



Aplicación web para gestionar certificados en formato pdf a partir de una hoja de cálculo y que sean enviados por medio de correos electrónicos: GCEM

Jeisson Daniel Niño Pérez

Código: 10892118850

Héctor H. Hernández Orozco

Código: 10892116961

Universidad Antonio Nariño

Especialización en Ingeniería de Software

Facultad de Ingeniería

Bogotá, Colombia

2021

Aplicación web para gestionar certificados en formato pdf a partir de una hoja de cálculo y que sean enviados por medio de correos electrónicos: GCEM

Jeisson Daniel Niño Pérez - Héctor H. Hernández Orozco

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Especialista Ingeniería de Software

Director (a):

Msc. Dianalin Neme Prada

Codirector (a):

Msc. Iván Rodrigo Romero

Universidad Antonio Nariño

Especialización en Ingeniería de Software

Facultad de Ingeniería

Bogotá, Colombia

2021

NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado
Aplicación web para gestionar certificados en formato
pdf a partir de una hoja de cálculo y que sean
enviados por medio de correos electrónicos: GCEM,

Cumple con los requisitos para optar
Al título de Especialista de Ingeniería de Software.

Firma del Tutor

Firma Jurado

Firma Jurado

Bogotá, 19 11 2021.

Contenido

	Pág.
1 Resumen	9
2 Abstract	10
3 Introducción.....	11
4 Situación Problemática	12
4.1 Descripción del problema.....	12
4.2 Formulación del problema	12
5 Objetivos.....	14
5.1 Objetivo general	14
5.2 Objetivos específicos.....	14
6 Marco Referencial	15
6.1 Estado del arte	15
6.1.1 Adobe Spark.....	15
6.1.2 Creatopy.	15
6.1.3 Canva.	16
6.1.4 Desygner.	16
6.2 Impacto.....	16
6.3 Componente de innovación.....	17
6.4 Marco teórico	18
6.4.1 Certificados de Retención	19
6.4.2 Versionamiento del código y trabajo colaborativo	20
6.4.3 Symfony Framework para PHP	21
6.4.4 Seguridad de los Datos y la Información	22
6.4.5 Arquitectura de Software	22
6.4.6 Calidad del Software	24
7 Metodología.....	25
7.1 Metodología de Desarrollo Ágil Scrum	25
7.1.1 Origen de Scrum	26
7.1.2 Introducción al Modelo	27

7.1.3	Control de la Evolución del Proyecto	28
7.1.4	Artefactos Principales	29
8	Proceso de Software.....	30
8.1	Requerimientos Funcionales	30
8.2	Requerimientos No Funcionales	35
8.3	Diseño y Arquitectura	38
8.4	Diagrama de Despliegue	39
8.5	Caso de uso Arquitecturalmente Relevante	42
8.6	Diagrama de Secuencia	43
8.7	Diagrama de Clases	46
8.8	Arquitectura de Alto Nivel.....	48
8.9	Construcción.....	49
8.10	Pruebas.....	51
8.11	Instalación y Configuración.....	61
9	Conclusiones.....	63
10	Referencias	64

Lista de Figuras

Figuras:	Pág.
<i>Ilustración 1 Flujo de Scrum para un Sprint</i>	26
<i>Ilustración 2 Comunicación entre paquetes y componentes.</i>	38
<i>Ilustración 3 Diagrama de despliegue</i>	41
<i>Ilustración 4. Diagramas de casos de uso</i>	42
<i>Ilustración 5. Diagrama de Secuencia de Carga de Datos con hoja de cálculo</i>	44
<i>Ilustración 6. Diagrama de Secuencia de configuraciones del emisor</i>	44
<i>Ilustración 7. Diagrama de Secuencia para filtrar datos</i>	45
<i>Ilustración 8. Diagrama de Secuencia para filtrar documentos recibidos</i>	45
<i>Ilustración 9. Diagrama de Secuencia para reenviar documentos por email</i>	46
<i>Ilustración 10. Diagrama de clases para la generación y envío de certificados.</i>	47
<i>Ilustración 11. Arquitectura de alto nivel</i>	48
<i>Ilustración 12. Árbol de estructura de los archivos del proyecto</i>	49
<i>Ilustración 13. Carpeta "template" de la vista de la aplicación</i>	50
<i>Ilustración 14. Pantallazo del módulo de seleccionar una hoja de cálculo</i>	51
<i>Ilustración 15. Dashboard del análisis de Sonar Qube</i>	52
<i>Ilustración 16. Listado del code smell</i>	53
<i>Ilustración 17. Análisis de la incidencia menor en el archivo AddUserCommand.php</i>	54
<i>Ilustración 18. Análisis de código comentado</i>	54
<i>Ilustración 19. DocumentEmitedController.php retorno vacío en la función getRowData</i>	55
<i>Ilustración 20. DocumentEmitedController.php función con tres retornos</i>	55
<i>Ilustración 21. qwertyuiop</i>	56
<i>Ilustración 22. MainController.php sentencia IF anidada sin la instrucción ELSE</i>	56
<i>Ilustración 23. PrepareDocument.php Variable y atributo con el mismo nombre \$knpSnappyPdf</i>	57

<i>Ilustración 24. PrepareDocument.php función con más de tres retornos.....</i>	<i>58</i>
<i>Ilustración 25. PrepareDocument.php incidencia menor de asignación y retorno</i>	<i>58</i>
<i>Ilustración 26. DocumentEmitedControllerTest.php archivo vacío de symfony</i>	<i>59</i>
<i>Ilustración 27. Reemplazo de un string con expresión regular</i>	<i>59</i>
<i>Ilustración 28. Sugerencia de un redirect cuando el usuario se logea.</i>	<i>60</i>
<i>Ilustración 29. Cantidad de líneas e issues por carpeta de archivos del proyecto</i>	<i>60</i>
<i>Ilustración 30. Contenido de hojas de cálculo con información de los certificados</i>	<i>61</i>

Lista de Tablas

Tabla 1. Leer documento de hoja de cálculo _____	30
Tabla 2. Generar el diseño de los documentos PDF y del cuerpo del email _____	31
Tabla 3. A partir de cada fila del archivo de cálculo se debe crear un documento Pdf _____	32
Tabla 4. Enviar certificado por email al receptor _____	32
Tabla 5. Crear Usuarios y Empresas receptoras de certificados _____	33
Tabla 6. Consultar y descargar documentos _____	34
Tabla 7. Listar los documentos únicamente relacionados con el contador y el receptor _____	35
Tabla 8. La aplicación debe ser multiplataforma _____	36
Tabla 9. Usar colores fríos en la interfaz _____	36
Tabla 10. Mostrar mensajes de procesamiento y validación sin ambigüedades _____	37

Dedicatoria

A Diana Lorena Bustos Angulo (CP), que nos apoyó y creyó en nosotros antes y durante el desarrollo de este trabajo.

Agradecimiento

Este trabajo está dedicado al gran esfuerzo de nuestros maestros por transmitir sus conocimientos y permitirnos alcanzar grandes metas.

Siempre hemos reconocido que la labor de la docencia es el pilar más importante del desarrollo de toda sociedad.

A todos nuestros profesores, que desde siempre nos han mostrado el camino a la felicidad, a ellos nuestra más profunda gratitud.

1 Resumen

En un mundo acelerado en el que vivimos, los procesos empresariales han requerido de soluciones acordes a requerimientos paralelos de su misión. Es ahí en donde las herramientas tecnológicas para el procesamiento de grandes datos e información, son un apoyo para que las empresas alcancen sus objetivos visionales. La creación de certificados de retenciones, es una labor que demanda mucho esfuerzo humano, donde se realiza de manera manual a partir de datos almacenados en sus registros. Es por eso que a partir de una aplicación web se pueda apoyar y agilizar este proceso, con la cual se controle la creación y envío de los certificados de retenciones y posteriormente, los datos se almacenan en el servidor, para permitir, acceso a los usuarios para la gestión según roles específicos.

Palabras Claves: Aplicación web, certificado de retenciones, pdf, hoja de cálculo, correo masivo, plantillas html, habeas data, seguridad de la información, trabajo colaborativo, trabajo iterativo.

2 Abstract

In a fast-paced world in which we live, business processes have required solutions according to the parallel requirements of their mission. This is where the technological tools for processing large data and information are a support for companies to achieve their visionary objectives. The creation of retention certificates is a labor that requires a lot of human effort, where it is done manually from data stored in their records. That is why from a web application you can support and streamline this process, with which the creation and sending of withholding certificate is controlled and later, the data is stored on the server, to allow access to users for management according to specific roles.

Keywords: Web application, withholding certificate, pdf, spreadsheet, mass mail, html templates, habeas data, information security, collaborative work, iterative work.

3 Introducción

En la actualidad, las oficinas de diversas empresas legalmente constituidas, necesitan crear certificados para distintas actividades administrativas, ya sea para realizar certificados laborales, certificados para registros de ingresos y egresos, así como certificados de retenciones. Las actividades son realizadas por personal administrativo, donde casi siempre lo ejecuta una sola persona y, dependiendo de los documentos a generar, el volumen para crear archivos pueden llegar a la cantidad de miles, donde el tiempo de realización puede tomar días, incluso semanas.

Una vez finalizada la creación de los documentos, lo siguiente es enviar a cada usuario que solicita o necesita los documentos por correo electrónico, sumando en horas de trabajo para la persona que genera los archivos, ya que la búsqueda personalizada de la documentación con el destinatario se hace tediosa y compleja.

Es por ello, que se ha creado GCEM, una plataforma que permite agilizar los procesos de generación y envío de documentos a los diferentes destinatarios que tengan las empresas. Permite que los tiempos de creación, que antes eran manuales y complicados queden a un lado, y se proceda a una generación automatizada con ayuda de hojas de cálculo que genere documentación en cortos periodos de tiempo.

4 Situación Problemática

4.1 Descripción del problema

Uno de los procesos desarrollados en las empresas es la generación y entrega de certificados de retenciones a los proveedores los cuales se realizan en períodos de tiempo específicos. Estos certificados corresponden a retención en la fuente, retención del IVA y retención de ICA. Esta actividad se realiza de forma manual a medida que los certificados son requeridos por los proveedores, que convierte esta operación en una tarea repetitiva que demanda tiempos prolongados y esfuerzo del operador que realiza la acción y donde existe la posibilidad de cometer errores, en especial, en procesos con alto volumen de generación de documentos.

Debido a que, los certificados se envían a través de email cada vez que sean solicitados por los interesados, aumenta el reproceso y el uso de almacenamiento de los archivos en disco duro local.

4.2 Formulación del problema

Los certificados de retenciones, al ser documentos contables que se entregan a los proveedores de una organización para describir las retenciones que se han practicado en un periodo de tiempo por la venta de productos y/o servicios prestados, han de ser entregados en plazos establecidos. Este proceso, al demandar esfuerzo exhaustivo por parte de las personas encargadas, puede automatizarse de manera que los actores que generan los certificados y quienes lo reciben intervengan de manera asíncrona y confiable desde cualquier dispositivo, que permita la conexión a internet para así cargar y consultar los certificados generados.

Por consiguiente, ¿de qué manera se podrían relacionar procesos para generar y transmitir un gran volumen de datos entre un emisor de certificados y un receptor, manteniendo la seguridad y confiabilidad de los datos?

5 Objetivos

5.1 Objetivo general

Crear una aplicación web que permita gestionar certificados de retenciones en formato pdf; que sean personalizables; creados a partir de una lista en hojas de cálculo, y ser enviados por correo electrónico a los receptores para mejorar los tiempos del proceso y automatizar la operatividad manual de las empresas retenedoras.

5.2 Objetivos específicos

- Reducir en un 50% el tiempo que toma generar los certificados en los primeros 60 días de uso.
- Identificar el flujo de almacenamiento de datos con los que se crean los certificados en las primeras pruebas de la plataforma
- Cargar archivos en hojas de cálculo con un tiempo estimado máximo de 2 segundos para generar los certificados

6 Marco Referencial

6.1 Estado del arte

Existen varias herramientas informáticas que permiten procesar múltiples datos, con los cuales se pueden crear documentos. A continuación se describen algunas con las cuales se analizan componentes de transmisión, procesamiento y envío por email.

6.1.1 *Adobe Spark.*

Es una plataforma de creación de gráficos, páginas web y videos en las que el usuario utiliza las herramientas haciendo uso de plantillas personalizables. En la sección de generador de certificados ofrece a los usuarios, la creación de certificados donde no se necesitan tener habilidades de diseño ya que ofrece una galería para explorar diversos diseños y plantillas haciendo uso de herramientas de edición para personalizar el estilo y forma de los archivos.

El sitio ofrece descargar sus archivos usando los formatos JPG, PNG y PDF. Además de ofrecer una amplia galería gratuita, brinda planes desde 37.652 pesos al mes hasta planes corporativos donde su valor cambia dependiendo del servicio a usar dentro de la aplicación web.

6.1.2 *Creatopy.*

Es una plataforma web en la que permite crear a partir de plantillas prediseñadas, personalizar de acuerdo al estilo que se desea. Su versión gratuita permite al usuario usar distintas imágenes además de elementos multimedia establecidos. A partir de la descarga, sólo se puede con formato JPG, en cambio en su versión paga, puede descargar en distintos formatos entre los cuales se encuentra PDF, PNG, y demás.

