

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

DESARROLLO DEL MÓDULO DE CONTABILIDAD DE UN SISTEMA ERP UTILIZANDO METODOLOGÍAS ÁGILES PARA MANTICORE LABS

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PRESENTADO COMO
REQUISITO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO DE
SOFTWARE**

ESTUDIANTE: SANTIAGO DAVID VILLEGAS GUEVARA
santiago.villegas@epn.edu.ec

DIRECTOR: VICENTE ADRIAN EGUEZ SARZOSA
adrian.eguez@epn.edu.ec

Quito, septiembre 2022

CERTIFICACIONES

Yo, Santiago David Villegas Guevara declaro que el trabajo de integración curricular aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.



Santiago David Villegas Guevara

Certifico que el presente trabajo de integración curricular fue desarrollado por Santiago David Villegas Guevara, bajo mi supervisión.



MSC. Vicente Adrián Egüez Sarzosa
DIRECTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

A través de la presente declaración, afirmamos que el trabajo de integración curricular aquí descrito, así como el (los) producto(s) resultante(s) del mismo, son públicos y estarán a disposición de la comunidad a través del repositorio institucional de la Escuela Politécnica Nacional; sin embargo, la titularidad de los derechos patrimoniales nos corresponde a los autores que hemos contribuido en el desarrollo del presente trabajo; observando para el efecto las disposiciones establecidas por el órgano competente en propiedad intelectual, la normativa interna y demás normas.

Santiago David Villegas Guevara

Vicente Adrián Egüez Sarzosa

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres Holguer y Janeth por su apoyo emocional y económico a lo largo de toda la carrera, ayudándome cuando más lo necesitaba para que yo pudiera culminar con mis estudios universitarios.

A mis hermanos Richard y Adriana que siempre me apoyaron con lo que necesitaba, desde tratándome una enfermedad a ayudándome con temas de mi desconocimiento.

A la universidad que me formo como profesional, especialmente a mi director del presente trabajo por guía en este proceso.

Y finalmente, a mis amigos José, César, Carolina, y Mahatma con los cuales compartimos 5 años de amistad, con los cuales reímos y nos preocupamos juntos a lo largo de todos estos años de formación universitaria.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIONES.....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
AGRADECIMIENTO.....	III
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	IV
ÍNDICE DE ANEXOS	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
RESUMEN.....	X
ABSTRACT.....	XI
1 DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE DESARROLLADO.....	1
1.1 Objetivo general.....	2
1.2 Objetivos específicos.....	2
1.3 Alcance	2
1.4 Marco teórico	2
Contabilidad	2
Sistema ERP	4
Desarrollo de software ágil	4
SCRUM	4
API REST	6
Arquitectura modelo-vista-controlador.....	6
Herramientas de desarrollo.....	7
2 METODOLOGÍA.....	9
2.1 Definición del equipo de Scrum.....	9
2.2 Requerimientos.....	9
2.3 Prototipos del módulo desarrollado.....	10
2.4 Arquitectura de la aplicación	10
2.1 Roles del sistema.....	11
2.2 Modelo de la base de datos	11

2.3	Pila del producto	13
2.4	Sprints	13
	Sprint 0	13
	Sprint 1	16
	Sprint 2	22
	Sprint 3	28
	Sprint 4	34
	Resumen de la ejecución de los Sprint	40
3	RESULTADOS	42
3.1	Pruebas de usabilidad	42
	Resultados del cuestionario SUS	42
3.2	Pruebas de funcionalidad con usuarios	43
3.3	Pruebas extremo a extremo	53
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
4.1	Conclusiones.....	56
4.2	Recomendaciones	57
5	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
6	ANEXOS.....	60

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I Historia de usuario CT01	60
ANEXO II Historia de usuario CT02.....	61
ANEXO III Historia de usuario CT03.....	62
ANEXO IV Historia de usuario CT04	64
ANEXO V Historia de usuario CT05	65
ANEXO VI Historia de usuario CT06	66
ANEXO VII Historia de usuario CT07	69
ANEXO VIII Historia de usuario CT08	71
ANEXO IX Historia de usuario CT9	72
ANEXO X Historia de usuario CT10	75
ANEXO XI Enlace a los prototipos de interfaces en figma.....	75
ANEXO XII Enlace al repositorio del proyecto de gitlab.....	75
ANEXO XIII Cuestionario SUS aplicado	76
ANEXO XIV Pruebas extremo a extremo	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Artefactos y actividades de Scrum [7]	5
Figura 2: Arquitectura MVC [9].....	7
Figura 3: Vista general de los prototipos realizados para el módulo de contabilidad...	10
Figura 4: Arquitectura del módulo de contabilidad	11
Figura 5: Modelo de base de datos relacional.....	12
Figura 6: Reposito en Gitlab.....	14
Figura 7: Estructura inicial de las carpetas del proyecto Nest	15
Figura 8: Estructura inicial de las carpetas del proyecto Angular	15
Figura 9: Creación de periodo contable.....	18
Figura 10: Confirmación de creación de periodo contable.....	18
Figura 11: Visualización de cuentas contables.....	19
Figura 12: Creación de cuenta contable	20
Figura 13: Edición de nombre de cuenta contable	20
Figura 14: Edición de cuenta contable.....	21
Figura 15: Deshabilitación de cuenta contable.....	21
Figura 16: Burndown chart Sprint 1	22
Figura 17: Visualización de usuarios	25
Figura 18: Creación/ edición de usuario.	25
Figura 19: Deshabilitación de usuario.....	26
Figura 20: Inicio de sesión	26
Figura 21: Visualización de periodos	27
Figura 22: Detalle de cuenta	27
Figura 23: Burndown chart Sprint 2	28
Figura 24: Creación de asiento contable	31
Figura 25: Dialogo de creación de detalle adicional.....	32
Figura 26: Dialogo de creación de transacción	32
Figura 27: Visualización de asiento contable	33
Figura 28: Visualización de transacciones contables.....	33
Figura 29: Burndown chart Sprint 3	34
Figura 30: Informe de balance general	37
Figura 31: Informe de balance general descargado.....	37
Figura 32: Visualización de grupos contables	38
Figura 33: Dialogo de creación / eliminación de grupo y subgrupo contable.	38
Figura 34: Dialogo de deshabilitación de grupo y subgrupo contable	39

Figura 35: Visualización de subgrupo contable	39
Figura 36: Burndown chart Sprint 4	40
Figura 37: Resultados del caso de prueba 001	44
Figura 38 : Resultados del caso de prueba 002	46
Figura 39: Resultados del caso de prueba 003	49
Figura 40: Resultados del caso de prueba 004	51
Figura 41: Resultados del caso de prueba 005	53
Figura 42: Resultados de las pruebas automatizadas.	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Herramientas de desarrollo utilizadas para la creación del módulo de contabilidad.....	7
Tabla 2: Historias de usuario del módulo desarrollado	9
Tabla 3: Pila del producto del módulo de contabilidad.....	13
Tabla 4: Dificultades encontradas en el Sprint 0	14
Tabla 5: Pila del Sprint 1	16
Tabla 6: Tareas de las historias de usuario del Sprint 1	16
Tabla 7: Dificultades encontradas en el Sprint 1	17
Tabla 8: Resultados de la revisión del Sprint 1.	22
Tabla 9: Pila del Sprint 2	23
Tabla 10: Tareas de las historias de usuario del Sprint 2	23
Tabla 11: Dificultades encontradas en el Sprint 2	24
Tabla 12: Resultados de la revisión del Sprint 2.	27
Tabla 13: Pila del Sprint 3	29
Tabla 14: Tareas de las historias de usuario del Sprint 3	29
Tabla 15: Dificultades encontradas en el Sprint 3	30
Tabla 16: Resultados de la revisión del Sprint 3.	34
Tabla 17: Pila del Sprint 4	35
Tabla 18: Tareas de las historias de usuario del Sprint 4	35
Tabla 19: Resultados de la revisión del Sprint 4.	40
Tabla 20: Perfil de usuarios.....	42
Tabla 21: Resultados del cuestionario SUS	43
Tabla 22: Caso de prueba 001.....	43
Tabla 23: Resultados del caso de prueba 001	44
Tabla 24: Caso de prueba 002.....	45
Tabla 25: Resultados del caso de prueba 002	46
Tabla 26: Caso de prueba 003.....	47
Tabla 27: Resultados del caso de prueba 003	49
Tabla 28: Caso de prueba 004.....	49
Tabla 29: Resultados del caso de prueba 004	50
Tabla 30: Caso de prueba 005.....	51
Tabla 31: Resultados del caso de prueba 005	52
Tabla 32: Defectos encontrados por las pruebas e2e.....	54

RESUMEN

La contabilidad es un proceso que busca recolectar, organizar, registrar y analiza las operaciones financieras de una empresa. Debido a que realizar este proceso de forma manual involucra mucho tiempo y se da paso a errores humanos los cuales pueden ser muy complejos corregirlos, ya que la creación de un asiento contable involucra la actualización del debe, el haber y el saldo de muchas cuentas y un error en estos apartados puede generar que el equilibrio contable se rompa y haya que revisar las cuentas y las transacciones una a una para identificar el error.

El presente trabajo de integración curricular propone un módulo web que formaría parte de un sistema ERP, el cual permite la automatización del proceso contable. Para el desarrollo del módulo se usó el marco de trabajo Scrum esto debido a que los requisitos no estaban bien definidos y se abre la puerta al cambio.

PALABRAS CLAVE: Contabilidad, módulo web, sistema ERP.

ABSTRACT

Accounting is a process that seeks to collect, organize, record and analyze the financial operations of a company. Because performing this process manually involves a lot of time and gives way to human errors which can be very complex to correct, since the creation of an accounting entry involves updating the debit, credit and cash balance of many accounts and an error in these sections can generate that the accounting balance is broken, and you have to review the accounts and transactions one by one to identify the error.

This curricular integration work proposes a web module that would be part of an ERP system, which allows the automation of the accounting process. The Scrum framework was used for the development of the module because the requirements were not well defined, and change is allowed.

KEYWORDS: Accounting, web module, ERP system.

1 DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE DESARROLLADO

El módulo de contabilidad desarrollado como parte de un sistema ERP permite recolectar, organizar, registrar y analizar de forma cronológica las operaciones financieras de la empresa Manticore Labs, para este fin el módulo cuenta con un submódulo de gestión de usuario el cual permite que el módulo cuente con autenticación para que únicamente las personas autorizadas puedan gestionar los periodos, cuentas, y asientos contables.

El módulo desarrollado permite crear periodos contables los cuales son rangos de tiempo donde se registran las transacciones comerciales y financieras. Dado a que los periodos contables son consecutivos la creación de un nuevo periodo contable involucra que se debe mantener el saldo, el debe y el haber de todas las cuentas contables del periodo anterior. En los periodos contables se puede ver el informe de balance general que muestra información sobre los activos, los pasivos y el patrimonio de la empresa.

El módulo cuenta con la gestión de grupos y subgrupos contables, los subgrupos contables son clasificadores al que un asiento contable puede pertenecer. Cabe destacar que un grupo contable puede tener múltiples subgrupos contables, y la deshabilitación de un grupo contable deshabilita los subgrupos contables asociados.

Además, el módulo permite la creación, edición y visualización del detalle de las cuentas contable, hay que notar que se estableció un plan de cuentas de 5 niveles, por lo cual las cuentas de nivel 5 no puede tener cuentas hijas. Las cuentas de los niveles 2, 3 y 4 pueden ser cuentas Auxiliares y las cuentas de nivel 5 deben ser de forma obligatoria Auxiliar, en las cuentas Auxiliares se registran las transacciones contables y no pueden tener cuentas hijas. La visualización del detalle de una cuenta contable permite observar el saldo, el debe y el haber de la cuenta de forma mensual.

Finalmente, el módulo permite el registro y la visualización de asientos contables, en donde se refleja las transacciones económicas realizadas, algo de vital importancia al registrar un asiento contable es que las transacciones realizadas sobre las cuentas contables mantengan el balance, por lo cual el módulo únicamente permite la creación de transacciones contables con un debe y haber iguales.

1.1 Objetivo general

Toma de requisitos, diseño, implementación y pruebas del módulo de Contabilidad.

1.2 Objetivos específicos

1. Definir los requisitos del módulo de contabilidad por medio de prototipos, diagramas y entrevistas.
2. Diseñar el módulo de contabilidad por medio de prototipos y modelos de base de datos relacional.
3. Implementar el módulo de contabilidad usando el marco de trabajo Scrum con los framework de desarrollo Angular y NestsJS.
4. Verificar la funcionalidad y la usabilidad del módulo de contabilidad.

1.3 Alcance

El alcance del componente es la toma de requisitos, diseño, implementación y pruebas del módulo de contabilidad, de un ERP haciendo uso del marco de trabajo Scrum, manteniendo un enfoque ágil y un desarrollo iterativo e incremental con la ayuda de Manticore Labs como empresa privada.

1.4 Marco teórico

Contabilidad

La contabilidad consiste en recolectar, organizar, registrar y analizar de forma cronológica las operaciones financieras de una empresa con el objetivo de generar informes los cuales serán la base para la toma de decisiones [1]. Para lograr este cometido las empresas deben definir un proceso contable que consiste en una serie de pasos e instructivos que sigue la información contable desde el origen de la transacción hasta la presentación de los Estados Financieros [2].

El proceso contable varía dependiendo de la empresa, sin embargo, de forma general un proceso contable cuenta con el siguiente esquema:

Balance de situación inicial: Se explica la situación financiera y económica de la empresa al inicio de un ejercicio económico. Muestra los activos, pasivos y el patrimonio [1].

Apertura de libro diario: Se registran las cuentas que se encuentran en el balance inicial [2].

Registro de operaciones contables en el libro diario y en los libros mayores: Una vez iniciado los registros contables se procede a realizar el registro de las operaciones contables en el libro diario de manera cronológica, de igual manera dichas operaciones deben ser registradas en el libro mayor de cada cuenta [1].

Balance de comprobación: Refleja la suma del debe y del haber de las diferentes cuentas con el objetivo de detectar anomalías en la información contable [1].

Ajustes y correcciones: Si se detecta anomalías en la información se debe realizar los ajustes y las reclasificaciones necesarias [1].

Elaboración de los estados financieros: Los estados financieros son reportes que presenta de forma estructurada la situación financiera y económica de la empresa en un tiempo determinados [1].

Otros conceptos de contabilidad para poder entender el módulo desarrollado:

Periodo contable: Son rangos de tiempo donde se registran las transacciones comerciales y financieras, estos periodos pueden ser de anuales, semestrales, mensuales, etc [1].

Plan de cuentas: Un plan de cuentas contables proporciona una estructura lógica que facilita la creación y la administración de cuentas contables, los principales aspectos a definir en un plan de cuentas es el nivel de jerarquización que define el nivel máximo de cuentas que puede existir y el sistema de numeración que representa a cada una de las cuentas de un periodo contable de forma única [1].

Cuenta contable: Permite registrar, clasificar y almacenar las transacciones de una empresa. Una cuenta puede contener cuentas de niveles inferiores o transacciones contables [1].

Cuenta del activo: Las cuentas de activo representan el conjunto de bienes y derecho tangibles e intangibles que tienen un valor monetario de una empresa [1].

Cuenta del pasivo: Las cuentas del pasivo representan todas las deudas y obligaciones que tiene una empresa hacia terceros [1].

Cuenta del patrimonio: El patrimonio representa el capital que tiene una empresa, el patrimonio está conformado por el aporte del capital de socios, reservas, resultados del ejercicio anterior, etc [1].

Cuentas de saldo deudor y acreedor: Las cuentas contables tienen un valor deudor (debe) que representa un valor monetario que tiene o tendrá la empresa, un valor acreedor (haber) que representa una obligación de pago para la empresa. Una cuenta contable puede ser deudora o acreedora, el saldo de las cuentas deudoras se obtiene al restar el valor acreedor del valor deudor, y el saldo de las cuentas acreedoras se obtiene al restar el valor deudor del valor acreedor [1].

Asiento contable: Refleja los movimientos económicos de la empresa, los asientos contables están conformados por múltiples transacciones contables que son la afectación del debe o el haber de una cuenta contable, hay que notar que el valor total del debe y el haber de las transacciones deben ser igual a 0 para mantener el balance [1].

Sistema ERP

Un sistema de planificación de recursos empresariales o ERP es una aplicación informática integrada la cual es usada para gestionar los recursos de una organización. Un sistema ERP cuenta con varios módulos de software integrados que comparten sus datos con la finalidad de mejorar o brindar servicios para sus cliente externos, internos y proveedores [3].

Desarrollo de software ágil

El desarrollo de software ágil es un enfoque interactivo e incremental, el cual no requiere de una planificación profunda, por lo cual las metodologías ágiles están abiertas al cambio y se espera que los requisitos cambien de forma constante y fomenten la retroalimentación de los interesados. Ágil se refiere a cualquier proceso que se alinee con los conceptos presentados en el manifiesto ágil de febrero del 2001 [4].

SCRUM

Scrum es un marco de trabajo ágil que permite gestionar el desarrollo de software y productos complejos. Las iteraciones de Scrum son de duración fija y son llamados Sprints y luego de cada iteración el equipo de desarrollo y los interesados se reúnen para planificar los siguientes pasos [4].

Los principales roles de Scrum son los siguientes [5]:

Product Owner: Es la persona cuyo objetivo es lograr el máximo valor del producto resultante del trabajo realizado por el equipo Scrum.

Scrum Master: Es el responsable de facilitar y enseñar todas las prácticas de Scrum a los involucrados del proyecto.

Equipo Scrum: Son las personas encargadas de la comprensión de los requisitos y del desarrollo de todos los entregables que se den en el proyecto.

Scrum cuenta con diferentes actividades las cuales son una forma de inspeccionar y adaptar los artefactos de Scrum. Las principales actividades de Scrum son las siguientes [6]:

Sprint: Es una iteración de desarrollo de duración fija que puede ir de 1 a 4 semanas.

Planificación de Sprint: Al iniciar un nuevo Sprint se determinan lo que se va a realizar en dicho Sprint.

Scrum diario: Se trata de pequeñas reuniones para verificar el progreso del Sprint y de ser el caso adaptar la pila del Sprint de ser necesario.

Revisión del Sprint: Se presenta el resultado del producto a los interesados y se determina futuras adaptaciones.

Retrospectiva del Sprint: El equipo de Scrum inspecciona como les fue en el Sprint y se sugieren mejoras para el siguiente Sprint.

Finalmente, los artefactos de Scrum representan el trabajo o valor, estos artefactos se pueden apreciar en la Figura 1 que presenta la forma de realizar un Sprint y son los siguientes [6]:

Pila del producto: Es todo el trabajo pendiente del producto en desarrollo, el cual está ordenado acorde a lo que se necesita para mejorar el producto.

Pila del Sprint: Es todo el trabajo pendiente que se va a realizar en un Sprint.

Incremento: Es una adición que acerca al objetivo del producto, cada incremento es aditivo a los incrementos anteriores.

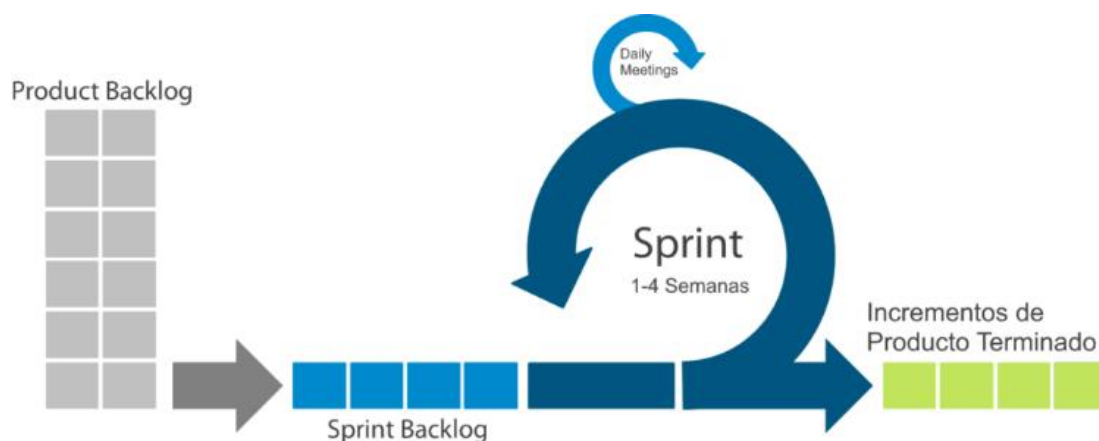


Figura 1: Artefactos y actividades de Scrum [7]

API REST

Una API REST es un interfaz de programación el cual se ajusta a la arquitectura rest que se basa en que un cliente envía distintas peticiones para modificar u obtener recursos y el servidor responde con el resultado de una petición. Hay que notar que para que una API se considere RESTful esta debe funcionar bajo la arquitectura cliente-servidor, y su gestión de solicitudes se debe realizar por medio del protocolo HTTP, adicionalmente la comunicación entre el cliente y el servidor debe ser sin estado [8].

