



SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS EN EL ÁREA DE
REGISTRO ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE
Modalidad Pasantía

JEFFERSON ESTIVEN MENDOZA HOYOS
201410233
jefferson.mendoza@correounivalle.edu.co

Luz Milena Riascos Erazo
Ingeniera de Sistemas
luz.riascos@correounivalle.edu.co

Liliana Esther Machuca Villegas, Ms.C
liliana.machuca@correounivalle.edu.co

Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación
Programa Académico de Ingeniería de Sistemas
Cali, Julio 5 de 2016

Contenido

1.Introducción.....	1
2.Contexto de la organización.....	2
2.1.Visión.....	2
2.2.Misión.....	2
2.3.Valores organizacionales.....	2
3.Descripción de la empresa.....	5
3.1.Información general.....	5
3.2.Razón social de la empresa.....	5
3.3.Tipo de empresa.....	5
3.4.Número de cargos administrativos.....	5
3.5.Número de empleados.....	6
3.6.Mapa de procesos.....	6
3.7.Procesos involucrados.....	8
4.Situación actual de la empresa.....	11
5.Justificación.....	13
5.1.Justificación académica.....	13
5.2.Justificación económica.....	13
6.Descripción de funciones a desarrollar el estudiante en la organización.....	15
7.Proyectos.....	16
7.1.Gestión Documental.....	16
8.Objetivos.....	19
8.1.Objetivo general.....	19

8.2.Objetivo específico.....	19
9.Resultados esperados.....	20
10.Alcance de la pasantía.....	21
10.1.Incluye.....	21
11.Antecedentes.....	22
12.Marco de referencia.....	24
12.1.Glosario.....	24
12.2.Marco teórico.....	26
12.2.1.Lenguajes de programación.....	26
12.2.2.Tecnologías de implementación.....	27
12.3.Metodología.....	28
12.3.1.Scrum.....	28
13.Presupuesto y cronograma de actividades.....	30
13.1.Cronograma de actividades.....	30
13.1.1.Actividades.....	31
13.2.Presupuesto.....	32
14.Desarrollo del trabajo.....	34
14.1.Modelo de requerimientos.....	34
14.1.1.Diagrama de caso de usos.....	35
14.1.2.Product Backlog.....	37
14.1.3.diagrama de procesos.....	39
14.2.Modelo de diseño.....	41
14.2.1.Diseño de la arquitectura.....	41
14.2.2.Módulos.....	42
14.2.3.Interacción entre módulos de Carga de documentos y Gestión documental.....	44
14.2.4.Eschema de almacenamiento.....	45

14.2.5.Diseño datos.....	48
14.2.6.Sprints.....	49
14.3.Implementación.....	55
14.4.Módulo de entrega de documentos admitidos y/u otros.....	56
14.5.Módulo de gestión documental.....	63
14.6.Módulo de administración.....	65
14.7.Pruebas del sistema.....	66
15.Resultados en producción.....	70
15.1. Entrega de documentos versión 1.....	70
15.2.Entrega de documentos versión 2.....	72
15.3.Digitalización del archivo.....	74
15.4.Capacitaciones.....	76
16.Recomendaciones.....	77
17.Conclusiones.....	78
18.Anexos.....	79
Bibliografía.....	80

Índice de tablas

Tabla 1: Número de cargos en la Universidad del Valle (Universidad del Valle, 2014).....	6
Tabla 2: No. empleados de la Universidad de Valle (Universidad del Valle, 2014).....	6
Tabla 3: Objetivos específicos vs resultados esperados.....	20
Tabla 4: Recurso Humano.....	32
Tabla 5: Dispositivos y equipo de computo.....	32
Tabla 6: Costo total del proyecto.....	33
Tabla 7: Definición de atributos del Product Backlog.....	37
Tabla 8: Información de la operación en producción, 2016-II.....	70
Tabla 9: Información de la operación en producción, 2017-I.....	72
Tabla 10: Consolidado de capacitaciones realizadas.....	76

Índice de ilustraciones

Ilustración 3.1: Mapa de procesos general de la Universidad del Valle.....	7
Ilustración 3.2: Mapa de procesos del Área de Registro Académico.....	8
Ilustración 13.1: Cronograma de actividades.....	30
Ilustración 14.1: Diagrama de casos de uso.....	36
Ilustración 14.2: Versión final del Product Backlog.....	38
Ilustración 14.3: Versión final del Product Backlog - 2da parte.....	39
Ilustración 14.4: Diagrama de procesos entrega de documentos admitidos y/o otros.....	40
Ilustración 14.5: Arquitectura del sistema.....	41
Ilustración 14.6: Diagrama de interacción entre módulos.....	43
Ilustración 14.7: Interacción entre módulos de Carga de documentos y Gestión documental.....	45
Ilustración 14.8: Esquema de almacenamiento.....	48
Ilustración 14.9: Modelo Relacional.....	49
Ilustración 14.10: Iteración 1 – Entrega de Documentos.....	51
Ilustración 14.11: Iteración 2 – Entrega de documentos v2.....	52
Ilustración 14.12: Iteración 3– Gestión Documental.....	53
Ilustración 14.13: Iteración 4 – Gestión Documental 2.....	54
Ilustración 14.14: Iteración 5 - Administración.....	55
Ilustración 14.15: Formulario de autenticación y acceso al sistema.....	57
Ilustración 14.16: Solicitud de aprobación de autorizaciones legales.....	58
Ilustración 14.17: Formulario de carga de archivos y funcionalidad de validación.....	58
Ilustración 14.18: Confirmación de envío de archivos.....	59
Ilustración 14.19: Panel de control por estado de solicitud.....	60
Ilustración 14.20: Lista de solicitudes entrantes y filtro de búsqueda.....	61
Ilustración 14.21: Revisión de archivos y formulario de aprobación en una sola vista.....	61
Ilustración 14.22: Visualización básica de un admitido.....	62
Ilustración 14.23: Generación de reportes por proceso.....	62
Ilustración 14.24: Consolidado de fotografías en formato pdf.....	63
Ilustración 14.25: Formulario de carga de archivo digitalizado.....	64

Ilustración 14.26: Visualización del perfil de una persona.....	65
Ilustración 14.27: Plantilla para la documentación de la ejecución de las pruebas.....	66
Ilustración 14.28: Consolidado de pruebas realizadas al módulo de entrega de documentos.....	68
Ilustración 14.29: Consolidado de pruebas realizadas al módulo gestión documental.....	69
Ilustración 15.1: Consolidado de estudiantes, 2016-II.....	71
Ilustración 15.2: Balance de archivos recibidos, 2016-II.....	71
Ilustración 15.3: Consolidado de estudiantes, 2017-I.....	72
Ilustración 15.4: Balance de archivos recibidos, 2017-I.....	73
Ilustración 15.5: Inconsistencias por tipo de documento, 2017-I.....	74
Ilustración 15.6: Cantidad de archivos cargados por usuario.....	75
Ilustración 15.7: Cantidad de folios cargados por usuario.....	75

1. Introducción

El Área de Registro Académico de la Universidad del Valle es la dependencia encargada de muchos de los procesos que hacen parte de la misión de la Universidad del Valle, uno de ellos es el almacenamiento y la gestión de los documentos que los estudiantes deben presentar para validar el ingreso al alma mater y distintos procesos académicos que debe enfrentar durante su ciclo universitario.

La oficina de archivo es la responsable de los procesos que involucran la base documental de los estudiantes, tal como su almacenamiento y consulta, esto por más de 60 años, pero gran parte de los documentos cuentan con un alto nivel de antigüedad, siendo vulnerables a distintos factores ambientales y externos que acelera su deterioro e incluso en un escenario adverso existe la posibilidad de que haya una pérdida total del material documental. Por otra parte, el proceso de recepción de documentos a los estudiantes admitidos a primer semestre requiere de un gran despliegue logístico, el cual incluye una inversión en tiempo y recurso humano que garantice el cumplimiento de éste, ya que en él se atiende a un gran número de personas, no solo en la sede Cali, sino también en las sedes Regionales.

El Área de Registro Académico desea proponer una solución que ayude al mejoramiento de las actividades que debe realizar, de esta forma desea acogerse a las iniciativas del gobierno nacional y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, los cuales han incentivado el uso e implementación de las nuevas tecnologías para mejorar los procesos de las entidades públicas y garantizar el buen gobierno y la eficiencia administrativa.

Por lo anterior, el objetivo de este trabajo de grado es proponer una solución que permita garantizar el mejoramiento en la ejecución de procesos del Área de Registro Académico y la recepción, el almacenamiento y la gestión de los documentos que se encuentran bajo su responsabilidad, para esto se ha formulado como solución el desarrollo de una aplicación web basada en la gestión de documentos digitalizados que cumpla con las especificaciones y recomendaciones emitidas por el Archivo General de la Nación.

2. Contexto de la organización

2.1. Visión

Ser reconocida como una Universidad incluyente con altos estándares de calidad y excelencia, referente para el desarrollo regional y una de las mejores universidades de América Latina. **(Universidad del Valle, 2015)**

2.2. Misión

La Universidad del Valle tiene como misión formar en el nivel superior, mediante la generación, transformación, aplicación y difusión del conocimiento en los ámbitos de las ciencias, la técnica, la tecnología, las artes, las humanidades y la cultura en general. Atendiendo a su carácter de universidad estatal, autónoma y con vocación de servicio social, asume compromisos indelegables con el desarrollo de la región, la conservación y el respeto del medio ambiente y la construcción de una sociedad más justa y democrática. **(Universidad del Valle, 2015)**

2.3. Valores organizacionales

Para orientar la actividad de los miembros de la comunidad universitaria se postulan los siguientes valores:

- **Dignidad.** Reconocimiento del valor que cada persona tiene como sujeto único e irrepetible, titular de derechos y obligaciones.
- **Honestidad.** Exigencia de actuar con conciencia del respeto a las normas que se consideran legítimas, honrar la verdad y proceder con prudencia y sensatez en la vida universitaria.
- **Respeto por la diferencia.** Reconocimiento y protección de las múltiples formas de ser, de pensar, de actuar y de expresión de los miembros de la comunidad universitaria, sin

menoscabo de los derechos fundamentales de las personas, el bien común, el patrimonio y los recursos de la Universidad y del Estado.

- **Justicia y equidad.** Aplicación proporcionada y equilibrada del conjunto de normas institucionales que regulan las relaciones entre los integrantes de la comunidad universitaria, en el marco de una equidad que tenga en cuenta sus condiciones, sus diferencias, sus méritos, sus realizaciones y sus necesidades.
- **Solidaridad.** Capacidad de aportar y contribuir a la solución de los problemas de los miembros de la comunidad universitaria, en momentos de adversidad o de dificultad, sin contraprestación o beneficio.
- **Defensa del medio ambiente.** Compromiso con la protección, defensa, conservación, estudio, valoración y aprovechamiento sostenible del medio ambiente, como fundamento de la vida humana, para el presente y el futuro de las nuevas generaciones.
- **Responsabilidad.** Compromiso de actuar con diligencia, atención, oportunidad y espíritu de servicio en la realización de sus funciones, por parte de directivos universitarios, profesores, estudiantes, empleados, trabajadores y contratistas.
- **Transparencia.** Manejo claro y diáfano por parte de los servidores públicos de los procesos de contratación y manejo de los recursos humanos, económicos y financieros, con base en las reglas y los procedimientos establecidos y una adecuada información, que haga posible el seguimiento de la gestión y la rendición de cuentas ante la sociedad y los organismos de control del Estado.
- **Racionalidad.** Uso prudente y ponderado de los recursos públicos de distinto carácter, que garantice la eficiencia y pertinencia en su utilización.

- **Reflexión.** Promoción del entendimiento y comprensión de las dinámicas de interés para la sociedad y los individuos como un bien público que se genera, se apropia y se transfiere.

3. Descripción de la empresa

3.1. Información general

La Universidad, patrimonio académico, cultural, científico e intelectual del departamento del Valle del Cauca y de la nación, tiene como razón de ser la formación integral de nivel superior, fundamentada en la investigación y orientada al desarrollo económico, social, político, cultural, artístico, humanístico, tecnológico, científico y pedagógico de su entorno. **(Universidad del Valle, 2015)**

3.2. Razón social de la empresa

Universidad del Valle

3.3. Tipo de empresa

La Universidad del Valle es un ente universitario autónomo de orden estatal, con régimen especial, personería jurídica, autonomía académica, administrativa y financiera, y patrimonio independiente. Fue creada por la Asamblea Departamental del Valle del Cauca mediante Ordenanza No. 012 de 1945, modificada por la Ordenanza No. 010 de 1954 del Consejo Administrativo del Valle del Cauca; está adscrita a la Gobernación del Valle del Cauca y, en lo que se refiere a las políticas y a la planeación educativa, vinculada al Ministerio de Educación Nacional. **(Universidad del Valle, 2015)**

3.4. Número de cargos administrativos

La Universidad del Valle cuenta con un total de 1313 cargos entre ellos se encuentran auxiliares, directivos, profesiones y de servicio, como se puede observar en la Tabla 1: Número de cargos en la Universidad del Valle (Universidad del Valle, 2014)

Cargos Administrativos	No. de cargos
Auxiliar	492
Directivo	6
Profesional	326
Servicio	489
TOTAL	1313

Tabla 1: Número de cargos en la Universidad del Valle (Universidad del Valle, 2014)

3.5. Número de empleados

La Universidad del Valle cuenta con un total de 2907 empleados, como se visualiza en la Tabla 2: No. empleados de la Universidad de Valle (Universidad del Valle, 2014)

Detalle	No. de empleados
Docentes nombrados por unidad académica	916
Personal administrativo nombrado	1313
Docentes contratistas en Cali	261
Docentes contratistas sedes regionales	417
TOTAL	2907

Tabla 2: No. empleados de la Universidad de Valle (Universidad del Valle, 2014)

3.6. Mapa de procesos

La Universidad del Valle como se puede observar en la Ilustración 3.1: Mapa de procesos general de la Universidad del Valle, cuenta con un conjunto de procesos generales tales como: estratégicos, misionales, apoyo y seguimiento, y evaluación, el alcance de este trabajo se encuentra enmarcado en el proceso misional, en el cual se encuentra el Área de Registro Académico.

El Área de Registro Académico pertenece a la División de Admisiones y Registro Académico, es un órgano ejecutivo de carácter académico administrativo dependiente de la Vicerrectoría Académica, encargado de coordinar, facilitar y supervisar los procesos académicos de los estudiantes y de las diferentes unidades académicas de la Universidad Del Valle, así como de suministrar información concerniente a dichos procesos. Esta conformada por los grupos de trabajos de Archivo, Certificados, Grados, Matrícula Académica y programación, y Sistematización Académica, y sus los procesos realizados por cada uno se puede observar en la Ilustración 3.2: Mapa de procesos del Área de Registro Académico.



Ilustración 3.1: Mapa de procesos general de la Universidad del Valle

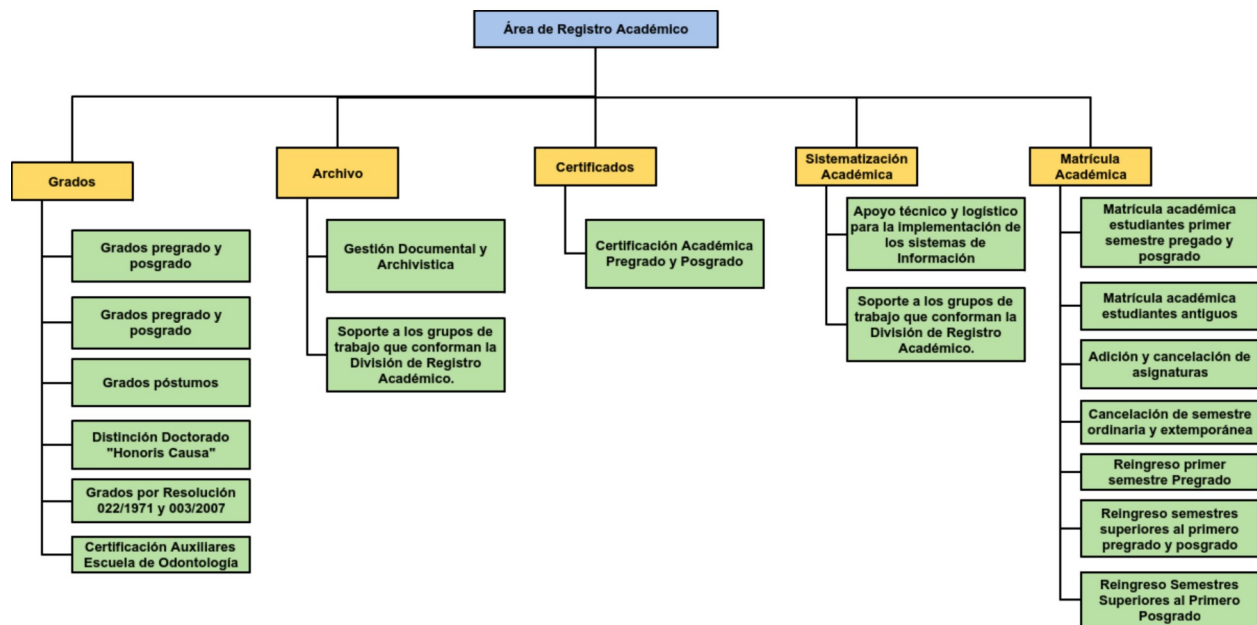


Ilustración 3.2: Mapa de procesos del Área de Registro Académico

3.7. Procesos involucrados

El Área de Registro Académico realiza los distintos procesos que pueden ser observados en la Ilustración 3.2: Mapa de procesos del Área de Registro Académico, y el sistema de gestión de documentos electrónicos que será desarrollado se involucra en los siguientes procesos:

Gestión Documental

Son las actividades que realiza la Oficina de Archivo para dar apoyo a los procesos de los demás grupos de trabajo. Entre estos procesos se encuentran:

- **Registro de candidatos a grado pregrado y posgrado**, donde se debe suministrar las fichas académicas de los candidatos a grado y realizar actualizaciones en ellas si son requeridas.