6.1.3 *Canva.*

Canva es una aplicación web en línea que por su fluidez en su servicio permite a los usuarios el manejo para la creación de contenido visual de forma ágil y sin complejidad. De acuerdo a su portal web, entre los beneficios se encuentra en su versión gratuita, más de 100 tipos de diseño, cientos de miles de fotografías y gráficos gratuitos, colaboración entre equipos, y un almacenamiento de 5GB, todo en el servicio de nube. Por otra parte, en su versión pro, se encuentra especificado para empresas, donde se puede hacer uso de más de 420.000 de plantillas Premium, así como más de 75 millones de elementos multimedia; y por su membresía se encuentra con una capacidad de almacenaje en nube de 100GB. En la versión gratuita, permite hacer descargas en formato JPG, PNG y PDF.

6.1.4 *Desygner.*

Es un editor de imágenes en el que crear contenido digital sea fácil, sencillo y profesional sin ser un diseñador, así lo resalta su página oficial en la sección de blog. En esta aplicación web permite a los usuarios crear distintos tipos de imágenes enfocadas para distintos medios digitales, en las que se resalta para redes sociales, material para promocionar folletos, carteles menús y demás estilos.

Su versión cuenta con un despliegue de menús en el que cabe resaltar que permite subir imágenes en formato PNG, y JPG. El usuario al acceder, descarga los diseños creados en formatos PDF, JPG y PNG.

6.2 Impacto

El proyecto permite maximizar la generación de los certificados de retenciones que se entregan periódicamente a los proveedores de una empresa. Se puede asegurar que una

vez teniendo los datos organizados en un documento de hoja de cálculo la generación y emisión de cada certificado tiene como promedio 2 segundos. Disminución en costos para la empresa generadora, tratar de cuantificarlo por el personal requerido adicional para atender esta demanda en cada cuanto tiempo

El proyecto permite que tanto los emisores como receptores puedan acceder a los certificados generados anteriormente con lo cual se pueden ahorrar la necesidad de tenerlos almacenados en los dispositivos locales ya que el proyecto asume esa labor. GCEM ofrece a los usuarios, el envío masivo de certificados, apoyado por un distribuidor de correos masivos.

GCEM permite a los usuarios, acceder a la plataforma para visualizar los certificados de manera online y navegar hacia la plataforma mediante el uso de cualquier dispositivo con conexión a internet.

6.3 Componente de innovación

Se hace viable, la observación de los componentes de innovación del proyecto, de acuerdo a las siguientes fases:

En el Proceso: El proceso de la generación de los certificados es un mecanismo repetitivo que demanda mucho tiempo y esfuerzo por parte de quienes los desarrollan. Es por eso que automatizarlo ayuda a organizar, gestionar, y acceder a la emisión de los certificados en los periodos de tiempo que los requieren.

Fin común: La generación de los certificados de retenciones de manera automática, mediante una plataforma que procese los datos desde un archivo de hoja de cálculo con grandes cantidades de información, permite que tanto el emisor como el receptor de estos

documentos puedan tener los certificados en el tiempo requerido y al cual pueden acceder mediante la interfaz web.

Personas: Los diseños de las plantillas para generar los certificados son personalizables de manera que se mantenga la identidad de la compañía emisora. También la contraseña para acceder a la plataforma es modificable al igual que los datos que identifican al usuario

Recursos: El uso de navegador web Google Chrome para usar a la plataforma es uno de los recursos principales para aprovechar la fluidez y rendimiento.

Agentes Externos e Internos: Los certificados al ser entregados mediante correos electrónicos, permite reducir el gasto de papel y los costos de entrega física que este acarrea. También permite consultar los certificados que se generaron en un periodo de tiempo seleccionado incluso por Emisor y también por Receptor.

6.4 Marco teórico

El presente proyecto se fundamenta en conceptos muy importantes e indispensables para la ejecución del mismo, ya que consiste en la gestión de documentos que certifican las retenciones practicadas a los proveedores de una empresa retenedora. Para asegurar que los documentos sean generados y enviados al receptor es necesario comprender aspectos técnicos y procedimentales que permitan cumplir con los requerimientos deseados. A continuación se detallan conceptos técnicos y teóricos que apalancan la ejecución del presente proyecto.

6.4.1 *Certificados de Retención*

Los certificados de retenciones son documentos expedidos a fin de asegurar la verdad de un hecho o de acreditar una situación y que se entregan a los proveedores quienes los requieren para las declaraciones de impuestos según ley. Estos certificados detallan las retenciones en la fuente que se practicaron a los proveedores por los diferentes pagos que se generaron a ellos por la prestación de servicios o venta de productos. Los períodos en que se generan los certificados pueden ser bimestrales en caso de practicarse retención IVA. Para el caso de los certificados de retención en la Fuente el certificado se genera anualmente. (Superintendencia de Sociedades, 2016)

El Gobierno Nacional es el encargado de expedir las fechas y lugares para que se cumplan las obligaciones tributarias y formales de cada año. Basándose en estos plazos los agentes de retención deben expedir los certificados de retención en la fuente que hayan practicado. Es importante expedir los certificados de retenciones de manera oportuna tanto para las organizaciones retenedoras como para los agentes retenidos. En caso de que los agentes retenedores no las expidan oportunamente pueden ser sancionados por parte de la Dian. Para el agente a quien le retienen requiere los certificados de retenciones de fuente o de IVA para poderlas imputar en las declaraciones. (Gerencie.com, 2019)

Para tal efecto, el Estatuto Tributario en su artículo 379 describe los datos que debe contener los certificados de ingresos y retenciones en donde describen los datos que deben estar en el certificado, estos son:

- a) El formulario está debidamente diligenciado.
- b) Año gravable y ciudad donde se consignó la retención.
- c) Apellidos y nombres del asalariado.

- d) Cédula o NIT del asalariado.
- e) Apellidos y nombre o razón social del agente retenedor.
- f) Cédula o NIT del agente retenedor.
- g) Dirección del agente retenedor.
- h) Valor de los pagos o abonos efectuados a favor o por cuenta del asalariado, concepto de los mismos y monto de las retenciones practicadas.
- i) Firma del pagador o agente retenedor, quien certifica que los datos consignados son verdaderos, que no existe ningún otro pago o compensación a favor del trabajador por el período a que se refiere el certificado y que los pagos y retenciones enunciados se han realizado de conformidad con las normas pertinentes.” (República de Colombia, 2020)

Para el literal i, del artículo anteriormente mencionado, el decreto 836 de 1991 en su artículo 10 indica que los certificados de retención en la fuente pueden entregarse impresa por computador sin necesidad de la firma autógrafa del agente retenedor. (Decreto 836, 1991)

6.4.2 *Versionamiento del código y trabajo colaborativo*

Los sistemas de versionamiento de código son herramientas muy importantes que permiten compartir el código fuente del desarrollo y mantener el registro de los cambios que va sufriendo en su evolución y que puede involucrar varios usuarios. Esto permite tener el código base, al cual se puede volver necesario. También permite observar las modificaciones que ha sufrido entre el documento actual y versiones anteriores del mismo. (Google Sites, s.f.) Estos sistemas ayudan a resolver conflictos cuando se combinan los diferentes aportes de los colaboradores del desarrollo.

Los sistemas de administración y versionamiento de código fuente permite entre otras cosas supervisar, consultar el historial del código fuente y volver a versiones anteriores del proyecto cuando sea necesario, ayudando a optimizar el proceso de desarrollo manteniéndolo centralizado en un origen. (Amazon, s.f.)

6.4.3 *Symfony Framework para PHP*

Symfony es un framework full-stack para el lenguaje de programación PHP y está construido bajo la arquitectura MVC facilitando la creación de sitios y aplicaciones web. Fue creada por la empresa francesa Senciolabs y actualmente es usado por muchas empresas y casas de software. Es de uso gratuito con licencia MIT y sus componentes que son creados por colaboradores de la comunidad Symfony también lo son, y por lo tanto puede ser utilizado y modificado por el poseedor ya que no tiene Copyright.

Symfony es uno de los frameworks más usados para crear aplicaciones y tiene principales características cómo:

- a) Permite crear desde sitios webs sencillos hasta macro proyectos y aplicaciones complejas.
- b) Al poseer una gran comunidad de desarrolladores, garantiza formación continua, además su creador Fabien Potencier es de los más activos en el proyecto en todo el mundo.
- c) Sus componentes están altamente testeados, tanto como para que Drupal 8 se haya construido con Symfony. (QUALITY DEVS, 2019)

6.4.4 *Seguridad de los Datos y la Información*

La información, al ser el resultado del procesamiento de datos, es un activo muy importante para todas las compañías y personas. Su protección y seguridad es muy importante para evitar su corrupción y mantener la calidad de la misma. Es por esto que se requieren medidas de protección de la privacidad que se aplican para evitar los accesos no autorizados y protegerlos de una posible corrupción.

Las organizaciones deben tener en cuenta para aplicar las medidas de ciberseguridad elementos como: las personas, los procesos y la tecnología. El fin es proteger la marca, capital intelectual y la información de los clientes, estos como activos críticos de las organizaciones. Pero con el internet de las cosas (IoT por sus siglas en inglés) ha impulsado la demanda de construir redes más fuertes y menos vulnerables ya que la comunicación entre todos estos dispositivos permite a los hackers escuchar estas “conversaciones” entre dispositivos. (PowerData, s.f.)

Las organizaciones deben conocer completamente los datos y clasificar cuáles son confidenciales y sus riesgos con el fin de garantizar la políticas leyes de privacidad. También deben alertar, notificar y/o controlar cualquier actividad sospechosa a los datos no autorizados.

6.4.5 *Arquitectura de Software*

Un sistema de software es descrito por diferentes vistas de construcción, siendo los aspectos dinámicos y estáticos más significativos de los sistemas, los que se diseñan en una vista completa con características de alto nivel sin enfocarse en los detalles, esto es definido por la Arquitectura del Sistema. De acuerdo con (Torrosi) define a la arquitectura como “*el conjunto de decisiones significativas acerca de la organización de un sistema software, la*

selección de los elementos estructurales a partir de los cuales se compone el sistema, las interfaces entre ellos, su comportamiento, sus colaboraciones, y su composición.”

La Arquitectura del Sistema de Software se construye en etapas tempranas del desarrollo y que tienen dos propósitos primarios: satisfacer atributos de calidad como desempeño, seguridad, mantenimiento; y servir como guía del desarrollo. (Cervantes, s.f.). Esto permite que las decisiones críticas respecto al diseño general se deben hacer al inicio del proyecto.

En la Arquitectura del Sistema Software se puede observar la capacidad de satisfacer los atributos de calidad del sistema que se deben expresar en forma cuantitativa, y también guía el desarrollo del software, ya que las múltiples estructuras que lo componen se dividen en partes más pequeñas que serán desarrolladas por individuos. Los distintos diseños arquitectónicos pueden ser reutilizados para crear distintos sistemas lo que permite reducir costos y aumentar la calidad. (Ibid)

Ciclo de Desarrollo de la Arquitectura: Este desarrollo precede la construcción del sistema y está dividido en las siguientes etapas:

a) **Requerimientos:** Es la etapa donde se captura, documenta y prioriza la información y requerimientos que influyen en la arquitectura.

b) **Diseño:** En esta etapa se definen estructuras que componen la arquitectura que deben satisfacer los requerimientos y seleccionar tecnologías que permitan alcanzarlos.

c) **Documentación:** Informar y comunicar exitosamente a los involucrados dentro del desarrollo y construcción de software ayuda a la comprensión de los diagramas.

Para esto el diseño debe estar documentado de forma apropiada.

d) Evaluación: Evaluar el diseño de arquitectura una vez que haya sido documentado permite identificar posibles problemas y riesgos, y corregirlos de manera temprana. El costo de las correcciones de la arquitectura es mucho menor al costo que si se tuviera que corregir en fase de desarrollo.

En el diseño arquitectónico del software se puede plasmar los componentes del sistema y sus límites, permitiendo tener una vista general de cada uno y su comunicación con los otros. Esto permite a los interesados observar el flujo de los datos, su transformación y almacenamiento. De esta manera se puede identificar tempranamente las herramientas y tecnologías a utilizar al igual que reutilizar componentes existentes para asegurar que los requerimientos se alcancen y cumplir los objetivos del proyecto.

6.4.6 *Calidad del Software*

La calidad del sistema se basa en estándares que permiten una funcionalidad y que además ofrece un rendimiento de acuerdo a las necesidades para cumplir con los estándares que se exigen en cada etapa de desarrollo. Para establecer calidad se establece que exista en la aplicación:

- a) Listas de verificación acordes a documentos entregables.
- b) Analizar los datos de recolección de encuestas y calidad de satisfacción.
- c) Controlar los distintos elementos (hardware) que permiten una interacción entre los equipos y el servicio de pruebas.
- d) Monitorear los proveedores externos encargados de proveer las APIs de envíos evitando posibles riesgos de cambios en los servicios.

