
Implantación de un Sistema de Información Web para el Apoyo del Proceso de Gestión de
Prácticas Profesionales en la Facultad de Ciencias Básicas, Ingenierías y Arquitectura de
CECAR

Yeinis Paola Campo Osorio
Osvaldo Angelone Salgado

Corporación Universitaria Del Caribe – CECAR
Facultad de Ciencias Básicas, Ingenierías y Arquitectura
Ingeniería de sistemas
Sincelejo - Sucre
2017

Implantación de un Sistema de Información Web para el Apoyo del Proceso de Gestión de
Prácticas Profesionales en la Facultad de Ciencias Básicas, Ingenierías y Arquitectura de
CECAR

Yeinis Paola Campo Osorio
Osvaldo Angelone Salgado

Trabajo de grado presentado para optar al título de Ingeniero de Sistemas

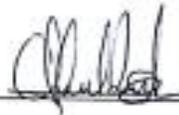
Director de proyecto
Ing. Jhon Méndez Alandete
Magíster en Software Libre

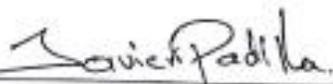
Corporación Universitaria Del Caribe – CECAR
Facultad de Ciencias Básicas, Ingenierías y Arquitectura
Ingeniería de Sistemas
Sincelejo - Sucre
2017

Nota de Aceptación

3,96.


Director


Evaluador 1


Evaluador 2

Sincelejo, Sucre, 19 de mayo de 2017

Dedicatoria

A Dios todo poderoso y a la Virgen María, por permitirme llegar hasta este punto de mi vida, por su amor e infinita misericordia, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminarme con su entendimiento y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de mi estudio; a mis padres por su amor, su apoyo incondicional, por sus consejos, palabras de aliento y por su gran esfuerzo para educarme y a mi director de tesis por la calidad de docente, por guiarme, compartir su conocimiento y dedicar su tiempo durante el proceso de desarrollo del proyecto.

Yeinis Paola Campo Osorio

Primeramente, a Dios por permitirme llegar hasta el presente actual de mi carrera profesional, a mis padres, que siempre estuvieron apoyándome en cada uno de los momentos afrontados a lo largo de la carrera, a mi hermano, que siempre me ha acompañado en todo y a toda mi familia en general ya que siempre he contado con su apoyo.

A todo el cuerpo docentes que me acompañó durante estos años de estudio, brindando todos sus conocimientos, tiempo y consejos los cuales fueron fundamentales en mi formación como profesional.

Oswaldo Angelone Salgado

Agradecimientos

A Dios por ayudarme a superar cada obstáculo de mi vida, por iluminar mi mente y por acompañarme a lo largo de mi carrera.

A la Virgen María por enseñarme a perseverar y a cultivar la gracia de la paciencia y llevarme siempre a su hijo amado.

A mi madre, por impulsarme cada día con sus palabras de apoyo, por su gran empeño por educarme, por creer en mí y ser una de mis mayores motivaciones.

A mi padre, por su trabajo y gran esfuerzo por educarme, por creer en mí y ser el motor que me impulsa cada día a seguir adelante.

A mis hermanos y primos quienes siempre me han dado palabras de esperanza y apoyo y se han preocupado por mi superación.

A los profesores que me formaron, por su ayuda y dedicación y por corregirme de la mejor manera siempre que fuera necesario.

A mi asesor Jhon Méndez Alandete, por su orientación, por su tiempo, dedicación y por compartir su gran conocimiento.

A mi compañero de proyecto Osvaldo Angelone, por su acompañamiento y paciencia durante el proceso de desarrollo del proyecto.

A toda mi familia, por su apoyo incondicional y por confiar en mis habilidades.

A todos mis amigos, quienes de alguna manera estuvieron a mi lado, brindándome aliento para seguir adelante.

Yeinis Campo Osorio

Quiero agradecer principalmente a Dios quien me ha dado la fuerza y la sabiduría para afrontar todos los obstáculos en mi vida.

A mi madre, la que siempre me acompañó en todos los pasos que fui dando en la vida, brindándome su apoyo y atención cada vez que la necesité.

A mi padre, mi ejemplo a seguir, ése que siempre me daba consejos de cómo afrontar la vida y ser el motor que me impulsa cada día a seguir adelante.

A mi hermano quien siempre me ha dado palabras de esperanza y apoyo acompañándome en mis triunfos y caídas.

A los profesores que hicieron parte de mi formación académica, aportando sus conocimientos y brindado acompañamiento en mi aprendizaje.

A mi asesor Ing. Jhon Méndez Alandete, quien nos brindó su tiempo, sus conocimientos y asesorías en el desarrollo de este proyecto.

A mi compañera de proyecto Yeinis Campo, quien estuvo apoyándome durante el desarrollo del proyecto.

A toda mi familia, por su apoyo incondicional y por confiar en mis habilidades.

Y a todas las personas que aportaron directa e indirectamente a la consecución de este logro.

Oswaldo Angelone Salgado

Tabla de Contenido

Resumen.....	13
Abstract.....	14
Capítulo I.....	15
Introducción.....	16
1. Título.....	17
1.1 Presentación y Formulación del Problema.....	17
1.1.1 Descripción del Problema.....	17
1.2 Objetivos.....	20
1.2.1 Objetivo General.....	20
1.2.2 Objetivos Específicos.....	20
1.3. Justificación.....	20
Capítulo II.....	22
2. Marco Referencial.....	23
2.1 Estado del Arte.....	23
2.1.1 Condiciones Iniciales.....	23
2.1.2 Flujo de Información.....	23
2.1.3 Sistemas de Información en la Gestión Empresarial.....	24
2.1.4 Casos de Éxito: Uso de Sistemas de Información.....	28
2.2 Antecedentes.....	30
2.2.1 Internacional.....	30
2.2.2 Nacional.....	33

2.3 Marco Conceptual.....	34
2.4 Marco Teórico.....	35
2.4.1 Ingeniería del Software.....	35
2.4.1.1 Modelos de Ciclo de Vida.....	36
2.4.1.1.1 Modelo en Cascada.....	38
2.4.1.1.2 Modelo de Prototipos.....	38
2.4.1.1.3 Modelo Incremental.....	39
2.4.1.1.4 Modelo Iterativo.....	41
2.4.1.1.5 Modelo En Espiral.....	42
2.4.1.2 Metodologías de Desarrollo.....	43
2.4.1.2.1 Metodologías Tradicionales.....	43
2.4.1.2.2 Metodologías Ágiles.....	46
2.4.1.3 Importancia de Una Metodología de Desarrollo.....	48
2.4.2 Calidad de Software.....	49
2.4.2.1 Estándares de Calidad ISO Para El Desarrollo de Software.....	49
2.4.2.1.1 ISO 9001.....	50
2.4.2.1.2 ISO 9126.....	51
2.4.3 Sistema de Información.....	52
2.4.3.1 Tipos de Sistemas de Información.....	53
2.4.3.1.1 Sistema de Información Transaccional (TPS).....	54
2.4.3.1.2 Sistema de Información Gerencial (MIS).....	54
2.4.3.1.3 Sistema de Información Decisional (DSS).....	54
2.4.4 Lenguaje UML.....	55
2.4.4.1 Diagramas de Casos de Uso.....	55

2.4.4.2 Diagrama de Actividades.....	58
2.4.4.3 Diagramas de Clases.....	59
2.4.5 Aplicaciones Web.....	58
2.4.5.1 Arquitectura de Una Aplicación Web.....	60
2.4.5.1.1 Capa de Presentación.....	61
2.4.5.1.2 Capa de Lógica de Negocio.....	62
2.4.5.1.3 Capa de Datos.....	63
2.4.6 Implantación de Software.....	68
Capítulo III.....	69
3. Metodología.....	69
Capítulo IV.....	71
4. Desarrollo del Proyecto.....	72
4.1 Recolección de Información.....	72
4.2. Desarrollo En Base a La Metodología XP.....	81
4.2.1 Requerimientos Funcionales.....	81
4.2.2 Requerimientos No Funcionales.....	85
4.2.3 Herramientas de Desarrollo.....	86
4.3 Diseño de Historias de Usuario.....	86
4.4 Diagrama Relacional.....	91
4.5 Diseño Arquitectónico.....	92
4.6 Codificación de Historia de Hsuario.....	93
4.6.1 Estándar de Programación.....	93
4.6.2 Desarrollo de Historias de Usuario.....	98
4.7 Evaluación del Sistema.....	103

Recomendaciones	107
Conclusiones	108
Referencias Bibliográficas	110
Apendice	113
Anexos	113

Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i> Descripción del problema. Fuente: Elaboración propia.	19
<i>Figura 2.</i> Modelo en cascada.....	37
<i>Figura 3.</i> Modelo de prototipo.	39
<i>Figura 4.</i> Modelo incremental.....	40
<i>Figura 5.</i> Modelo iterativo.	41
<i>Figura 6.</i> Modelo en espiral de Boehm del proceso de software	42
<i>Figura 7.</i> Metodología RUP.....	45
<i>Figura 8.</i> Metodología XP.....	47
<i>Figura 9.</i> El proceso de Scrum.	48
<i>Figura 10.</i> Procesos centrales ISO 9001.	50
<i>Figura 11.</i> Estructura de un sistema de información.....	52
<i>Figura 12.</i> Jerarquía de una organización.	53
<i>Figura 13.</i> Diagrama de casos de uso aplicado a un cajero automático.....	56
<i>Figura 14.</i> Diagrama de actividades aplicado al proceso de gestión de compras de ordenadores en una empresa.....	57
<i>Figura 15.</i> Clase con atributos y operaciones	58
<i>Figura 16.</i> Arquitectura de tres capas.....	61
<i>Figura 17.</i> Diagrama de actividades del sistema.....	80
<i>Figura 18.</i> Diagrama relacional del sistema.....	91
<i>Figura 19.</i> Diagrama arquitectónico del sistema.....	92
<i>Figura 20.</i> GUI que visualiza el formulario de registro de perfiles y habilidades.	98
<i>Figura 21.</i> GUI que visualiza los perfiles registrados para que los estudiantes seleccionen.	98
<i>Figura 22.</i> GUI que visualiza las habilidades registradas para que los estudiantes seleccionen.	99
<i>Figura 23.</i> GUI que visualiza el formulario para registrar una actividad al cronograma.	100
<i>Figura 24.</i> GUI que visualiza las actividades registradas.	101
<i>Figura 25.</i> GUI que visualiza el formulario para registrar una pauta.	102
<i>Figura 26.</i> GUI que visualiza las pautas registradas.	102
<i>Figura 27.</i> Gráficos estadísticos de las respuestas de los practicantes a la encuesta realizada después de usar el sistema.....	104
<i>Figura 28.</i> Gráficos estadísticos de las respuestas de los practicantes a la encuesta realizada después de usar el sistema.....	105

Lista de Tablas

<i>Tabla 1</i> Aplicaciones y herramientas para el desarrollo del software	87
<i>Tabla 2</i> Historia de usuario #1	88
<i>Tabla 3</i> Historia de usuario #2.....	89
<i>Tabla 4</i> Historia de usuario #3.....	90
<i>Tabla 5</i> Historia de usuario #4.....	91
<i>Tabla 6</i> Estándar de nombres de vistas	96
<i>Tabla 7</i> Desarrollo historia de usuario 1	98
<i>Tabla 8</i> Desarrollo historia de usuario 2.....	100
<i>Tabla 9</i> Desarrollo historia de usuario 3.....	102
<i>Tabla 10</i> Desarrollo historia de usuario 4.....	102
<i>Tabla 11</i> Porcentaje de practicantes satisfechos después del desarrollo de la herramienta.....	107
<i>Tabla 12</i> Acta N° 001, reunión con coordinador de prácticas profesionales.....	159
<i>Tabla 13</i> Acta N° 002, reunión con coordinador de prácticas profesionales.....	161
<i>Tabla 14</i> Acta N° 003, reunión con docente.....	162
<i>Tabla 15</i> Acta N° 004, reunión con docente.....	163
<i>Tabla 16</i> Acta N° 005, reunión con docente.....	164
<i>Tabla 17</i> Acta N° 006, reunión con docente.....	165
<i>Tabla 18</i> Acta N°007, reunión con docente.....	166
<i>Tabla 19</i> Acta N° 008, reunión con coordinador de prácticas profesionales.....	167

Resumen

Actualmente en la facultad de Ciencias básicas, Ingenierías y Arquitectura, la gestión de los procesos de la asignatura prácticas profesionales son realizados de forma manual o semiautomática, generando varias problemáticas tales como: costos a nivel ecológico y económico, redundancia en los datos e ineficiencia en los procesos. Con el fin de brindar solución a estas problemáticas se desarrolló un software denominado “Sistema de información web para el apoyo del proceso de gestión de prácticas profesionales” que permite gestionar de forma más eficiente los procesos que se llevan a cabo en las prácticas, los alcances de este proyecto no abarcaban la etapa de despliegue del software lo que ocasionó que este quedara en desuso trayendo consigo una serie de inconvenientes, entre las cuales están: cambios en los requerimientos funcionales del sistema y/o en las tecnologías de la información, nuevos requerimientos y actores del sistema. El objetivo de este proyecto es la implantación del sistema de información para la gestión de los procesos de prácticas profesionales en la facultad de ciencias básicas, ingenierías y arquitectura de la Corporación Universitaria Del Caribe - CECAR, implementando la infraestructura del sistema, adaptación, depuración y pruebas necesarias para que el software funcione correctamente.