Arquitectura modelo-vista-controlador

Las aplicaciones web deben construirse separando los datos de la interfaz de usuario, para este fin se sugiere una arquitectura por capas denominado modelo-vista-controlador. Con esto cada una de las capas tienen una función específica, esta arquitectura se puede apreciar en la Figura 2 y a continuación se especifica cada una de las capas de la arquitectura MVC [9]:

Controlador: Maneja las solicitudes del usuario, luego de determinar el tipo de solicitud se la trasmite al modelo una petición de comportamiento.

Modelo: Implementa la funcionalidad necesaria para dar respuesta a la petición de comportamiento, para dicho fin el modelo puede acceder a los datos de una base de datos.

Vista: Organiza los datos que generó el modelo para que sean transmitido al navegador del cliente.

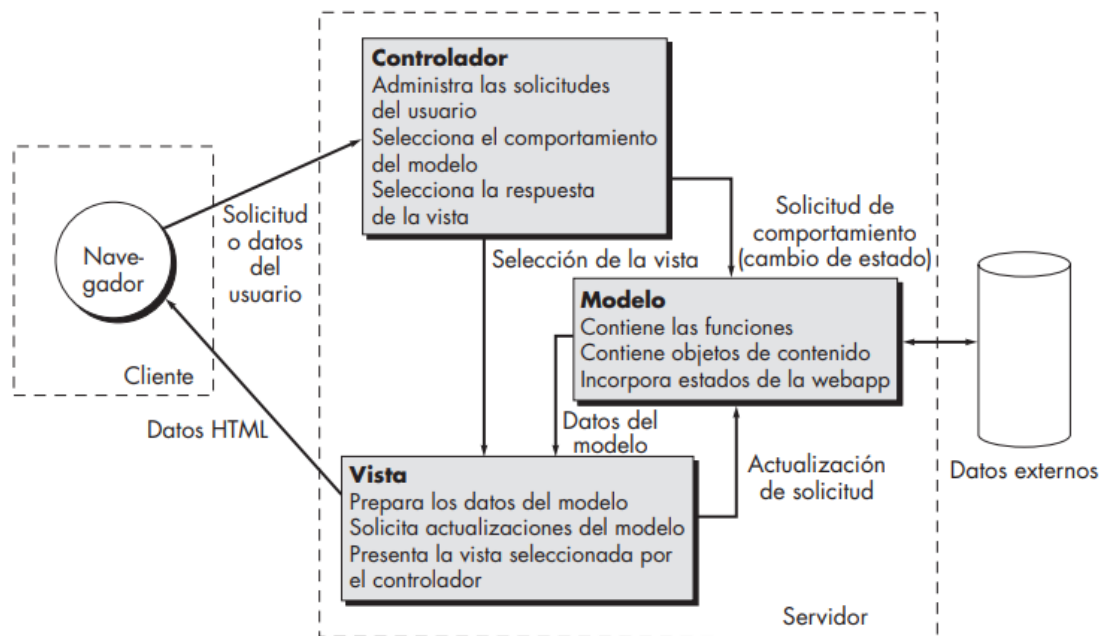


Figura 2: Arquitectura MVC [9]

Herramientas de desarrollo

Las herramientas usadas para el desarrollo del módulo se pueden apreciar en la Tabla 1.

Tabla 1 Herramientas de desarrollo utilizadas para la creación del módulo de contabilidad.

Nombre	Descripción
Angular	Es una plataforma de desarrollo de código abierto desarrollada en TypeScript y creada por Google para la creación de aplicaciones web de una sola página, su principal característica es que brinda un marco basado en componentes para la creación de aplicaciones web escalables [10].
NestJs	Es un framework de desarrollo que permite la creación de aplicaciones del lado del servidor NodeJs. Su principal característica es que proporciona a los desarrolladores la libertad de usar módulos de terceros de forma sencilla[11]
Dbeaver	Es una herramienta de administración de bases de datos SQL de código abierto, su principal ventaja es que admite cualquier base de datos que cuente con un controlador JDBC y cuenta con una

	gran cantidad de complementos para facilitar la administración de base de datos [12].
Gitkraken	Es un cliente de git que cuenta con una interfaz de usuario intuitiva, su principal característica es que cuenta con integraciones con múltiples sistemas de control de versiones [13].
GitLab	GitLab es un repositorio de Git basado en la web el cual proporciona repositorios abiertos y privados gratuitos, su diferenciador de otros repositorios de Git es que GitLab es una plataforma DevOps completa lo que permite al equipo realizar todas las tareas DevOps de un proyecto de desarrollo de software [14].
Figma	Figma es una herramienta de diseño muy poderosa, la cual permite crear logotipos, prototipos de aplicaciones web y móviles, etc [15].
Draw.io	Es una aplicación que se encuentra en línea que permite la creación de diagramas, lo que destaca a Draw.io es que permite la creación de diagrama de cualquier tipo, y esto incluye la diagramación UML[16].
MySql	Es un sistema de gestión de base de datos relacional de código abierto[17].
WebStorm	Es un entorno de desarrollo integrado para JavaScript, sus principales características es que brindan un editor inteligente que ayuda con la estructura de código y da un análisis de la calidad y código [18].

2 METODOLOGÍA

Para el desarrollo del módulo de contabilidad se hizo uso del marco de trabajo Scrum, manteniendo un enfoque ágil y un desarrollo iterativo e incremental. La duración de un Sprint se lo estableció en una semana, con 4 horas de trabajo diario.

2.1 Definición del equipo de Scrum

Lo primero realizado fue la definición del equipo de Scrum que es el siguiente:

Product Owner: M. Sc. Adrián Egüez.

Scrum Master: Cristian Lara.

Equipo Scrum: Santiago Villegas.

2.2 Requerimientos

Para iniciar con el desarrollo del módulo de contabilidad se realizó la toma y especificación de los requerimientos, para ello se realizaron varias sesiones virtuales con el Product Owner y estos requerimientos se fueron refinando por medio de la presentación de los prototipos y el modelo de datos, esto debido a que con estos artefactos se estableció una conversación con el Product Owner y se supo establecer lo que realmente se necesitaba. Luego de este proceso se obtuvieron los requerimientos especificados en la Tabla 2, hay que notar que los requerimientos especificados en el ANEXO IX y el ANEXO X se obtuvieron en las revisiones del Sprint 1 y el Sprint 2 respectivamente.

Tabla 2: Historias de usuario del módulo desarrollado

Código	Nombre
CT01	Creación de periodo contable.
CT02	Visualización de periodos contables.
CT03	Gestión de cuentas contables.
CT04	Informe de saldo de una cuenta.
CT05	Visualización de transacciones contables.
CT06	Gestión de asientos contables.
CT07	Gestión de grupos contables.
CT08	Gestión de subgrupos contables.

CT09	Gestión de usuarios.
CT10	Informe de balance.

2.3 Prototipos del módulo desarrollado

Luego de haber definido las historias de usuarios iniciales se realizó el prototipado en figma, en la Figura 3 se puede apreciar de forma general los prototipos realizados, adicionalmente en el ANEXO XI se encuentra el enlace para acceder a los prototipos. Estos prototipos fueron la base para refinar los requerimientos ya que se mostró al Product Owner que iba a realizar el módulo desarrollado.

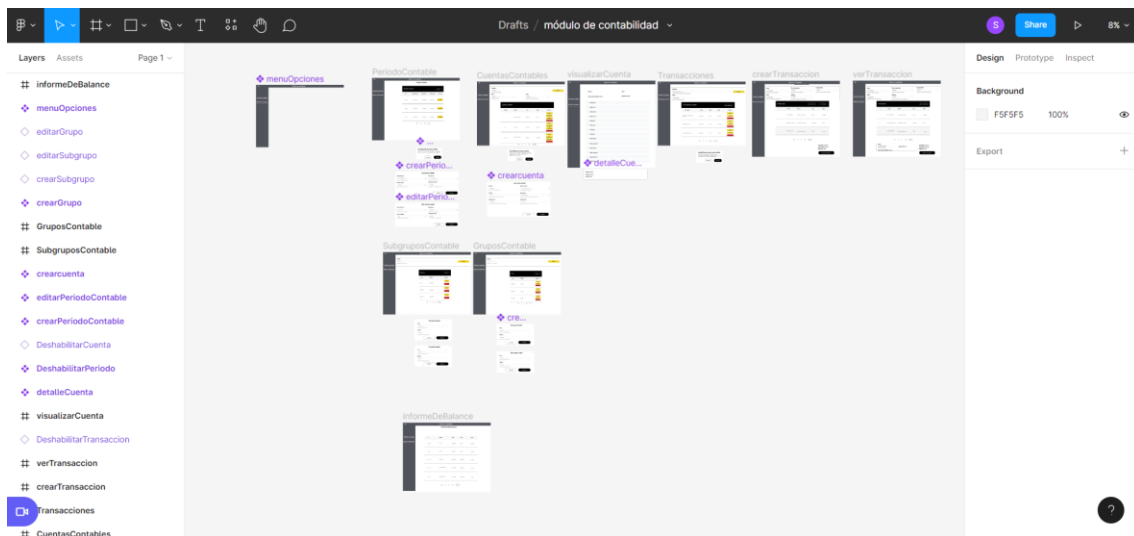


Figura 3: Vista general de los prototipos realizados para el módulo de contabilidad

2.4 Arquitectura de la aplicación

Una vez definido los frameworks de desarrollo a ser utilizados, se estableció que la arquitectura del módulo desarrollado va a ser Modelo-Vista-Controlador, la arquitectura se puede apreciar en la Figura 4. Hay que notar que se va a desarrollar un Sitio web de una sola página con Angular la cual funciona como vista ya que consume los datos obtenidos de las respuestas HTTP y permite generar peticiones HTTP a la API REST desarrollada en NestJS, la cual tiene la definición de controladores los cuales son los encargados de atender y responder a las peticiones HTTP, y finalmente la API cuenta con proveedores los cuales son los encargados del tratamiento de los datos [19].

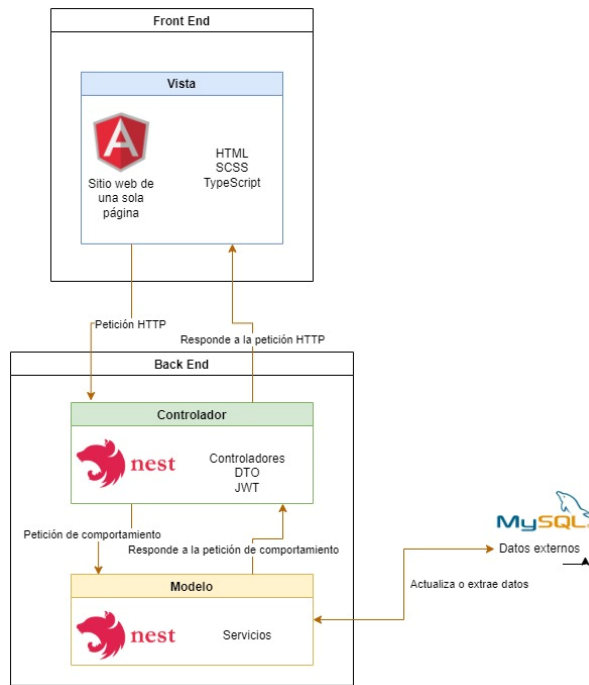


Figura 4: Arquitectura del módulo de contabilidad

2.1 Roles del sistema

Los roles identificados para el módulo de contabilidad son el administrador y el contador.

Contador: Permite la administración de periodos, cuentas, transacciones, grupos y subgrupos contables.

Administrador: Este rol tiene los mismos permisos que el rol contador, adicionalmente a estos permisos un administrador puede gestionar los usuarios del sistema.

2.2 Modelo de la base de datos

En la Figura 5 se puede apreciar el modelo de la base de datos relacional, la cual cuenta con 8 tablas y almacenan toda la información necesaria para llevar la contabilidad de una empresa.

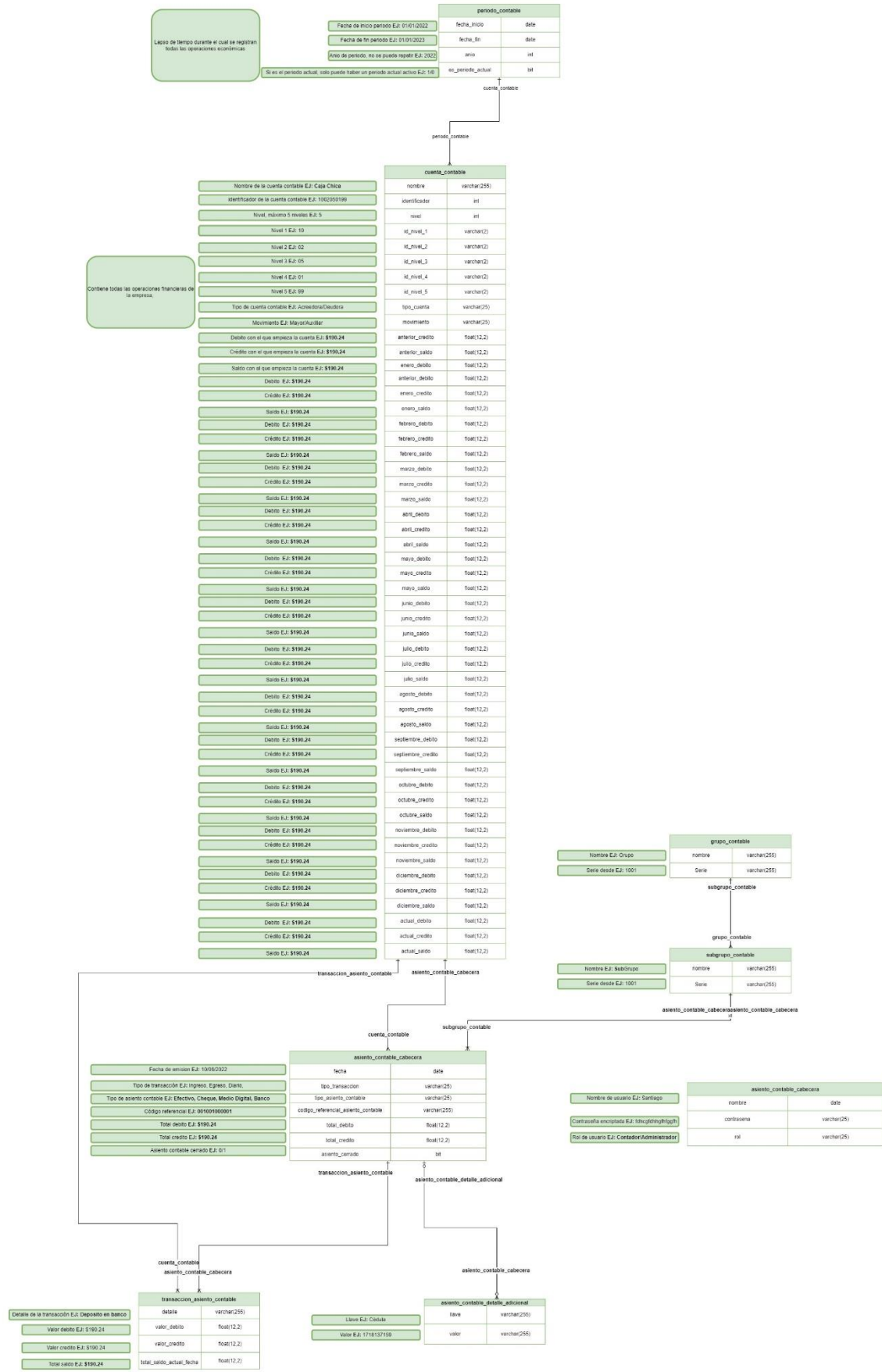


Figura 5: Modelo de base de datos relacional

2.3 Pila del producto

Una vez diseñado el modelo de datos y los prototipos del módulo se definió la pila de producto la cual se puede apreciar en la Tabla 3. Hay que notar que para la estimación de cada una de las historias se la realizó por medio de la asignación de puntos de historia bajo la escala de la serie de Fibonacci.

Tabla 3: Pila del producto del módulo de contabilidad

Código	Nombre	Prioridad	Estimación
CT01	Creación de periodo contable.	Alta	5
CT02	Visualización de periodos contables.	Alta	3
CT03	Gestión de cuentas contables.	Alta	8
CT04	Informe de saldo de una cuenta.	Alta	3
CT05	Visualización de transacciones contables.	Media	3
CT06	Gestión de asientos contables.	Alta	13
CT07	Gestión de grupos contables.	Media	5
CT08	Gestión de subgrupos contables.	Media	5
CT09	Gestión de usuarios.	Alta	8
CT10	Informe de balance.	Alta	3

2.4 Sprints

Sprint 0

Objetivo:

- Establecer el ambiente de desarrollo.
- Investigar sobre el uso de las herramientas y frameworks que serán usados en el proyecto.

Planificación de Sprint

Para el Sprint 0 se implementará el ambiente de desarrollo y se capacitará en el uso de herramientas y frameworks necesarios para el proyecto.

Scrum diario

Durante la ejecución del Sprint se presentaron las dificultades especificadas en la Tabla 4.

Tabla 4: Dificultades encontradas en el Sprint 0

Dificultades encontradas	Solución
La política del uso compartido de recursos bloqueaba las peticiones que realizaba el cliente al backend.	Se llamo a enableCors() en el objeto de la aplicación Nest [20].

Codificación

En el presente Sprint se creó un repositorio en Gitlab y una rama denominada “desarrollo_santiago”, como se puede apreciar en la Figura 6. Adicionalmente, en el ANEXO XII se puede encontrar el enlace al mismo.

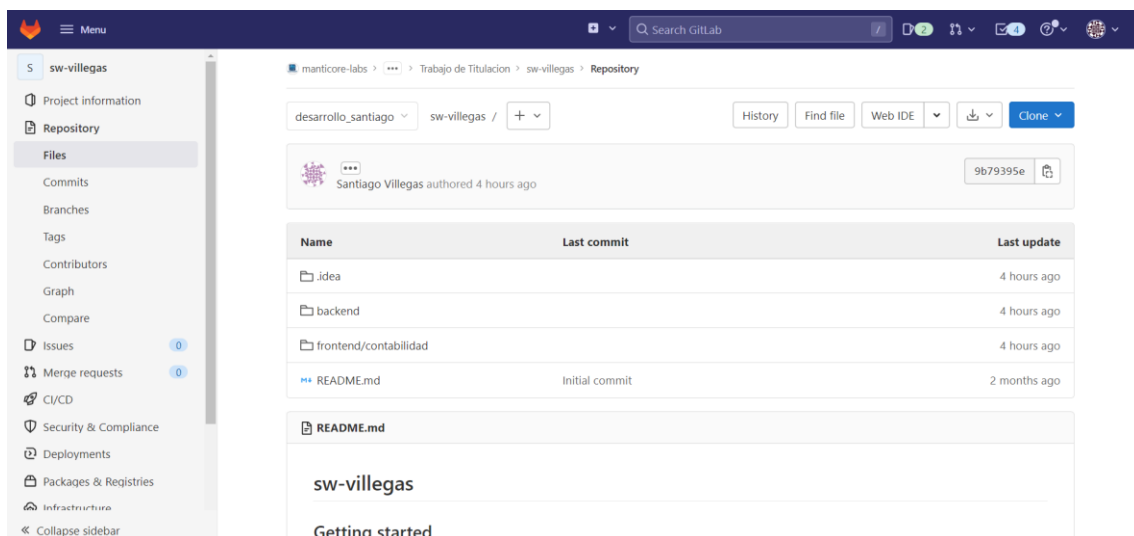


Figura 6: Reposito en Gitlab

Se generó un proyecto Angular para el Front End y un proyecto NestJS para el Back End. En la figura Figura 8 se puede apreciar la estructura de las carpetas del proyecto Angular y en la Figura 7 se puede apreciar la estructura de las carpetas del proyecto Nest.

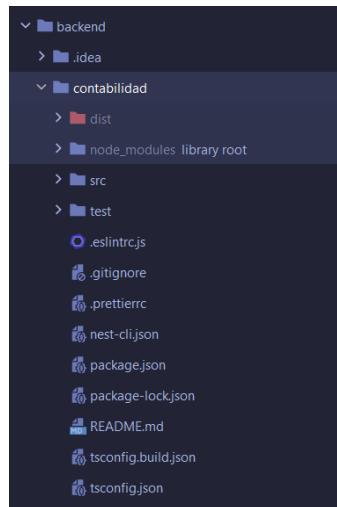


Figura 7: Estructura inicial de las carpetas del proyecto Nest

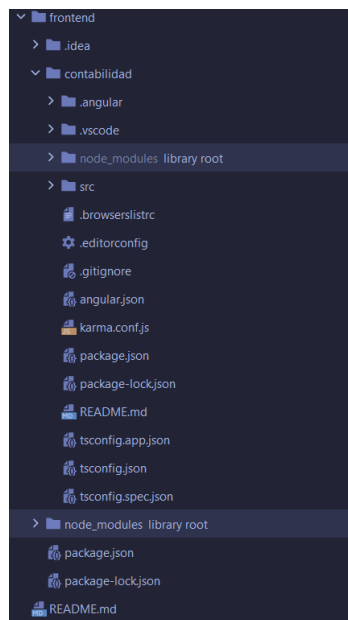


Figura 8: Estructura inicial de las carpetas del proyecto Angular

Adicionalmente se generó la base de datos MySQL, acorde al modelo de datos especificados en la Figura 5.