Como parte fundamental, se establece que se cumplan con los criterios de calidad a nivel de procesos, a nivel de producto y calidad en la usabilidad de la aplicación.

7 Metodología

Este proyecto de desarrollo de una aplicación web que permite crear documentos en formato Pdf a partir de datos cargados en un archivo de hojas de cálculo y que, posteriormente, pueden ser enviados por email permitiendo consultar los documentos generados y también poder reenviarlos. Para lograr un sistema de procesamiento generación y envío de calidad, se realiza un proceso de ciclo de vida del software donde se efectúan una serie de fases que van desde la concepción del proyecto hasta la finalización del proceso de software. Aquí se da una descripción detallada de la metodología de desarrollo ágil de software la cual se considera óptima para el desarrollo del presente proyecto.

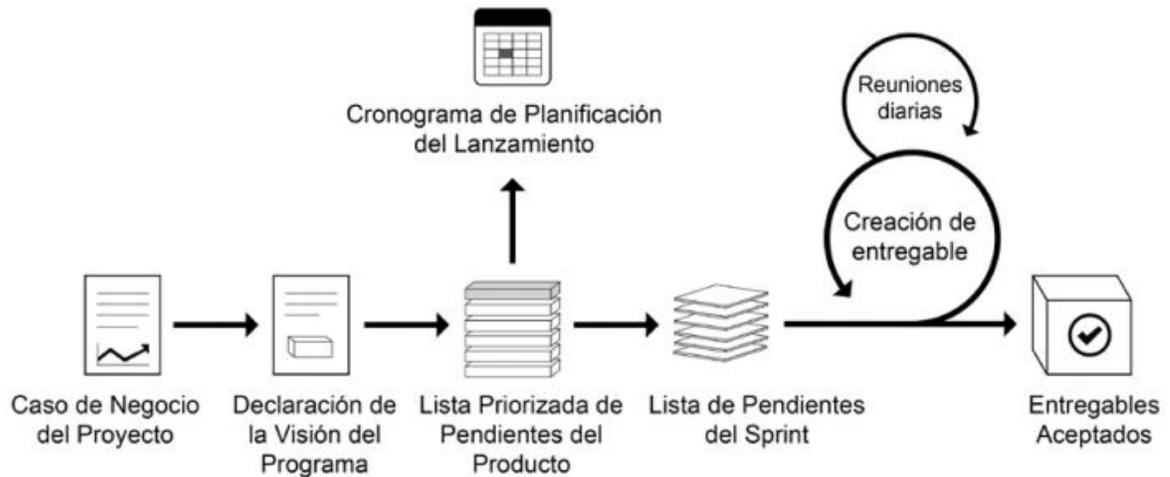
7.1 Metodología de Desarrollo Ágil Scrum

Esta metodología sugiere unas ceremonias, actores, tiempos, que hicimos durante el proceso, estimar sprints, métricas burn down u otras y poner el cálculo a nivel de tareas. Scrum es una de las metodologías de desarrollo ágil más populares. “Es una metodología de adaptación, iterativa, rápida, flexible y eficaz, diseñada para ofrecer un valor significativo de forma rápida en todo el proyecto” (SCRUMstudy™, 2016)

Es un proceso para la gestión del desarrollo de software presentado en 1996 por Jeff Sutherland. El nombre fue dado por la comparación con una formación determinada en los equipos de Rugby. Este proceso se basa en un principio ágil de desarrollo iterativo incremental donde en cada iteración se hace una revisión, generalmente son revisiones diarias. Los incrementos del producto se llevan a cabo en periodos de trabajo denominados “sprint” para lo cual se recomienda una duración de 15 hasta 60 días.

Figura 1:

Ilustración 1 Flujo de Scrum para un Sprint



Nota: La imagen describe el flujo de trabajo desarrollado en Scrum para un Sprint. Fuente: SCRUMstudy™. (2016). Una Guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Edición 2016 ed., Vol. 2). SCRUMstudy. <https://www.scrumstudy.com/SBOK/SCRUMstudy-SBOK-Guide-2016-spanish.pdf>

7.1.1 Origen de Scrum

A mediados de los años 80's Hirotaka Takeuchi e Ikujiro Nonaka observaron las nuevas prácticas ágiles de producción en el desarrollo de proyectos en empresas tecnológicas y también en entornos con requisitos inestables y que requieren rapidez y flexibilidad, que son situaciones frecuentes en el desarrollo de determinados sistemas de software.

Jeff Sutherland aplicó estos principios observados al desarrollo de software en 1993 en Easel Corporation. Luego en 1996 lo presentó junto con Ken Schwaber como proceso formal. En el año 2001 fueron los promulgadores del manifiesto ágil. (SCRUMstudy™, 2016)

7.1.2 *Introducción al Modelo*

Es un modelo que no requiere seguir un plan de trabajo, sino en la adaptación continua de a las circunstancias de la evolución del proyecto lo que requiere trabajo duro por parte de los integrantes. Como método ágil tiene las siguientes características:

- a) Es un modo de desarrollo adaptable, antes que predictivo,
- b) Es un método orientado a las personas más que a los procesos,
- c) Emplea el modelo de construcción incremental basado en iteraciones y revisiones

Este modelo de desarrollo comparte los principios estructurales del desarrollo ágil: a partir del concepto o visión de la necesidad del cliente se construye el producto de forma incremental a través de iteraciones breves que comprenden fases de especulación, exploración y revisión. Estas iteraciones se repiten de forma continua hasta que el cliente da por cerrado el producto.

La visión general del producto es el inicio del proceso, en el cual se especifica y se dan detalles de las funcionalidades o partes que tienen mayor prioridad de negocio y que se pueden llevar a cabo en un periodo de tiempo (los cuales pueden durar desde una semana hasta dos meses). Cada uno de estos periodos de desarrollo es una iteración que finaliza con la entrega de una parte (incremento) operativa del producto.

Estas iteraciones son la base del desarrollo ágil y se gestiona su evolución en reuniones breves diarias donde todo el equipo revisa el trabajo realizado el día anterior y el previsto para el día siguiente.

7.1.3 Control de la Evolución del Proyecto

De una manera adaptable Scrum maneja la evolución del proyecto con las siguientes prácticas de la gestión ágil:

a) **Revisión De Las Iteraciones:** En cada sprint, o en cada fin de una iteración, se revisa el proyecto con todas las personas implicadas de manera que sea cada sprint la duración máxima para reconducir la desviación o desviaciones del proyecto.

b) **Desarrollo Incremental:** Las personas implicadas no trabajan con planos ni diseños o abstracciones del proyecto y en cada incremento se puede observar parte operativa funcional del proyecto que se puede evaluar e inspeccionar.

c) **Desarrollo Evolutivo:** Predecir las fases iniciales e intentar acoplarlas con el resultado final de un proyecto y sobre esas predicciones diseñar la arquitectura y desarrollarlo no es realista puesto que las circunstancias obligarán remodelarlo muchas veces. En el desarrollo del proyecto el diseño y la arquitectura evolucionan con el producto puesto que estas no se consideran como artefactos que se deben realizar en la primera fase, dado que el desarrollo ágil no es un desarrollo en fases.

d) **Auto-Organización:** Al ejecutarse un proyecto muchos factores son impredecibles en todas las áreas y niveles lo que hace que una gestión predictiva no sea suficiente es donde los equipos en Scrum son auto-organizados y pueden tomar decisiones oportunamente.

e) **Visión General del Proceso:** Scrum denomina “Sprint” a cada iteración de proceso las cuales pueden durar desde una semana hasta dos meses, aunque se recomienda no hacerlos en más de un mes. El sprint es la base del desarrollo iterativo incremental.

7.1.4 *Artefactos Principales*

Los artefactos definidos en Scrum son los entregables físicos que son resultado de aplicar Scrum al proyecto de desarrollo (Roche, s.f.) Estos son:

a) El Producto es el principal artefacto de un proyecto Scrum. El equipo espera llevar el producto o sistema a estados potencialmente entregables al final de cada sprint.

b) El Product Backlog es una lista completa de funcionalidades que se deseen agregar al producto. Cada una de las funcionalidades es priorizada por el Product Owner de tal forma que el equipo siempre esté trabajando en las funcionalidades de mayor valor para el negocio.

c) El Sprint Backlog es una lista de los trabajos que debe realizar el equipo durante los Sprint para generar el incremento del proyecto. El primer día de cada Sprint y durante la reunión sprint planning meeting los miembros del equipo crean el sprint backlog, el cual puede entenderse como una lista de tareas para el equipo durante el sprint.

d) El incremento es el resultado de cada Sprint donde surgen los artefactos necesarios dentro de Scrum como son el Sprint Burndown Chart y el Release Burndown Chart donde se observan gráficos con la cantidad de trabajo realizado hasta el momento y el que falta por hacer y completar el sprint o release.

Esta metodología ágil es efectiva para el desarrollo de productos software ya que durante todo el proceso hace un proceso iterativo el cual permite detectar errores tempranamente. Se requiere mucho compromiso y responsabilidad del equipo de trabajo puesto que el mismo modelo presenta un conjunto de valores que debe tener para organizar a las personas y el flujo de trabajo.

8 Proceso de Software

En la construcción del software, existen diferentes procesos que permite analizar cada uno de los detalles a tener en cuenta para crear una plataforma dinámica sin generar repudio y producir ambigüedades en sus fases de creación. Cada etapa se describe con diagramas que permiten dar claridad acerca de las interacciones con el código para la generación y construcción de la plataforma.

8.1 Requerimientos Funcionales

El sistema debe permitir leer un archivo de hoja de cálculo en el cual cada fila representa un documento a construir. Cada dato se interpreta como un texto sin formato. De esta manera los números y fechas son tratados como datos de tipo varchar

Tabla 1:

Leer documento de hoja de cálculo

UH-1	Título: Leer documento de hoja de cálculo
Usuario	Contador
Prioridad	Alta
Iteración	1
Desarrollador	Héctor Hernández
Descripción	<p>COMO Contador</p> <p>QUIERO poder cargar a la plataforma un archivo de hoja de cálculo</p> <p>PARA que por cada fila se genere un documento PDF</p>

Validación	El sistema permite la carga de archivos con extensión .xls y xlsx, leyendo por cada fila los datos del archivo mediante Ajax para que la carga no bloquee el servidor
------------	---

Autoría propia

El sistema debe permitir modificar la plantilla con la cual se generan los certificados y también la plantilla del cuerpo del correo.

Tabla 2:

Generar el diseño de los documentos PDF y del cuerpo del email

UH-2	Título: Generar el diseño de los documentos Pdf y del cuerpo del email
Usuario	Contador
Prioridad	Media
Iteración	3
Desarrollador	Jeison Daniel Niño
Descripción	COMO Contador QUIERO poder definir el diseño de los certificados y el diseño del cuerpo del correo que le llegará al receptor PARA poder mantener la identidad empresarial
Validación	El sistema permite por cada cuenta registrada definir el diseño en html de cómo se generan los documentos Pdf y el cuerpo del correo

Autoría propia

A partir de la plantilla y de los datos obtenidos del archivo de hoja de cálculo se debe crear documentos tipo PDF uno por cada fila del archivo.

Tabla 3:

A partir de cada fila del archivo de cálculo se debe crear un documento Pdf

UH-3	Título: A partir de cada fila del archivo de cálculo se debe crear un documento Pdf
Usuario	Contador
Prioridad	Alta
Iteración	2
Desarrollador	Héctor Hernández
Descripción	COMO Contador QUIERO que por cada fila del archivo de cálculo se genere un documento Pdf como representación del certificado PARA hacerle entrega del documento al receptor
Validación	El sistema permite por cada cuenta registrada definir el diseño en html de cómo se generan los documentos Pdf y el cuerpo del correo

Autoría propia

Cada documento creado debe ser enviado por correo electrónico a la dirección suministrada y obtenida de la fila de datos del archivo de hoja de cálculo.

Tabla 4:

Enviar certificado por email al receptor

UH-4	Título: Enviar certificado por email al receptor
Usuario	Contador

Prioridad	Alta
Iteración	3
Desarrollador	Héctor Hernández
Descripción	<p>COMO Contador</p> <p>QUIERO que cada certificado realizado se envíe por correo electrónico al receptor</p> <p>PARA que el receptor de los certificados puedan tenerlos en la bandeja de entrada de correo electrónico</p>
Validación	El sistema luego de generar los certificados y almacenar los datos se envía el archivo Pdf por correo electrónico como documento adjunto

Autoría propia

Por cada documento generado se debe crear y asociar un usuario que pueda acceder y consúltalo mediante credenciales de identificación.

Tabla 5:

Crear Usuarios y Empresas receptoras de certificados

UH-5	Título: Crear Usuarios y Empresas receptoras de certificados
Usuario	Contador
Prioridad	Media
Iteración	4
Desarrollador	Jeison Daniel Niño
Descripción	COMO Contador

	<p>QUIERO que por cada certificado realizado exista un registro en la base de datos de Compañía receptora y un usuario con rol de Receptor</p> <p>PARA poder acceder a la plataforma y observar los documentos recibidos</p>
Validación	El sistema crea un registro de Compañía y Usuario en la base de datos y permite el acceso a la plataforma usando el usuario generado

Autoría propia

Los usuarios que tengan documentos asociados deben poder consultarlos y descargarlos.

