los datos de las personas registradas en la plataforma. Sus atributos son:
 - **id_person:** Identificador único de la persona.
 - **names:** Nombres de la persona.
 - **lastName:** Apellidos de la persona.
 - **email:** Correo UdeC de la persona. Es posible que algunos no posean este dato al ser estudiantes muy antiguos.
 - **date_of_birth:** Fecha de nacimiento.
 - **nationality:** Nacionalidad.
 - **region:** Región donde la persona vive.
 - **province:** Provincia donde la persona vive.
 - **commune:** Comuna donde la persona vive.
 - **sex:** Sexo de la persona.
 - **username:** Nombre de usuario de la persona en la plataforma.
 - **type_person:** Rol de la persona, puede ser un estudiante, administrativo, o profesor.
 - **rut:** Rut de la persona. Dato agregado para la generación de documentos, donde este dato debe estar presente.
 - **rut_dv:** Dígito verificador del rut de la persona. Dato agregado para la generación de documentos, donde este dato debe estar presente.
- **curricularstates:** Entidad la cual representa los estados curriculares de los estudiantes. Esto es, la información de una asignatura cursada por un alumno. Sus atributos son:
 - **id_curricular_state:** Identificador único del estado curricular.
 - **id_student:** N.º de matrícula del estudiante.
 - **id_subject:** Código de asignatura a la que el estado curricular pertenece.
 - **subject:** Nombre de la asignatura.

- **type_subject**: Tipo de la asignatura (obligatoria, electiva, complementaria).
 - **id_period**: Periodo académico en el que la asignatura se cursó por el alumno.
 - **status**: Estado del estado curricular (aprobado, reprobado, sin nota, etc).
 - **score**: Nota del estado curricular en la escala de notas del 1,0 al 7,0.
 - **creditos**: Créditos de la asignatura.
 - **creditos_aprobados**: Créditos aprobados de la asignatura.
 - **creditos_reprobados**: Créditos reprobados de la asignatura.
 - **creditos_sct**: Créditos de la asignatura según el Sistema de Créditos Transferibles (SCT). Dato agregado para los Informes de Notas y Concentraciones de Notas.
 - **horas_teo**: Horas teóricas semanales registradas de la asignatura. Dato agregado para los Informes de Notas y Concentraciones de Notas.
 - **horas_pra**: Horas prácticas semanales registradas de la asignatura. Dato agregado para los Informes de Notas y Concentraciones de Notas.
 - **horas_lab**: Horas de laboratorio semanales registradas de la asignatura. Dato agregado para los Informes de Notas y Concentraciones de Notas.
 - **horas_tracad**: Trabajo académico de las asignaturas. Dato agregado para los Informes de Notas y Concentraciones de Notas.
 - **duracion**: Duración de la asignatura (trimestral, semestral, anual). Dato agregado para los Informes de Notas y Concentraciones de Notas.
 - **nota_porcentaje**: Nota del estado curricular en la escala de notas del 1 al 100. Únicamente asignaturas antiguas pueden poseer este dato. Dato agregado para los Informes de Notas y Concentraciones de Notas.
- **studentdocuments**: Entidad donde se almacenan las referencias a los documentos generados por estudiantes. Posee los siguientes datos:
- **id_document**: Contador del documento.
 - **id_student**: N.º de matrícula del estudiante que el documento hace referencia.
 - **verificationCode**: Código de verificación del documento.
 - **id_document_type**: Identificador del tipo de documento.
 - **id_reason**: Identificador de la razón del porqué el documento se emitió. Este valor puede no existir para algunos archivos.