Palabras clave: sistema de información, prácticas profesionales, implantación, tecnologías de la información.

Abstract

Currently on the Faculty of Basic Sciences, Engineering and Architecture, the management of the processes of the subject professional practices are performed manually or semi-automatically, generating issues such as: ecological and economic costs, redundancy in the information and inefficiency in the processes. In order to provide a solution to these problems, a software called "Web information system for the support of the process of management of professional practices" was developed, that allows to manage more efficiently the processes that are carried out in the practices. The scope of this project did not cover the stage of deployment of the software, which caused it to be in disuse bringing with it a number of drawbacks, among which are: changes in the functional requirements of the system and / or information technologies, new requirements and system actors. The objective of this project is the implementation of the information system for the management of professional practice processes in the Faculty of Basic Sciences, Engineering and Architecture of the Corporación Universitaria Del Caribe - CECAR, implementing the system infrastructure, adaptation of the new requirements and necessary tests for the software to function properly.

Keywords: information system, professional internship, implementation, information technologies.

Capítulo I

Introducción

Con el paso del tiempo la tecnología ha cambiado la forma en la que operan las organizaciones, a través de su uso, se logran importantes avances que estandarizan, automatizan y brindan apoyo a los procesos operativos, permitiendo el incremento en la productividad, calidad e innovación dentro de la empresa, logrando que estas aumenten su competitividad.

Teniendo en cuenta lo anterior, los procesos de negocio al interior de la asignatura prácticas profesionales, requieren una automatización que mejore la productividad de los actores en relación a la comunicación y gestión de la información. El proyecto tiene como objetivo implantar un sistema de información que apoye las tareas de los procesos de prácticas de los estudiantes de la facultad de ciencias básicas, ingenierías y arquitectura el cual se encuentra dividido en 4 capítulos; en el capítulo I describe detalladamente las problemáticas presentes en los procesos que se llevan a cabo en la asignatura prácticas profesionales, los objetivos a alcanzar y la justificación para el desarrollo del proyecto.

En el capítulo II se especifica el marco de referencia conformado por los antecedentes, estado del arte y el marco teórico del proyecto, lo cual servirá como información base para la implantación del sistema de información web.

En el capítulo III se presenta la descripción de las diferentes fases utilizadas en la metodología del desarrollo del proyecto.

En el capítulo IV se detallan las nuevas adaptaciones realizadas al software (nuevos requerimientos) y sus respectivas pruebas. Por último se exponen las conclusiones a las que se ha llegado una vez finalizado el proyecto.

1. Título

Implantación de un sistema de información web para el apoyo del proceso de gestión de prácticas profesionales en la facultad de ciencias básicas, ingenierías y arquitectura de CECAR.

1.1 Presentación y Formulación del Problema

1.1.1 Descripción del Problema.

Actualmente en la facultad de Ciencias básicas, ingeniería y arquitectura, la gestión de tareas en los procesos al interior de la asignatura prácticas profesionales son realizados de forma manual o semiautónoma (a través de la utilización de herramientas ofimáticas). En la mayor parte de los casos las hojas de vida, informes, convenios con empresas y demás documentos se entregan de forma impresa, lo cual genera costos a nivel ecológico y económico (para estudiantes y coordinadores), redundancia en los datos e ineficiencia en los procesos, principalmente en las respuestas que los coordinadores deben dar a las solicitudes de los estudiantes.

Además, no existe un sistema que permita recordar a los estudiantes las fechas de entrega de sus informes o que permita la comunicación entre los diferentes usuarios que participan en el proceso de prácticas.

Frente a las problemáticas planteadas, surgió la necesidad de mejorar la gestión de los procesos de la asignatura prácticas profesionales en los programas de ingeniería de sistemas e industrial, para ello, se adelantó un proyecto titulado “Sistema de información web para el apoyo del proceso de gestión de prácticas profesionales” con el objetivo de automatizar, agilizar, brindar eficiencia, atender quejas, dudas y sugerencias de los estudiantes, aumentar la comunicación y maximizar la productividad y efectividad de los procesos de la asignatura. Los

alcances del proyecto de investigación solo permitieron llegar hasta la etapa de codificación, esto, por la ausencia de recursos económicos para adquirir el hardware necesario sobre el que se implantaría el sistema de información.

Hasta el momento el proyecto no se ha desplegado, lo que trae como consecuencia que al momento de su liberación:

1. Los requerimientos del sistema hayan cambiado. Si la implantación del software no se lleva a cabo en el menor tiempo posible, probablemente los procesos o las necesidades de la facultad cambien, lo que indica que al momento de instalar la versión estable del software, esta, puede llegar a ser obsoleta, ya que no estaría adaptada a las nuevas necesidades en los procesos de prácticas profesionales, ocasionando que el software esté en desuso.

2. Las tecnologías de la información hayan cambiado. Las versiones de las herramientas TI (lenguajes de programación, motores de bases de datos, etc.) son muy cambiantes en el mercado, dado esto, es muy probable que al implantar el sistema de información se necesite una versión diferente a la que se había planteado al desarrollar el software, debido a que muchas versiones de las herramientas TI no tienen compatibilidad ascendente, es decir, que hay módulos que se encuentran en una versión y que están ausentes en otras.

3. Siguen persistiendo las mismas problemáticas. Al no implantar el sistema de información de las prácticas profesionales, el proceso no se automatizará, se desaprovechará el sistema de información y persistirán las problemáticas (ineficiencia, redundancia, falta de comunicación, etc.) mencionadas anteriormente.

Por lo anteriormente expuesto y analizando el hecho de que el sistema ya está desarrollado y que fue diseñado para la facultad de ciencias básicas arquitectura e ingenierías, lo que se pretende es implantar el software, lo que implica analizar, adicionar o eliminar requerimientos dependiendo de las actuales necesidades de la facultad.

En la **figura 1** se muestra de manera más explícita cual es el problema, que lo origina, y el impacto que ocasiona:

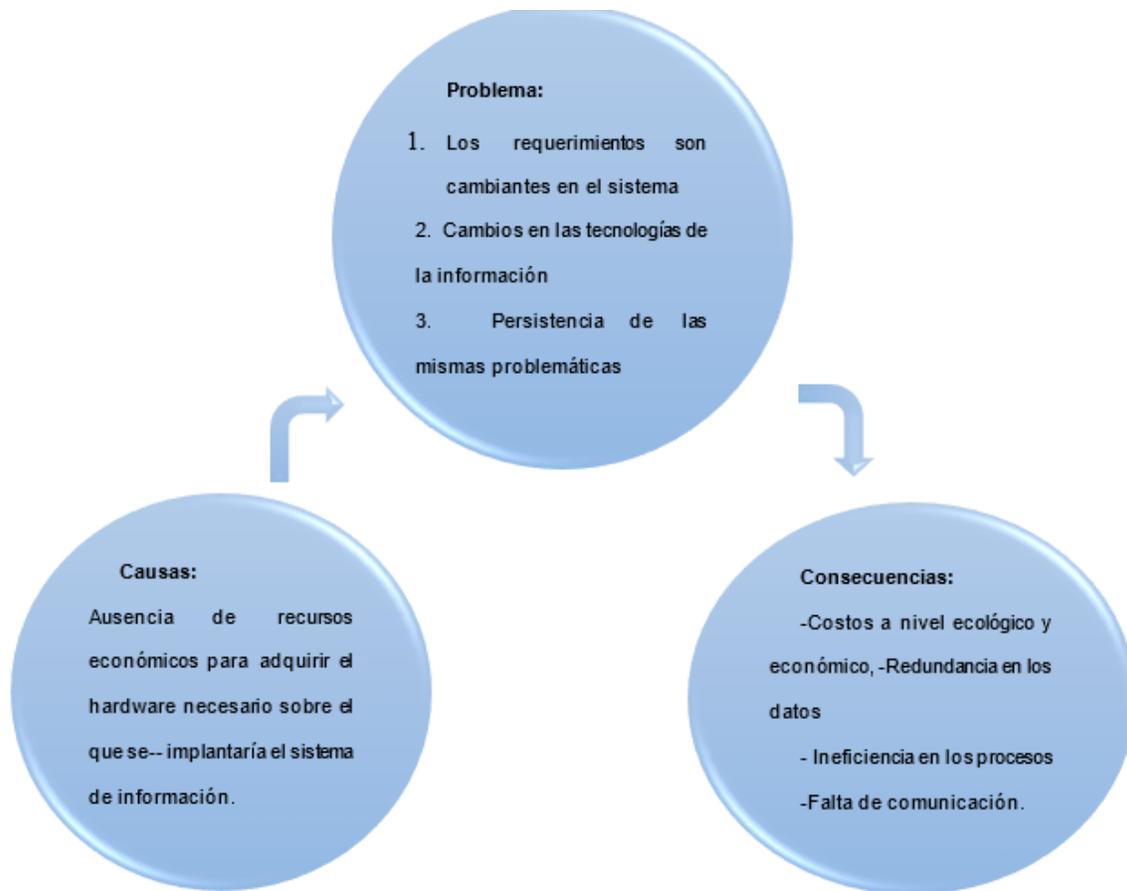


Figura 1. Descripción del problema.

Fuente: Elaboración propia.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General.

Implantar un sistema de información web que permita la gestión de los procesos de prácticas profesionales en la facultad de ciencias básicas, ingenierías y arquitectura de la Corporación Universitaria Del Caribe CECAR.

1.2.2 Objetivos Específicos.

- ✓ Implementar la infraestructura del sistema para el despliegue del software con base a las tecnologías de la información con las que cuentan la facultad.
- ✓ Desplegar el sistema de información web adaptado y depurado teniendo en cuenta políticas de seguridad mínimas sobre la infraestructura tecnológica definida.
- ✓ Realizar pruebas de implantación al software con el fin de verificar el cumplimiento de los requisitos funcionales y no funcionales del sistema de información.

1.3. Justificación

Actualmente, es importante que las empresas cuenten con sistemas de información que permitan automatizar sus procesos y brindar eficiencia, confiabilidad, disponibilidad e integridad en la información que estas necesitan y que resultan útiles para una eficaz toma de decisiones.

Con la implantación del sistema de información web se logrará supervisar en tiempo real a los estudiantes durante el desarrollo de todo el proceso de prácticas profesionales en la facultad de Ciencias Básicas, Ingenierías y arquitectura.

El proyecto permitirá que los procesos de gestión de prácticas profesionales sean más eficientes, agilizando las actividades de asignación, aprobación y evaluación de las prácticas sin necesidad de que el estudiante se dirigiera hasta las instalaciones del coordinador. De igual forma, disminuirá la redundancia e inconsistencia de los datos a través de la centralización del almacenamiento y recuperación de datos por parte de los actores que interactuaran con el sistema.