- **Certificación Académica Pregrado y Posgrado**, donde se deben buscar las fichas solicitadas de acuerdo al consolidado y enviárselas al Grupo de Certificados.

Recepción de documentos de los estudiantes admitidos:

Se definen los procesos en donde se realiza la recepción de documentos de los estudiantes admitidos:

- **Inscripción y admisión de estudiantes a programas académicos de pregrado y posgrado (Cali y Sedes Regionales)**, en donde se debe realizar la recepción de documentos a los estudiantes y son solicitados para pregrado los documentos necesarios para oficializar la matrícula académica de oficio. (recibo de pago cancelado, certificado médico, fotocopia del diploma de bachiller o acta de grado, documento de identidad, libreta militar (sólo varones) y una fotografía). En el caso de los programas académicos de posgrado sólo deben presentar el recibo de pago cancelado en la secretaría del programa académico respectivo. Posteriormente, se deben verificar los documentos soporte presentados por los estudiantes admitidos (solo para pregrado). **(Universidad del Valle, 2014)**
- **Ingreso por transferencia a programas académicos de pregrado(a semestres Superiores) (Cali y Sedes Regionales)**, en donde se debe realizar la recepción de documentos a los estudiantes y son solicitados los documentos necesarios para oficializar la matrícula académica, en la sede de Cali o en la Secretaría Académica de la sede regional respectiva (Recibo de pago cancelado de los derechos económicos, Certificado del examen médico (sólo para la Sede de Cali), fotocopia del Diploma de Bachiller o Acta de grado, fotocopia del Documento de Identidad, fotocopia Libreta Militar (sólo varones) y (una) fotografía. **(Universidad del Valle, 2014)**

- **Reingreso a primer semestre de estudiantes a programas académicos de pregrado (Cali y Sedes Regionales)**, en donde se debe realizar la recepción de documentos a los estudiantes y son solicitados los documentos necesarios para oficializar la matrícula académica de oficio. (recibo de pago por derechos de económicos cancelado, certificado médico, fotocopia del diploma de bachiller o acta de grado, del documento de identidad y de la libreta militar (sólo varones) y 1 (una) fotografía). **(Universidad del Valle, 2014)**
- **Matrícula académica de estudiantes de pregrado de primer Semestre**, en donde se debe realizar la recepción de documentos a los estudiantes y son solicitados los documentos requeridos para la matrícula académica (copia C.C., examen médico, copia acta de grado bachillerato, foto para carné, fotocopia libreta militar o notificación libreta militar). Posteriormente, se debe verificar los datos requeridos para la matrícula académica (copia C.C., examen médico, copia Acta de grado bachillerato, foto para carné, fotocopia libreta militar o notificación libreta militar) y entregar la constancia de entrega de documentos al estudiante. **(Universidad del Valle, 2014)**

4. Situación actual de la empresa

El área de Registro Académico de la Universidad del Valle cuenta con el grupo de trabajo de archivo, quienes son los encargados de almacenar, organizar y realizar la gestión sobre los documentos que son los soportes de los usuarios que realizan los respectivos procedimientos académicos ante esta área y estas actividades están enmarcadas bajo las normas de archivo impartidas por la legislación colombiana y que actualmente es regulada por el Archivo General de la Nación.

La oficina de archivo debe salvaguardar todos los documentos físicos que se encuentran bajo su tutela y en su gestión se debe garantizar la consulta de la información cuando es requerida, lo que implica una constante manipulación de los archivos y por el funcionamiento histórico de la universidad se cuenta con una base documental con un alto grado de antigüedad que pone en peligro su integridad.

Además toda la base documental se encuentra en un solo lugar, lo que implica un alto riesgo, ya que, el material que allí se almacena es vulnerable a distintos factores ambientales y externos que acelera su deterioro e incluso en un escenario adverso existe la posibilidad que haya una pérdida total del material documental.

Por otra parte, el área de Registro Académico tiene dos líneas de tiempo con respecto a la documentación, a partir de la llegada del Sistema de Registro Académico (SRA) en el año 2003, todas las fichas académicas de los estudiantes se encuentran sistematizadas y solo se mantiene la documentación que se le solicita al momento de ingresar a la universidad, por el contrario en los periodos anteriores se conserva toda la información académica y los soportes exigidos de acuerdo a las políticas de admisión del respectivo año, por lo tanto no existe una unicidad en la forma como se almacena la información.

Asimismo, en el proceso de ingreso a primer semestre se deben realizar actividades que permitan recibir todos los documentos que son indispensables para cumplir los requisitos de admisión estipulados por la universidad y esto conlleva a un gran despliegue logístico que incluye una inversión en tiempo y recurso humano que garantice el cumplimiento del proceso, que no solo funciona en la sede principal Cali, sino que también articular el sistema de regionalización de la universidad.

Por esta razón la coordinación del área de Registro Académico desea enfrentar estos problemas que se han expuesto anteriormente y es por ello que se desea plantear una solución que esté en función de garantizar la integridad de la base documental que maneja el área y que esto permita consigo el mejoramiento de los procesos que simultáneamente deben realizarse.

5. Justificación

5.1. Justificación académica

El proyecto desarrollado permitió la aplicación de una de las disciplinas más importantes de la ingeniería de sistemas como lo es la ingeniería de software y afianzó los conocimientos del proceso de desarrollo de software en donde intervienen las actividades de comunicación, planeación, modelado, construcción y despliegue (**Pressman, 2010**), además que este desarrollo se realizó en un ambiente empresarial y en una de las instituciones más importantes del Valle del Cauca, donde se garantizó que siempre cumpliera con la calidad, la organización y el cumplimiento de los deberes establecidos que llevó a la consecución de los objetivos planteados.

Por otra parte, el desarrollo de las etapas del proceso permitió aplicar áreas indispensables en la formación de un ingeniero de sistemas como lo son: en análisis y la toma de requerimientos, el diseño y manejo de bases de datos, la creación de artefactos como casos de usos, diagramas de clases, historias de usuarios, etc. y el uso de la programación para dar soluciones a los problemas planteados, enfrentando los desafíos que se presentan a medida que la nueva tecnología se va acentuando en el mercado y el satisfacer a los usuarios que son cada vez más exigentes por ser consumidores constantes de la tecnología.

Finalmente, este trabajo de grado se ha planteado para ser uno de los más completos y que sea un medio para la formación de un desarrollador de software a través del conocimiento aplicado y que fue adquirido durante todo el ciclo académico.

5.2. Justificación económica

La Universidad del Valle y el Área de Registro académico tuvo un beneficio significativo, ya que la solución planteada permitió que los procesos que están involucrados dentro del marco de este trabajo fueran mejorados y no se necesitó la contratación de personal adicional para cumplir con las actividades requeridas para alcanzar la ejecución de estos procesos, también el rendimiento y

la efectividad del proceso permitió que el tiempo de este fuera reducido, lo cual aumentó la productividad y por ende, fue un beneficio monetario para la universidad.

6. Descripción de funciones a desarrollar el estudiante en la organización.

- Realizar la toma y análisis de los requerimientos del sistema a desarrollar.
- Analizar y diseñar la base de datos acorde a los requerimientos establecidos.
- Realizar el diseño y la implementación de la interfaz gráfica de usuario del sistema a desarrollar.
- Implementar el sistema aplicando buenas prácticas de programación y usando tecnologías web actuales que garanticen la calidad de software.
- Establecer un plan de mantenimiento y actualización del sistema a desarrollar.
- Generar la documentación técnica y manuales del sistema.
- Participar en la definición e implementación de la infraestructura y comunicación con el sistema SRA de la universidad.

7. Proyectos

7.1. Gestión Documental

El software desarrollado es un sistema de gestión de documentos electrónicos que tiene como objetivo gestionar de forma eficiente todos los archivos que se encuentran en la oficina de archivo y realizar la captura masiva de la documentación que es entregada por los estudiantes ante el área de registro académico a partir de la fecha de funcionamiento.

El sistema funcionará bajo un entorno web que permita la centralización de la infraestructura tecnológica y el fácil acceso al sistema por parte de los usuarios fuera y dentro del campus universitario bajo las restricciones de seguridad requeridas, por otra parte, cumplirá con los requerimientos funcionales y no funcionales exigidos por las normas que son divulgadas en los conceptos técnicos impartidos por el Archivo General de la Nación.

El sistema se divide en dos módulos con las siguientes características:

a) Módulo de digitalización y gestión documental:

- Almacenar los archivos electrónicos con un estándar técnico compatible con los establecidos actualmente en el sistema de registro académico de la universidad.
- Realizar consultas, informes, reportes de forma eficiente.
- Emitir notificaciones vía correo electrónico de forma automática a los estudiantes.
- Permitir la comunicación interna entre usuarios.
- Realizar copias de seguridad continuas sobre la base de datos documental.

- Permitir que los procesos en la aplicación se realicen de forma fácil y óptima.
- Sincronizar los datos con los sistemas de información de la universidad.
- Realizar el proceso autenticación y autorización a los usuarios, con restricciones de tiempo y de localización.
- Tener control estricto de las funcionalidades de acuerdo con los roles de los usuarios.
- Mantener un registro constante de las actividades realizadas por los usuarios en el sistema.
- Proteger los archivos electrónicos con marcas de agua e impedir que sean extraídos por los usuarios.

b) Módulo de entrega de documentos:

- Realizar la captura de los documentos entregados por los estudiantes admitidos a primer semestre en la sede Cali y las sedes regionales.
- Generar un flujo de aprobación o negación de los documentos entregados por los estudiantes.
- Notificar al estudiante vía correo electrónico acerca de de la aprobación o negación de los documentos entregados.
- Permitir que los documentos que sean solicitados cada período sean configurados

por el usuario administrador.

- Permitir configurar las fechas del proceso, fechas de aprobación y las fechas de extemporaneidad para cada sede por período.
- Permitir que los estudiantes suban en una segunda oportunidad solo los documentos que no fueron aprobados.
- Permitir que el usuario de registro académico realice el proceso de subida de archivos por un determinado estudiante.

8. Objetivos

8.1. Objetivo general

Desarrollar un sistema de gestión de documentos electrónicos para facilitar los procesos de entrega de documentos de los admitidos y la gestión documental en el Área de Registro Académico.¹

8.2. Objetivo específico

- Realizar la toma y análisis de requerimientos del Sistema de Gestión de Documentos Electrónicos de acuerdo a las necesidades del Área de Registro Académico.
- Diseñar y desarrollar un módulo que permita realizar el proceso de carga de documentos por parte de los estudiantes admitidos y el flujo de aprobación para revisar y validar dichos documentos.
- Diseñar y desarrollar un módulo que permita cargar y gestionar los documentos digitalizados, los cuales deben ser almacenados de acuerdo con la información del Sistema de Registro Académico(SRA).
- Realizar las pruebas del funcionamiento del Sistema de Gestión de Documentos Electrónicos
- Capacitar a los usuarios que hacen parte de los procesos realizados por la aplicación.

¹ Los documentos que serán gestionados por el sistema son: diplomas y/o actas de grados, libreta militar, documentos de identificación, fichas académicas, tutelas, entre otros. Estos documentos estarán digitalizados en formato PDF, además de una fotografía en formato PNG.

9. Resultados esperados

Objetivo Específico	Resultado Esperado	Resultado
Realizar la toma y análisis de requerimientos del Sistema de Gestión de Documentos Electrónicos de acuerdo a las necesidades del Área de Registro Académico.	Actas de reunión, Lista de Producto (<i>Product Backlog</i>), Diagrama de procesos(BPM)	18 Anexos- No. 1 14.1.2 Product Backlog 14.1.3 diagrama de procesos
Diseñar y desarrollar un módulo que permita realizar el proceso de carga de documentos por parte de los estudiantes admitidos y el flujo de aprobación para revisar y validar dichos documentos.	Diagramas de caso de uso, clases, modelo entidad relación, lista de Pendientes del Sprint (<i>Sprint Backlog</i>). Código fuente y versión ejecutable.	14.1.1 Diagrama de caso de usos 14.2.5 Diseño datos 14.2.6 Sprints 18 Anexos - No. 8
Diseñar y desarrollar un módulo que permita cargar y gestionar los documentos digitalizados, los cuales deben ser almacenados de acuerdo con la información del Sistema de Registro Académico(SRA).	Diagramas de caso de uso, clases, modelo entidad relación, lista de Pendientes del Sprint (<i>Sprint Backlog</i>). Código fuente y versión ejecutable.	14.1.1 Diagrama de caso de usos 14.2.5 Diseño datos 14.2.6 Sprints 18 Anexos - No. 8
Realizar las pruebas del funcionamiento del Sistema de Gestión de Documentos Electrónicos	Documento de especificación de pruebas y resultados.	18 Anexos - No. 5 14.7 Pruebas del sistema
Capacitar a usuarios que hacen parte de los procesos realizados por la aplicación.	Actas de asistencia y carta de aprobación.	15.4 Capacitaciones 18 Anexos - No. 6 / No. 7

Tabla 3: Objetivos específicos vs resultados esperados

10. Alcance de la pasantía.

10.1. Incluye

En el proceso de desarrollo de software estará enmarcado únicamente en los objetivos y resultados esperados que han sido planteados y se va a obtener como producto final las implementaciones de los dos módulos requeridos por el Área de Registro Académico, estos serán el módulo de gestión de documentos electrónicos, y entrega de documentos, para ello se tendrá en cuenta los requerimientos que sean identificados en las etapas e iteraciones respectivas. Además de la implementación se tendrá los documentos correspondientes generados en las etapas de análisis, toma de requerimientos, diseño y en la socialización y capacitación del cliente y usuarios.

El entregable final será el producto de software compuesto por los requerimientos definidos y planificados exclusivamente en el tiempo estipulado de la pasantía, la cual tiene una duración de seis meses, es decir todos los requerimientos que sean identificados y no se encuentren planificados en las iteraciones que serán realizadas de acuerdo a la metodología no estarán dentro del alcance de la entrega final, asimismo los requerimientos que dependan de terceros, como la sincronización del Sistema de Registro Académico (SRA) y/o la disposición final en la granja de servidores de la Oficina de Informática y Telecomunicaciones(OITEL) no serán un requisito obligatorio dentro del marco de la pasantía y la entrega final.

En consecuencia de lo anteriormente mencionado, el producto final y su disposición será el ambiente de producción definido por la coordinación del Área de Registro Académico, en caso de que se tenga la disponibilidad del servidor de aplicaciones y las condiciones de infraestructura que permitan su adecuado funcionamiento, de lo contrario solo se entregará la aplicación instalada en un ambiente de pruebas y listo para su despliegue en producción, y el soporte y mantenimiento de la aplicación que sea requerido posterior a la entrega final no estará en el alcance de esta pasantía.

11. Antecedentes

El Archivo General de la Nación (AGN) es un establecimiento público del orden nacional encargado de formular, orientar y controlar la Política Archivística, coordinar del Sistema Nacional de Archivos y la Red Nacional de Archivo(**Archivo General de la Nación, 2016**). De acuerdo a las políticas e iniciativas del Gobierno Nacional y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones(Mintic), tales como Gobierno en Linea, Cero Papel (**Colombia, 2012**) y el decreto 2906 de 2012 conocido como ley antitramite, se ha impulsado en Colombia y en las entidades públicas el uso de las nuevas tecnologías para garantizar el buen gobierno y la eficiencia administrativa.

La AGN ha sido la responsable de la homogenización, estandarización y formulación de lineamientos para la gestión de documentos electrónicos, mediante la adecuada aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, por esta razón ha divulgado una serie de conceptos técnicos que tienen como objetivo instruir a las personas involucradas en la administración pública en el desarrollo de software para cumplir con los objetivos establecidos por el gobierno. De esta forma, La AGN ha sugerido el uso de los siguientes sistemas de gestión de documentos electrónicos de archivo:

Alfresco: es un sistema de administración de contenidos de código fuente libre, desarrollado en Java, basado en estándares abiertos y de escala empresarial para sistemas operativos tipo Windows, Unix Solaris y algunas versiones de Linux. Alfresco desarrolla, comercializa y hace disponibles tres versiones del producto. Alfresco Community Edition, Es software libre, con licencia LGPL de código abierto y estándares abiertos; Alfresco Enterprise Edition, se distribuye bajo licencia de código abierto y estándares abiertos, con la posibilidad de soporte comercial y propietario a escala empresarial y Alfresco Cloud Edition, es la versión SaaS o Software como Servicio de Alfresco. (**Wikipedia, 2016**)

Orfeo: es un sistema de gestión documental y de procesos desarrollado inicialmente por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) en Colombia, licenciado como

software libre bajo licencia GNU/GPL para compartir el conocimiento y mantener la creación colectiva. ORFEO permite incorporar la gestión de los documentos a los procesos de la cualquier organización, automatizando procedimientos, con importantes ahorros en tiempo, costos y recursos tales como toners de impresora, papel, fotocopias, entre otros, así como el control sobre los documentos. Además de la SSPD, ORFEO está siendo utilizado y/o implementado por más de 23 entidades que reúnen ya más de 5000 usuarios y está siendo estudiado su uso por parte de entidades y organizaciones en otras partes del mundo, gracias a su filosofía de Software Libre.