- **certificatereasons**: Entidad que almacena las razones del porqué un estudiante emitiría un documento.
 - **id_reason**: Identificador de una razón de documento.
 - **reason**: Texto de la razón de documento.
- **subjects**: Asignaturas que pertenecen a uno o varios planes de estudio. Sus atributos son:
 - **id_subject**: Código de la asignatura.
 - **name_subject**: Nombre de la asignatura.
 - **horas_teo**: Horas teóricas semanales registradas de la asignatura.
 - **horas_pra**: Horas prácticas semanales registradas de la asignatura.
 - **horas_lab**: Horas de laboratorio semanales registradas de la asignatura.
 - **horas_tracad**: Trabajo académico de las asignaturas.
 - **credits**: Créditos UdeC de la asignatura.
 - **credits_sct**: Créditos de la asignatura según el Sistema de Créditos Transferibles (SCT).
 - **duración**: Duración de la asignatura (trimestral, semestral, anual).
 - **quality**: Calidad de la asignatura (obligatoria, electiva, complementaria).
- **subjects_studyplans**: Tabla de unión diseñada para conectar las entidades de **studyplans** y **subjects**, ya que un plan de estudios posee más de una asignatura, y una asignatura puede pertenecer a varios planes de estudios. Esta tabla posee los siguientes atributos:
 - **id_subject_studyplan**: Identificador único de la asociación.
 - **id_study_plan**: Código del plan de estudios.
 - **id_subject**: Código de la asignatura.
 - **semester_subject**: Semestre en el que una asignatura se debería cursar.
 - **year_subject**: Año en el que una asignatura se debería cursar.
 - **period_subject**: Periodo en el que una asignatura se debería cursar (1° o 2° semestre).

- **studentrankings**: Entidad que almacena el ranking de un estudiante respecto a un hito académico. Esta tabla es necesaria para crear, valga la redundancia, los Rankings de Titulación y Licenciatura. Sus atributos son:
 - **id_ranking**: Identificador único del ranking.
 - **id_student**: N.º de Matrícula del estudiante al que el ranking pertenece.
 - **id_career**: Código de carrera del ranking.
 - **code_type_hito**: Identificador del tipo de hito académico (titulación o licenciatura).
 - **type_hito**: Nombre del tipo de hito académico.
 - **nota**: Nota del hito académico en escala del 1,0 al 7,0.
 - **ranking**: Posición del estudiante respecto al ranking, según las normas establecidas por Secretaría Académica.
 - **year_hito**: Año académico en que el hito académico se cumplió.
- **parameters**: Entidad diseñada para permitir la creación de parámetros en la plataforma. Sus atributos son:
 - **id_parameter**: Identificador único del parámetro.
 - **parameterName**: Nombre del parámetro.
 - **parameterValue**: Valor del parámetro.
 - **resourceType**: Tipo del parámetro. Actualmente, un parámetro puede ser una firma de documento, o el periodo académico. Es posible agregar más tipos de parámetro a futuro.
 - **resourceId**: Identificador del parámetro según los tipos de parámetros.
- **importantdates**: Entidad diseñada para almacenar fechas importantes relevantes al funcionamiento de la plataforma. A diferencia de la tabla **schedules** creada antes de este trabajo, estas fechas pueden ser privadas.
 - **id_important_date**: Identificador único de la fecha importante.
 - **description**: Descripción de la fecha importante.
 - **important_date**: Valor de la fecha importante.

A.4. Claves base de datos

En esta sección se presentan las claves primarias (en subrayado) y las claves foráneas de las tablas agregadas en este trabajo.

- **studentdocuments**(id_document, id_student, verificationCode, id_document_type, id_reason)
FK: id_student referencia a students
FK: id_reason referencia a certificaterasons
- **certificaterasons**(id_reason, reason)
- **subjects**(id_subject, name_subject, horas_teo, horas_pra, horas_lab, horas_tracad, credits, credits_sct, duracion, quality)
- **subjects_studyplans**(id_subject_studyplan, id_study_plan, id_subject, semester_subject, year_subject, period_subject)
FK: id_study_plan referencia a studyplans
FK: id_subject referencia a subjects
- **studentrankings**(id_ranking, id_student, id_career, code_type_hito, type_hito, nota, ranking, year_hito)
FK: id_student referencia a students
- **parameters**(id_parameter, parameterName, parameterValue, resourceId, resourceType)
- **importantdates**(id_important_date, description, important_date)

A.5. Rutas API

En esta sección se explican las rutas API implementadas por el alumno memorista. Cabe destacar que cada una de ellas sigue las validaciones aplicadas previamente.