Revisión del Sprint

Se cumplió con el objetivo planteado del Sprint y dado a que no existe un incremento no existe una revisión por parte del Product Owner.

Retrospectiva del Sprint

No hay recomendaciones para el siguiente Sprint.

Sprint 1

Objetivos:

- Desarrollar la capacidad de creación de periodos.
- Desarrollar las capacidades de creación, edición, deshabilitación y visualización de las cuentas contables

Planificación de Sprint

En la Tabla 5 se muestran las historias de usuario a ser desarrolladas en el primer Sprint. La información completa de las historias presentadas se encuentra en el ANEXO I y ANEXO III.

Tabla 5: Pila del Sprint 1

Código	Nombre	Prioridad	Estimación
CT01	Creación de periodo contable.	Alta	5
CT03	Gestión de cuentas contables.	Alta	8
Total			13

Se puede apreciar en la Tabla 6 que se detalla cada una de las tareas para cada historia de usuario.

Tabla 6: Tareas de las historias de usuario del Sprint 1

Código de historia	Tarea	Tipo
CT01	Crear ruta para la gestión de periodos.	Front End
	Crear módulo de componentes de los periodos contables.	Front End

	Crear formulario de creación.	Front End
	Crear dialogo de confirmación de creación.	Front End
	Crear interfaz de periodo contable.	Front End
	Crear servicio para enviar las solicitudes http.	Front End
	Crear métodos para la creación de periodos contables en los servicios.	Front End / Back end
	Crear controlador para atender las peticiones.	Back end
	Crear servicio para recuperar y gestionar los datos.	Back end
	Crear DTO de periodo contable.	Back end
	Establecer conexión entre la API REST y la base de datos mySql.	Back end
CT03	Crear ruta para la gestión de cuentas.	Front End
	Crear módulo de componentes de las cuentas contables.	Front End
	Crear tabla de visualización.	Front End
	Crear formulario de creación/ edición.	Front End
	Crear dialogo de confirmación de deshabilitación.	Front End
	Crear interfaz de cuenta contable.	Front End
	Crear servicio para enviar las solicitudes http.	Front End
	Crear métodos CRUD de las cuentas contables en los servicios.	Front End / Back end
	Crear controlador para atender las peticiones.	Back end
	Crear servicio para recuperar y gestionar los datos.	Back end
	Crear DTO de cuenta contable.	Back end

Scrum diario

Durante la ejecución del Sprint se presentaron las dificultades especificadas en la Tabla 7.

Tabla 7: Dificultades encontradas en el Sprint 1

Dificultades encontradas	Solución
--------------------------	----------

El Cliente MySQL para Node.js llamado MySQL presentaba problemas de conexión.	Se uso el cliente MySQL2.
---	---------------------------

Codificación

En la Figura 9 se puede apreciar el formulario de un periodo contable, con lo cual se debe seleccionar un rango de fechas.

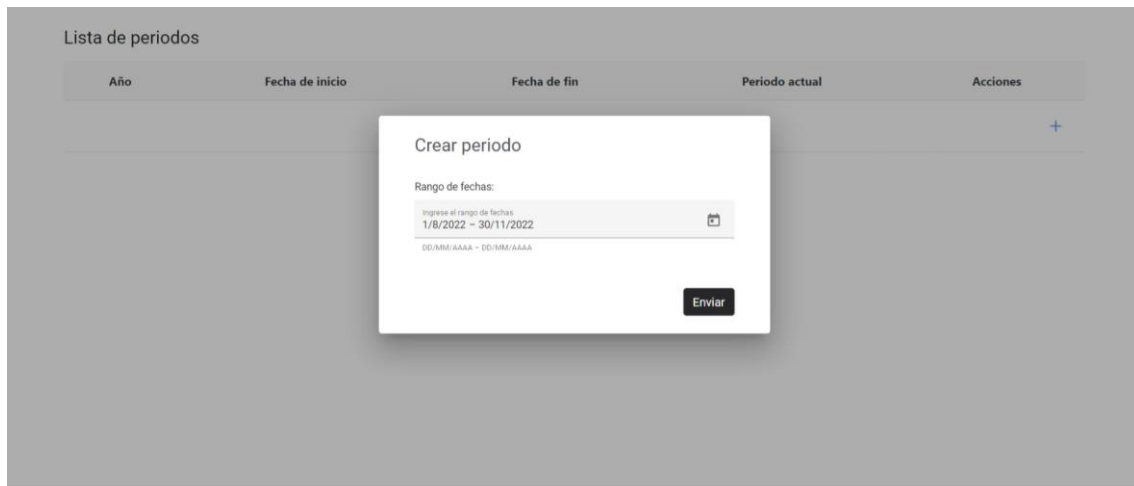


Figura 9: Creación de periodo contable

Para que se efectúe la creación de un periodo contable se debe confirmar, ya que la creación de un nuevo periodo contable cambia el periodo actual al nuevo periodo creado, el pop-up de confirmación se puede apreciar en la Figura 10.

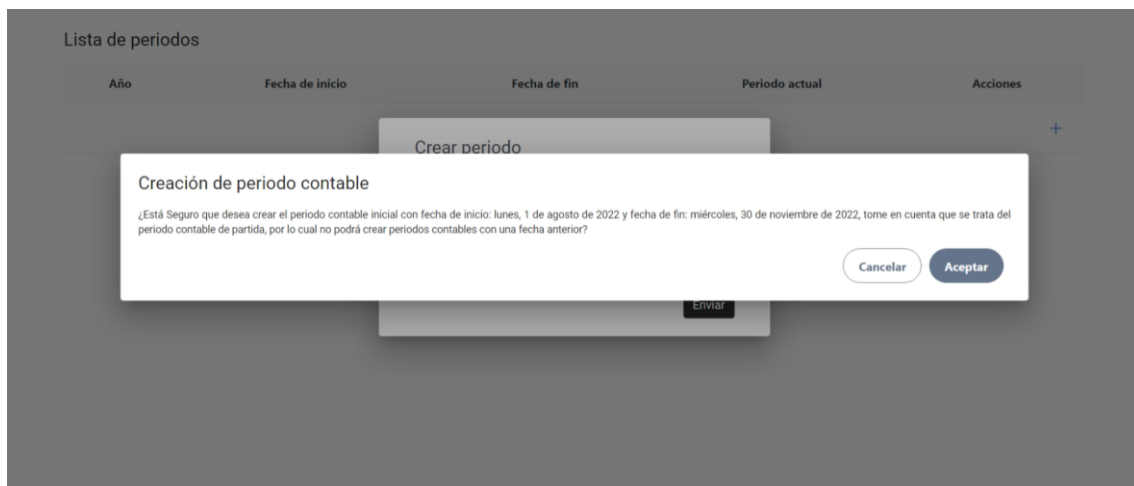


Figura 10: Confirmación de creación de periodo contable

En la Figura 11 se puede apreciar la lista de cuentas contables, así como los filtros que pueden ser aplicados, hay que notar que dependiendo de las características de las

cuentas se puede: ver detalle, crear cuenta hija, editar nombre, editar cuenta, deshabilitar y ver transacciones.

≡ Módulo de contabilidad ↗

Búsqueda:

Puede buscar por nombre de cuenta.

Nivel: Movimiento:

Seleccione el nivel de la cuenta. Seleccione el movimiento de la cuenta.

Buscar

Cuentas del periodo: lunes, 1 de enero de 2018 - lunes, 31 de diciembre de 2018

Código	Nombre	Tipo	Nivel	Movimiento	Acciones
1.0.0.0	Activo	Deudora	1	Mayor	Ver detalle Crear cuenta hija
1.1.0.0	Activo corriente	Deudora	2	Mayor	Editar nombre Ver detalle Crear cuenta hija
1.1.1.0	Activo disponible	Deudora	3	Mayor	Editar nombre Ver detalle Crear cuenta hija
1.1.1.2.0	Bancos	Deudora	4	Mayor	Editar nombre Ver detalle Crear cuenta hija
1.1.1.2.1	Banco Pichincha Cta Cte	Deudora	5	Auxiliar	Editar nombre Ver detalle Ver transacciones

1 of 8 << < 1 2 3 4 5 > >>

Figura 11: Visualización de cuentas contables

La creación de cuentas hijas está disponible para cuentas de nivel 4 o superior de movimiento mayor y en la Figura 12 se puede observar el formulario de creación.

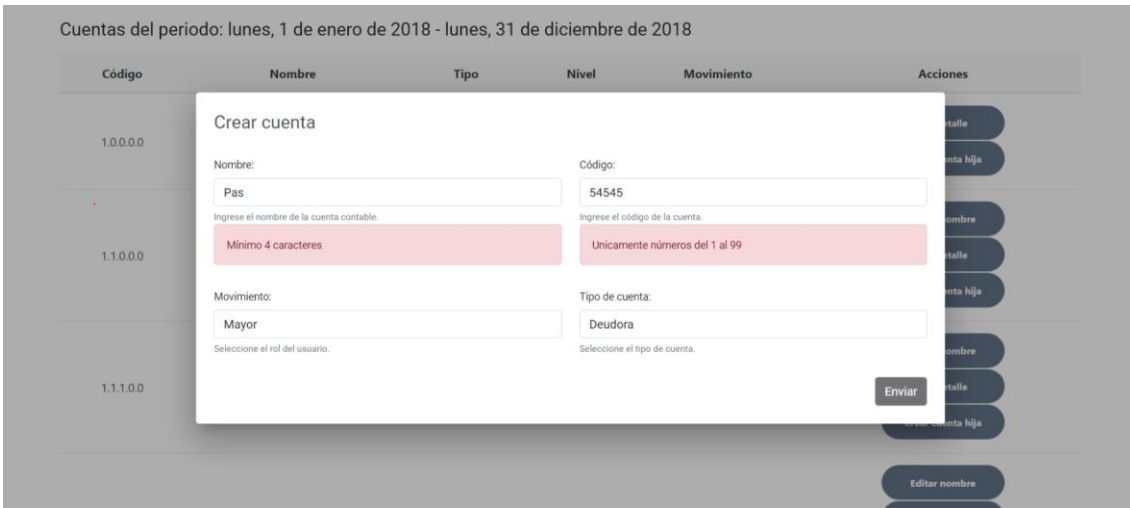


Figura 12: Creación de cuenta contable

La edición del nombre de una cuenta contable se puede realizar en todas las cuentas exceptuando las cuentas de nivel 1, el formulario de edición de nombre se puede apreciar en Figura 13.

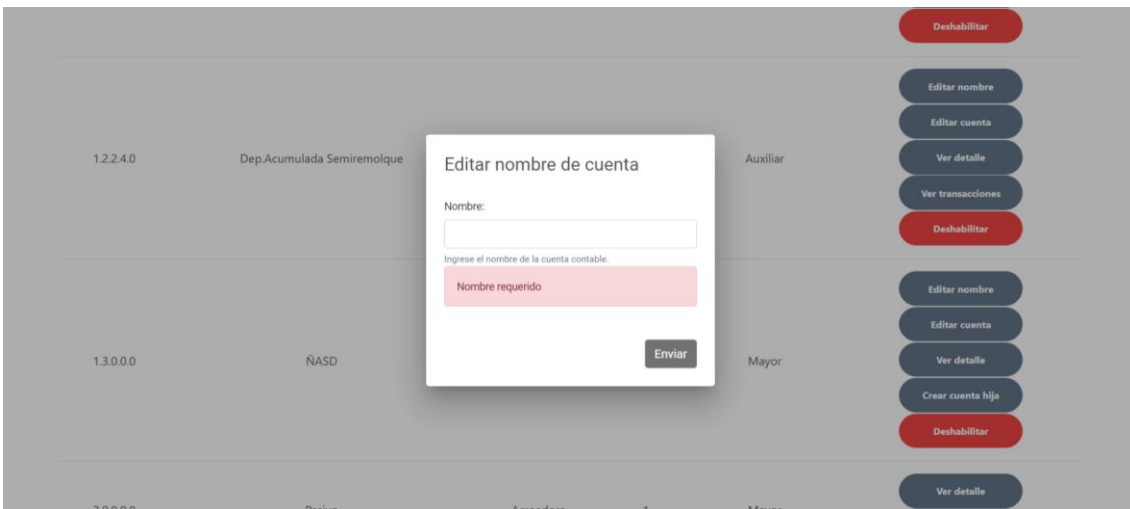


Figura 13: Edición de nombre de cuenta contable

Finalmente, la edición de una cuenta contable está disponible para cualquier cuenta que no tenga cuentas hijas o transacciones contables, el formulario de edición se puede apreciar en la Figura 14.

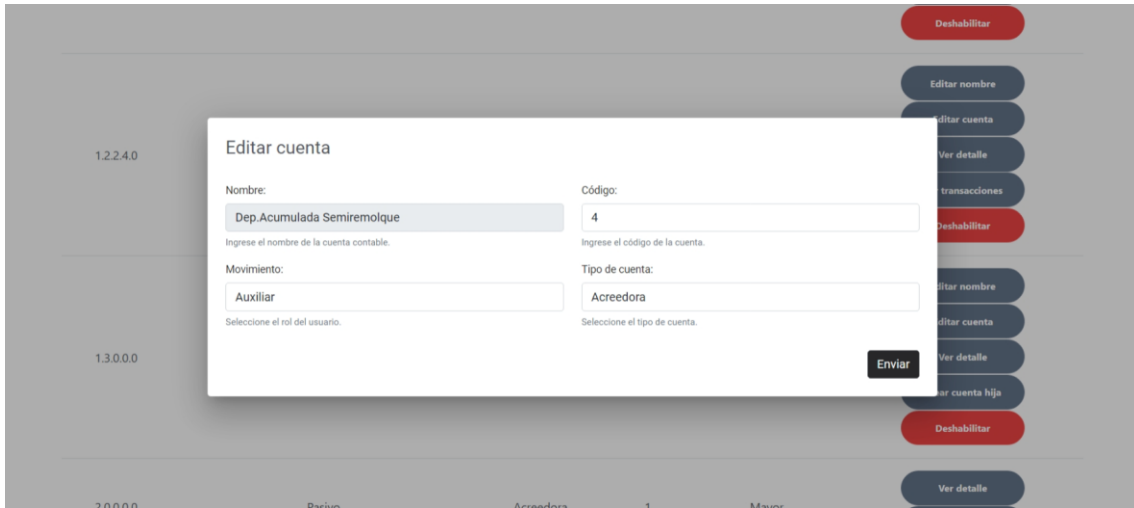


Figura 14: Edición de cuenta contable

En la Figura 15 se puede apreciar el dialogo de confirmación para deshabilitar una cuenta contable, notar que las cuentas contables pueden ser deshabilitadas si no tienen cuentas hijas o transacciones asociadas.

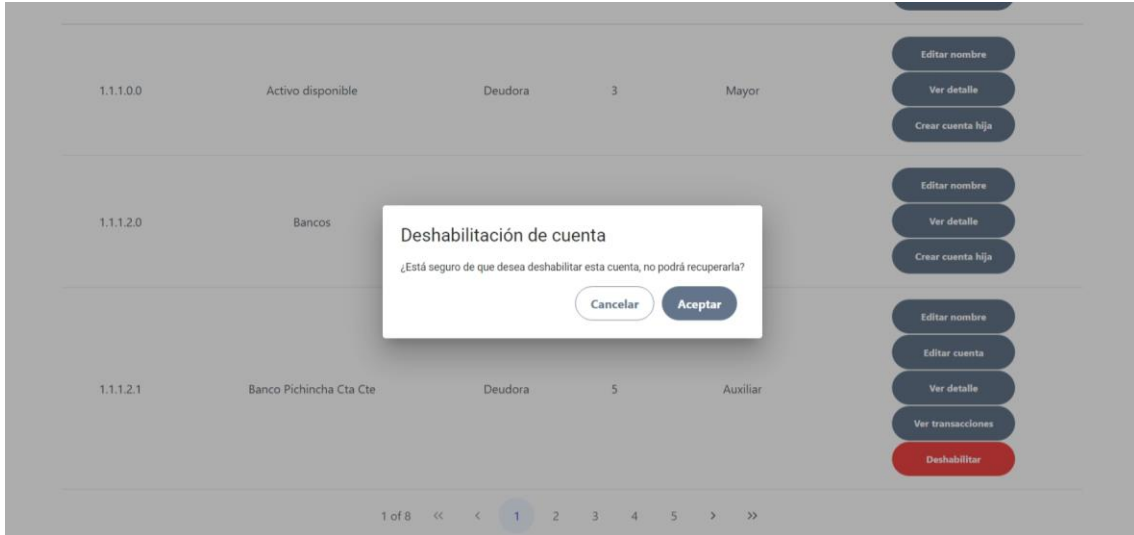


Figura 15: Deshabilitación de cuenta contable

Revisión del Sprint

Las observaciones obtenidas se especifican en la Tabla 8, adicionalmente en este punto se obtuvo el nuevo requerimiento especificado en el ANEXO IX que se trata de la gestión de usuarios y la autenticación de estos para acceder a los recursos contables.

Tabla 8: Resultados de la revisión del Sprint 1.

Código	Nombre	Puntos restantes	Puntos estimados	Observaciones
CT01	Creación de periodo contable.	0	5	Ninguna.
CT03	Gestión de cuentas contables.	0	8	Ninguna.
Total		0	13	

Retrospectiva del Sprint

Se alcanzó de forma satisfactoria los objetivos del Sprint 1, algo que cabe recalcar es que se esperaba tener la historia CTO1 terminada en el segundo día, pero esto no fue logrado ya que se tuvo que definir el formato de los formularios y de las tablas, adicionalmente se aprendió sobre el uso del cliente MySQL2 para la creación de transacciones y consultas. Luego de haber aprendido el uso del cliente MySQL2 se tuvo una mayor productividad como se puede apreciar en la Figura 16.

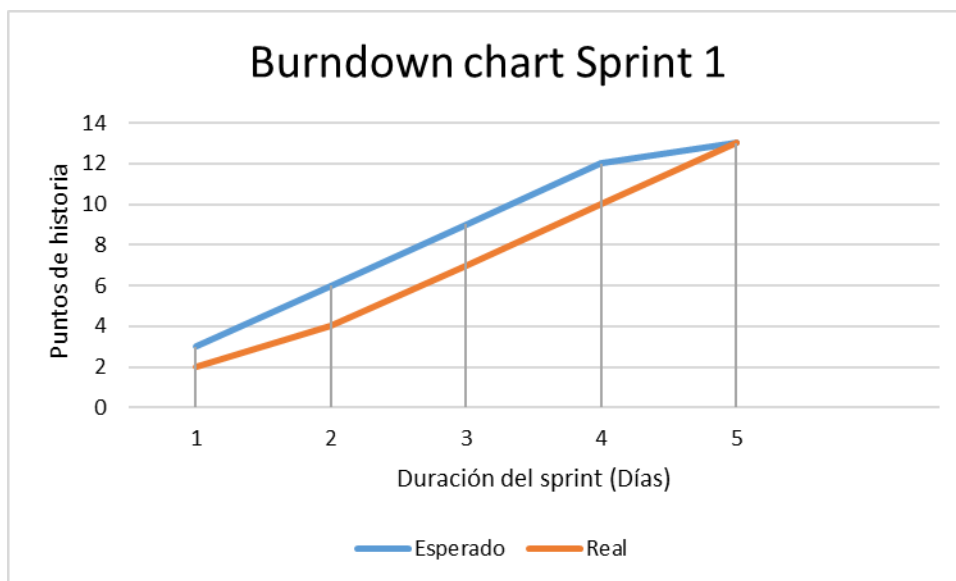


Figura 16: Burndown chart Sprint 1

Sprint 2

Objetivos:

- Desarrollar las capacidades de creación, deshabilitación y visualización de usuarios.
- Desarrollar la autenticación de usuario.
- Desarrollar las capacidades de visualización de periodos contables e informes de saldos.

Planificación de Sprint

En la Tabla 9 se muestran las historias de usuario a ser desarrolladas en el segundo Sprint. La información completa de las historias presentadas se encuentra en el ANEXO II, ANEXO IV, y ANEXO IX.

Tabla 9: Pila del Sprint 2

Código	Nombre	Prioridad	Estimación
CT09	Gestión de usuarios.	Alta	8
CT02	Visualización de periodos contables.	Alta	3
CT04	Informe de saldo de una cuenta.	Alta	3
Total			14

Se puede apreciar en la Tabla 10 que se detalla cada una de las tareas para cada historia de usuario.