(Orfeolibre)

El Área de Registro Académico desea desarrollar un sistema de gestión de documentos electrónicos a la medida de las necesidades de la dependencia y que cumpla con todas las especificaciones que permitan la compatibilidad con los sistemas de información que son la base para el funcionamiento del Sistema de Registro Académico(SRA) existente en la Universidad del Valle y que es usado por toda la comunidad universitaria. Por otra parte, la articulación que debe realizar la aplicación para incluir al Sistema de Regionalización y las nueve sedes que lo conforman, es un punto fuerte a desarrollar, ya que, se debe implementar una estrategia conocida como flujo de aprobación, la cual ya ha sido usada en pasados procesos para centralizar las actividades de la sede principal Cali y el Sistema de Regionalización.

De esta forma, el Área de Registro Académico ha decidido emprender el proyecto de digitalización de archivos y recepción de documentos basado en la experiencia del funcionamiento de los procesos que han ejecutado por muchos años, y las necesidades propias que existen por la tecnología que usa actualmente el área y la Universidad del Valle.

12. Marco de referencia

12.1. Glosario

Archivística: Disciplina que trata los aspectos teóricos, prácticos y técnicos de los archivos. (AGN, 2006)

Capturas de documentos de archivos: Registro y salvado —fijado de manera sintácticamente estable en un medio de almacenamiento digital no volátil— de una instanciación o estado particular de objetos digitales internos o externos elaborados por un creador en un sistema de creación de documentos de archivo de acuerdo con las especificaciones de actividades, procedimientos documentales y privilegios integrados emanados por ese creador. (InterPares, 2010)

Conservación digital: Acciones tomadas para anticipar, prevenir, detener o retardar el deterioro del soporte de obras digitales con objeto de tenerlas permanentemente en condiciones de usabilidad, así como la estabilización tecnológica, la reconversión a nuevos soportes, sistemas y formatos digitales para garantizar la trascendencia de los contenidos. (InterPares, 2010)

Copia de seguridad: Copia de un documento realizada para conservar la información contenida en el original en caso de pérdida o destrucción del mismo. (Colombia, 2006)

Digitalización: Técnica que permite la reproducción de información que se encuentra guardada de manera analógica (Soportes: papel, video, cassettes, cinta, película, microfilm y otros) en una que sólo puede leerse o interpretarse por computador. (Colombia, 2006)

Documento: Información registrada, cualquiera que sea su forma o el medio utilizado. (AGN, 2006)

Documento electrónico: Es la información generada, enviada, recibida, almacenada o comunicada por medios electrónicos, ópticos o similares. **(Colombia,2012)**

Full Stack developer: Es un desarrollador que tiene dominio de muchas capas y poseedor de un interés genuino en toda la tecnología de software. **(Laurence, 2012)**

Gestión documental: Conjunto de actividades administrativas y técnicas, tendientes a la planificación, manejo y organización de la documentación producida y recibida por las entidades, desde su origen hasta su destino final con el objeto de facilitar su utilización y conservación. **(Colombia,2006)**

Gobierno en línea: El Gobierno Electrónico o en línea se define como el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para mejorar los servicios e información ofrecidos a los ciudadanos, aumentar la eficiencia y eficacia de la gestión pública e incrementar la transparencia del sector público y la participación ciudadana. **(Colombia, 2012)**

Iniciativa cero papel: El concepto de oficinas Cero Papel u oficina sin papel se relaciona con la reducción ordenada del uso del papel mediante la sustitución de los documentos en físico por soportes y medios electrónicos. Es un aporte de la administración electrónica que se refleja en la creación, gestión y almacenamiento de documentos de archivo en soportes electrónicos, gracias a la utilización de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. La oficina Cero Papel no propone la eliminación total de los documentos en papel. La experiencia de países que han adelantado iniciativas parecidas ha demostrado que los documentos en papel tienden a convivir con los documentos electrónicos ya que el Estado no puede negar a los ciudadanos, organizaciones y empresas la utilización de medio físicos o en papel. **(Colombia, 2012)**

12.2. Marco teórico

12.2.1. Lenguajes de programación

- a) **CSS:** Hoja de estilo en cascada o CSS (siglas en inglés de cascading style sheets) es un lenguaje usado para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML (y por extensión en XHTML). El World Wide Web Consortium(W3C) es el encargado de formular la especificación de las hojas de estilo que servirán de estándar para los agentes de usuario o navegadores. **(Wikipedia, 2016)**
- b) **JavaScript:** Es un lenguaje de programación, leve, interpretado, orientado a objetos, basada en prototipos y en first-class functions (funciones de primera clase), más conocida como el lenguaje de script de la web. También se utiliza en otros entornos como node.js y apache CouchDB.**(Azoze Castillo, 2015)**
- c) **PHP:** Preprocesador de hipertexto (siglas en inglés *Hypertext Preprocessor*) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. **(The PHP Documentation Group,2016)**

Htm: lenguaje de marcas de hipertexto (siglas en inglés de HyperText Markup Language), hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web. Es un estándar que sirve de referencia del software que conecta con la elaboración de páginas web en sus diferentes versiones, define una estructura básica y un código (denominado código HTML) para la definición de contenido de una página web, como texto, imágenes, videos, juegos, entre otros. **(Wikipedia,2016)**

- d) **UML:** El Lenguaje de Modelamiento Unificado (siglas en inglés de Unified Modeling Language) es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar y documentar cada una de las partes que comprende el desarrollo de software. UML entrega una forma de modelar

cosas conceptuales como lo son procesos de negocio y funciones de sistema, además de cosas concretas como lo son escribir clases en un lenguaje determinado, esquemas de base de datos y componentes de software reusables. (Castillo, 2006)

12.2.2. Tecnologías de implementación

- a) **Ajax:** Significa “Asynchronous JavaScript and XML” o Javascript Asíncrono y XML, pero en la práctica también es posible utilizar objetos con notación JSON(Javascript Object Notation), al revés de XML. El gran concepto de AJAX es permitir que el cliente se comunique con el servidor a través de request, que es realizado en segundo plano, sin recargar la página, uniendo de manera efectiva y eficiente la tecnología cliente-side con la tecnología server-side y potencializando la comunicación. (Azoye Castillo, 2015)
- b) **Jquery:** jQuery es una biblioteca rápido, pequeño y rico en funciones de JavaScript. Hace cosas como la manipulación y recorrido de documentos HTML recorrido y la manipulación, manejo de eventos, animación, y Ajax mucho más simple con un API fácil de usar que funciona a través de una multitud de navegadores. Con una combinación de versatilidad y capacidad de ampliación, jQuery ha cambiado la forma en que millones de personas escriben JavaScript.(Jquery, 2016)
- c) **Symfony:** Symfony es un framework PHP de tipo full-stack construido con varios componentes independientes creados por el proyecto Symfony. Symfony es un proyecto PHP de software libre que permite crear aplicaciones y sitios web rápidos y seguros de forma profesional. (Eguiluz, 2016)
- d) **Doctrine:** es el hogar de varias bibliotecas de PHP centradas principalmente en el almacenamiento de base de datos y el mapeo de objetos. El núcleo de los proyectos es el Mapeador de Objeto Relacional (por su siglas en ingles Object Relational Mapper o ORM) y la capa de abstracción de la base de datos (DBAL). Doctrine se ha beneficiado

enormemente de los conceptos del ORM de Hibernate y los ha adaptado para ajustarse al lenguaje PHP. **(Doctrine Team, 2016)**

- e) **Postgres:** es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y con su código fuente disponible libremente. Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado y en sus últimas versiones no tiene nada que envidiarle a otras bases de datos comerciales. **(PosgreSql, 2016)**
- f) **Twig:** es un motor de plantillas para el lenguaje de programación PHP, soporta lenguaje de estilos HTML y CSS, también código Javascript.

12.3. Metodología

12.3.1. Scrum

Scrum es un marco de trabajo de procesos que ha sido usado para gestionar el desarrollo de productos complejos desde principios de los años 90. Scrum no es un proceso o una técnica para construir productos; en lugar de eso, es un marco de trabajo dentro del cual se pueden emplear varias técnicas y procesos. El marco de trabajo Scrum consiste en los Equipos Scrum, roles, eventos, artefactos y reglas asociadas. Cada componente dentro del marco de trabajo sirve a un propósito específico y es esencial para el éxito de Scrum y para su uso. Las reglas de Scrum relacionan los eventos, roles y artefactos, gobernando las relaciones e interacciones entre ellos. **(Schwaber K; Sutherland J, 2013)**

El equipo de Scrum (*Scrum Team*) está compuesto por el dueño del producto(*Product Owner*), el equipo de desarrollo(*Development Team*) y un Scrum Master. Los Equipos Scrum entregan productos de forma iterativa e incremental, de esta forma agregan mayor valor al producto a nivel de funcionalidad, que será revisada por los usuarios que usarán el sistema y que permite

una constante retroalimentación y mejoramiento. Scrum garantiza que cada entrega sea una versión más completa que la anterior, con más funcionalidades y utilidades.

Los eventos de Scrum están enmarcados dentro de cada Sprint, estos son definidos y ayudan a alcanzar los objetivos de las entregas, entre estos están: Reunión de Planificación de Sprint (*Sprint Planning Meeting*), Objetivo del Sprint (*Sprint Goal*), Scrum Diario (*Daily Scrum*), Revisión de Sprint (*Sprint Review*), Retrospectiva de Sprint (*Sprint Retrospective*) y para gestionar las actividades de esta metodología se tienen los siguientes artefactos: Lista de Producto (*Product Backlog*), Lista de Pendientes del Sprint (*Sprint Backlog*).

13. Presupuesto y cronograma de actividades

13.1. Cronograma de actividades

El proceso de desarrollo de software para este trabajo se encuentra definido bajo el modelo iterativo y el marco de trabajo escogido fue Scrum, de esta forma se han programado seis entregas durante el tiempo de duración de la pasantía, como se puede observar en la Ilustración 13.1: Cronograma de actividades.

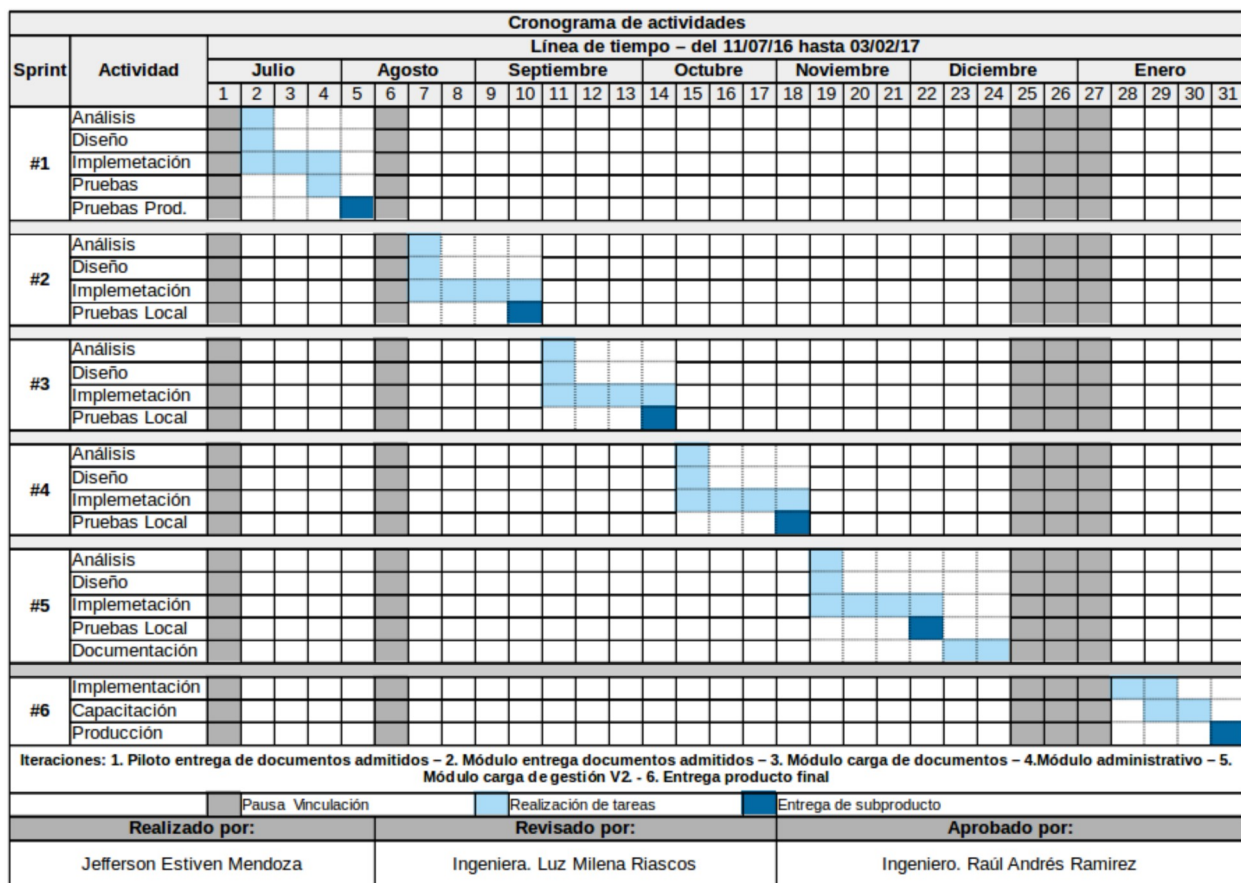


Ilustración 13.1: Cronograma de actividades

13.1.1. Actividades

Análisis y diseño: En esta actividad se realizarán los eventos que están definidos en la metodología Scrum como la reunión de Planificación del Sprint (*Sprint Planning Meeting*) y en ella serán establecidos los objetivos del próximo *Sprint* (*Sprint goal*).

Diseño: En esta actividad y a partir de la lista del producto y el objetivo del próximo *Sprint* se define la lista de pendientes(*Sprint Backlog*) y se empieza a realizar los diseños para realizar la implementación de las nuevas funcionalidades de la entrega definida en este nuevo Sprint.

Implementación: es esta actividad y a partir de la lista de pendientes(*Sprint Backlog*) se empieza a codificar la soluciones, funcionalidades y algoritmos que permitan alcanzar el objetivo del Sprint.

Pruebas local: en esta actividad se realizará la revisión del Sprint (*Sprint Review*), aquí se inspecciona el incremento y se adapta la lista del producto si fuese necesario , y la retrospectiva del Sprint (*Sprint Retrospective*) donde se comparte las dificultades u observación que permitan mejorar para el próximo Sprint. Además, en este punto se realiza la entrega del Sprint y el subproducto para a un ambiente de pruebas donde los usuarios tendrán la oportunidad de probar el sistema y dar la retroalimentación respectiva.

Pruebas en producción: se definió esta actividad exclusiva para este proyecto, ya que, dentro del desarrollo se debe atender los procesos con versiones de prueba piloto y así obtener un visión y reajustar los requerimientos y objetivos del producto de software deseado.

Documentación: en esta actividad se debe crear los manuales de usuario para los diferentes módulos que serán desarrollados.

Capacitación: en esta actividad se debe realizar una socialización del sistema y cada una de sus

funcionalidades, asimismo se debe explicar de manera detenida los roles y procesos a cada usuario.

Producción: Es la actividad final para este trabajo de pasantía, aquí se debe dejar lista la versión final del producto y su instalación en el entorno de producción.

13.2. Presupuesto

El presupuesto del proyecto está dividido en tres categorías, las cuales son: recurso humano, útiles de oficina y suministros varios, y dispositivos y equipo de computo. Los valores que han sido registrados corresponden a los valores reales del proyecto que fue formulado ante la Vicerrectoría Académica de la Universidad del Valle.

Categoría	Cantidad Horas	Valor de hora	Total
Monitor Digitalización de Archivos(mañana)	456	\$4.961	\$2'262.216
Monitor Digitalización de Archivos(tarde)	456	\$4.961	\$2'262.216
Desarrollador de software (pasante)	952	\$4.961	\$4'722.872
TOTAL			\$9'247.304

Tabla 4: Recurso Humano

Categoría	Cantidad	Total
Servidor PowerEdge T630 - Dell	1	\$12'100.000
Disco duro Toshiba Canvio Basics.	1	\$200.000
Fujitsu Image Scanner ScanSnap SV600	1	\$2'700.000
TOTAL		\$15'000.000

Tabla 5: Dispositivos y equipo de computo

Categoría	Total
Útiles de oficina, Suministros varios	\$6'100.000
Dispositivos y equipo de computo	\$15'000.000
Recurso Humano	\$9'247.304
TOTAL	\$35'347.304

Tabla 6: Costo total del proyecto

14. Desarrollo del trabajo

El Sistema de Gestión de Documentos Electrónicos se desarrolló exitosamente usando el marco de trabajo ágil Scrum, el cual brindó todas las herramientas necesarias para cumplir con los objetivos planteados inicialmente, pese a que, en su desarrollo se enfrentó a un conjunto de dificultades e inconvenientes, tales como, la complejidad de los procesos, la prontitud en la liberación de versiones funcionales, la comunicación con sistemas externos y el no tener un ambiente de producción definido.

