

**TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO**

APLICACIÓN WEB PARA EL REGISTRO DE ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE CONFORMIDAD CON EL FORMATO R-DC- 54 DE LAS UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER

**AUTORES**

Sandy Pauline Cala Sanguino - 1098773314

Elkin Giovanny Murillo Quintana - 1098662091

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍAS**

**INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**BUCARAMANGA**

**06-12-2017**



**TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO**

APLICACIÓN WEB PARA EL REGISTRO DE ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE CONFORMIDAD CON EL FORMATO R-DC- 54 DE LAS UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER

**AUTORES**

Sandy Pauline Cala Sanguino - 1098773314

Elkin Giovanny Murillo Quintana - 1098662091

Trabajo de Grado para optar al título de

Ingeniero(a) de Sistemas

**DIRECTOR**

Roberto Carvajal Salamanca

GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE -GRIIS-

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍAS**

**INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**BUCARAMANGA**

**06-12-2017**

Nota de Aceptación

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Firma del jurado

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Firma del Jurado

**DEDICATORIA**

Dedicado a todas las personas que fueron de gran apoyo para nuestro crecimiento personal y profesional.

**AGRADECIMIENTOS**

Se agradece a los docentes de las Unidades Tecnológicas de Santander por la orientación desde el inicio de la carrera, fue un gran apoyo para el desarrollo integral de cada uno de nosotros como profesionales.

TABLA DE CONTENIDO

[LISTA DE FIGURAS 8](#_Toc500148202)

[LISTA DE TABLAS 9](#_Toc500148203)

[RESUMEN EJECUTIVO 10](#_Toc500148204)

[INTRODUCCIÓN 11](#_Toc500148205)

[1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN 13](#_Toc500148206)

[1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 13](#_Toc500148207)

[1.2. JUSTIFICACIÓN 14](#_Toc500148208)

[1.3. OBJETIVOS 15](#_Toc500148209)

[1.3.1. OBJETIVO GENERAL 15](#_Toc500148210)

[1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 15](#_Toc500148211)

[1.4. ESTADO DEL ARTE / ANTECEDENTES 16](#_Toc500148212)

[2. MARCOS REFERENCIALES 22](#_Toc500148213)

[2.1. MARCO TEÓRICO 22](#_Toc500148214)

[2.2 MARCO LEGAL 24](#_Toc500148215)

[2.3 MARCO CONCEPTUAL 25](#_Toc500148216)

[3. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO 27](#_Toc500148217)

[3.1. ANALISIS 27](#_Toc500148218)

[3.1.1 Identificación del proceso: 27](#_Toc500148219)

[3.1.2 Establecimiento de procesos primarios 28](#_Toc500148220)

[3.1.3 Definición requisitos del cliente 28](#_Toc500148221)

[3.1.4 Propuesta de solución al problema 29](#_Toc500148222)

[3.1.5 Selección de tecnología 29](#_Toc500148223)

[3.1.5.1 Lenguaje 29](#_Toc500148224)

[3.1.5.2 Base de Datos 30](#_Toc500148225)

[3.1.5.3 Servidor 30](#_Toc500148226)

[3.1.5.4 Framework 31](#_Toc500148227)

[3.2 DISEÑO Y ARQUITECTURA 31](#_Toc500148228)

[3.2.1. Casos de Uso 31](#_Toc500148229)

[3.2.1.1 Caso de Inicio de Sesión 31](#_Toc500148230)

[3.2.1.2 Caso de Uso de docentes 33](#_Toc500148231)

[3.2.1.4 Caso de Uso Semanas 35](#_Toc500148232)

[3.2.1.5 Caso de Uso Asignación 36](#_Toc500148233)

[3.2.1.6 Caso de Uso Actividades 36](#_Toc500148234)

[3.2.1.7 Casos de Uso Productos 37](#_Toc500148235)

[3.2.1.8 Caso de Uso Clases 39](#_Toc500148236)

[3.2.1.9 Caso de Uso Perfil 40](#_Toc500148237)

[3.2.1.10 Caso de Información Académica 40](#_Toc500148238)

[3.2.1.12 Caso de Experiencia 42](#_Toc500148239)

[3.2.1.13 Caso de Producción Intelectual e Investigativa 43](#_Toc500148240)

[3.2.1.14 Caso de Socialización de la Investigación 44](#_Toc500148241)

[3.2.1.15 Caso de Participaciones 45](#_Toc500148242)

[3.2.1.15 Caso de R-DC-54 46](#_Toc500148243)

[3.2.1.16 Caso de R-DC-26 47](#_Toc500148244)

[3.2.1.3 Caso de Uso de Auditor 49](#_Toc500148245)

[3.2.2. Modelo BPMN 49](#_Toc500148246)

[3.2.3. Modelo Entidad Relación 51](#_Toc500148247)

[3.2.4. Diagrama de Clases 57](#_Toc500148248)

[3.2.5. Diagrama de Secuencias 58](#_Toc500148249)

[3.3 FASE DE DESARROLLO 61](#_Toc500148250)

[Modulo Coordinador 62](#_Toc500148251)

[Modulo Docentes 66](#_Toc500148252)

[3.4 REVISION Y VERIFICACION 73](#_Toc500148253)

[3.4.1 Requerimientos para verificar 74](#_Toc500148254)

[3.4.2 Prueba de Funcionalidad 74](#_Toc500148255)

[4. RESULTADOS 76](#_Toc500148256)

[5. CONCLUSIONES 77](#_Toc500148257)

[6. RECOMENDACIONES 80](#_Toc500148258)

[7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 81](#_Toc500148259)

# LISTA DE FIGURAS

[Figura 1. Caso de uso Inicio de sesión 31](#_Toc500148176)

[Figura 2. Caso de uso de Coordinador 33](#_Toc500148177)

[Figura 3. Caso de uso cerrar sesión 47](#_Toc500148178)

[Figura 4. Modelo BPMN 49](#_Toc500148179)

[Figura 5. Modelo Entidad Relación 51](#_Toc500148180)

[Figura 6. Diagrama de Clases 57](#_Toc500148181)

[Figura 7. Diagrama de Secuencias Coordinador 58](#_Toc500148182)

[Figura 8. Diagrama de Secuencia Docente 59](#_Toc500148183)

[Figura 9. Modelo de Servicios 60](#_Toc500148184)

[Figura 10. Imagen de Inicio de Sesión 61](#_Toc500148185)

[Figura 11. Vista coordinador después de iniciar sesión 62](#_Toc500148186)

[Figura 12. Datos del docente 63](#_Toc500148187)

[Figura 13. Añadiendo un docente 64](#_Toc500148188)

[Figura 14. Vista de Semanas 64](#_Toc500148189)

[Figura 15. Vista de Asignación 65](#_Toc500148190)

[Figura 16. Listado de Actividades 66](#_Toc500148191)

[Figura 17. Opciones de Asignación 66](#_Toc500148192)

[Figura 18. Listado de Productos 67](#_Toc500148193)

[Figura 19. Sección de Horario 67](#_Toc500148194)

[Figura 20. Asignación de clase 68](#_Toc500148195)

[Figura 21. Perfil del docente 69](#_Toc500148196)

[Figura 22. Información académica 70](#_Toc500148197)

[Figura 23. Cerrar sesión 70](#_Toc500148198)

[Figura 24. Módulo de auditor 71](#_Toc500148199)

[Figura 25. Pre visualización del reporte R-DC-26 71](#_Toc500148200)

[Figura 26. Pre visualización del reporte R-DC-54 72](#_Toc500148201)

# LISTA DE TABLAS

[Tabla 1. Iniciar Sesión 32](#_Toc500148149)

[Tabla 2. Docentes 33](#_Toc500148150)

[Tabla 3. Semanas 35](#_Toc500148151)

[Tabla 4. Asignación 36](#_Toc500148152)

[Tabla 5. Actividades 36](#_Toc500148153)

[Tabla 6. Productos 37](#_Toc500148154)

[Tabla 7. Clases 39](#_Toc500148155)

[Tabla 8. Perfil 40](#_Toc500148156)

[Tabla 9. Información Académica 40](#_Toc500148157)

[Tabla 10. Experiencia 42](#_Toc500148158)

[Tabla 11. Producción Intelectual e Investigativa 43](#_Toc500148159)

[Tabla 12. Socialización de la Investigación 44](#_Toc500148160)

[Tabla 13. Participaciones 45](#_Toc500148161)

[Tabla 14. R-DC-54 46](#_Toc500148162)

[Tabla 15. R-DC-26 47](#_Toc500148163)

[Tabla 16. Cerrar sesión 48](#_Toc500148164)

[Tabla 17. Visualizar Reportes 49](#_Toc500148165)

[Tabla 18. Entidades del modelo relacional 52](#_Toc500148166)

[Tabla 19. Historial de versiones 73](#_Toc500148167)

[Tabla 20. Resultado de pruebas de funcionales 75](#_Toc500148168)

# RESUMEN EJECUTIVO

Las Unidades Tecnológicas de Santander es considerada una institución sobresaliente a nivel departamental y nacional por su calidad académica. No obstante, existen procesos internos que son muy lentos. Para los docentes crear el plan de trabajo del periodo académico, resulta ser complicado y requiere de bastante tiempo para su desarrollo, además de ser poco intuitivo e inseguro. Por esta razón, se consideró la necesidad de desarrollar un software que agilice y mejore el procesos, evitando gastos excesivos de tiempo a la hora de realizar cambios y mejorando el servicio como tal.

En consecuencia de lo anteriormente expuesto, con el desarrollo de este proyecto se plantea la construcción de un software a partir de una arquitectura de alto nivel, la cual se establece el cronograma guía, para la codificación, pruebas y rendimiento del correcto funcionamiento del software.

El resultado de este proyecto será un software que permita registrar el plan de trabajo de cada docente de acuerdo al formato R-DC-54 de las Unidades Tecnológicas de Santander, el cual tiene contemplado permitir a los coordinadores asignar las horas a los docentes controlando el porcentaje y totalidad de horas fijadas por cada coordinación. Una vez realizado esto los docentes pueden registrar su plan de trabajo, el cual está compuesto por actividades, productos y organizar su horario académico. La finalidad es agilizar el procedimiento actualmente utilizado, el cual se apoya únicamente en herramientas ofimáticas.