- GET

- **certificateReason**: Retorna todas las razones de certificado.
- **certificateReason/[id_certificateReason]**: Retorna los datos de una razón de certificado en específico.
- **curricularState/[id_student]/period/[period]**: Retorna los estados curriculares de un periodo que cursó un alumno según su número de matrícula. Esta ruta se puede utilizar tanto para semestres como años académicos.
- **curricularState/[id_student]/approved**: Retorna los estados curriculares aprobados o validados de un estudiante, que sean válidos para una Concentración de Notas.
- **curricularState/[id_student]/valid**: Retorna los estados curriculares de un estudiante que sean válidos para un Informe de Notas.
- **documentType**: Retorna todos los tipos de documentos.
- **documentType/[id_document_type]**: Retorna los datos de un tipo de documento en específico.
- **historicalState/[id_student]/regularStudent**: Retorna los estados históricos de un estudiante en los cuales fue alumno regular y no existan estados que lo invaliden.
- **historicalState/[id_student]/forHS**: Retorna los estados históricos de un estudiante, que sean válidos para un Informe de Notas. Estos son los mismos que el punto anterior salvo por el semestre actual.
- **importantDate**: Retorna todas las fechas importantes.
- **importantDate/[id_important_date]**: Retorna los datos de una fecha importante en particular.
- **parameter**: Retorna todos los parámetros definidos en la plataforma.
- **parameter/[id_parameter]**: Retorna un parámetro según su identificador.
- **parameter/parameterType/[resourceType]**: Retorna los parámetros que estén en una categorización.

- **parameter/parameterType/[resourceType]/[resourceId]**: Retorna los datos de un parámetro según su categorización e ID respecto a tal categoría.
- **student/onlyName/[id_student]**: Retorna únicamente los datos relevantes de un estudiante para la validación de un documento.
- **studentDocument**: Retorna todos los documentos generados.
- **studentDocument/[id_document]/[verificationCode]**: Retorna los datos de un documento validado en la plataforma.
- **studentRanking/[id_student]/[code_type_hito]**: Retorna los datos de un ranking según el número de matrícula del estudiante y el tipo de hito.
- **studentRanking/ total/ [year_hito]/ [id_career]/ [code_type_hito]**: Retorna el total de alumnos de una carrera que cumplieron un hito en un año académico.
- **studyPlan/[id_study_plan]**: Retorna los datos de un plan de estudio según su código.
- **studyPlan/[id_study_plan]/subjects**: Retorna un plan de estudio con todas sus asignaturas. Están ordenadas por semestres, periodos, duración, y calidad (en tal orden).
- **subject/[id_subject]**: Retorna los datos de una asignatura.
- **subject/[id_subject]/[id_study_plan]**: Retorna los datos de una asignatura, junto con su plan de estudios y el semestre, año y periodo según tal plan.

■ POST

- **certificateReason**: Permite la creación de una razón de certificado.
- **documentType**: Permite la creación de un nuevo tipo de documento.
- **importantDate**: Permite la creación de una fecha importante.
- **parameter**: Permite la creación de un nuevo parámetro para la página.
- **studentDocument**: Permite la creación de un documento de estudiante.
- **studentRanking/populate/[year_hito]**: Permite el poblado de rankings de estudiantes de un año académico en específico.
- **uploadFile/ studentDocuments/ [id_student]/ [typeRequest]/ [uploadType]/ [resourceType]/ [resourceId]**: Permite el ingreso de los datos de un documento de estudiante a la tabla de archivos del servidor. Esto es para su futura descarga en caso de que se necesite.

■ PATCH

- **certificateReason/[id_certificateReason]**: Permite la actualización de los datos de una razón de certificado.
- **importantDate/[id_important_date]**: Permite la actualización de una fecha importante. Necesario para actualizar las fechas académicas importantes.
- **parameter/parameterType/[resourceType]/[resourceId]**: Permite la actualización de un parámetro. Usado para actualizar firmantes y el periodo académico registrado en la plataforma.