Tabla 6:

Consultar y descargar documentos

UH-6	Título: Consultar y descargar documentos
Usuario	Receptor
Prioridad	Alta
Iteración	5
Desarrollador	Jeison Daniel Niño
Descripción	<p>COMO Receptor</p> <p>QUIERO consultar los documentos recibidos y poder descargarlos</p> <p>PARA poder descargarlos</p>
Validación	Se permite filtrar por fecha o por nombre de emisor para consultar los documentos recibidos

Autoría propia

Los usuarios que deseen acceder a los documentos disponibles sólo pueden ver los relacionados a su usuario.

Tabla 7:

Listar los documentos únicamente relacionados con el contador y el receptor

UH-7	Título: Listar los documentos únicamente relacionados con el contador y el receptor
Usuario	Contador – Receptor
Prioridad	Alta
Iteración	5
Desarrollador	Héctor Hernández
Descripción	COMO Contador y Receptor QUIERO consultar los documentos relacionados al usuario logeado e impedir acceder a otros documentos con los que no tenga relación PARA poder consultarlos y descargarlos
Validación	Se listan los documentos asociados al Contador sin poder acceder a otros documentos que no lo estén. Se listan los documentos asociados al Receptor sin poder acceder a otros documentos que no lo estén.

Autoría propia

8.2 Requerimientos No Funcionales

La aplicación debe permitirse ejecutar en los sistemas operativos Windows, MacOS y Linux, con el fin de que los usuarios no tengan restricciones ni dependencias para su uso.

Tabla 8:

La aplicación debe ser multiplataforma

UH-8	Título: La aplicación debe ser multiplataforma
Usuario	Todos los usuarios en general
Prioridad	Alta
Iteración	2
Desarrollador	Héctor Hernández
Descripción	<p>COMO Usuario</p> <p>QUIERO poder ejecutar la aplicación en mi sistema operativo preferido</p> <p>PARA poder acceder a la plataforma sin tener que depender un sistema operativo</p>
Validación	<p>Abrir la aplicación en un navegador web que sea compatible con JavaScript</p>

Autoría propia

Los colores de la interfaz gráfica deben ser fríos y pertenecer a la misma escala cromática para generar descanso visual.

Tabla 9:

Usar colores fríos en la interfaz

UH-9	Título: Usar colores fríos en la interfaz
Usuario	Todos los usuarios en general
Prioridad	Alta
Iteración	4
Desarrollador	Héctor Hernández

Descripción	<p>COMO Usuario</p> <p>QUIERO poder ver la interfaz de la aplicación con colores suaves y descansados</p> <p>PARA poder identificar las secciones de la página</p>
Validación	Los colores de la aplicación deben tener colores pasteles y suaves

Autoría propia

Los mensajes de procesamiento y de error deben ser claros y sin ambigüedades para que de esta manera el usuario pueda comprender el estado del procesamiento de cada certificado generado y enviado.

Tabla 10:

Mostrar mensajes de procesamiento y validación sin ambigüedades	
UH-10	Título: Mostrar mensajes de procesamiento y validación sin ambigüedades
Usuario	Todos los usuarios en general
Prioridad	Alta
Iteración	5
Desarrollador	Héctor Hernández
Descripción	<p>COMO Usuario</p> <p>QUIERO poder ver los mensajes de notificaciones sin ambigüedades</p> <p>PARA poder identificar los mensajes de éxito y de error en los procesamientos</p>

Validación	Los mensajes de error y de éxito en los procesos de los datos deben ser claros sin ambigüedades
------------	---

Autoría propia

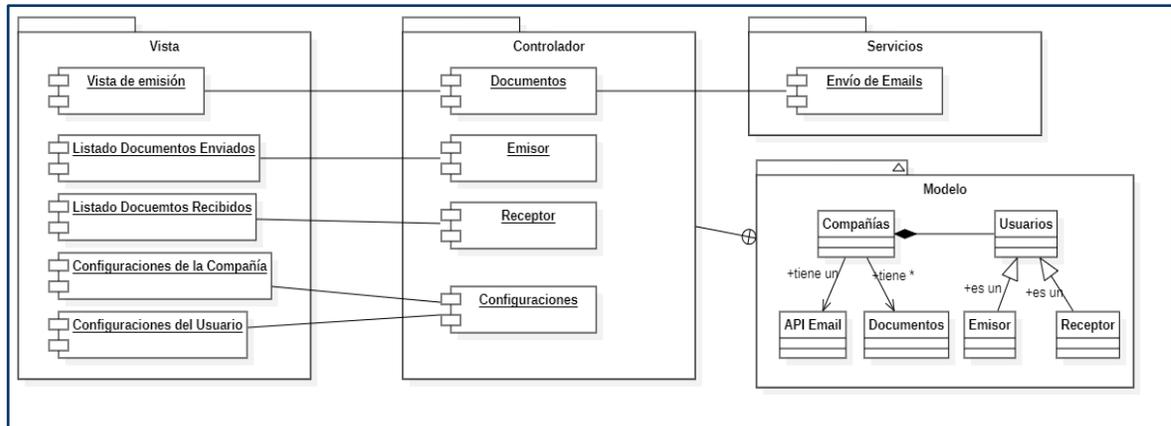
8.3 Diseño y Arquitectura

La arquitectura del proyecto está dividido en cuatro paquetes a saber:

- Vista: Este paquete contiene los archivos encargados de capturar y mostrar datos al usuario del sistema.
- Modelo: Este paquete contiene las clases que relacionan la estructura de datos con la aplicación y mediante paquetes ORM del framework permite interactuar con la base de datos.
- Controlador: Este paquete contiene los archivos que realizan las operaciones lógicas y correspondientes al negocio. Se encargan de capturar los datos desde los componentes de la vista, procesarlos y enviarlos al modelo y al paquete de servicios.
- Servicios: Este paquete contiene las clases encargadas de exponer servicios API Rest con los que la aplicación permite la comunicación entre aplicaciones externas para interactuar con el sistema.

Figura 2:

Ilustración 2 Comunicación entre paquetes y componentes.



Autoría propia

En la gráfica anterior se puede observar la comunicación entre paquetes y entre componentes. Muestra de manera secuencial la interacción y el flujo de los datos a través de la aplicación web y con el cual se logra cumplir con el objetivo principal del proyecto.

El núcleo de la aplicación es el paquete de los controladores, los cuales reciben los datos por parte del usuario. Los datos de login del usuario con el cual se identifica el rol del mismo con el cual se determina qué accesos tiene permitido ingresar.

Los datos más sensibles son aquellos con los que se generan los certificados. Estos datos son enviados a los controladores mediante la lectura de un archivo de hoja de cálculo y que al ser procesados se almacenan en la base de datos y se generan los documentos en formato Pdf para luego ser enviados por correo electrónico a los receptores.

8.4 Diagrama de Despliegue

En este diagrama se puede observar que se requiere de un servidor web Apache o Nginx en el cual se pueda ejecutar aplicaciones en lenguaje PHP. Existe un archivo de configuración de variables del entorno en donde se describen el tipo de ambiente (dev, prod,

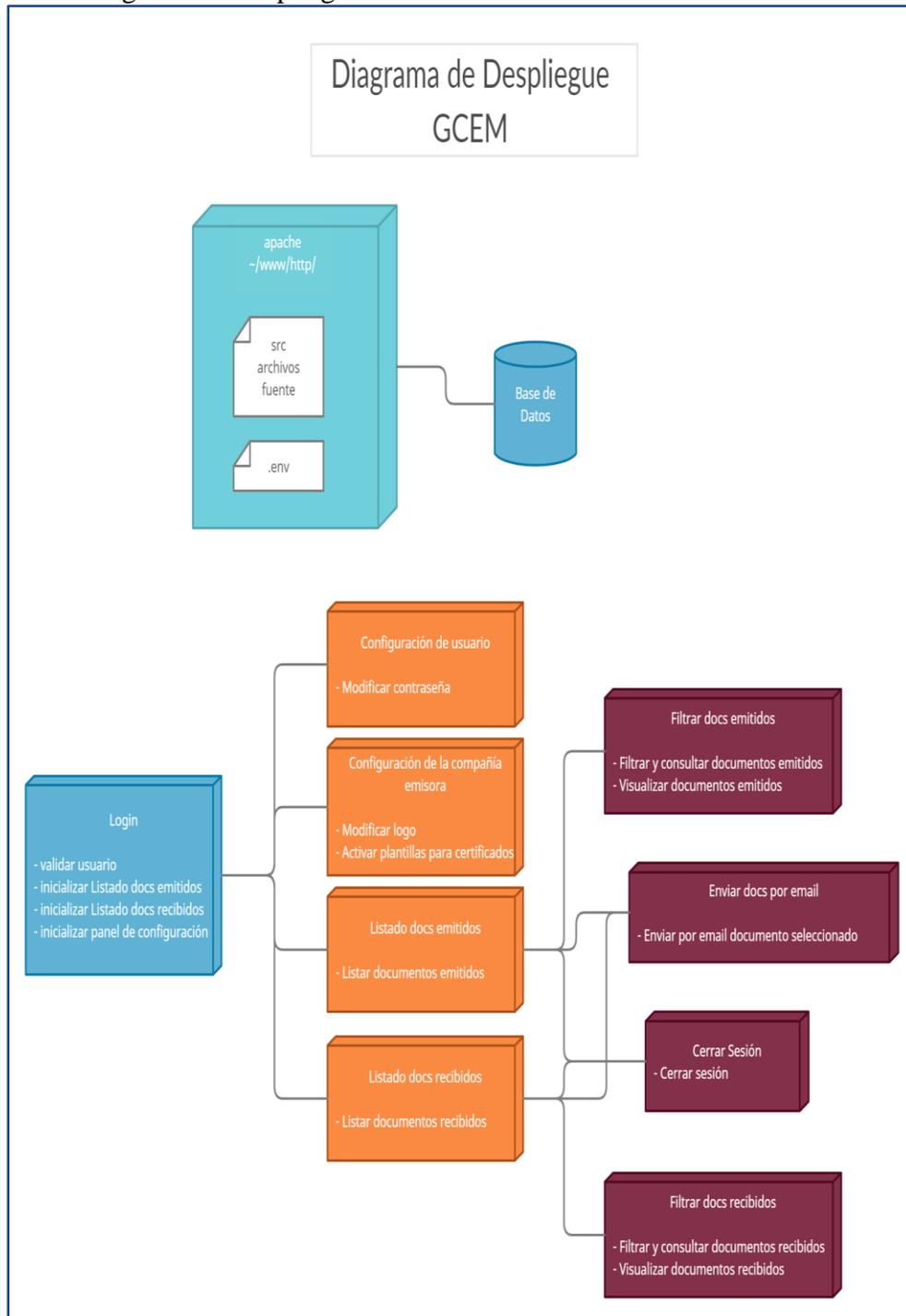
test), las variables de conexión con la base de datos, las variables de conexión al servicio de envío de correos.

Adicionalmente, se observa otro diagrama que describe los componentes del sistema y la comunicación entre ellos.

Existe un componente encargado del ingreso a la sesión de la aplicación. Este valida la autenticación del usuario y determina, mediante el rol al que pertenezca, el tipo de listado de los documentos que se le debe mostrar. Seguidamente están los componentes que se encargan de mostrar los datos al usuario y los de configuración de la aplicación. A partir de estos se permiten otras acciones opcionales sobre el listado de documentos que se les muestra. Las acciones son el de filtrar, enviar por correo electrónico el documento y cerrar la sesión.