Tabla 10: Tareas de las historias de usuario del Sprint 2

Código de historia	Tarea	Tipo
CCT09C	Crear ruta para la gestión de usuarios.	Front End
	Crear módulo de componentes de los usuarios.	Front End
	Crear formulario de creación/ edición.	Front End
	Crear dialogo de confirmación de deshabilitación.	Front End
	Crear guarda para las rutas.	Front End
	Crear tabla de visualización.	Front End
	Crear interfaz de usuario.	Front End

	Crear servicio de autenticación.	Front End
	Crear servicio para enviar las solicitudes http.	Front End
	Crear guardas para proteger las rutas.	Front End
	Crear barra de herramientas.	Front End
	Crear métodos CRUD de los usuarios en los servicios.	Front End / Back end
	Crear controlador para atender las peticiones.	Back end
	Crear servicio para recuperar y gestionar los datos.	Back end
	Generar JWT para mandar al usuario autenticado.	Back end
	Crear DTO de periodo contable.	Back end
	Crear función para verificar la validez del JWR en las peticiones del cliente.	Back end
CT02	Crear tabla de visualización.	Front End
	Crear métodos para listar los periodos contables en los servicios.	Front End / Back end
CT04	Crear componente para la visualización de detalle de cuenta.	Front End
	Crear métodos para obtener el detalle de una cuenta especifica en los servicios.	Front End / Back end

Scrum diario

Durante la ejecución del Sprint se presentaron las dificultades especificadas en la Tabla 11.

Tabla 11: Dificultades encontradas en el Sprint 2

Dificultades encontradas	Solución
Las fechas se mostraban en inglés.	Se uso un pipe Date, y para ello hay que agregar importaciones de los locales de angular common [21].
Dificultades con la autenticación con JWT.	Se siguió la documentación de NestJs

Codificación

En la Figura 17 se puede apreciar la lista de usuarios con sus respectivos filtros.

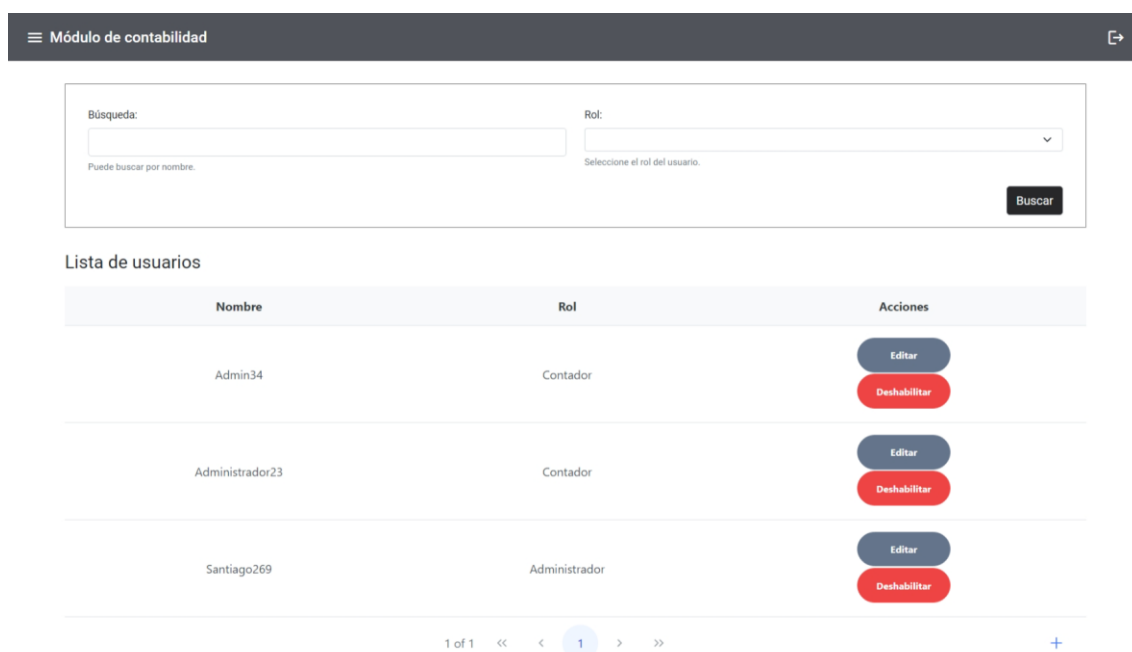


Figura 17: Visualización de usuarios

La creación y edición de usuario comparten el mismo formulario, hay que notar que para actualizar la contraseña de un usuario simplemente hay que llenar los campos de contraseña y repetir contraseña, caso contrario solo se actualizará el nombre y el rol del usuario. El formulario de creación y edición se puede apreciar en la Figura 18. La contraseña de usuario es encriptada por el algoritmo md5, por lo cual el valor hash de la contraseña es lo que se guarda en la base de datos.

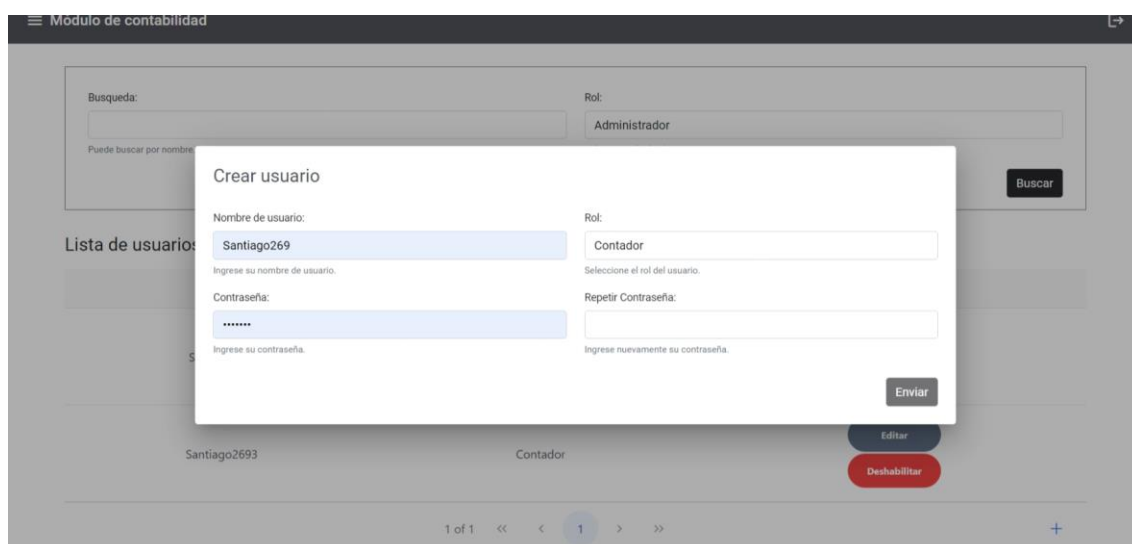


Figura 18: Creación/ edición de usuario.

En la Figura 19 se puede apreciar el dialogo para deshabilitar un usuario.

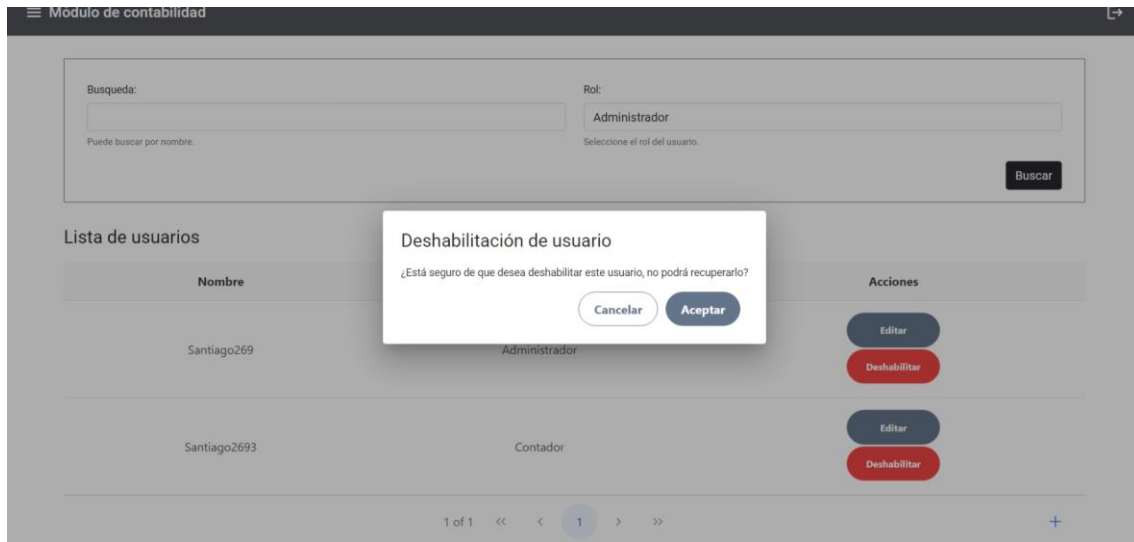


Figura 19: Deshabilitación de usuario

En la Figura 20 se puede apreciar el formulario de inicio de sesión, hay que notar que la solicitud HTTP es respondida con un JWT que permite asegurar que el usuario se encuentra autenticado.



Iniciar sesión

Nombre de usuario:

Ingrese su nombre de usuario.

Contraseña:

Ingrese su contraseña.

Figura 20: Inicio de sesión

En la Figura 21 se puede apreciar la tabla que lista los periodos contables, adicionalmente en la parte izquierda se puede apreciar la barra de herramientas, hay que notar que la gestión de usuarios únicamente aparecerá cuando el rol del usuario es Administrador.

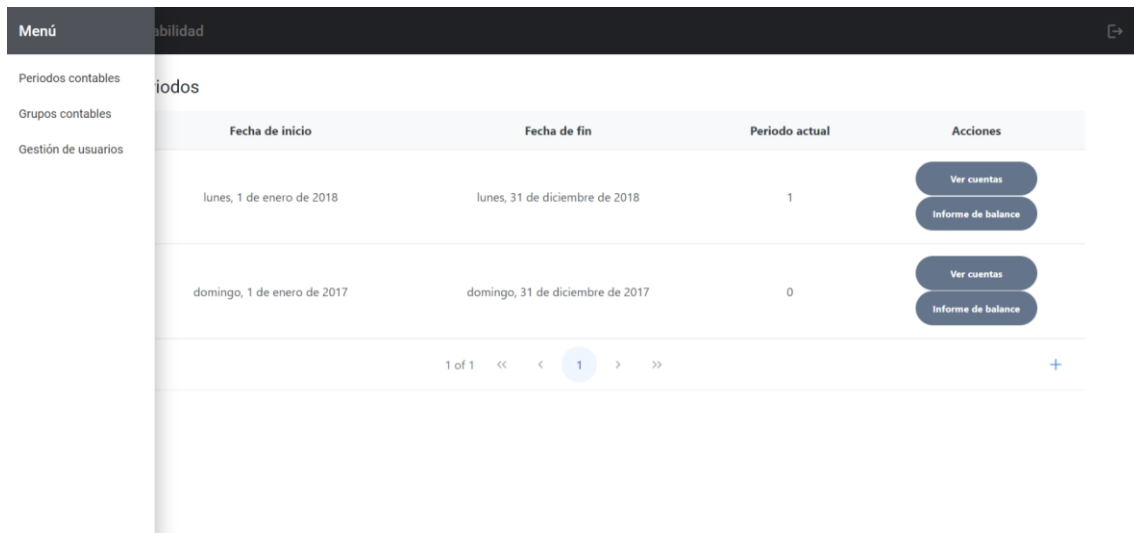


Figura 21: Visualización de periodos

En la Figura 22 se puede apreciar el detalle de una cuenta hay que notar que muestra el debido, crédito y saldo de una cuenta de todos los meses.

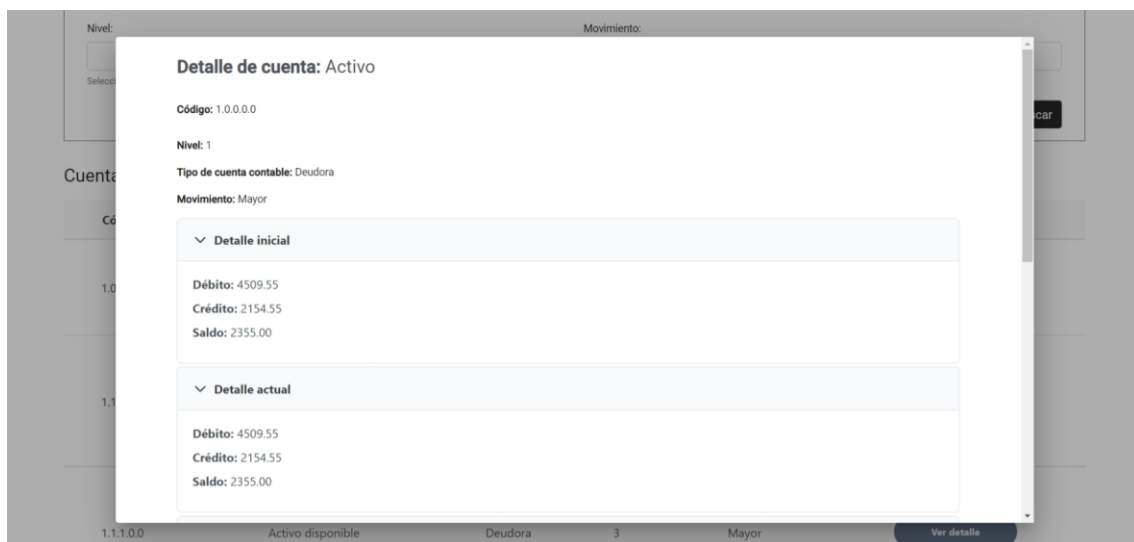


Figura 22: Detalle de cuenta

Revisión del Sprint

Las observaciones obtenidas se especifican en la Tabla 12, adicionalmente en este punto se obtuvo el nuevo requerimiento especificado en el ANEXO X que se trata del informe de balance general de un periodo contable.

Tabla 12: Resultados de la revisión del Sprint 2.

Código	Nombre	Puntos restantes	Puntos estimados	Observaciones

CT09	Gestión de usuarios.	0	8	Ninguna.
CT02	Visualización de periodos contables.	0	3	Ninguna.
CT04	Informe de saldo de una cuenta.	0	3	Ninguna.
Total		0	14	

Retrospectiva del Sprint

Se alcanzo de forma satisfactoria los objetivos del Sprint 2, pero se experimentó retrasos, ya que en principio la historia CT09 debía estar acabada para el tercer día, sin embargo, dado a que no se tenía el conocimiento de la autenticación con JWT se tuvo que investigar como implementarlo en Angular y NestJS. El retraso se puede apreciar en la Figura 23.

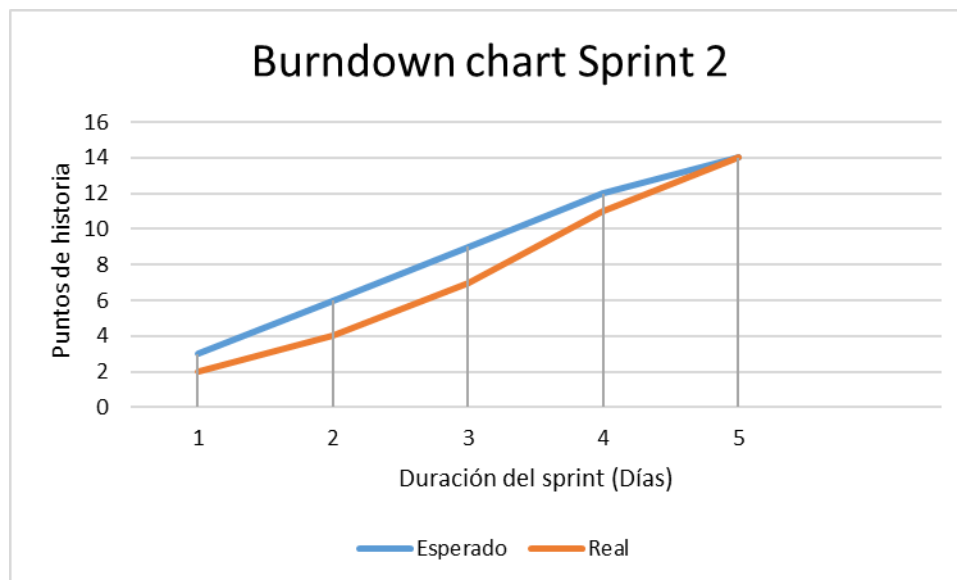


Figura 23: Burndown chart Sprint 2

Sprint 3

Objetivos:

- Desarrollar las capacidades de creación y visualización de un asiento contable.
- Desarrollar la capacidad de visualización de una transacción contable.

Planificación del Sprint

En la Tabla 13 se muestran las historias de usuario a ser desarrolladas en el tercer Sprint. La información completa de las historias presentadas se encuentra en el ANEXO V y ANEXO VI.

Tabla 13: Pila del Sprint 3

Código	Nombre	Prioridad	Estimación
CT06	Gestión de asientos contables.	Alta	13
CT05	Visualización de transacciones contables.	Media	3
Total			16

Se puede apreciar en la Tabla 14 que se detalla cada una de las tareas para cada historia de usuario.

Tabla 14: Tareas de las historias de usuario del Sprint 3

Código de historia	Tarea	Tipo
CT06	Crear rutas para la creación y visualización de asientos.	Front End
	Crear módulo de componentes de transacciones.	Front End
	Crear formulario de creación de transacción contable.	Front End
	Crear dialogo con formulario de creación de detalle adicional de un asiento contable.	Front End
	Crear dialogo con formulario de creación de transacción de un asiento contable.	Front End
	Crear las siguientes interfaces: detalle adicional, transacción contable, cabecera de asiento contable.	Front End
	Crear servicio para enviar las solicitudes http.	Front End

	Crear métodos para la creación y visualización de asientos contables en los servicios.	Front End / Back end
	Crear controlador para atender las peticiones.	Back end
	Crear servicio para recuperar y gestionar los datos.	Back end
	Crear los siguientes DTOs: detalle adicional, transacción contable, cabecera de asiento contable.	Back end
CT05	Creación de ruta para la gestión de transacciones.	Front End
	Crear tabla para mostrar las transacciones.	Front End
	Crear método para listar las transacciones contables de una cuenta contable en los servicios.	Front End / Back end

Scrum diario

Durante la ejecución del Sprint se presentaron las dificultades especificadas en la Tabla 15.

Tabla 15: Dificultades encontradas en el Sprint 3

Dificultades encontradas	Solución
El tipo de dato number de TypeScript crea números con muchos decimales. Ejemplo: se manda a guardar 4.55, pero en realidad se guarda 4.550004.	Para no tener problemas con los decimales se aplica el método toFixed(2) para obtener solamente dos dígitos de precisión, notar que esto se hace cada vez que se realiza una operación en el front end o en el back end.
La creación de un asiento contable involucra la actualización de cada cuenta involucradas en la transacción y a su vez en las cuentas padres de niveles superiores.	Se hizo uso de transacciones SQL para mantener la consistencia, adicionalmente se verifica cada una de las condiciones para que el asiento contable puede ser creado.

Codificación

El formulario de creación de un periodo contable está compuesto por la cabecera contable que contiene información general del asiento contable, una lista de detalle adicional para complementar la información del asiento y una lista de transacciones efectuadas sobre las cuentas contables. Hay que tener en cuenta, que un asiento contable debe tener un mínimo de 2 transacciones contables y la suma del debe y el haber de las transacciones debe ser igual 0. En la Figura 24 se puede apreciar el formulario de creación.

☰ Módulo de contabilidad
➤

Crear asiento contable

Fecha:
 📅
DD/MM/AAAA

Tipo de transacción: Seleccione el tipo de transacción.

Tipo de asiento: Seleccione el tipo de asiento.

Subgrupo contable: Seleccione el subgrupo contable.

Detalle asiento contable

Llave	Valor	Acciones
Número de factura	1212343	Eliminar detalle

1 of 1 << < 1 > >> +

Detalle transacción

Código	Cuenta	Detalle	Debe	Haber	Acciones
1.1.1.2.1	Banco Pichincha Cta Cte	Pago de venta	144.24	0	Eliminar transacción

1 of 1 << < 1 > >> +

Total de débito: 144.24
 Total de crédito: 0
 Diferencia: 144.24

Enviar

Figura 24: Creación de asiento contable

Al momento de agregar un detalle adicional en un asiento contable se despliega el dialogo de creación que se puede apreciar en la Figura 25.