# INTRODUCCIÓN

Actualmente las instituciones educativas han notado como el avance tecnológico y el rápido crecimiento de las tecnologías de la información están involucrando la mayor parte de los procesos de las organizaciones, provocando el desplazamiento de métodos convencionales, que hasta unos años eran la única alternativa, para ser reemplazados por métodos o herramientas mejoradas en sus respectivas áreas.

Una institución debe mejorar la calidad de sus procesos académicos y organizacionales para lograr mayor eficiencia en sus actuaciones y de esta manera ser considerado uno de los referentes educativos de la región. Todo ello implica que las instituciones de educación mejoren sus sistemas de enseñanza, estructura, organización y calidad que ofrecen a su estudiantes, docentes y personal involucrado.

Debido a esta exigencia, se decide aportar una herramienta que soluciona una problemática relacionada con procesos, en este caso se hace referencia al plan de trabajo docente basado en el formato R-DC-54 de las Unidades Tecnológicas de Santander. Diligenciar el formato R-DC-54 trae consigo una serie de tareas de planeación largas y en ocasiones confusas de plasmar. Realizar cambios al formato es otra tarea que toma tiempo y a veces los docentes deciden volver a diligenciar el formato que intentar modificarlo.

El software para la gestión del formato R-DC-54, permitirá controlar las reglas planteadas por el formato dejando posible que el docente registre, modifique o elimine actividades, productos y horario de actividades en cualquier momento, generar reporte del formato y acceso para el coordinador registre los porcentajes que se deben cumplir en el periodo académico.

# DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las Unidades Tecnológicas de Santander la elaboración del plan de trabajo de los docentes implica un gasto prolongado de tiempo por parte del docente, sin importar que se use una herramienta ofimática como Microsoft Excel. Se consultó a algunos docentes acerca del diligenciamiento del formato R-DC-54 y en resumen se deduce que el proceso es confuso y tedioso, sobretodo en docentes que no están familiarizados con estas herramientas, parte de lo que dijeron es que cuando el documento no está bien diligenciado, deben corregir muchas veces, y que suele ser preferible hacerlo desde el principio, esto para el docente se vuelve frustrante y pierde tiempo en esta actividad, además, hay docentes que desconocen que el formato contiene funciones agregadas para mantener un mínimo control y dar un poco de ayuda durante el completado, pero que si accidentalmente se borran o modifican las funciones de las celdas, el formato se daña, desde ese instante el docente debe estar muy pendiente de cada dato que ingresa y al final aumenta la probabilidad de caer en errores.

¿Es posible que una herramienta tecnológica mejore el proceso de realización del plan de trabajo del docente de las Unidades Tecnológicas de Santander?

## JUSTIFICACIÓN

Actualmente en las Unidades Tecnológicas de Santander se están implementando las tecnologías de la información para mejorar los procesos internos, con base a esta iniciativa y teniendo en cuenta que existen muchas fallas en la ejecución de procedimientos de todo ámbito.

Específicamente uno de ellos es la elaboración del plan de trabajo por parte de los docentes, el cual siendo un medio importante para establecer la dirección de sus labores, se ha convertido en una actividad complicada, estresante y que implica el consumo de extensos periodos de tiempo.

A continuación se plantean los principales hallazgos encontrados al realizar una entrevista a algunos docentes. Con base en sus respuestas se determinaron las siguientes debilidades o falencias en el método actual de trabajo:

* El documento es un archivo de Microsoft Excel, el cual contiene una serie de funciones que son fácilmente modificables y que de ser así pueden provocar errores.
* El archivo es susceptible a problemas de integridad, disponibilidad y usabilidad.
* La modificación del formato R-DC 54 es complicada.
* El formato tiene una estructura poco intuitiva.

Considerando la razones descritas anteriormente, se pretende con el desarrollo de este proyecto entregar un producto que mantenga el ideal de mejorar los procesos por medio de herramientas tecnológicas, a través de una aplicación web que permite registrar y llevar el seguimiento de los productos o actividades que cada docente planteó como objetivos laborales en el periodo académico.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una aplicación informática que permita el registro de las actividades y productos que realizan los docentes en su actividad académica de acuerdo al formato R-DC- 54 del sistema de gestión de calidad de las Unidades Tecnológicas de Santander, buscando brindar una herramienta de apoyo al plan de trabajo de los docentes, por medio de herramientas open source.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

**1.3.2.1** Diseñar una arquitectura software que permita gestionar el proceso de planeación de las actividades de los docentes de tiempo completo, basados en el formato R-DC-54 de las UTS.

**1.3.2.2** Desarrollar, codificar e implementar el código fuente correspondiente a los modelos para el correcto funcionamiento de la aplicación basado en los modelos y estructuras planteadas anteriormente.

**1.3.2.3** Diseñar y realizar pruebas funcionales, de usabilidad y de carga al sistema de información desarrollado, verificando de esta manera el correcto funcionamiento.

## ESTADO DEL ARTE / ANTECEDENTES

Desde los inicios, la aparición de la computadora evidenció un gran apoyo para diferentes aspectos de la vida cotidiana, reveló un salto hacia una nueva generación, dio paso al nacimiento de internet, la cual conecto a todo el mundo, se convirtió en un gran medio de comunicación y ahora es lo que se conoce como las Tecnologías de la Información.

(Gimenez de Litebi Aznar, 2010), director de desarrollo de negocio de Litebi, redacta en su artículo “Muy breve historia del software” y explica: “*El* ***software, que comenzó siendo un asunto de científicos y proyectos gubernamentales*** *hechos prácticamente a medida pasó a ser, a partir de los años 60 y 70, parte del entorno empresarial y utilizado de forma habitual en grandes empresas.*”

Al hacer un repaso de cómo han cambiado las cosas, se notaría como la introducción del software ha modificado algunas actividades, según (Morato, 2016):

*“Antes para ver películas y series, teníamos que ir a rentar un DVD a un lugar físico; ahora las vemos en Netflix, una empresa de software. Antes para pedir un taxi, teníamos que salir a la calle a pedirlo (si es que pasaba); ahora un auto con la mejor atención al cliente nos recoge en la puerta de nuestra casa con Uber, una empresa de software. Antes leer un libro significaba conseguirlo físicamente en alguna librería o biblioteca; ahora puedes pagar por un e-book, el cual es software, y lo descargas para leerlo en tu Kindle. Antes comprar cosas significaba ir a una tienda física; ahora puedes comprar lo que quieras en Linio o Amazon, empresas de software, desde la comodidad de tu hogar.”*

En 2013, Estados Unidos, por la necesidad de encontrar información necesaria para la lucha antiterrorista recurrió a Silicon Valley, el cual respondió con una revolución en la tecnología, según (Risen, 2013): “*Con ello, por primera vez, los espías de Estados Unidos tienen la capacidad de rastrear las actividades y movimientos de una persona en casi cualquier lugar del mundo sin necesidad de vigilarla directamente o de escuchar sus conversaciones.*”.

El (Majó, Joan, & Pere, 2001) expresa acerca de las TICs:

*“Sus principales aportaciones a las actividades humanas se concretan en una serie de funciones que nos facilitan la realización de nuestros trabajos porque, sean éstos los que sean, siempre requieren una cierta información para realizarlo, un determinado proceso de datos y a menudo también la comunicación con otras personas; y esto es precisamente lo que nos ofrecen las TIC.”*

En la actualidad las tecnologías de la información avanzan a gran velocidad, al echar un vistazo a lo que acontece en distintas parte del mundo, se encontró como cada región se adapta a estos cambios y se mantiene activa en el proceso. Los avances en las tecnologías se dan en cualquier campo, ya que es un conocimiento aplicable a diferentes actividades y que sabiendo enfocar las herramientas que ofrece, se convierte en una potente base para mejorar procesos.

En países intercontinentales, se evidencia como procesos en los que anteriormente se requería mayor esfuerzo y alto riesgo, ahora, han transformado sus sistemas de producción para disminuir gastos y garantizando al empleado el cumplimiento de su labor sin exponerse a mayores riesgos. Según (Cordeiro, 2014), “*Japón se ha involucrado muchísimo en ciencia y tecnología y eso es lo importante que un país solo avanza cuando se dedica a la ciencia y tecnología, así como Japón están muchos otros países como Corea del Sur, Hong Kong, entre otros*”, esta afirmación da a entender como la inclusión de procesos apoyados en la tecnología se convierten en la vía más notable para el crecimiento económico.

En Latinoamérica, la llegada de tecnologías es más lenta, lo que hace que siempre se ubique por debajo del desarrollo tecnológico en comparación a países europeos, no obstante, se pueden resaltar sistemas que se han instalado para mejorar la calidad de vida de los habitantes, logrando una gran aceptación y despertando un gran interés de los entes gubernamentales en la búsqueda de conocimiento tecnológico.

La tecnología puede relacionarse fácilmente con cualquier campo de acción, permitiendo integración y/o mejoramiento de los procesos, una de las premisas según (Manuel Luzuriaga Directora, Alejandra Cechich CoDirectora, & Rossi, 2011) es que es posible partir *“desde un proceso de características “caóticas” a un proceso estandarizado y comprensible, capaz de resolver los requerimientos de usuario en menos tiempo y con mayor precisión y efectividad”*. Adicional, (Manuel Luzuriaga Directora et al., 2011) complementa: *“es fundamental contar con una herramienta de software que soporte dicho proceso para llegar a buenos resultados”.*

El uso de la tecnología en Colombia aún es muy escaso en comparación a otros países, incluso existen sectores en los que no ha ingresado ningún estímulo tecnológico, (Bermeo, González Bañales, & Otálora, 2013) afirman que en Tolima el desarrollo tecnológico es bajo por: *“la escasa importancia del capital relacional especialmente con actores de ciencia y tecnología, y de la innovación tecnológica orientada a la creación de nuevos productos y servicios TIC, como factores clave que soporten su crecimiento”*.

(Neumann, 1993) sugiere: “*Perfeccionar gradualmente los sistemas existentes e implementar mejoras para su uso operacional*”, se puede considerar como una manera de incursionar en el mundo tecnológico.

En una investigación que se hizo, se dio una idea general de la mayor dificultad para sobresalir en las tecnologías en Colombia:

*“Precios poco competitivos para el mercado internacional, bajos estándares de Calidad, inconveniente con el idioma de los países a exportar, poco personal especializado, poca experiencia en mercados internacionales. Todos estos factores apuntan a un bajo nivel de capacidades de innovación que terminan en un bajo nivel de ventajas comparativas, lo cual significa firmas menos competitivas y por ende la industria del software del país se ve afectado por estas falencias.*” (Palomino Zuluaga & Arango Aramburo, 2011)

Por lo que el gobierno local ha decidido apoyar el crecimiento de la tecnología por medio del desarrollo de aplicaciones, procesos o metodologías que apliquen tecnologías de la información, por medio de créditos, financiamiento, concursos de méritos, etc.

