

UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ



UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ
Universidad del Estado

FACULTAD DE INGENIERÍA

Departamento de Ingeniería en Computación e Informática



Informe Final
**“Sistema de Gestión y Control de
Presupuesto para la Facultad de
Odontología de la Universidad de
Chile”**

Autor(es): Diego Baltazar Fernández

Dylan Choque Nina

Asignatura : Proyecto IV

Profesor: Diego Aracena Pizarro

Cliente: Roberto Gamboa Aguilar

Arica, 9 de Julio de 2024

ÍNDICE DE CONTENIDO.

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 5 |
| 2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA..... | 6 |
| 2.1. Contexto..... | 6 |
| 2.2. Problema..... | 6 |
| 2.3. Solución..... | 6 |
| 3. OBJETIVOS..... | 7 |
| 3.1. Objetivo General..... | 7 |
| 3.2. Objetivos Específicos..... | 7 |
| 3.3. Alcance..... | 7 |
| 4. PLANIFICACIÓN..... | 8 |
| 4.1. Metodología..... | 8 |
| 4.1.1 Marco de trabajo..... | 8 |
| 4.1.2 ¿Por qué Scrum?..... | 8 |
| 4.2. Mecanismos de Organización..... | 9 |
| 4.2.1 Estructura del Equipo..... | 9 |
| 4.2.2 Herramientas y Software..... | 9 |
| 4.3. Carta Gantt..... | 10 |
| 5. RESUMEN DEL PROYECTO..... | 11 |
| 5.1. Requisitos de Alto Nivel..... | 11 |
| 5.1.1. Características Principales..... | 11 |
| 5.1.1.1. Requerimientos Funcionales..... | 11 |
| 5.1.1.2. Requerimientos No Funcionales..... | 11 |
| 5.1.1.3. Restricciones..... | 12 |
| 5.1.1.4. Entregables..... | 12 |
| 5.1.2. Alcance del Ambiente del Software..... | 12 |
| 5.2. Diseño del Proyecto..... | 13 |
| 5.2.1. Arquitectura del Sistema..... | 13 |
| 5.2.2. Modelo de Contexto..... | 13 |
| 5.2.3. Identificación de Subsistemas..... | 14 |
| 5.2.4. Modelo de Casos de Uso..... | 15 |
| 5.2.5. Desarrollo de un BPM..... | 20 |
| 5.2.6. Herramientas para el Desarrollo del Software..... | 23 |
| 5.2.7. Modelamiento de Datos..... | 24 |
| 5.2.8. Aspectos Iniciales del Front-End..... | 27 |
| 6. IMPLEMENTACIÓN..... | 33 |
| 6.1. Módulo de Inicio de Sesión..... | 33 |
| 6.2. Módulo de Administración de Usuarios..... | 36 |
| 6.3. Módulo de Administración de Centros de Costo..... | 36 |
| 6.4. Módulo de Administración de Presupuesto..... | 38 |
| 6.5. Módulo de Administración de Gastos..... | 40 |
| 6.6. Módulo de Vista de Responsable..... | 40 |
| 7. PRUEBAS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS..... | 41 |
| 8. CONCLUSIÓN..... | 43 |
| 9. REFERENCIAS..... | 44 |

ÍNDICE DE FIGURAS.

| | |
|--|----|
| Figura 1. Logo de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile..... | 5 |
| Figura 2. Carta Gantt del Proyecto..... | 10 |
| Figura 4. Arquitectura de Sistema Inicial..... | 13 |
| Figura 5. Diagrama de Modelo de Contexto..... | 13 |
| Figura 6. Diagrama de Modelo de Subsistema..... | 14 |
| Figura 7. Casos de Uso para “Servidor de Presupuesto”..... | 15 |
| Figura 8. Casos de Uso para “Administrar Usuario”..... | 15 |
| Figura 9. Casos de Uso para “Administrar Centro de Costos”..... | 16 |
| Figura 10. Casos de Uso para “Administrar Subcentro de Costos”..... | 16 |
| Figura 11. Casos de Uso para “Administrar Presupuesto Anual”..... | 17 |
| Figura 12. Casos de Uso para “Administrar Presupuesto para Centro de Costos”..... | 17 |
| Figura 13. Casos de Uso para “Administrar Presupuesto para Subcentro de Costos”..... | 18 |
| Figura 14. Casos de Uso para “Administrar Categorías”..... | 18 |
| Figura 15. Casos de Uso para “Administrar Transacción”..... | 19 |
| Figura 16. Casos de Uso para “Servidor de Autenticación”..... | 19 |
| Figura 17. Diagrama BPMN del Proceso “Gestionar Centros de Costo”..... | 20 |
| Figura 18. Diagrama BPMN del Proceso “Asignar Presupuesto”..... | 21 |
| Figura 19. Diagrama BPMN del Proceso “Gestionar Gastos”..... | 22 |
| Figura 20. Modelo de Datos del Proyecto..... | 24 |
| Figura 21. Boceto de Pantalla “Inicio de Sesión”..... | 27 |
| Figura 22. Boceto de Pantalla Inicial del Sistema Administrativo..... | 27 |
| Figura 23. Boceto de Pantalla “Gestión de Centros de Costo”..... | 28 |
| Figura 24. Boceto de Pantalla “Gestión de Subcentros de Costo”..... | 28 |
| Figura 25. Boceto de Pantalla “Gestión de Usuarios”..... | 29 |
| Figura 26. Boceto de Pantalla “Creación de Usuario”..... | 29 |
| Figura 27. Boceto de Pantalla “Gestión de Presupuesto General Anual”..... | 30 |
| Figura 28. Boceto de Pantalla “Gestión de Presupuesto de Centros de Costo”..... | 30 |
| Figura 29. Boceto de Pantalla “Asignación de Presupuesto de Centro de Costo”..... | 31 |
| Figura 30. Boceto de Pantalla “Panel de Responsable de Centro de Costo”..... | 31 |
| Figura 31. Boceto de Pantalla “Crear Compra”..... | 32 |
| Figura 32. Pantalla Inicial del Sistema..... | 33 |
| Figura 33. Modal de Inicio de Sesión..... | 34 |
| Figura 34. Correo electrónico de Recuperación de Contraseña..... | 34 |
| Figura 35. Pantalla Inicial de Panel de Administrador..... | 35 |
| Figura 36. Barra de Navegación de Módulos de Administrador..... | 35 |
| Figura 37. Pantalla de “Administración de Usuarios”..... | 36 |
| Figura 38. Pantalla de “Administración de Centros de Costo”..... | 36 |
| Figura 39. Modal de “Importación de Excel”..... | 37 |
| Figura 40. Pantalla de “Administración de Subcentros de Costo”..... | 37 |
| Figura 41. Pantalla de “Administración de Ítems Presupuestarios”..... | 37 |
| Figura 42. Pantalla de “Gestión de Presupuestos Generales”..... | 38 |
| Figura 43. Pantalla de “Gestión de Presupuesto de Centros de Costo”..... | 38 |

| | |
|---|----|
| Figura 44. Pantalla de “Gestión de Presupuesto de Subcentros de Costo”..... | 39 |
| Figura 45. Pantalla de “Gestión de Ítems Presupuestarios”..... | 39 |
| Figura 46. Pantalla de “Gestión de Gastos”..... | 40 |
| Figura 47. Pantalla de “Vista de Usuario Responsable”..... | 40 |
| Figura 48. Testeo de APIs con Swagger..... | 41 |
| Figura 49. Excel de Prueba de Funcionalidades Día 1..... | 41 |
| Figura 50. Excel de Prueba de Funcionalidades Final..... | 42 |

ÍNDICE DE TABLAS.

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Estructura del Equipo..... | 9 |
| Tabla 2. Herramientas y Software..... | 9 |
| Tabla 3. Requerimientos Funcionales..... | 11 |
| Tabla 4. Requerimientos no Funcionales..... | 11 |

1. INTRODUCCIÓN

La gestión eficiente de los recursos financieros es un aspecto fundamental para el funcionamiento óptimo de cualquier institución educativa. En el contexto de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile [1], se enfrentan desafíos significativos en la asignación y control de presupuestos destinados a diferentes áreas académicas y clínicas. La complejidad aumenta al tener que distribuir un presupuesto general entre múltiples centros de costos y mantener un registro preciso de los gastos realizados.

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar un sistema de gestión y control de presupuesto web que permita gestionar de manera eficiente y transparente los recursos financieros de la Facultad de Odontología. Esta solución integrará tecnologías modernas como la autenticación con Google, un sistema de mensajería para comunicaciones internas, y funcionalidades que faciliten la asignación y seguimiento de presupuestos en tiempo real.

A través de este proyecto, se busca mejorar la toma de decisiones basadas en información actualizada y precisa, optimizar los procesos de asignación y reducción de presupuestos, y garantizar la transparencia y eficiencia en el uso de los recursos financieros disponibles.



Figura 1. Logo de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

2.1. Contexto

El proyecto a desarrollar tiene como objetivo abordar una problemática de control de presupuesto dentro de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. La Clínica Odontológica de la Universidad de Chile es una institución de salud que cuenta con 148 unidades dentales y ofrece atención de problemas odontológicos y tratamiento de enfermedades bucales.

2.2. Problema

En la actualidad, la gestión de presupuestos en la Facultad de Odontología se lleva a cabo de forma manual y descentralizada, lo que complica la asignación eficiente de recursos y el seguimiento de gastos. La ausencia de un sistema centralizado y automatizado ocasiona retrasos en los procesos y dificulta la toma de decisiones fundamentadas en información actualizada y precisa.

2.3. Solución

Para abordar esta problemática, se propone el desarrollo e implementación de un sistema de gestión y control de presupuesto a través de una plataforma web. Esta solución permitirá optimizar la asignación y distribución de recursos financieros en la Facultad de Odontología. Entre las características principales de esta solución se encuentra la creación de perfiles de usuario con diferentes niveles de acceso, funcionalidades para gestionar el presupuesto de los distintos centros de costos de la Clínica Odontológica de la Universidad de Chile y para visualizar detalladamente los gastos producidos por cada centro de costo.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Desarrollar un sistema de gestión y control de presupuesto para la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile que permita asignar, distribuir y controlar los recursos financieros de manera eficiente y transparente.

3.2. Objetivos Específicos

- Estudiar y analizar el ambiente de trabajo para identificar la problemática en el proceso de gestión presupuestaria.
- Analizar y definir el alcance del sistema para establecer los requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto.
- Implementar el sistema de gestión y control de presupuesto para permitir una gestión eficiente de los recursos.
- Realizar las pruebas de funcionamiento y análisis de resultados para asegurar que el sistema cumple con los requerimientos establecidos.

3.3. Alcance

El sistema abarca la asignación y distribución de presupuestos anuales para áreas académicas y clínicas específicas dentro de la Facultad de Odontología. Se incluirá la funcionalidad para reducir presupuestos en centros de costos mediante compras o contrataciones. Además, se desarrollará un módulo de control de acceso y autenticación para garantizar la seguridad de la plataforma.

4. PLANIFICACIÓN

4.1. Metodología

4.1.1 Marco de trabajo

El marco de trabajo a utilizar en este proyecto es Scrum. Scrum es un marco de trabajo basado en metodologías ágiles para la gestión de proyectos, enfocados en un conjunto de valores, principios y prácticas. Scrum propone un enfoque iterativo e incremental que se ajusta perfectamente a proyectos que requieren adaptabilidad y respuesta rápida a los cambios.

4.1.2 ¿Por qué Scrum?

Se escogió Scrum ya que este marco de trabajo impulsa la adaptabilidad, la flexibilidad, la comunicación y la retroalimentación. Estos pilares son de suma importancia al momento de entablar acuerdos con el cliente alcanzando un mayor conocimiento y apoyo mutuo en los requisitos que se deben cumplir en el proyecto, gracias a la gran comunicación y retroalimentación que este marco de trabajo propone.

4.2. Mecanismos de Organización

4.2.1 Estructura del Equipo

Tabla 1. Estructura del Equipo.

| Rol | Responsabilidad | Responsable |
|-------------------|--|----------------|
| Jefe del Proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Coordinación general del proyecto, asegurando el cumplimiento de plazos y objetivos. • Gestión de recursos y asignación de tareas. • Monitoreo del progreso del proyecto y ajustes de planificación según sea necesario. | Diego Baltazar |
| Desarrollador | <ul style="list-style-type: none"> • Participar en la definición de los requisitos del software junto con el equipo y los usuarios. • Diseñar la arquitectura del sistema y el diseño de interfaces. • Desarrollar el software siguiendo las mejores prácticas de desarrollo. | Dylan Choque |

4.2.2 Herramientas y Software

Tabla 2. Herramientas y Software.

| Nombre | Logo | Funcion |
|--------------------|---|--|
| Whatsapp |  | Comunicación rápida y efectiva entre miembros del equipo. |
| Notion |  | Organización de la documentación del proyecto, notas, y tareas pendientes. |
| Drive |  | Almacenamiento de documentos y archivos importantes del proyecto en la nube. |
| Draw.io |  | Herramienta de diagramación para la creación de diagramas arquitectónicos, flujos de trabajo y otros diagramas relacionados con el proyecto. |
| Visual Studio Code |  | Editor de código fuente, utilizado para la programación y desarrollo del proyecto. |
| Github |  | Control de versiones y almacenamiento del código fuente del proyecto. |
| Redmine |  | Gestión de proyectos y seguimiento de errores; subida y evaluación de documentos. |