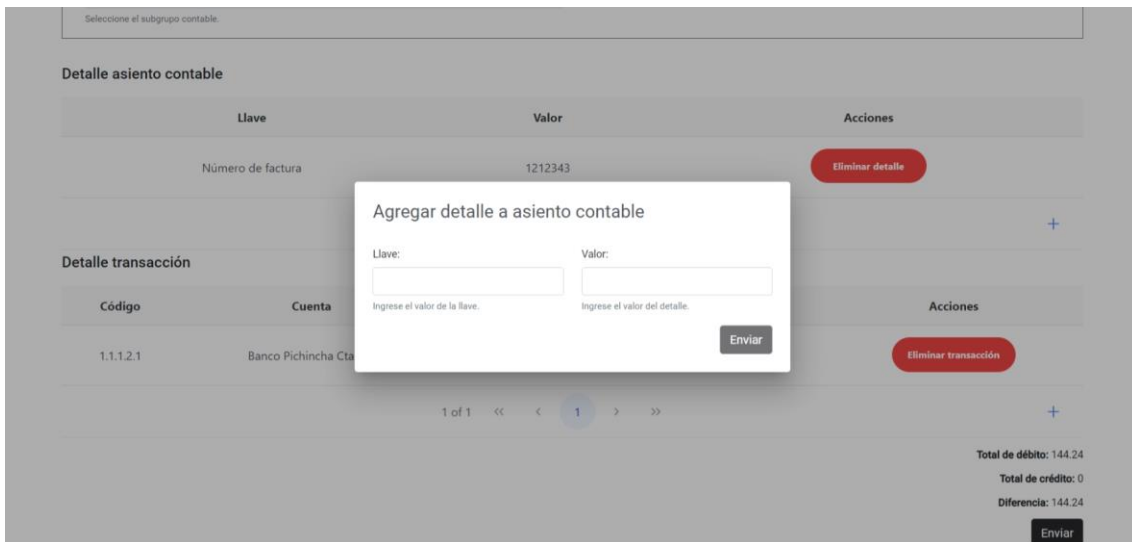


Figura 25: Dialogo de creación de detalle adicional

Al momento de agregar una transacción contable en un asiento contable se despliega el dialogo de creación que se puede apreciar en la Figura 26, el saldo de una cuenta auxiliar nunca puede ser negativo y una cuenta auxiliar solo puede estar una sola vez en un asiento contable.

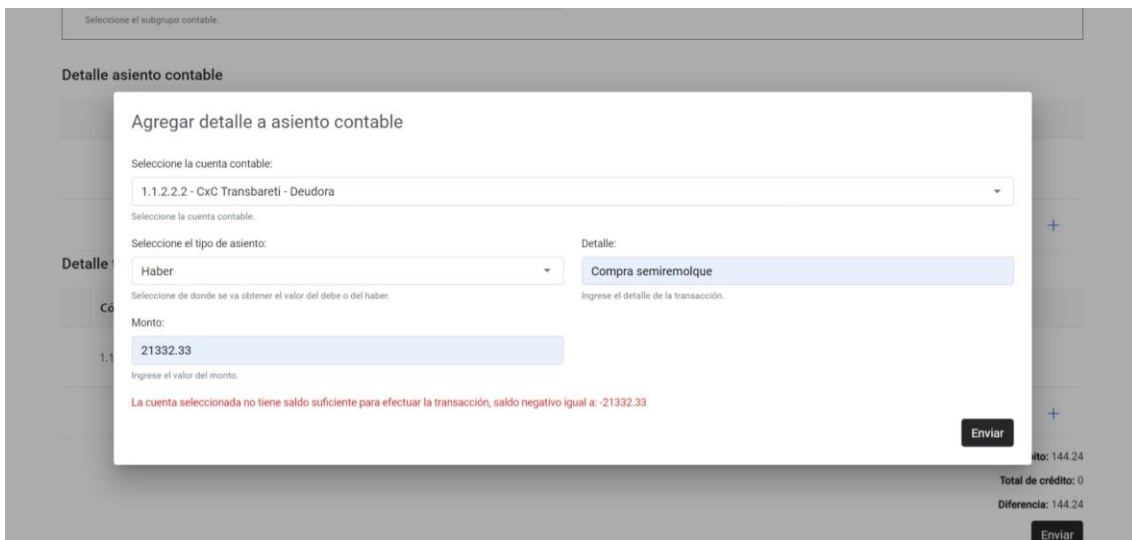


Figura 26: Dialogo de creación de transacción

En la Figura 28 se puede apreciar cómo se visualiza un asiento contable.

Módulo de contabilidad

Detalle asiento contable

Fecha: viernes, 8 de diciembre de 2017

Tipo de transacción: Ingreso Tipo de asiento: Medio digital

Subgrupo contable: 111111 - Pago personas

Detalle transacción

Código	Cuenta	Detalle	Debe	Haber
3.2.1.4.0	Capital Pagado Gerardo Mejía	Pago capital	0.00	700.00
3.2.1.5.0	Capital Pagado Amada Villegas	Pago capital	0.00	200.00
1.1.1.2.1	Banco Pichincha Cta Cte	Desposito capital	900.00	0.00

1 of 1 << < 1 > >>

Total de débito: 900.00
Total de crédito: 900.00
Diferencia: 0.00

Figura 27: Visualización de asiento contable

En la Figura 28 se puede apreciar la tabla que lista las transacciones contables de una cuenta específica con sus respectivos filtros, hay que notar que solo las cuentas auxiliares pueden tener transacciones contables.

Módulo de contabilidad

Búsqueda:

Puede buscar por nombre de cuenta.

Rango de fechas:

Ingrese el rango de fechas

DD/MM/AAAA - DD/MM/AAAA

Buscar

Transacciones de la cuenta: Banco Pichincha Cta Cte de nivel 5

Descripción	Fecha	Debe	Haber	Acciones
Pago deuda personas	jueves, 4 de octubre de 2018	0.00	100.00	Ver asiento

1 of 1 << < 1 > >> +

Figura 28: Visualización de transacciones contables

Revisión del Sprint

Las observaciones obtenidas se especifican en la Tabla 16.

Tabla 16: Resultados de la revisión del Sprint 3.

Código	Nombre	Puntos restantes	Puntos estimados	Observaciones
CT06	Gestión de asientos contables.	0	13	Ninguna.
CT05	Visualización de transacciones contables.	0	3	Ninguna.
Total		0	16	

Retrospectiva del Sprint

Se alcanzó de forma satisfactoria los objetivos del Sprint 3, de acuerdo con lo planificado se puede apreciar en la Figura 29 que para el cuarto día existió un retraso esto debido a que la lógica para la creación de un asiento contable resultó ser más complejo de lo esperado.

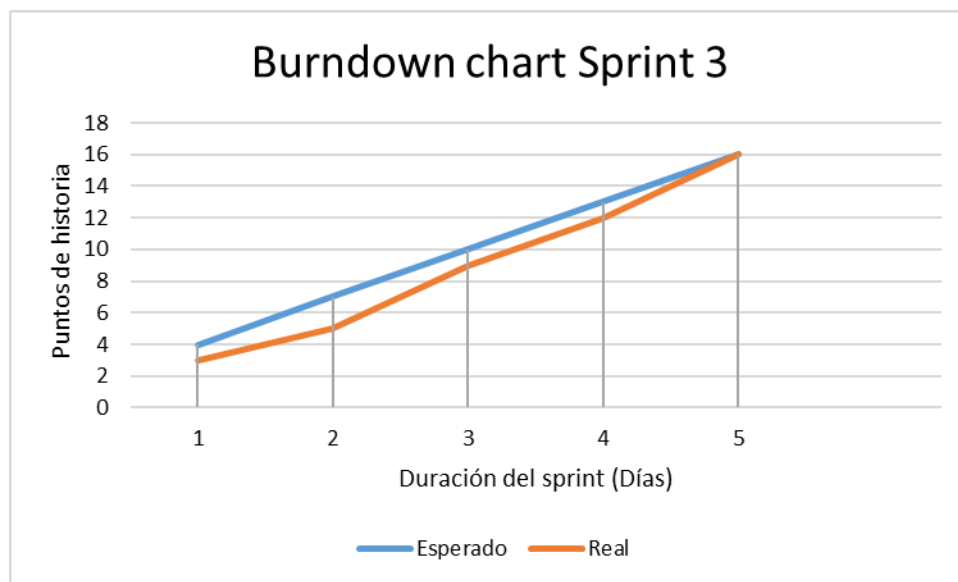


Figura 29: Burndown chart Sprint 3

Sprint 4

Objetivos:

- Desarrollar la generación de informe de balance general.
- Desarrollar las capacidades de creación, edición, deshabilitación y visualización de los grupos y subgrupos contables.

Planificación del sprint

En la Tabla 17 se muestran las historias de usuario a ser desarrolladas en el cuarto Sprint. La información completa de las historias presentadas se encuentra en el ANEXO VII, ANEXO VIII, y ANEXO X.

Tabla 17: Pila del Sprint 4

Código	Nombre	Prioridad	Estimación
CT10	Informe de balance.	Alta	3
CT07	Gestión de grupos contables.	Media	5
CT08	Gestión de subgrupos contables.	Media	5
Total			13

Se puede apreciar en la Tabla 18 que se detalla cada una de las tareas para cada historia de usuario.

Tabla 18: Tareas de las historias de usuario del Sprint 4

Código de historia	Tarea	Tipo
CT10	Crear ruta para el informe de balance.	Front End
	Crear funcionalidad para descargar el informe de balance.	Front End
	Crear métodos para la generación del balance general en los servicios.	Front End / Back end
CT07	Crear ruta para la gestión de grupos.	Front End
	Crear módulo de componentes de los grupos contables.	Front End
	Crear formulario de creación/ edición.	Front End
	Crear dialogo de confirmación de deshabilitación.	Front End

	Crear interfaz de grupo contable.	Front End
	Crear servicio para enviar las solicitudes http.	Front End
	Crear métodos CRUD de los grupos contables en los servicios.	Front End / Back end
	Crear controlador para atender las peticiones.	Back end
	Crear servicio para recuperar y gestionar los datos.	Back end
	Crear DTO de grupo contable.	Back end
	Crear controlador para atender las peticiones.	Back end
	Crear servicio para recuperar y gestionar los datos.	Back end
CT010	Crear ruta para la gestión de subgrupos.	Front End
	Crear módulo de componentes de los subgrupos contables.	Front End
	Crear formulario de creación/ edición.	Front End
	Crear dialogo de confirmación de deshabilitación.	Front End
	Crear interfaz de subgrupo contable.	Front End
	Crear servicio para enviar las solicitudes http.	Front End
	Crear métodos CRUD de los subgrupos contables en los servicios.	Front End / Back end
	Crear controlador para atender las peticiones.	Back end
	Crear servicio para recuperar y gestionar los datos.	Back end
	Crear DTO de subgrupo contable.	Back end
	Crear controlador para atender las peticiones.	Back end
	Crear servicio para recuperar y gestionar los datos.	Back end

Scrum diario

En este Sprint no se presentaron dificultades.

Codificación

En la Figura 30 se puede apreciar el informe de balance general, hay que notar que el saldo de las cuentas de niveles superiores se muestra en las últimas columnas a la

derecha, adicionalmente si se mantiene el balance el saldo de una cuenta es la suma de todas sus cuentas hijas del nivel inferior.

Módulo de contabilidad E+

Informe de balance General

domingo, 1 de enero de 2017 - domingo, 31 de diciembre de 2017

Código	Nombre	Saldo	
1.0.0.0	Activo		2355.00
1.1.0.0	Activo corrientes		220.45
1.1.1.0	Activo disponible	220.45	
1.1.1.2.0	Bancos	220.45	
1.1.1.2.1	Banco Pichincha Cta Cte	220.45	
1.1.2.0	Activos exigibles	0.00	
1.1.2.2.0	Cuentas por cobrar	0.00	
1.1.2.2.12	CxC Ecuatransportes	0.00	
1.1.2.2.2	CxC Transbareti	0.00	
1.1.2.2.3	CxC B-Click S.A	0.00	
1.1.4.0	OTROS ACTIVOS CORRIENTES	0.00	
1.1.4.4.0	IMPUESTOS AL SRI POR COBRAR	0.00	
1.1.4.4.1	Crédito Tributario R.F. Impuesto Renta	0.00	
1.2.0.0	ACTIVOS FIJOS		2134.55
1.2.2.0.0	ACTIVOS FIJOS TANG.DEPRECIABLES	2134.55	
1.2.2.3.0	Semiremolque	2154.55	
1.2.2.4.0	Dep.Acumulada Semiremolque	20.00	
2.0.0.0	Pasivo		1213.94
2.1.0.0	Pasivo corto plazo		1213.94
2.1.2.0.0	PROVEEDORES LOCALES	455.00	
2.1.2.1.0	Atimasa	455.00	
2.1.2.2.0	Ladecia	0.00	
2.1.2.4.0	Proveedor pronaca	0.00	
2.1.3.0.0	CTAS POR PAGAR TRABAJADORES	758.94	
2.1.3.4.0	CxP Gerardo Mejía Efectivo	517.88	
2.1.3.5.0	CxP Patricia Villalva	241.06	
2.1.8.0.0	IMPUESTOS POR PAGAR	0.00	
2.1.8.1.0	Retencion en la Fuente	0.00	
2.1.8.6.0	Retención IVA	0.00	
3.0.0.0	Patrimonio		1141.06
3.2.0.0.0	CAPITAL		900.00
3.2.1.0.0	CAPITAL SOCIAL		900.00
3.2.1.4.0	Capital Pagado Gerardo Mejía	700.00	
3.2.1.5.0	Capital Pagado Amada Villegas	200.00	
3.3.0.0.0	RESULTADOS		241.06
3.3.1.0.0	Utilidad del Ejercicio	241.06	

[Descargar excel](#)

Figura 30: Informe de balance general

En la Figura 31 se puede apreciar el informe en Excel generado

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Código	Nombre	Saldo					
2	1.0.0.0	Activo					2355	
3	1.1.0.0	Activo corrientes				220.45		
4	1.1.1.0	Activo disponible			220.45			
5	1.1.1.2.0	Bancos		220.45				
6	1.1.1.2.1	Banco Pichincha Cta Cte	220.45					
7	1.1.2.0	Activos exigibles			0			
8	1.1.2.2.0	Cuentas por cobrar		0				
9	1.1.2.2.12	CxC Ecuatransportes	0					
10	1.1.2.2.2	CxC Transbareti	0					
11	1.1.2.2.3	CxC B-Click S.A.	0					
12	1.1.4.0	OTROS ACTIVOS CORRIENTES			0			
13	1.1.4.4.0	IMPUESTOS AL SRI POR COBRAR		0				
14	1.1.4.4.1	Crédito Tributario R.F. Impuesto Renta	0					
15	1.2.0.0	ACTIVOS FIJOS				2134.55		
16	1.2.2.0.0	ACTIVOS FIJOS TANG.DEPRECIABLES			2134.55			
17	1.2.2.3.0	Semiremolque		2154.55				
18	1.2.2.4.0	Dep.Acumulada Semiremolque		20				
19	2.0.0.0	Pasivo					1213.94	
20	2.1.0.0	Pasivo corto plazo					1213.94	
21	2.1.2.0.0	PROVEEDORES LOCALES			455			
22	2.1.2.1.0	Atimasa		455				
23	2.1.2.2.0	Ladecia		0				
24	2.1.2.4.0	Proveedor pronaca		0				
25	2.1.3.0.0	CTAS POR PAGAR TRABAJADORES			758.94			
26	2.1.3.4.0	CxP Gerardo Mejía Efectivo		517.88				
27	2.1.3.5.0	CxP Patricia Villalva		241.06				
28	2.1.8.0.0	IMPUESTOS POR PAGAR			0			
29	2.1.8.1.0	Retencion en la Fuente		0				
30	2.1.8.6.0	Retención IVA		0				
31	3.0.0.0	Patrimonio					1141.06	
32	3.2.0.0	CAPITAL				900		
33	3.2.1.0.0	CAPITAL SOCIAL				900		
34	3.2.1.4.0	Capital Pagado Gerardo Mejía		700				
35	3.2.1.5.0	Capital Pagado Amada Villegas		200				
36	3.3.0.0	RESULTADOS					241.06	
37	3.3.1.0.0	Utilidad del Ejercicio			241.06			
38								
39								

Figura 31: Informe de balance general descargado

En la Figura 32 se puede apreciar la tabla que lista los grupos contables con sus respectivos filtros.

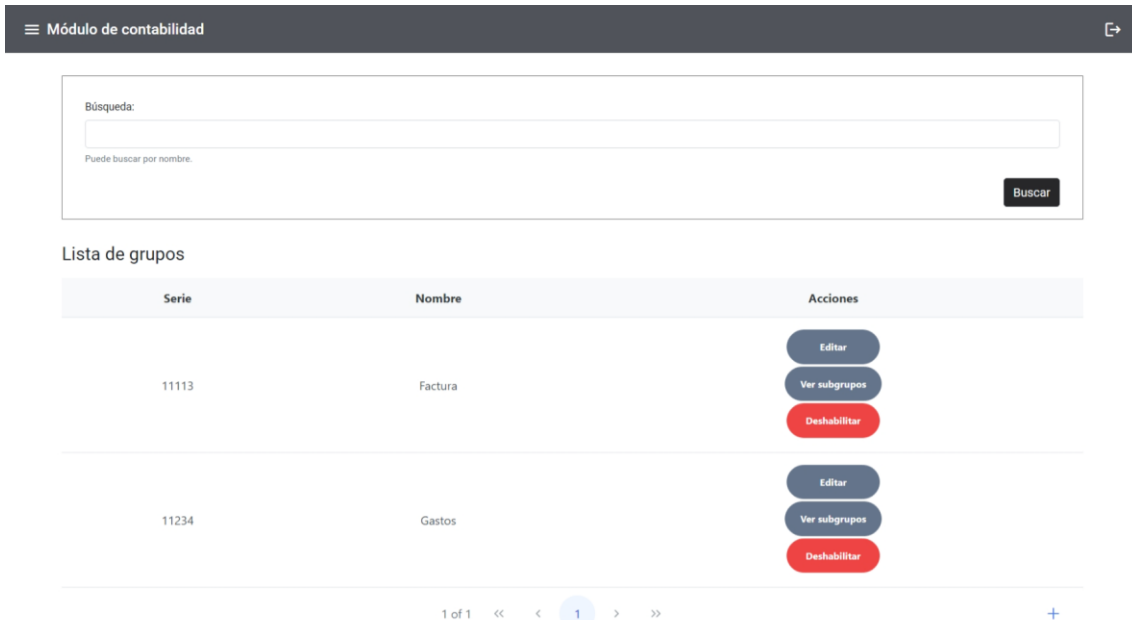


Figura 32: Visualización de grupos contables

En la Figura 33 se puede apreciar el formulario usado para la creación y edición de grupos y subgrupos contables, hay que notar que la serie del grupo y del subgrupo contable debe ser único.

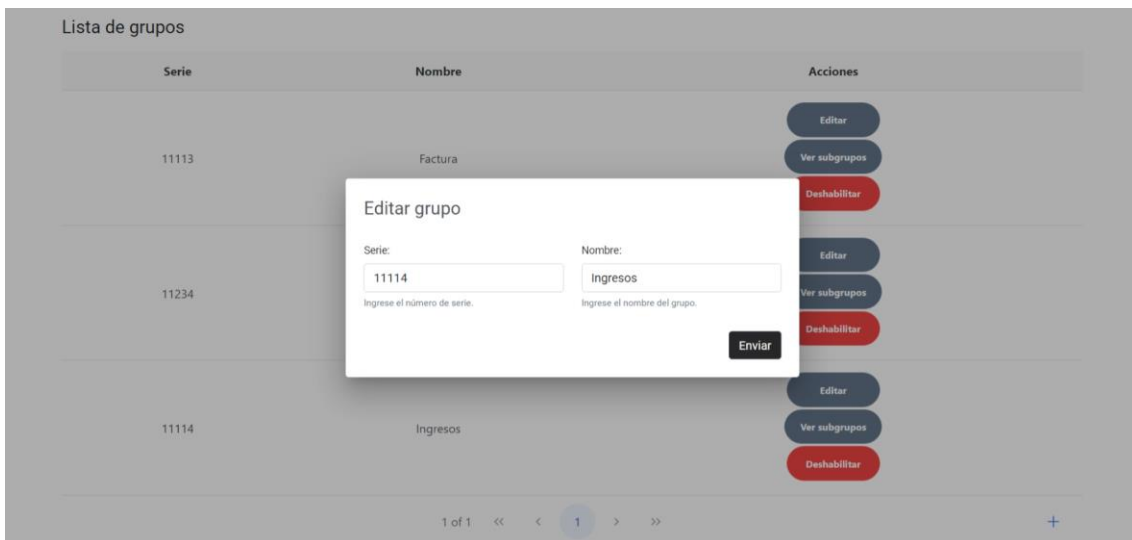


Figura 33: Dialogo de creación / eliminación de grupo y subgrupo contable.

En la Figura 34 se puede apreciar el dialogo para confirmar que se va a deshabilitar un grupo o subgrupo contable, si se deshabilita un grupo contable, todos los subgrupos contables serán deshabilitados de igual modo.