Figura 3:

Ilustración 3 Diagrama de despliegue

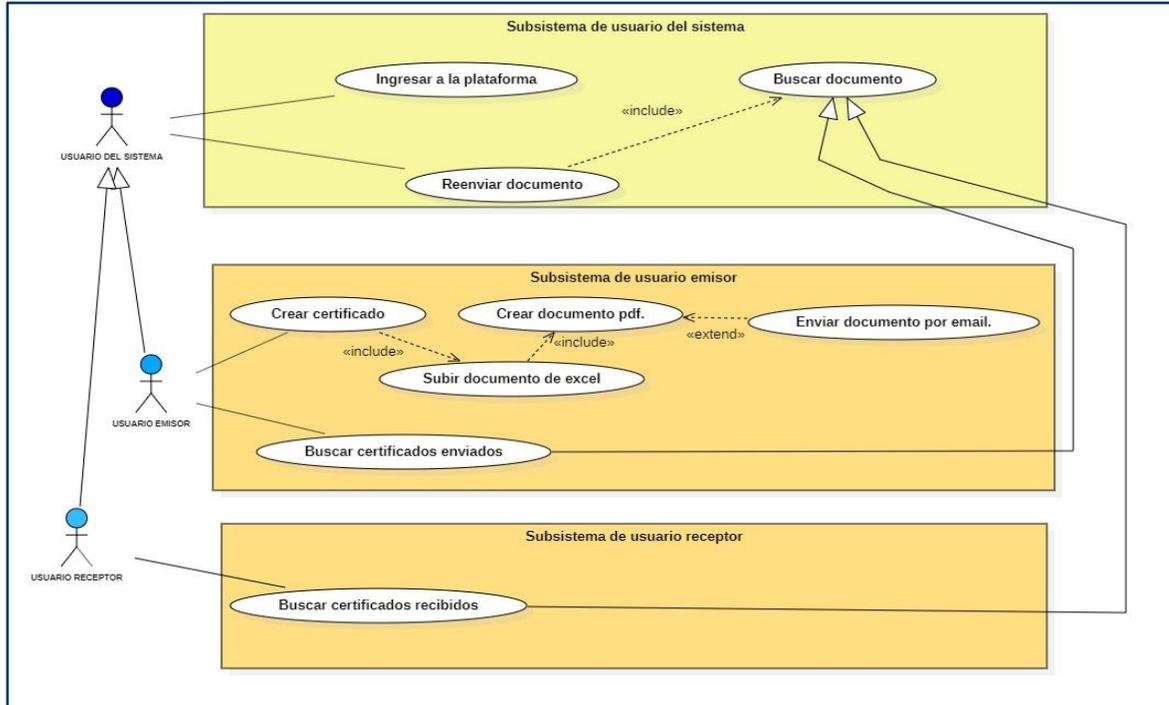


Autoría propia

8.5 Caso de uso Arquitecturalmente Relevante

Figura 4:

Ilustración 4. Diagramas de casos de uso



Autoría propia

En este caso de uso se tiene al usuario del sistema el cual representa a dos tipos de usuarios, receptor y emisor. En este caso, se describen los procesos que realiza cada uno de ellos, y dependiendo del tipo de usuario, posee accesos a cada sección de la plataforma.

Tal es el caso del usuario receptor, puesto a que siendo el usuario receptor final, tiene un acceso único donde puede buscar la documentación perteneciente enviada por el usuario emisor. Al ser un usuario destino del usuario emisor, no tiene permisos para crear, editar y enviar certificados, aspecto que sí tiene el usuario emisor.

Es preciso tener en cuenta que el ingreso del usuario emisor, será generado a través de soporte, mientras que el ingreso del usuario receptor es creado por el usuario emisor. Esta creación de usuarios receptores varía la cantidad de usuarios que necesite la empresa

emisora, pero todos los usuarios tienen permitido el uso de la plataforma para sólo búsqueda y descarga de certificados.

8.6 Diagrama de Secuencia

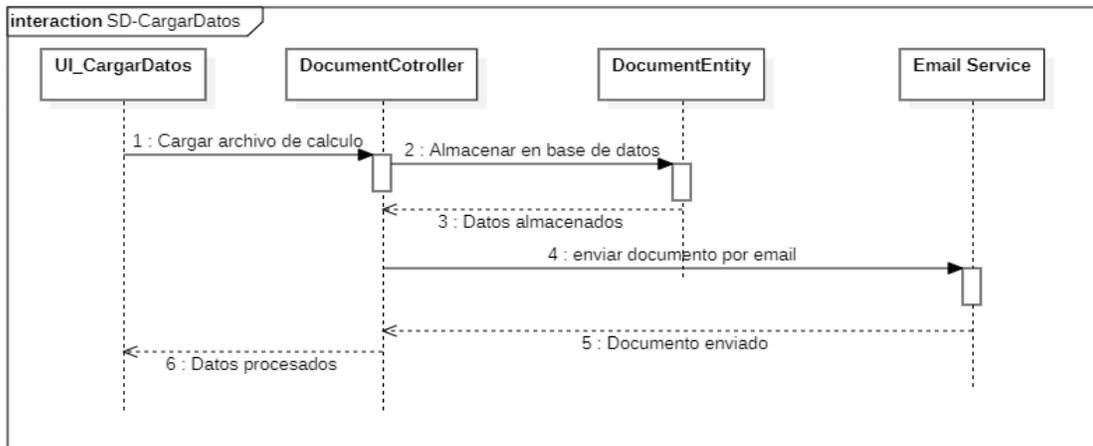
Se procede a con los diagramas de interacción entre los diferentes objetos con relación. En la *figura 5*, se describe la secuencia para cargar los datos almacenados en la hoja de cálculo desde el cargue del documento a la plataforma hasta el proceso de almacenamiento de los datos contenidos para alojarlos en la base de datos. En la secuencia de configuraciones *figura 6*, se hace connotación de los datos almacenados exclusivos de las empresas que usen la plataforma como usuarios emisores.

En las interacciones correspondiente al filtrado de documentos, se consulta los documentos con el proceso de filtrado y así obtener los datos mostrados en la plataforma. Para este proceso se tienen dos iteraciones, en la primera se hace la identificación de los documentos enviados (*figura 7*) y los documentos recibidos (*figura 8*).

En el momento de hacer un reenvío de documento, se hace la consulta de datos almacenados en procesos anteriores y procede a realizar los envíos de documentos asociados. (*Véase figura 9*)

Figura 5:

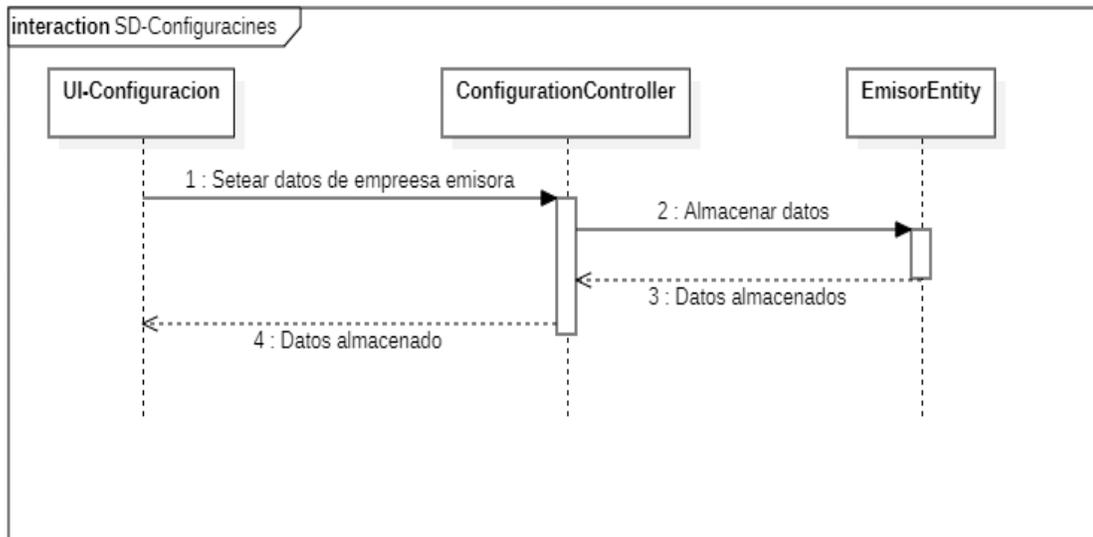
Ilustración 5. Diagrama de Secuencia de Carga de Datos con hoja de cálculo



Autoría propia

Figura 6:

Ilustración 6. Diagrama de Secuencia de configuraciones del emisor



Autoría propia

Figura 7:

Ilustración 7. Diagrama de Secuencia para filtrar datos

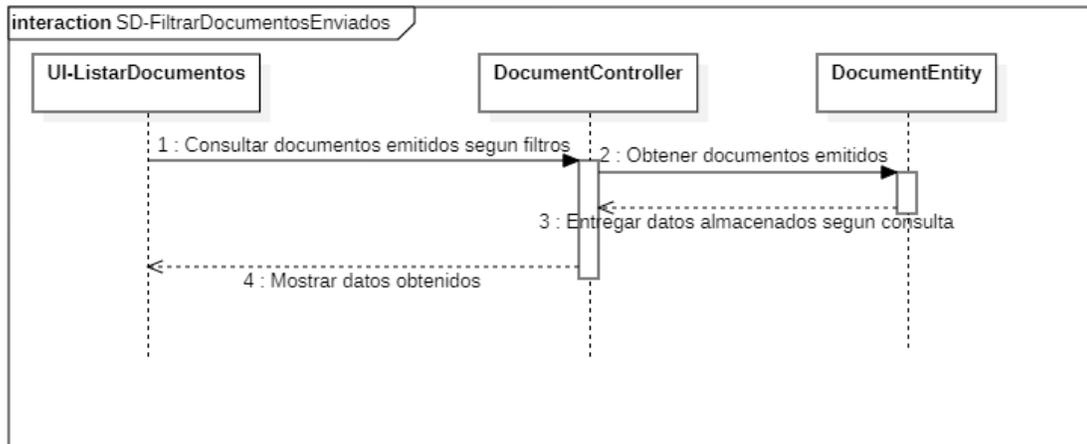
*Autoría propia***Figura 8:**

Ilustración 8. Diagrama de Secuencia para filtrar documentos recibidos

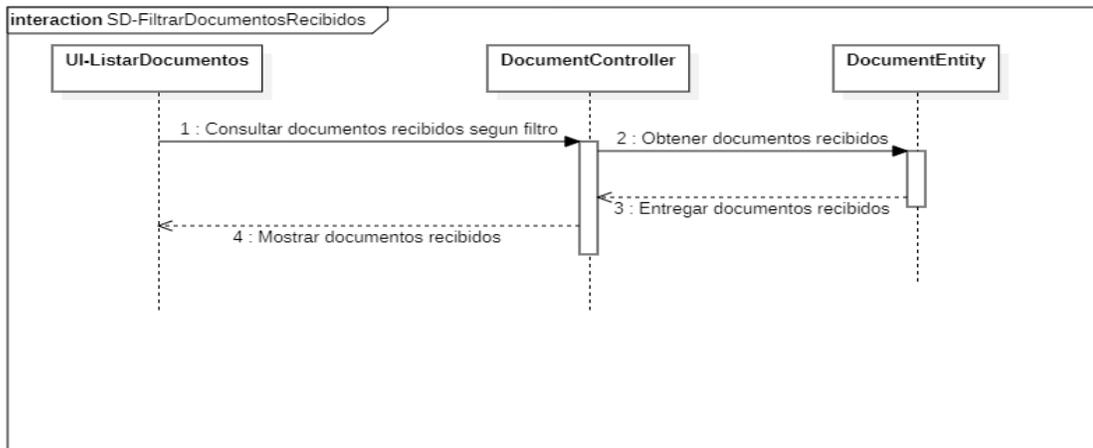
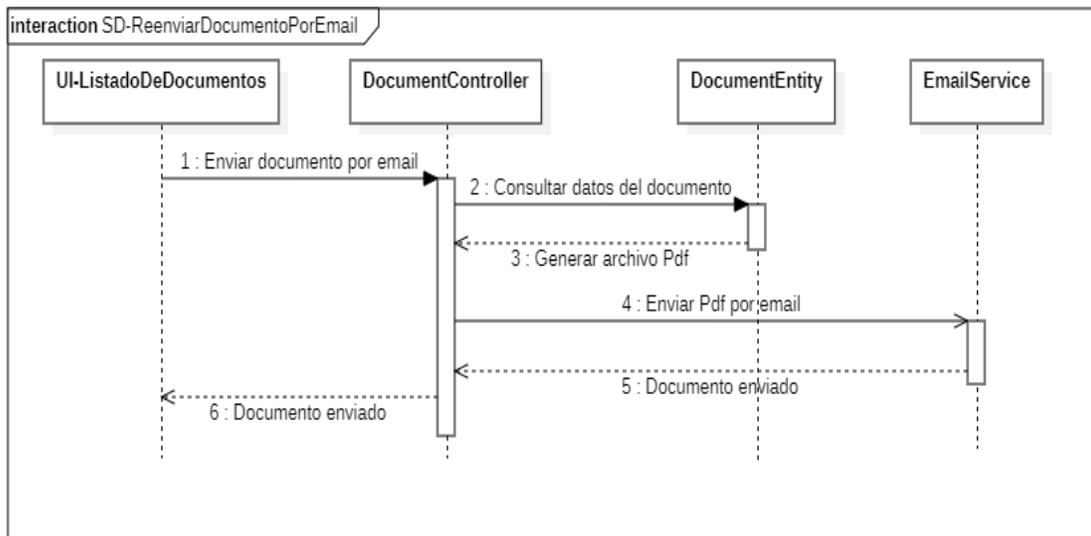
*Autoría propia*

Figura 9:

Ilustración 9. Diagrama de Secuencia para reenviar documentos por email



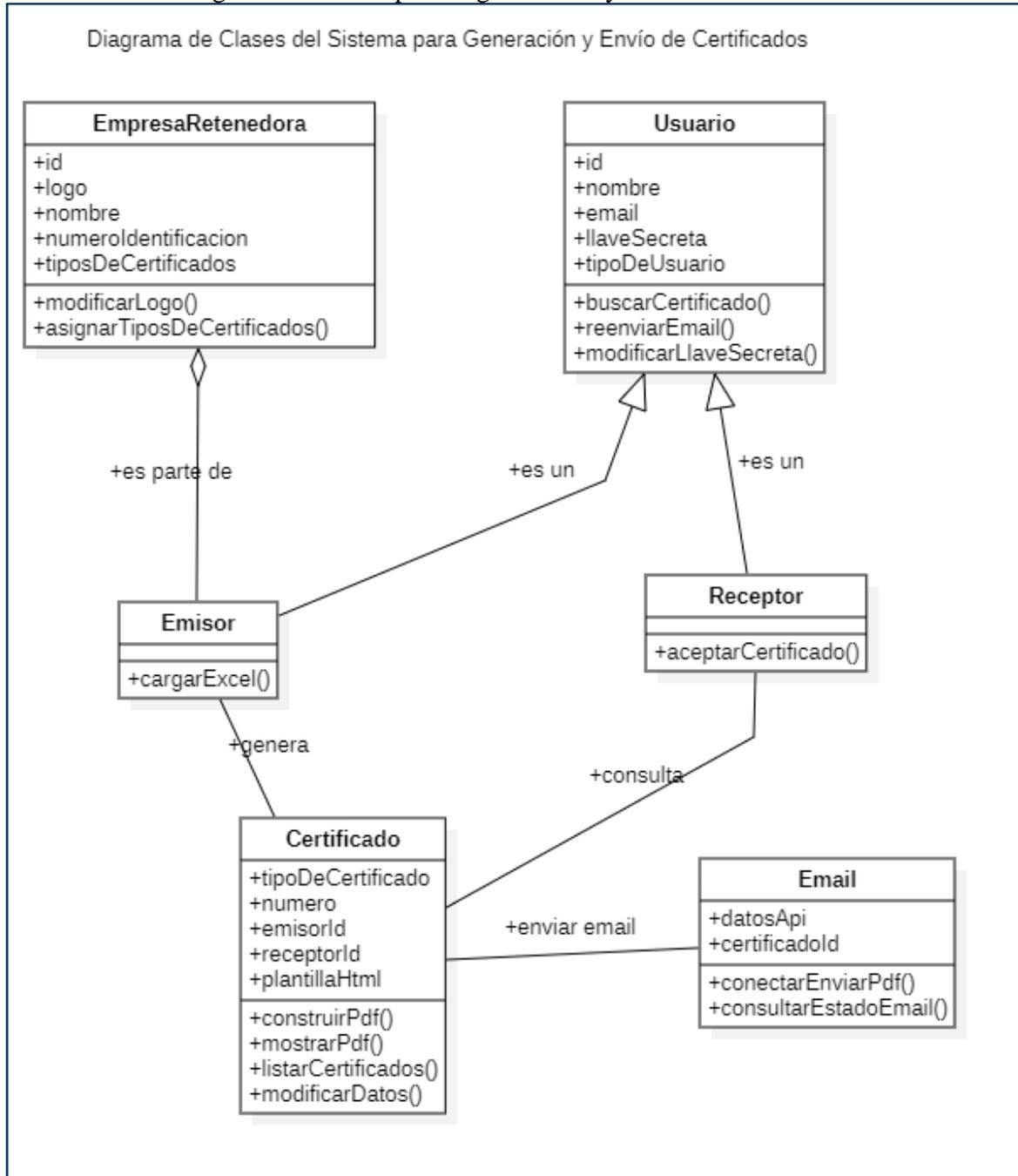
Autoría propia

8.7 Diagrama de Clases

A partir de las descripciones mencionadas anteriormente, en el diagrama de clases, el sistema procede a generar y enviar certificados a los usuarios receptores. Este proceso se encamina desde la definición de los usuarios y su rol en el sistema, por eso a partir de la clase usuario, se identifica los procesos que conllevan la generación y envío de los documentos en cuestión. La clase certificado, en este diagrama, conlleva a que las clases emisor y receptor, genere y consulte respectivamente a esta clase, por ello en los métodos, se indica que cada método está enmarcado de manera general pero sólo el usuario receptor, usa la operación de `+mostrarPdf ()`.

Figura 10:

Ilustración 10. Diagrama de clases para la generación y envío de certificados.



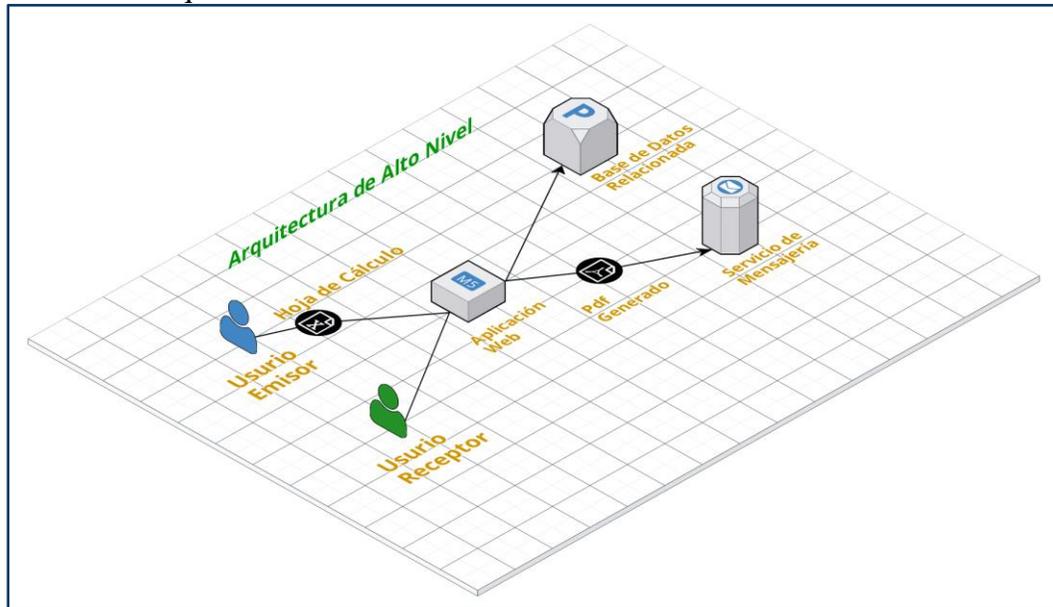
Autoría propia

8.8 Arquitectura de Alto Nivel

En este diagrama se pueden observar los actores, archivos y nodos que intervienen en el sistema y que son necesarios para el funcionamiento de la aplicación web.

Figura 11:

Ilustración 11. Arquitectura de alto nivel.



Autoría propia

En el diagrama muestra dos actores que representan los roles que acepta el sistema. Los roles son Usuario Emisor y Usuario Receptor. El usuario Emisor tiene la posibilidad de cargar un archivo de hoja de cálculo con los datos con los cuales se generan los certificados a los receptores. Este archivo es procesado por la aplicación web el cual almacena los datos en una base de datos relacional, genera un archivo en formato Pdf y lo envía por correo electrónico al usuario receptor.

Por otro lado, el usuario receptor tiene la posibilidad de ver y filtrar el listado de los documentos que le han sido enviados. De igual forma puede enviar los documentos por

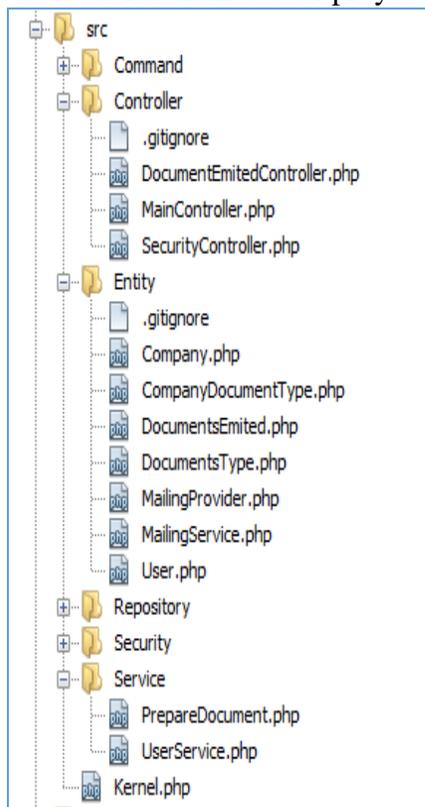
correo electrónico. Los documentos Pdf se generan por demanda para evitar almacenarlos de manera lógica en discos de almacenamiento y evitar sobrecostos.

8.9 Construcción

El proyecto está construido con el lenguaje PHP basado en el framework Symfony 5.4. Su construcción es relativamente sencillo ya que la estructura de las carpetas y archivos es intuitiva y fácil de conocer y utilizar puesto que está basado en el patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC). Adicionalmente contiene una sección para agregar servicios. En la imagen siguiente se muestra el árbol de las carpetas.

Figura 12:

Ilustración 12. Árbol de estructura de los archivos del proyecto



Autoría propia

En la carpeta Controller se incluyen las clases que interactúan con la lógica del proyecto siendo estas el puente que comunica a la vista con el modelo de los datos.

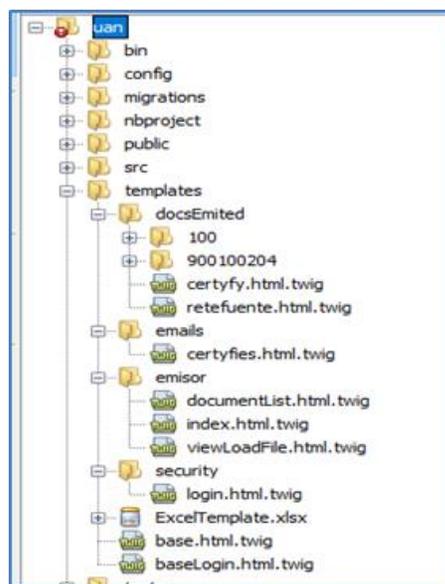
En la carpeta Entity se ubican las clases que mapean los datos y tienen relación estrecha con la estructura de la base de datos. Al modificar o agregar un campo este se refleja inmediatamente en la estructura de la base de datos.

En la Services se incluyen clases que prestan servicios a toda la aplicación y pueden ser invocados desde los controladores.

Adicionalmente, fuera de la carpeta “src” se encuentra la carpeta “template” que incluye las vistas de la interfaz gráfica del usuario.

Figura 13:

Ilustración 13. Carpeta “template” de la vista de la aplicación



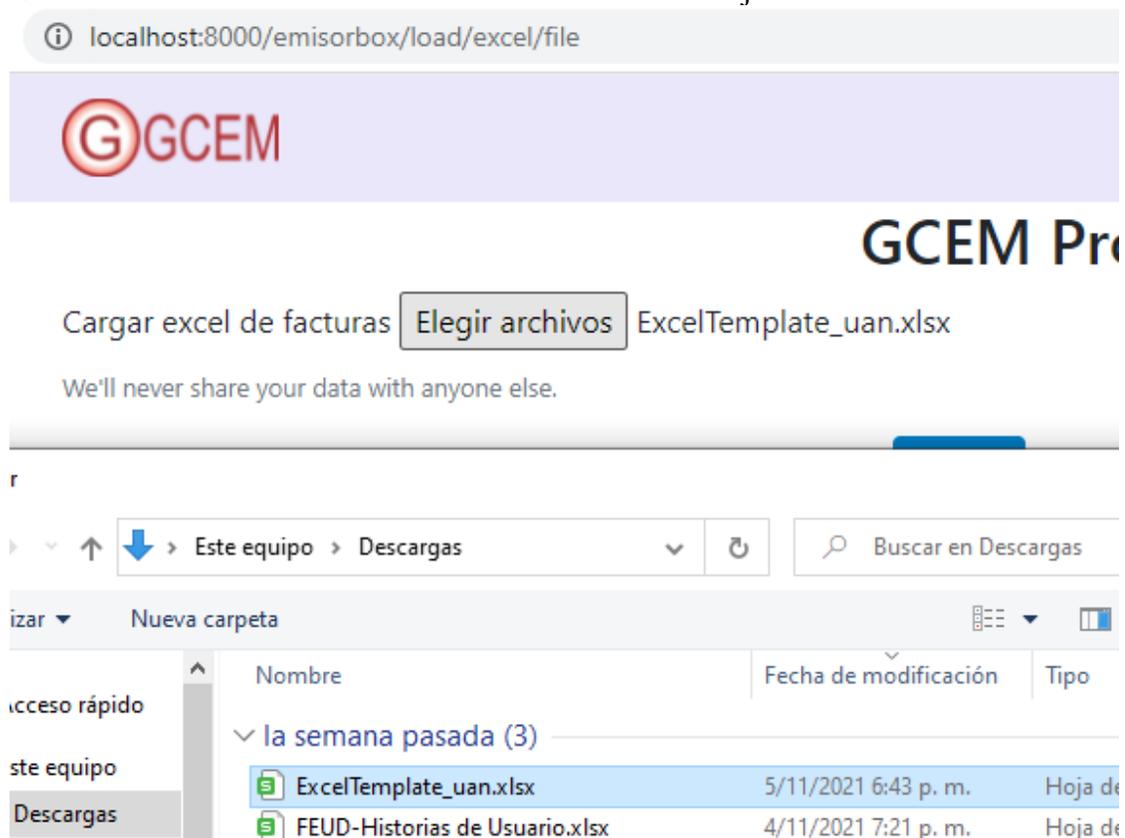
Autoría propia

8.10 Pruebas

Las pruebas funcionales se realizaron mediante exploración personal de la aplicación, de manera que se logra observar los componentes y su funcionamiento en cada paso que se da.