4.3. Carta Gantt

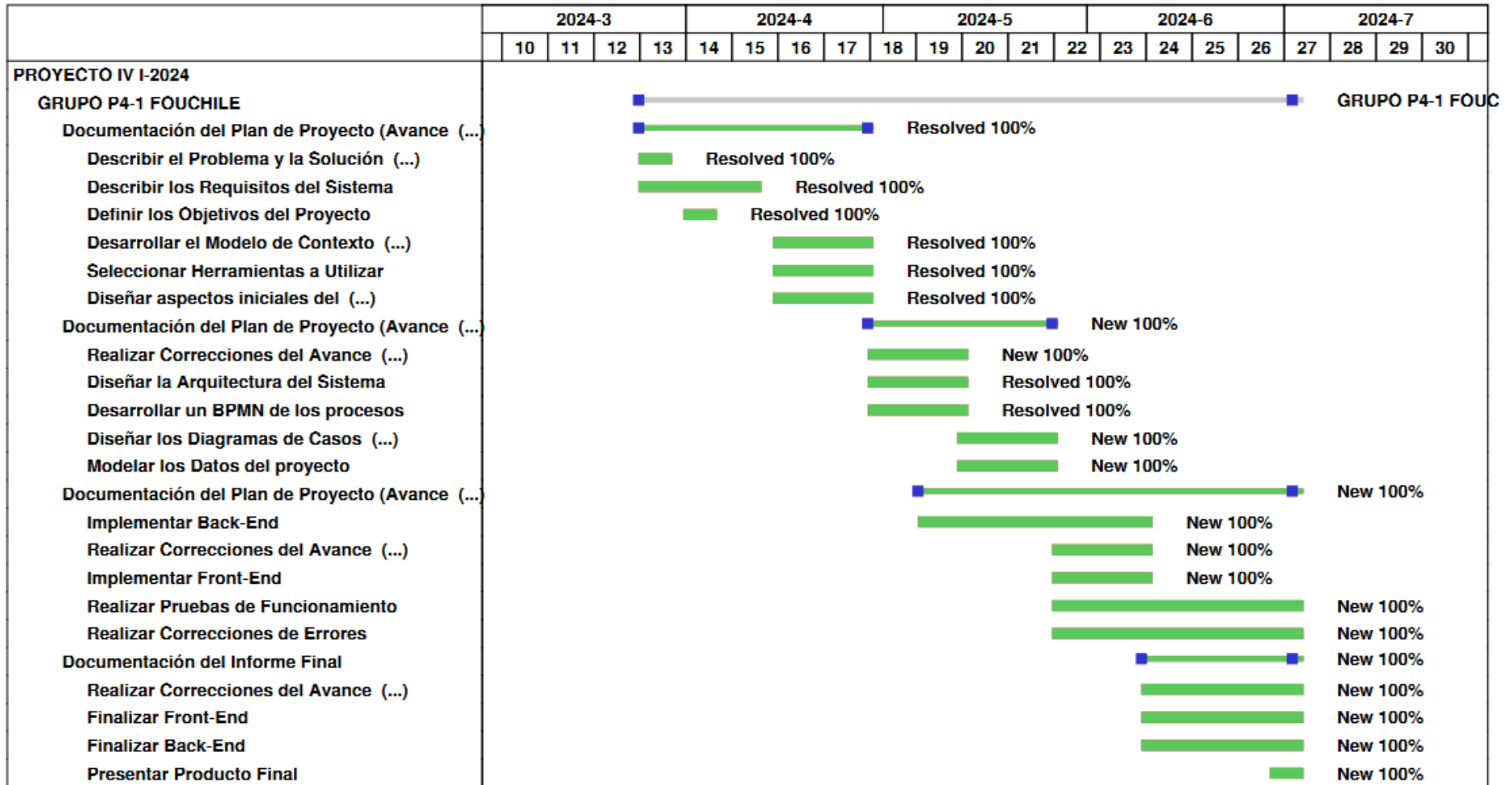


Figura 2. Carta Gantt del Proyecto.

5. RESUMEN DEL PROYECTO

5.1. Requisitos de Alto Nivel

5.1.1. Características Principales

El sistema de control de presupuesto de la Facultad de Odontología incluirá las siguientes características principales:

5.1.1.1. Requerimientos Funcionales.

Tabla 3. Requerimientos Funcionales.

| N°Requerimiento | Descripción |
|-----------------|---|
| RF_1 | Los usuarios deben poder iniciar sesión según su rol en el sistema utilizando credenciales válidas. |
| RF_2 | Permitir a los administradores asignar y modificar los presupuestos de cada uno de los centros y subcentros de costos de la facultad. |
| RF_3 | Asignar y modificar usuarios responsables para cada centro de costos de la facultad. |
| RF_4 | Visualizar la ramificación de los gastos realizados por cada centro de costos, incluyendo los ítems específicos en los que se ha gastado. |
| RF_5 | Generar alertas automáticas para los responsables de los centros de costos cuando el saldo disponible se encuentre en un porcentaje bajo. |
| RF_6 | Generar informes financieros por periodos de los gastos producidos en distintos centros de costos de la facultad. |

5.1.1.2. Requerimientos No Funcionales.

Tabla 4. Requerimientos no Funcionales.

| N°Requerimiento | Descripción |
|-----------------|--|
| RnF_1 | El sistema debe cumplir con los estándares de seguridad requeridos para mantener la integridad y seguridad de los datos. |
| RnF_2 | Interfaz interactiva y amigable con el usuario para facilitar la navegación y gestión dentro del sistema. |
| RnF_3 | Los usuarios del sistema deben poder acceder mediante navegador web en computadores y dispositivos móviles. |
| RnF_4 | El sistema debe adoptar una arquitectura de microservicios y ser capaz de comunicarse con sistemas externos. |
| RnF_5 | El código debe estar bien documentado y estructurado para facilitar futuras actualizaciones y mantenimiento. |

5.1.1.3. Restricciones.

- Plataforma web: El sistema estará disponible como una aplicación web accesible desde navegadores modernos.
- Integridad de datos: Implementar mecanismos de control de versiones y copias de seguridad periódicas para mantener la integridad de los datos y la capacidad de recuperación en caso de fallos o pérdida de información.
- Escalabilidad: Diseñar el sistema de manera que pueda escalar fácilmente para manejar un aumento en el número de usuarios, centros de costos y transacciones, sin comprometer el rendimiento ni la seguridad.

5.1.1.4. Entregables.

- Bitácoras Semanales
- Documentos de Requerimientos Firmado por el Cliente
- Informe de Avance 1
- Informe de Avance 2
- Informe de Avance 3
- Informe Final
- Manual de Usuario
- Documentación del Producto
- Producto

5.1.2. Alcance del Ambiente del Software

El alcance del ambiente del software incluirá la implementación de todas las funcionalidades mencionadas anteriormente en un entorno web seguro y escalable. Se desarrollarán módulos específicos para la gestión de presupuestos, autenticación y otras características esenciales para el funcionamiento del sistema.

5.2. Diseño del Proyecto

5.2.1. Arquitectura del Sistema

La arquitectura del sistema propuesto se basa en un enfoque de microservicios utilizando Angular para el frontend y NestJS para los servicios backend, organizados en dos microservicios principales: uno para la gestión del presupuesto y otro para la autenticación. La comunicación entre los microservicios se facilita mediante TCP, asegurando un flujo de datos eficiente y desacoplado. Cada servicio cuenta con su propia base de datos MongoDB. Todo el sistema está contenerizado con Docker, permitiendo una implementación y mantenimiento flexibles y consistentes en diferentes entornos.

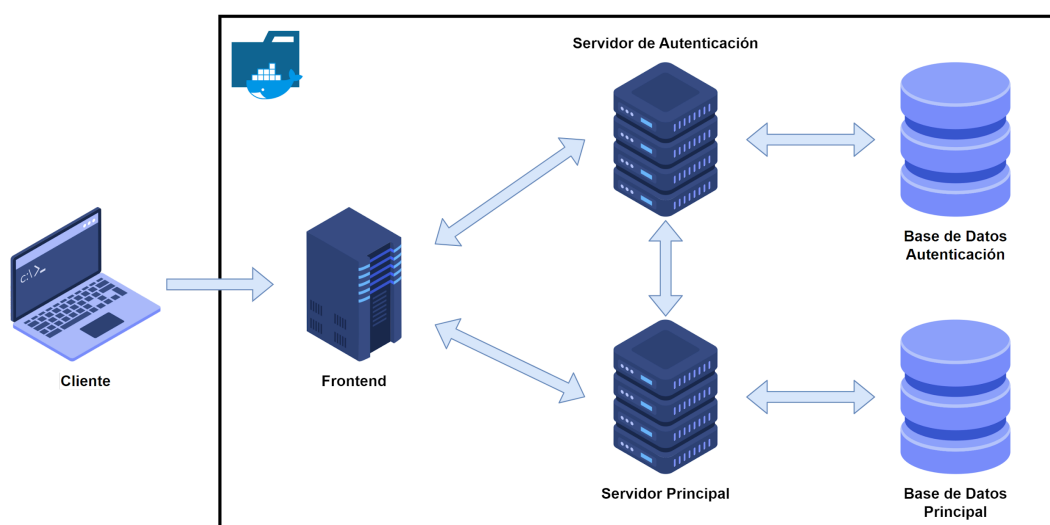


Figura 4. Arquitectura de Sistema Inicial.

5.2.2. Modelo de Contexto

El modelo de contexto ilustrado en la figura 5 muestra cómo el sistema de gestión y control de presupuesto interactúa con los usuarios dentro de la Facultad de Odontología.

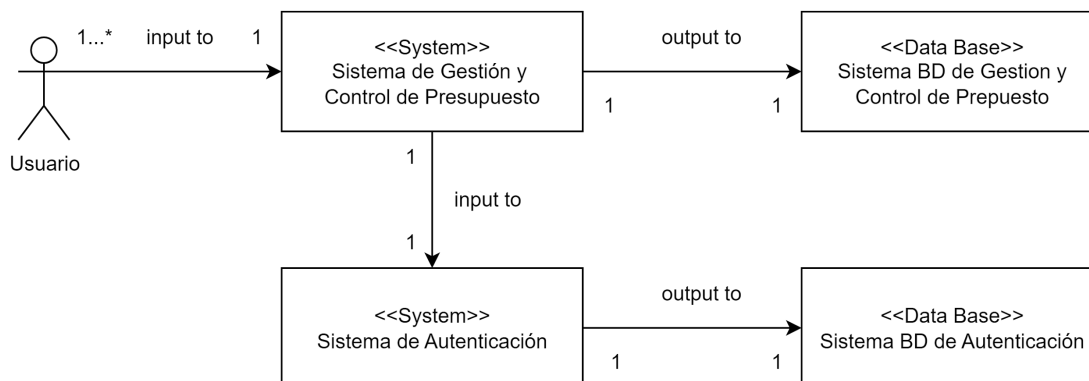


Figura 5. Diagrama de Modelo de Contexto.

5.2.3. Identificación de Subsistemas

El diagrama de subsistemas ilustrado en la figura 6 muestra la estructura y las interacciones del sistema de gestión y control de presupuestos de la Facultad de Odontología, podemos organizar los subsistemas basándonos en las principales funcionalidades y responsabilidades.

- Subsistema de Interfaz Web: Este módulo es responsable de interactuar con los usuarios finales y comunicarse con los microservicios de gestión de presupuesto y autenticación para obtener y enviar datos.
- Subsistema de Gestión y Control de Presupuesto: Este módulo es responsable del manejo de los presupuestos, encargándose de las operaciones relacionadas con la asignación, modificación y seguimiento de los fondos a través de los centros de costos.
- Subsistema de Base de Datos del Sistema de Gestión y Control de Presupuesto: Este módulo es responsable de almacenar y gestionar todos los datos, incluyendo registros de transacciones y ajustes de fondos.
- Sistema de Autenticación: Este módulo es responsable de la gestión de la autenticación y autorización de los usuarios que acceden al sistema. Este módulo asegura que solo los usuarios autorizados puedan realizar operaciones dentro del sistema de gestión presupuestaria.
- Subsistema de Base de Datos del Sistema de Autenticación: Este módulo es responsable de proporcionar una gestión segura de las credenciales y los roles de acceso.

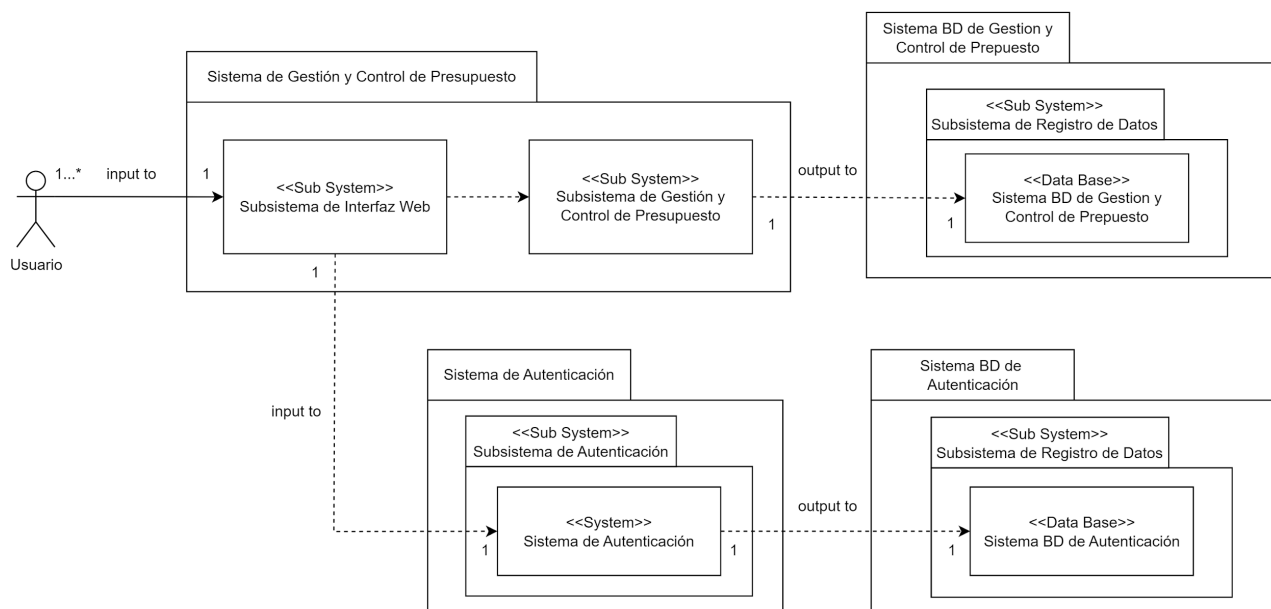


Figura 6. Diagrama de Modelo de Subsistema.

5.2.4. Modelo de Casos de Uso

A continuación, se presentan descripciones iniciales para los diagramas de casos de uso específicos de diferentes componentes del sistema de gestión y control de presupuestos:

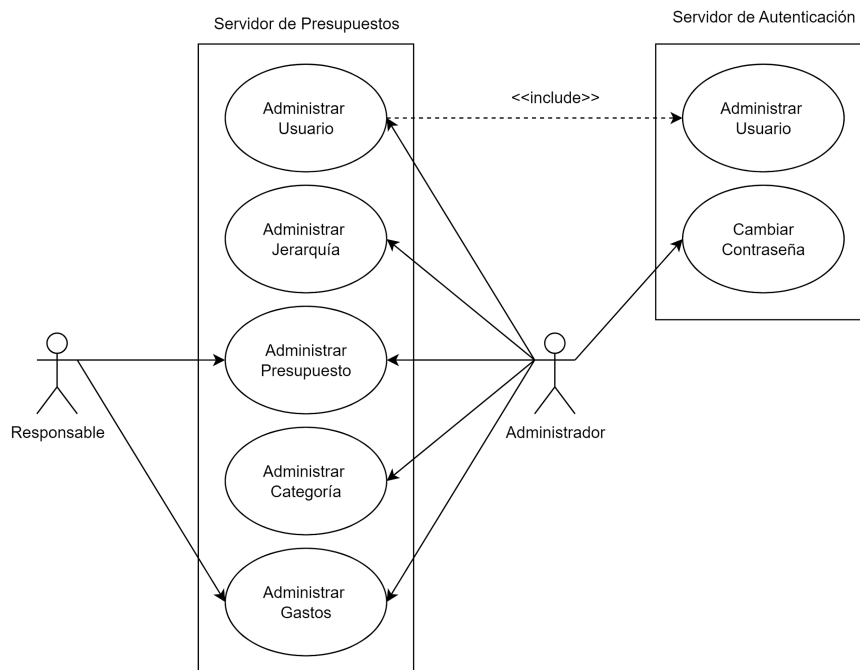


Figura 7. Casos de Uso para “Servidor de Presupuesto”.