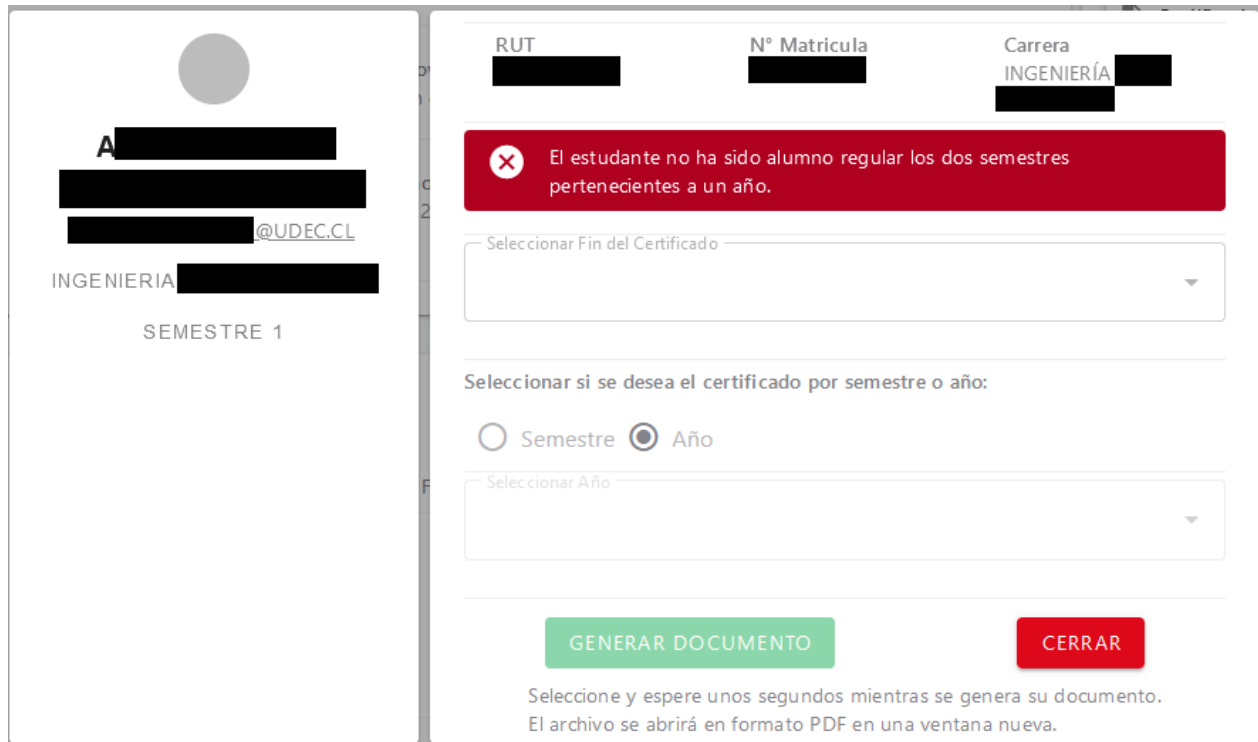
■ DELETE

- **certificateReason/[id_certificateReason]**: Borrado de una razón de certificado.
- **studentDocument/[id_document]**: Borrado de la referencia de un documento de estudiante. Esta ruta se creó para propósitos de prueba, pues el borrado de certificados antiguos es automático en el sistema sin necesidad de usar una ruta.

A.6. Interfaces alternativas

The image shows a web interface for generating a student certification. On the left, a student profile is displayed with a grey circular placeholder for a photo, the name 'A [REDACTED]', the email '2023@UDEC.CL', the program 'INGENIERIA [REDACTED]', and 'SEMESTRE 1'. The main form on the right contains fields for 'RUT', 'N° Matricula', and 'Carrera' (set to 'INGENIERÍA'). A prominent red error message states: 'El estudiante no presenta semestres registrados como alumno regular.' Below this, there is a dropdown for 'Seleccionar Fin del Certificado'. Further down, a section titled 'Seleccionar si se desea el certificado por semestre o año:' includes radio buttons for 'Semestre' (selected) and 'Año'. Another dropdown for 'Seleccionar Semestre' is present. At the bottom, there are two buttons: 'GENERAR DOCUMENTO' (green) and 'CERRAR' (red). A final message at the very bottom reads: 'Seleccione y espere unos segundos mientras se genera su documento. El archivo se abrirá en formato PDF en una ventana nueva.'

Figura A.3: Interfaz de certificado de alumno regular, sin semestres registrados



RUT [REDACTED] N° Matricula [REDACTED] Carrera INGENIERÍA [REDACTED]

El estudiante no ha sido alumno regular los dos semestres pertenecientes a un año.