Por su parte, se mejorará la comunicación entre los coordinadores y estudiantes con el fin de obtener respuestas rápidas a las inquietudes, quejas y solicitudes a través de servicios de mensajería. A su vez, se reducirá el uso del papel, de tal forma que todos los documentos que hacen parte del proceso de prácticas se manejen en formato digital contribuyendo a un ahorro a nivel ecológico y económico.

Teniendo en cuenta lo explicado anteriormente lo que se pretende es implantar el software en el menor tiempo posible, con el fin de evitar que quede obsoleto por causa de cambios en las versiones de las tecnologías planteadas al desarrollarlo o que varíen las necesidades y requerimientos de la facultad.

Capítulo II

2. Marco Referencial

2.1 Estado del Arte

2.1.1 Condiciones Iniciales.

Dentro del plan de estudio de cada uno de los programas de la facultad de ciencias básicas, ingenierías y arquitectura de CECAR, existe la asignatura de prácticas profesionales, la cual es un requisito académico para cada uno de los estudiantes y donde se aplican todos los conocimientos adquiridos a lo largo del proceso de formación profesional dentro de la corporación, en el campo laboral. Brindando la oportunidad de aplicar profesionalmente todos los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación, enfrentándose a situaciones reales dentro de un contexto organizacional.

Luego de haber realizado una exhaustiva búsqueda de registros de proyectos y/o investigaciones cuya solución sea de tipo software, teniendo como propósito el apoyo para el proceso de prácticas profesionales en instituciones de educación superior; no se encontraron resultados que concuerden puntualmente con el uso de estas, conllevando así a resaltar con mayor interés el uso de sistemas de información como apoyo a las actividades dentro de una organización.

2.1.2 Flujo de Información.

En el manejo de la información del constante flujo de datos que existe actualmente dentro de las organizaciones, se ha evidenciado un sin número de problemas a la hora de tener acceso a un repositorio bien organizado, dentro del cual no exista ningún tipo de inconvenientes que aumenten el tiempo de obtener soluciones mientras se trabaja en cada una de las funciones de la empresa. A raíz de ello, se ha buscado permanentemente resolver dichos problemas con el uso de herramientas sistematizadas que lleguen a facilitar de cualquier manera el tipo de actividad que se desee cumplir.

“Las empresas trabajan para explicitar y sistematizar la gestión del conocimiento y desarrollar el capital intelectual. Los cambios van acompañados parcialmente con las tecnologías de la información y la inteligencia artificial.” (Wiig, 1999, p.63).

El constante crecimiento de las empresas en la actualidad, sugieren a la idea de Wiig el incremento relativo del uso de las tecnologías de la información como parte del proceso de funcionamiento de la misma, encontrando en su apoyo una gran cantidad de herramientas capaces de amoldarse a las necesidades que cada una de ellas tenga.

La forma más adecuada para introducir en una organización un sistema de gestión del conocimiento es por medio de una reingeniería de los procedimientos, proceso a través del cual se deben integrar los sistemas transaccionales implantados para la gestión de la información: sistemas de gestión documental; gestores de bases de datos; sistemas hipertexto abiertos y distribuidos(intranets, extranet); herramientas de búsqueda y recuperación de la información (motores y agentes); y tecnologías para la colaboración entre grupos de trabajo. (Méndez, 1999, pp. 41-54).

Teniendo en cuenta que tipo de sistema es el que se quiere implantar, el uso de estas tecnologías conllevan a múltiples beneficios que se esperan siempre dentro de cualquier organización. Por ejemplo si tomamos como sistema la implementación de un portal como herramienta para la gestión de la información, éste sistema permite tener a disposición el acceso de varios usuarios dentro y fuera de la organización.

2.1.3 Sistemas de Información En La Gestión Empresarial.

Diariamente en las empresas se manejan grandes cantidades de información por lo que actualmente es común encontrar que se apoyen de sistemas y/o herramientas tecnológicas con el fin de realizar con mayor eficiencia y facilidad los procesos que se realizan al interior de esta.

Siendo un punto importante a la hora de simplificar nuestras actividades cotidianas, tal y como es costumbre por parte de la necesidad de realizar todo con mucha celeridad o premura.

Las empresas deben tener modernos sistemas de información, administración y operación para que prosperen y sobrevivan en los mercados internacionales. Asimismo, los directivos y los mandos medios de las empresas muchas veces necesitan disponer de información instantánea, pues deben tomar decisiones que no pueden esperar y, por ello, requieren de sistemas fáciles y efectivos que proporcionen diferentes tipos de datos con el mayor detalle y de la mejor manera posible. (Fleitman, 2000).

Hoy en día la tecnología brinda mecanismos para agilizar diversos procesos en cualquier aspecto, de manera rápida fácil y eficaz. Con este mismo fin los sistemas de información permiten además de esto, lograr objetivos a corto, mediano y largo plazo; lo que genera confianza en los logros de alcance de la organización ya que su visión se encuentra ligada a mecanismos de confiabilidad y manejo pertinente de los factores internos y externos de la misma. Las organizaciones deben llevar control de todo su funcionamiento, dirigido siempre al fácil acceso, manejo y entendimiento de cualquier aspecto, de lo contrario no permitiría el avance de los logros.

La gestión empresarial, como núcleo de los procesos en una organización, facilita su funcionalidad con este tipo de software, lo que entonces le genera ventajas y fortalezas a la misma, por ende es de vital importancia en distintos campos especialmente a nivel competitivo, puesto que cada organización busca la manera más eficaz de presentar resultados y de manejarse oportunamente.

“Un sistema de información es una combinación organizada de personas, hardware, software, redes de comunicaciones y recursos de datos que reúne, transforma y disemina información en una organización” (O’Brien, 2001, p.9); siempre que se esté llevando a cabo una actividad que busque un control masivo, rápido y eficiente de información se está fortaleciendo cualquier proceso de la organización o empresa; la toma de decisiones en este aspecto toma un

valor especial, ya que entonces se encuentra basada en información veraz que está llevada por un control y que es monitoreada constantemente para estos fines. Así que, desde un punto más amplio tal como el autor lo menciona, si los sistemas de información generan tan buenos resultados, a su vez permiten y facilitan no sólo una red de datos, sino procesos más complejos que parten de un buen orden y funcionamiento de las cosas. Los objetivos a alcanzar entonces están más arraigados a ser eficientes ya que siempre se está pensando en brindar información de la mejor manera posible.

Llevar a cabo un sistema de información que cumpla con todas las necesidades, puede ser observado con recelo por algunas entidades debido a los cambios en el funcionamiento organizacional que un buen manejo de información puede llegar a hacer, en vista que al tener un gran y detallado acceso de cualquier mínimo movimiento se lleva un mejor control y transparencia de los procesos. Ahora, un sistema de información adecuado además ofrece una importante y notable satisfacción en los usuarios que lo operan, debido a su facilidad de uso y su acceso constante, lo que puede resultar en que los empleados logren alcanzar los objetivos planteados por la compañía.

Cuando hablamos de los SI en las organizaciones podemos tomar como puntos de partida para un gran beneficio dentro de la misma, teniendo en cuenta que no podemos apartarnos de alcanzar una ventaja altamente competitiva mientras se ofrece al empresario la base ideal de su productividad, eficiencia y eficacia. Cuando se decide implementar un sistema de información, puede haber afectación en cualquier área de trabajo, por lo general producen cambios en la estructura que existía cuando no se realiza el trabajo conjunto a la creación de la empresa y por ende se debe realizar una serie de modificaciones en las actividades de los empleados.

Estos cambios organizativos a los que el sistema de información se ve obligado a hacer a las compañías, no sólo afecta a la administración de la empresa sino también a sus empleados y habilidades con el fin de crear una plataforma acorde a las responsabilidades que se deben tener frente a este tipo de sistema. Por esto, si existe este tipo de software en las organizaciones, se habla también de un buen desarrollo de clima laboral y de satisfacción del empleado para con su

empresa, lo que genera de igual forma un sentido de pertenencia, que a futuro potencializa los objetivos y metas de las compañías.

Ya conociendo cuales serían los beneficios que se obtienen a la hora de invertir en software en una organización, se evidencia uno de los factores más importantes dentro de la empresa, el cual es la toma de decisiones que por lo general se basa en una adecuada administración de la información. En la competencia actual de las empresas se aprovecha al máximo todos los recursos tecnológicos a los cuales se tenga acceso, partiendo de la manipulación correcta de los datos que puedan enfocar hacia una información precisa y confiable para la toma de decisiones.

Invertir en software es obtener mayores beneficios que no solo llegan a mejorar los procesos existentes dentro de la empresa, sino que también se evidencia un alto índice de crecimiento y desarrollo.

2.1.4 Casos de Éxito: Uso de Sistemas de Información.

Pontificia Universidad Javeriana.

Dentro del marco de instituciones de educación Superior acreditadas en Colombia, se destaca la Pontificia Universidad Javeriana, la primera en hacerse acreedora de este reconocimiento por parte del Consejo Nacional de Acreditación en marzo del 2012. En la actualidad la universidad dispone de dos sedes, la sede principal en la ciudad de Bogotá y la seccional en la ciudad de Cali, contando con una población de más de 22.000 estudiantes, 4.200 docentes y 1.500 empleados administrativos. Así mismo cuenta con más de 179 grupos de investigación registrados en Colciencias y pertenece a QS World University Ranking de la empresa británica Quacquarelli Symonds. (ArandaSoftware, 2015).

Anteriormente la Sede principal gestionaba las solicitudes de soporte a través de diversas herramientas desarrolladas por ellos y otras obtenidas en la red; sin embargo el sistema

presentaba falencias, debido a que los procesos en los cuales se debía realizar seguimiento de casos se hacía manualmente, lo cual generaba retardo en el tiempo de respuesta a los mismos.

“La Universidad Javeriana buscaba una solución flexible, escalable, de alta usabilidad, amigable al usuario y de administración sencilla”: Hilda Cristina Chaparro López, Jefe Oficina Servicios a Usuarios de la Dirección de Tecnologías de Información, Universidad Javeriana.

Por lo anterior la universidad consideró pertinente el apoyo de los consultores de Aranda Software y Telefónica para liderar el proceso, a mediados del 2009, definiendo varias fases y el cronograma para la implementación de un sistema que facilitara las mejoras requeridas; así fue dónde se inició con el proyecto de Aranda Service Desk, para los servicios tradicionales de soporte ofimático y que posteriormente incluyeron los servicios de Sistemas de Información, Centro de Cómputo (correo electrónico y bases de datos), Telecomunicaciones y Redes.

Impacto En El Negocio.

Dentro de las soluciones que se ofrecieron para la Universidad, se encuentra un único registro de información de catálogos de servicios y árbol de categorías de incidentes. Se puede hacer seguimiento de los casos por cliente, especialista, grupo de especialistas, tipo de caso a revisar, estado y fecha. De acuerdo a la información que notablemente requiera cada uno de los usuarios se puede acceder a la información desde que el caso es definido, hasta el punto en el que éste se encuentre.

La solución planteada por Aranda Software unifica y centraliza las solicitudes de toda el área académica y administrativa dentro de un solo repositorio de información; en cuanto permite monitorear cada uno de los problemas que puedan generarse dentro de los procesos y así poder brindar soluciones inmediatas. (ArandaSoftware, 2015).

Incae Business School.

Pasando al marco internacional de instituciones educativas está el INCAE, una escuela de negocios que tiene sede en Costa Rica y Nicaragua. Es una institución que tiene más de 40 años de experiencia en Latino América ofreciendo más de 50 programas de MBA a una jornada de tiempo completo y alrededor de 20 programas de Executive MBA. Fue incluida por Financial Times dentro de las 10 mejores escuelas mundialmente conocidas.

La escuela de negocios INCAE no contaba con una herramienta que le permitiera la administración de procesos de negocios, lo cual incurría en dificultades a la hora de tomar decisiones de tipo financiero. Por éste motivo decidió implantar un software de gestión por procesos liderado por AuraPortal, empresa dedicada a la creación de Software BPM.