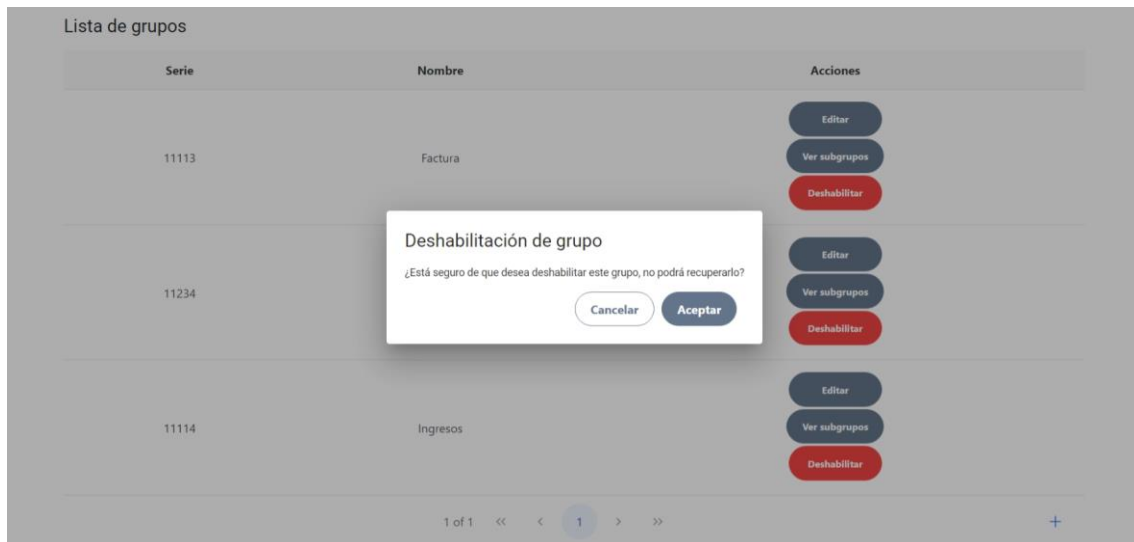


Figura 34: Dialogo de deshabilitación de grupo y subgrupo contable

En la Figura 35 se puede apreciar la tabla que lista los subgrupos contables con sus respectivos filtros.

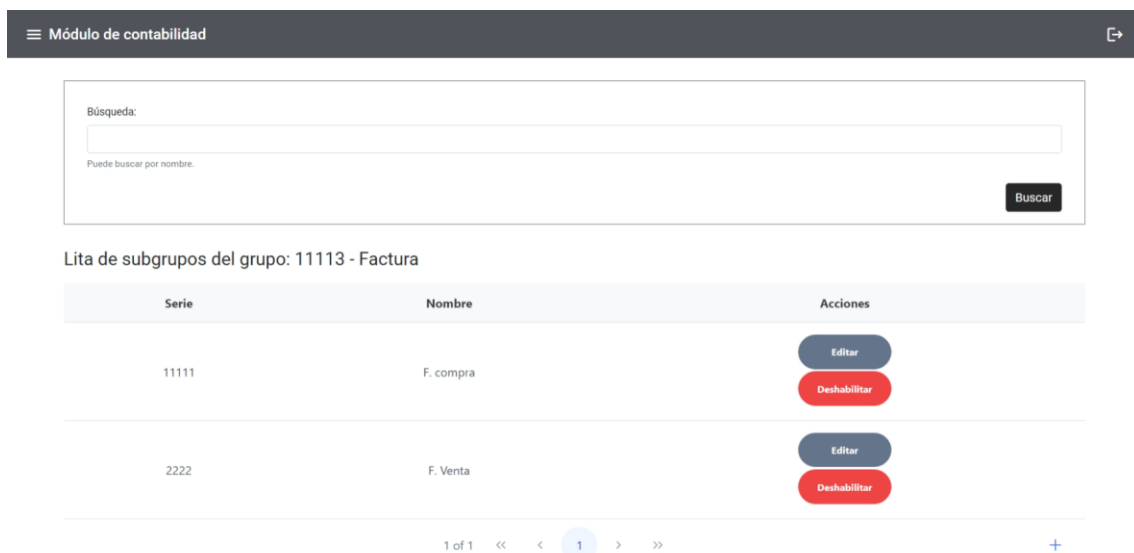


Figura 35: Visualización de subgrupo contable

Revisión del Sprint

Las observaciones obtenidas se especifican en la Tabla 19.

Tabla 19: Resultados de la revisión del Sprint 4.

Código	Nombre	Puntos restantes	Puntos estimados	Observaciones
CT10	Informe de balance.	0	3	Ninguna.
CT07	Gestión de grupos contables.	0	5	Ninguna.
CT08	Gestión de subgrupos contables.	0	5	Ninguna.
Total		0	13	

Retrospectiva del Sprint

Se alcanzó de forma satisfactoria los objetivos del Sprint 4, y como se puede apreciar en la Figura 36 no se produjo ningún problema a lo largo de este Sprint.

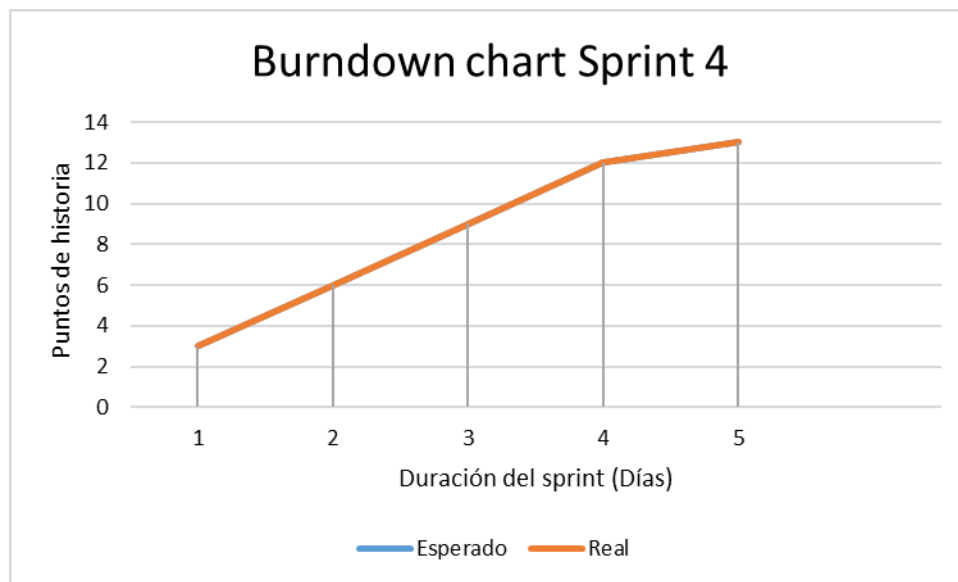


Figura 36: Burndown chart Sprint 4

Resumen de la ejecución de los Sprint

Una vez finalizada con la ejecución de los Sprint se pudo apreciar que no se dieron observaciones por parte del Product Owner que modifiquen a las historias de usuarios previamente definidas, pero si surgieron nuevas historias con respecto a la autenticación y un informe de balance que complementa el módulo desarrollado.

La mayoría de los problemas presentamos en la codificación surgieron en el back end, esto debido a que la autenticación por JWT fue un tema completamente nuevo para el equipo de desarrollo, adicionalmente uno de los mayores retos en cuanto a codificación fue mantener a la base de datos en un estado consistente, esto debido que la generación de un asiento contable implicaba determinar si los datos eran correctos para crear el asiento contable y posteriormente se debe actualizar, el saldo, el debe y el haber de todas las cuentas implicadas en el asiento contable y sus correspondientes cuentas padres.

Finalmente, como se pudo apreciar en las retrospectivas de los Sprints se logró terminar el desarrollo del módulo de contabilidad en el tiempo especificado, pese a que se presentaron problemas se pudo identificar rápidamente soluciones esto gracias a la documentación que cuenta tanto Angular como NestJs.

3 RESULTADOS

3.1 Pruebas de usabilidad

Para medir la usabilidad del sistema se usó el cuestionario SUS el cual consta de 10 preguntas con cinco opciones de respuestas que va por escala de “En completo desacuerdo” a “Completamente de acuerdo”. En el ANEXO XIII se encuentra las preguntas del cuestionario SUS aplicado a los usuarios [22].

Para las pruebas de usabilidad y de funcionalidad se tuvo la colaboración de 5 usuarios ya que es imposible detectar todos los errores de usabilidad y el 83 por ciento de estos errores pueden ser detectados por 5 usuarios, notando que el aumento de usuarios a partir de los 5 permite detectar cada vez menor errores y el costo beneficio es menor [23].

El perfil de los 5 usuarios se presenta en la Tabla 20.

Tabla 20: Perfil de usuarios

Nro.	Estudios	Profesión	Edad	Sexo
Usuario 1	Universitarios	Ingeniero	23	Hombre
Usuario 2	Universitarios	Abogada	22	Mujer
Usuario 3	Universitarios	Ingeniera	23	Mujer
Usuario 4	Universitarios	Contadora	52	Mujer
Usuario 5	Universitarios	Ingeniero	24	Hombre

Resultados del cuestionario SUS

Los resultados del cuestionario SUS se encuentran en la Tabla 21 hay que notar que el valor SUS de las preguntas impares es la diferencia entre el valor promedio de las preguntas y 1, mientras que el valor SUS de las preguntas pares es igual a la diferente entre 5 y el valor promedio de las preguntas. Finalmente, el resultado total es la suma de los valores SUS multiplicado por 2.5.

El resultado del cuestionario sus es de 87.5/100 puntos, notando que un valor mayor a 68 es superior al promedio se determina que el módulo de contabilidad cuenta con un buen grado de usabilidad, analizando las preguntas se detectó que es un poco complicado usar el módulo desarrollado debido al desconocimiento en el área de contabilidad de algunos usuarios.

Tabla 21: Resultados del cuestionario SUS

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Respuesta 1	4	1	3	2	5	1	4	2	4	2
Respuesta 2	4	1	4	1	5	1	5	1	4	2
Respuesta 3	5	1	5	2	5	1	5	1	5	2
Respuesta 4	5	2	5	1	5	1	5	1	4	1
Respuesta 5	5	3	4	3	5	1	5	2	4	3
Valor SUS	3.6	3.4	3.2	3.2	4.0	4.0	3.8	3.6	3.2	3.0
Resultado Total	87.5									

3.2 Pruebas de funcionalidad con usuarios

A continuación, se detalla los casos de prueba para verificar que el sistema se comporte según lo esperado, notar que los casos de prueba se enfocan en las funcionalidades principales del módulo de contabilidad ya que estas pruebas se complementan con las pruebas extremo a extremo de la siguiente sección. Las pruebas fueron ejecutadas por los participantes del cuestionario SUS.

Este caso de prueba permite validar la autenticación y el resultado fue satisfactorio. La Tabla 22 muestra el caso de prueba, mientras que los resultados obtenidos por los usuarios se muestran en la Tabla 23 y la representación de los resultados en un diagrama de barras en la Figura 37.

Tabla 22: Caso de prueba 001

Caso de prueba: 001	
Funcionalidad	Autenticación de usuario
Nro.	Entradas
1	Credenciales de acceso correctas: Nombre de usuario: Santiago269

Contraseña: 123456				
Descripción de las acciones y/o condiciones de pruebas				
Nro.	Acciones			
1	Acceder a la página web			
2	Ingresar las credenciales de acceso correctas (Entrada 1) e iniciar sesión			
Resultados esperados		Resultados obtenidos		
		Si	No	Parcialmente
Se accede al sistema correctamente				
Observaciones del resultado obtenido				

Tabla 23: Resultados del caso de prueba 001

Resultados esperados	Resultados obtenidos			Resultados Obtenidos en porcentaje		
	Si	No	Parcialmente	Si	No	Parcialmente
Se accede al sistema correctamente	5	0	0	100%	0%	0%

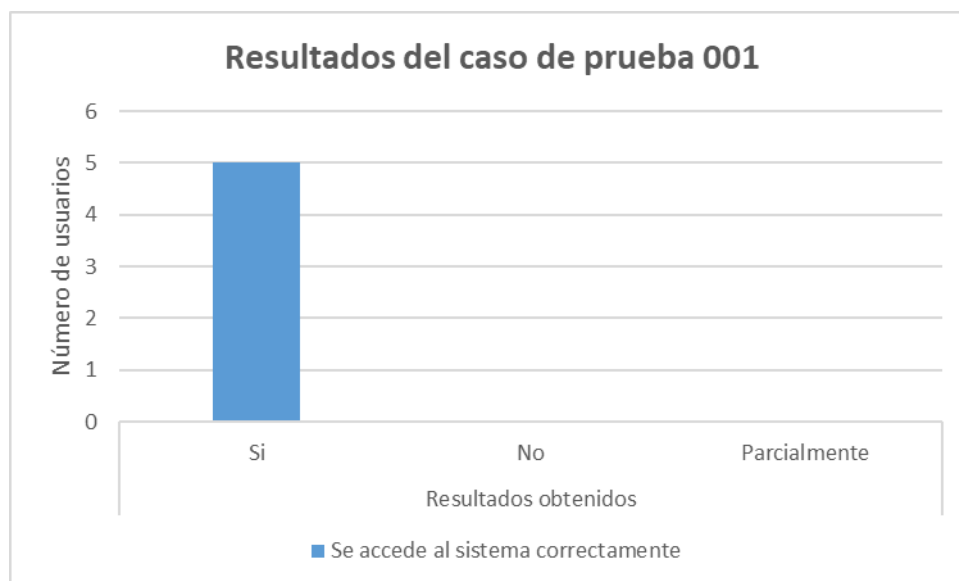


Figura 37: Resultados del caso de prueba 001

Este caso de prueba permite validar la creación de una cuenta contable y el resultado fue satisfactorio. La Tabla 24 muestra el caso de prueba, mientras que los resultados obtenidos por los usuarios se muestran en la Tabla 25 y la representación de los resultados en un diagrama de barras en la Figura 38.

Tabla 24: Caso de prueba 002

Caso de prueba: 002				
Funcionalidad		Crear cuenta contable		
Nro.	Entradas			
1	Credenciales de acceso correctas: Nombre de usuario: Santiago269 Contraseña: 123456			
2	Periodo contable: Fecha de inicio: lunes, 1 de enero de 2018 Fecha de fin: lunes, 31 de diciembre de 2018			
3	Cuenta padre: Nombre: Bancos			
4	Cuenta a crear: Nombre: Produbanco Código: 5 Movimiento: Auxiliar Tipo de cuenta: Deudora			
Descripción de las acciones y/o condiciones de pruebas				
Nro.	Acciones			
1	Acceder a la página web			
2	Ingresar las credenciales de acceso correctas (Entrada 1) e iniciar sesión			
3	Clic en el menú, "Periodos contable"			
4	En el periodo contable de la (Entrada 2) clic en "Ver cuentas"			
5	En la cuenta contable de la (Entrada 3) clic en "Crear cuenta hija"			
6	Llenar el formulario con los datos de la (Entrada 4)			
7	Clic en "Enviar"			
Resultados esperados		Resultados obtenidos		
		Si	No	Parcialmente
Se listan todos los periodos contables				
Se listas todas las cuentas contables				

Se crea la cuenta contable y se actualiza la lista de cuentas			
Observaciones del resultado obtenido			

Tabla 25: Resultados del caso de prueba 002

Resultados esperados	Resultados obtenidos			Resultados Obtenidos en porcentaje		
	Si	No	Parcialmente	Si	No	Parcialmente
Se listan todos los periodos contables	5	0	0	100%	0%	0%
Se listas todas las cuentas contables	5	0	0	100%	0%	0%
Se crea la cuenta contable y se actualiza la lista de cuentas	5	0	0	100%	0%	0%

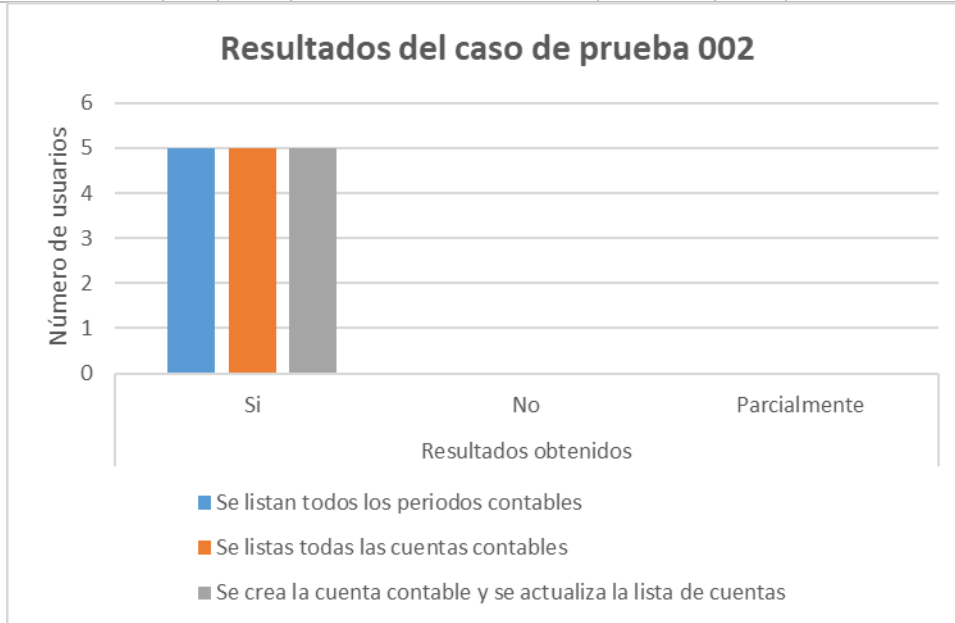


Figura 38 : Resultados del caso de prueba 002

Este caso de prueba permite validar la creación y visualización de una transacción contable y el resultado fue satisfactorio. La Tabla 26 muestra el caso de prueba, mientras que los resultados obtenidos por los usuarios se muestran en la Tabla 27 y la representación de los resultados en un diagrama de barras en la Figura 39.

Tabla 26: Caso de prueba 003

Caso de prueba: 003	
Funcionalidad	Crear y visualizar asiento contable.
Nro.	Entradas
1	<p>Credenciales de acceso correctas: Nombre de usuario: Santiago269 Contraseña: 123456</p>
2	<p>Periodo contable: Fecha de inicio: lunes, 1 de enero de 2018 Fecha de fin: lunes, 31 de diciembre de 2018</p>
3	<p>Cuenta: Nombre: Banco Pichincha Cta Cte</p>
4	<p>Asiento contable: Fecha: 09/02/2018 Tipo de transacción: Transferencia Tipo de asiento: Banco Subgrupo contable: Pago personas</p> <p>Detalle asiento contable 1: Llave: Factura Gerardo Valor: 15249574</p> <p>Detalle asiento contable 2: Llave: Factura Patricia Valor: 1561656</p> <p>Detalle transacción 1: Cuenta contable: 1.1.1.2.1 - Banco Pichincha Cta Cte - Deudora Tipo de movimiento: Haber Monto: 220.00 Detalle: Pago de pasantes</p> <p>Detalle transacción 2:</p>

	<p>Cuenta contable: 2.1.3.4.0 - CxP Gerardo Mejía Efectivo - Acreedora</p> <p>Tipo de movimiento: Debe</p> <p>Monto: 110.00</p> <p>Detalle: Pago Gerardo</p> <p>Detalle transacción 3:</p> <p>Cuenta contable: 2.1.3.5.0 - CxP Patricia Villalva - Acreedora</p> <p>Tipo de movimiento: Debe</p> <p>Monto: 110.00</p> <p>Detalle: Pago Patricia</p>		
5	<p>Transacción contable:</p> <p>Detalle: Pago de pasantes</p> <p>Fecha: viernes, 9 de febrero de 2018</p>		
Descripción de las acciones y/o condiciones de pruebas			
Nro.	Acciones		
1	Acceder a la página web		
2	Ingresar las credenciales de acceso correctas (Entrada 1) e iniciar sesión		
3	Clic en el menú, "Periodos contable"		
4	En el periodo contable de la (Entrada 2) clic en "Ver cuentas"		
5	En la cuenta contable de la (Entrada 3) clic en "Ver transacciones"		
6	Clic en el botón de crear "Asiento contable", el botón de +		
7	Llenar el formulario con los datos de la (Entrada 4)		
8	Clic en "Enviar"		
9	En la transacción contable de la (Entrada 5) clic en "Ver asiento"		
Resultados esperados		Resultados obtenidos	
		Si	No
		Parcialmente	
Se crea la transacción contable			
Se actualiza la lista de transacciones			
Se ve el asiento contable con los datos especificados en la (Entrada 4)			
Observaciones del resultado obtenido			
<p>Un usuario se equivocó al poner el tipo de movimiento de uno de los detalles de la transacción contable, por lo cual no se podía crear el asiento contable, sin embargo, el usuario simplemente elimino la transacción y la volvió a crear.</p>			

Tabla 27: Resultados del caso de prueba 003

Resultados esperados	Resultados obtenidos			Resultados Obtenidos en porcentaje		
	Si	No	Parcialmente	Si	No	Parcialmente
Se crea la transacción contable	5	0	0	100%	0%	0%
Se actualiza la lista de transacciones	5	0	0	100%	0%	0%

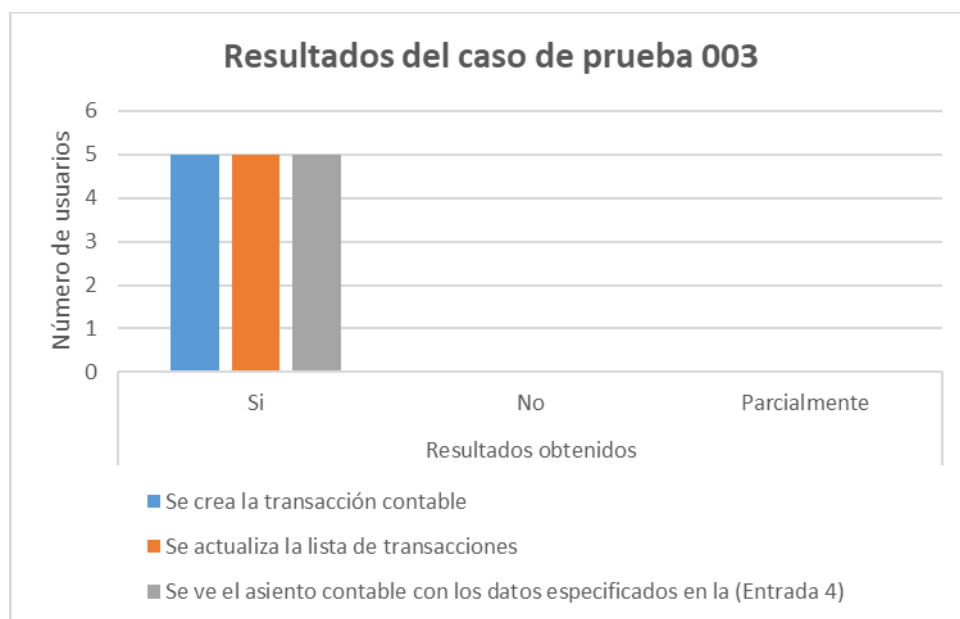


Figura 39: Resultados del caso de prueba 003

Este caso de prueba permite validar que el informe de balance cumpla con la ecuación contable y el resultado fue satisfactorio. La Tabla 28 muestra el caso de prueba, mientras que los resultados obtenidos por los usuarios se muestran en la Tabla 29 y la representación de los resultados en un diagrama de barras en la Figura 40.