Figura 14:

Ilustración 14. Pantallazo del módulo de seleccionar una hoja de cálculo

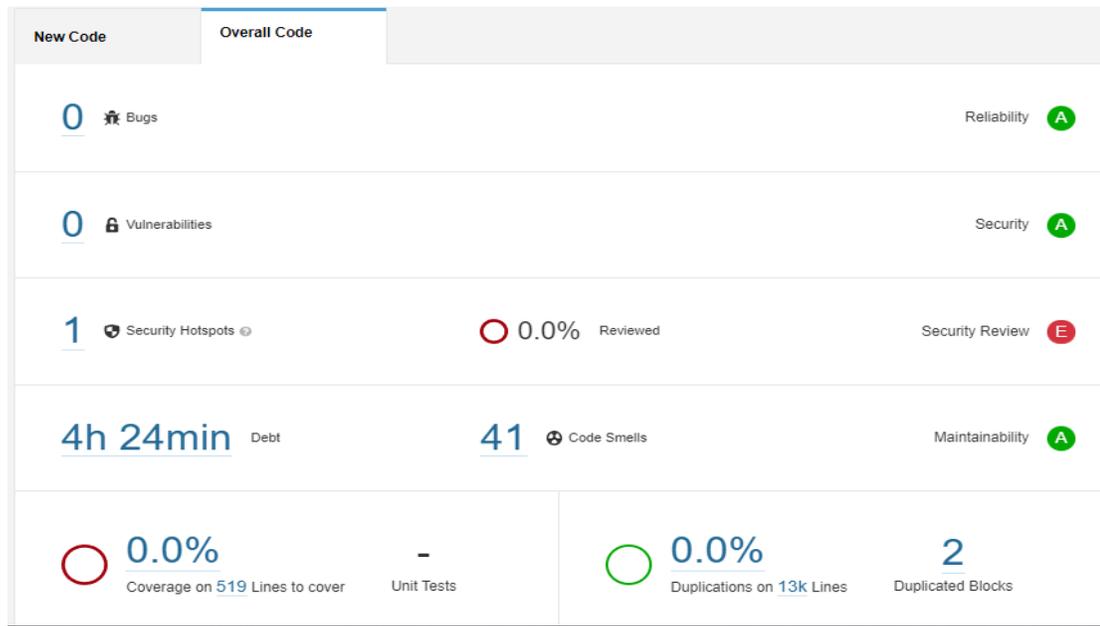


Elaboración propia

Adicionalmente se realiza el análisis de código para encontrar code smells en la construcción del software. El análisis se realiza con Sonar Qube el cual arroja los resultados:

Figura 15:

Ilustración 15. Dashboard del análisis de Sonar Qube

*Elaboración propia*

En el dashboard del análisis de código de Sonar Qube se puede observar que en resultado arroja una deuda técnica de 4 horas y 24 minutos en los que se organizaría el código que contiene 1 vulnerabilidad de seguridad y 41 code smells.

Al ir mas al detalle en los resultados de Sonar Qube, en el análisis de los 41 casos de code smells se puede observar que en los controladores del software es necesario hacer mejoras.

Figura 16:

Ilustración 16. Listado del code smell

The screenshot shows the SonarQube web interface for a project named 'gcm-uan'. The main content area displays a list of code smells (issues) with the following details:

Issue Description	Severity	Effort	Location	Age
Remove this unused "\$companyId" local variable. Why is this an issue?	Minor	5min effort	L93	6 months ago
Remove this commented out code. Why is this an issue?	Major	5min effort	L151	6 months ago
Remove this unused private "validateuserdata" method. Why is this an issue?	Major	5min effort	L171	6 months ago
Refactor this function to use "return" consistently. Why is this an issue?	Major	20min effort	L118	3 days ago
2 duplicated blocks of code must be removed. Why is this an issue?	Major	30min effort		6 months ago
Refactor the code to avoid updating the loop counter "\$iex" within the loop body. Why is this an issue?	Major	10min effort	L72	6 months ago
Remove this useless assignment to local variable "\$lastRow". Why is this an issue?	Major	15min effort	L172	6 months ago

The left sidebar shows filters for 'Type' (CODE SMELL, 41) and 'Severity' (Blocker: 1, Critical: 1, Major: 36, Minor: 2, Info: 1). The top navigation bar includes 'Projects', 'Issues', 'Rules', 'Quality Profiles', 'Quality Gates', and 'Administration'.

Elaboración propia

También se observa que hay archivos propios del framework que no deben ser analizados y que se excluyen del análisis.

En un análisis de una incidencia de nivel menor en el archivo AddUserCommand, un comando que se encarga de crear usuarios en la base de datos mediante consola de comandos Shell, se encuentra una variable inutilizable llamada \$companyId. Esta variable sería utilizada para obtener del parámetro de entrada la identificación de la compañía con la cual se asocia el usuario a crear.

Figura 17:

Ilustración 17. Análisis de la incidencia menor en el archivo AddUserCommand.php

The screenshot shows the SonarQube web interface. The browser address bar indicates the URL: localhost:9000/project/issues?id=gcem-uan&open=AX1BGqrIN5EeBewKXSp&resolved=false&types=CODE_SMELL. The interface displays the project 'gcem-uan' and the file 'src/Command/AddUserCommand.php'. A code smell is identified: 'Remove this unused "\$companyId" local variable.' The code snippet shows a PHP function with a commented-out line: `// Ask for the username if it's not defined $companyId = $input->getArgument('companyId');`

Elaboración propia

Entre los code smells se encuentran los referentes al código comentado. En esta ocasión, en el archivo AddUserCommand.php, se encuentra la violación de la regla de código comentado.

Figura 18:

Ilustración 18. Análisis de código comentado

The screenshot shows the SonarQube web interface. The browser address bar indicates the URL: localhost:9000/project/issues?id=gcem-uan&open=AX1BGqrIN5EeBewKXSp&resolved=false&types=CODE_SMELL. The interface displays the project 'gcem-uan' and the file 'src/Controller/MainController.php'. A code smell is identified: 'Remove this commented out code.' The code snippet shows a PHP function with a commented-out line: `// $user->setEmail($email);`

Elaboración propia

En el archivo DocumentEmitedController.php se reporta un issue de code smell relacionado con un retorno vacío que no corresponde al nombre de la función `getRowData`

Figura 19:

Ilustración 19. DocumentEmitedController.php retorno vacío en la función `getRowData`

```

117
118 uq.he... private function getRowData($sheet, $iex) {
119
120 uq.he...     date_default_timezone_set('America/Bogota');
121
122 uq.he...     // hacer un foreach para recorrer las columnas de la fila actual $iex
123     $arrData = [];
124     $qtyEmpty = 0;
125
126 uq.he...     for ($scol = 1; $scol <= 100 && $qtyEmpty < 20; $scol++) {
127         $scolVal = $sheet->getCellByColumnAndRow($scol, $iex)->getValue();
128
129 uq.he...         if ($scol > 5 && empty($scolVal)) {
130             $qtyEmpty++;
131             continue;
132         }
133         $arrData['COLUMN_' . $scol] = $scolVal;
134     }
135
136     // almacenar los datos obtenidos en la fila
137
138     if (empty($arrData)) {
139         1 return;
140     }
141
142     $em = $this->getDoctrine()->getManager();
143     // consultar el receptor del documento
144
  
```

Elaboración propia

Adicionalmente en la misma función se encuentran 3 retornos, y según las reglas de del code smell configuradas en Sonar Qube permite hasta 2 retornos en la función.

Figura 20:

Ilustración 20. DocumentEmitedController.php función con tres retornos

```

167     $shaveDocument = $em->getRepository(DocumentsEmited::class)
168         ->findOneBy(['receptor' => $thirdCompany, 'documentNumber' => $arrData['COLUMN_1']]);
169
170     if (empty($shaveDocument)) {
171         2 return $shaveDocument;
172     }
173
174     $arrData['emisorIdentification'] = $this->getUser()->getCompany()->getCpIdentification();
175
176     $newDoc = new DocumentsEmited();
177
178     $em->flush();
179
180     // enviar Pdf por correo
181     $this->preparingDoc->sendDocumentCreated($arrData);
182
183     3 return $newDoc;
184 }
185
186 public function generatePdf($id) {
187
188     $em = $this->getDoctrine()->getManager();
  
```

Elaboración propia

Como incidencia crítica se encuentra un replace de una cadena de texto. Este replace no está configurado en Sonar Qube ya que la función preg_replace permite hacer reemplazos de cadenas de texto mediante una expresión regular.

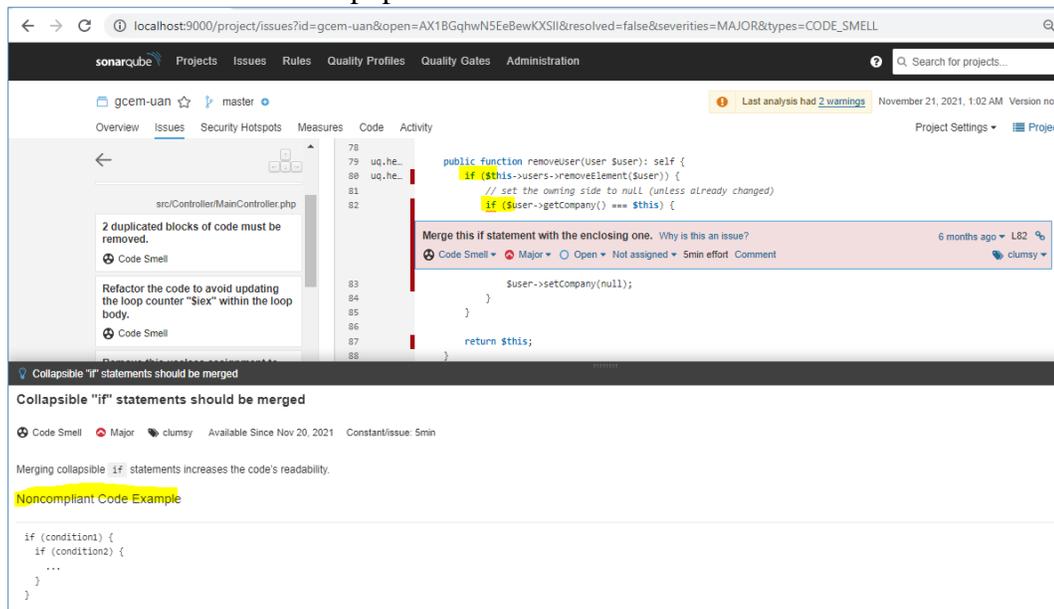
Figura 21:
Ilustración 21.qwertyuiop



Elaboración propia

En el archivo MainController.php se detecta una incidencia mayor que indica un IF anidado sin un ELSE. Esto es explicado por Sonar Qube en la parte inferior de la imagen.

Figura 22:
Ilustración 22. MainController.php sentencia IF anidada sin la instrucción ELSE



Elaboración propia

En el archivo de servicio PrepareDocument.php se halla una incidencia de nivel mayor el cual indica en la línea 49 hay una variable con el mismo nombre del atributo \$knpSnappyPdf. Esta variable debe tener un nombre diferente.

Figura 23:

Ilustración 23. PrepareDocument.php Variable y atributo con el mismo nombre \$knpSnappyPdf

```

20 class PrepareDocument {
21
22     private $knpSnappyPdf;
23     private $mailer;
24     private $templating;
25     private $params;
26     private $security;
27     private $requestStack;
28
29     public function __construct(Pdf $knpSnappyPdf, Swift_Mailer $mailer, Environment $templating, ParameterBagInterface $pa
Security $security, RequestStack $requestStack) {
30         $this->knpSnappyPdf = $knpSnappyPdf;
31         $this->mailer = $mailer;
32         $this->templating = $templating;
33         $this->params = $params;
34         $this->security = $security;
35         $this->requestStack = $requestStack;
36     }
37
38     public function sendDocumentCreated(Array $xlsData) {
39         $pdf = $this->preparedPdf($xlsData);
40         $this->sendCertfyForEmail($pdf, $xlsData);
41     }
42
43     public function preparedPdf($xlsData) {
44
45         if (!isset($xlsData['COLUMN_2']) || empty($xlsData['COLUMN_2'])) {
46             return null;
47         }
48
49         $knpSnappyPdf = $this->knpSnappyPdf;
50
51         $docType = $this->getDocumentType($xlsData['COLUMN_2']);

```

Rename "\$knpSnappyPdf" which has the same name as the field declared at line 22. 6 months ago ▾ L49 1 🔗

Why is this an issue?

🔍 Code Smell ▾ 🚨 Major ▾ 🔓 Open ▾ 📌 Not assigned ▾ ⏱ 5min effort Comment

👤 pitfall, suspicious ▾

Elaboración propia

En el archivo PrepareDocument.php se halla una incidencia de nivel mayor el cual indica que máximo debe haber 3 retornos por función. La solución para este caso es crear una variable que almacene el string y que esta sea retornada una única vez.