El software ofrecido por AuraPortal para el INCAE permitió tener un control mucho más cómodo sobre los procesos de la entidad, siendo pertinente la documentación, innovación y optimización de los mismos. La solución planteada por AuraPortal fue la siguiente: "La primera etapa estuvo asociada a un estudio del mercado y el análisis de cómo se utilizaba la Gestión por Procesos en diversas organizaciones. INCAE analizó cuatro soluciones de las cuáles escogió finalmente AuraPortal, una plataforma para diseñar y ejecutar con gran facilidad y sin necesidad de añadir programación, todos los procesos de negocio de la organización, por muy complejos que sean. Esta característica permitiría a INCAE disminuir drásticamente los tiempos y costes de la implantación de los procesos y, lo que es aún más importante, modificar en cualquier momento sus estrategias, operativas, etc. para adaptarse a las situaciones cada vez más cambiantes". (AuraPortal, 2014).

Luego de haber puesto a prueba la herramienta, se observaron resultados inmediatos, disminuyendo el tiempo de espera de los estudiantes. "Ha sido una tarea interesante donde estamos aprendiendo, innovando y creando. Además, estamos pensando en lanzar una

Certificación Interna AuraPortal". Neil Camacho, Facilitador de Innovación y Calidad de Procesos de INCAE.

Además, "AuraPortal estuvo en capacidad de gestionar recursos humanos, control de calidad y gestión de riesgos, pues cuenta con funciones enfocadas en la gestión documental y de contenidos digitales, aprovechados por la escuela de negocios especialmente porque al inicio de la solución logró sacar a la luz una serie de errores". (AuraPortal, 2014).

Actualmente la escuela de negocios INCAE concluyó todo el manejo de la información documental de todos los procesos que se llevaban a cabo desde la Dirección Financiera, que eran punto importante para toda la organización a nivel internacional; trazando así, unos objetivos en mayo de 2014 que permitieran fomentar la idea la innovación buscando la automatización correspondiente a todos los demás procesos involucrados cuya finalidad daba mayor importancia al uso de las TI.

“La innovación más significativa ha sido en cuanto a tiempos de respuesta (...). Los procesos que requerían un tiempo de ejecución de casi un día, se han reducido a ejecuciones de entre 15 y 20 minutos". (Araya, 2014).

2.2 Antecedentes

2.2.1 Internacional.

En el año 2010, Luis Enrique Ramos García y Richard de Jesús Gil Herrera realizaron una propuesta llamada “Sistema de información para apoyar la gestión de la educación a distancia” en la universidad Rafael Beloso Chacin en Venezuela. Planteando un sistema de información que se basa en algunas de las variables que a nivel universitario influyen en la problemática de las grandes diferencias en el acceso a la educación en los países subdesarrollados por medio del uso de las tecnologías de la información y comunicación. (Ramos, L. E.; Gil, R. J., 2010).

En el artículo publicado los autores señalaron en el resumen: “Se tomó una propuesta de modelo de sistema de información basado en algunas de las variables que a nivel universitario influyen en esta problemática; tanto con la administración presencial como a distancia, y se representó computacionalmente con la finalidad de procesar la información generada. Para esto se siguió una metodología denominada Methontology, basada en el paradigma ontológico. Se utilizó una herramienta CASE para edición de ontologías denominada Protege versión 3.3 beta, la cual facilitó la edición, adquisición de conocimiento, validación y documentación de la ontología. Este desarrollo está orientado a facilitar el procesamiento de la información relacionada con los estudiantes, para orientarlos tanto en la selección de carreras profesionales como en forma de administración de estudios”.

Con la misma finalidad, de apoyarse en un software para la gestión de procesos, en la universidad Alberto Hurtado de Chile, Diego Acuña, Rodolfo Schmal y Patricia Klein desarrollaron una “Plataforma Web para gestionar los derechos de propiedad intelectual resultantes de la investigación Universitaria”. (Acuña, D.; Schmal, R.; Klein, P., 2011).

Según los autores se presenta el desarrollo de un modelo de procesos y una plataforma web para gestionar los derechos de propiedad industrial asociados a los resultados de los programas y proyectos de investigación que se ejecutan en la Universidad de Talca (Chile). El trabajo se inició con una investigación exploratoria seguida de la construcción de un modelo de procesos haciendo uso de la notación BPMN (Business Process Modeling Notation). Finalmente se procedió a desarrollar la plataforma web aplicando la metodología de desarrollo ágil de proyectos XP (eXtreme Programming). El resultado alcanzado -el modelo de procesos y la plataforma web-, han posibilitado la formalización de procesos, la definición de reglas, la identificación de roles por parte de los distintos actores involucrados, y están facilitando el monitoreo de las solicitudes de protección de los derechos de propiedad industrial en la Universidad.

En el mismo marco, María Torrens y Eugenia Lorenzo (2006) desarrollaron un proyecto de solución a los problemas organizacionales de la Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería, EMPAI en Cuba llamado “Sistema Informativo como elemento básico dentro de la Estructura Organizativa” cuyos objetivos se basaban en las insuficiencias de los elementos dentro de la Estructura Organizativa que tenía adoptada la empresa, lo cual no le permitía actuar consecuentemente con la misión. Las autoras expresan: Dada la persecución de la estructura organizativa y sus parámetros y la incidencia en el resultado del trabajo final, siendo la coordinación esencial para materializar todo lo formulado que no puede ser acabado por el árbol jerárquico, como la necesidad de las relaciones entre las áreas que elevan la eficacia del trabajo.

Desde la importancia del proyecto referido por las autoras, plantearon una hipótesis para la solución de dicho problema: “Si la EMPAI contara con todos los elementos o parámetros necesarios desarrollados en la estructura adoptada y en especial la coordinación, estaría en condiciones de actuar consecuentemente con la misión y cumplir con las exigencias del entorno”.

En el año 2004, la economista Ana Prieto en conjunto con la Ingeniera en Computación Marle Martínez publicaron en la revista de ciencias sociales en Venezuela un artículo que toma como análisis la importancia que tienen los Sistemas de Información en una empresa, "El objetivo de este artículo es analizar la importancia de los sistemas de información dentro de las organizaciones, como una alternativa para aumentar los niveles de productividad y competitividad de las empresas, específicamente de las pequeñas y medianas empresas. El estudio se fundamenta en resaltar el papel de los sistemas de información como herramienta gerencial para mejorar la efectividad gerencial y profesional de las empresas formando parte de la estrategia de un negocio. Se hace un enfoque de la tendencia empresarial al uso de las nuevas tecnologías y como estas, tienen un impacto significativo sobre la línea de producción de una empresa garantizándole ventajas competitivas sostenibles". (Martínez; Prieto, 2004, pp. 322-337).

2.2.2 Nacional.

Pasando a un panorama dentro de nuestro país, podemos partir de la búsqueda constante por mejorar los procesos que faciliten el funcionamiento dentro de una empresa, observamos un gran número de artículos e investigaciones que se manifiestan en su mayoría por el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

Diana Suarez López, enfoca su artículo en la "Influencia de los sistemas de información en las organizaciones". El cual tiene como objetivo principal "resaltar el papel fundamental que tienen los sistemas de información en nuestras organizaciones, los impactos e influencia en cada área en las que implementamos estos sistemas para hacer más eficiente y eficaces los procesos administrativos, involucrando a todos los que conforman la organización". Resaltando también de qué manera se puede alcanzar a lograr ventajas competitivas de cualquier otra empresa por medio de los SI. (Suarez, 2011, 31-34).

“Sistema de Información orientado a procesos de negocio y flujos de trabajo en la Universidad Nacional de Colombia”, fue un proyecto desarrollado por Ana Paula Jiménez, Pedro Alexander Salamanca y Luis Antonio Garavito en el mes de Diciembre de 2007 en Colombia. Dicho proyecto se resume en un artículo publicado en la revista Ingeniería e Investigación.

En él se presenta una introducción del caso de estudio de la Secretaría Académica, dependencia de la facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, donde se aplica una aproximación metodológica para una implementación BPM (Gestión de procesos de negocio) / WMS (Gestión de flujos de trabajo) con tecnología de código abierto para realizar mejoras significativas en el desarrollo de los procesos administrativos al interior de la Facultad, específicamente en el proceso de atención de solicitudes docentes con el objetivo de optimizar el desempeño funcional de la Secretaría y la socialización de un espacio para la generación de conocimiento en el área. Se dan consideraciones generales. La posible implementación de un sistema de información integral orientado a BPM y WMS en la Secretaría Académica, visto

como la automatización de los procesos claves representa resultados de impacto en la satisfacción de los clientes internos y externos, a través de ventajas como la disminución de costos, tiempos de espera y papel, y un mejor aprovechamiento de la información. (Suarez, D., 2007).

2.3 Marco Conceptual

Prácticas profesionales: Es la aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera profesional de los estudiantes en una empresa u organización.

Usuario: Es la persona a la cual va dirigido el desarrollo de un sistema de información o aplicativo en general, es decir, es quién se conecta a este con el fin de hacer uso de los servicios que este ofrezca. Existen diferentes niveles de usuario y dependiendo el nivel así mismo será el privilegio que tenga el usuario dentro del sistema.

Administrador de sistemas de información: Como su nombre lo indica es la persona encargada de administrar y controlar el sistema, es este usuario quién tiene todos los privilegios o permisos en el sistema y se encarga de verificar que los demás tipos de usuario tengan los permisos correctos dentro del sistema.

Base de datos: Una base de datos es un sistema de almacenamiento donde se guardan grandes cantidades de datos relacionados para su posterior procesamiento, con el fin de obtener información necesaria para realizar las distintas actividades o procesos al interior de una organización.

Arquitectura cliente-servidor: Es un tipo de arquitectura distribuida, donde el procesamiento de datos se realiza de forma cooperativa, donde uno o más usuarios clientes solicitan un recurso o servicio y el servidor es quién da respuesta a esta solicitud.

Prototipo: Un prototipo es una parte o versión del sistema que se desarrolla con el objetivo de mostrar al cliente o a la gerencia del proyecto el resultado que se va obteniendo de la implementación de cada uno de los requerimientos del cliente, con el fin de que este lo vaya evaluando durante todo el proceso de desarrollo y si es necesario indique correcciones y aporte nuevos requerimientos.

Refactorización: Técnica utilizada para reestructurar un código fuente de un software sin alterar su comportamiento, con el fin de mejorar la comprensión y su futuro mantenimiento.

2.4 Marco Teórico

Los sistemas de información hoy en día están presentes en la mayoría de los entornos o contextos de nuestra sociedad, hasta el punto de considerarse señal de modernidad y desarrollo. Las organizaciones los utilizan principalmente con el fin de automatizar procesos, minimizar recursos, administrar y organizar la información. Lo anterior conlleva a aumentar su producción, mejorar la atención al cliente y lograr ventajas competitivas. Por lo tanto, para conseguir estos objetivos de la mejor forma, es indispensable que los sistemas de información cumplan con parámetros mínimos de calidad tales como: usabilidad, accesibilidad, desempeño, flexibilidad e implementación de todos los requerimientos planteados por los clientes y/o usuarios del sistema. Para obtener estos parámetros de calidad es importante aplicar lo que se conoce como ingeniería del software.

2.4.1 Ingeniería del Software.

La ingeniería del software es la aplicación de un enfoque sistemático disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de software; es decir, la aplicación de la ingeniería al software (IEEE). Esta área de la informática ofrece diferentes métodos, técnicas y herramientas con el fin de obtener un producto de alta calidad, que cumpla con las exigencias del cliente y/o usuario final. La ingeniería del software recalca que para desarrollar un software de

calidad también debemos llevar a cabo un proceso de desarrollo con calidad. (Sommerville, 2011, págs. 5-10).

La calidad de un sistema, aplicación o producto es tan bueno como los requerimientos que describen el problema, el diseño que modela la solución, el código que conduce a un programa ejecutable, y las pruebas que ejercitan el software para detectar errores (Pressman, 2010, págs. 1-21).

Este proceso de desarrollo se compone de actividades que a su vez pueden ser agrupadas en fases. El conjunto de fases que componen este proceso es llamado ciclo de vida del software, ya que describe la vida de un producto de software desde su concepción hasta su entrega, utilización y mantenimiento.