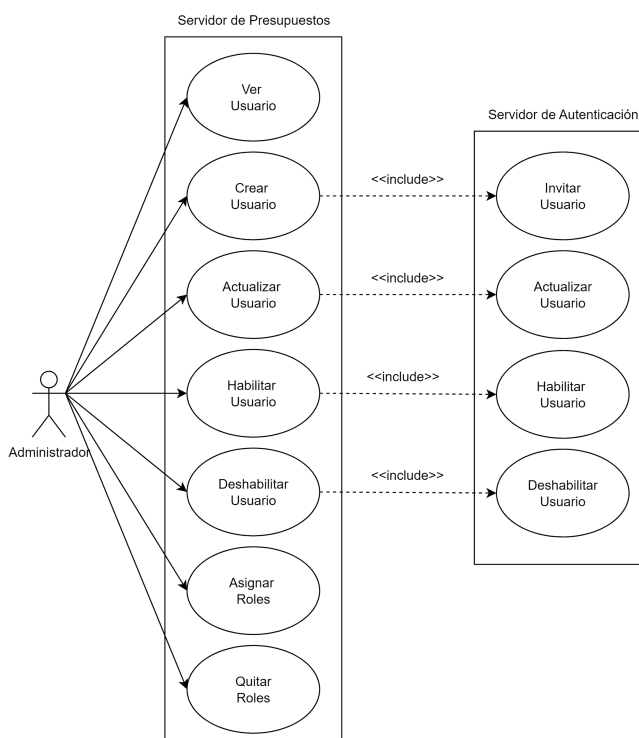


Figura 8. Casos de Uso para “Administrar Usuario”.

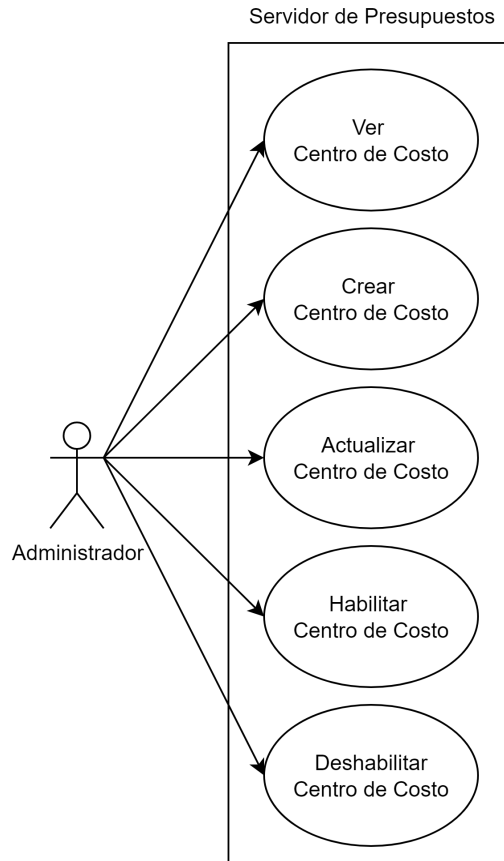


Figura 9. Casos de Uso para “Administrar Centro de Costos”.

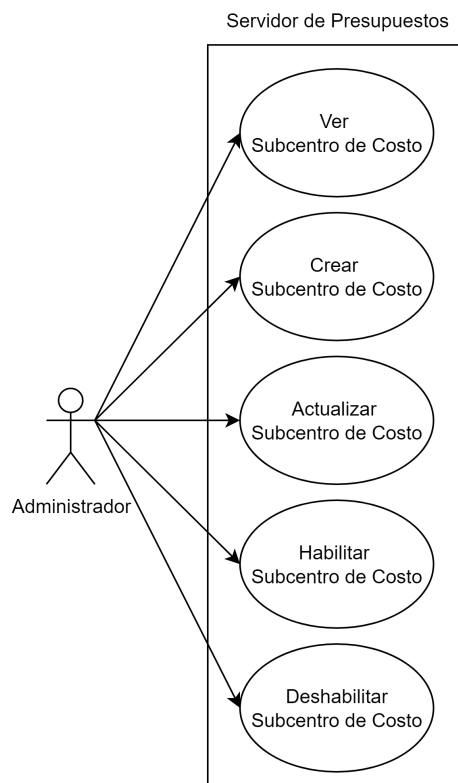


Figura 10. Casos de Uso para “Administrar Subcentro de Costos”.

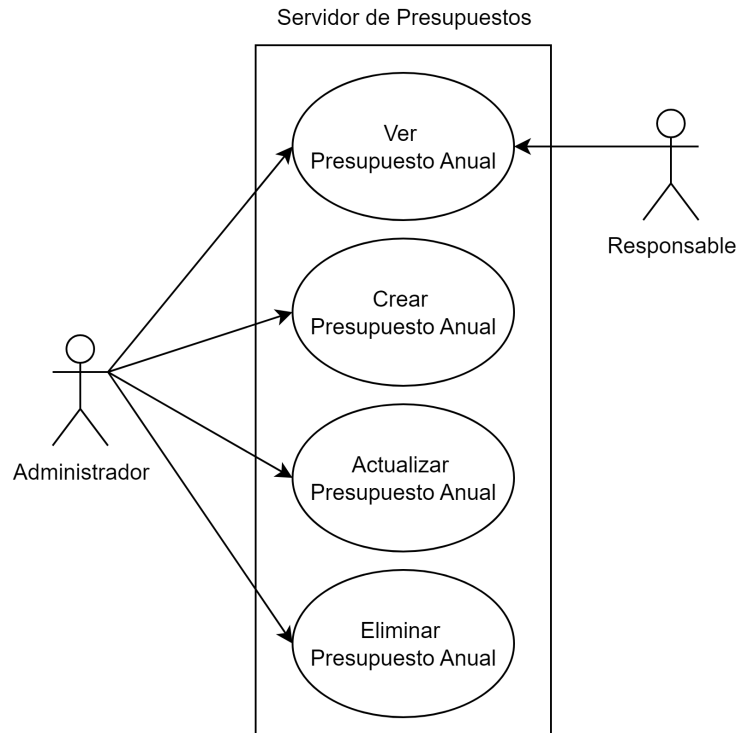


Figura 11. Casos de Uso para “Administrar Presupuesto Anual”.

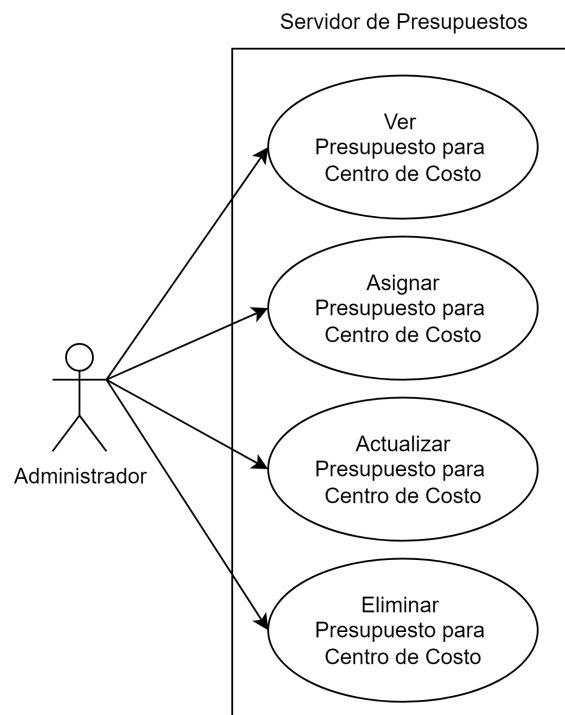


Figura 12. Casos de Uso para “Administrar Presupuesto para Centro de Costos”.

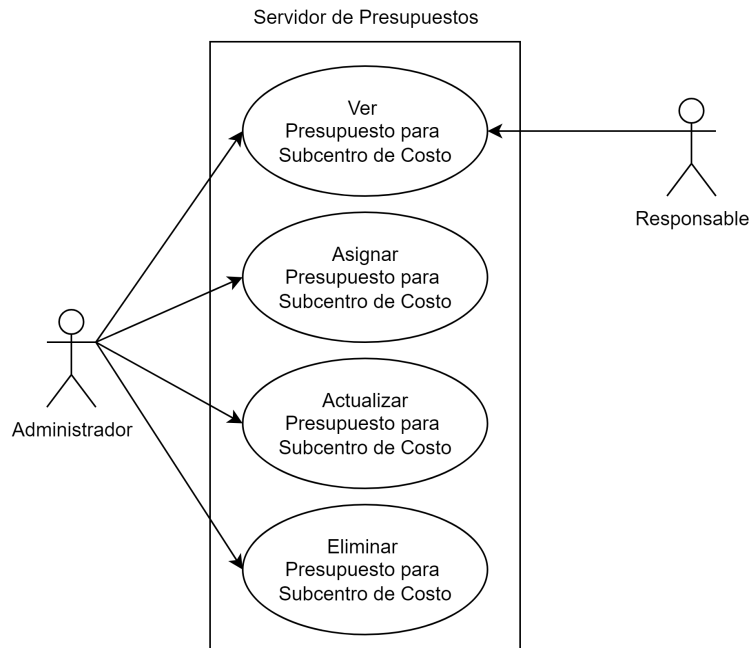


Figura 13. Casos de Uso para “Administrar Presupuesto para Subcentro de Costos”.

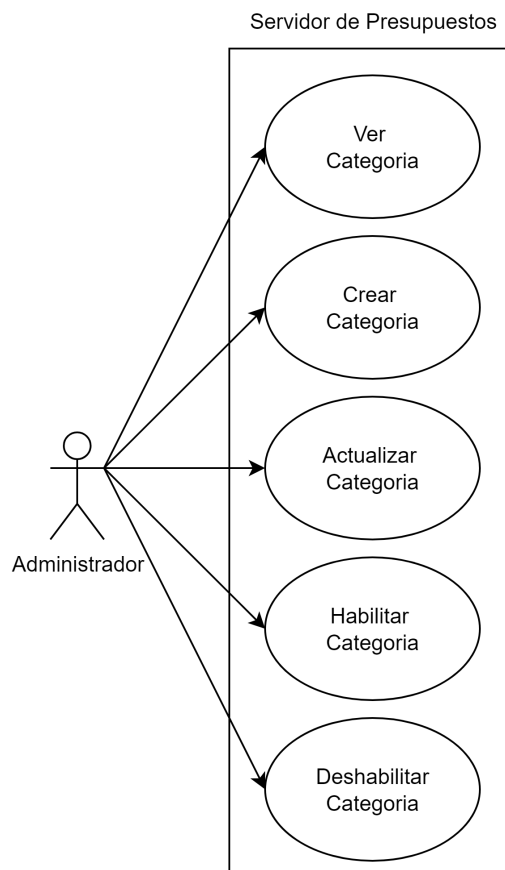


Figura 14. Casos de Uso para “Administrar Categorías”.

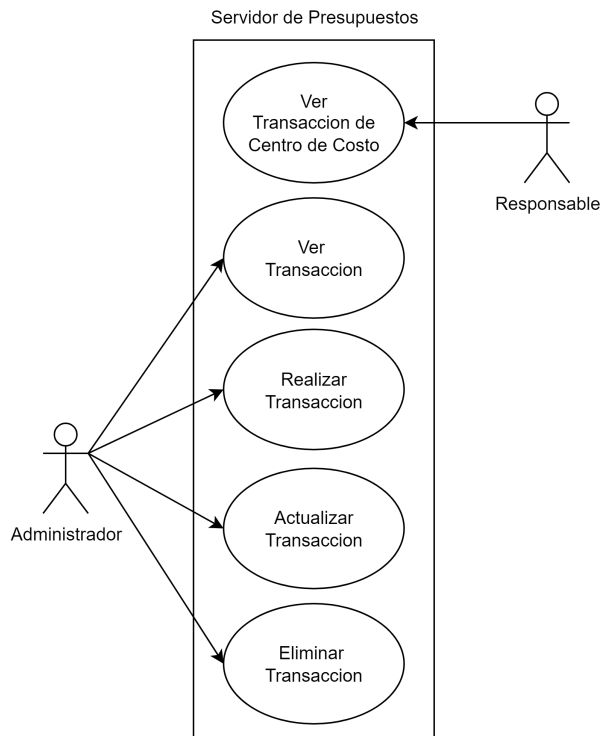


Figura 15. Casos de Uso para “Administrar Transacción”.

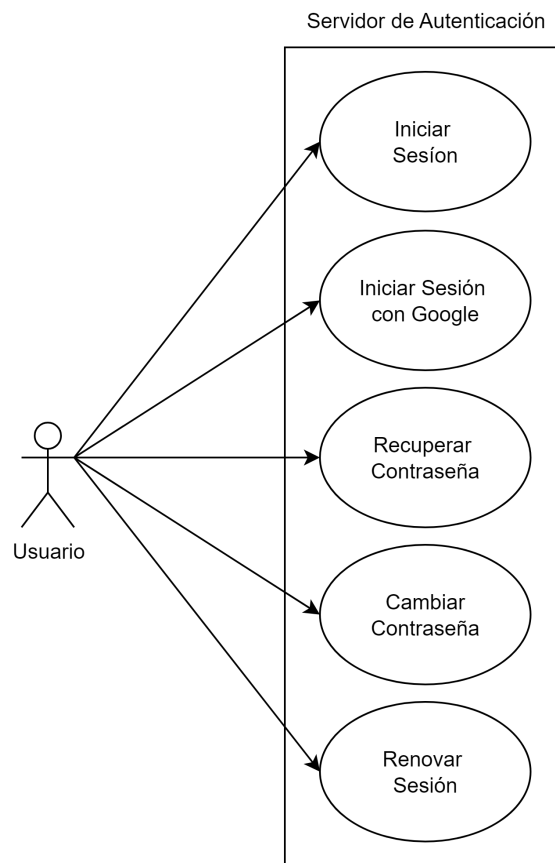


Figura 16. Casos de Uso para “Servidor de Autenticación”.

5.2.5. Desarrollo de un BPM.

El Modelado de Procesos de Negocio (BPM) es un método de diagrama de flujo que modela los pasos de un proceso de negocio planificado desde un inicio a un fin. Es clave para la gestión de procesos de negocio y representa visualmente una secuencia detallada de actividades comerciales y flujos de información necesarios para completar un proceso. Se utilizó la herramienta Bizagi Modeler [3] para el modelado de los distintos procesos para la Gestión de Presupuesto de la Facultad de Odontología mediante el sistema a implementar.

En la Figura 17 se visualiza el proceso de “Gestión de Centros de Costo” el cuál consiste en la creación de los distintos centros y subcentros de costo de la Facultad de Odontología. Al inicio el administrador crea los Centros de Costo, una vez creados, debe crear los subcentros de costo de cada centro. Finalmente asigna a una persona responsable para cada centro y subcentro de costo.