Seleccionar Fin del Certificado [REDACTED]

Seleccionar si se desea el certificado por semestre o año:

☐ Semestre ☒ Año

Seleccionar Año [REDACTED]

GENERAR DOCUMENTO **CERRAR**

Seleccione y espere unos segundos mientras se genera su documento.
El archivo se abrirá en formato PDF en una ventana nueva.

Figura A.4: Interfaz de certificado de alumno regular, sin años registrados



A [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]@UDEC.CL
INGENIERÍA [REDACTED]
[REDACTED]

RUT [REDACTED] N° Matricula [REDACTED] Carrera INGENIERÍA [REDACTED]

✕ El estudiante no presenta semestres registrados como alumno regular.
No cuenta el semestre actual.

Seleccionar datos opcionales deseados:
☐ Horas Teóricas, Prácticas, y de Laboratorio

Seleccionar periodo del Informe de Notas:
☒ Semestral ☐ Anual ☐ Todos los periodos

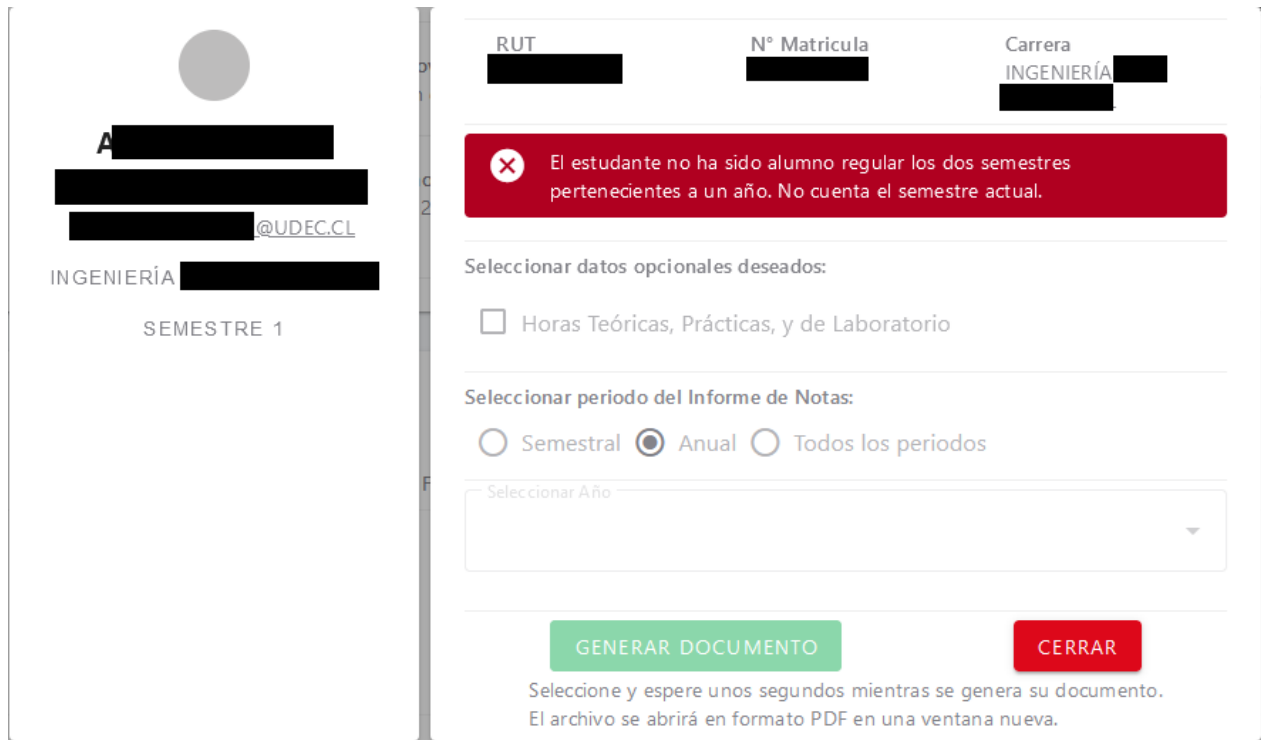
Seleccionar Semestre

GENERAR DOCUMENTO

CERRAR

Seleccione y espere unos segundos mientras se genera su documento.
El archivo se abrirá en formato PDF en una ventana nueva.