Por lo general las fases que componen el ciclo de vida son: análisis de requisitos, diseño, codificación, implantación, prueba y mantenimiento. El nombre y el número de fases dependen del modelo que se utilice. (Sommerville, 2011, pág. 60).

2.4.1.1 Modelos de Ciclo de Vida.

La ISO 12207 define un modelo de ciclo de vida como un marco de referencia que contiene los procesos, actividades y tareas involucradas en el desarrollo, operación y mantenimiento de un producto software, abarcando toda la vida del sistema, desde la definición de sus requisitos hasta el final de su vida útil.

A la hora de elegir un modelo de ciclo de vida o modelo de desarrollo es importante tener en cuenta la naturaleza del proyecto y de la aplicación, los métodos y las herramientas a utilizar, así como también los controles y entregas que se requieren. Con el fin de escoger el modelo que más se acomode a las necesidades del presente proyecto, se ha realizado una breve descripción de los modelos de desarrollo más utilizados.

2.4.1.1.1 Modelo En Cascada.

El modelo en cascada es uno de los primeros modelos propuestos y aún sigue siendo el más utilizado en la ingeniería del software, su nombre se debe a la estructura secuencial que lo caracteriza semejante a una cascada como lo muestra la figura 2. Este modelo difiere de otros porque para empezar con una fase es necesario haber terminado en su totalidad la fase anterior. (Pfleeger, 2002, págs. 55-57).



Figura 2. Modelo en cascada.

Fuente: Ingeniería del software (Pfleeger, 2002, pág. 58)

A continuación se describirán cada una de las fases que conforman este modelo:

Análisis de requerimientos: En esta etapa es donde se conversa con el cliente, se determinan las necesidades de los usuarios finales y se analizan los requisitos que el software debe cumplir.

Diseño: El diseño es la fase donde se realizan modelos del sistema por medio de técnicas y herramientas con el fin de definir la estructura que tendrá el sistema para su posterior implementación. Esta fase se divide en dos subfases: diseño del sistema y diseño del programa.

Diseño del sistema: En el diseño del sistema se realiza un modelo del sistema en el cual que se verá inmersa la aplicación, es decir, se realiza una representación de todos los elementos del sistema y la forma como interactuarán con el software. En esta subfase se pueden incluir los diagramas de casos de uso, de actividades y el diseño arquitectónico.

Diseño del programa: El diseño del programa traduce los requerimientos en una representación del software, donde se pueda evaluar su calidad antes de que comience la codificación. En esta subfase se pueden incluir el diagrama de clases, el diseño de las interfaces y el diagrama entidad-relación.

Codificación: En esta etapa se transforma el diseño en código, de tal forma que pueda ser interpretado correctamente por la máquina.

Pruebas: Después de haber codificado el software, se procede a realizar las pruebas, con el fin de evaluar el producto y detectar posibles defectos y problemas. Estas pruebas se pueden realizar por medio de herramientas que faciliten, agilicen y mejoren este proceso.

Mantenimiento: Después de probar el software y que este fuera sido aceptado por el cliente, este es colocado en operación. Sin embargo es en este momento donde se pueden descubrir errores que fueron pasados por alto en todo el proceso y es allí donde se aplica el mantenimiento y soporte del software. No sólo el mantenimiento se realiza en caso de encontrar fallas (mantenimiento correctivo), este también es necesario realizar cuando el cliente requiere implementar nuevos requerimientos o se necesiten perfeccionar funciones del sistema (mantenimiento perfectivo), cuando la evolución del entorno lo haga conveniente (mantenimiento adaptativo) y cuando se haga necesario realizar cambios en el software con el fin de que se pueda corregir, adaptar y mejorar con mayor facilidad (mantenimiento preventivo).

2.4.1.1.2 Modelo de Prototipos.

Este modelo como su nombre lo dice permite la construcción de prototipos del sistema, siendo el indicado cuando el cliente no pueda describir detalladamente los requerimientos y por ende el desarrollador éste inseguro de la eficacia de los algoritmos, las herramientas, técnicas y metodologías a utilizar o de la forma como debería realizarse la interacción humano-máquina. (Pfleeger, 2002, págs. 59-60).

El modelo de prototipos permite que todo el sistema, o alguna de sus partes, se construyan rápidamente para comprender o aclarar aspectos y así reducir el riesgo y la incertidumbre en el desarrollo.

Aunque en la mayoría de los casos la construcción de prototipos se utiliza como una técnica que se implementa en el contexto de otros modelos de desarrollo, esta también puede ser la base de un modelo de proceso efectivo (Pfleeger, 2002, págs. 59-60), como se observa en la figura 3.



Figura 3. Modelo de prototipo.

Fuente: Ingeniería del software - teoría y práctica (Pfleeger, 2002, pág. 61)

2.4.1.1.3 Modelo Incremental.

Una de las principales críticas que ha tenido el modelo en cascada, es la forma lineal del proceso, pues es difícil que al finalizar una fase del modelo no se haga necesario volver a rediseñarla como el modelo lo propone. El modelo incremental surge como una variación al modelo en cascada, pues combina sus elementos en forma iterativa, como se muestra en la Figura 4. Este modelo es efectivo cuando el tipo de sistema nos exige entregar con prontitud los requisitos básicos y después ir refinándolos y añadiendo funcionalidad adicional. (Pressman, 2010, págs. 35-36).

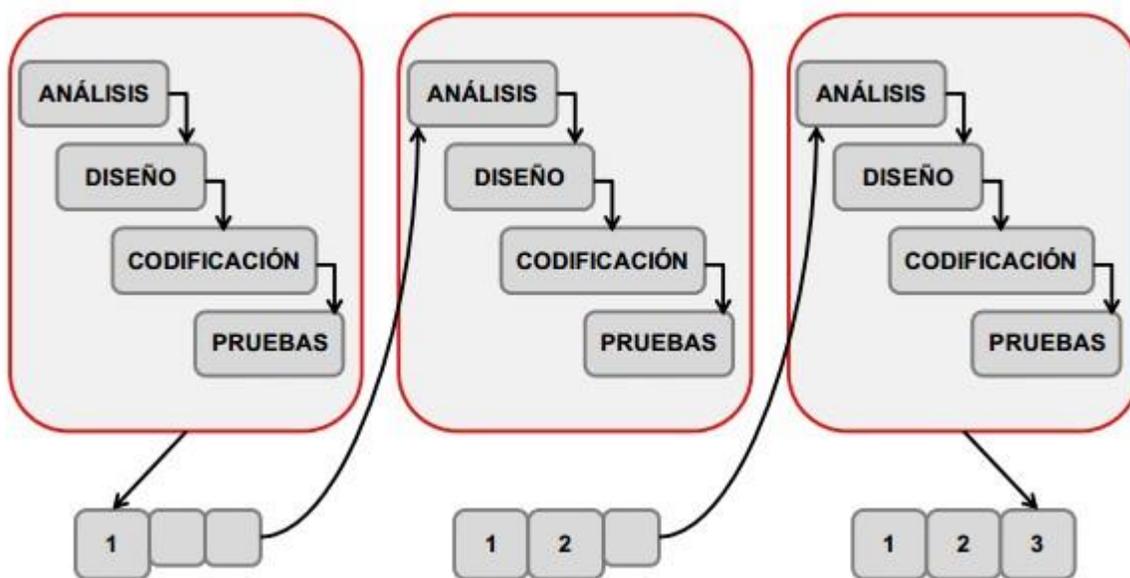


Figura 4. Modelo incremental.

Fuente: Ingeniería del software: metodologías y ciclos de vida. (Laboratorio Nacional de Calidad del software, 2009)

La principal ventaja de adoptar este modelo de ciclo de vida es que permite un considerable nivel de flexibilidad en un proyecto, permitiendo además la retroalimentación entre las diferentes fases, contrario a la filosofía del modelo en cascada. A diferencia del modelo de prototipos, el modelo incremental se enfoca en la entrega de un producto operacional con cada incremento. (Pressman, 2010, págs. 35-36).

2.4.1.1.4 Modelo Iterativo.

El modelo iterativo es otra derivación del modelo en cascada, pues consiste en varias iteraciones del ciclo de vida de este, como se observa en la figura 5. Al finalizar cada iteración se entrega al cliente una versión mejorada y con mayor funcionalidad del sistema. El cliente revisa y prueba cada versión con el fin de proponer correcciones o mejoras. Las iteraciones se repiten hasta que se obtenga un producto que satisfaga todos los requerimientos del sistema. (Sommerville, 2011, págs. 63-68).

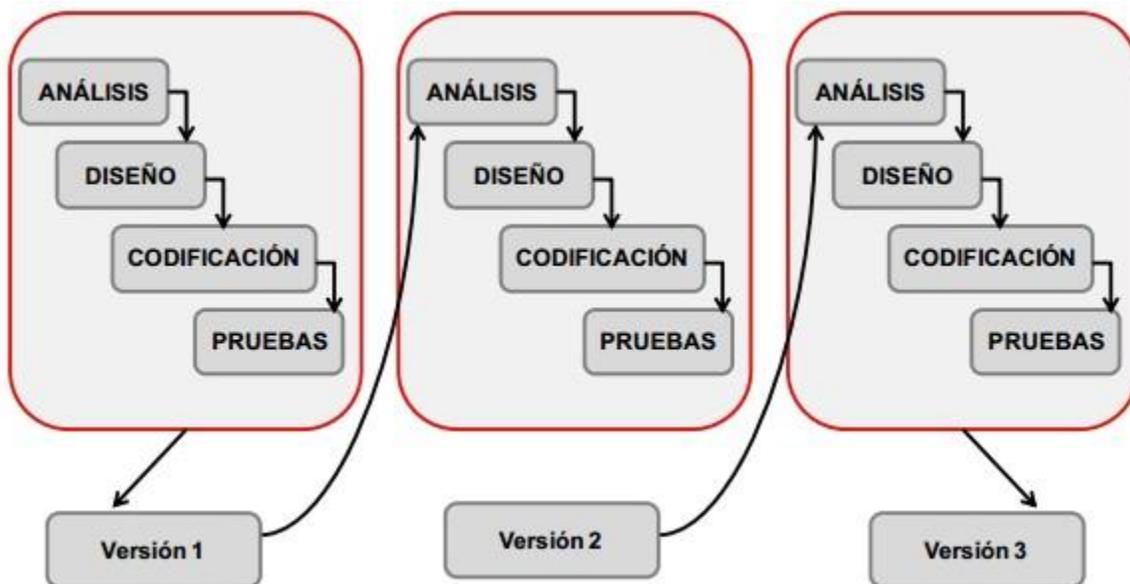


Figura 5. Modelo iterativo.

Fuente: Ingeniería del software: metodologías y ciclos de vida. (Laboratorio Nacional de Calidad del software, 2009)

En el modelo incremental en cada incremento se entregan funcionalidades del sistema, mientras que en el modelo iterativo en cada iteración se van realizando mejoras del software. El modelo iterativo es factible utilizarlo en proyectos donde los requerimientos no están claros desde el inicio del proyecto. (Sommerville, 2011, págs. 66-67).

2.4.1.1.5 Modelo En Espiral.

El modelo en espiral es un modelo de proceso de software evolutivo que conjuga la naturaleza iterativa de la construcción de prototipos con los aspectos controlados y sistemáticos del modelo en cascada. Aquí el proceso de software se representa como un espiral, y no como una secuencia de actividades como se observa en la figura 6. Este modelo de desarrollo de software propone un proceso dirigido por el riesgo, reconociendo que pueden existir problemas e inconvenientes a lo largo del ciclo de vida del software, por lo cual incluye actividades que apoyan la reducción de los mismos (Pressman, 2010).