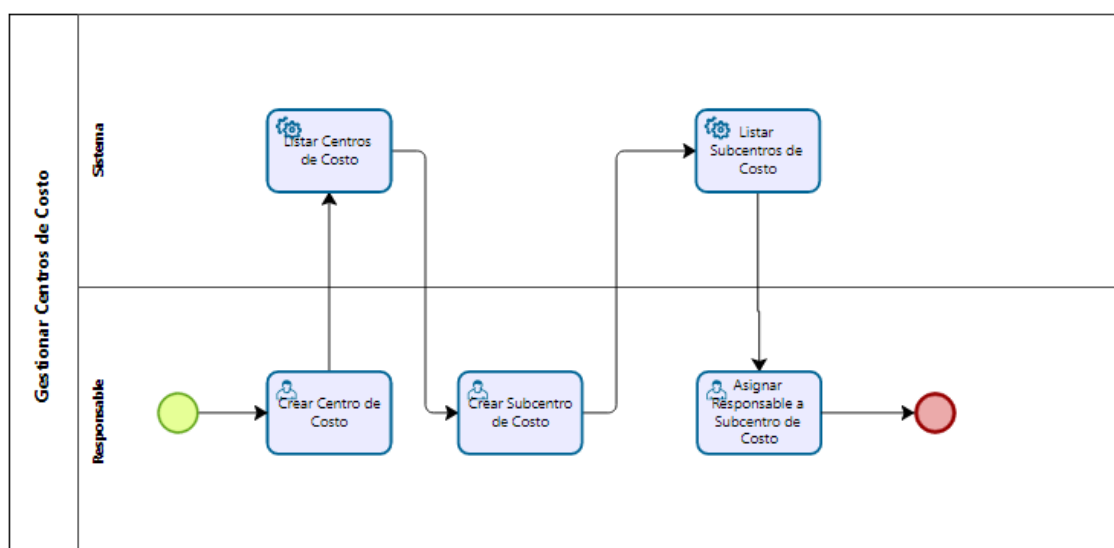


Figura 17. Diagrama BPMN del Proceso “Gestionar Centros de Costo”.

En la Figura 18 se visualiza el proceso de “Asignar Presupuesto” el cuál consiste en la asignación de presupuesto a los distintos centros y subcentros de costo de la Facultad de Odontología. Al inicio el administrador debe asignar un Presupuesto General el cuál corresponde al presupuesto anual con el que cuenta toda la Facultad, una vez asignado, debe asignar el presupuesto de los centros de costo los cuáles serán descontados del Presupuesto General, luego debe asignar el presupuesto de cada subcentro el cuál será descontado del presupuesto del centro al que pertenece. Finalmente la persona responsable de los centros de costo, podrá visualizar el presupuesto de su centro.

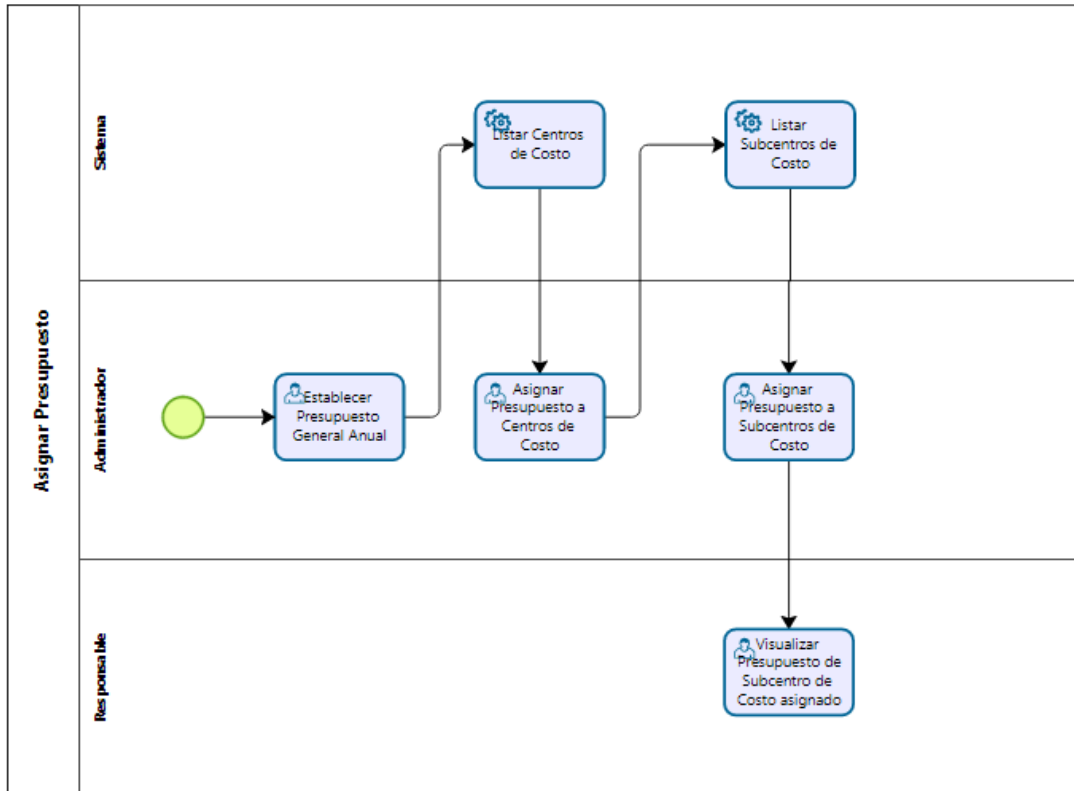


Figura 18. Diagrama BPMN del Proceso "Asignar Presupuesto".

En la Figura 19 se visualiza el proceso de "Gestionar Gastos" el cuál consiste en la gestión de información de los gastos hechos por la Facultad de Odontología. Al inicio el administrador debe ingresar los detalles de un gasto realizado especificando el monto y el subcentro de costo que realizó el gasto. Luego el monto será descontado del presupuesto del subcentro de costo que se ingresó en los detalles del gasto. Finalmente tanto el administrador como las personas responsables podrán visualizar los gastos realizados por los distintos centros de costo de la Facultad.

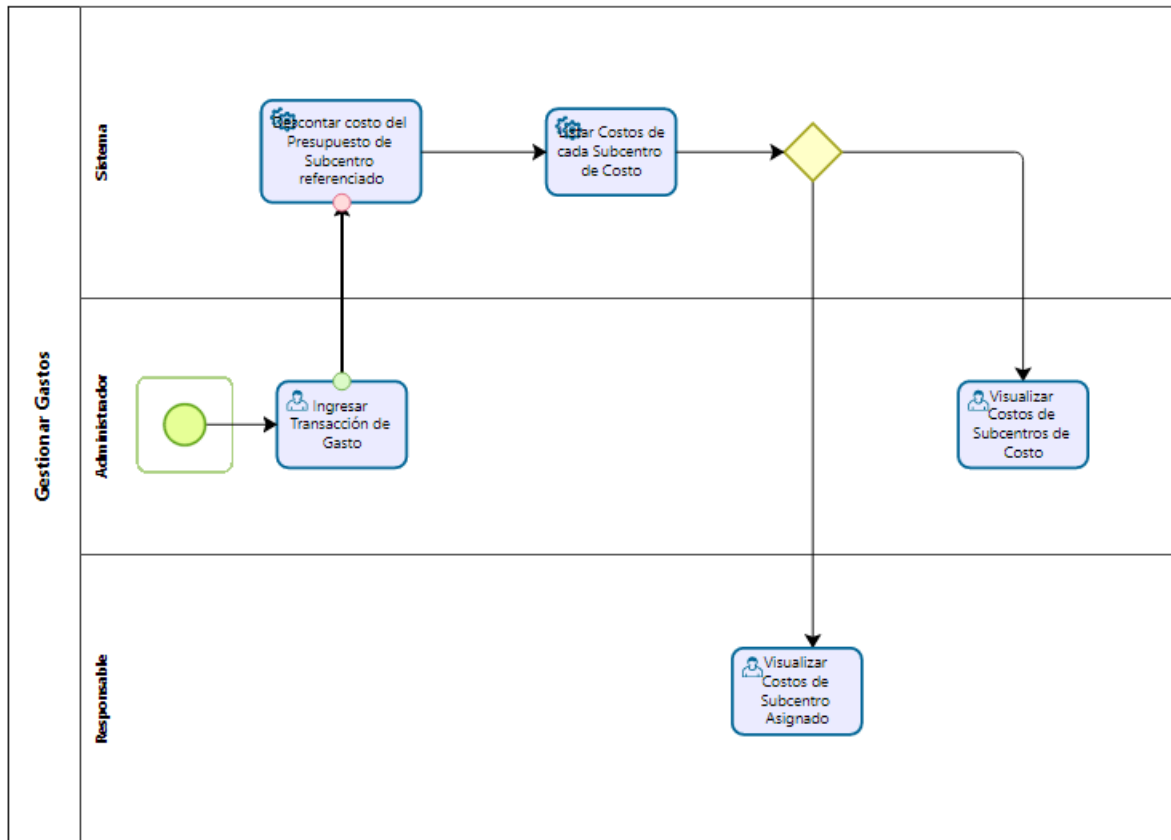


Figura 19. Diagrama BPMN del Proceso “Gestionar Gastos”.

5.2.6. Herramientas para el Desarrollo del Software

1. Angular:
 - Función: Framework de desarrollo para construir la interfaz de usuario del sistema. Facilita la creación de componentes reutilizables y maneja eficientemente el estado y la lógica de la interfaz.
2. NestJS:
 - Función: Framework de Node.js que se utiliza para construir aplicaciones del lado del servidor. Es ideal para la creación de servicios robustos y escalables, apoyando el modelo de microservicios con su arquitectura modular y facilidad de integración con otros sistemas y bases de datos [\[4\]](#).
3. MongoDB:
 - Función: Base de datos NoSQL utilizada para almacenar y recuperar datos de manera eficiente. Su esquema flexible es ideal para manejar las estructuras de datos complejas requeridas por los microservicios [\[5\]](#).
4. Docker:
 - Función: Plataforma de contenerización que facilita el desarrollo, el testing y la producción de aplicaciones al permitir que los microservicios se empaqueten y se ejecuten en contenedores independientes. Esto asegura consistencia entre los entornos de desarrollo, prueba y producción [\[6\]](#).
5. TCP:
 - Función: Middleware de mensajería por defecto de Nest JS que permite la comunicación entre diferentes microservicios a través de la transmisión de mensajes de manera confiable y eficiente, lo cual es crucial en una arquitectura de microservicios [\[7\]](#).
6. Visual Studio Code:
 - Función: Editor de código que soporta múltiples lenguajes de programación y tiene extensiones para integrar otros servicios y herramientas como Docker y Git, lo que lo hace ideal para el desarrollo de software moderno.
7. Git (con GitHub):
 - Función: Sistema de control de versiones que permite gestionar el código fuente y colaborar en el desarrollo del proyecto. GitHub proporciona repositorios remotos, revisión de código, gestión de contribuciones y más.

5.2.7. Modelamiento de Datos.

El modelamiento de datos para el sistema de gestión y control de presupuesto se ha realizado utilizando draw.io [9] para el diseño del diagrama, y la base de datos como se especificó anteriormente, es MongoDB. A continuación en la Figura 20 se presenta el modelo de Base de Datos del sistema.

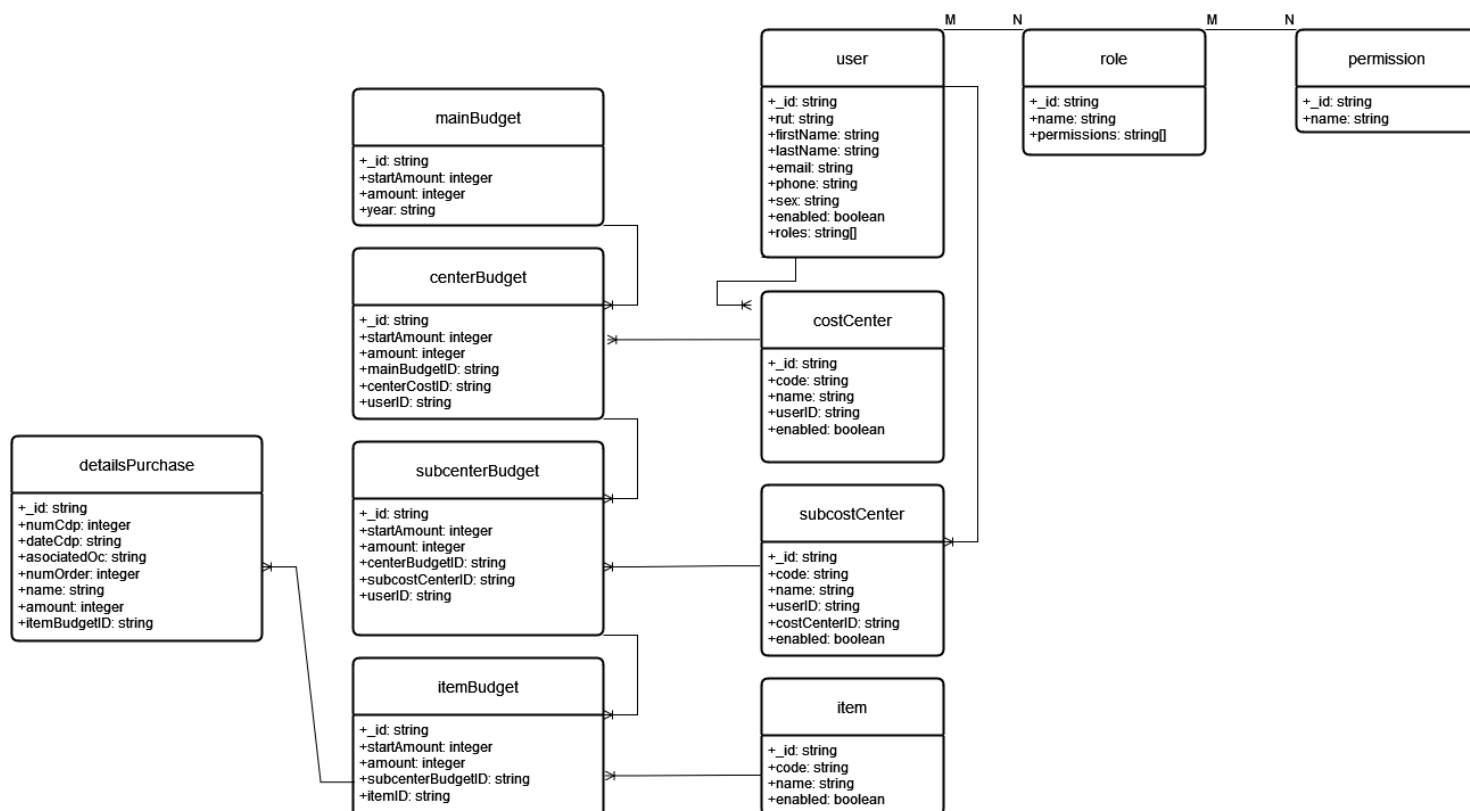


Figura 20. Modelo de Datos del Proyecto.