A partir de lo anterior, los siguientes capítulos proponen describir cada una de las etapas que se llevaron a cabo en la construcción del sistema, como, la toma y análisis de requerimientos, el diseño de las arquitecturas del sistema, la implementación de cada uno de los módulos y sus funcionalidades, y la aplicación de las pruebas, además de los resultados obtenidos en los escenarios de despliegue en producción y las estrategias aplicadas en la solución de los problemas presentados.

14.1. Modelo de requerimientos

El Sistema de Gestión de Documentos Electrónicos fue creado en conjunto con los usuarios que componen el grupo de trabajo del Área de Registro Académico y que intervienen en los distintos procesos de recepción, actualización, almacenamiento y consulta de los archivos, se realizaron reuniones² y entrevistas para recolectar información acerca de las necesidades, deseos y propuestas que sirvieran como base para la construcción de un producto de software que cumpliera con los objetivos planteados en la definición del proyecto, este capítulo se describen los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, a través de las prácticas ágiles

² La referencia a los formatos de actas de reunión pueden ser consultadas en el anexo No. 1

propuestas por la metodología Scrum y otros artefactos usados para un mejor entendimiento de la definición del sistema.

14.1.1. Diagrama de caso de usos

El diagrama de casos de uso³ fue uno de los primeros artefactos usados en el desarrollo del sistema para identificar, clasificar y definir requerimientos y actores, además, de permitir la definición de una estructura modular para encapsular los procesos que serían administrados en el sistema.

Debido a la complejidad de estos procesos y las respectivas interacciones entre los módulos, fue necesario integrar este artefacto a la metodología de trabajo para permitir un mejor entendimiento del sistema y sus características al cliente, nuevos integrantes del grupo de desarrollo e interesados en conocer el trabajo que se estaba realizando en el Área de Registro Académico.

Por lo tanto, en la Ilustración 14.1: Diagrama de casos de uso, se aprecia la definición del **módulo de gestión documental** con los actores Deuda, Consulta, Cargador; el **módulo de administración** con el actor Administrador, Coordinador, Líder instancia; el módulo de **entrega de documentos** con los actores Coordinador, Líder instancia, Instancia 1, Instancia 2 y aspirante; y especial, las funcionalidades que posteriormente fueron convertidas en historias de usuario.

³ La referencia al diagrama de casos de uso puede ser consultado en el anexo No. 3

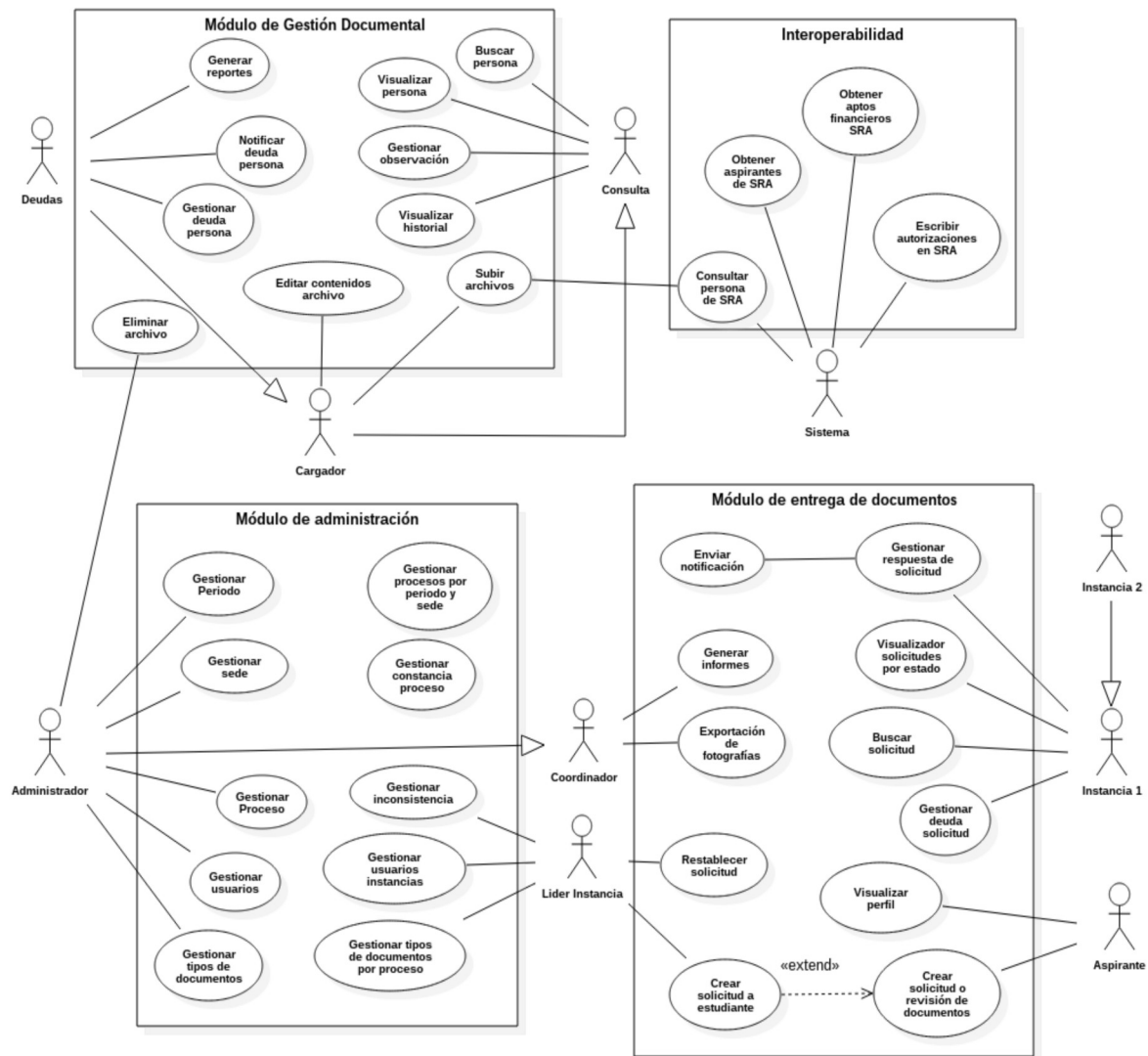


Ilustración 14.1: Diagrama de casos de uso

14.1.2. Product Backlog

El Product Backlog se usó para definir el conjunto de historias de usuarios⁴ que representan el producto final del sistema, además, debido a la estructura definida para este artefacto, permitió en todo momento conocer el estado del sistema y evaluar la complejidad del trabajo restante. Con referencia a lo anterior, y como se evidencia en la Ilustración 14.2 y la Ilustración 14.3, el sistema en su versión final estuvo constituido con un total de 36 historias de usuario, las cuales, tuvieron una mejor definición a medida que se avanzó en el desarrollo del proyecto. La estructura usada en su definición se ilustra en la Tabla 7: Definición de atributos del Product Backlog.

Como se mencionó en la sección anterior, la definición de las historias de usuario fue el resultado de un procedimiento de identificación de roles y funcionalidades a nivel modular, a través del diagrama de casos de uso, por consiguiente, esta forma de modelar los requerimientos se valida una vez se comienza a representar las interacciones de los usuarios, los módulos y la interoperabilidad con otros sistemas. De esta forma, el procedimiento realizado en la modelación de los requerimientos fue primero definir la funcionalidad como un caso de uso y posteriormente dividirla en historias de usuario de acuerdo con su complejidad.(West, 2009)

Definición de atributos del Product Backlog	
Atributo	Descripción
id	Identificador de la historia de usuario
Título	Nombre que representa la historia de usuario
Prioridad	Nivel de urgencia establecido por el cliente o usuario.
Puntos	Complejidad que tiene una historia de usuario para ser desarrollada.
Estado	El estado en que se encuentra la historia de usuario
Sprint	Sprint o al que pertenece la historia de usuario

Tabla 7: Definición de atributos del Product Backlog

4 La referencia a los formatos de historias de usuario pueden ser consultadas en el anexo No. 4



Sistema Para la Gestión de Documentos Electrónicos

Área de Registro Académico

Product Backlog

Id	Título	Prioridad	Puntos	Estado	Sprint
SD1	Subir archivos digitalizados	ALTA	40	REALIZADA	3
SD2	Gestionar Observación	MEDIA	10	REALIZADA	2
SD3	Visualizar Persona	MEDIA	40	REALIZADA	3
SD4	Buscar Persona	MEDIA	3	REALIZADA	4
SD5	Gestionar Usuario	BAJA	3	REALIZADA	5
SD6	Gestionar tipos de documentos	BAJA	3	REALIZADA	5
SD7	Gestionar deuda persona	BAJA	8	REALIZADA	4
SD8	Gestionar respuesta de solicitud	ALTA	13	REALIZADA	2
SD9	Visualizar solicitudes	MEDIA	3	REALIZADA	2
SD10	Segundo nivel de aprobación	ALTA	21	REALIZADA	1
SD11	Gestionar tipos de documentos por proceso	BAJA	8	REALIZADA	5
SD12	Gestionar periodo	BAJA	3	REALIZADA	5
SD13	Generar informes de solicitudes	MEDIA	8	REALIZADA	2
SD16	Gestionar solicitud de documentos	ALTA	21	REALIZADA	2
SD17	Visualizar perfil	ALTA	8	REALIZADA	1
SD20	Autenticación en el sistema	ALTA	2	REALIZADA	1
SD21	Autorización del aspirante	ALTA	3	REALIZADA	1
SD22	Visualizar persona e información	BAJA	13	REALIZADA	4

Ilustración 14.2: Versión final del Product Backlog

SD23	Visualizar persona y observaciones	BAJA	8	REALIZADA	4
SD24	Restablecer solicitud	ALTA	21	REALIZADA	2
SD25	Exportación de fotografías	MEDIA	5	REALIZADA	2
SD26	Gestionar Sede	BAJA	3	REALIZADA	5
SD27	Gestionar proceso	BAJA	3	REALIZADA	5
SD28	Eliminar archivo	BAJA	3	REALIZADA	4
SD29	Gestionar procesos por periodo y sede	BAJA	8	REALIZADA	5
SD31	Gestionar constancia proceso	BAJA	5	REALIZADA	5
SD33	Gestionar inconsistencias	BAJA	3	REALIZADA	5
SD34	Visualizar historial	BAJA	5	REALIZADA	3
SD35	Generar reportes de deuda	BAJA	8	REALIZADA	4
SD36	Notificar deuda persona	MEDIA	13	REALIZADA	4
SD37	Editar contenido archivo	BAJA	5	REALIZADA	4
SD39	Buscar solicitud	MEDIA	3	REALIZADA	2
SD40	Gestionar inconsistencia(deuda) solicitud	ALTA	13	REALIZADA	2
SD44	Autorización de funcionalidades	ALTA	3	REALIZADA	1
SD45	Descarga constancia automática	ALTA	3	REALIZADA	2
SD46	Marca de agua	ALTA	13	REALIZADA	4

Ilustración 14.3: Versión final del Product Backlog - 2da parte

14.1.3. diagrama de procesos

El Sistema de Gestión de Documentos Electrónicos definió sus requerimientos con base en el diagrama de casos de uso (ver Ilustración 14.1) y en él, se puede apreciar la definición de los módulos que fueron identificados de acuerdo con los procesos de la organización, entre ellos el proceso de entrega de documentos de admitidos y/u otros, el cual, es un proceso que tiene un alto grado de complejidad por el gran número de estudiantes y el tiempo reducido para su atención.

Debido a lo anterior, lo primero que se realizó fue identificar y entender la forma como se realizaba dicho proceso, y cuáles habían sido las soluciones en los últimos periodos académicos en la universidad para atender su complejidad, y se encontró que el SRA tenía un módulo con la

implementación de la funcionalidad de recepción de archivos a través de la web, pero esta no era suficiente para atender la densidad de este proceso.

En consecuencia, se decidió realizar un nuevo diseño del proceso, teniendo en cuenta los escenarios, el volumen de usuarios, la facilidad de revisión y atención, con la finalidad de construir un flujo de actividades mucho más eficiente y como se evidencia en la Ilustración 14.4, con un inicio del flujo por parte del aspirante, el flujo de aprobación en dos niveles operados por las instancias 1 y 2, y la interacción continua entre los actores del sistema y la finalización de este flujo cuando los documentos del aspirante se aprobaran de forma definitiva⁵.

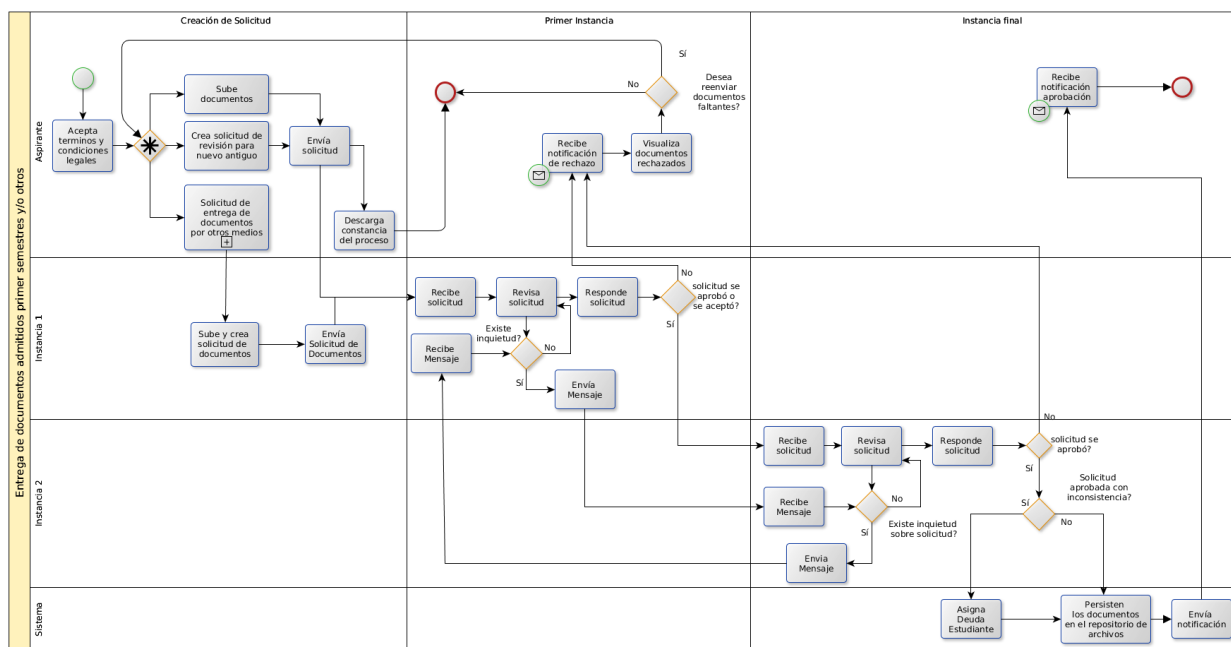


Ilustración 14.4: Diagrama de procesos entrega de documentos admitidos y/o otros

⁵ La referencia al diagrama de procesos pueden ser consultadas en el anexo No. 2

14.2. Modelo de diseño

14.2.1. Diseño de la arquitectura

El Sistema de Gestión de Documentos Electrónicos se construyó bajo el modelo de arquitectura Cliente – Servidor usada en el desarrollo de aplicaciones web, en donde se establece una instancia de la aplicación en el servidor de aplicaciones y a través de éste, los clientes realizan peticiones y reciben respuestas a ellas, este es el simple modelo en el que está basado Symfony 2, el cual, fue la plataforma seleccionada para la implementación del sistema, y ella está basada en el protocolo de peticiones http, en efecto este modelo puede ser observado en la Ilustración 14.5, donde se puede observar el diagrama que representa la estructura interna del framework y la implementación implícita del Modelo Vista Controlador.