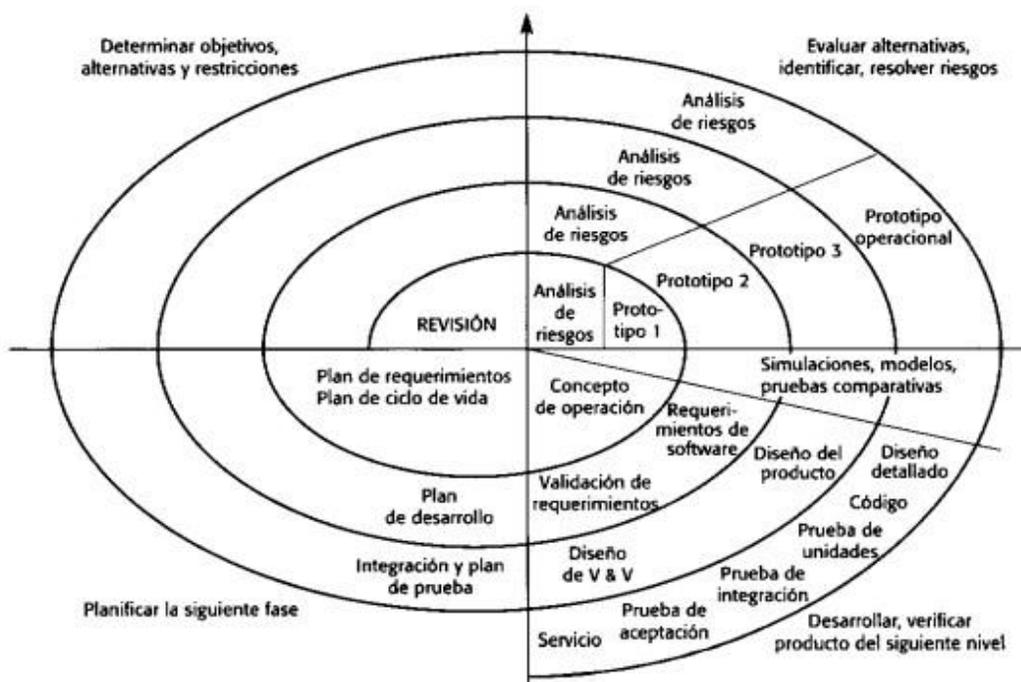


Figura 6. Modelo en espiral de Boehm del proceso de software

Fuente: (IEEE,1988).

Cada ciclo en la espiral representa una fase del proceso y cada una se divide en cuatro sectores:

1. Establecimiento de objetivos. Se definen objetivos específicos para dicha fase del proyecto. Se identifican restricciones y riesgos del proyecto y se traza un plan de gestión detallado.
2. Valoración y reducción del riesgo. En cada uno de los riesgos identificados del proyecto, se realiza un análisis detallado y se plantean acciones para reducir el riesgo.
3. Desarrollo y validación. Después de una evaluación del riesgo, se elige un modelo de desarrollo para el sistema.
4. Planeación. El proyecto se revisa y se toma una decisión sobre si hay que continuar con otro ciclo de la espiral y si ese es el caso se trazan los planes para la siguiente fase del proyecto.

2.4.1.2 Metodologías de Desarrollo.

Para obtener un software de calidad es importante saber que método de planificación utilizar según las características del proyecto, la metodología escogida debe optimizar el proceso de desarrollo. Se ha hecho necesario estudiar los métodos de desarrollo más importantes para conocer cuál es el más efectivo teniendo en cuenta el contexto del presente proyecto.

La evolución de la disciplina de ingeniería de software ha traído consigo propuestas diferentes para mejorar los resultados del proceso de construcción. Las metodologías tradicionales haciendo énfasis en la planeación, y las metodologías ágiles haciendo énfasis en la adaptabilidad del proceso, delinear las principales propuestas presentes en la literatura. (Jiménez, 2005).

2.4.1.2.1 Metodologías Tradicionales.

Las metodologías tradicionales o pesadas son aquellas que se caracterizan por describir procesos de desarrollo basados en una exhaustiva planificación y control, haciendo énfasis en la especificación precisa de requerimientos y en el modelado del sistema. Este tipo de metodologías

poseen una naturaleza predictiva, por lo que resultan poco eficientes para el desarrollo de software empresarial, ya que son proyectos que el mercado exige que se entreguen lo más pronto posible. Pero serían factibles en proyectos muy grandes, donde sea necesario realizar una rigurosa planeación y construcción de modelos antes de la implementación y despliegue de soluciones de software. (Jiménez, 2005).

Dentro de las metodologías tradicionales encontramos principalmente: RUP (Proceso unificado racional), MSF (Microsoft Solutions Framework) y EUP (Enterprise Unified Process). Sin embargo solo se hará una breve descripción de su representante más importante, la metodología RUP.

RUP:

RUP (Proceso Unificado Racional) reúne elementos de todos los modelos de procesos genéricos, ilustra la buena práctica en especificación y diseño, y apoya la creación de prototipos y entrega incremental. (Sommerville, 2011, págs. 76-78).

El proceso unificado racional combina las mejores características de los modelos tradicionales (estudiados en la sección 2.1.3.1.1) y mucho de los principios de los métodos de desarrollo ágil de software. RUP reconoce la importancia de la comunicación con el cliente y del uso de métodos que permitan modelar el sistema. (Sommerville, 2011, págs. 76-78).

El RUP es un modelo que identifica cuatro fases en el proceso de software. La figura 7 muestra las fases del RUP. Estas son:

Concepción: En esta fase es donde se realizan reuniones con el cliente, se identifican los usuarios y entidades externas del sistema y se define como interactuarán con este. Además se analizan en forma general las funciones que debe cumplir el sistema y se valora el aporte que este tendrá para la empresa, con el fin de conocer si es factible o si el proyecto debe cancelarse.

Elaboración: Incluye actividades de comunicación y planificación del modelo general del proceso. Los principales objetivos de la fase de elaboración son: comprender el dominio del problema, establecer un modelo arquitectónico para el sistema, diseñar el plan de proyecto e identificar los riesgos claves del proyecto.

Construcción: La fase de construcción incluye el diseño, la programación y las pruebas del sistema. Se completan los modelos de requerimientos y diseño que se comenzaron en la fase de elaboración. Al terminar esta fase, se debe tener un software funcional y toda la documentación que este proceso conlleva lista para entregar al cliente.

Transición: En esta etapa se coloca en funcionamiento el sistema. Es aquí donde los usuarios finales realizan las pruebas, quienes a su vez reportan las fallas y/o cambios requeridos en el sistema. Además el equipo de desarrollo genera los documentos necesarios para estimular el buen uso del sistema (manual del usuario, guías de ayuda, entre otros).

Existen autores que definen otra fase, llamada fase de producción, donde se evalúa el uso que se le da al software cuando ya está operando.

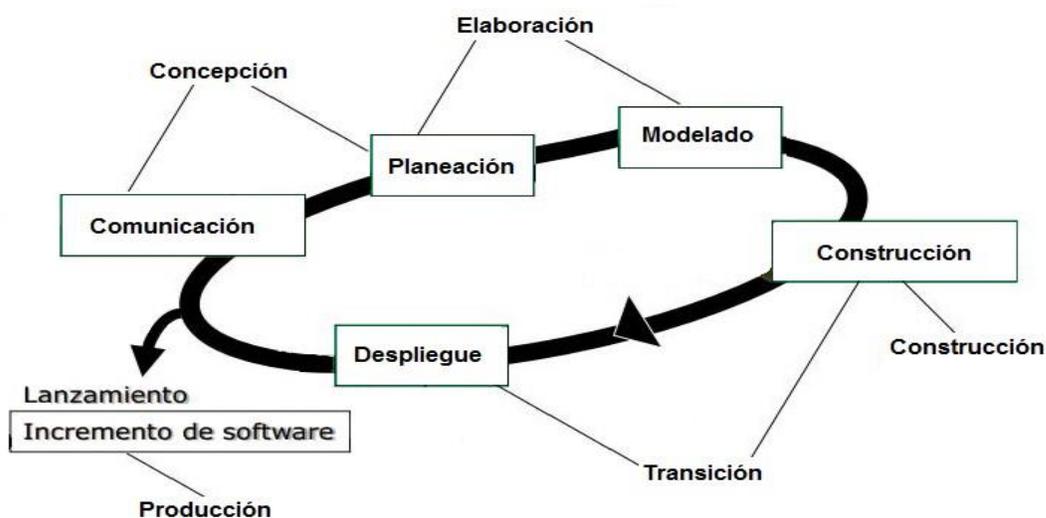


Figura 7. Metodología RUP.

Fuente: (Pressman, 2010, pág. 47).

2.4.1.2.2 Metodologías Ágiles.

Las metodologías ágiles son métodos basados en los modelos de desarrollo incremental e iterativo, por lo general, se entregan incrementos del sistema cada dos, tres o cuatro semanas, de ahí que sean llamadas ágiles. A diferencia de las metodologías tradicionales, estas se caracterizan por no basarse en predicciones sino en desarrollar sistemas adaptables, por lo cual, son más adecuados para el diseño de aplicaciones en el que los requerimientos del sistema cambian durante el proceso de desarrollo. Por esta razón involucran a los clientes a lo largo de todo el proceso, consiguiendo una rápida retroalimentación sobre los requerimientos cambiantes. (Falgueras, 2003).

Las principales metodologías ágiles encontramos: XP (Programación extrema), Scrum, cristal, MDSD (Método de desarrollo de sistemas dinámicos), DAS (Desarrollo adaptativo de software) y DIC (Desarrollo impulsado por las características).

XP (Programación Extrema)

La metodología XP es una de las metodologías ágiles más difundidas, sus principios básicos son: la simplicidad (entre más simple sea el código más fácil será cambiarlo si se requiere), la retroalimentación, y la representación del cliente a lo largo del proceso, con el fin de evitar requerimientos no entendidos y obtener la aprobación en tiempo real de lo desarrollado. Para apoyar esta retroalimentación existe un formato que permite que el cliente escriba los requisitos que debe poseer el sistema y el orden en que se implementaran según la prioridad, llamado historia de usuario (Sommerville, 2011, págs. 361-373). En la figura 8 se puede visualizar cada uno de los elementos que hace parte del ciclo de desarrollo de la metodología XP.



Figura 8. Metodología XP.

Fuente: (Sommerville, 2011) Ingeniera de software.

Las pruebas continuas y la refactorización del código son otras técnicas utilizadas para mejorar el código, aumentando su simplicidad y calidad, y también para detectar errores en un tiempo oportuno.

Scrum

Scrum es otro método ágil, se enfoca más en la administración del desarrollo del sistema que en la parte técnica de este. Scrum se divide en tres fases. La primera es la planeación, es aquí donde se establecen los objetivos generales del proyecto y el diseño de la arquitectura del sistema. Luego le sigue una fase central que se compone de un conjunto de ciclos llamados sprint, cada uno se compone de 4 subfases, como se puede observar en la figura 9, la primera de estas es la valoración, donde se analiza el dominio del problema y se realiza la lista de requisitos que debe cumplir el sistema, luego sigue la selección, en la cual se escogen las características o funcionalidad a desarrollar en el sprint, después el desarrollo, aquí como su nombre lo dice el equipo procede a desarrollar el incremento y en la última subfase el producto obtenido se revisa y se presenta al equipo de trabajo, y enseguida se empieza con el siguiente sprint hasta completar las funcionalidades del software, es aquí donde se cierra el proyecto y es entregado al cliente. (Sommerville, 2011, págs. 361-373).

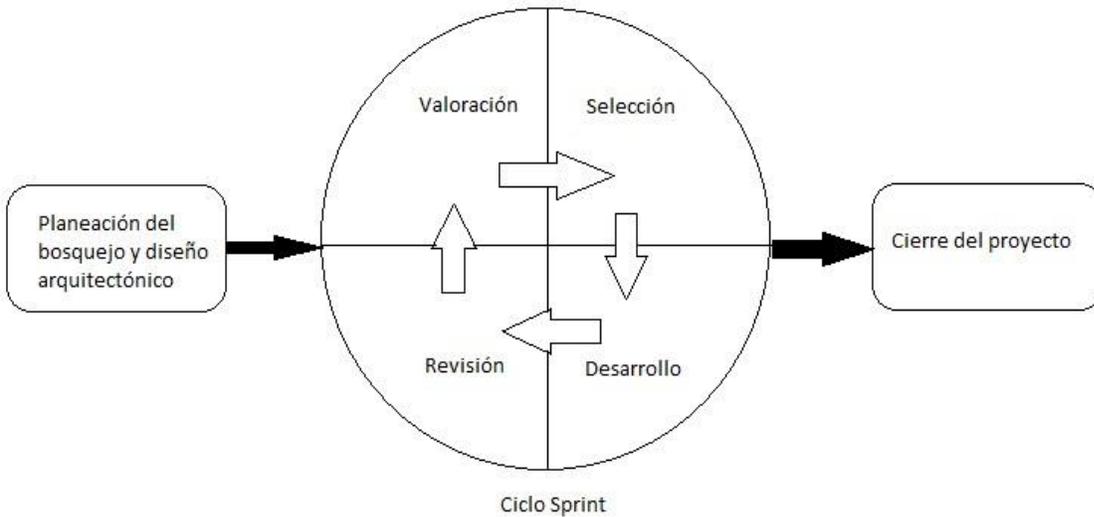


Figura 9. El proceso de Scrum.