A continuación se explicarán las entidades y relaciones que contiene el modelo de datos:

User: Corresponde a los usuarios que pueden ser de rol Administrador o Responsable, este cuenta con los atributos: rut, firstName, lastName, email, phone, sex y roles[].

Entre sus relaciones tenemos que User posee N:M Roles, un User tiene varios centros de costo pero un centro de costo solo puede tener un User asignado y un User tiene varios subcentros de costo pero un subcentro de costo solo puede tener un User asignado.

Role: Corresponde a los roles que tendrá el sistema, este cuenta con los atributos: name y permissions[].

Entre sus relaciones tenemos que Role posee N:M Permissions y un Role posee N:M Users.

Permission: Corresponde a los permisos que tendrá el sistema, este cuenta con los atributos: name.

Entre sus relaciones tenemos que Permission posee N:M Roles.

CostCenter: Corresponde a los centros de costo de la Facultad de Odontología, este cuenta con los atributos: code, name, userID, enabled.

Entre sus relaciones tenemos que un costCenter posee un User asignado pero un User puede tener varios costCenter asignados, un costCenter puede tener varios subcostCenter pero un subcostCenter posee un solo costCenter y que un costCenter puede tener varios centerBudgets pero un centerBudget sólo puede tener asignado un costCenter.

SubcostCenter: Corresponde a los subcentros de costo de la Facultad de Odontología, este cuenta con los atributos: code, name, userID, costCenterID, enabled.

Entre sus relaciones tenemos que un subcostCenter posee un User asignado pero un User puede tener varios subcostCenter asignados, un subcostCenter sólo puede tener un costCenter pero un costCenter puede tener varios subcostCenter y que un subcostCenter puede tener varios subcenterBudgets pero un subcenterBudget sólo puede tener asignado un subcostCenter.

Ítem: Corresponde a los ítems presupuestarios que se usan para categorizar los gastos, este cuenta con los atributos: code, name, userID, enabled.

Entre sus relaciones tenemos que un Ítem solo tiene un subcostCenter pero un subcostCenter puede tener varios Ítem y un Ítem puede tener varios itemBudgets pero un itemBudget sólo puede tener asignado un Ítem.

MainBudget: Corresponde a los presupuestos generales de cada año de la Facultad de Odontología, este cuenta con los atributos: startAmount, amount, year.

Entre sus relaciones tenemos que un mainBudget puede tener varios costcenterBudgets pero un costcenterBudget sólo puede tener asignado un mainBudget.

CenterBudget: Corresponde a los centros de costo de la Facultad de Odontología, este cuenta con los atributos: startAmount, amount, mainBudgetID, costCenterID, UserID.

Entre sus relaciones tenemos que un centerBudget solo tiene un mainBudget pero un mainBudget puede tener varios centerBudgets y un costCenter puede tener varios centerBudgets pero un centerBudget sólo puede tener asignado un costCenter.

SubcenterBudget: Corresponde a los presupuestos de los subcentros de costo de la Facultad de Odontología, este cuenta con los atributos: startAmount, amount, mainBudgetID, subcostCenterID, UserID.

Entre sus relaciones tenemos que un subcenterBudget solo tiene un centerBudget pero un centerBudget puede tener varios subcenterBudgets y un subcenterBudget puede tener asignado un solo subcostCenter pero un subcostCenter puede tener varios subcenterBudgets.

itemBudget: Corresponde al presupuesto que posee un Ítem en el año, este cuenta con los atributos: startAmount, amount, subcenterBudgetID, itemID .

Entre sus relaciones tenemos que un itemBudget solo tiene un subcenterBudget pero un subcenterBudget puede tener varios ÍtemBudget y un ÍtemBudget puede tener asignado un solo Ítem pero un Ítem puede tener varios ItemBudgets.

DetailsPurchase: Corresponde a los las compras realizadas por la Facultad de Odontología, este cuenta con los atributos: numCDP, dateCDP, asociatedOC, numOrder, name, amount, itemBudgetID.

Entre sus relaciones tenemos que un detailsPurchase solo tiene un Ítem asignado pero un Ítem puede tener varios detailsPurchase.

Con los datos iniciales entregados por el cliente, se tiene que el sistema almacenará aproximadamente la información de **18 Centros de Costo, 381 Subcentros de Costo y 134 Ítems Presupuestarios** lo que equivale a la información presupuestaria de **51.054 Ítems de Subcentros al año.**

5.2.8. Aspectos Iniciales del Front-End.

Para el diseño de los bocetos iniciales del Frontend del Sistema, se utilizó la herramienta Balsamiq Wireframes [8]. A continuación se presentan los bocetos de las distintas pantallas que tendrá el sistema.



Figura 21. Boceto de Pantalla "Inicio de Sesión".

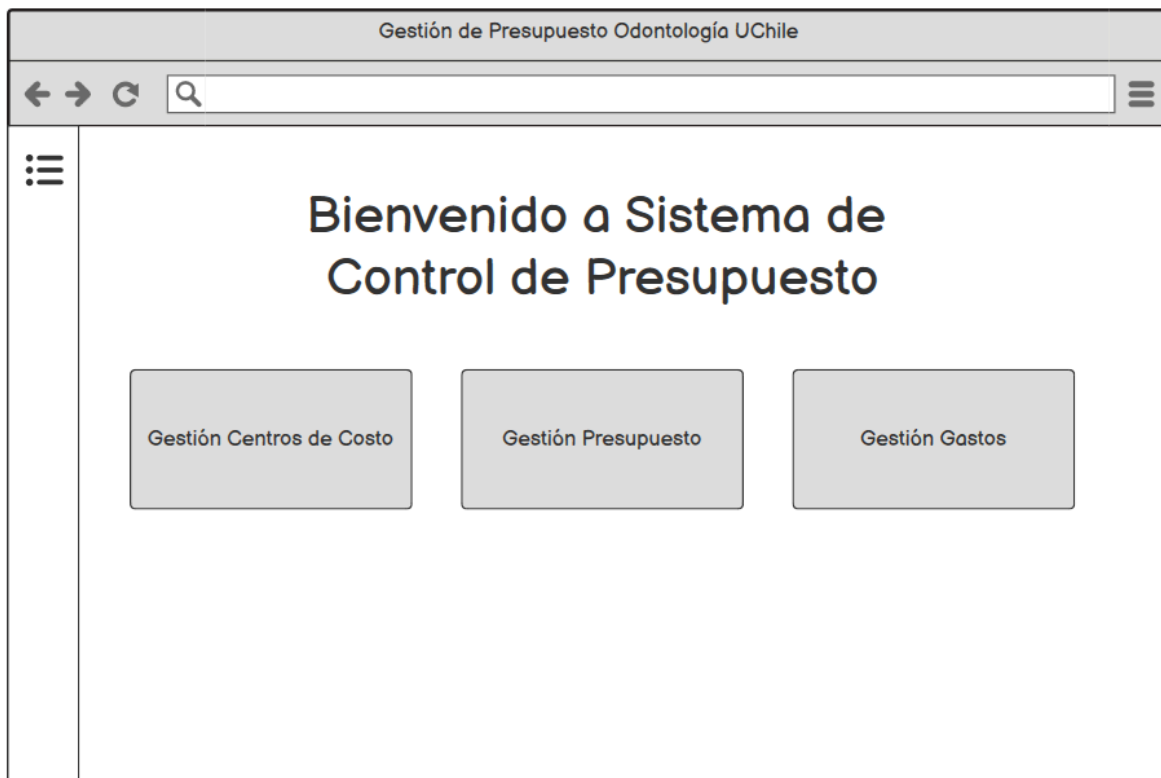


Figura 22. Boceto de Pantalla Inicial del Sistema Administrativo.

En la pantalla “Gestión de Centros de Costos” el administrador podrá crear y modificar los distintos Centros y Subcentros de Costo de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, además podrá deshabilitarlos o asignar a un responsable.

Bienvenido a Gestión de Centro de Costos
Sistema Administrativo

Crear Centro

| CC | Nombre | Responsable | Acciones |
|--------|----------------------|----------------|---|
| 0100 | DECANATO | Diego Baltazar | Habilitado Modificar Subcentros Asignar Resp. |
| 0200 | VICEDECANATO | No Asignado | Habilitado Modificar Subcentros Asignar Resp. |
| 0300 | ESCUELA DE PREGRADO | No Asignado | Habilitado Modificar Subcentros Asignar Resp. |
| 0304 | DAA | No Asignado | Habilitado Modificar Subcentros Asignar Resp. |
| 0305 | DAE | No Asignado | Habilitado Modificar Subcentros Asignar Resp. |
| 3301 | DIFO | No Asignado | Habilitado Modificar Subcentros Asignar Resp. |
| 0400 | ESCUELA DE GRADUADOS | No Asignado | Habilitado Modificar Subcentros Asignar Resp. |
| 315900 | CLINICA DE PROYECTOS | No Asignado | Habilitado Modificar Subcentros Asignar Resp. |

Figura 23. Boceto de Pantalla “Gestión de Centros de Costo”.

DECANATO Subcentros de Costo
Sistema Administrativo

Crear Subcentro

| CC | Nombre | Acciones |
|---------|------------------------------------|---------------------------------------|
| 0101001 | DIRECCION DECANATO | Habilitado Modificar Asignar Resp. |
| 0101005 | CURSO CLINICA (INYECCIÓN... | Habilitado Modificar Asignar Resp. |
| 0101006 | CURSO CLINICA REGULACIÓN... | Habilitado Modificar Asignar Resp. |
| 0101007 | COMITÉ DE ÉTICA CIENTÍFICO | Habilitado Modificar Asignar Resp. |
| 0101008 | CONTINGENCIA NACIONAL (PROTESIS... | Habilitado Modificar Asignar Resp. |
| 0101009 | PROYECTO COVID VAEGI | Habilitado Modificar Asignar Resp. |
| 0101010 | Estacionamiento de Quimica | Habilitado Modificar Asignar Resp. |
| 0101011 | PROGRAMA PEEI 2017-2019 | Deshabilitado Modificar Asignar Resp. |

Figura 24. Boceto de Pantalla “Gestión de Subcentros de Costo”.

En la pantalla “Gestión de Usuarios”, el Administrador podrá crear a los usuarios que podrán acceder al sistema, los usuarios pueden ser “Administrador” o “Responsable”.



Figura 25. Boceto de Pantalla “Gestión de Usuarios”.

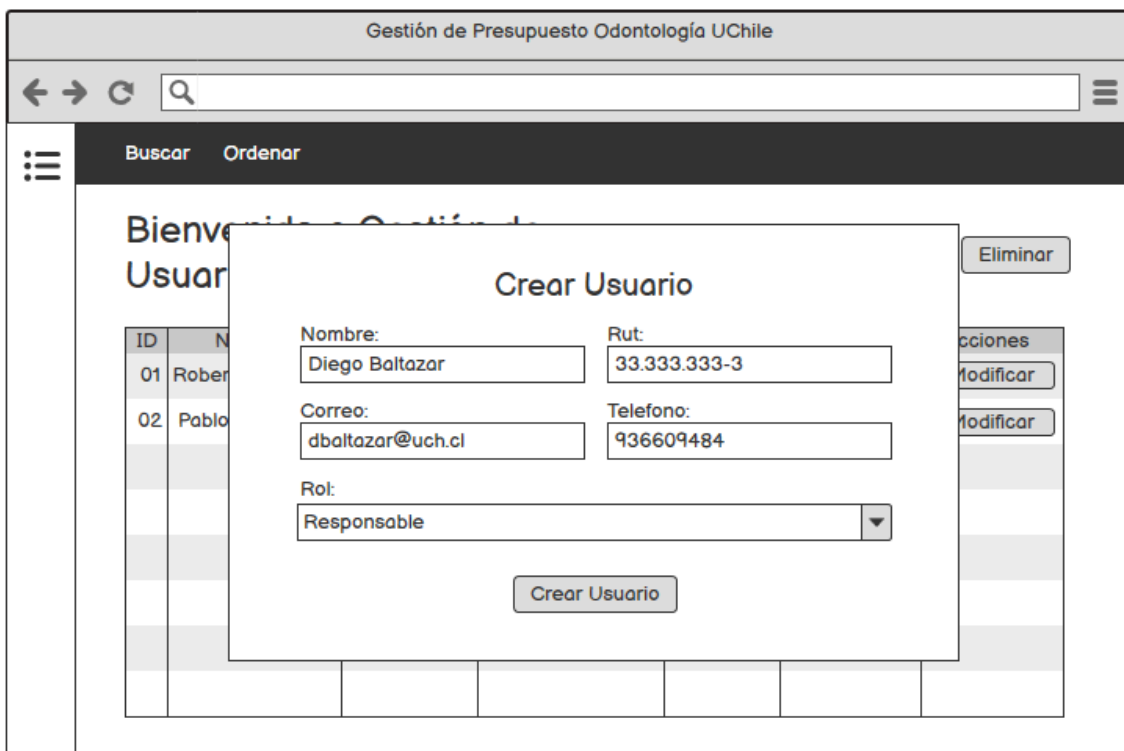


Figura 26. Boceto de Pantalla “Creación de Usuario”.

En la pantalla “Gestión de Presupuesto”, el Administrador podrá asignar el Presupuesto General Anual de la Facultad de Odontología, además podrá asignar también el Presupuesto para los Centros y Subcentros de la Facultad.

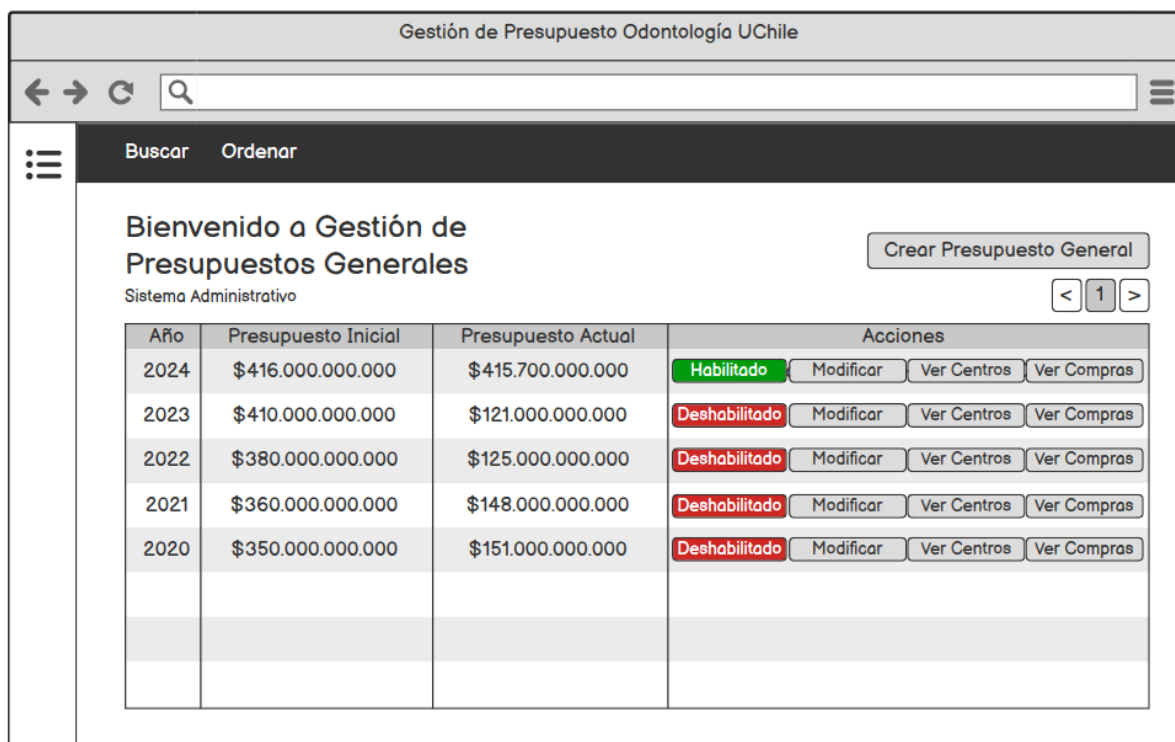


Figura 27. Boceto de Pantalla “Gestión de Presupuesto General Anual”.