Figura A.5: Interfaz de informe de notas, sin semestres registrados



RUT [REDACTED] N° Matricula [REDACTED] Carrera INGENIERÍA [REDACTED]

El estudiante no ha sido alumno regular los dos semestres pertenecientes a un año. No cuenta el semestre actual.

Seleccionar datos opcionales deseados:

☐ Horas Teóricas, Prácticas, y de Laboratorio

Seleccionar periodo del Informe de Notas:

☐ Semestral ☒ Anual ☐ Todos los periodos

Seleccionar Año [REDACTED]

GENERAR DOCUMENTO **CERRAR**

Seleccione y espere unos segundos mientras se genera su documento.
El archivo se abrirá en formato PDF en una ventana nueva.

Figura A.6: Interfaz de informe de notas, sin años registrados

RUT [REDACTED] N° Matricula [REDACTED] Carrera INGENIERÍA [REDACTED]

El estudiante no se ha titulado. Para obtener un registro de sus asignaturas, se debe acceder a la sección "Informe de Notas".

Seleccionar datos opcionales deseados:

☐ Horas Teóricas, Prácticas, y de Laboratorio

Seleccionar escala de notas:

☐ Escala 1 a 7 ☐ Escala 1 a 100

Este documento corresponde a la concentración de notas del estudiante.
Solamente serán visibles las asignaturas aprobadas.
Se señalará si una asignatura fue validada por otras formas.

GENERAR DOCUMENTO **CERRAR**

Selecione y espere unos segundos mientras se genera su documento.
El archivo se abrirá en formato PDF en una ventana nueva.

Figura A.7: Interfaz de concentración de notas, si alumno no está titulado

RUT [REDACTED] N° Matricula [REDACTED] Carrera INGENIERÍA [REDACTED]

El estudiante no tiene todas sus asignaturas con esa escala registrada en este sistema.

Seleccionar datos opcionales deseados:

☐ Horas Teóricas, Prácticas, y de Laboratorio

Seleccionar escala de notas:

☐ Escala 1 a 7 ☒ Escala 1 a 100

Este documento corresponde a la concentración de notas del estudiante.
Solamente serán visibles las asignaturas aprobadas.
Se señalará si una asignatura fue validada por otras formas.

GENERAR DOCUMENTO **CERRAR**

Selecione y espere unos segundos mientras se genera su documento.
El archivo se abrirá en formato PDF en una ventana nueva.

Figura A.8: Interfaz de concentración de notas, si el alumno no posee todas sus notas con escala del 1 al 100

The interface is divided into two main sections. The left section contains a profile card with a grey circular placeholder for a photo, a red letter 'R' followed by a blacked-out name, a blacked-out email address ending in '@UDEC.CL', the word 'INGENIERIA' followed by a blacked-out name, and 'SEMESTRE 10'. The right section contains a header with three fields: 'RUT' with a blacked-out value, 'N° Matricula' with a blacked-out value, and 'Carrera' with 'INGENIERIA' and a blacked-out value. Below this is a red error box with a white 'X' icon and the text: 'El estudiante no aparece registrado como titulado en este sistema.' At the bottom of the right section are two buttons: a green 'GENERAR DOCUMENTO' button and a red 'CERRAR' button. Below the buttons is a small text block: 'Seleccione y espere unos segundos mientras se genera su documento. El archivo se abrirá en formato PDF en una ventana nueva.'

Figura A.9: Interfaz de ranking de titulación, si el alumno no se ha titulado

The interface is similar to Figure A.9. The left profile card shows a grey circular placeholder, a red letter 'V' followed by a blacked-out name, a blacked-out email address ending in '@UDEC.CL', the word 'INGENIERIA' followed by a blacked-out name, and 'SEMESTRE 0'. The right section has the same header fields for 'RUT', 'N° Matricula', and 'Carrera' (INGENIERIA). The red error box contains a white 'X' icon and the text: 'El sistema no posee los datos que validen este hito académico. Esto puede ocurrir si la titulación fue muy antigua, o fue en el año académico actual.' Below the error box are the same green 'GENERAR DOCUMENTO' and red 'CERRAR' buttons, followed by the same instructional text: 'Seleccione y espere unos segundos mientras se genera su documento. El archivo se abrirá en formato PDF en una ventana nueva.'

Figura A.10: Interfaz de ranking de titulación, si el alumno no posee su ranking registrado