Según (Lugo Silva & López García, 2013), ”*existe una valiosa oportunidad de fortalecimiento de los procesos de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación desde el trabajo que adelanten los grupos de investigación y semilleros de los centros de formación.*”, alienta a que las personas relacionadas en este campo generen herramientas tecnológicas que impulsen la mejora de procesos.

En el departamento la creación e implementación de software para mejora de procesos es más notoria en entidades prestadoras de servicios, las instituciones educativas además de ser fuentes de conocimiento, son impulsoras del desarrollo tecnológico en sus procesos con el fin de hacer más ágil la respuesta al usuario cuando solicita un servicio.

Algunos ejemplos de la utilidad del software aplicado a procesos:

* (Ríos, 2012) desarrollo un software del cual destacaron: “*El sistema permite procesos de automatización, que reducen tiempo y esfuerzo a los funcionarios*”, dando a conocer que hubo una mejora en el proceso anterior y que se obtuvo gracias al software implementado.
* (Barrios, 2012) en su artículo *“Construcción de una herramienta software para mejoramiento del posicionamiento de pozos en el desarrollo de un campo maduro de hidrocarburos usando neuromodulación”*, nos comparte la eficiencia y capacidades del software que realizaron aplicado a la Ingeniería de Petróleos, lo que incentivó un ambiente más colaborativo, además de crear conocimiento.
* (Rodríguez Bello & Valero Sánchez, 2015) implementaron un software para el control y monitoreo de traslado, y nos comparten sus resultados afirmando: “*haciendo uso de una herramienta tecnológica adecuada como aplicación web, que con sus funcionalidades se vuelve una ayuda poderosa que logra eliminar o mitigar las dificultades encontradas desde la perspectiva de cada una de las partes involucradas en la actividad*”.

En las Unidades Tecnológicas de Santander, se ha notado que aunque estudiantes egresados de Tecnología de Sistemas han generado herramientas software para mejorar procesos, la gran mayoría no han sido implementadas, no se conoce la razón pero se está perdiendo la oportunidad de mejorar procesos o innovar por medio de software hecho por estudiantes.

La mejora de procesos permite acondicionar las etapas que tiene una actividad por medio de un software, el cual es diseñado para ejecutar dichas tareas en mejor tiempo y dando un valor agregado.

Según (AGUADED GÓMEZ, LÓPEZ MENESES, & DÍAZ, n.d.), “*La mejora de los procesos, significa optimizar la efectividad y la eficiencia, mejorando también los controles, reforzando los mecanismos internos para responder a las contingencias y las demandas de nuevos y futuros clientes*”.

En las Unidades Tecnológicas de Santander se encuentran proyectos relacionados con la optimización de procesos, el software mejora la confiabilidad, el acceso y permite estructurar la organización de la información manteniendo la integridad y la seguridad de los datos. Uno de estos proyectos consiste en una aplicación web para la gestión de los planes de aula de las Unidades Tecnológicas de Santander y el otro fue un prototipo realizado para el formato R-DC-54 de las Unidades Tecnológicas de Santander el cual actualmente se considera la base para el desarrollo de la actual propuesta.

# MARCOS REFERENCIALES

## 2.1. MARCO TEÓRICO

Actualmente en las Unidades Tecnológicas de Santander se maneja el plan de trabajo del docente mediante el formato R-DC-54, se consultó por medio de una entrevista a algunos docentes de las Unidades Tecnológicas de Santander, los cuales cumplen con las condiciones de ser docentes tiempo completo y por lo tanto, tienen conocimiento de cómo es el formato.

A continuación se recopila una síntesis de la entrevista hecha a algunos docentes acerca del formato R-DC-54:

* *“El tiempo que se demora el ingreso de los datos en el R-DC-54 es de una a dos horas, luego este documento pasa a revisión, si encuentran alguna inconsistencia es devuelto para que se le realicen los respectivos arreglos”,* según el docente, “*en un semestre es posible generar muchas versiones, es necesario mejorar el sistema actual, un software facilitará la edición del formato”.* Le consultamos si conocía el modo de realizar estos procesos en otras instituciones: *“En cuanto a otras universidades como la UCC la parte administrativa se encarga de generar el plan para el docente cada semestre”.*
* *“El R-DC-54 se llena en una hora aproximadamente, pero el principal problema es la cantidad de versiones que surgen en un semestre, han llegado a ser casi 10 porque el formato está en constante cambio y esto implica modificarlo para que se acomode a las nuevas exigencias, en ocasiones se pierden los archivos. La parte más tediosa a la hora de llenar el R-DC-54 es estar verificando constantemente que las 3 partes del formato (actividades, productos, horario) encajen, por esta razón, la idea de un software me parece una excelente opción, la información estará más segura, habrá mayor control de los datos y se podrá acceder desde cualquier sitio.”*
* *“Es importante tener un software para el R-DC-54, se agiliza el tiempo que le dedicamos, las modificaciones que se realizan al formato son más de 10 en el semestre porque siempre sale algo mal. Con respecto a otras instituciones, en la UIS los docentes se dedican a dar clase, los formatos de calidad, y demás documentos de acreditación lo realizan un grupo de personas que contratan específicamente para ello.”*

La realización del software planteado aportaría los siguientes beneficios:

* Facilita a los docentes la digitación del formato R-DC-54 de las Unidades Tecnológicas de Santander.
* El control porcentual de las actividades, productos y horas minimiza los errores al finalizar el documento.
* Los docentes podrán generar un reporte al finalizar, el cual contiene la información explícita del formato R-DC-54.
* El software permitirá el ingreso a la plataforma desde cualquier equipo con acceso a internet.
* La modificación será sencilla y no habrá preocupación por pérdida de la información.

## 2.2 MARCO LEGAL

* Derechos de los Usuarios en relación a sus datos personales.

En cumplimiento de lo dispuesto en la normativa aplicable se informa de la existencia de un fichero automatizado de datos personales. Al usuario se le reconocen los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición al tratamiento de datos personales (“Políticas de Privacidad y Condiciones de Uso,” n.d.)

* Uso de cookies

La página web usa cookies que son utilizadas por la web como ficheros que se envían por un servidor web para registrar las actividades del usuario en la página web y permitir la navegación másfluida y personalizada. El usuario tiene la posibilidad de configurar su navegador para impedir la entrada de éstas, bloquearlas o, en su caso, eliminarlas (“Políticas de Privacidad y Condiciones de Uso,” n.d.)

* Cesión de datos personales de los usuarios a terceros

No se cederá a terceros los datos personales de los usuarios que se recogen a través de la página Web sin su consentimiento expreso. Sin perjuicio de lo anterior, el usuario consiente en que se cedan sus datos personales cuando así sea requerido por las autoridades administrativas competentes o por mandato judicial (“Políticas de Privacidad y Condiciones de Uso,” n.d.)

"La Constitución Política de Colombia promueve el uso activo de las TIC como herramienta para reducir las brechas económica, social y digital en materia de soluciones informáticas representada en la proclamación de los principios de justicia, equidad, educación, salud, cultura y transparencia".

"La Ley 715 de 2001 que ha brindado la oportunidad de trascender desde un sector “con baja cantidad y calidad de información a un sector con un conjunto completo de información pertinente, oportuna y de calidad en diferentes aspectos relevantes para la gestión de cada nivel en el sector” (Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2008: 35).

"La Ley 1341 del 30 de julio de 2009 es una de las muestras más claras del esfuerzo del gobierno Colombiano por brindarle al país un marco normativo para el desarrollo del sector de Tecnologías de Información y Comunicaciones. Esta Ley promueve el acceso y uso de las TIC a través de su masificación, garantiza la libre competencia, el uso eficiente de la infraestructura y el espectro, y en especial, fortalece la protección de los derechos de los usuarios."

## 2.3 MARCO CONCEPTUAL

**Plan de trabajo Docentes en las UTS:** Actividades y productos distribuidos en un margen de tiempo por un docente durante el periodo académico.

**Formato R-DC-54 de las Unidades Tecnológicas de Santander:** plantilla usada en las Unidades Tecnológicas de Santander para plasmar el plan de trabajo de cada docente.

**Docente tiempo completo UTS:** Docente contratado por las Unidades Tecnológicas de Santander que cumple con una carga horaria de 24 horas.

**Actividades Misionales:** Actividades que apoyan la misión de las Unidades Tecnológicas de Santander.

# DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

Como metodología de desarrollo se decidió utilizar el modelo de cascada, siendo un desarrollo a medida en el cual se tiene muy clara la problemática que se intenta solucionar, es conveniente usar una técnica que ataca directamente el punto débil del proceso convencional.

Por medio de herramientas como diagramas UML, se obtiene una visión clara de la estructura del proceso y en qué medida se puede mejorar.

## 3.1. ANALISIS

### 3.1.1 Identificación del proceso:

En el software, se llevará a cabo el procedimiento para registro y consulta de actividades, productos y horario de clases por parte del docente y evaluar las actividades de un respectivo docente. Este proceso, depende de varios componentes, como son, el inicio de sesión por medio del cual se podrá determinar el rol-perfil correcto y así otorgar los permisos correspondientes a cada usuario, con el fin de proporcionar integridad a la información.

El rol administrador se encarga de gestionar las secciones como tipo de modalidad, docentes, convenciones.

El rol docente se encarga de gestionar las secciones de actividades, productos y clases.

El rol evaluador únicamente podrá realizar las evaluaciones de cada docente.

### 3.1.2 Establecimiento de procesos primarios

1. Autenticar usuario (Todos los roles)
2. Administrar docentes, semanas del periodo académico y asignación de horas. (Únicamente Rol Coordinador)
   1. Crear
   2. Editar
   3. Eliminar
   4. Listar
3. Administrar actividades, productos, clases (Únicamente Rol Docente)
   1. Crear
   2. Editar
   3. Eliminar
   4. Listar
4. Auditar docentes (Únicamente Rol Auditor)
   1. Listar

### 3.1.3 Definición requisitos del cliente

Requisitos generales:

* La aplicación debe ser lo suficientemente segura y robusta, debido a que se manejan datos sensibles.
* Debe soportar el manejo de gran cantidad de información, debido al flujo de docentes.
* La aplicación debe ser óptima, se debe evitar la ejecución de tareas pesadas.