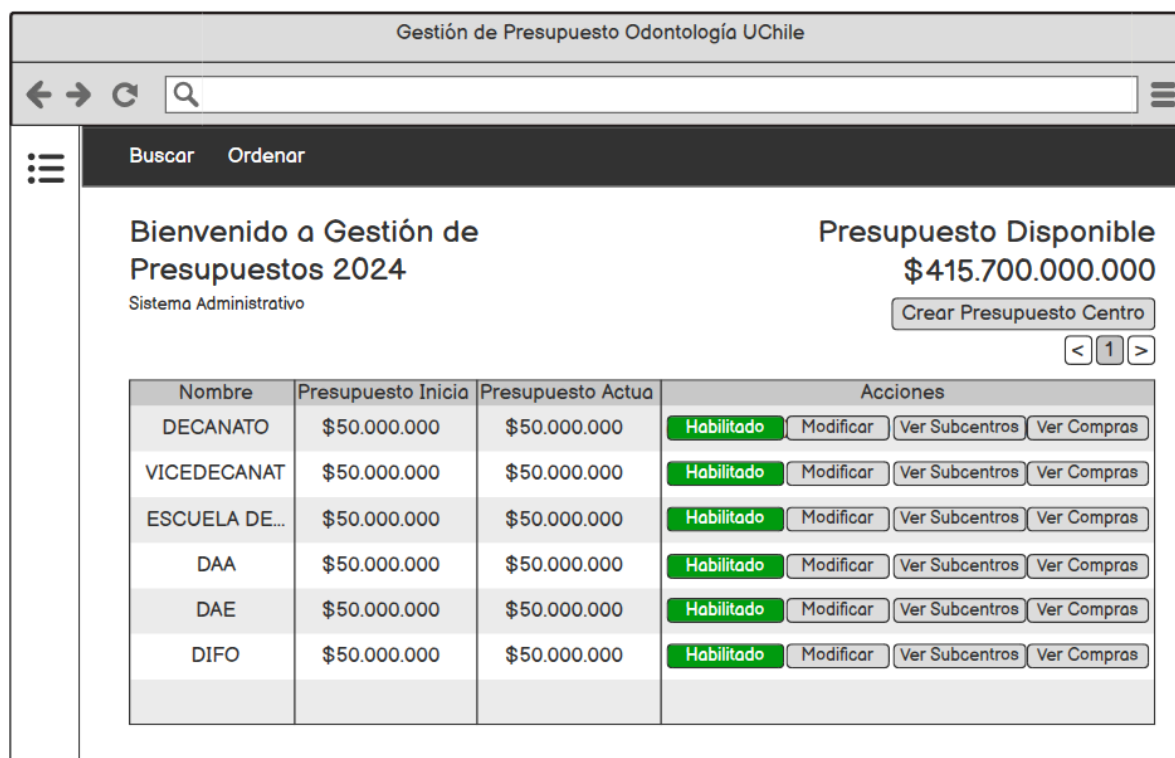


Figura 28. Boceto de Pantalla “Gestión de Presupuesto de Centros de Costo”.

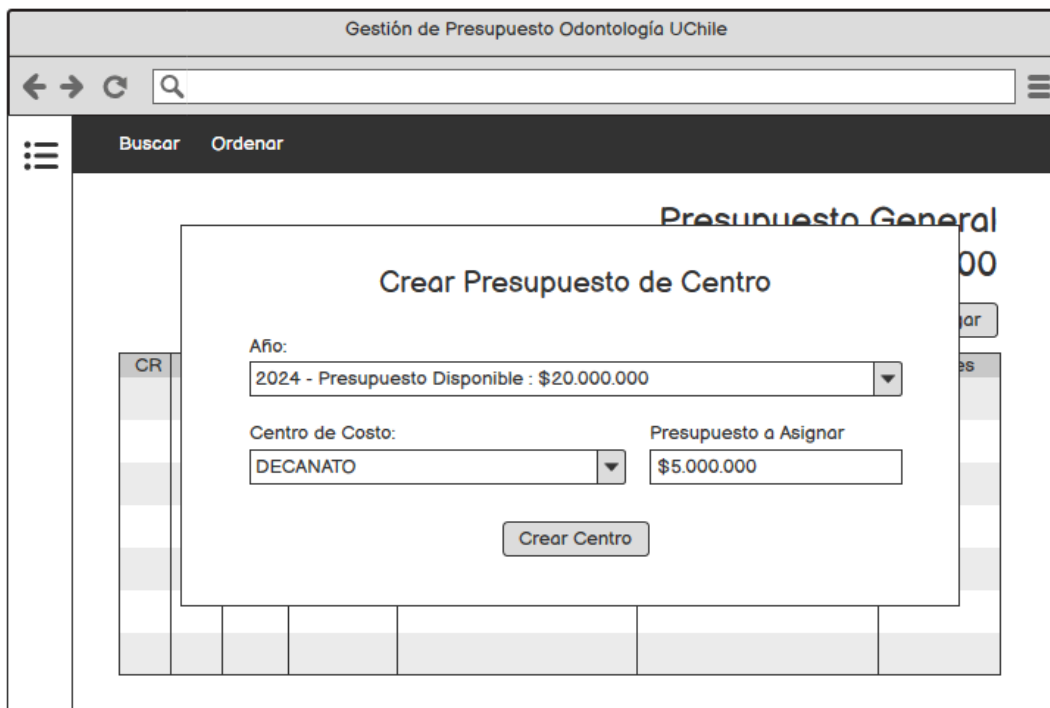


Figura 29. Boceto de Pantalla “Asignación de Presupuesto de Centro de Costo”.

Los usuarios con rol “Responsable” al iniciar sesión, accederán a su Panel de Centro de Costo donde podrán ver la información del presupuesto de su Centro de Costo asignado.

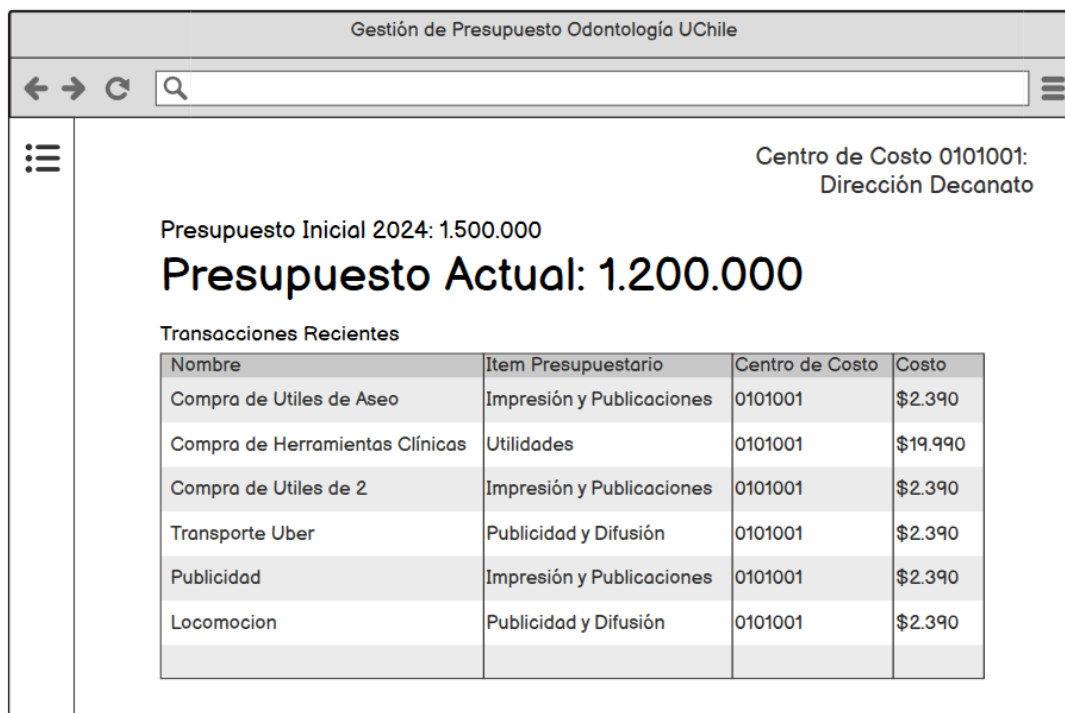


Figura 30. Boceto de Pantalla “Panel de Responsable de Centro de Costo”.

Además los administradores podrán ingresar los detalles de cada compra realizada por la Facultad de Odontología indicando la información del gasto y también el centro de costo que realizó la compra.

Crear Compra

| | |
|--|---|
| N° CDP | Seleccionar Fecha |
| <input type="text" value="N° CDP 4"/> | <input type="text" value="04-01-2024"/> |
| OC Asociada | N° Solicitud |
| <input type="text" value="5610-3-SE24"/> | <input type="text" value="383"/> |
| Nombre de la Adquisición | |
| <input type="text" value="COFFEES PARA EL 5 DE ENERO EN HORARIO AM Y PM. CO"/> | |
| Ingrese Código de Subcentro de Costo | |
| <input type="text" value="1708049"/> | |
| Ingrese Item Presupuestario | |
| <input type="text" value="510202021 - Movilizacion"/> | |
| <input type="text" value="510202021 - Computacionales"/> | |
| <input type="text" value="510202021 - Articulo Aseo"/> | |

Figura 31. Boceto de Pantalla "Crear Compra".

6. IMPLEMENTACIÓN

Luego de las etapas de análisis del problema, diseño del sistema, y estudio de las herramientas necesarias a aprender para llevar a cabo el desarrollo del sistema, se comenzó a implementar las funcionalidades del sistema.

6.1. Módulo de Inicio de Sesión

Al ingresar a la página principal, se presenta una descripción breve del sistema y además se encuentran los botones para Iniciar Sesión y Ver las Políticas de Privacidad.



Figura 32. Pantalla Inicial del Sistema

Al presionar en Iniciar Sesión, aparecerá un modal de inicio de sesión donde se puede ingresar de dos formas:

- Inicio de sesión mediante credenciales: El usuario o administrador debe ingresar con la clave generada tras haber sido creada su cuenta.
- Inicio de sesión mediante correo electrónico: El usuario o administrador debe ingresar con el correo electrónico de la organización para acceder al sistema.

Inicio de Sesión

Bienvenido, inicia sesión para acceder a todas las herramientas.

Ingresar Con Correo Electrónico

Correo Electrónico*

¿Olvidaste tu contraseña?

Contraseña*

Acceso a Sistema Administrativo

Cancelar Iniciar Sesión

Figura 33. Modal de Inicio de Sesión

Además, el usuario podrá seleccionar si desea ingresar al Sistema Administrativo o no, donde solo usuarios con rol de administrador podrán ingresar a dicho sistema.

En caso de no recordar la contraseña, el usuario podrá recuperarla mediante su correo electrónico y posteriormente cambiarla por una nueva.



Figura 34. Correo electrónico de Recuperación de Contraseña

Al iniciar sesión como Administrador, el usuario podrá navegar por los 4 módulos principales que se definieron para separar las distintas funcionalidades del sistema. Los módulos son:

- Administración de Usuarios: El administrador podrá crear, modificar y eliminar usuarios los cuales podrán acceder al sistema.
- Administración de Centros de Costo: El administrador podrá administrar los centros y subcentros de costo junto a su información, además podrá asignar responsables a cada uno de los centros y subcentros de la facultad.

- Administración de Presupuesto: El administrador podrá administrar los presupuestos financieros de los centros y subcentros de la facultad y también de los ítems presupuestarios de cada uno de éstos.
- Administración de Gastos: El administrador podrá administrar los gastos presupuestarios de los centros y subcentros de la facultad y poder calcular distintos gastos mediante filtros.

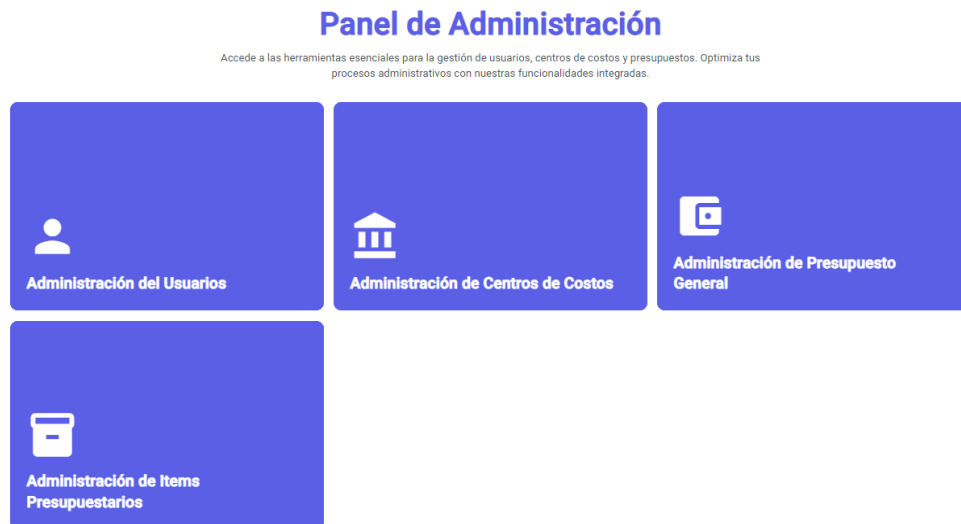


Figura 35. Pantalla Inicial de Panel de Administrador.