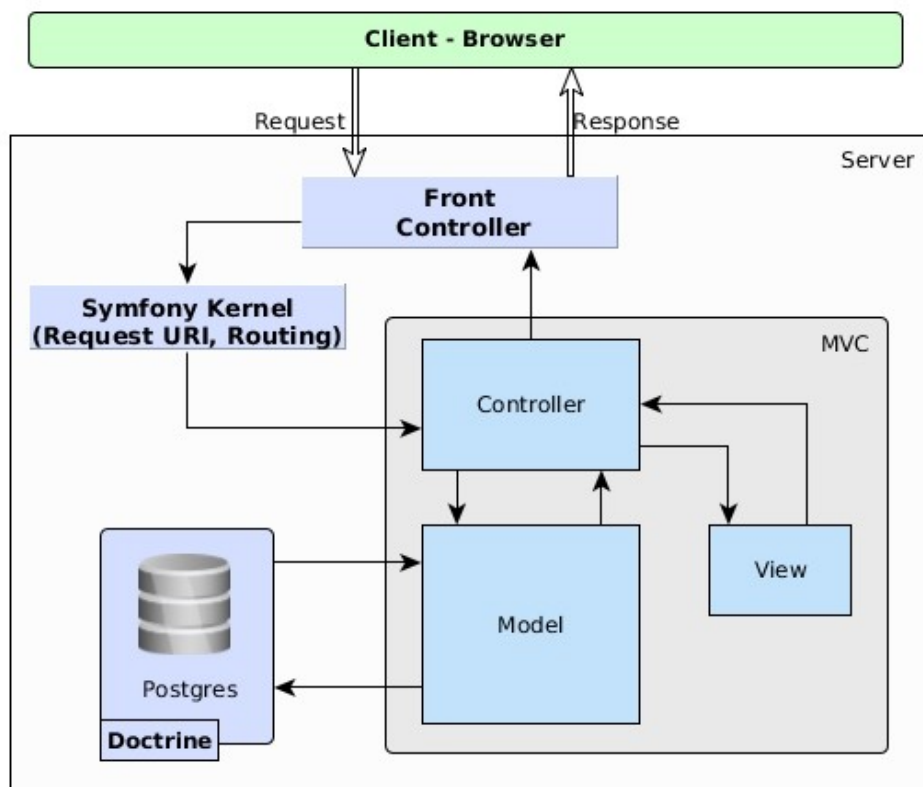


Ilustración 14.5: Arquitectura del sistema

14.2.2. Módulos

El Sistema de Gestión de Documentos Electrónicos por su complejidad y al manejar varios procesos del Área de Registro Académico, siempre tuvo una visión modular que permitió dividir el problema en diferentes soluciones, de esta forma, fueron identificados los siguientes módulos:

- **Módulo de entrega de documentos de admitidos y/u otros:** Permite recepción de documentos de los admitidos a primer semestre con un procedimiento de revisión y aprobación en dos instancias que permite rechazar un documento y enviar notificaciones para su corrección.
- **Módulo de gestión documental:** Permite administrar los documentos que han sido digitalizados y cargados e integra con los documentos que son recibidos en las entregas de admitidos a primer semestre.
- **Módulo de administración:** Permite la configuración los procesos manejados en el sistema y la administración de las entidades básicas.
- **Módulo de interoperabilidad:** Esta diseñado para realizar la comunicación entre el sistema desarrollado y el SRA.

De esta forma, se definió el diagrama de bloques, el cual, es un artefacto que permite representar la organización del sistema a nivel modular y cada una de las interacciones que se llevan a cabo a nivel de funcionamiento e interoperabilidad.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente y como se observa en la Ilustración 14.6: Diagrama de interacción entre módulos, se definió los módulos internos, los cuales constituyen la capa del negocio del sistema y en él se encuentran los módulos que fueron implementados.

Por otra parte, también se observa la relación que existe entre los módulos internos y el módulo de comunicación externa, el cual constituye un diseño de como debería ser la interoperabilidad con el Sistema de Registro Académico.

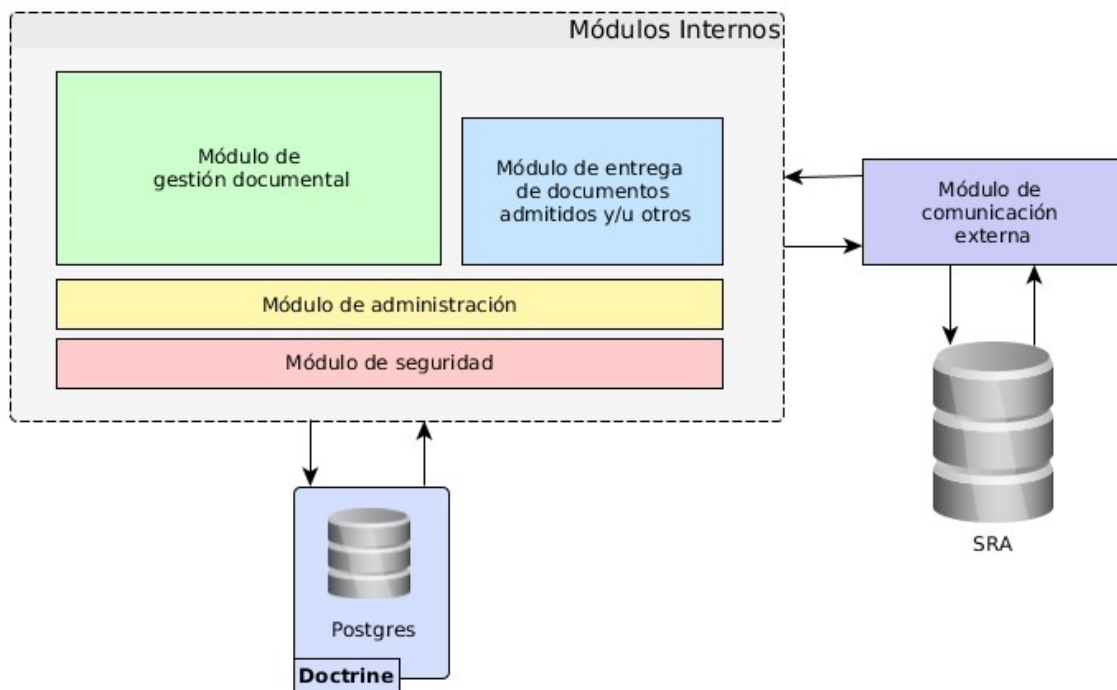


Ilustración 14.6: Diagrama de interacción entre módulos

Nota: El módulo de seguridad definido dentro del conjunto del módulo interno es una representación implícita que otorga el Framework Symfony 2, por esta razón no es mencionada como una implementación directa en el sistema.

Por otra parte, el módulo de comunicación externa no pudo ser implementado en el desarrollo de este sistema, debido a decisiones técnico-administrativas tomadas por la Oitel, por esta razón, dicha interoperabilidad es mencionada como recomendación en el capítulo 16. Recomendaciones.

14.2.3. Interacción entre módulos de Carga de documentos y Gestión documental

La Interacción entre módulos de Carga de documentos y Gestión documental permite entender la estrategia que fue diseñada para manipular los distintos flujos de entrada y salida de los procesos implementados en el sistema, de esta forma, la Ilustración 14.7, representa la implementación de los módulos, su esquema de almacenamiento, sus interacciones y la manera como interactúan. El módulo de aprobación de archivos fue diseñado entendiendo la complejidad del proceso de entrega de documentos de admitidos y/u otros, y la identificación de dificultades técnicas y de infraestructura que permitieron que el sistema se preparara para operar en situaciones especiales.

Una ejemplificación de esto, son los ambientes en producción que no estuvieron definidos, en donde la instalación y despliegue se realizaron en servidores diferentes y de forma temporal, por esa razón, en este diseño no existe dependencia con el repositorio principal donde se encuentran los archivos que ya han sido aprobados en períodos académicos anteriores. Por lo tanto, este diseño permite que el módulo trabajara de forma independiente en niveles de lógica del negocio y capa de persistencia que garantizan la comunicación y el funcionamiento junto con los diferentes módulos implementados en el sistema.

Por otra parte, el diseño del módulo de gestión documental es un esquema que en su concepto carece de complejidad con respecto al modelo mencionado anteriormente, porque en su definición y como es evidente en la Ilustración 14.7, el flujo de entrada, procesamiento y salida funciona en un escenario ideal. Sin embargo, este modelo al tener control del repositorio de archivos principal es el más importante, debido a que, es el encargado de realizar la integración con la salida que produce el modelo mencionado anteriormente, y además debe garantizar el correcto funcionamiento del esquema de almacenamiento.

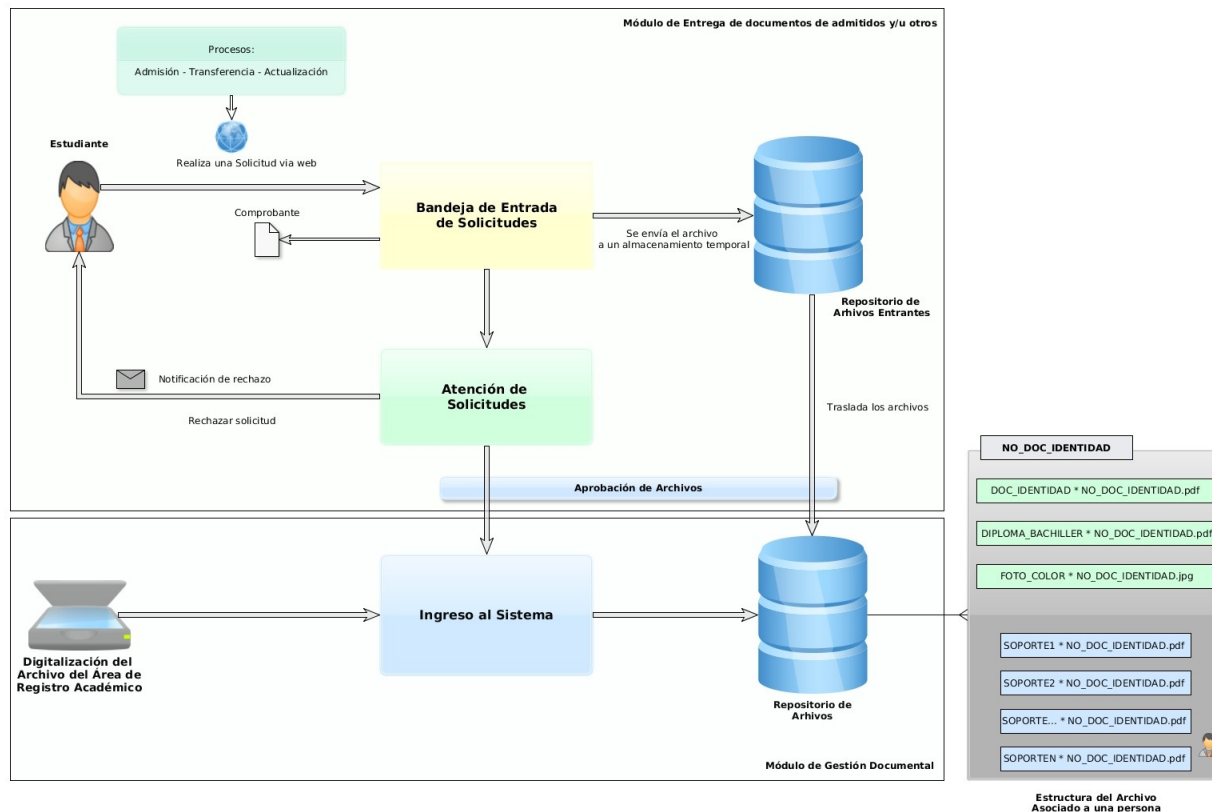


Ilustración 14.7: Interacción entre módulos de Carga de documentos y Gestión documental

14.2.4. Esquema de almacenamiento

El esquema de almacenamiento en un sistema de gestión documental es una de las decisiones más importante que debe tomarse tanto a nivel gerencial, como a nivel técnico, debido a que, se debe garantizar que los archivos que se están almacenando se organicen de tal forma que permitan garantizar su integridad y disponibilidad.

De esta forma, se tomó la decisión de crear un esquema de almacenamiento basado en personas, es decir un expediente electrónico que esté compuesto con los archivos de un estudiante desde el inicio hasta el fin de su vida universitaria, sin importar el número de programas que ha cursado y

teniendo como única identificación el número de documento de identidad.

De acuerdo con lo anterior, implementar este esquema de almacenamiento con las condiciones existentes en la universidad comprendía un alto nivel de dificultad técnico, debido a la existencia de diferentes flujos de entrada para el sistema, como el archivo físico que debía ser digitalizado y la entrega de documentos de admitidos, en consecuencia se diseñó un esquema con dos estándares de almacenamiento.

Los estándares de almacenamiento permiten tener diferentes flujos de entrada, manejar diferentes tipos de documentos archivísticos y soportar diferentes tipos de procesos académico-administrativos, por esta razón y como se evidencia en la Ilustración 14.8, en el sistema se definió un esquema de almacenamiento con dos estándares denominados Estándar Oitel y Soporte-N.

- a) Estándar Oitel: permite nombrar los archivos de acuerdo con el tipo documental de forma individual y es usado para la recepción del documento de identidad, diploma o acta de grado y fotografía, para ilustrar esta situación, una persona con el número de identificación No. 12345 tendría el siguiente expediente electrónico:

12345

- DOC_IDENTIDAD***12345**.pdf
- DIPLOMA_BACHILLER***12345**.pdf
- FOTO_COLOR***12345**.pdf

Lo expuesto anteriormente, es un modelo de nombramiento que había sido implementado por la Oitel, por esta razón, y para garantizar el principio de unicidad fue acogido en el sistema y usado a través del proceso de entrega de documentos de admitidos y/u otros.

Nota: Los tipos de documentos mencionados anteriormente fueron solicitados por

políticas de la universidad en los procesos de admisión a primer semestre y transferencia, sin embargo, el sistema está en la capacidad de solicitar cualquier tipo de documento en un proceso determinado.

- b) Estándar Soporte-N: permite nombrar los archivos incrementalmente de acuerdo con el orden en que sea digitalizado y cargado en el sistema, y su característica principal es que en él, se pueden almacenar diferentes tipos de documentos por archivo.

Este mecanismo fue diseñado como estrategia ágil para realizar la digitalización del archivo del Área de Registro Académico, debido a su gran volumen y los diferentes tipos de documentos que pueden encontrarse en el expediente de una persona.

Para ejemplificar esto, una persona con número de identificación No.12345 tendría el siguiente expediente electrónico:

12345

- SOPORTE1***12345**.pdf {cédula, diploma de grado}
- SOPORTE2***12345**.pdf {ficha académica, libreta militar}
- SOPORTE...***12345**.pdf {...}
- SOPORTEN***12345**.pdf {N-tipos de documentos}

**Estructura del Archivo
Asociado a una persona**



- Archivos entregados por admitidos
- Archivos digitalizados del Área de Registro Académico

Ilustración 14.8: Esquema de almacenamiento

14.2.5. Diseño datos

El modelo relacional de la base de datos fue diseñado a partir de los requerimientos representados como historias de usuario y su clasificación por módulos (ver 14.2.2 Módulos), lo cual significó, que su construcción se realizara de forma incremental a medida que se mejoró la definición de los requerimiento, de esta forma, y como se evidencia la clasificación de las entidades por módulos en Ilustración 14.9: Modelo Relacional.

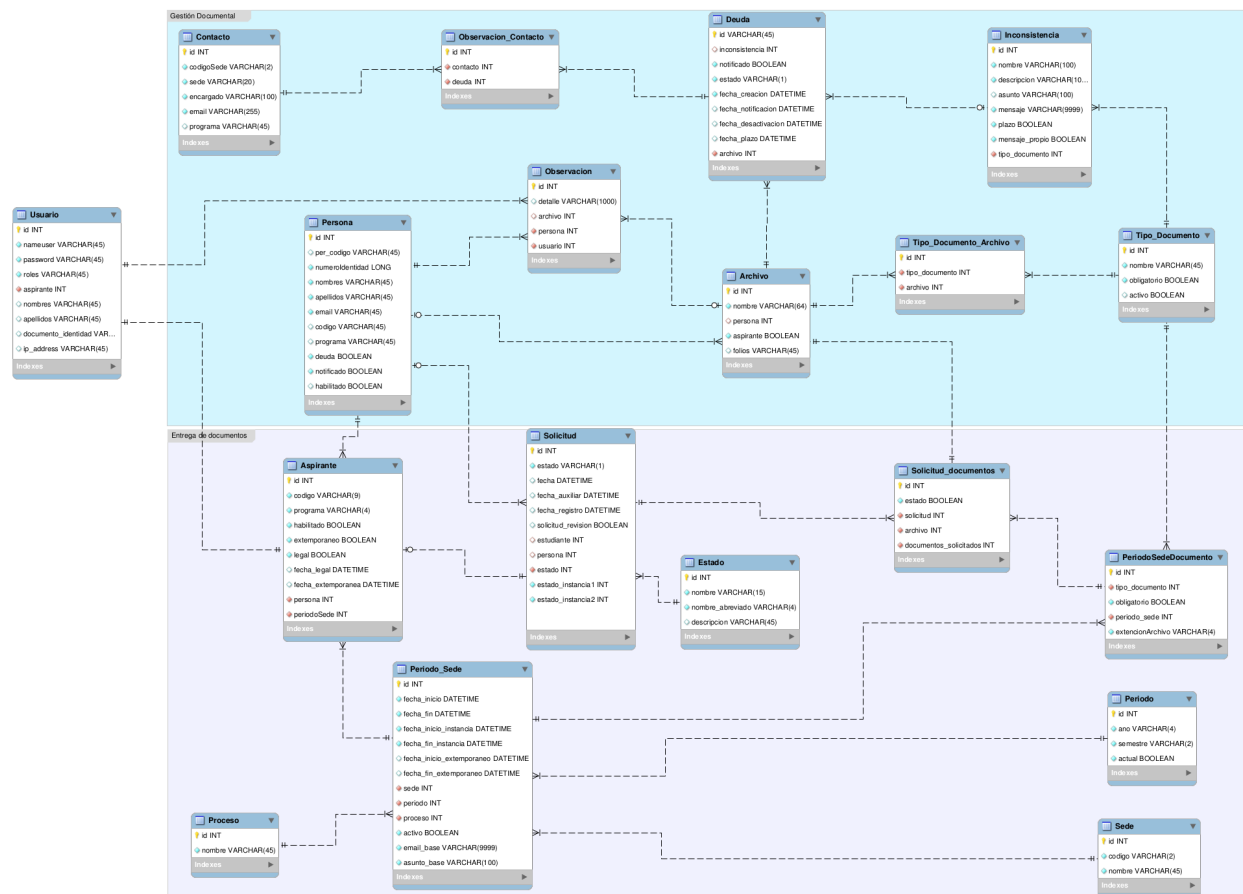


Ilustración 14.9: Modelo Relacional

14.2.6. Sprints

Los Sprints son una de las prácticas ágiles más importantes para el desarrollo de un producto de software, que permiten construir el sistema de forma incremental, realizar la entrega de un producto potencialmente entregable y realizar una mejor definición de los requerimientos a medida que se recibe la retroalimentación por parte del cliente y los usuarios.