La interfaz debe permitir al usuario:

1. Administrador: Crear, actualizar, eliminar, listar registros de docentes.
2. Docente: Actualizar información de perfil, crear, actualizar, eliminar, listar registros de actividades, productos y clases.
3. Auditor: Listar los docentes y revisar si ha habido algún avance en el diligenciamiento del formato.

### 3.1.4 Propuesta de solución al problema

El software que se desarrollará es una herramienta tecnológica enfocada al mejoramiento y optimización de los procesos realizados por los docentes de las Unidades Tecnológicas de Santander al momento de diligenciar su plan de trabajo. Contará con módulos para el registro de actividades, productos, horarios de clases, hoja de vida y una opción que le permite obtener un resumen del formato de acuerdo a la información que haya diligenciado en formato pdf.

### 3.1.5 Selección de tecnología

#### 3.1.5.1 Lenguaje

Java es un lenguaje de programación y una plataforma informática comercializada por primera vez en 1995 por Sun Microsystems. Java es compatible con cualquier sistema operativo que va desde Windows, las diferentes distribuciones de Linux  y Mac. Java tiene la facilidad de ejecutar varias funciones al mismo tiempo, gracias a su función  de multihilos ya que por cada hilo que el programa puede ejecutar en tiempo real muchas funciones al mismo tiempo.

Java es compilado, en la medida en que su código fuente se transforma en una especie de código máquina, los bytecodes, semejantes a las instrucciones de ensamblador. Por otra parte, es interpretado, ya que los bytecodes se pueden ejecutar directamente sobre cualquier máquina a la cual se haya portado el intérprete y el sistema de ejecución entiempo real.

Java fue diseñado para crear software altamente fiable. Para ello proporciona numerosas comprobaciones en compilación y en tiempo de ejecución.

Java cuenta con varias comunidades dedicadas a otorgar soporte cuando lo necesites, algunas están divididas por países, idiomas, etc. Asimismo, la documentación que Oracle pone a nuestra disposición sobre cada una de las clases, métodos y componentes del lenguaje es bastante útil y muy completa.

#### 3.1.5.2 Base de Datos

Se utilizó PostgreSQL que es un sistema gestor de bases de datos distribuido bajo licencia BSD. Postgres incorpora el método de Control de Concurrencias Multiversión (o por sus siglas en inglés MVCC), ayuda a tener un mejor desempeño cuando hay muchos movimientos en la base datos. El principal objetivo de este método es que permite leer y escribir de forma simultánea, es decir, sin que ninguna de las dos operaciones bloquee a la otra.

#### 3.1.5.3 Servidor

GlassFish es un servidor de aplicaciones de código abierto compatible con Java EE, listo para funcionar en entornos de producción. GlassFish está basado en el código fuente donado por Sun y Oracle Corporation; éste último proporcionó el módulo de persistencia TopLink. Se distribuye bajo un licenciamiento dual a través de la licencia CDDL y la GNU GPL.

#### 3.1.5.4 Framework

La tecnología JavaServer Faces surge como una solución a la separación entre la presentación y el comportamiento en una aplicación Web, de forma tal que las actividades de los autores de las páginas puedan separarse de las actividades de los desarrolladores de la lógica

## 3.2 DISEÑO Y ARQUITECTURA

### 3.2.1. Casos de Uso

Por medio de estos diagramas se puede ver específicamente cómo será la interacción de los usuarios con el sistema.

#### 3.2.1.1 Caso de Inicio de Sesión

Figura 1. Caso de uso Inicio de sesión



*Fuente: autor*

Tabla 1. Iniciar Sesión

|  |  |
| --- | --- |
| Iniciar Sesión | |
| Caso de uso | Iniciar sesión |
| Descripción | Los actores ingresan su usuario y contraseña, para acceder a la aplicación. |
| Actores | Docentes-Auditor-Coordinador |
| Precondición | Estar creado en la base de datos. |
| Secuencia normal | Ingreso al componente.  Ingreso de datos.  Verificación por parte del sistema que los datos ingresados sean válidos.  Redirección a la página correspondiente. |
| Postcondición | Inicia sesión correctamente. |
| Eventos | Ingreso al componente si los datos son correctamente ingresados y validados.  Mensaje de error en caso de que algún dato no esté correctamente ingresado o en caso de que el usuario no esté registrado. |

#### 3.2.1.2 Caso de Uso de docentes

Figura 2. Caso de uso de Coordinador



*Fuente: Autor*

Tabla 2. Docentes

|  |  |
| --- | --- |
| Docentes | |
| Crear Docente | |
| Caso de uso | Crear docente. |
| Descripción | Permite la creación de un nuevo docente |
| Actores | Coordinador |
| Precondición |  |
| Secuencia normal | Ingreso de datos.  El actor da clic en el botón crear.  El sistema crea el nuevo registro y lo guarda en la base de datos. |
| Postcondición | El registro fue creado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que indica que el registro fue agregado con éxito.  Si hay datos obligatorios que hacen falta el sistema muestra mensaje de alerta. |
| Editar Docente | |
| Caso de uso | Editar docente. |
| Descripción | Permite la actualización de un docente existente. |
| Actores | Coordinador |
| Precondición | Registro creado en la base de datos. |
| Secuencia normal | El actor selecciona el registro.  El actor da clic sobre el botón editar.  El actor ingresa los nuevos datos.  El actor da clic sobre el botón guardar.  El sistema actualiza la base de datos y guarda los cambios. |
| Postcondición | El registro fue actualizado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que indica que el registro fue actualizado con éxito.  Si hay datos obligatorios que hacen falta el sistema muestra mensaje de alerta. |
| Inhabilitar Docente | |
| Caso de uso | Inhabilitar docente. |
| Descripción | Permite inhabilitar un docente. |
| Actores | Coordinador. |
| Precondición | Registro creado en la base de datos. |
| Secuencia normal | El actor selecciona el registro.  El actor da clic en el botón inhabilitar. |
| Postcondición | El registro fue inhabilitado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que expresa que el registro fue actualizado con éxito. |
| Postcondición | El registro fue inhabilitado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que indica que el registro fue actualizado con éxito. |

#### 3.2.1.4 Caso de Uso Semanas

Tabla 3. Semanas

|  |  |
| --- | --- |
| Semanas | |
| Crear Semana | |
| Caso de uso | Crear semana. |
| Descripción | Permite la creación de una nueva semana |
| Actores | Coordinador |
| Precondición |  |
| Secuencia normal | Ingreso de datos.  El actor da clic en el botón crear.  El sistema crea el nuevo registro y lo guarda en la base de datos. |
| Postcondición | El registro fue creado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que indica que el registro fue agregado con éxito.  Si hay datos obligatorios que hacen falta el sistema muestra mensaje de alerta. |
| Editar Semana | |
| Caso de uso | Editar semana. |
| Descripción | Permite la actualización de un semana existente. |
| Actores | Coordinador |
| Precondición | Registro creado en la base de datos. |
| Secuencia normal | El actor selecciona el registro.  El actor da clic sobre el botón editar.  El actor ingresa los nuevos datos.  El actor da clic sobre el botón guardar.  El sistema actualiza la base de datos y guarda los cambios. |
| Postcondición | El registro fue actualizado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que indica que el registro fue actualizado con éxito.  Si hay datos obligatorios que hacen falta el sistema muestra mensaje de alerta. |
| Borrar Semana | |
| Caso de uso | Borrar semana. |
| Descripción | Permite la eliminación de un semana. |
| Actores | Coordinador. |
| Precondición | Registro creado en la base de datos. |
| Secuencia normal | El actor selecciona el registro.  El actor da clic en el botón eliminar. |
| Postcondición | El registro fue eliminado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que expresa que el registro fue actualizado con éxito. |
| Postcondición | El registro fue eliminado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que indica que el registro fue actualizado con éxito. |

#### 3.2.1.5 Caso de Uso Asignación

Tabla 4. Asignación

|  |  |
| --- | --- |
| Asignaciones | |
| Asignar Horas | |
| Caso de uso | Asignar. |
| Descripción | Permite asignar valores a un respectivo docente |
| Actores | Coordinador |
| Precondición | Docente debe existir en el sistema y el contrato debe ser tiempo completo o medio tiempo.  Por defecto los valores están en cero. |
| Secuencia normal | El actor ingresa los porcentajes asignados a cada modalidad.  El actor da clic sobre el botón guardar.  El actor da clic sobre el botón editar.  El actor ingresa los nuevos datos.  El actor da clic sobre el botón aceptar.  El sistema actualiza la base de datos y guarda los cambios. |
| Postcondición | El registro fue actualizado o editado exitosamente. |
| Eventos | Mensaje que indica que el registro fue modificado con éxito. |

#### 3.2.1.6 Caso de Uso Actividades

Tabla 5. Actividades

|  |  |
| --- | --- |
| Actividades | |
| Crear Actividad | |
| Caso de uso | Crear Actividad |
| Descripción | Permite la creación de una nueva actividad |
| Actores | Docente |
| Precondición |  |
| Secuencia normal | Ingreso de datos.  El actor da clic en el botón crear.  El sistema crea el nuevo registro y lo guarda en la base de datos. |
| Postcondición | El registro fue creado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que expresa que el registro fue agregado con éxito.  Si hay datos obligatorios en blanco el sistema muestra mensaje de alerta. |
| Editar Actividad | |
| Caso de uso | Editar Actividad |
| Descripción | Permite la actualización de una actividad existente. |
| Actores | Docente |
| Precondición | Registro creado en la base de datos. |
| Secuencia normal | El actor selecciona el registro.  El actor da clic sobre el botón editar.  El actor ingresa los nuevos datos.  El actor da clic sobre el botón editar.  El sistema actualiza la base de datos y guarda los cambios. |
| Postcondición | El registro fue actualizado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que expresa que el registro fue actualizado con éxito.  Si hay datos obligatorios en blanco el sistema muestra mensaje de alerta. |
| Borrar Actividad | |
| Caso de uso | Borrar actividad. |
| Descripción | Permite la eliminación de una actividad. |
| Actores | Docentes. |
| Precondición | Registro creado en la base de datos. |
| Secuencia normal | El actor selecciona el registro.  El actor da clic en el botón eliminar. |
| Postcondición | El registro fue eliminado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que expresa que el registro fue actualizado con éxito. |