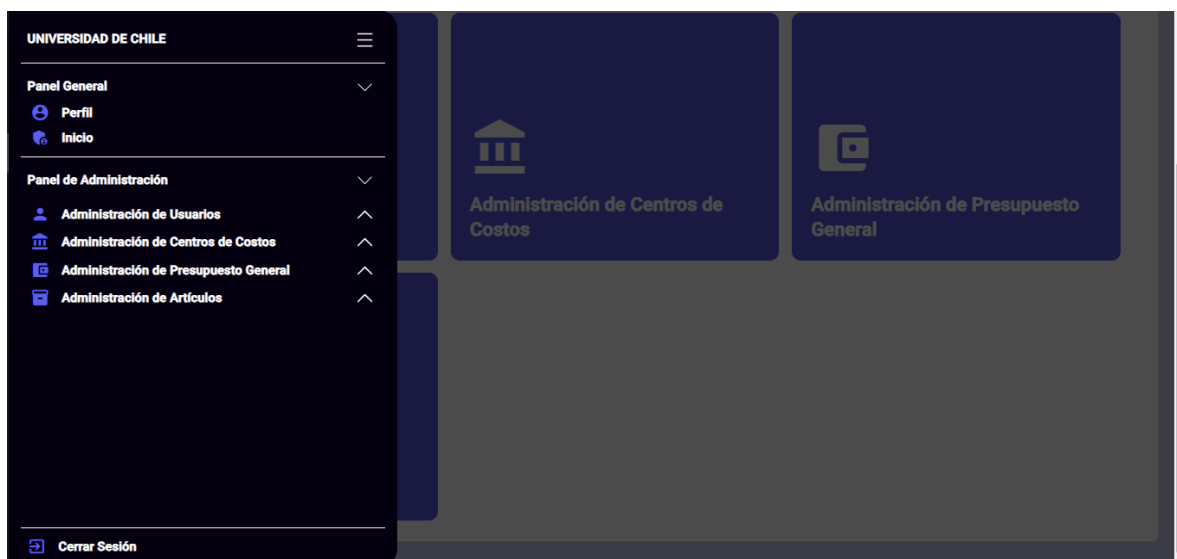


Figura 36. Barra de Navegación de Módulos de Administrador.

6.2. Módulo de Administración de Usuarios

El administrador podrá crear usuarios los cuáles pueden ser de tipo Administrador o Responsable, estos usuarios podrán iniciar sesión y acceder a sus respectivos sistemas. Además podrá ingresar información básica de los usuarios, cambiar sus contraseñas o deshabilitarlos si es que necesitan negarles el acceso.

| RUT | Primer Nombre | Segundo Nombre | Apellido Paterno | Apellido Materno | Género | Correo Electrónico | Teléfono | Estado | Roles | Opciones |
|---------------|---------------|----------------|------------------|------------------|-----------|--------------------|-----------|------------|---------------|-----------------|
| 123.123.123-1 | John | Doe | Smith | Johnson | Masculino | example@email.com | N/A | Habilitado | Administrador | [Edit] [Delete] |
| 20.121.212-7 | Diego | Andres | Baltazar | Fernandez | Masculino | example2@email.com | 123456789 | Habilitado | Usuario | [Edit] [Delete] |

Figura 37. Pantalla de “Administración de Usuarios”

6.3. Módulo de Administración de Centros de Costo

El administrador podrá ingresar la información de los centros de costo de la Facultad, estos podrán ser deshabilitados si es que se requiere desactivar alguno de éstos. Además, el administrador podrá asignar un usuario “Responsable” a cada uno de los centros de costo.

| Código | Nombre | Responsable | Estado | Opciones |
|---------|----------------------|---------------------------------|------------|-----------------|
| 0100000 | DECANATO | Diego Andres Baltazar Fernandez | Habilitado | [Edit] [Delete] |
| 0200000 | VICEDECANATO | Responsable no asignado | Habilitado | [Edit] [Delete] |
| 0300000 | ESCUELA DE PREGRADO | Responsable no asignado | Habilitado | [Edit] [Delete] |
| 0304000 | DAA | Responsable no asignado | Habilitado | [Edit] [Delete] |
| 0103000 | GRADUADOS OCAP | Responsable no asignado | Habilitado | [Edit] [Delete] |
| 0305000 | DAE | Responsable no asignado | Habilitado | [Edit] [Delete] |
| 3301000 | DIFO | Responsable no asignado | Habilitado | [Edit] [Delete] |
| 0400000 | ESCUELA DE GRADUADOS | Responsable no asignado | Habilitado | [Edit] [Delete] |

Figura 38. Pantalla de “Administración de Centros de Costo”.

También se añadió una opción para que el administrador pueda ingresar directamente toda la información a través de un excel, facilitando el ingreso de información.



Figura 39. Modal de “Importación de Excel”

El administrador podrá ingresar a los subcentros de costo de cada uno de los centros, en esta sección ellos podrán crear los subcentros de costo y también asignarles un usuario “Responsable” a éstos.

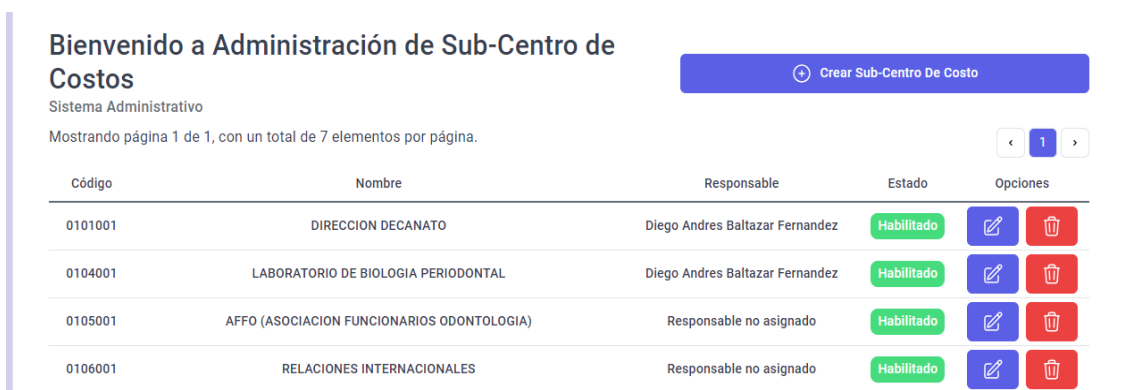


Figura 40. Pantalla de “Administración de Subcentros de Costo”

Del mismo modo, el administrador podrá ingresar la información de los ítems presupuestarios que posee la Facultad para identificar las distintas categorías de gastos que posteriormente albergará el sistema.

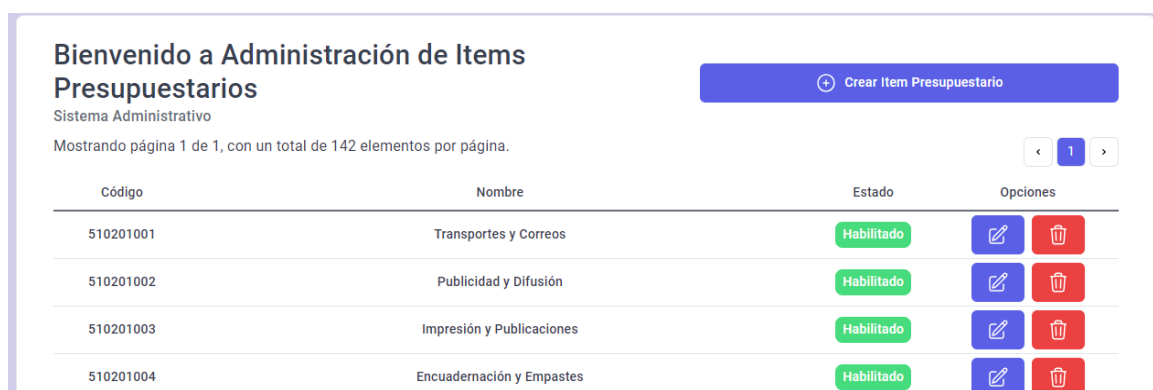


Figura 41. Pantalla de “Administración de Ítems Presupuestarios”

6.4. Módulo de Administración de Presupuesto

El administrador podrá gestionar el presupuesto de la Facultad de manera jerárquica como se vió en la creación de los centros y subcentros de costo. Para esto, el administrador primero deberá ingresar la información del presupuesto general de cada año que posteriormente será distribuido a cada uno de los centros, subcentros e ítems de la Facultad.

Buscando: Buscar Ordenar Limpiar Filtros

Bienvenido a Administración de Presupuestos Generales

Sistema Administrativo

Mostrando página 1 de 1, con un total de 1 elementos por página.

Crear Presupuesto General

| Año | Monto Inicial | Monto Actual | Estado | Opciones |
|------|-----------------|---------------|------------|----------------------|
| 2024 | 416.000.000.000 | 6.988.900.000 | Habilitado | [Iconos de acciones] |

Figura 42. Pantalla de “Gestión de Presupuestos Generales”

Una vez creado el presupuesto general, se podrá distribuir a cada uno de los centros de costo de la Facultad. El monto asignado a un centro de costo será descontado del presupuesto general del año respectivo.

Buscando: Buscar Ordenar Limpiar Filtros

Bienvenido a Gestión de Presupuestos de Centro de Costo 2024

Sistema Administrativo

Mostrando página 1 de 1, con un total de 18 elementos por página.

Presupuesto Disponible \$ 6.988.900.000 CLP

Crear Centro De Costo

| Código | Nombre | Monto Inicial | Monto Actual | Responsable | Estado | Opciones |
|---------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|------------|----------------------|
| 0100000 | DECANATO | 100.000 | 0 | Diego Andres Baltazar Fernandez | Habilitado | [Iconos de acciones] |
| 0200000 | VICEDECANATO | 1.000.000 | 1.000.000 | Responsable no asignado | Habilitado | [Iconos de acciones] |
| 0300000 | ESCUELA DE PREGRADO | 10.000.000 | 10.000.000 | Responsable no asignado | Habilitado | [Iconos de acciones] |
| 0304000 | DAA | 80.000.000.000 | 80.000.000.000 | Responsable no asignado | Habilitado | [Iconos de acciones] |
| 0103000 | GRADUADOS OCAP | 19.000.000.000 | 19.000.000.000 | Responsable no asignado | Habilitado | [Iconos de acciones] |
| 0305000 | DAE | 100.000.000.000 | 100.000.000.000 | Responsable no asignado | Habilitado | [Iconos de acciones] |
| 3301000 | DIFO | 100.000.000.000 | 100.000.000.000 | Responsable no asignado | Habilitado | [Iconos de acciones] |
| 0400000 | ESCUELA DE GRADUADOS | 10.000.000.000 | 10.000.000.000 | Responsable no asignado | Habilitado | [Iconos de acciones] |
| 1200000 | DEPARTAMENTO DEL NIÑO Y ORTOPEDIA | 10.000.000.000 | 10.000.000.000 | Responsable no asignado | Habilitado | [Iconos de acciones] |

Figura 43. Pantalla de “Gestión de Presupuesto de Centros de Costo”

Del mismo modo, se podrá asignar el presupuesto de los subcentros de costo. El monto asignado a un subcentro de costo será descontado del presupuesto de su centro de costo respectivo.

| Código | Nombre | Monto Inicial | Monto Actual | Responsable | Estado | Opciones |
|---------|---|---------------|--------------|---------------------------------|------------|----------------------|
| 0101001 | DIRECCION DECANATO | 10.000 | 0 | Diego Andres Baltazar Fernandez | Habilitado | [Iconos de acciones] |
| 0104001 | LABORATORIO DE BIOLOGIA PERIODONTAL | 10.000 | 10.000 | Diego Andres Baltazar Fernandez | Habilitado | [Iconos de acciones] |
| 0105001 | AFFO (ASOCIACION FUNCIONARIOS ODONTOLOGIA) | 10.000 | 10.000 | Responsable no asignado | Habilitado | [Iconos de acciones] |
| 0106001 | RELACIONES INTERNACIONALES | 10.000 | 10.000 | Responsable no asignado | Habilitado | [Iconos de acciones] |
| 0106002 | CENTRO DE ANALISIS CUANTITATIVO EN ANTRPOLOGIA DENTAL (CA2) | 10.000 | 10.000 | Responsable no asignado | Habilitado | [Iconos de acciones] |
| 1709003 | ALTA DIRECCION | 10.000 | 10.000 | Responsable no asignado | Habilitado | [Iconos de acciones] |
| 0101003 | DIRECCIÓN DE CALIDAD ASISTENCIAL (BERNARDITA ZUÑIGA OLIVA) | 40.000 | 40.000 | Responsable no asignado | Habilitado | [Iconos de acciones] |

Figura 44. Pantalla de “Gestión de Presupuesto de Subcentros de Costo”

Finalmente, se podrá asignar el presupuesto a cada uno de los ítems presupuestarios de un subcentro de costo. El monto asignado a un ítem presupuesto será descontado del presupuesto de su subcentro de costo respectivo. Además habrá una alerta del estado del monto del ítem, donde si este es menor que el 20% del monto inicial, aparecerá que está por debajo del monto ideal, de esta manera el administrador podrá asignar más presupuesto a este ítem.

| Código | Nombre | Monto Inicial | Monto Actual | Estado | Estado de Monto | Opciones |
|-----------|---|---------------|--------------|------------|-----------------|----------------------|
| 510201001 | Transportes y Correos | 10.000 | 8.000 | Habilitado | Suficiente | [Iconos de acciones] |
| 510201002 | Publicidad y Difusión | 0 | 0 | Habilitado | Insuficiente | [Iconos de acciones] |
| 510201003 | Impresión y Publicaciones | 0 | 0 | Habilitado | Insuficiente | [Iconos de acciones] |
| 510201004 | Encuadernación y Empastes | 0 | 0 | Habilitado | Insuficiente | [Iconos de acciones] |
| 510201005 | Reproducciones | 0 | 0 | Habilitado | Insuficiente | [Iconos de acciones] |
| 510201006 | Afiliación Entidades Nacionales e Internacionales | 0 | 0 | Habilitado | Insuficiente | [Iconos de acciones] |
| 510201007 | Gastos Notariales | 0 | 0 | Habilitado | Insuficiente | [Iconos de acciones] |
| 510201008 | Gastos de Comercio Exterior | 0 | 0 | Habilitado | Insuficiente | [Iconos de acciones] |

Figura 45. Pantalla de “Gestión de Ítems Presupuestarios”

6.5. Módulo de Administración de Gastos

El administrador podrá ingresar cada uno de los gastos realizados por los subcentros de costo de la facultad. Podrán ingresar la información respectiva de cada gasto y posteriormente buscar o filtrar mediante distintas combinaciones, como por ejemplo: los gastos realizados por un centro de costo, los gastos realizados según un ítem presupuestario, etc. Además podrá generar una vista final las cuáles utilizan para ver qué compras se han realizado al año por cada ítem presupuestario de la facultad.



Figura 46. Pantalla de “Gestión de Gastos”

6.6. Módulo de Vista de Responsable

Si el usuario ingresa como “Responsable” al sistema podrá visualizar toda la información referente a sus centros o subcentros de costo en los cuáles haya sido asignado como responsable. Podrá visualizar el presupuesto disponible en cada uno de los ítems presupuestarios y revisar si alguno está por debajo del límite establecido.