Fuente: (Sommerville, 2011)

En la metodología XP el cliente o un representante de este se encuentra inmerso en el equipo de trabajo con el fin de mejorar la comunicación y verificar en tiempo real que los requisitos del sistema se estén desarrollando de la mejor forma, en cambio en la metodología Scrum el equipo de desarrollo mantiene comunicación con el cliente (quién no hace parte del equipo de trabajo) por medio del maestro Scrum, un miembro del equipo que además es el encargado de valorar el proceso, medir el progreso y atraso, y programar las reuniones diarias del equipo. (Pressman, 2010, págs. 55-66).

2.4.1.3 Importancia de Una Metodología de Desarrollo.

A la hora de desarrollar un producto software hacer uso de una metodología es indispensable, ya que aporta muchas ventajas al proceso de desarrollo viéndolo desde 3 enfoques específicos. Desde el punto de vista de gestión, permite apoyar las tareas de planificación y de control y seguimiento del proyecto, optimiza el uso de recursos y a su vez mejora la relación costo/beneficio, facilita la evaluación de resultados y cumplimiento de objetivos y ayuda a mejorar la comunicación entre el equipo de desarrollo y el cliente. Desde el enfoque de los

desarrolladores, facilita la comprensión del problema, optimiza el conjunto y cada una de las fases del proceso de desarrollo, facilita el mantenimiento del producto final y permite la reutilización de componentes o partes del producto. Y desde el punto de vista del cliente o usuario final aumenta la confianza de que en los plazos fijados se entregaran los productos definidos en la fase de planeación además de garantizar un determinado nivel de calidad en el producto final.

2.4.2 Calidad de Software.

Como en las industrias manufactureras, el control y aseguramiento de la calidad son términos de gran importancia, ya que por medio de ellos se aplican los procesos necesarios para construir productos que cuenten con el nivel requerido de calidad y eliminar aquellos que no cuenten con este nivel, en el ámbito de la ingeniería del software ocurre lo mismo, se hace necesario recurrir a estos términos para alcanzar un producto software de calidad.

La calidad del software es el cumplimiento de los requisitos de funcionalidad y desempeño explícitamente establecidos, de los estándares de desarrollo documentados y de las características implícitas que se esperan de todo software desarrollado profesionalmente.

Para comprobar que tanto el producto como el proceso de desarrollo cumplan los estándares de calidad establecidos debe existir un equipo responsable de la gestión y aseguramiento de la calidad, esto lo realizan por medio de un adecuado proceso de pruebas de software. (Pressman, 2010, págs. 339-352).

2.4.2.1 Estándares de Calidad ISO Para El Desarrollo de Software.

Como se puede observar en el concepto de calidad, la definición y selección de estándares es un aspecto muy importante para alcanzarla, por lo que se hace necesario aplicarlos en el proceso de desarrollo y al producto de software. Como parte de este proceso también pueden elegirse herramientas y métodos para apoyar el uso de dichos estándares. Existe un

conjunto internacional de estándares que pueden utilizarse en el desarrollo de los sistemas de gestión de calidad de todas las industrias, llamado ISO 9000.

2.4.2.1.1 ISO 9001.

ISO 9001 es el más general de dichos estándares, que se aplica a las organizaciones que diseñan, desarrollan y mantienen productos, incluido software, este en sí mismo no es un estándar para el desarrollo de software, sino un marco general para elaborar estándares de software. Establece principios de calidad total, describe en general el proceso de calidad, y explica los estándares y procedimientos organizacionales que deben determinarse, lo cual debe documentarse en un manual de calidad de la empresa (Sommerville, 2011, págs. 587-598).

La ISO 9001 para acreditar una organización primero examina los procesos de gestión de calidad de la organización y revisa la documentación de tales procesos, verificando a su vez que estos relacionen sus procesos con los nueve procesos centrales de este estándar (Ver figura 10).

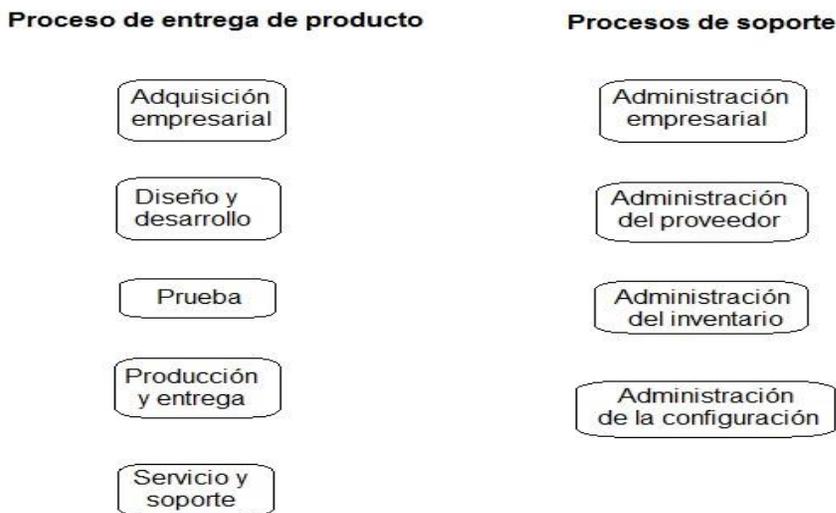


Figura 10. Procesos centrales ISO 9001.

Fuente: (Sommerville, 2011).

Es importante destacar que una empresa certificada por la ISO 9001 solo garantiza que en esta se emplean procedimientos de gestión de calidad más no significa que empleen las mejores prácticas de desarrollo de software o que sus procesos conduzcan a un software de calidad. (Sommerville, 2011, págs. 587-598).

2.4.2.1.2 ISO 9126.

El estándar ISO 9126 se desarrolló con el objetivo de definir los atributos de calidad que necesariamente un software debe cumplir para ser considerado como tal. Este estándar identifica 6 atributos claves de la calidad:

Funcionalidad: El grado en que el software satisface las necesidades que indica los siguiente subatributos: idoneidad, exactitud, interoperabilidad, cumplimiento y seguridad.

Confiabilidad: La cantidad de tiempo que el software está disponible para usarlo según los siguiente subatributos: madurez, tolerancia a fallos y facilidad de recuperación.

Usabilidad: La facilidad con que se usa el software según los siguientes subatributos: facilidad de comprensión, facilidad de aprendizaje y operabilidad.

Eficiencia: El grado en que el software emplea en forma óptima los recursos del sistema, como lo indican los siguientes subatributos: comportamiento en el tiempo y en los recursos.

Mantenibilidad: La facilidad con que se repara el software de acuerdo con los siguientes subatributos: facilidad de análisis, facilidad de cambio, estabilidad y facilidad de prueba.

Portabilidad: La facilidad con que se lleva el software de un entorno a otro con respecto a los siguiente subatributos: adaptabilidad, facilidad para instalarse, facilidad de ajuste y facilidad de adaptación al cambio.

2.4.3 Sistema de Información.

Un sistema de información (SI) es un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan, procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización. Un SI se compone de varios elementos: equipos y aplicaciones informáticas, bases de datos, recursos humanos, procesos o procedimientos y en algunos casos de redes de telecomunicaciones. (Laudon & Laudon, 2012).

Existen tres actividades que se requieren para que un sistema de información apoye los procesos al interior de una organización: entrada, procesamiento y salida (Ver figura 11). La entrada que es la captura de datos aislados a través del entorno que los rodea, el procesamiento que permite realizar operaciones con los datos de entrada para convertirlos en información significativa y la salida que permite entregarla al personal que hará uso de ella.

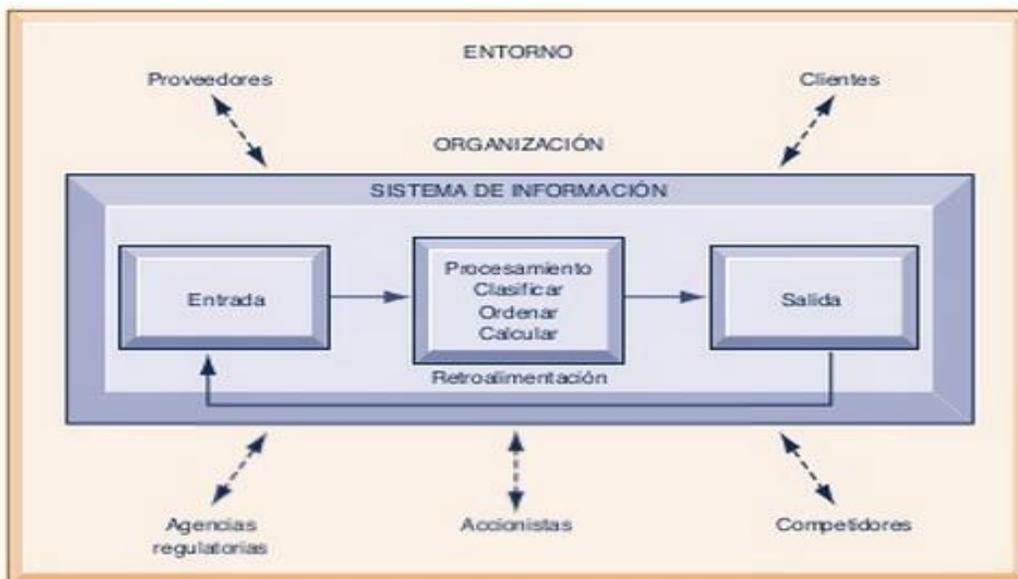


Figura 11. Estructura de un sistema de información.

Fuente: (Laudon & Laudon, 2012).

2.4.3.1 Tipos de Sistemas de Información.

Las organizaciones tienen una estructura compuesta por distintos niveles y áreas. La autoridad y la responsabilidad se organizan como una jerarquía. El nivel superior o estratégico lo componen los empleados encargados de la toma de decisiones de gran impacto en la organización, además de asegurar el desempeño financiero de esta. El nivel medio o táctico se encarga de llevar a cabo los planes y programas de los empleados del nivel superior y el nivel inferior u operativo responsable de ejecutar las tareas o actividades diarias de la empresa (Ver figura 12).



Figura 12. Jerarquía de una organización.

Fuente: Elaboración propia.

Para satisfacer las distintas necesidades de información en cada uno de los niveles jerárquicos de una empresa se deben desarrollar diferentes tipos de sistemas de información: sistemas para el procesamiento de transacciones (TPS por sus siglas en inglés Transaction

Processing System), sistemas de información administrativa (MIS por sus siglas en inglés Management Information System) y sistemas de apoyo a la decisión (DSS por sus siglas en inglés Decision Support System) (Arjonilla y Medina, 2007).