#### 3.2.1.7 Casos de Uso Productos

Tabla 6. Productos

|  |  |
| --- | --- |
| Productos | |
| Crear Producto | |
| Caso de uso | Crear producto. |
| Descripción | Permite la creación de un nuevo producto. |
| Actores | Docente |
| Precondición | Debe haber por lo menos una actividad |
| Secuencia normal | Ingreso de datos.  El actor da clic en el botón crear.  El sistema muestra las actividades que aún no han sido asignadas a un producto.  El sistema crea el nuevo registro y lo guarda en la base de datos. |
| Postcondición | El registro fue creado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que expresa que el registro fue agregado con éxito.  Si hay datos obligatorios en blanco el sistema muestra mensaje de alerta. |
| Editar producto | |
| Caso de uso | Editar producto |
| Descripción | Permite la actualización de un producto existente. |
| Actores | Docente |
| Precondición | Registro creado en la base de datos. |
| Secuencia normal | El actor selecciona el registro.  El actor da clic sobre el botón editar.  El actor ingresa los nuevos datos.  El actor da clic sobre el botón editar.  El sistema actualiza la base de datos y guarda los cambios. |
| Postcondición | El registro fue actualizado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que expresa que el registro fue actualizado con éxito.  Si hay datos obligatorios en blanco el sistema muestra mensaje de alerta. |
| Borrar Productos | |
| Caso de uso | Borrar productos. |
| Descripción | Permite la eliminación de un producto. |
| Actores | Docentes. |
| Precondición | Registro creado en la base de datos. |
| Secuencia normal | El actor selecciona el registro.  El actor da clic en el botón eliminar. |
| Postcondición | El registro fue eliminado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que expresa que el registro fue actualizado con éxito. |

#### 3.2.1.8 Caso de Uso Clases

Tabla 7. Clases

|  |  |
| --- | --- |
| Clases | |
| Crear Clase | |
| Caso de uso | Crear clase. |
| Descripción | Permite la creación de una nueva clase. |
| Actores | Docente |
| Precondición | Debe existir por lo menos una actividad en la base de datos. |
| Secuencia normal | El actor da clic sobre el link “asignar”.  El actor ingresa los datos.  El sistema crea el nuevo registro y lo guarda en la base de datos. |
| Postcondición | El registro fue creado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que expresa que el registro fue agregado con éxito.  Si hay datos obligatorios en blanco el sistema muestra mensaje de alerta. |
| Editar Clase | |
| Caso de uso | Editar clase. |
| Descripción | Permite la actualización de una clase existente. |
| Actores | Docente |
| Precondición | Haber seleccionado un registro |
| Secuencia normal | El actor selecciona el registro.  El actor da clic sobre el botón editar.  El actor ingresa los nuevos datos.  El actor da clic sobre el botón editar.  El sistema actualiza la base de datos y guarda los cambios. |
| Postcondición | El registro fue actualizado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que expresa que el registro fue actualizado con éxito.  Si hay datos obligatorios en blanco el sistema muestra mensaje de alerta. |
| Borrar Clase | |
| Caso de uso | Borrar clase. |
| Descripción | Permite la eliminación de una clase. |
| Actores | Docentes. |
| Precondición | Haber seleccionado una clase existente |
| Secuencia normal | El actor selecciona el registro.  El actor da clic en el botón eliminar. |
| Postcondición | El registro fue eliminado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que expresa que el registro fue actualizado con éxito. |
|  |  |

#### 3.2.1.9 Caso de Uso Perfil

Tabla 8. Perfil

|  |  |
| --- | --- |
| Perfil | |
| Editar Perfil | |
| Caso de uso | Editar Perfil. |
| Descripción | Permite la actualización de un perfil existente. |
| Actores | Docente |
| Precondición | Docente creado en la base de datos. |
| Secuencia normal | El actor ingresa los nuevos datos.  El actor da clic sobre el botón actualizar.  El sistema actualiza la base de datos y guarda los cambios. |
| Postcondición | El registro fue actualizado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que expresa que el registro fue actualizado con éxito.  Si hay datos obligatorios en blanco el sistema muestra mensaje de alerta. |
| Borrar Perfil | |
| Caso de uso | Borrar clase. |
| Descripción | Permite la eliminación de una clase. |
| Actores | Docentes. |
| Precondición | Haber seleccionado una clase existente |
| Secuencia normal | El actor selecciona el registro.  El actor da clic en el botón eliminar. |
| Postcondición | El registro fue eliminado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que expresa que el registro fue actualizado con éxito. |
|  |  |

#### 3.2.1.10 Caso de Información Académica

Tabla 9. Información Académica

|  |  |
| --- | --- |
| Información Académica | |
| Crear Información Académica | |
| Caso de uso | Crear Información Académica. |
| Descripción | Permite la creación de una nueva información académica. |
| Actores | Docentes. |
| Precondición |  |
| Secuencia normal | Ingreso de datos.  El actor da clic en el botón crear.  El sistema crea el nuevo registro y lo guarda en la base de datos. |
| Postcondición | El registro fue creado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que indica que el registro fue agregado con éxito.  Si hay datos obligatorios que hacen falta el sistema muestra mensaje de alerta. |
| Editar Información Académica | |
| Caso de uso | Editar Información Académica. |
| Descripción | Permite la actualización de una información académica. |
| Actores | Docentes |
| Precondición | Registro creado en la base de datos. |
| Secuencia normal | El actor selecciona el registro.  El actor da clic sobre el botón editar.  El actor ingresa los nuevos datos.  El actor da clic sobre el botón guardar.  El sistema actualiza la base de datos y guarda los cambios. |
| Postcondición | El registro fue actualizado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que indica que el registro fue actualizado con éxito.  Si hay datos obligatorios que hacen falta el sistema muestra mensaje de alerta. |
| Borrar Información Académica | |
| Caso de uso | Borrar Información Académica. |
| Descripción | Permite la eliminación de una información académica. |
| Actores | Docentes |
| Precondición | Registro creado en la base de datos. |
| Secuencia normal | El actor selecciona el registro.  El actor da clic en el botón eliminar. |
| Postcondición | El registro fue eliminado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que expresa que el registro fue actualizado con éxito. |
| Postcondición | El registro fue eliminado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que indica que el registro fue actualizado con éxito. |

#### 3.2.1.12 Caso de Experiencia

Tabla 10. Experiencia

|  |  |
| --- | --- |
| Experiencia | |
| Crear Experiencia | |
| Caso de uso | Crear Experiencia. |
| Descripción | Permite la creación de una nueva experiencia. |
| Actores | Docentes. |
| Precondición |  |
| Secuencia normal | Ingreso de datos.  El actor da clic en el botón crear.  El sistema crea el nuevo registro y lo guarda en la base de datos. |
| Postcondición | El registro fue creado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que indica que el registro fue agregado con éxito.  Si hay datos obligatorios que hacen falta el sistema muestra mensaje de alerta. |
| Editar Experiencia | |
| Caso de uso | Editar Experiencia. |
| Descripción | Permite la actualización de una experiencia. |
| Actores | Docentes |
| Precondición | Registro creado en la base de datos. |
| Secuencia normal | El actor selecciona el registro.  El actor da clic sobre el botón editar.  El actor ingresa los nuevos datos.  El actor da clic sobre el botón guardar.  El sistema actualiza la base de datos y guarda los cambios. |
| Postcondición | El registro fue actualizado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que indica que el registro fue actualizado con éxito.  Si hay datos obligatorios que hacen falta el sistema muestra mensaje de alerta. |
| Borrar Experiencia | |
| Caso de uso | Borrar Experiencia. |
| Descripción | Permite la eliminación de una experiencia. |
| Actores | Docentes |
| Precondición | Registro creado en la base de datos. |
| Secuencia normal | El actor selecciona el registro.  El actor da clic en el botón eliminar. |
| Postcondición | El registro fue eliminado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que expresa que el registro fue actualizado con éxito. |
| Postcondición | El registro fue eliminado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que indica que el registro fue actualizado con éxito. |

#### 3.2.1.13 Caso de Producción Intelectual e Investigativa

Tabla 11. Producción Intelectual e Investigativa

|  |  |
| --- | --- |
| Producción Intelectual e Investigativa | |
| Crear Producción Intelectual e Investigativa | |
| Caso de uso | Crear Producción Intelectual e Investigativa. |
| Descripción | Permite la creación de una nueva producción intelectual e investigativa. |
| Actores | Docentes. |
| Precondición |  |
| Secuencia normal | Ingreso de datos.  El actor da clic en el botón crear.  El sistema crea el nuevo registro y lo guarda en la base de datos. |
| Postcondición | El registro fue creado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que indica que el registro fue agregado con éxito.  Si hay datos obligatorios que hacen falta el sistema muestra mensaje de alerta. |
| Editar Producción Intelectual e Investigativa | |
| Caso de uso | Editar producción intelectual e investigativa. |
| Descripción | Permite la actualización de una producción intelectual e investigativa. |
| Actores | Docentes |
| Precondición | Registro creado en la base de datos. |
| Secuencia normal | El actor selecciona el registro.  El actor da clic sobre el botón editar.  El actor ingresa los nuevos datos.  El actor da clic sobre el botón guardar.  El sistema actualiza la base de datos y guarda los cambios. |
| Postcondición | El registro fue actualizado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que indica que el registro fue actualizado con éxito.  Si hay datos obligatorios que hacen falta el sistema muestra mensaje de alerta. |
| Borrar Producción Intelectual e Investigativa | |
| Caso de uso | Borrar producción intelectual e investigativa. |
| Descripción | Permite la eliminación de una producción intelectual e investigativa. |
| Actores | Docentes |
| Precondición | Registro creado en la base de datos. |
| Secuencia normal | El actor selecciona el registro.  El actor da clic en el botón eliminar. |
| Postcondición | El registro fue eliminado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que expresa que el registro fue actualizado con éxito. |
| Postcondición | El registro fue eliminado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que indica que el registro fue actualizado con éxito. |