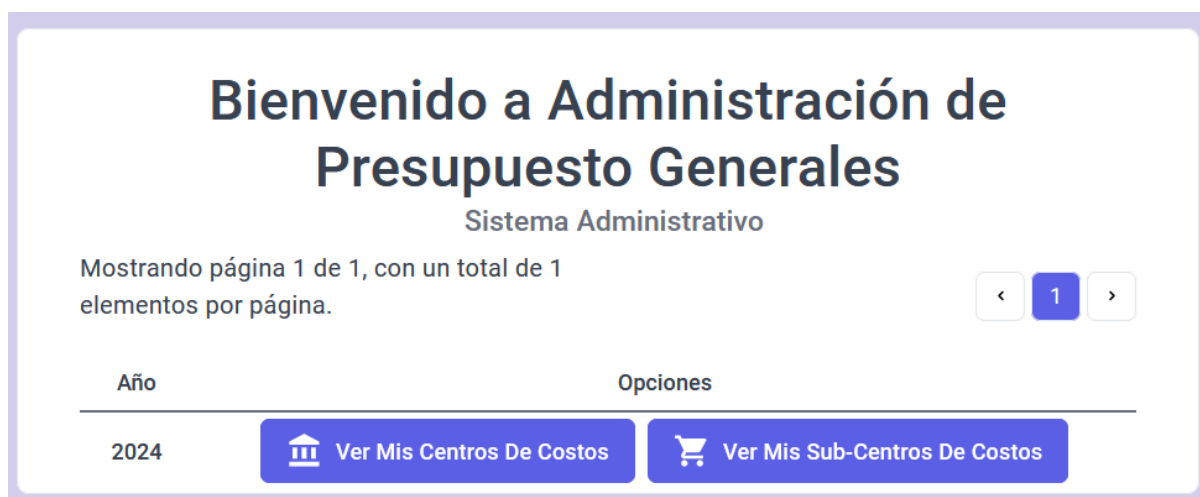


Figura 47. Pantalla de “Vista de Usuario Responsable”

7. PRUEBAS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para asegurar la calidad y funcionalidad del sistema, se llevaron a cabo las siguientes pruebas:

- **Pruebas con Swagger:** Se utilizó Swagger para documentar y probar las API RESTful, asegurando que todas las rutas y endpoints funcionen correctamente durante el proceso de implementación del Backend.

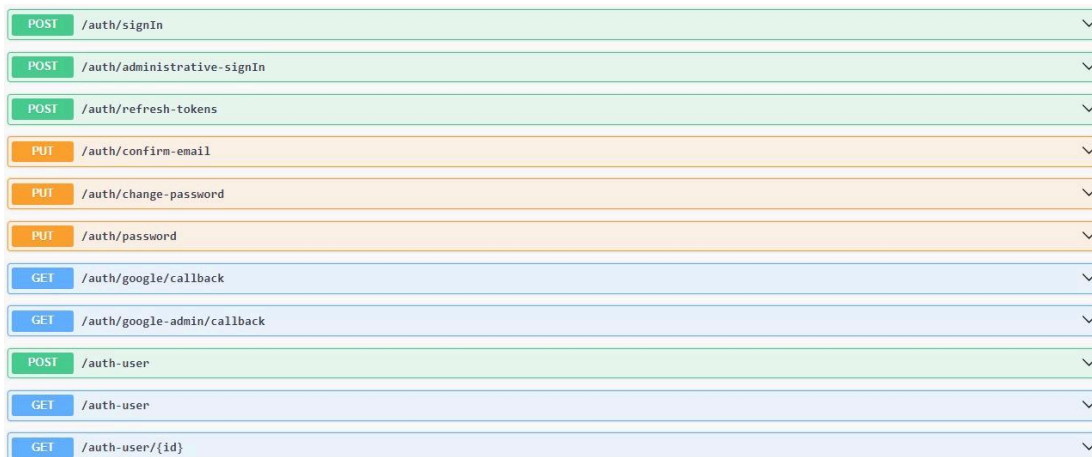


Figura 48. Testeo de APIs con Swagger

- **Pruebas de Funcionalidad con Excel:** Se creó una hoja de cálculo en Excel para listar todas las funcionalidades del sistema y verificar que cada una de ellas funcione correctamente. Esta hoja de cálculo fue utilizada como una lista de verificación durante el proceso de pruebas.

Tras finalizar el proceso de implementación, se comenzó el proceso de prueba y al primer día se encontraron distintos errores y bugs en el sistema los cuáles fueron documentados en el Excel.

| | | | | | |
|----------------------------------|---|-------------------|------------|---|---|
| Administración de Ppto General | Crear Presupuesto General | Funciona Sin Erro | 02-07-2024 | | |
| Administración de Ppto General | Modificar Presupuesto General | Funciona Sin Erro | 02-07-2024 | | |
| Administración de Ppto General | Visualizar información de Presupuesto General | Funciona Sin Erro | 02-07-2024 | | |
| Administración de Ppto General | Eliminar Presupuesto General | Revision Fix | 02-07-2024 | No desaparece el ppto despues de eliminar | |
| Administración de Ppto General | Buscar Presupuesto General | Error | 02-07-2024 | No se puede realizar búsquedas de ningún tipo. | Cannot GET /api/auth-management-service/main-budget/findAllWithFilters |
| Administración de Ppto General | Ordenar Presupuesto General | Error | 02-07-2024 | No se puede realizar ordenamiento de ningún tipo. | Cannot GET /api/auth-management-service/main-budget/findAllWithFilters |
| Administración de Ppto Centro | Crear Presupuesto de Centros | Funciona Sin Erro | 02-07-2024 | | |
| Administración de Ppto Centro | Modificar Presupuesto de Centro | Revision Fix | 02-07-2024 | No se puede modificar si no se asigna un Usuario | |
| Administración de Ppto Centro | Visualizar información de Presupuesto de Centro | Funciona Sin Erro | 02-07-2024 | | |
| Administración de Ppto Centro | Eliminar Presupuesto de Centro | Revision Fix | 02-07-2024 | No se puede eliminar si no se asigna un Usuario | |
| Administración de Ppto Centro | Buscar Presupuesto de Centro | Error | 02-07-2024 | No se puede realizar búsquedas de ningún tipo. | Cannot GET /api/auth-management-service/cost-center-budget/findAllWithFilters |
| Administración de Ppto Centro | Ordenar Presupuesto de Centro | Error | 02-07-2024 | No se puede realizar ordenamiento de ningún tipo. | Cannot GET /api/auth-management-service/cost-center-budget/findAllWithFilters |
| Administración de Ppto Subcentro | Crear Presupuesto de Subcentros | Funciona Sin Erro | 02-07-2024 | | |
| Administración de Ppto Subcentro | Modificar Presupuesto de Subcentros | Revision Fix | 02-07-2024 | No se puede eliminar si no se asigna un Usuario | |
| Administración de Ppto Subcentro | Visualizar información de Presupuesto de Subcentros | Funciona Sin Erro | 02-07-2024 | | |
| Administración de Ppto Subcentro | Eliminar Presupuesto de Subcentros | Error | 02-07-2024 | Debe eliminar todos los presupuestos de Items del subcentro | |
| Administración de Ppto Subcentro | Buscar Presupuesto de Subcentros | Error | 02-07-2024 | No se puede realizar búsquedas de ningún tipo. | Cannot GET /api/auth-management-service/sub-cost-center-budget/findAllWithFilters |
| Administración de Ppto Subcentro | Ordenar Presupuesto de Subcentros | Error | 02-07-2024 | No se puede realizar ordenamiento de ningún tipo. | Cannot GET /api/auth-management-service/sub-cost-center-budget/findAllWithFilters |
| Administración de Ppto Item | Crear Presupuesto de Items | Funciona Sin Erro | 02-07-2024 | | |
| Administración de Ppto Item | Modificar Presupuesto de Items | Funciona Sin Erro | 02-07-2024 | | |
| Administración de Ppto Item | Visualizar información de Presupuesto de Items | Funciona Sin Erro | 02-07-2024 | | |
| Administración de Ppto Item | Eliminar Presupuesto de Items | Funciona Sin Erro | 02-07-2024 | | |
| Administración de Ppto Item | Buscar Presupuesto de Items | Error | 02-07-2024 | No se puede realizar búsquedas de ningún tipo. | Cannot GET /api/auth-management-service/item-budget/findAllWithFilters |
| Administración de Ppto Item | Ordenar Presupuesto de Items | Error | 02-07-2024 | No se puede realizar ordenamiento de ningún tipo. | Cannot GET /api/auth-management-service/item-budget/findAllWithFilters |
| Administración de Gastos | Crear Gasto | Revision Fix | 02-07-2024 | Selecciona erroneamente el Main Budget | |
| Administración de Gastos | Modificar información de Gasto | Modificar | 02-07-2024 | Decrementar y aumentar presupuesto de Item si hay un cambio | |
| Administración de Gastos | Visualizar información de Gasto | Funciona Sin Erro | 02-07-2024 | | |
| Administración de Gastos | Eliminar Gasto | Funciona Sin Erro | 02-07-2024 | | |
| Administración de Gastos | Buscar Gasto | Error | 02-07-2024 | No se puede realizar búsquedas de ningún tipo. | Cannot GET /api/auth-management-service/item-budget/findAllWithFilters |
| Administración de Gastos | Ordenar Gasto | Error | 02-07-2024 | No se puede realizar ordenamiento de ningún tipo. | Cannot GET /api/auth-management-service/item-budget/findAllWithFilters |

Figura 49. Excel de Prueba de Funcionalidades Día 1

Tras resolver los errores encontrados y actualizar los archivos, se realizó nuevamente una prueba de las funcionalidades donde finalmente el día 6 de Julio fueron solucionados todos los problemas y errores detectados asegurando una perfecta implementación.

| SECCIÓN | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | FECHA DE PRUEBA | Ef |
|------------------------------|--|----------------------|-----------------|----|
| Inicio de Sesión | Iniciar sesión mediante credenciales | Funciona Sin Erro... | 01-07-2024 | |
| Inicio de Sesión | Iniciar sesión mediante correo | Funciona Sin Erro... | 03-07-2024 | |
| Inicio de Sesión | Recuperar contraseña | Funciona Sin Erro... | 06-07-2024 | |
| Inicio de Sesión | Confirmar Correo Electronico | Funciona Sin Erro... | 06-07-2024 | |
| Administración de Usuarios | Crear Usuario | Funciona Sin Erro... | 06-07-2024 | |
| Administración de Usuarios | Modificar Usuario | Funciona Sin Erro... | 02-07-2024 | |
| Administración de Usuarios | Cambiar contraseña a Usuario | Funciona Sin Erro... | 02-07-2024 | |
| Administración de Usuarios | Cambiar correo a Usuario | Funciona Sin Erro... | 06-07-2024 | |
| Administración de Usuarios | Visualizar información de Usuario | Funciona Sin Erro... | 06-07-2024 | |
| Administración de Usuarios | Eliminar Usuario | Funciona Sin Erro... | 06-07-2024 | |
| Administración de Usuarios | Buscar Usuarios | Funciona Sin Erro... | 06-07-2024 | |
| Administración de Usuarios | Ordenar Usuarios | Funciona Sin Erro... | 06-07-2024 | |
| Administración de Centros | Crear Centro de Costo | Funciona Sin Erro... | 02-07-2024 | |
| Administración de Centros | Modificar Centro de Costo | Funciona Sin Erro... | 01-07-2024 | |
| Administración de Centros | Asignar Responsable a Centro de Costo | Funciona Sin Erro... | 01-07-2024 | |
| Administración de Centros | Visualizar información de Centro de Costo | Funciona Sin Erro... | 06-07-2024 | |
| Administración de Centros | Eliminar Centro de Costo | Funciona Sin Erro... | 06-07-2024 | |
| Administración de Centros | Importar Datos de Centro y Subcentros | Funciona Sin Erro... | 01-07-2024 | |
| Administración de Centros | Buscar Centros de Costo | Funciona Sin Erro... | 06-07-2024 | |
| Administración de Centros | Ordenar Centros de Costo | Funciona Sin Erro... | 06-07-2024 | |
| Administración de Subcentros | Crear Subcentro de Costo | Funciona Sin Erro... | 02-07-2024 | |
| Administración de Subcentros | Modificar Subcentro de Costo | Funciona Sin Erro... | 02-07-2024 | |
| Administración de Subcentros | Asignar Responsable | Funciona Sin Erro... | 01-07-2024 | |
| Administración de Subcentros | Visualizar información de Subcentro de Costo | Funciona Sin Erro... | 06-07-2024 | |
| Administración de Subcentros | Eliminar Subcentro de Costo | Funciona Sin Erro... | 05-07-2024 | |

Figura 50. Excel de Prueba de Funcionalidades Final

8. CONCLUSIÓN

El proyecto fue concluido exitosamente con todas las implementaciones solicitadas cumpliendo con un alto estándar de calidad. Gracias a esto, la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile podrá realizar una gestión y control eficiente de su presupuesto financiero, accediendo a un seguimiento preciso de la información que necesiten.

La retroalimentación y el compromiso por parte de los clientes fueron importantes para trabajar en conforme a sus necesidades, lo que permitió avanzar correctamente en la fase de implementación, pruebas y despliegue.

Además se lograron realizar las diferentes interacciones de los subsistemas que componen el proyecto, asegurando una buena comunicación entre todos los módulos desarrollados gracias al uso de la tecnología en contenedores ofrecida por Docker.

Si bien se logró crear el sistema con todas las funcionalidades planificadas al comienzo del proyecto, como trabajo a futuro se planteó la posibilidad de integrar más funcionalidades que puedan agilizar aún más el proceso, así como la unificación de distintos sistemas existentes en uno solo.

Finalmente, el sistema fue desplegado correctamente [\[12\]](#) y ya se encuentra en uso por parte de los distintos usuarios de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, quienes expresaron su agradecimiento por el proyecto realizado de manera satisfactoria.

9. REFERENCIAS

- [1] Facultad de Odontología. Universidad de Chile. (s. f.). <https://odontologia.uchile.cl/>
- [2] Atlassian. (s. f.). ¿Qué es scrum?. Atlassian. <https://www.atlassian.com/es/agile/scrum>
- [3] Página Web de Bizagi. (2024, febrero). Software gratuito de mapeo y modelamiento de procesos de negocio. Bizagi Modeler. <https://www.bizagi.com/es/plataforma/modeler>
- [4] NestJS - A progressive Node.js framework. (s. f.). NestJS. <https://nestjs.com/>
- [5] MongoDB. (s. f.). MongoDB: the Developer Data platform. <https://www.mongodb.com/>
- [6] Docker: Accelerated Container Application Development. (2024, abril). Docker. <https://www.docker.com/>
- [7] Microservices NestJS. A progressive Node.js framework. (s. f.). <https://docs.nestjs.com/microservices/basics>
- [8] Balsamiq: Fast, focused wireframing for teams and individuals. Balsamiq. (s. f.). <https://balsamiq.com/>
- [9] draw.io. Free flowchart maker and diagrams online. (s. f.). <https://app.diagrams.net/>
- [10] Repositorio de Frontend del Proyecto. (Abril, 2024). <https://github.com/Dylann55/budget-control-system-app-frontend>
- [11] Repositorio de Backend del Proyecto. (Abril, 2024). <https://github.com/Dylann55/budget-control-system-app>
- [12] Página Web Sistema de Gestión y Control de Presupuesto de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile (Julio, 2024). <https://ppto.deaodontouchile.cl>