Tabla 28: Caso de prueba 004

Caso de prueba: 004	
Funcionalidad	Ver informe de balance

Nro.	Entradas			
1	Credenciales de acceso correctas: Nombre de usuario: Santiago269 Contraseña: 123456			
2	Periodo contable: Fecha de inicio: lunes, 1 de enero de 2018 Fecha de fin: lunes, 31 de diciembre de 2018			
Descripción de las acciones y/o condiciones de pruebas				
Nro.	Acciones			
1	Acceder a la página web			
2	Ingresar las credenciales de acceso correctas (Entrada 1) e iniciar sesión			
3	Clic en el menú, "Periodos contable"			
4	En el periodo contable de la (Entrada 2) clic en "Informe de balance"			
Resultados esperados		Resultados obtenidos		
		Si	No	Parcialmente
Se muestra el informe de balance cumpliendo la ecuación contable (Activo = Pasivo + Patrimonio)				
Observaciones del resultado obtenido				

Tabla 29: Resultados del caso de prueba 004

Resultados esperados	Resultados obtenidos			Resultados Obtenidos en porcentaje		
	Si	No	Parcialmente	Si	No	Parcialmente
Se muestra el informe de balance cumpliendo la ecuación contable (Activo = Pasivo + Patrimonio)	5	0	0	100%	0%	0%

Se actualiza la lista de transacciones	5	0	0	100%	0%	0%
--	---	---	---	------	----	----

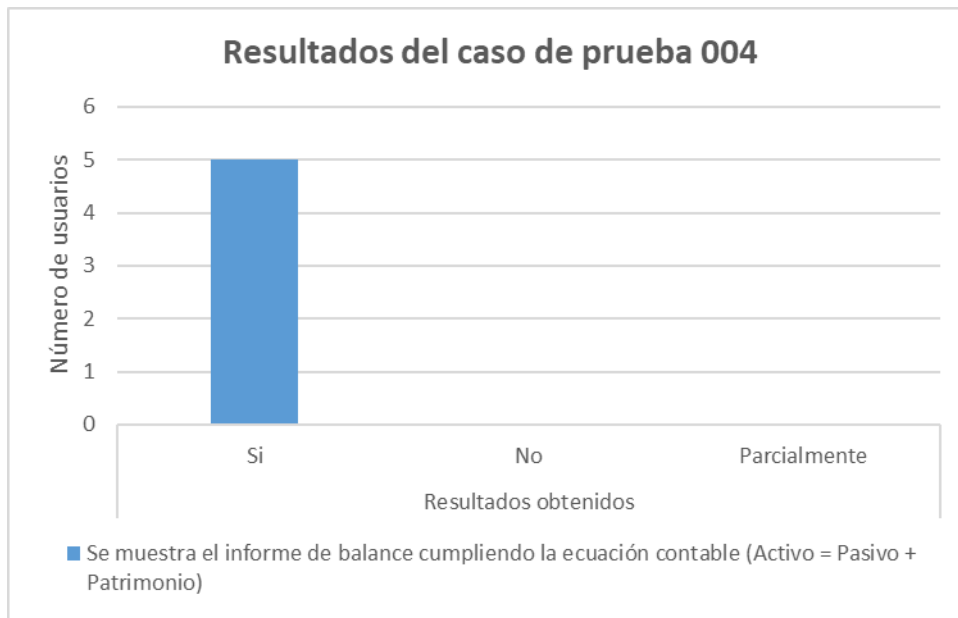


Figura 40: Resultados del caso de prueba 004

Este caso de prueba permite validar que el detalle de cuenta revele el saldo de todos los meses de una cuenta y el resultado fue satisfactorio. La Tabla 30 muestra el caso de prueba, mientras que los resultados obtenidos por los usuarios se muestran en la Tabla 31 y la representación de los resultados en un diagrama de barras en la Figura 41.

Tabla 30: Caso de prueba 005

Caso de prueba: 005	
Funcionalidad	Ver detalle de cuenta.
Nro.	Entradas
1	<p>Credenciales de acceso correctas:</p> <p>Nombre de usuario: Santiago269</p> <p>Contraseña: 123456</p>
2	<p>Periodo contable:</p>

	<p>Fecha de inicio: lunes, 1 de enero de 2018</p> <p>Fecha de fin: lunes, 31 de diciembre de 2018</p>			
3	<p>Cuenta:</p> <p>Nombre: Banco Pichincha Cta Cte</p>			
Descripción de las acciones y/o condiciones de pruebas				
Nro.	Acciones			
1	Acceder a la página web			
2	Ingresar las credenciales de acceso correctas (Entrada 1) e iniciar sesión			
3	Clic en el menú, "Periodos contable"			
4	En el periodo contable de la (Entrada 2) clic en "Ver cuentas"			
5	En la cuenta contable de la (Entrada 3) clic en "Ver detalle"			
6	Clic en "Detalle febrero"			
Resultados esperados		Resultados obtenidos		
		Si	No	Parcialmente
Se muestra el detalle de la cuenta seleccionada				
Se puede apreciar que el saldo de febrero fue actualizado con la transacción del caso de prueba 003				
Observaciones del resultado obtenido				

Tabla 31: Resultados del caso de prueba 005

Resultados esperados	Resultados obtenidos			Resultados Obtenidos en porcentaje		
	Si	No	Parcialmente	Si	No	Parcialmente
Se muestra el detalle de la cuenta seleccionada	5	0	0	100%	0%	0%

Se puede apreciar que el saldo de febrero fue actualizado con la transacción del caso de prueba 003	5	0	0	100%	0%	0%
---	---	---	---	------	----	----

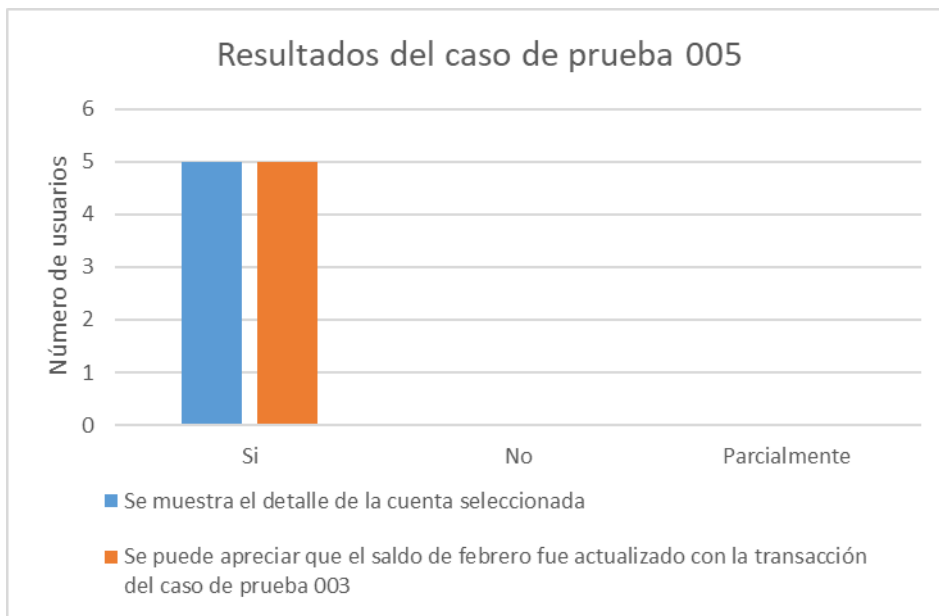


Figura 41: Resultados del caso de prueba 005

Como se pudo apreciar, todos los casos de prueba tuvieron un resultado satisfactorio, ya que al ejecutar cada uno de los casos de prueba se obtuvieron los resultados esperados. Esto inclusive a que uno de los usuarios presento problemas al crear un asiento contable debido a errores de tipeo, sin embargo, el usuario pudo solucionar el problema sin necesidad de ayuda.

3.3 Pruebas extremo a extremo

Las pruebas extremo a extremo (e2e) se enfocan en la interacción de clases y módulos a un nivel más agregado, por lo cual simula la interacción que los usuarios finales tendrán con el producto software. Adicionalmente, las pruebas e2e ayudan a garantizar que el comportamiento general del sistema sea correcto y cumpla con los requisitos del proyecto [24]. Estas pruebas ayudaron a encontrar defectos en el módulo de contabilidad, los cuales fueron corregidos permitiendo que el módulo tenga una mejor calidad.

En el ANEXO XIV se encuentra el informe de los resultados de las pruebas e2e realizadas, hay que notar que estas pruebas son pruebas automatizadas y se puede apreciar en la Figura 42 que se realizó un total de 68 pruebas las cuales ayudaron a identificar los defectos que fueron solventados.

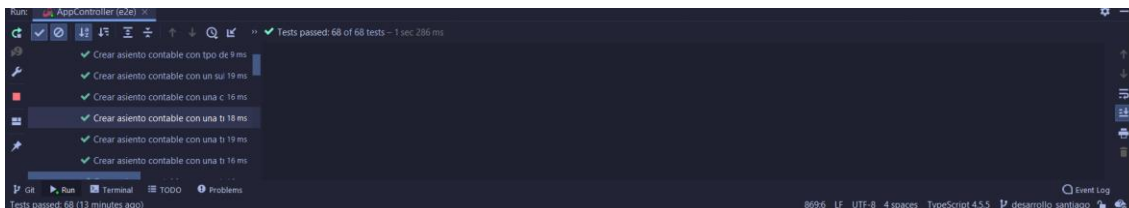


Figura 42: Resultados de las pruebas automatizadas.

Las pruebas ayudaron a encontrar los defectos que se pueden apreciar en la Tabla 32, los cuales fueron solucionados luego de su detección.

Tabla 32: Defectos encontrados por las pruebas e2e

Defecto	Escenario
Se podía crear cuentas contables auxiliares de nivel 5.	Creación de cuentas contables
La fecha del nuevo periodo contable podía ser menor al rango de fecha del periodo contable anterior.	Creación de periodo contable sucesor a otro
La edición del nombre del periodo contable se verificaba que este no debía tener cuentas contables hijas o transacciones contables.	Creación y edición de cuentas contables.
La fecha del asiento contable podía estar fuera de rango del rango de fechas del periodo contable activo.	Creación de asientos contables.
Se permitía la creación de un asiento contable con cuentas que no fueran parte del periodo actual activo.	Creación de asientos contables.
Las transacciones contables permitían tener el valor del debe o haber negativos.	Creación de asientos contables.
No se actualizaban las cuentas contables con la creación de un nuevo asiento contable por un error de tipeo.	Creación de asientos contables.
Se permitía la creación de asientos contables con transacciones sobre la misma cuenta varias veces.	Creación de asientos contables.
La suma de los valores de la transacción contable podía incrementar en una centésima debido al problema de Java Script con el tipo de dato number.	Creación de asientos contables.

Se pudo apreciar que la mayoría de los defectos encontrados se dio en la creación de asientos contables y es lógico debido al principio de Pareto ya que se tienden a agrupar lo defectos en ciertas secciones del software. Hay que notar que el módulo desarrollado cuenta con más defectos que no fueron identificados ya que es imposible crear un producto software libre de defectos.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Luego de desarrollar el módulo de contabilidad se pudo observar que no existió cambios en las historias de usuario una vez iniciado el desarrollo, esto es debido a que para la toma requisitos se tuvo una sesión inicial sobre las funcionalidades requeridas, luego se realizaron los prototipos y el modelo de datos relacional que sirvieron como base para refinar las historias de usuario con el Product Owner y posteriormente proceder con la ejecución de los Sprints. A esto hay que sumarle que el cliente es una empresa de desarrollo de software, por lo cual la elicitación de requisitos fue mucho más sencilla debido al conocimiento técnico del Product Owner.

Se pudo evidenciar la importancia del diseño del módulo de contabilidad antes de empezar con la ejecución de los Sprints, debido a que gracias a los prototipos y el modelo de base de datos relacional se pudo tener una visión general sobre el funcionamiento real del módulo de contabilidad, cabe destacar que los prototipos elaborados en Figma permitieron tener claro la navegación del módulo desarrollado, y la definición de los componentes visuales a ser usados.

En primer término, se arribó a la conclusión de que el uso de una base de datos relacional fue de gran ayuda para el desarrollo del módulo de contabilidad, debido a que la creación de un asiento contable modifica múltiples cuentas contables y es de vital importancia mantener la integridad y la atomicidad de la información.

El módulo de contabilidad fue implementado con éxito debido a que todas las historias fueron completadas en su totalidad en el tiempo establecido, esto fue gracias a una buena definición de los requerimientos y la correcta limitación del alcance del proyecto. Pese a esto se presentaron varios problemas en la ejecución de los Sprints, sin embargo, gracias a la amplia documentación que posee tanto Angular como NestJs fueron solventados rápidamente.

Las pruebas de funcionalidad y usabilidad realizadas a los usuarios permitieron observar el comportamiento que tienen los usuarios con el módulo de contabilidad, y se llegó a la

conclusión que el sistema puede ser un poco difícil de usar para personas que desconocen sobre contabilidad.

Es importante aclarar que pese a que se realizaron pruebas funcionales con usuarios y pruebas extremo a extremo los cuales ayudaron a identificar diferentes defectos, el módulo de contabilidad nunca podrá estar libre de defectos esto debido a que no es posible probar todas las funcionalidades con las casi infinitas combinaciones de entrada. Finalmente, se han cumplido todos los criterios de aceptación especificados en las historias de usuario, por lo cual, se da al módulo de contabilidad como aceptado por parte del Product Owner.

4.2 Recomendaciones

Se recomienda complementar el módulo desarrollado con la implementación de la generación de informes de análisis vertical y horizontal de las cuentas contables, así como el cálculo de indicadores contables como el punto de equilibrio para que los usuarios puedan tener una mejor perspectiva de las finanzas de la empresa.

Para el lanzamiento del sistema ERP es recomendable la integración con los otros módulos de este, ya que pese a que en el presente proyecto se desarrolló el módulo de contabilidad este puede aumentar su funcionalidad con la integración con el módulo de roles de pago y facturación, por medio de la vinculación un rol de pago o una factura de forma directa a un asiento contable. Actualmente estos datos se pueden agregar en el detalle adicional de un asiento contable.

Cuando exista una gran cantidad de datos en la base de datos, se recomienda implementar consultas paginadas, para obtener únicamente la información necesaria que muestra una página de una tabla y mejorar el rendimiento general del módulo de contabilidad.

5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] L. B. Espejo Jaramillo, *LIBRO DE CONTABILIDAD GENERAL*, Primera edición. Loja: EDILOJA Cía. Ltda., 2007.
- [2] L. K. Elizalde, "El proceso contable según las normas internacionales de información financiera," *Ciencia Digital*, vol. 3, no. 3.3, 2019, doi: 10.33262/cienciadigital.v3i3.3.813.
- [3] B. Bighrissen, E. M. Ettamiri, and C. Cherkaoui, "Towards the Success of ERP Systems: Case Study in Two Moroccan Companies," *Journal of Enterprise Resource Planning Studies*, 2013, doi: 10.5171/2012.731113.
- [4] "Full Comparison: Agile vs Scrum vs Waterfall vs Kanban." <https://www.smartsheet.com/agile-vs-scrum-vs-waterfall-vs-kanban> (accessed Aug. 13, 2022).
- [5] A. G. Fallis, *A Guide to the Scrum Body of Knowledge (SBOK Guide)*, vol. 53, no. 9. 2016.
- [6] K. Schwaber and J. Sutherland, "La Guía Scrum," *Creative Commons*, 2020.
- [7] "Metodología Scrum: qué es y cómo utilizarla para acometer proyectos." <https://www.iebschool.com/blog/metodologia-scrum-agile-scrum/> (accessed Aug. 13, 2022).
- [8] "¿Qué es una API de REST?" <https://www.redhat.com/es/topics/api/what-is-a-rest-api> (accessed Aug. 13, 2022).
- [9] R. S. Pressman, *Software Engineering A Practitioner's Approach 7th Ed - Roger S. Pressman*. 2009. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [10] "Angular - What is Angular?" <https://angular.io/guide/what-is-angular#angular-applications-the-essentials> (accessed May 18, 2022).
- [11] "Documentation | NestJS - A progressive Node.js framework." <https://docs.nestjs.com/> (accessed Aug. 13, 2022).
- [12] "About | DBeaver Community." <https://dbeaver.io/about/> (accessed May 18, 2022).
- [13] "GitKraken Client | Free CLI + Git GUI Windows, Mac & Linux." <https://www.gitkraken.com/git-client> (accessed May 18, 2022).
- [14] "What is GitLab and How to Use It? [2022 Edition] | Simplilearn." <https://www.simplilearn.com/tutorials/git-tutorial/what-is-gitlab#GoTop> (accessed Aug. 13, 2022).
- [15] "Design, prototype, and gather feedback all in one place with Figma." <https://www.figma.com/design/> (accessed Aug. 13, 2022).

- [16] “draw.io – Diagrams for Confluence and Jira - draw.io.” <https://drawio-app.com/> (accessed Aug. 13, 2022).
- [17] “MySQL :: MySQL 5.7 Reference Manual :: 1.2.1 What is MySQL?” <https://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/what-is-mysql.html> (accessed Aug. 13, 2022).
- [18] “WebStorm: El IDE más inteligente para JavaScript, creado por JetBrains.” <https://www.jetbrains.com/es-es/webstorm/> (accessed Aug. 13, 2022).
- [19] “Providers | NestJS - A progressive Node.js framework.” <https://docs.nestjs.com/providers> (accessed Aug. 13, 2022).
- [20] “CORS | NestJS - A progressive Node.js framework.” <https://docs.nestjs.com/security/cors> (accessed Aug. 13, 2022).
- [21] “Angular DatePipe — Cambiando el idioma | by Kike Sanchez | Zurvin | Medium.” <https://medium.com/zurvin/angular-datepipe-cambiando-el-idioma-68e16b74c943> (accessed Aug. 14, 2022).
- [22] “System Usability Scale (SUS) | Usability.gov.” <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/system-usability-scale.html> (accessed Aug. 26, 2022).
- [23] G. J. Myers, T. M. Thomas, and C. Sandler, *The Art of Software Testing 3rd Edition*, vol. 1, no. 3. 2011.
- [24] “Testing | NestJS - A progressive Node.js framework.” <https://docs.nestjs.com/fundamentals/testing> (accessed Aug. 14, 2022).

6 ANEXOS

ANEXO I Historia de usuario CT01

Código	CT01	Nombre	Creación de periodo contable
Descripción	Como usuario contable deseo crear un periodo contable para organizar las transacciones y cuentas contables de un determinado tiempo.		
Prioridad	Alta		
Antecedentes			
Yo como usuario contable me dirijo a la sección de periodos contables y doy clic en el botón de crear.			
Escenarios			
Escenario 1	Creación del primer periodo contable.	<p>Cuando el usuario haya completado el formulario de creación. Y doy clic en el botón crear. Entonces se crea un nuevo periodo contable.</p> <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Se deben crear las cuentas de ACTIVO, PASIVO y PATRIMONIO con saldo 0, asociadas al periodo contable creado. ➤ Este tipo de creación solo se puede realizar si no existen periodos contables anteriores. ➤ Campos del formulario de creación: <ul style="list-style-type: none"> • Fecha de inicio. • Fecha de fin. 	