Por las consideraciones anteriores, que el producto de software se adaptara a las necesidades de los procesos, los usuarios y la organización, de esta manera, se logró la entrega de dos versiones funcionales, el lanzamiento de dos versiones del producto a nivel de producción y la versión final

que se encuentra en funcionamiento, para más información de los resultados obtenidos consultar el capítulo 15. Resultados en producción.

De esta forma, a continuación se realiza la descripción de los sprints usados en la construcción del sistema y las características funcionales más importantes que dieron valor a cada uno de los incrementos entregados:

a) Sprint 1 – Entrega de documentos

La iteración No. 1 fue la implementación de las primeras historias de usuario del sistema, donde se quiso construir una versión inicial para atender el proceso de entrega de documentos de admitidos del período académico Agosto-Diciembre de 2016 como una prueba piloto para evaluar la viabilidad del proyecto a mayor escala.

A partir de lo anterior, el primer lanzamiento permitió la implementación de la recepción de los documentos de 937 admitidos, el flujo de aprobación en dos instancias, notificación de inconsistencias y generación de reportes.



Sistema Para la Gestión de Documentos Electrónicos

Área de Registro Académico

Sprint: Entrega de documentos

Iteración No. 1

Nombre	Entrega de documentos	Iteración No.	1
Duración	4 semanas	Puntos	90
Fecha de Inicio	05 de Jul de 2016	Fecha de Finalización	29 de Jul de 2016
Objetivo del sprint	Desarrollo del módulo de entrega de documentos y despliegue en producción para atender el proceso de la oficina de Matrícula Académica y Programación del Área de Registro Académico entre el 1 al 3 de agosto de 2016.		

Sprint Backlog				
Id	Título	Prioridad	Estado	Puntos
SD10	Segundo nivel de aprobación	ALTA	REALIZADA	21
SD17	Visualizar perfil	ALTA	REALIZADA	8
SD44	Autorización de funcionalidades	ALTA	REALIZADA	3
SD21	Autorización del aspirante	ALTA	REALIZADA	3
SD20	Autenticación en el sistema	ALTA	REALIZADA	2

Ilustración 14.10: Iteración 1 – Entrega de Documentos

b) Sprint 2 – Entrega de documentos v2

La iteración No. 2 tuvo como objetivo implementar todas la funcionalidades necesarias para hacer más eficiente el proceso de entrega de documentos de admitidos, de acuerdo con la retroalimentación recibida por parte de los usuarios que realizaron el proceso anterior, a través de la primera versión del sistema.

A partir de lo anterior, se realizó un rediseño de la interfaz gráfica de usuario, se mejoró el procedimiento de carga de documentos, se agregó funcionalidades como, búsqueda de solicitudes, gestión de observaciones, gestión de deudas, restablecimiento de solicitudes, modificación de plazos y descarga automática de constancias.

La iteración 1 y 2, en efecto son un caso de éxito para representar el objetivo que tiene un sprint al realizar un incremento funcional de una versión previa, por esta razón, y como se observa en la Ilustración 14.10 y la Ilustración 14.11, la implementación de este módulo es uno de los logros más destacables en el desarrollo del sistema.



Universidad

del Valle

Sistema Para la Gestión de Documentos Electrónicos

Área de Registro Académico

Sprint: Entrega de documentos v2

Iteración No. 2

Nombre	Entrega de documentos v2	Iteración No.	2	
Duración	4 semanas	Puntos	89	
Fecha de Inicio	16 de Aug de 2016	Fecha de Finalización	09 de Sep de 2016	
Objetivo del sprint	Mejorar el módulo de entrega de documentos de acuerdo con la experiencia obtenida en el proceso atendido con la versión liberada en producción.			

Sprint Backlog				
Id	Título	Prioridad	Estado	Puntos
SD16	Gestionar solicitud de documentos	ALTA	REALIZADA	21
SD24	Restablecer solicitud	ALTA	REALIZADA	21
SD40	Gestionar inconsistencia(deuda) solicitud	ALTA	REALIZADA	13
SD8	Gestionar respuesta de solicitud	ALTA	REALIZADA	13
SD2	Gestionar Observación	MEDIA	REALIZADA	10
SD13	Generar informes de solicitudes	MEDIA	REALIZADA	8
SD25	Exportación de fotografías	MEDIA	REALIZADA	5
SD45	Descarga constancia automática	ALTA	REALIZADA	3
SD9	Visualizar solicitudes	MEDIA	REALIZADA	3
SD39	Buscar solicitud	MEDIA	REALIZADA	3

Ilustración 14.11: Iteración 2 – Entrega de documentos v2

c) Sprint 3 – Gestión documental 1

La iteración No. 3 tuvo como objetivo implementar la base del módulo de gestión de documental, la cual, fue definida como el punto vertebral del producto, debido a que los flujos de entradas descritos en la sección 14.2.3 Interacción entre módulos de Carga de documentos y Gestión documental convergían en el flujo del proceso de este módulo y el

repositorio de archivos principal.

De esta forma se implementó las funcionalidades de subida de archivos bajo los dos estándares de almacenamiento (ver sección 14.2.4), la visualización del perfil de una persona tanto con los documentos de la digitalización del archivo del Área de Registro Académico, como los archivos de la entrega de documentos de admitidos.

Finalmente, este sprint debido a su complejidad se caracterizó más por la implementación de la arquitectura, la operatividad de los esquemas de almacenamiento, la integración con el módulo de entrega de documentos de admitidos y la lógica del negocio, que por ser una entrega funcional.



Sistema Para la Gestión de Documentos Electrónicos

Área de Registro Académico

Sprint: Gestión Documental

Iteración No. 3

Nombre	Gestión Documental	Iteración No.	3
Duración	4 semanas	Puntos	93
Fecha de Inicio	26 de Sep de 2016	Fecha de Finalización	21 de Oct de 2016
Objetivo del sprint	Desarrollar la base del módulo que permita cargar y gestionar los documentos digitalizados.		

Sprint Backlog				
Id	Título	Prioridad	Estado	Puntos
SD1	Subir archivos digitalizados	ALTA	REALIZADA	40
SD3	Visualizar Persona	MEDIA	REALIZADA	40
SD34	Visualizar historial	BAJA	REALIZADA	5

Ilustración 14.12: Iteración 3– Gestión Documental

d) Sprint 4 – Gestión Documental 2

La iteración No. 4 tuvo como objetivo realizar la implementación final del módulo de gestión documental a partir de la entrega del anterior sprint, en la cual, se agregó todas

las funcionales descritas en la Ilustración 14.13.

En esta iteración se puede apreciar la implementación de las funcionalidades para la manipulación de los archivos, la búsqueda de personas, la administración de deudas y sus notificaciones, y la visualización completa del perfil de una persona.



Sistema Para la Gestión de Documentos Electrónicos

Área de Registro Académico

Sprint: 2 - Gestión documental

Iteración No. 4

Nombre	2 - Gestión documental	Iteración No.	4
Duración	4 semanas	Puntos	74
Fecha de Inicio	24 de Oct de 2016	Fecha de Finalización	11 de Nov de 2016
Objetivo del sprint	Desarrollar la versión definitiva del módulo que permita cargar y gestionar los documentos digitalizados.		

Sprint Backlog				
Id	Título	Prioridad	Estado	Puntos
SD36	Notificar deuda persona	MEDIA	REALIZADA	13
SD22	Visualizar persona e información	BAJA	REALIZADA	13
SD46	Marca de agua	ALTA	REALIZADA	13
SD23	Visualizar persona y observaciones	BAJA	REALIZADA	8
SD7	Gestionar deuda persona	BAJA	REALIZADA	8
SD35	Generar reportes de deuda	BAJA	REALIZADA	8
SD37	Editar contenido archivo	BAJA	REALIZADA	5
SD4	Buscar Persona	MEDIA	REALIZADA	3
SD28	Eliminar archivo	BAJA	REALIZADA	3

Ilustración 14.13: Iteración 4 – Gestión Documental 2

e) Sprint 5 – Administración

La iteración No. 5 fue el último sprint planificado en el sistema y consistió en implementar el módulo de administración, como se evidencia en la Ilustración 14.14, se realizó la gestión de las entidades básicas para la configuración y adecuado

funcionamiento del sistema.

De esta forma, el último sprint significó la entrega final con la implementación de los módulos de gestión documental, entrega de documentos y administración, lo cual el lanzamiento de la versión final del producto que finalmente fue entregado y puesto en producción.



Sistema Para la Gestión de Documentos Electrónicos

Área de Registro Académico

Sprint: Administración

Iteración No. 5

Nombre	Administración	Iteración No.	5
Duración	4 semanas	Puntos	42
Fecha de Inicio	14 de Nov de 2016	Fecha de Finalización	02 de Dec de 2016
Objetivo del sprint	Desarrollar el módulo de administración del sistema		

Sprint Backlog				
Id	Título	Prioridad	Estado	Puntos
SD29	Gestionar procesos por periodo y sede	BAJA	REALIZADA	8
SD11	Gestionar tipos de documentos por proceso	BAJA	REALIZADA	8
SD31	Gestionar constancia proceso	BAJA	REALIZADA	5
SD12	Gestionar periodo	BAJA	REALIZADA	3
SD6	Gestionar tipos de documentos	BAJA	REALIZADA	3
SD33	Gestionar inconsistencias	BAJA	REALIZADA	3
SD27	Gestionar proceso	BAJA	REALIZADA	3
SD26	Gestionar Sede	BAJA	REALIZADA	3
SD5	Gestionar Usuario	BAJA	REALIZADA	3

Ilustración 14.14: Iteración 5 - Administración

14.3. Implementación

La implementación del sistema para la gestión de los documentos electrónicos se realizó de acuerdo con la planeación de los Sprint (ver sección 14.2.6), en los cuales, cada una de las

entregas era una versión mejorada o una versión para producción. De esta forma, se logró la versión final que será explicada a continuación, donde se evidencian las vistas más importantes del sistema por módulo.

14.4. Módulo de entrega de documentos admitidos y/u otros

El objetivo de este módulo fue atender el proceso de entrega de documentos de admitidos. En él se implementó la primer interacción entre módulos (ver 14.2.3. Interacción entre módulos de Carga de documentos y Gestión documental) y el esquema de almacenamiento bajo el estándar Oitel (ver 14.2.4. Esquema de almacenamiento) a continuación se describe cada uno de los submódulos y sus funcionalidades:

a) Admitido

Las características más importantes de este submódulo son las siguientes:

- Acceso al sistema con autenticación de usuario (código de estudiante) y contraseña (número de referencia pin).(ver Ilustración 14.15)
- Permite acceso al sistema, si el admitido se encuentra apto financieramente y se encuentra entre las fechas del proceso.
- Solicita aprobación del admitido para las de autorizaciones de uso de datos biométricos, uso de datos personales y notificación electrónica. (ver Ilustración 14.16)
- Permite subir los archivos solicitados con pre visualización y validaciones técnicas de los archivos desde el cliente. (ver Ilustración 14.17)
- Descarga automática de la constancia al realizar el proceso y confirmación de envío de archivos. (ver Ilustración Ilustración 14.18)
- Permite la corrección de los archivos que hayan sido rechazados por inconsistencias.
- Permite ingresar al sistema si se le amplía el plazo a un admitido, en caso de corrección de uno o varios archivos.



Universidad
del Valle

Carga Documentos Matrícula Académica

Área de Registro Académico

Código de Estudiante

Ingrese su código de estudiante

Número de Referencia

Ingrese su número de referencia

INICIAR SESIÓN

[Olvidé Número de Referencia](#) | [Manual](#)

Ilustración 14.15: Formulario de autenticación y acceso al sistema

¡Bienvenido, Prueba!

Apreciado aspirante, por favor **ACEPTE** cada uno de los terminos y condiciones para continuar con el proceso de carga de documentos.

AUTORIZACIÓN DE USO DE DATOS PERSONALES

Según lo establecido en la ley 1581 de 2012, autorizo a la Universidad del Valle para que la información por mí suministrada sea utilizada únicamente para finalidades implícitas en la ejecución de los procesos académico - administrativos que la requieran al interior de la Universidad y podrá ser transferida, cuando sea necesario, a entes gubernamentales externos con la debida justificación.

☐ SÍ, ACEPTO

AUTORIZACIÓN PARA NOTIFICACIÓN ELECTRÓNICA

Autorizo a la Universidad del Valle para recibir notificaciones relacionadas con la ejecución de mis procesos académicos - administrativos a través del correo electrónico que registré en el formulario de inscripción cuando me inscribí a la Universidad del Valle: jefferson.mendoza@correounivalle.edu.co

☐ SÍ, ACEPTO

AUTORIZACIÓN DE USO DE DATOS BIOMÉTRICOS

Según lo establecido en la ley 1581 de 2012, autorizo a la Universidad del Valle para registrar a través de esta plataforma mis datos biométricos (registro fotográfico) para la elaboración del carné estudiantil e inclusión en el historial académico del Sistema de Admisiones y Registro Académico.

☐ SÍ, ACEPTO

ENVIAR

Ilustración 14.16: Solicitud de aprobación de autorizaciones legales

Código de estudiante	201700000
Programa	3743 - INGENIERIA DE SISTEMAS - DIURNA
Sede	CALI

Documento de identidad

✓ SELECCIONE...

Documentoidentidad.pdf

Documento de identidad

1. Nombrar archivo: Documentoidentidad
2. Formato: pdf
3. Escaneado a color por ambos lados(legible)
4. Tamaño: Hasta 2 Mb(2097152 bytes)

Diploma o Acta de Grado

✓ SELECCIONE...

DiplomaBachiller.pdf

Diploma o Acta de Grado

1. Nombrar archivo: DiplomaBachiller
2. Formato: pdf
3. Escaneado a color (legible)
4. Tamaño: Hasta 2 Mb(2097152 bytes)

Fotografia

✓ SELECCIONE...

1700000.jpg

Fotografia

1. Nombrar archivo: código-de-estudiante(ej. 1732199.jpg)
2. Formato: jpg
3. Dimensiones: 3x4 cm
4. Color, fondo azul en un solo tono(legible y no pixelada)
5. Tamaño: Hasta 2 Mb(2097152 bytes)

Ilustración 14.17: Formulario de carga de archivos y funcionalidad de validación



Ilustración 14.18: Confirmación de envío de archivos

b) Instancias

El submódulo de instancias permite la aprobación de las solicitudes de archivos enviadas por los admitidos, las características más importantes son:

- Permite visualizar el panel de control de solicitudes de un proceso determinado. (ver Ilustración 14.19)
- Permite tener la lista de solicitudes entrantes y filtrarlas por el campo deseado. (ver Ilustración 14.20)
- Permite la búsqueda de una solicitud por nombres, apellidos, código o número de identidad.
- Permite visualizar el perfil de una persona con su información básica. (ver Ilustración 14.22)
- Permite revisar los archivos de una solicitud y tener el formulario de aprobación en una sola vista. (ver Ilustración 14.21)
- Permite un flujo de aprobación de archivos en dos niveles.
- Envía mensajes de correo electrónico automáticos en caso de rechazar un archivo.
- Permite la asignación de plazo para el ingreso extemporáneo de un archivo.
- Permite la asignación de un plazo extemporáneo masivo para los admitidos que deban corregir algún archivo.
- Permite restablecer una solicitud de archivos rechazada.