#### 3.2.1.14 Caso de Socialización de la Investigación

Tabla 12. Socialización de la Investigación

|  |  |
| --- | --- |
| Socialización de la Investigación | |
| Crear Socialización de la Investigación | |
| Caso de uso | Crear Socialización de la Investigación. |
| Descripción | Permite la creación de una nueva producción intelectual e investigativa. |
| Actores | Docentes. |
| Precondición |  |
| Secuencia normal | Ingreso de datos.  El actor da clic en el botón crear.  El sistema crea el nuevo registro y lo guarda en la base de datos. |
| Postcondición | El registro fue creado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que indica que el registro fue agregado con éxito.  Si hay datos obligatorios que hacen falta el sistema muestra mensaje de alerta. |
| Editar Socialización de la Investigación | |
| Caso de uso | Editar Socialización de la Investigación. |
| Descripción | Permite la actualización de una Socialización de la Investigación. |
| Actores | Docentes |
| Precondición | Registro creado en la base de datos. |
| Secuencia normal | El actor selecciona el registro.  El actor da clic sobre el botón editar.  El actor ingresa los nuevos datos.  El actor da clic sobre el botón guardar.  El sistema actualiza la base de datos y guarda los cambios. |
| Postcondición | El registro fue actualizado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que indica que el registro fue actualizado con éxito.  Si hay datos obligatorios que hacen falta el sistema muestra mensaje de alerta. |
| Borrar Socialización de la Investigación | |
| Caso de uso | Borrar Socialización de la Investigación. |
| Descripción | Permite la eliminación de una Socialización de la Investigación. |
| Actores | Docentes |
| Precondición | Registro creado en la base de datos. |
| Secuencia normal | El actor selecciona el registro.  El actor da clic en el botón eliminar. |
| Postcondición | El registro fue eliminado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que expresa que el registro fue actualizado con éxito. |
| Postcondición | El registro fue eliminado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que indica que el registro fue actualizado con éxito. |

#### 3.2.1.15 Caso de Participaciones

Tabla 13. Participaciones

|  |  |
| --- | --- |
| Participaciones | |
| Crear Participaciones | |
| Caso de uso | Crear Participaciones. |
| Descripción | Permite la creación de una nueva producción intelectual e investigativa. |
| Actores | Docentes. |
| Precondición |  |
| Secuencia normal | Ingreso de datos.  El actor da clic en el botón crear.  El sistema crea el nuevo registro y lo guarda en la base de datos. |
| Postcondición | El registro fue creado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que indica que el registro fue agregado con éxito.  Si hay datos obligatorios que hacen falta el sistema muestra mensaje de alerta. |
| Editar Participaciones | |
| Caso de uso | Editar Participaciones. |
| Descripción | Permite la actualización de una Participación. |
| Actores | Docentes |
| Precondición | Registro creado en la base de datos. |
| Secuencia normal | El actor selecciona el registro.  El actor da clic sobre el botón editar.  El actor ingresa los nuevos datos.  El actor da clic sobre el botón guardar.  El sistema actualiza la base de datos y guarda los cambios. |
| Postcondición | El registro fue actualizado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que indica que el registro fue actualizado con éxito.  Si hay datos obligatorios que hacen falta el sistema muestra mensaje de alerta. |
| Borrar Participaciones | |
| Caso de uso | Borrar Participaciones. |
| Descripción | Permite la eliminación de una Participación. |
| Actores | Docentes |
| Precondición | Registro creado en la base de datos. |
| Secuencia normal | El actor selecciona el registro.  El actor da clic en el botón eliminar. |
| Postcondición | El registro fue eliminado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que expresa que el registro fue actualizado con éxito. |
| Postcondición | El registro fue eliminado con éxito. |
| Eventos | Mensaje que indica que el registro fue actualizado con éxito. |

#### 3.2.1.15 Caso de R-DC-54

Tabla 14. R-DC-54

|  |  |
| --- | --- |
| R-DC-54 | |
| Visualizar R-DC-54 | |
| Caso de uso | Visualizar R-DC-54. |
| Descripción | Permite la visualización del reporte R-DC-54. |
| Actores | Docentes. |
| Precondición | Docente con tipo de contrato medio tiempo o tiempo completo.  Las actividades, productos, horario y el perfil del docente creados en la base de datos. |
| Secuencia normal | El actor visualiza da clic en imprimir.  El sistema muestra el reporte en formato pdf del reporte R-DC-54 |
| Postcondición |  |
| Eventos | Nueva ventana con el reporte |

#### 3.2.1.16 Caso de R-DC-26

Tabla 15. R-DC-26

|  |  |
| --- | --- |
| R-DC-54 | |
| Visualizar R-DC-26 | |
| Caso de uso | Visualizar R-DC-26 |
| Descripción | Permite la visualización del reporte R-DC-26. |
| Actores | Docentes. |
| Precondición | La información académica, la experiencia, la producción intelectual, la socialización de la investigación y las participaciones del docente creados en la base de datos. |
| Secuencia normal | El actor visualiza da clic en imprimir.  El sistema muestra el reporte en formato pdf del reporte R-DC-26 |
| Postcondición |  |
| Eventos | Nueva ventana con el reporte |

**3.2.1.9 Caso de Uso Cerrar Sesión**

Figura 3. Caso de uso cerrar sesión



*Fuente: Autor*

Tabla 16. Cerrar sesión

|  |  |
| --- | --- |
| Cerrar Sesión | |
| Caso de uso | Cerrar sesión |
| Descripción | Los actores pulsan el botón salir |
| Actores | Docentes-Auditor-Coordinador |
| Precondición | Tener sesión activa. |
| Secuencia normal | Usar el botón Cerrar Sesión.  Redirección a otra página |
| Postcondición |  |
| Eventos | Re direccionamiento a la página de Inicio de Sesión. |

#### 3.2.1.3 Caso de Uso de Auditor

Tabla 17. Visualizar Reportes

|  |  |
| --- | --- |
| Visualizar Reportes | |
| Caso de uso | Visualizar Reportes |
| Descripción | Permite la visualización de los reportes generados por los docentes. |
| Actores | Auditor. |
| Precondición | Los reportes generados por los docentes |
| Secuencia normal | El actor escoge la facultad y la coordinación.  El sistema lista los docentes encontrados.  El actor selecciona un registro y le da clic al nombre del reporte.  El sistema muestra el reporte en formato pdf. |
| Eventos | Nueva ventana con el reporte |

### 3.2.2. Modelo BPMN

El objetivo principal de BPMN es proporcionar una notación que pueden comprender de inmediato todos los usuarios del negocio, desde los analistas de negocio que crean los borradores iniciales de los procesos, hasta los desarrolladores técnicos responsables de la implementación de la tecnología que realizará estos procesos.

A continuación se muestra el modelo BPMN que representa el flujo secuencial que involucra el formato R-DC-54:

Figura 4. Modelo BPMN



*Fuente: Autor*

A partir de la gráfica se puede ver que no existe un flujo complicado, el proceso es corto a simple vista. Analizando los elementos que componen el formato R-DC-54 se nota que requiere relacionar cada entidad estrictamente. Por lo tanto, aunque se usa herramientas ofimáticas como lo es Microsoft Office Excel, el documento puede ser alterado fácilmente, cuando esto pasa, el poco control que existía, se pierde, y ya que no todos los docentes conocen el programa a profundidad terminan modificando las funciones establecidas en el archivo provocando la inexactitud de la información diligenciada.

### 3.2.3. Modelo Entidad Relación

La base de un software es la estructura de sus datos, por medio del diagrama de entidad relación se puede establecer la estructura necesaria para que el sistema funcione correctamente:

Figura 5. Modelo Entidad Relación



*Fuente: Autor*

Tabla 18. Entidades del modelo relacional

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| TABLA | DESCRIPCION | CAMPOS | LLAVE PRIMARIA | LLAVE FORANEA |
| productos | Tabla que almacena los productos de cada docente. | * codproducto serial not null, * fecha compromiso date, * fechaentrega date, * comentarios text, * codact integer not null, * descripcion character varying(300), * coddocente integer, | codproducto | coddocente  codact |
| horario | Tabla que almacena las clases de cada docente. | * codhorario serial not null, * nombre character varying(60) * coddocente integer * codconvencion integer * dia integer * hora integer | codhorario | codconvencion  coddocente |
| actividades | Tabla que almacena las actividades de cada docente. | * codactividad serial not null, * nombre character varying(100) not null, * descripcion text not null, * responsable character varying(100) not null, * coddocente integer, * codtipo integer, * horas double precision, * valoracion integer, | codactividad | coddocente  codtipo |
| asignación | Tabla que almacena los porcentajes de cada docente. | * codasg serial not null, * horasclase double precision default 0, * coddocente integer, * preparacion double precision default 0, * capacitacion double precision default 0, * colectivo double precision default 0, * investigacion double precision default 0, * social double precision default 0, * oda double precision default 0, * planeacion double precision default 0, * virtualidad double precision default 0, * comites double precision default 0, * codcoord integer, * sumatoria double precision default 0, | codasg | codcoord |
| porcentaje | Tabla que almacena los porcentajes por coordinación. | * codporcentaje serial not null, * porcentaje double precision, * codcoordinacion integer, * codactividadmisional integer, | codporcentaje | codcoordinacion  codactividadmisional |
| actividadmisional | Tabla que almacena las actividades misionales. | * codactividadmisional serial not null, * nombre character varying(100), | codactividadmisional |  |
| coordinación | Tabla que almacena la información general de la coordinación. | * codcoordinacion serial not null, * nombre character varying(100), * codfacultad integer, * investigacion double precision default 0, * extension double precision default 0, -- * comites double precision default 0, * oda double precision default 0, * acreditacion double precision default 0, * virtualidad double precision default 0, * asignado boolean default false, | codcoordinacion | codfacultad |
| facultad | Tabla que almacena información general de las facultades. | * codfacultad serial not null, * nombre character varying(100), * abreviatura character varying(10), | codfacultad |  |
| docentes | Tabla que almacena los datos personales de cada docente. | * cedula serial not null, * apellidos character varying(100) not null, * nombres character varying(100) not null, * codigo character varying(50), * formacion text, * direccion character varying(100), * telefono character varying(50), * correo character varying(100), * codcoordinacion integer not null default 0, * foto character varying(200), * fechanac date, * tipo\_contrato numeric, * tipo\_doc numeric, * lugar\_exp character varying(100), * municipio character varying(100), * lugar\_nac character varying(200), * genero numeric, * fecha\_exp date, * matricula\_prof character varying, * inhabilitar integer, * tipo\_usuario numeric, * celular character varying(20), | cedula |  |
| convenciones | Tabla que almacena las convenciones. | * codconvencion serial not null, * nombre character varying(50) not null, * color character varying(45) not null, | codconvencion |  |
| tipomodalidades | Tabla que almacena los tipos de modalidades. | * codtipo serial not null, * nombre character varying(100) not null, | codtipo |  |
| participación | Tabla que almacena información acerca de participaciones del docente en actividades educativas. | * codparticipacion serial not null, * coddocente numeric, * tipo\_part numeric, * tipo numeric, * evento character varying(200), * tema character varying, * fecha date, * ambito character varying(100), * dedicacion double precision, * activ\_culturales character varying(200), * dedica\_cultural character varying(200), * desempeno character varying(3), | codparticipacion |  |
| experiencia | Tabla que almacena la experiencia de cada docente. | * cod\_experiencia serial not null, * coddocente numeric, * institucion character varying(150), * actividad character varying(50), * dependencia character varying(100), * tiempo numeric, * fecha\_ultima date, * tipo numeric, * tipo\_contrato character(3), | cod\_experiencia |  |
| actividades | Tabla que almacena las actividades de cada docente. | * codactividad serial not null, * nombre character varying(100) not null, * descripcion text not null, * responsible character varying(100) not null, * coddocente integer, * codtipo integer, * horas double precision, * valoracion integer, | codactividad | coddocente  codtipo |
| producción | Tabla que almacena la información de producciones investigativas creadas por el docente. | * codproduccion serial not null, * coddocente numeric, * tipo\_prod\_part numeric, * nombre character varying, * editorial\_inv character varying(200), * libros character varying(100), * estado character varying, * tipo numeric, * ano date, * meses integer, * num\_anos integer, | codproduccion |  |
| socialización | Tabla que almacena información de eventos de socialización en los que el docente ha participado. | * codsocializar serial not null, * coddocente numeric, * articulo character varying(200), * conferencia character varying(200), * informe text, | codsocializar |  |
| permisos | Tabla que almacena los permisos para que el usuario pueda ingresar a la plataforma. | * codpermiso serial not null, * usuario character varying(100) not null, * clave character(255) not null, * rol character varying(100) not null | codpermiso |  |
| semana | Tabla que almacena las semanas que se tendrán en cuenta en el calendario del plan de trabajo docente. | * codsemana serial not null, * fecha\_inicio date, * fecha\_fin date, | codsemana |  |
| info\_academica | Tabla que almacena la información académica del docente. | * nivel character(3), * titulo character varying(200), * institucion character varying(100), * registro character varying(50), * pais character varying, * horas double precision, * tipo numeric, * cod\_docente numeric, * codcademico serial not null, * ano\_grado date, | codcademico |  |