Escenario 2	Creación de periodo contable sucesor a otro.	<p>Dado que se tiene un periodo contable activo y que su ecuación contable es igual a 0.</p> <p>Cuando el usuario haya completado formulario de creación.</p> <p>Y doy clic en el botón crear.</p> <p>Entonces se crea un nuevo periodo contable.</p> <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Se deben crear todas las cuentas que tenía el periodo contable anterior, de tal forma que el saldo con el que empieza la nueva cuenta es el saldo actual de la misma cuenta del periodo anterior. ➤ El estado del periodo contable seleccionado es pasado a estado inactivo. ➤ Campos del formulario de creación: <ul style="list-style-type: none"> • Año (Obligatorio) • Periodo anterior (Obligatorio)
-------------	--	--

ANEXO II Historia de usuario CT02

Código	CT02	Nombre	Visualización de periodos contables
Descripción	Como usuario contable deseo poder ver los periodos contables, para poder crear cuentas y transacciones contables.		
Prioridad	Alta		
Antecedentes			
Yo como usuario contable me dirijo a la sección de periodos contables.			
Escenarios			
Escenario 1	Listar periodos contables.	<p>Entonces la tabla mostrará los periodos contables existentes.</p> <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Información de la tabla: 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Año. • Fecha de inicio. • Fecha de fin. • Periodo actual. • Acciones. <p>➤ Acciones que se puede realizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ver cuentas. • Editar (Únicamente si cumple las condiciones de la historia CT01).
--	--	--

ANEXO III Historia de usuario CT03

Código	CT03	Nombre	Gestión de cuentas contables.
Descripción	Como usuario contable deseo crear, editar, y deshabilitar cuentas contables, para poder registrar los movimientos financieros de forma sistemática.		
Prioridad	Alta		
Antecedentes			
Yo como usuario contable me dirijo a la sección de periodos y selecciono la opción ver cuentas de un periodo contable.			
Escenarios			
Escenario 1	Búsqueda y filtros de cuentas contables.	<p>Cuando escribo texto de búsqueda Y selecciono filtros Y doy click en buscar Entonces la tabla mostrará los registros filtrados y buscados</p> <p>Criterios de aceptación:</p> <p>➤ Filtros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nivel. • Movimiento. <p>➤ Información de la tabla:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código. 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Nombre. • Tipo. • Nivel. • Acciones. <p>➤ Acciones que se puede realizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Editar. • Crear cuenta hija (Solo si es cuenta Mayor). • Ver detaller. • Ver transacciones (Solo si es cuenta Auxiliar). • Deshabilitar.
Escenario 2	Creación y edición de cuentas contables.	<p>Cuando se dé clic en crear cuenta hija o editar</p> <p>Entonces se mostrará el formulario de creación o edición</p> <p>Cuando el usuario haya completado el formulario</p> <p>Entonces el registro se creará o editará respectivamente</p> <p>Criterios de aceptación:</p> <p>➤ Campos del formulario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Tipo de cuenta • Código • Movimiento <p>➤ Solo el nombre de la cuenta se puede editar en todo momento.</p> <p>➤ El movimiento, tipo de cuenta y código se puede editar siempre y cuando no existan transacciones o cuentas hijas asociadas a la cuenta.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> ➤ El saldo de las cuentas Auxiliares no puede ser negativo.
Escenario 3	Deshabilitar cuenta contable	<p>Cuando se dé clic en deshabilitar.</p> <p>Entonces se muestra un mensaje de confirmación.</p> <p>Cuando el usuario de clic en aceptar</p> <p>Entonces el registro será deshabilitado</p> <p>Criterios de aceptación</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Solo se puede deshabilitar una cuenta que no tenga cuentas hijas o transacciones. ➤ La deshabilitación es similar a una eliminación, por lo cual no se puede volver a habilitar y solo queda como registro de auditoría.

ANEXO IV Historia de usuario CT04

Código	CT04	Nombre	Informe de saldo de una cuenta.
Descripción	Como usuario contable deseo ver el saldo de cada mes de una cuenta contable, para ver la evolución de esta.		
Prioridad	Alta		
Antecedentes			
Yo como usuario contable me dirijo a la sección de cuentas contables de un periodo contable.			
Escenarios			
Escenario 1	Informe de saldo de una cuenta.	<p>Cuando de clic ver detalle de una cuenta.</p> <p>Entonces se mostrará una página con el detalle de los saldos.</p> <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Información general por mostrar: <ul style="list-style-type: none"> • Código. 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Nivel. • Tipo de cuenta. • Movimiento. • Nombre <p>➤ Información de cada mes por mostrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Débito • Crédito • Saldo <p>➤ El saldo de una cuenta deudora es débito menos crédito.</p> <p>➤ El saldo de una cuenta acreedora es crédito menos débito.</p>
--	--	--

ANEXO V Historia de usuario CT05

Código	CT05	Nombre	Visualización de transacciones contables.
Descripción	Como usuario contable deseo visualizar las transacciones contables realizadas en las cuentas Auxiliares para poder tener un control detallado del ingreso y egreso de capital de la empresa.		
Prioridad	Media		
Antecedentes			
Yo como usuario contable me dirijo a la sección de cuentas contables y selecciono la opción ver transacciones contables de una cuenta Auxiliar.			
Escenarios			
Escenario 1	Búsqueda y filtros de transacciones contables.	<p>Cuando escribo texto de búsqueda</p> <p>Y selecciono filtros</p> <p>Y doy click en buscar</p> <p>Entonces la tabla mostrará los registros filtrados y buscados</p>	

		<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Filtros: <ul style="list-style-type: none"> • Fecha. • Búsqueda. ➤ Información de la tabla: <ul style="list-style-type: none"> • Descripción. • Fecha. • Debe. • Haber. • Acciones. ➤ Acciones que se puede realizar: <ul style="list-style-type: none"> • Ver asiento
--	--	---

ANEXO VI Historia de usuario CT06

Código	CT06	Nombre	Gestión de asientos contables.
Descripción	Como usuario contable deseo crear y visualizar los asientos contables, para poder registrar y administrar los movimientos financieros de la empresa.		
Prioridad	Alta		
Antecedentes			
Yo como usuario contable me dirijo a la sección de cuentas contables y selecciono la opción ver transacciones contables.			
Escenarios			
Escenario 2	Creación de asientos contables.	<p>Cuando se dé clic en crear transacción.</p> <p>Entonces se mostrará el formulario de creación.</p> <p>Cuando el usuario haya completado el formulario.</p>	

		<p>Entonces el asiento contable será registrado.</p> <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Campos de la cabecera: <ul style="list-style-type: none"> • Fecha. • Tipo de transacción. • Tipo de asiento. • Subgrupo ➤ Solo se puede crear una transacción contable en un periodo activo y que su ecuación contable sea igual a 0. ➤ El debe y el haber acumulado deben ser iguales para permitir la creación de la transacción contable. ➤ Se pueden eliminar los detalles adicionales. ➤ Se pueden eliminar las transacciones.
Escenario 3	Creación de detalle adicional.	<p>Cuando este abierto el formulario de creación de un asiento contable.</p> <p>Y de clic en nuevo detalle adicional.</p> <p>Entonces se desplegará un pop-up para crear un detalle adicional a una transacción contable.</p> <p>Cuando se el usuario complete el formulario de creación de detalle.</p> <p>Entonces se cerrará el pop-up y agregará una nueva fila detalle</p> <p>Criterios de aceptación</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Campos del formulario de detalle adicional: <ul style="list-style-type: none"> • Llave • Valor

Escenario 4	Creación de transacción.	<p>Cuando este abierto el formulario de creación de un asiento contable.</p> <p>Y de clic en nueva transacción.</p> <p>Entonces se desplegará un pop-up para crear una nueva transacción contable.</p> <p>Cuando el usuario haya completado el formulario.</p> <p>Entonces la transacción contable será registrada.</p> <p>Criterios de aceptación</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Campos del formulario de transacción: <ul style="list-style-type: none"> • Cuenta • Detalle • Tipo de asiento • Valor ➤ Mínimo 2 transacciones por asiento contable. ➤ Al momento de crear el asiento contable el saldo, el debe y el haber de las cuentas involucradas serán actualizada, al igual forma que las cuentas de niveles superiores asociadas. ➤ No se puede seleccionar la misma cuenta dos veces.
Escenario 5	Visualizar asiento contable.	<p>Cuando se dé clic en visualizar.</p> <p>Entonces se mostrará una página que muestra el asiento contable, asociada a la transacción seleccionada.</p> <p>Criterios de aceptación</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Campos de la cabecera: <ul style="list-style-type: none"> • Fecha.

		<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de transacción. • Tipo de asiento. • Subgrupo <p>➤ Campos de las transacciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código • Cuenta • Detalle • Debe • Haber <p>➤ Campos del detalle adicional:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llave • Valor
--	--	---

ANEXO VII Historia de usuario CT07

Código	CT07	Nombre	Gestión de grupos contables.
Descripción	Como usuario contable deseo crear, editar, y deshabilitar grupos contables, para poder clasificar mis transacciones contables.		
Prioridad	Media		
Antecedentes			
Yo como usuario contable me dirijo a la sección de grupos contables.			
Escenarios			
Escenario 1	Búsqueda y filtros de grupos contables.	<p>Cuando escribo texto de búsqueda</p> <p>Y doy click en buscar</p> <p>Entonces la tabla mostrará los registros filtrados y buscados</p> <p>Criterios de aceptación:</p> <p>➤ Filtros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda. 	

		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Información de la tabla: <ul style="list-style-type: none"> • Serie. • Nombre. • Acciones ➤ Acciones que se puede realizar: <ul style="list-style-type: none"> • Editar. • Deshabilitar. • Ver subgrupos.
Escenario 2	Creación y edición de grupos contables.	<p>Cuando se dé clic en crear o editar</p> <p>Entonces se mostrará el formulario de creación o edición</p> <p>Cuando el usuario haya completado el formulario</p> <p>Entonces el registro se creará o editará respectivamente</p> <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Campos del formulario: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Serie ➤ La serie únicamente son números. ➤ No se puede repetir el valor de la serie.
Escenario 3	Deshabilitar grupo contable	<p>Cuando se dé clic en deshabilitar.</p> <p>Entonces se muestra un mensaje de confirmación.</p> <p>Cuando el usuario de clic en aceptar.</p> <p>Entonces el registro será deshabilitado.</p> <p>Criterios de aceptación</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La deshabilitación no elimina ninguna transacción contable.

		<ul style="list-style-type: none"> ➤ La deshabilitación es similar a una eliminación, por lo cual no se puede volver a habilitar y solo queda como registro de auditoría.
--	--	--

ANEXO VIII Historia de usuario CT08

Código	CT08	Nombre	Gestión de subgrupos contables.
Descripción	Como usuario contable deseo crear, editar, y deshabilitar subgrupos contables, para poder clasificar mis transacciones contables.		
Prioridad	Media		
Antecedentes			
Yo como usuario contable me dirijo a la sección de grupos contables y doy clic en ver subgrupos de un grupo contable.			
Escenarios			
Escenario 1	Búsqueda y filtros de subgrupos contables.	<p>Cuando escribo texto de búsqueda Y doy clic en buscar Entonces la tabla mostrará los registros filtrados y buscados</p> <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Filtros: <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda. ➤ Información de la tabla: <ul style="list-style-type: none"> • Serie. • Nombre. • Acciones ➤ Acciones que se puede realizar: <ul style="list-style-type: none"> • Editar. • Deshabilitar. 	

Escenario 2	Creación y edición de subgrupos contables.	<p>Cuando se dé clic en crear o editar</p> <p>Entonces se mostrará el formulario de creación o edición</p> <p>Cuando el usuario haya completado el formulario</p> <p>Entonces el registro se creará o editará respectivamente</p> <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Campos del formulario: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Serie ➤ La serie únicamente son números. ➤ La serie debe ser única.
Escenario 3	Deshabilitar subgrupo contable	<p>Cuando se dé clic en deshabilitar.</p> <p>Entonces se muestra un mensaje de confirmación.</p> <p>Cuando el usuario de clic en aceptar.</p> <p>Entonces el registro será deshabilitado.</p> <p>Criterios de aceptación</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La deshabilitación no elimina ninguna transaccion contable. ➤ La deshabilitación es similar a una eliminación, por lo cual no se puede volver a habilitar y solo queda como registro de auditoría.

ANEXO IX Historia de usuario CT9

Código	CT09	Nombre	Gestión de usuarios.
---------------	------	---------------	----------------------

Descripción	Como administrador deseo gestionar los usuarios del sistema para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la información contable.	
Prioridad	Alta	
Antecedentes		
Yo como usuario contable me dirijo a la sección de usuarios/		
Escenarios		
Escenario 1	Búsqueda y filtros de usuarios	<p>Cuando escribo texto de búsqueda Y seleccione lo filtros Y doy click en buscar Entonces la tabla mostrará los registros filtrados y buscados</p> <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Filtros: <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda. • Rol ➤ Información de la tabla: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre. • Rol. • Acciones ➤ Acciones que se puede realizar: <ul style="list-style-type: none"> • Editar. • Deshabilitar.
Escenario 2	Creación y edición de usuarios	<p>Cuando se dé clic en crear o editar Entonces se mostrará el formulario de creación o edición Cuando el usuario haya completado el formulario Entonces el registro se creará o editará respectivamente</p> <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Campos del formulario:

		<ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Rol • Contraseña (Opcional en la edición) • Repetir contraseña (Opcional en la edición) <p>➤ El nombre de usuario debe ser único.</p>
Escenario 3	Deshabilitar usuario	<p>Cuando se dé clic en deshabilitar.</p> <p>Entonces se muestra un mensaje de confirmación.</p> <p>Cuando el administrador de clic en aceptar.</p> <p>Entonces el registro será deshabilitado.</p> <p>Criterios de aceptación</p> <p>➤ La deshabilitación es similar a una eliminación, por lo cual no se puede volver a habilitar y solo queda como registro de auditoría.}</p>
Escenario 4	Autenticación de usuario	<p>Dado a que un usuario no haya iniciado sesión.</p> <p>Entonces se mostrará una página para iniciar sesión.</p> <p>Cuando el usuario haya completado el formulario.</p> <p>Entonces el usuario podrá acceder a los recursos contables si los datos son correctos.</p> <p>Criterios de aceptación:</p> <p>➤ Campos del formulario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Contraseña (Opcional en la edición)

ANEXO X Historia de usuario CT10

Código	CT10	Nombre	Informe de balance.
Descripción	Como usuario contable deseo generar el informe de balance general de un periodo contable.		
Prioridad	Alta		
Antecedentes			
Yo como usuario contable me dirijo a la sección de periodos contables.			
Escenarios			
Escenario 1	Informe de balance general	<p>Cuando doy clic en informe de balance de un periodo contable.</p> <p>Entonces se muestra una página con el informe contable del periodo seleccionado.</p> <p>Criterios de aceptación</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Se muestran todas las cuentas contables del periodo. ➤ Se debe mostrar el saldo de cada una de las cuentas de formar jerárquica por cada nivel de cuenta. 	
Escenario 2	Descargar informe de balance general.	<p>Cuando doy clic en descargar el informe de balance general.</p> <p>Entonces se descargar un .xlsx en donde se muestra el informe de balance en cuestión.</p>	

ANEXO XI Enlace a los prototipos de interfaces en figma

<https://www.figma.com/file/wOiA902XADkasOj0VQBRmH/m%C3%B3dulo-de-contabilidad>

ANEXO XII Enlace al repositorio del proyecto de gitlab

El proyecto realizado en la rama desarrollo_santiago

https://gitlab.com/escuela-politecnica-nacional/trabajo-titulacion/sw-villegas/-/tree/desarrollo_santiago

ANEXO XIII Cuestionario SUS aplicado

1. Creo que me gustaría utilizar este sistema con frecuencia. *

En completo desacuerdo 1 2 3 4 5 Completamente de acuerdo

2. Encontré al sistema innecesariamente complejo. *

En completo desacuerdo 1 2 3 4 5 Completamente de acuerdo

3. Pensé que el sistema fue fácil de usar. *

En completo desacuerdo 1 2 3 4 5 Completamente de acuerdo

4. Creo que necesitaría del apoyo de un técnico para poder utilizar el sistema. *

En completo desacuerdo 1 2 3 4 5 Completamente de acuerdo

5. Encontré que las diversas funciones de este sistema estaban bien integradas. *

En completo desacuerdo 1 2 3 4 5 Completamente de acuerdo

6. Creo que hay mucha inconsistencia en este sistema. *

En completo desacuerdo 1 2 3 4 5 Completamente de acuerdo

7. Pienso que la mayoría de la gente aprendería a utilizar este sistema muy rápidamente. *

En completo desacuerdo 1 2 3 4 5 Completamente de acuerdo

8. Encontré al sistema muy complicado de usar. *

En completo desacuerdo 1 2 3 4 5 Completamente de acuerdo

9. Me sentí muy confiado al usar el sistema. *

En completo desacuerdo 1 2 3 4 5 Completamente de acuerdo

10. Necesito aprender muchas cosas antes de poder ponerme en marcha con este sistema. *

En completo desacuerdo 1 2 3 4 5 Completamente de acuerdo

ANEXO XIV Pruebas extremo a extremo

AppController (e2e): 68 total, 68 passed		1.34 s
		Collapse Expand
e2e-test.service.spec.ts		1.34 s
AppController (e2e)		1.34 s
Inicio de sesión con usuario incorrecto	passed	305 ms
Inicio exitoso	passed	17 ms
Listar usuario administradores	passed	14 ms
Listar usuarios contadores	passed	12 ms
Listar grupos sin filtro	passed	13 ms
Deshabilitar usuario	passed	16 ms
Deshabilitar usuario no existente	passed	11 ms
Crear grupo nuevo	passed	15 ms
Crear grupo repetido	passed	13 ms
Crear grupo con datos no válidos	passed	12 ms
Obtener grupos y subgrupos	passed	21 ms
Listar grupos sin filtro	passed	12 ms
Obtener grupo por id	passed	12 ms
Obtener grupo por id no existente	passed	14 ms
Editar grupo por id	passed	15 ms
Editar grupo por id repetido	passed	14 ms
Editar grupo con datos inválidos	passed	9 ms
Deshabilitar grupo por id	passed	15 ms
Listar subgrupo	passed	12 ms

Listar subgrupo de un grupo no existente	passed	9 ms
Crear subgrupo	passed	15 ms
Crear subgrupo con datos no válidos	passed	9 ms
Editar subgrupo con datos no válidos	passed	9 ms
Editar subgrupo	passed	11 ms
Eliminar subgrupo	passed	11 ms
Obtener periodo por id	passed	10 ms
Obtener periodo por id no existente	passed	9 ms
Obtener cuenta por id Periodo e id Cuenta	passed	14 ms
Obtener cuenta por id Periodo e id Cuenta, con periodo no válido	passed	12 ms
Obtener cuenta por id Periodo e id Cuenta, con cuenta no válido	passed	9 ms
Obtener cuenta por id de Periodo e id de Cuenta, con id cuenta no válido	passed	10 ms
Crear cuenta de nivel 1	passed	28 ms
Crear cuenta de nivel 5 Mayor	passed	14 ms
Crear cuenta en un periodo no activo	passed	13 ms
Crear cuenta con código repetido	passed	18 ms
Crear cuenta con un nombre repetido	passed	16 ms
Crear cuenta	passed	23 ms
Editar cuenta con cuentas hijas	passed	17 ms
Editar cuenta con transacciones	passed	16 ms
Editar cuenta	passed	18 ms
Editar cuenta con nombre ya existente	passed	17 ms
Eliminar cuenta fuera de periodo	passed	14 ms
Eliminar cuenta de nivel 1	passed	12 ms
Eliminar cuenta	passed	15 ms
Listar transacciones de cuenta	passed	11 ms
Listar transacciones de cuenta con filtro de fecha	passed	12 ms
Listar transacciones de cuenta inexistente	passed	13 ms
Obtener asiento contable por identificador	passed	28 ms
Obtener asiento contable por identificador no existente	passed	44 ms
Obtener cuentas auxiliar al periodo	passed	22 ms
Obtener cuentas auxiliar a un periodo no existente	passed	15 ms
Crear asiento contable con un subgrupo no existente	passed	24 ms
Crear asiento contable con 1 transacción	passed	19 ms
Crear asiento contable con tpo de datos incorrectos	passed	10 ms
Crear asiento contable con la misma cuenta 2 veces	passed	14 ms
Crear asiento contable con una cuenta inexistente	passed	18 ms
Crear asiento contable con fecha fuera de rango	passed	16 ms
Crear asiento contable con una transacción con debe y haber diferente de 0	passed	17 ms
Crear asiento contable con una transacción con debe u haber negativo	passed	20 ms
Crear asiento contable con una transacción que hace que la cuenta se ponga en negativo	passed	18 ms
Crear asiento contable con una transacción sin balance 0	passed	17 ms
Crear asiento contable	passed	33 ms
Listar periodos contables	passed	9 ms
Crear periodo con fechas no válidas	passed	8 ms
Crear periodo con fechas de años diferentes	passed	14 ms
Crear periodo con fechas de inicio anterior al periodo actual	passed	12 ms
Crear periodo	passed	25 ms