- Permite la asignación la gestión de inconsistencias por tipo de documento.
- Permite la asignación de inconsistencias y creación de deudas por archivo.
- Genera los siguientes reportes por proceso: en primera y segunda instancia por estados pendientes, aprobados y rechazados, admitidos que no realizaron el proceso. (ver Ilustración 14.23)
- Genera consolidado de fotografías en formato jpg ordenas en directorios por facultad y programas.
- Genera consolidado de fotografías en formato jpg en un solo directorio.
- Genera informe de consolidad de fotografías en un archivo pdf. (ver Ilustración 14.24)

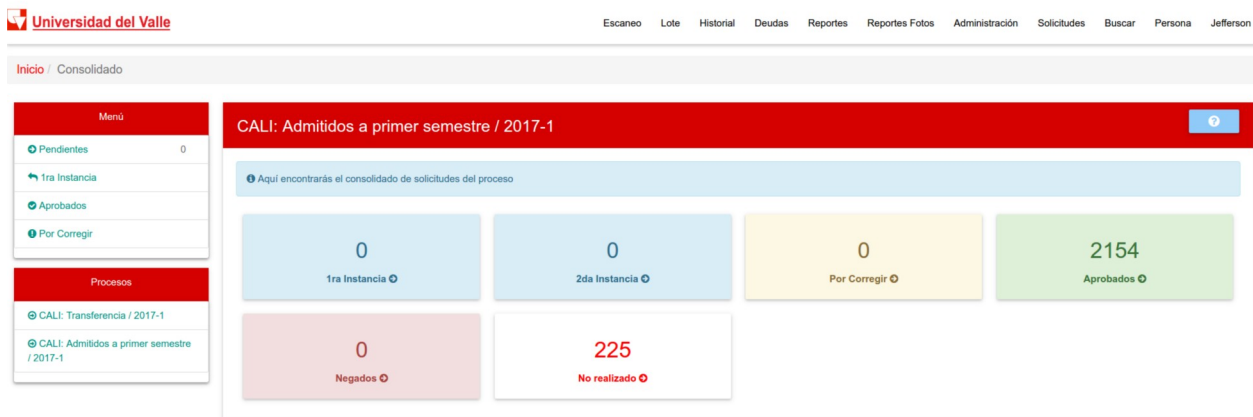


Ilustración 14.19: Panel de control por estado de solicitud

Aprobados CALI: Admitidos a primer semestre / 2017-1

2154 solicitudes encontradas

Filtrar

Ingrese el campo que desea filtrar

Nombres	Apellidos	Código	Programa	
Aaron	Hohmann Gaviria	201729956	3748	
Aaron	Lopez Bravo	201731877	3753	
Abeyma	Guegia Vivas	201729711	2712	
Abraham	Andrade Astudillo	201730501	3660	

Ilustración 14.20: Lista de solicitudes entrantes y filtro de búsqueda

Institución Educativa
Registro Académico
Año de Grado
2016

Documento de identidad
☐ Aprobado
☐ Corregir
Sin Inconsistencia

Diploma o Acta de Grado
☐ Aprobado
☐ Corregir
Sin Inconsistencia

Fotografía
☐ Aprobado
☐ Corregir
Sin Inconsistencia

Fecha Plazo
01/05/2017, 06:00 PM

ENVIAR

Ilustración 14.21: Revisión de archivos y formulario de aprobación en una sola vista

Eder Hazard			
ARCHIVOS		INFORMACIÓN	DEUDAS E INCONSISTENCIAS
Proceso	CALI: Admisión / 2017-1	Apto Financiero	Sí
Correo Electrónico Ins.	hazard@correounivalle.edu.co	Correo Electrónico Personal	
Celular	515	Teléfono Fijo	445
Plazo fecha	11-Apr-2017 21:50:08	Actualizar Plazo	
Fecha Carga	--	Fecha Legal	11-Apr-2017 21:50:35
Último Logueo	12-Apr-2017 00:31:01		

Ilustración 14.22: Visualización básica de un admitido

Reporte

Periodo sede

CALI: Admisión / 2017-1

Reporte

Pendientes - 1ra instancia

Pendientes - 2da instancia

Aprobados (1ra - 2da instancia)

Por Corregir

Documento de Identidad No definitivo

Nombres y/o No. de Documento de Identidad errado - Corrección Diploma

Sin Solicitud(No han cargado)

Genera un listado de los admitidos y toda su información personal, de acuerdo con el estado de su solicitud de archivos, para descargar el reporte haga lo siguiente:

1. Seleccione el Proceso

2. Seleccione el tipo de reporte

3. Dé click en **DESCARGAR**

Enlaces de Interés

Área de Registro Académico

SRA

More Links

Ilustración 14.23: Generación de reportes por proceso



Ilustración 14.24: Consolidado de fotografías en formato pdf

14.5. Módulo de gestión documental

El objetivo de este módulo fue realizar la gestión de los archivos del proyecto de digitalización del Archivo del Área de Registro Académico e integrar en los perfiles de los estudiantes los archivos que eran entregados en los procesos de admisión. Para ello se implementó la interacción entre los módulos (ver Interacción entre módulos de Carga de documentos y Gestión documental) y el esquema de almacenamiento (ver Esquema de almacenamiento) con el estándar Soporte-N junto con el estándar Oitel, a continuación se describe cada una de sus características:

- Carga de archivos con asociación de la información que se encuentra en SRA y tipos de documentos que contiene (ver Ilustración 14.25)
- Permite la edición y eliminación de un archivo de una persona.
- Permite el registro como observación de cualquier acción realizada por un usuario de forma automática.
- Permite la creación, actualización, visualización y eliminación de una observación.
- Permite la creación, actualización, visualización, notificación y eliminación de una deuda.
- Permite la consulta en un solo perfil de una persona con todos los documentos que haya entregado como admitido (a partir del 2016-II) o que se encuentre el Archivo del Área de Registro Académico (ver Ilustración 14.26).
- Permite la búsqueda de una persona por nombres, apellidos o código, número de identidad.

Inicio / Subida de Archivos

Historial Registros

99

890205

724005

591165

49183

4852924

41001353

37139

23857

22569

Ver todo el historial

Subir Archivos

Nombre Completo JHON PABLO MARTINEZ CUELLAR

No. de Documento de Identidad C.C. 1112222222

Documentos Registrados -- Aún no registra en el sistema --

Extdar

Soporte N

Lista de Documentos

- ☐ Visa
- ☐ Tarjeta de Identidad
- ☐ Registro Civil
- ☐ Pasaporte Extranjería
- ☐ Pasaporte Colombiano
- ☐ Contraseña
- ☐ Cédula de Extranjería
- ☐ Cédula
- ☐ Equivalencia
- ☐ Ficha Académica
- ☐ Otros
- ☐ Libreta Militar
- ☐ Fotografía
- ☐ Diploma o Acta de Grado

Observación

Se hace apertura de carpeta

pdf 1 / 1

Ilustración 14.25: Formulario de carga de archivo digitalizado

Inicio / Perfil: Prueba Prueba

Prueba Prueba

ARCHIVOS



HISTORIAL ACADÉMICO

Nombres	Prueba
Apellidos	Prueba
Número de identidad	C.C. 201700000 SRA
Correo Electrónico	jefferson.mendoza@correounivalle.edu.co
Código	201700000
Programa	3743

DEUDAS E INCONSISTENCIAS

doc_identidad - Contiene: Documento de identidad 🔍 ⚠️

diploma_bachiller - Contiene: Diploma o Acta de Grado 🔍 ⚠️

foto_color - Contiene: Fotografía 🔍 ⚠️

Ilustración 14.26: Visualización del perfil de una persona

14.6. Módulo de administración

El objetivo de este módulo fue realizar la administración del sistema a través de las entidades básicas que garantizan su funcionamiento, de esta forma, en cada una de las entidades gestionadas se realizan la acciones de listar, crear, editar, eliminar y mostrar.

A continuación se listan las entidades que son gestionas en este módulo:

- Estados
- Tipos de documentos
- eríodos
- Procesos
- Sedes
- Usuarios
- Inconsistencias
- Contactos

14.7. Pruebas del sistema

Las pruebas de alto nivel fueron seleccionadas para verificar y validar el funcionamiento de los requerimientos y características implementadas a partir de las historias de usuario definidas en el product backlog y desarrolladas en cada iteración.

Las pruebas de alto nivel se diseñaron con base a las historias de usuario, es decir, una o varias pruebas fueron aplicadas para comprobar el funcionamiento y requerimientos de aceptación de estas. La forma como se documentó cada una de las pruebas puede verse en el formato que representa la Ilustración 14.27, y en él, se evidencia los campos utilizados para documentar en detalle el procedimiento para verificar y validar los requerimientos.

 Sistema Para la Gestión de Documentos Electrónicos Área de Registro Académico Prueba de SD "{ id historia de usuario}"	
SDT{id de la prueba}	Nombre de la prueba
Descripción	Descripción de la prueba
Datos	Datos necesarios para la ejecución de la prueba
Prerequisitos	Prerequisitos para la ejecución de la prueba
Pasos	Flujo de tareas para realizar la prueba
Resultado esperado	Las acciones esperadas que debe realizar el sistema después de la ejecución de la prueba
Resultado obtenido	Las acciones realizadas por el sistema después de la ejecución de la prueba
Estado	Determina el estado de la prueba(ACEPTADA, RECHAZADA, PENDIENTE)
Tipo	Tipo de prueba realizada
Automatizado	Determina si la ejecución de la prueba es manual o automatizada

Ilustración 14.27: Plantilla para la documentación de la ejecución de las pruebas

La estrategia utilizada en el desarrollo del proyecto para la aplicación de las pruebas consistió en probar cada funcionalidad haciendo uso de la definición de las historias de usuario y sus requerimientos de aceptación posterior a su implementación, lo cual permitió de forma inmediata tener una retroalimentación para aplicar las correcciones y mejoras a dichas funcionalidades.

Por lo anterior, esta sección tiene como objetivo evidenciar la realización de las pruebas funcionales de alto nivel con base en la metodología empleada y a la construcción modular e iterativa del sistema, y de una forma articulada realizar su especificación y resultados para cada uno de los los módulos de entrega de documentos de admitidos y/u otros y al módulo de gestión documental.

1. Módulos de entrega de documentos

Las pruebas aplicadas a este módulo tenían como objetivo comprobar el funcionamiento de las características implementadas para el proceso de entrega de documentos que entró en producción en los periodos 2016-II y 2017-I. Para dichas entregas se realizó un total de 27 pruebas de tipo funcional para comprobar el correcto de funcionamiento de 15 historias de usuario implementadas en los dos primeros sprints, por lo anterior, en la Ilustración 14.28 muestra el consolidado de pruebas aplicadas y su respectiva asignación con las historias de usuario implementadas.⁶

⁶ La referencias a los formatos de prueba pueden ser consultadas en el anexo No. 5

H. de Usuario	Prueba	Nombre de la prueba	Tipo de prueba	Estado
SD10	SDT18	Comprobar la respuesta a la solicitud	FUNCIONAL	APROBADA
SD10	SDT19	Comprobar la respuesta rechazada a la solicitud	FUNCIONAL	APROBADA
SD13	SDT29	Comprobar el reporte de solicitudes aprobadas	FUNCIONAL	APROBADA
SD13	SDT30	Comprobar el reporte de solicitudes por corregir	FUNCIONAL	APROBADA
SD13	SDT31	Comprobar el reporte de estudiantes sin solicitud realizada	FUNCIONAL	APROBADA
SD13	SDT32	Comprobar el reporte de solicitudes en primera instancia	FUNCIONAL	APROBADA
SD13	SDT33	Comprobar el reporte de solicitudes en segunda instancia	FUNCIONAL	APROBADA
SD16	SDT24	Comprobar el envío de los archivos	FUNCIONAL	APROBADA
SD16	SDT25	Comprobar la verificación del cliente	FUNCIONAL	APROBADA
SD17	SDT3	Comprobar el perfil del aspirante y el formulario de envío de archivos.	FUNCIONAL	APROBADA
SD17	SDT4	Comprobar el perfil del aspirante y mensaje de no configuración del proceso.	FUNCIONAL	APROBADA
SD17	SDT5	Comprobar el perfil del aspirante y la confirmación de envío.	FUNCIONAL	APROBADA
SD2	SDT15	Comprobar la creación de una observación	FUNCIONAL	APROBADA
SD20	SDT22	Comprobar la autenticación de un aspirante no apto financiero	FUNCIONAL	APROBADA
SD20	SDT23	Comprobar la autenticación de un aspirante fuera de las fechas del proceso	FUNCIONAL	APROBADA
SD21	SDT1	Comprobar formulario de aceptación de autorizaciones	FUNCIONAL	APROBADA
SD21	SDT2	Comprobar el comportamiento del sistema cuando no se aceptan las autorizaciones	FUNCIONAL	APROBADA
SD24	SDT20	Comprobar restablecer una solicitud	FUNCIONAL	APROBADA
SD24	SDT26	Comprobar que una solicitud no pueda ser restablecida por instancia	FUNCIONAL	APROBADA
SD25	SDT34	Comprobar el consolidado de fotografías	FUNCIONAL	APROBADA
SD39	SDT49	Comprobar la búsqueda solicitud de documentos asociada a una persona	FUNCIONAL	APROBADA
SD40	SDT27	Comprobar la edición de una inconsistencia en archivo	FUNCIONAL	APROBADA
SD40	SDT28	Comprobar el cambio de plazo de una inconsistencia	FUNCIONAL	APROBADA
SD45	SDT6	Comprobar la descarga automática de la constancia	FUNCIONAL	APROBADA
SD8	SDT16	Comprobar la respuesta a la solicitud	FUNCIONAL	APROBADA
SD8	SDT17	Comprobar la respuesta rechazada a la solicitud	FUNCIONAL	APROBADA
SD9	SDT35	Comprobar el consolidado de solicitudes por estado	FUNCIONAL	APROBADA

Ilustración 14.28: Consolidado de pruebas realizadas al módulo de entrega de documentos

2. Módulo de gestión documental

Las pruebas aplicadas a este módulo tenían como objetivo comprobar el funcionamiento de las características implementadas en el módulo de gestión documental en los sprints número 3 y 4, para este conjunto de pruebas se incluyó un total de 15 pruebas de tipo funcional para comprobar el correcto de funcionamiento de 12 historias de usuario. En la Ilustración 14.29 se observa el consolidado de pruebas realizadas para este módulo⁷.

⁷ La referencias a los formatos de prueba pueden ser consultadas en el anexo No. 5

H. de Usuario	Prueba	Nombre de la prueba
SD1	SDT14	Comprobar la subida del archivo
SD22	SDT40	Comprobar la visualización de la información básica de la persona y su historial académico
SD23	SDT42	Comprobar la visualización de las observaciones en el perfil de una persona
SD28	SDT21	Comprobar la eliminación de un archivo
SD3	SDT36	Comprobar la visualización del perfil de una persona
SD3	SDT37	Comprobar la visualización del perfil de una persona con la integración de entrega de documentos
SD34	SDT38	Comprobar la visualización del historial de acciones realizadas por un usuario
SD35	SDT46	Comprobar la generación del reporte de personas con deuda
SD36	SDT39	Comprobar el envío de la notificación
SD37	SDT47	Comprobar la edición de contenidos de un archivo
SD4	SDT48	Comprobar la búsqueda de una persona
SD46	SDT41	Comprobar la funcionalidad de marca de agua en los archivos de una persona
SD7	SDT43	Comprobar el cambio de plazo de una inconsistencia
SD7	SDT44	Comprobar el cambio de estado de una inconsistencia
SD7	SDT45	Comprobar la creación de una deuda asociada a un archivo

Ilustración 14.29: Consolidado de pruebas realizadas al módulo gestión documental

En los consolidados mostrados en la Ilustración 14.28 y la Ilustración 14.29 se observa el primer campo que determina la identificación de la historia de usuario a la cual pertenece la prueba y en seguida su identificación, nombre, el tipo de prueba y estado actual.

15. Resultados en producción

El sistema para la gestión de documentos fue desarrollado y paralelamente fue lanzado a producción para atender el proceso de entrega de documentos de admitidos y transferencia en el período académico agosto diciembre de 2016 y en febrero junio 2017.

Además, al finalizar el proceso de desarrollo se entregó la versión final y definitiva del módulo de gestión documental, el cual, atiende el proceso de digitalización del archivo del Área de Registro Académico, estos resultados se evidencian a continuación:

15.1. Entrega de documentos versión 1

En el primer lanzamiento en producción se atendió el proceso de entrega de documentos de admitidos de la sede Cali, el cual fue realizado en el período académico Agosto-Diciembre de 2017, en las fechas descritas en la Tabla 8: Información de la operación en producción, 2016-II.

El sistema en producción atendió un total de 925 solicitudes de documentos realizada por los estudiantes (ver Ilustración 15.1), y posteriormente, se realizó las tareas de revisión, aprobación y rechazo, estas última estuvo acompañada con el envío de notificaciones vía correo electrónico.

Evento	Fechas
Preparación del sistema	Del 25 al 28 de julio de 2016
Despliegue del sistema en producción	29 de julio de 2016
Recepción de documentos	Del 1 al 3 de agosto de 2016
Aprobación de archivos	Del 1 al 5 de agosto de 2016

Tabla 8: Información de la operación en producción, 2016-II

Estudiantes Proceso

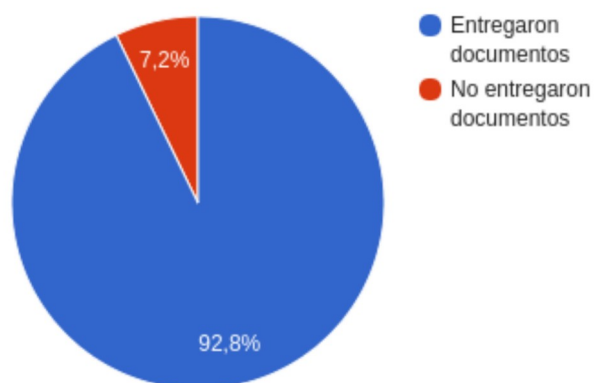


Ilustración 15.1: Consolidado de estudiantes, 2016-II

Las notificaciones enviadas a los estudiantes permitieron corregir todos los archivos que inicialmente no cumplían con las características exigidas, como se puede observar en Ilustración 15.2: Balance de archivos recibidos, 2016-II, se obtuvo en 8,5% de archivos corregidos.

Archivos

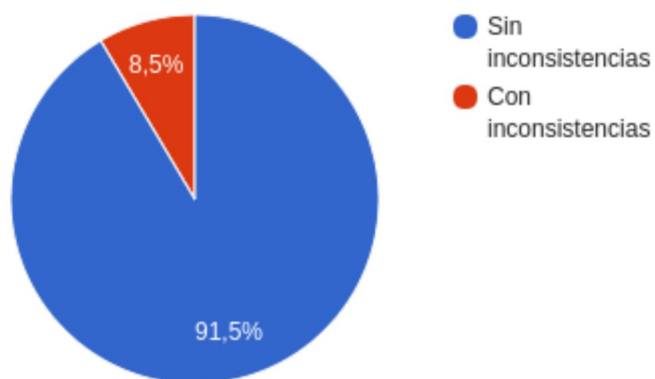


Ilustración 15.2: Balance de archivos recibidos, 2016-II

15.2. Entrega de documentos versión 2

En el segundo lanzamiento en producción se atendió los procesos de entrega de admitidos a primer semestre y transferencia de la sede Cali, el cual fue realizado en el período académico Febrero – Junio de 2017, en las fechas descritas en la Tabla 9: Información de la operación en producción, 2017-I.