### 3.2.4. Diagrama de Clases

Es una parte esencial en el desarrollo de un software y según F. Berzal, estos diagramas: “proporcionan una perspectiva estática del sistema (representa su diseño estructural)”.

A continuación se presenta el diagrama de clases generado para este software en específico.

Figura 6. Diagrama de Clases



*Fuente: Autor*

### 3.2.5. Diagrama de Secuencias

Por medio de este diagrama se conoce más a fondo la interacción del usuario con el sistema, se puede conocer la comunicación de los elementos de la arquitectura Modelo-Vista-Controlador.

Figura 7. Diagrama de Secuencias Coordinador



*Fuente: Autor*

Figura 8. Diagrama de Secuencia Docente



*Fuente: Autor*

**3.3 ARQUITECTURA**

TOGAF es una herramienta para asistir en la aceptación, producción, uso y mantenimiento de arquitecturas empresariales, basándose en un modelo de proceso iterativo soportado por buenas prácticas y un conjunto reusable de activos arquitecturales existentes. (The Open Group, 2017)

Figura 9. Modelo de Servicios



*Fuente: Autor*

## 3.3 FASE DE DESARROLLO

Al iniciar la aplicación se muestra la siguiente vista:

Figura 10. Imagen de Inicio de Sesión



*Fuente: Autor*

### Modulo Coordinador

En esta vista el usuario ingresas sus datos de usuario y clave, si los datos ingresados son correctos, en el caso del coordinador se muestra la siguiente vista:

Figura 11. Vista coordinador después de iniciar sesión



*Fuente: Autor*

En ella se encuentras las opciones Docentes, Semanas y Asignación las cuales permiten al coordinador crear, editar, borrar y listar la información almacenada en la base de datos.

Figura 12. Datos del docente



*Fuente: Autor*

Si se accede por medio del menú docentes se verá la lista de registros que contiene y cada registro tiene dos opciones, el botón de la cesta permite eliminar el registro de esa fila y el botón con icono de lápiz permite editar el registro. También existe el botón crear que permite añadir un registro nuevo:

Figura 13. Añadiendo un docente



*Fuente: Autor*

El coordinador solo registra la información más relevante del docente, para que pueda acceder a la aplicación.

La opción Semanas funciona de igual manera que docente, muestra una lista de las Semanas del semestre que están registrados y cada registro tiene la posibilidad de editar y borrar, de igual manera ahí un botón para agregar una nueva semana a la lista.

Figura 14. Vista de Semanas



*Fuente: Autor*

Para finalizar el módulo de coordinador se encuentra la opción Asignación, esta cuenta con la lista de las horas asignadas a cada docente, para iniciar es importante ingresar los porcentajes de cada modalidad y al darle clic al botón de Guardar, esto hará que se calculen las horas de cada docente.

Cada celda de la tabla se puede modificar como el coordinador crea conveniente, la única restricción es que la suma de las horas por docente y por actividad no debe pasar del tope, de lo contrario se pondrá de color rojo indicando que ha superado el límite.

Figura 15. Vista de Asignación



*Fuente: Autor*

### Modulo Docentes

En este módulo se encuentra la opción de Actividades, Productos, Horario de clases, Perfil y Reportes.

Figura 16. Listado de Actividades



*Fuente: Autor*

La opción de actividades se visualizara de la siguiente manera:

Figura 17. Opciones de Asignación



*Fuente: Autor*

En esta sección se encuentra la lista de actividades que ha registrado el docente, un botón para crear y junto a cada registro la opción de borrar y editar, las cuales son representadas por el icono de la caneca y el lápiz respectivamente.

En la sección de Productos aparecerá de igual manera que en actividades un botón que permite crear y junto a cada registro de la lista las opciones para borrar y editar.

Figura 18. Listado de Productos



*Fuente: Autor*

En la sección de Horario se encontrara una variación con respecto a las anteriores, esta contiene un horario de lunes a sábado con horas que permite registrar las clases que realiza el docente.

Figura 19. Sección de Horario



*Fuente: Autor*

Cuanto se hace clic a la palabra **asignar** aparecerá la siguiente ventana:

Figura 20. Asignación de clase



*Fuente: Autor*

En ella se podrá seleccionar la actividad y la convención para la hora y el día correspondiente.

**Perfil Docente**

En la opción perfil se encuentran los datos relacionados con la información del docente, esta se divide en dos secciones, una es la información personal del docente.

Figura 21. Perfil del docente



*Fuente: Autor*

La otra parte es la información académica, la experiencia, la producción intelectual e investigativa, la socialización de la investigación y la participación en eventos culturales o deportivos. Cada opción es despegable y en cada una de ellas se encuentra un listado de los registros, el botón para agregar uno nuevo y los botones de eliminar o editar respectivamente.

Figura 22. Información académica



*Fuente: Autor*

Para finalizar el menú se encuentra la opción de **reportes** donde se podrá pre visualizar o exportar en formato pdf el reporte R-DC-54 y el R-DC-26, con la información suministrada anteriormente por el docente.

Por último el docente cierra sesión con la opción ubicada en la parte izquierda de la aplicación.

Figura 23. Cerrar sesión



*Fuente: Autor*

**Modulo Auditor**

En este módulo se pueden visualizar los formatos R-DC-54 y R-DC-26. El auditor escoge la facultad y la coordinación de la cual quiere revisar el reporte.

Figura 24. Módulo de auditor



*Fuente: Autor*

En listado de los docentes se expande solo los docentes que tengan formatos realizados ya sean R-DC-54 o R-DC-26. Al dar clic sobre el reporte se puede visualizar el pdf del formato.

Figura 25. Pre visualización del reporte R-DC-26



*Fuente: Autor*

Figura 26. Pre visualización del reporte R-DC-54



*Fuente: Autor*

## 3.4 REVISION Y VERIFICACION

Tabla 19. Historial de versiones

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Fecha** | **Versión** | **Descripción** | **Autor** |
| 28-08-2017 | 1.0 | Se terminan los CRUDs y se les agrega los mensajes de confirmación. | Sandy Cala |
| 27-09-2017 | 1.1 | Se agrega la estructura necesaria para los R-DC-54 y R-DC-26 | Elkin Murillo |
| 29-10-2017 | 1.2 | Se agrega el nuevo rol de auditor, R-DC-54 Y R-DC-26 se pueden exportar a PDF. | Elkin Murillo  Sandy Cala |

### 3.4.1 Requerimientos para verificar

A continuación se presentan los elementos, casos de uso, requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales, que serán verificados.

* Se podrá acceder a dicha aplicación desde los siguientes navegadores: Mozilla Firefox, Safari y Chrome.
* Ingresar con credenciales de docente.
* Administrar las actividades.
* Administrar los productos.
* Administrar los horarios
* Ingresar los datos que faltan para completar el perfil
* Visualizar el reporte R-DC-54 en pdf con la información que ha ingresado.
* Visualizar el reporte R-DC-26 en pdf con la información que ha ingresado.
* Ingresar con credenciales de auditor.
* Filtrar los docentes por coordinación
* Visualizar los reportes R-DC-54 y R-DC-26
* Ingresar con credenciales de coordinador.
* Administrar los docentes de cada coordinación
* Administrar las semanas del semestre
* Realizar la asignación de las horas en las que trabaja cada docente

#### 3.4.2 Prueba de Funcionalidad

“*Las pruebas funcionales permiten hallar defectos en etapas tempranas del proceso completo de desarrollo de productos. Se pueden incluir pruebas de integración, con las que se evaluará cuán bien funcionan en conjunto los diferentes componentes del producto una vez que se hayan probado de manera individual*.” (Moravia, n.d.)

Al realizar las pruebas funcionales al sistema se encontraron los siguientes resultados.