Figura 24:

Ilustración 24. PrepareDocument.php función con más de tres retornos

```

96 uq.he...      $attachment = new Swift_Attachment($pdf, "$fileName.pdf", 'application/pdf');
97 uq.he...      $message->attach($attachment);
98              $this->mailer->send($message);
99              }
100
101              private function getDocumentType($type) {
102
103                  switch ($type) {
104                      case '1':
105                          1 return 'retefunte.html.twig';
106                      case '2':
107                          2 return 'reteiva.html.twig';
108                      case '3':
109                          3 return 'reteica.html.twig';
110                      default:
111                          4 return 'certyfy.html.twig';
112                  }
113              }
114          }
115      }

```

This method has 4 returns, which is more than the 3 allowed. Why is this an issue? 6 months ago L101

Code Smell Major Open Not assigned 20min effort Comment brain-overload

Elaboración propia

En el mismo archivo se encuentra una incidencia de nivel menor que corresponde a la asignación de una variable se sólo se usa para un retorno. En este caso se recomienda que la invocación de la función sea retornada de manera que la asignación sea omitida.

Figura 25:

Ilustración 25. PrepareDocument.php incidencia menor de asignación y retorno

```

58 uq.he...      $templatePdf = sprintf('docsEmited/%s/%s', $emisiorIdentification, $doctype);
59 uq.he...      }
60
61 uq.he...      $serverhost = $this->requestStack->getCurrentRequest()->server->get('HTTP_HOST');
62 uq.he...
63 uq.he...      $html = $this->templating->render($templatePdf, ['doc' => $xlsData, 'serverhost' => $serverhost]);
64 uq.he...
65 uq.he...      // este es el contenido del Pdf que se utilizara para enviar o para mostrar
66 uq.he...      $pdf = $knpSnappyPdf->getOutputFromHtml($html, ['encoding' => 'utf-8']);
67
68 uq.he...      return $pdf;
69
70
71

```

Immediately return this expression instead of assigning it to the temporary variable "\$pdf". Why is this an issue? 3 days ago L66

Code Smell Minor Open Not assigned 2min effort Comment clumsy

Elaboración propia

En el archivo DocumentEmitedControllerTest.php es un archivo creado directamente por Symfony y este no es gestionado por el equipo de desarrollo.

Figura 26:

Ilustración 26. DocumentEmitedControllerTest.php archivo vacío de symfony

```

1  uq.he... <?php
2
3  namespace App\Test\Unit\Document;
4
5  use PHPUnit\Framework\TestCase;
6  use PHPUnit\Framework\MockObject\MockObject;
7  use App\Repository\UserRepository;
8  use App\Controller\DocumentEmitedController;
9
10 class DocumentEmitedControllerTest extends TestCase {
11
12     /**
13      * @var MockObject|UserRepository
14      */
15     // private UserRepository $userRepository;
16     // private DocumentEmitedController $documentController;
17 }
18

```

Add some tests to this class. Why is this an issue? 6 months ago L10

Code Smell Blocker Open Not assigned 5min effort Comment

confusing, tests, unused

Elaboración propia

La función de reemplazar un string mediante una expresión regular se sugiere cambiarla por un str_replace

Figura 27:

Ilustración 27. Reemplazo de un string con expresión regular

```

189 . $sheet->getCellByColumnAndRow(19, $nextRow->getValue()) . ", "
190 . $sheet->getCellByColumnAndRow(20, $nextRow->getValue()) . ", "
191 . $sheet->getCellByColumnAndRow(21, $nextRow->getValue()) . ", "
192 . $itemRetefta . ", "
193 . $itemReteiva . ", "
194 . $itemReteica . ""];
195
196 $this->arrRequest['documentItems'][] = [
197     "code" => $sheet->getCellByColumnAndRow(22, $nextRow->getValue()),
198     "name" => trim(preg_replace('/\n/', ' ', $sheet->getCellByColumnAndRow(23, $nextRow->getValue()))),
199
200     "quantity" => '1',
201     "quantityPerBox" => 1,
202     "measureCode" => "EA",
203     "priceTypeCode" => "01",
204     "unityPrice" => $sheet->getCellByColumnAndRow(24, $nextRow->getValue()),
205     "total" => $sheet->getCellByColumnAndRow(24, $nextRow->getValue()),

```

Replace this "preg_replace()" call by a "str_replace()" function call. Why is this an issue? 6 months ago L198

Code Smell Critical Open Not assigned 2min effort Comment

performance, regex

Elaboración propia

En el caso del TODO comentado, indica que es una tarea pendiente. En este caso el framework Symfony sugiere completar el código pero no lo vimos necesario hacerlo.

Figura 28:

Ilustración 28. Sugerencia de un redirect cuando el usuario se logea.

```

91     }
92
93     public function onAuthenticationSuccess(Request $request, TokenInterface $token, string $providerKey)
94     {
95         if ($targetPath = $this->getTargetPath($request->getSession(), $providerKey)) {
96             return new RedirectResponse($targetPath);
97         }
98
99         // For example : return new RedirectResponse($this->urlGenerator->generate('some_route'));
100        // throw new \Exception('TODO: provide a valid redirect inside '.__FILE__);
101
102        return new RedirectResponse($this->urlGenerator->generate('load_excel_file'));
103    }
104
105    protected function getLoginUrl()
106    {
107        return $this->urlGenerator->generate(self::LOGIN_ROUTE);
108    }
109    }

```

Complete the task associated to this "TODO" comment. Why is this an issue? 6 months ago ▾ L100 🔗

Code Smell ▾ Info ▾ Open ▾ Not assigned ▾ 0min effort Comment 🔍 cve ▾

Elaboración propia

Finalmente, Sonar Qube muestra un reporte de cantidad de líneas por cada carpeta de archivos y la cantidad de issues en estas.

Figura 29:

Ilustración 29. Cantidad de líneas e issues por carpeta de archivos del proyecto

	Lines of Code	Bugs	Vulnerabilities	Code Smells	Security Hotspots	Coverage	Duplications
src	1,298	0	0	39	0	0.0%	0.9%
Command	134	0	0	3	0	0.0%	0.0%
Controller	415	0	0	6	0	0.0%	3.8%
Entity	395	0	0	5	0	0.0%	0.0%
Repository	89	0	0	21	0	0.0%	0.0%
Security	83	0	0	1	0	0.0%	0.0%
Service	152	0	0	3	0	0.0%	0.0%
Kernel.php	30	0	0	0	0	0.0%	0.0%

Elaboración propia

En la siguiente figura se muestra la estructura de la hoja de cálculo que se procesa. Las primeras 5 columnas son indispensables para obtener los datos que identifican al documento procesado y al receptor. Las siguientes columnas almacenan los datos que se relacionan para crear el certificado.

Figura 30:
Ilustración 30. Contenido de hojas de cálculo con información de los certificados

	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Nombre Receptor	Email de entrega	Dato	Dato	Dato	Dato	Dato	Dato	Dato	Dato	Dato	Dato	Dato	Dato		
2	COLOMBIAN NATURAL RESOURCES SA	uq.hector@gmail.co	CERTIFICACION DE RETEN ENERO M/	1000000	10%	100000	Vo Bo Heç Autorizad	Creado el i	j	k	l					
3	HLF DIANA LORENA SAS	jeisson.nino01@gm	CERTIFICACION DE RETEN ENERO M/	1000000	10%	100000	Vo Bo Heç Autorizad	Creado el i	j	k	l					
4	COLOMBIAN NATURAL RESOURCES SA	uq.hector@gmail.co	CERTIFICACION DE RETEN ENERO M/	1000000	10%	100000	Vo Bo Heç Autorizad	Creado el i	j	k	l					
5	HLF DIANA LORENA SAS	jeisson.nino01@gm	CERTIFICACION DE RETEN ENERO M/	1000000	10%	100000	Vo Bo Heç Autorizad	Creado el i	j	k	l					
6	COLOMBIAN NATURAL RESOURCES SA	uq.hector@gmail.co	CERTIFICACION DE RETEN ENERO M/	1000000	10%	100000	Vo Bo Heç Autorizad	Creado el i	j	k	l					
7	HLF DIANA LORENA SAS	jeisson.nino01@gm	CERTIFICACION DE RETEN ENERO M/	1000000	10%	100000	Vo Bo Heç Autorizad	Creado el i	j	k	l					
8	COLOMBIAN NATURAL RESOURCES SA	uq.hector@gmail.co	CERTIFICACION DE RETEN ENERO M/	1000000	10%	100000	Vo Bo Heç Autorizad	Creado el i	j	k	l					
9	HLF DIANA LORENA SAS	jeisson.nino01@gm	CERTIFICACION DE RETEN ENERO M/	1000000	10%	100000	Vo Bo Heç Autorizad	Creado el i	j	k	l					
10	COLOMBIAN NATURAL RESOURCES SA	uq.hector@gmail.co	CERTIFICACION DE RETEN ENERO M/	1000000	10%	100000	Vo Bo Heç Autorizad	Creado el i	j	k	l					

Elaboración propia

8.11 Instalación y Configuración

1. Crear un proyecto Symfony en la carpeta de proyectos del servidor web (/var/www/http/.) con el siguiente comando:

```
composer create-project symfony/website-skeleton gcem
```

2. Clonar el proyecto desde el repositorio Git en la carpeta ~/home del usuario ssh
3. Copiar recursivamente los archivos del proyecto clonado en ~/home/gcem dentro del proyecto que se creó en el paso número 1
4. Ubicarse en el proyecto CGEM ubicado la carpeta de los proyectos del servidor web (/var/www/http/gcem) y en la consola de comando se debe ejecutar el siguiente:

composer update

5. Copiar el archivo *.env.dist* y ponerle como nombre *.env*
6. Editar el archivo *.env* y cambiar la variable de conexión a la base de datos con los que corresponda, teniendo en cuenta el `DB_HOST`, `DB_USER`, `DB_PASS`, `DB_NAME`

9 Conclusiones

- Desde el primer momento que se sube el archivo a la plataforma se evidencia que la generación de los certificados se reduce en más de un 50% en comparación con la creación manual.
- Para poder generar los certificados es necesario crear la cuenta del emisor y cuando los datos se cargan se valida que el receptor exista, de lo contrario, se crea en la base de datos junto con el usuario para permitir el acceso para continuar con la generación y envío de certificados.
- Mediante AJAX se lee la hoja cálculo cada 2 filas, los cuales son procesados hasta terminar la lectura del archivo, eso impide que se bloquee el servidor.

10 Referencias

- Actualícese. (6 de septiembre de 2016). *Certificados de retención: requisitos en su contenido*. Obtenido de Actualícese: <https://actualicese.com/certificados-de-retencion-requisitos-en-su-contenido/>
- Amazon. (s.f.). *¿Qué es el control de código fuente?* Obtenido de Amazon: <https://aws.amazon.com/es/devops/source-control/>
- Cervantes, H. (s.f.). *Arquitectura de Software*. Obtenido de Software Guru: <https://sg.com.mx/revista/27/arquitectura-software>
- Decreto 1680 de 2020. (17 de Diciembre de 2020). Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Colombia.
- Decreto 836 de 1991. (26 de Marzo de 1991). Sistema Único de Información Normativa. Colombia. Obtenido de <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1175433>
- Gerencie.com. (04 de Junio de 2019). *Certificado de retención en la fuente — Requisitos*. Obtenido de Gerencie.com: <https://www.gerencie.com/requisitos-que-debe-tener-el-certificado-de-retenciones.html>
- Google Sites. (s.f.). *Práctica del Desarrollo de Software*. Obtenido de Práctica del Desarrollo de Software: <https://sites.google.com/site/practicadesarrollosoft/temario/sistemas-de-versionado-de-codigo>
- PowerData. (s.f.). *Seguridad de datos: En qué consiste y qué es importante en tu empresa*. Obtenido de PowerData: <https://www.powerdata.es/seguridad-de-datos>

- QUALITY DEVS. (5 de Agosto de 2019). *¿Qué es Symfony? Y por qué es el mejor framework para crear aplicaciones web*. Obtenido de Quality devs:
<https://www.qualitydevs.com/2019/08/05/que-es-symfony/>
- República de Colombia. (31 de Diciembre de 2020). *Estatuto Tributario*. Obtenido de Secretaria del Senado:
http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/estatuto_tributario_pr015.html
- Roche, J. (s.f.). *Artefactos Scrum: las 3 herramientas clave de gestión*. Obtenido de Deloitte:
<https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/artefactos-scrum.html>
- SCRUMstudy™. (2016). Una guía para el cuerpo de conocimiento de Scrum (Guía SBOK™). (2016). Phoenix, USA. Obtenido de
<https://www.scrumstudy.com/SBOK/SCRUMstudy-SBOK-Guide-2016-spanish.pdf>
- Superintendencia de Sociedades. (29 de Noviembre de 2016). *Expedición de certificados*. Obtenido de https://www.supersociedades.gov.co/Servicio_Ciudadano/tramites-y-servicios/Paginas/tram_sec_certificados.aspx
- Torossi, G. (s.f.). El proceso Unificado de Desarrollo de Software. Obtenido de <http://dsc.itmorelia.edu.mx/~jcolivares/courses/pm10a/rup.pdf>