Evento	Fechas
Preparación del sistema	Del 16 al 23 de diciembre de 2016
Despliegue del sistema en producción	3 de enero de 2017
Recepción de documentos	Del 4 al 5 de enero de 2017
Aprobación de archivos	Del 4 al 11 de agosto de 2016

Tabla 9: Información de la operación en producción, 2017-I

Esta segunda entrega en producción del sistema se caracterizó por la implementación de nuevas funcionalidades para hacer mas eficiente el proceso y mejorar la experiencia de usuario, debido la magnitud del proceso, que finalmente atendiendo un total de 2197 solicitudes de documentos (ver Ilustración 15.3).

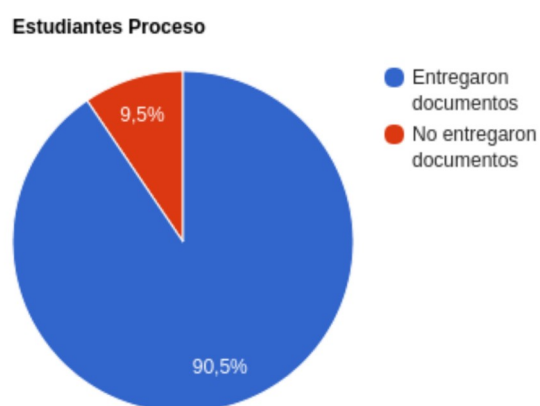


Ilustración 15.3: Consolidado de estudiantes, 2017-I

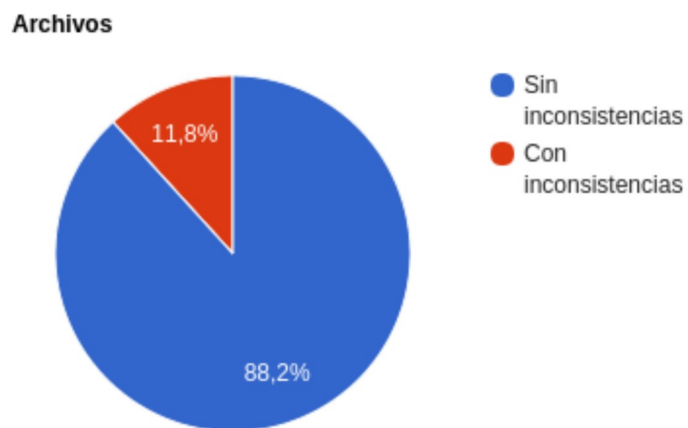


Ilustración 15.4: Balance de archivos recibidos, 2017-I

Entre las funcionalidades implementadas y en complemento con la característica de notificación de inconsistencias que permitió la corrección de los archivos por parte de los estudiantes (ver Ilustración 15.4), se realizó una extensión para mejorar la forma de registro de dichas inconsistencias.

De esta forma, se agregó la funcionalidad de manejar las inconsistencias como deudas, permitiendo tener más control sobre los tipos de inconsistencias identificadas en los archivos, y como se observa en la Ilustración 15.5, tener la capacidad de determinar las inconsistencias presentadas por tipo de documento.

Inconsistencias por tipo de documento

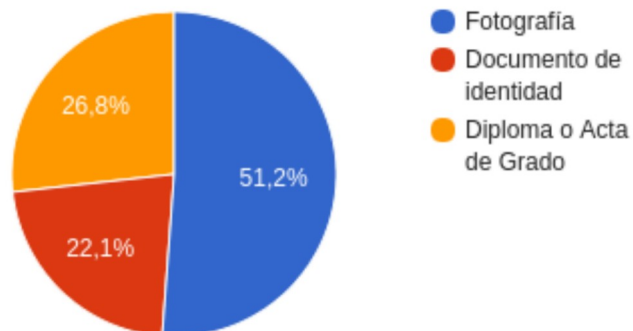


Ilustración 15.5: Inconsistencias por tipo de documento, 2017-I

15.3. Digitalización del archivo

El módulo de gestión documental entró en producción en la entrega final del producto, permitiendo la carga de los documentos digitalizados del Archivo del Área de Registro Académico e interoperando con los archivos recibidos en los procesos de entrega de documentos de admitidos y transferencia.

La operación en producción del sistema y en especial de este módulo ha traído resultados satisfactorios permitiendo la carga de 7352 archivos con un aproximado de 17504 folios, los cuales han sido cargados por 5 usuarios que interactúan constantemente con el sistema y sus funcionalidades, como se evidencia en la Ilustración 15.6 y la Ilustración 15.7.

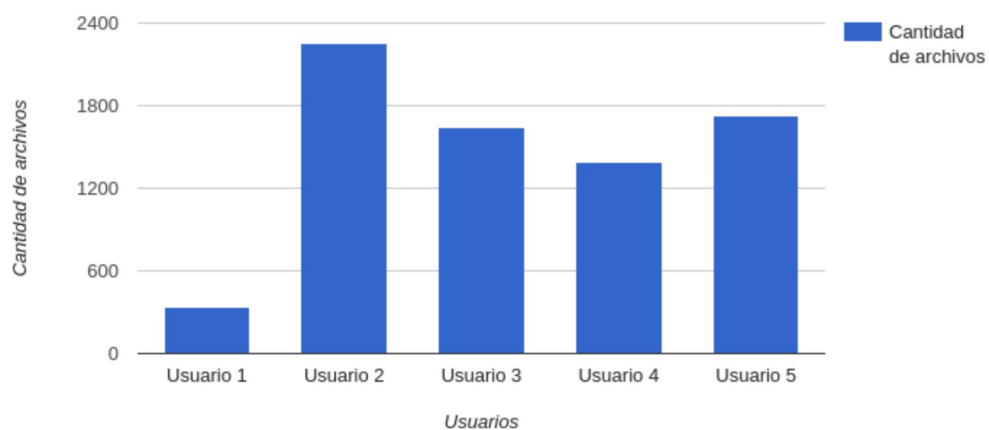


Ilustración 15.6: Cantidad de archivos cargados por usuario

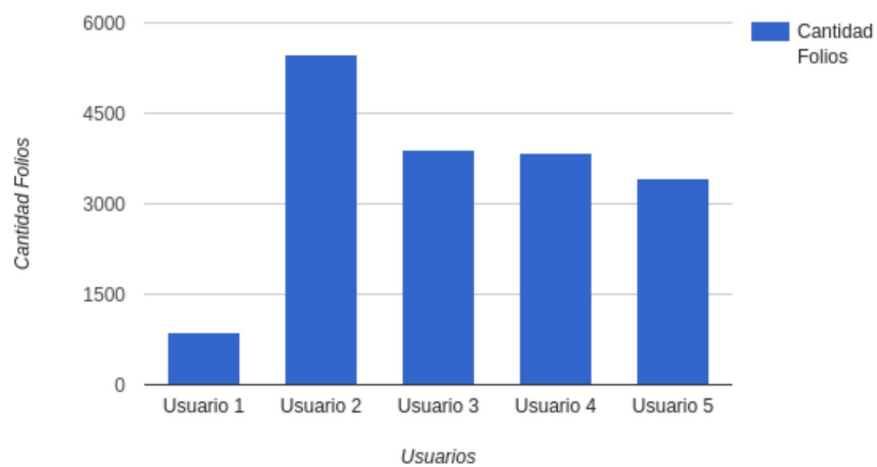


Ilustración 15.7: Cantidad de folios cargados por usuario

15.4. Capacitaciones

El sistema para la gestión de documentos electrónicos como se ha mencionado a lo largo de este documento se enfrentó a tres escenarios de operación en producción, en los cuales se atendieron los procesos de entrega de documentos de admitidos en los períodos académicos 2016-I y 2017-II, y la carga de documentos de los archivos digitalizados de la oficina de Archivo del Área de Registro Académico.

El Área de Registro Académico particularmente en las oficinas de Archivo, y Programación y Matrícula Académica fueron capacitados los usuarios que hicieron parte del equipo de trabajo de cada uno de los procesos atendidos, entre estos se encontraban monitores, auxiliares y profesionales. De esta forma, las capacitaciones que se llevaron a cabo, consistieron en enfrentar a los usuarios a versiones de prueba del sistema y así, permitir la interacción con cada una de las características y funcionalidades que estaban permitidas de acuerdo al respectivo rol asignado.

Finalmente, como se observa en la Tabla 10: Consolidado de capacitaciones realizadas, el consolidado de usuarios que fueron capacitados para el adecuado uso y manejo del sistema en los respectivos procesos que fueron atendidos.

Liberación	Proceso	Fecha de realización	Hora de inicio	No. personas
1	Entrega de documentos admitidos 2016-II	27/07/2016	14:00	13
2	Entrega de documentos admitidos 2017-I	03/01/2017	7:30	16
3	Carga de archivos digitalizados	27/01/2017	9:00	8
TOTAL				37

Tabla 10: Consolidado de capacitaciones realizadas⁸

⁸ La referencia a los formatos de asistencia de capacitaciones pueden ser consultados en el anexo No. 6

16. Recomendaciones

El desarrollo de software es un proceso que incluye varias etapas, tal como, la toma y análisis de requerimientos, diseño, implementación, pruebas y la operación, y es menester siempre incluir la etapa de mantenimiento como una de las más importantes posterior al desarrollo y entrega del producto final.

El mantenimiento es la etapa que permite la evolución, maduración y consolidación de un producto de software, debido a que, en ella, se realizan actividades de monitoreo y análisis del sistema para evaluar su comportamiento, y de esa forma, identificar nuevas necesidades para mejorar su funcionamiento.

Por lo anterior, este capítulo tiene como objetivo establecer un conjunto de recomendaciones para garantizar que el producto de software desarrollado mejore continuamente:

- El sistema debe garantizar una comunicación estandarizada con SRA, en donde se permita la importación y exportación de datos desde un sistema hacia otro y viceversa, es por esto, que una de las soluciones recomendadas es la implementación de un mecanismo de interoperabilidad basada en servicios web como Resful.
- El proceso de entrega de documentos de admitidos y transferencia que se realiza en las sedes regionales debe estandarizarse bajo el mismo modelo de la sede Cali, por esta razón, se recomienda realizar las modificaciones pertinentes para establecer al Sistema para la Gestión de los Documentos Electrónicos del Área de Registro como plataforma única para la administración de los archivos de los estudiantes en toda la Universidad del Valle.

17. Conclusiones

- El producto de software desarrollado cumplió con las expectativas y los objetivos inicialmente propuestos, tanto a nivel conceptual, como en la práctica demostrando como una solución tecnológica puede lograr la eficiencia de los procesos en una organización.
- Sistema para la gestión de documentos electrónicos estandarizó el proceso de entrega de documentos de admitidos a primer semestre y transferencia en la Universidad del Valle, a partir del período académico Agosto-Diciembre de 2016.
- Sistema para la gestión de documentos electrónicos permitió que el proceso de entrega de documentos y sus procedimientos de entrega, revisión y aprobación de los archivos se realizara de forma eficiente con respecto a los períodos académicos anteriores.
- Sistema para la gestión de documentos electrónicos permitió la implementación del proyecto para la digitalización del archivo del Área de Registro Académico, el cual, es una de las iniciativas más importantes en la Universidad del Valle con respecto a la gestión documental de los archivos.
- La metodología Scrum permitió que el desarrollo del sistema se desarrollara de forma incremental garantizando una mejor definición de los requerimientos que fueron implementados en cada una de las versiones funcionales entregadas.

18. Anexos

No.	Tipo de anexo	No. de archivos
1	Actas de reunión	4
2	Diagrama de procesos	1
3	Diagrama de casos de usos	1
4	Historias de Usuario	36
5	Pruebas	41
6	Formato de Asistencia Capacitación	1
7	Carta de aprobación	1
8	Código fuente	1

Bibliografía

Archivo General de la Nación (2016). Misión y Visión. Consultado el 28 de Junio de 2015. Recuperado de <http://www.archivogeneral.gov.co/mision-vision>.

Alfresco(2016). Comparación entre Alfresco Enterprise y Alfresco Community. Consultado el 28 de Junio de 2015. Recuperado de <https://www.alfresco.com/products/networks/compare/>

Alfresco(2016). Products & Services. Consultado el 28 de Junio de 2016. Recuperado de <http://www.alfresco.com/products/>

Azoye Castillo, A(2015) Curso de Programación Web. Javascript, Ajax y jQuery: IT Campus Academy, 2015

Castillo, L. M. (2006, 03 22). Ingeniería de Software. (Monografías). Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos34/ingenieria-software/ingenieria-software.shtml>

Colombia. Archivo General de la Nación, (2006) Acuerdo 027 de 2006 Por el cual se modifica el Acuerdo No. 07 del 29 de junio de 1994.

Colombia. Archivo General de la Nación, (2012), Guías de Cero Papel de la Administración Pública; Definiciones, características y Metadatos Para la Gestión de Documentos Electrónicos, de <http://preservandoparaelfuturo.org/>

Doctrine Team(2016), Welcome to the Doctrine Project. Recuperado de <http://www.doctrine-project.org/>

Eguiluz, Javier (2016), Symfony para programadores.(Blog Symfony.es). Recuperado de <http://symfony.es/pagina/que-es-symfony/>

InterPARES. The International Research on Permanent Authentic Records in Electronic Systems.
TEAM México. “Glosario InterPARES de Preservación Digital”. Versión en español “Beta” 1.2.
Marzo 2010. México

InterPARES. The International Research on Permanent Authentic Records in Electronic Systems.
TEAM México. “Glosario InterPARES de Preservación Digital”. Versión en español “Beta” 1.2.
Marzo 2010. México

Jquery.(2016). jQuery API. Consultado 15 de Junio de 2016. Recuperado de <http://jquery.com/>

Laurence(2012, 01 08). What is a Full Stack developer?. Recuperado de <http://www.laurencegellert.com/2012/08/what-is-a-full-stack-developer/>

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Cero papel en la administración pública. Consultado 22 de Junio de 2016. Recuperado de http://programa.gobiernoonlinea.gov.co/apc-aa-files/Cero_papel/guia-1-cero-papel.pdf

OrfeoLibre. Detalles de Orfeo Sistema de Gestión Documental. Consultado 28 de junio de 2016.
Recuperado de <http://www.orfeolibre.org/portal/index.php/the-news/2-uncategorised/63-sgd-leermas>

Pressman, R. S.(2010). Ingeniería de software, un enfoque práctico: McGraw-Hill

PostgreSQL(2010). Sobre PostgreSQL. Consultado 15 de Junio de 2016. Recuperado de http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql

Potencier F. (2016, 07). Symfony The Book Version 2.8. Consuldado 2 de Marzo de 2017.

Recuperado de https://symfony.com/pdf/Symfony_book_2.8.pdf

Schwaber K; Sutherland J (2013, 07) La Guía de Scrum, La guía definitiva de Scrum: Las reglas del juego. Consultado 22 de Junio de 2016. Recuperado de <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-ES.pdf>

The PHP Documentation Group. (2016). Manual de PHP. Consultado 22 de Junio de 2016. Recuperado de <http://php.net/manual/es/intro-what-is.php>

Universidad del Valle(2015, 04 07). Consejo Superior, Acuerdo No. 010. Recuperado de http://daca.univalle.edu.co/registro_calificado/CS-ACUERDO-010-ABRIL-7-2015.pdf

Universidad del Valle (2014). Anuario Estadístico 2014 – Universidad del Valle; Personal Docente y Administrativo. Recuperado de http://paginasweb.univalle.edu.co/~planeacion/Analisis/Documentos/DTrabajo/2014_anuario.pdf

Universidad del Valle (2014). Manual de procedimientos, inscripción y admisión de estudiantes a programas académicos de pregrado y posgrado. Recuperado de http://gicuv.univalle.edu.co/documentos/documentos_procesos/formacion/sb_gestion_actividades_academicas_est/manuales/MP-04-02-02.pdf

Universidad del Valle (2014). Matrícula académica de estudiantes de pregrado y posgrado. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/0B-PUlafL-A4PNIJfVnFweGNNUIE/view>

Universidad del Valle (2011). Manual de procedimientos, Registros Académicos. Recuperado de http://gicuv.univalle.edu.co/documentos/documentos_procesos/formacion/sb_gestion_actividades_academicas_est/manuales/MP-04-02-05.pdf

Universidad del Valle (2003, 02 10). Consejo Superior, Acuerdo No. 004. Recuperado de

<http://secretariageneral.univalle.edu.co/consejo-superior/acuerdos/2003/Acu-004.pdf>

West D. (2009, 02), InfoQ. Use Cases Considered Value (but Optional) For Lean/Agile Requirements Capture. Consultado 7 de febrero de 2017. Recuperado de <https://www.infoq.com/news/2009/02/Use-Cases-Valuable-But-Optional>

Wikipedia(2016). HTML. Consultado el 22 de Junio de 2016. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/HTML>

Wikipedia(2016, 05 05). Alfresco. Consultado 28 de Junio de 2016. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Alfresco>