Tabla 20. Resultado de pruebas de funcionales

|  |  |
| --- | --- |
| Acción | Resultado |
| Acceder a la aplicación desde un navegador web. | ok |
| Ingresar con credenciales de docente. | ok |
| Administrar las actividades. | ok |
| Administrar los productos. | ok |
| Administrar los horarios. | ok |
| Ingresar los datos que faltan para completar el perfil. | ok |
| Ingresar con credenciales de auditor. | ok |
| Filtrar los docentes por coordinación. | ok |
| Visualizar correctamente el reporte del formato R-DC-54. | ok |
| Visualizar correctamente el reporte del formato R-DC-26. | ok |
| Ingresar con credenciales de coordinador. | ok |
| Administrar los docentes de cada coordinación. | ok |
| Administrar las semanas del semestre. | ok |
| Realizar la asignación de las horas en las que trabaja cada docente. | ok |

# RESULTADOS

Con las pruebas realizadas se puede concluir que el software permite el ingreso a usuarios con credenciales de administrador, auditor y docente, de igual manera es posible realizar las acciones primordiales como actualización de información personal, visualización de reportes, gestión de horarios, actividades y productos (rol docente); gestión de docentes y gestión de semanas (rol administrador); y revisión de reportes (rol auditor). El software tiene un diseño amigable manteniendo los colores institucionales de las Unidades Tecnológica de Santander.

Coloquen acá los beneficios de la aplicación. Lo que ganará la coordinación con este proyecto-

# CONCLUSIONES

Al momento de desarrollar un proyecto de software la experiencia juega un papel importante en el proceso, es por esto que hubo algunas complicaciones que ocasionaron encontrar métodos que las solucionaran rápidamente, a continuación se comenta algunas de ellas:

Agregar estilos en el proyecto fue un gran obstáculo que tomó tiempo solucionar, por un lado elegir el estilo apropiado para el sistema teniendo en cuenta que Primefaces maneja plantillas predefinidas y que por tanto requiere de un tratamiento especial en ese aspecto.

Llegado a este punto buscando en diferentes sitios de internet se sugería las siguientes opciones: comprar una plantilla diseñada para Primefaces, crear una plantilla por medio de ThemeRoller o sobrescribir las clases del tema definido por defecto en Primefaces.

La solución que se implemento fue crear en ThemeRoller el estilo con los colores de la institución, adicional a esto se sobrescribieron algunas clases a nuestro criterio para hacer más amigable el diseño.

Por otro lado, aunque Primefaces es una gran herramienta en el desarrollo de aplicaciones principalmente en Java, algo que no se tuvo en cuenta fue la implementación de elementos que ya están predefinidos, esto fue algo que no se contempló, por lo que encontrar un modo de implementarlo sin llegar a mayores problemas fue una tarea larga y de paciencia.

En el uso de tablas dinámicas, Primefaces tiene a disposición una etiqueta que permite agregar una autosuma en la tabla, pero al mismo tiempo obliga a seleccionar una propiedad de la entidad para ordenarla y genera división por cada dato diferente. Esto aunque es una funcionalidad muy útil, no se acomodaba a la funcionalidad que se requería, por lo que se tuvo que optar por crear un campo oculto en la entidad que no se guardaría en la base de datos, solo se usaría como ordenador y tendría un valor predefinido, de esta manera todo estaría en la misma clasificación y se evitarían las divisiones no deseadas.

Otro elemento con el que se tuvo problemas fue JaspeReports, aunque es la herramienta más usada para reportes en Java, tal vez la falta de experiencia en el uso de esa herramienta provocó inconvenientes al momento de usarla, pues no se logró hacer una pre visualización, tampoco se logró crear una tabla dinámica a partir de valores aleatorios en las columnas y filas. La solución a estos problemas fue usar dos librerías: flying-saucer-pdf e itext. Estas librerías permiten exportar una vista a cualquier formato y solo requiere de unas cuantas líneas de código para hacerlo.

Algo que no parecía tan trivial, fue la implementación del software en un ambiente real, la mayor preocupación no era como tal el funcionamiento puesto que se sabía que los conflictos surgen cuando se usan directorios para almacenamiento dentro del servidor, lo que en realidad genero demora en el proceso fue encontrar un servidor con las especificaciones necesarias para que corriera el proyecto.

Se buscó en muchos sitios web que ofrecen herramientas de hosting y lo único que nos servía era un servidor dedicado, este tipo de servidor es configurable a gusto, lo que lo hace ideal, pero el precio es realmente alto, en promedio se paga el doble de un servicio de hosting anual, teniendo en cuenta que solo es por mes y que el servidor posee requerimientos mínimos de funcionamiento. En este caso la opción que más viable fue solicitar una ip pública al proveedor de internet y crear un servidor en un computador que cumple con los requerimientos mínimos.

La aplicación permite a los docentes de las Unidades Tecnológicas de Santander tener mejor control de los cambios, no es necesario tener un archivo y llevarlo a todas partes para poder continuar con su diligenciamiento, al ser una plataforma web solo requiere de tener acceso a internet para ingresar y continuar con el proceso. No existe riesgo de perder el archivo o de que se dañe, no requiere de enviar el formato al auditor o al coordinador porque el reporte estará disponible desde el momento que el docente considere que está listo.

El desarrollo del software ayuda a reafirmar los conocimientos aprendidos en la carrera, también nos dio una visión más realista de cómo funcionan las herramientas, como usarlas y que alternativas son útiles para diferentes tipos de software.

Para el desarrollo de una aplicación web existen diversas herramientas tecnológicas en el mercado, algunas propietarias y otras libres. Las herramientas libres para el desarrollo de software constituyen una alternativa de gran importancia para empresarios y comunidad en general, por cuanto son totalmente comparables en rendimiento, soporte y facilidad de uso a tecnologías propietarias, con la ventaja de ser de libre distribución y uso y contar con el soporte de una comunidad numerosa de desarrolladores y programadores alrededor del mundo.

# RECOMENDACIONES

Más adelante es posible agregar nuevos módulos para ampliar los alcances del sistema o dar más opciones administrativas de lo que actualmente está, es decir, podría permitir guardar un historial de docentes y su desempeño, gestionar las convenciones, gestionar las modalidades, generar reportes automáticos de cada proceso realizado, tener un historial de acciones para el control de errores.

Algunas acciones que son necesarias considerar al momento de desarrollar una aplicación son:

* Se recomendaría revisar el servidor que se está usando, es posible encontrar opciones más acordes con el alcance del software.
* El uso de librerías o frameworks debe estar sujeto a la compatibilidad con los demás elementos o herramientas usadas, es muy importante tener en cuenta las versiones y con cuales tienen mejor desempeño.
* Realizar pruebas de cada funcionalidad por lo menos una vez por semana en servidor real.
* Buscar una buena documentación y disponer de una biblioteca de foros de ayuda siempre es importante tener un apoyo incondicional basado en la experiencias de otros.

# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUADED GÓMEZ, J. I., LÓPEZ MENESES, E., & DÍAZ, L. A. (n.d.). Formacion del profesorado y software social. Retrieved from http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/6218/Formacion\_del\_profesorado.pdf?sequence=2

Bermeo, H. P., González Bañales, D. L., & Otálora, J. (2013). Desempeño de los sectores de alta tecnología en regiones de bajo perfil tecnológico. Una mirada al caso de la industria del software en Tolima (Colombia). *POLIANTEA*, *6*(10). https://doi.org/10.15765/plnt.v6i10.238

Cordeiro, J. (2014). *Apuntes de Ciencia &amp; Sociedad.* *Apuntes de Ciencia & Sociedad* (Vol. 4). Retrieved from http://journals.continental.edu.pe/index.php/apuntes/article/view/255/279

Gimenez de Litebi Aznar, J. (2010). Muy breve historia del software. Retrieved July 2, 2017, from http://www.itespresso.es/muy-breve-historia-del-software-45687.html

Lugo Silva, C., & López García, S. (2013). *Informador técnico*. *Informador técnico, ISSN 0122-056X, ISSN-e 2256-5035, No. 77, 2, 2013, págs. 192-200*. Centro Nacional de Asistencia Técnica a la Industria, ASTIN-SENA. Retrieved from https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4560567

Majó, Joan, M., & Pere. (2001). La revolución educativa en la era de Internet. Retrieved from http://portal.cuc.edu.ve/upc/PNFT/TC/La revolucion educativa en la era de Internet.pdf

Manuel Luzuriaga Directora, J., Alejandra Cechich CoDirectora, D., & Rossi, G. (2011). Universidad Nacional de La Plata Mejora de Procesos como Soporte a Prácticas de Gobierno Electrónico. Retrieved from http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4199/Documento\_completo.pdf?sequence=1

Morato, M. (2016). Empieza bien el 2016: sumérgete en la revolución del software. Retrieved July 2, 2017, from https://www.fayerwayer.com/2016/01/empieza-bien-el-2016-sumergete-en-la-revolucion-del-software/

Moravia. (n.d.). Pruebas de funcionalidad. Retrieved November 13, 2017, from https://www.moravia.com/es/services/engineering-testing/functionality-testing/

Moreno Álvarez, J. L. (2004). Aplicación de un Sistema Experto para el desarrollo de Sistema Evaluador del modelo Capability Maturity Model (CMM) niveles dos y tres. Retrieved from http://catarina.udlap.mx/u\_dl\_a/tales/documentos/lis/moreno\_a\_jl/capitulo5.pdf

Neumann, P. G. (1993). The Role Of Software Engineering. *Communications of the ACM*, *36*(5), 114. https://doi.org/10.1145/155049.214836

Palomino Zuluaga, K. C., & Arango Aramburo, S. (2011). ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE EN COLOMBIA ANTE ESCENARIOS DE CAPACIDADES DE INNOVACION Y ´ VENTAJAS COMPARATIVAS POR MEDIO DE DINAMICA DE SISTEMAS, 105. Retrieved from http://www.bdigital.unal.edu.co/5411/1/200802180-2011.pdf

Políticas de Privacidad y Condiciones de Uso. (n.d.). Retrieved from http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-2627.html

Pruebas de Interfaces y Contenidos | Guía Digital. (n.d.). Retrieved November 13, 2017, from http://www.guiadigital.gob.cl/articulo/pruebas-de-interfaces-y-contenidos

Risen, J. (2013). Un “software” revolucionario que revela los secretos de las grandes bases de datos | Internacional | EL PAÍS. Retrieved July 2, 2017, from http://internacional.elpais.com/internacional/2013/06/10/actualidad/1370853710\_349931.html

Rodríguez Bello, D. L., & Valero Sánchez, D. A. (2015). Adaptación de una solución de software libre para el control y monitoreo de traslado. *reponame:Repositorio Institucional Universidad Santo Tomás*. Retrieved from http://repository.usta.edu.co/handle/11634/391