2.4.3.1.1 Sistema de Información Transaccional (TPS).

El gran volumen de transacciones asociado al nivel operativo de una organización hace que muchas empresas traten de desarrollar formas más eficientes y eficaces para procesar los datos que se generan con este tipo de actividades. Los sistemas de información transaccionales son la solución más utilizada actualmente, pues abarcan los procesos operativos y rutinarios de una organización. Las transacciones más comunes incluyen facturación, nóminas, realización, recepción de pedidos, entre otras. (Lapiedra, Devece, & Guiral, 2011)

2.4.3.1.2 Sistema de Información Gerencial (MIS).

Los sistemas de información gerencial o también llamados sistemas de información para la administración tienen como principal objetivo suministrar la información necesaria a la parte gerencial (nivel medio de la jerarquía) de la organización para tomar decisiones, de asuntos que ocurren con regularidad, que permitan mejorar los procesos estructurados o actividades diarias de la empresa. Los MIS proporcionan informes que apoyen estas decisiones, alimentándose de los datos gestionados por medio de un TPS. Un ejemplo de estos sería un análisis de ventas mensual por cliente. (Lapiedra, Devece, & Guiral, 2011)

2.4.3.1.3 Sistema de Información Decisional (DSS).

Los sistemas de información decisionales se encargan de facilitar la toma de decisiones no estructuradas, es decir decisiones que no son de carácter recurrente por lo que no existen procedimientos precisos para tomarlas, a los directivos de una organización. Todos los SI apoyan el proceso de toma de decisiones, aunque sea de forma indirecta, pero los DSS son expresamente desarrollados para esta labor. El aspecto clave de un DSS reside en apoyar la toma de decisiones

en aquellas situaciones en que se requiere el poder de procesamiento de datos del ordenador, y el criterio o racionalidad del decisor. Este tipo de SI se alimenta de datos suministrados por el TPS y el MIS de la organización, además de datos suministrados por fuentes externas. Un ejemplo donde se puede utilizar un DSS es cuando se lanza un nuevo producto al mercado y los directivos necesitan fijar el precio, para esto pueden apoyarse de un sistema de información decisional en el área de marketing. (Lapiedra, Devece, & Guiral, 2011)

2.4.4 Lenguaje UML.

UML (Lenguaje unificado de modelado) es un lenguaje gráfico estándar utilizado para modelar las funciones del sistema, definir los componentes y entidades que harán parte del sistema y en general para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema.

UML consta de un conjunto de tipos de diagramas interrelacionados, dentro de los cuales se utilizan elementos del modelo, que sirven para describir distintos aspectos de la estructura y la dinámica del software. Es importante recalcar que el lenguaje UML estandariza artefactos y la notación, pero no define un proceso oficial de desarrollo.

Los principales diagramas que integran este lenguaje se encuentran: los diagramas de clase, de paquetes, de componentes, de casos de uso, de actividades, de secuencia y de interacción. (Falgueras, 2003).

2.4.4.1 Diagramas de Casos de Uso.

Los diagramas de casos de uso son importantes para visualizar, especificar y documentar el comportamiento de un sistema, subsistema o una clase. Describe como interactúa el usuario final (que tiene cierto número de roles posibles) con el sistema en circunstancias específicas.

Los diagramas de casos de uso se componen de tres elementos: actores, casos y relaciones: generalización, inclusión y extensión (ver figura 13). Un actor es un rol que una entidad, ya sea una persona, un dispositivo hardware o incluso otro sistema, juega con respecto al sistema. Un caso de uso es una representación de algún aspecto de la funcionalidad del sistema. Las relaciones de extensión, prolonga un caso de uso para explicar una perspectiva distinta o más profunda, se utiliza para modelar la parte de un caso de uso que el usuario puede ver como comportamiento opcional del sistema, las relaciones de inclusión se utilizan para evitar describir el mismo flujo de eventos repetidas veces, realmente, es una reutilización de un caso de uso que ya se encuentra definido y las relaciones de generalización se utilizan para definir herencias entre casos de uso, donde un caso de uso hijo hereda el comportamiento y el significado del caso de uso padre.

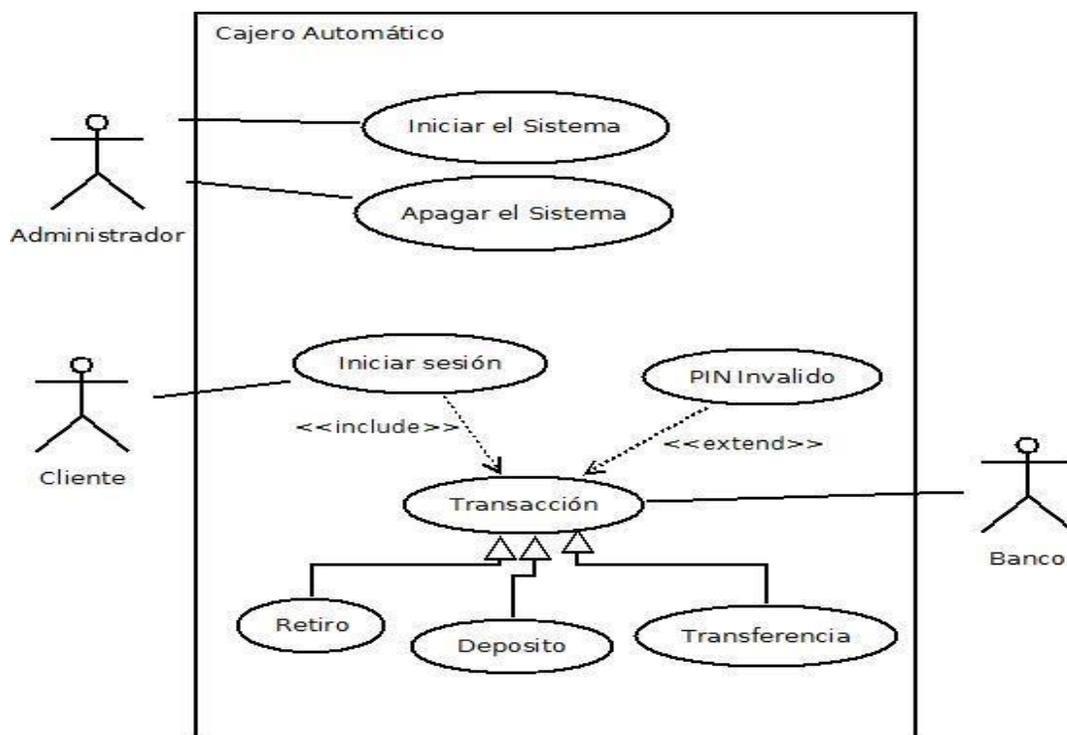


Figura 13. Diagrama de casos de uso aplicado a un cajero automático.

Fuente: Tomado de <http://patronesdediseno.net16.net/modstruct.html>

2.4.4.2 Diagrama de Actividades.

Los diagramas de actividades se utilizan para modelar los aspectos dinámicos del sistema, muestran la secuencia de las actividades incluidas en un proceso o en el procesamiento de datos (Sommerville, 2011). Un ejemplo de este tipo de diagramas se puede observar en la figura 14.

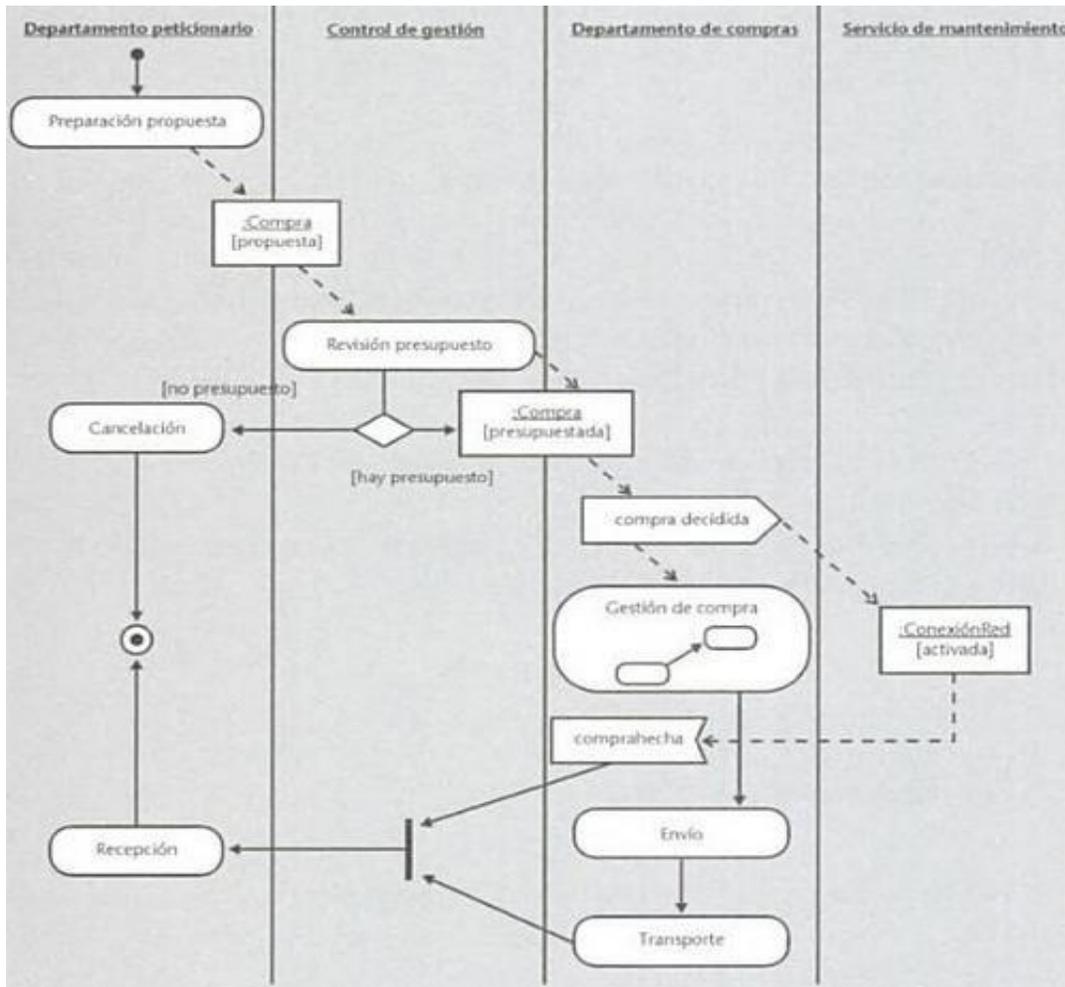


Figura 14. Diagrama de actividades aplicado al proceso de gestión de compras de ordenadores en una empresa

Fuente: (Sommerville, 2011).

2.4.4.3 Diagramas de Clases.

Una clase de objeto se considera como una definición general de un tipo de objeto en el sistema, donde se especifican sus atributos (características de un objeto) y operaciones (aquello que se puede solicitar de un objeto). La figura 15 expone posibles atributos y operaciones sobre la clase consulta.



Figura 15. Clase con atributos y operaciones

Fuente: (Sommerville, 2011).

Este tipo de diagramas son utilizados en sistemas de información orientados a objetos para desarrollar modelos que muestren las clases en el sistema y las asociaciones entre dichas clases. (Sommerville, 2011)

2.4.5 Aplicaciones Web.

Las aplicaciones web, o también llamadas “webapps” iniciaron como un conjunto de archivos de hipertexto vinculados que presentaban información con uso de textos y gráficas limitadas. Sin embargo, desde que surgió web 2.0, las webapps han evolucionado hacia ambientes de cómputo sofisticados que no solo proveen características aisladas, funciones de

cómputo y contenido para el usuario final, sino que también están integradas con bases de datos corporativas y aplicaciones de negocios. (Pressman, 2010, págs. 317-335).

Las webapps basan sus características en los siguientes atributos:

Uso de Redes: Una webapp reside en una red y debe atender a todas las necesidades de una comunidad diversa de clientes.

Concurrencia: A la webapp puede acceder un gran número de usuarios a la vez.

Carga Impredecible: El número de usuarios de la webapp cambia en varios órdenes de magnitud de un día a otro.

Rendimiento: Si un usuario de la webapp debe esperar demasiado, él o ella quizás decidan irse para otra parte.

Disponibilidad: Aunque no es razonable esperar una disponibilidad del 100%, es frecuente que los usuarios de webapps populares demanden acceso las 24 horas de los 365 días del año.

Orientadas a los datos: La función principal de muchas webapps es el uso de medio para presentar al usuario final contenido en forma de texto, graficas, audio y video.

Contenido sensible: La calidad y naturaleza estética del contenido constituye un rasgo importante de la calidad de una webapp.

Evolución continua: A diferencia del software de aplicación convencional que evoluciona a lo largo de una serie de etapas planeadas y separadas cronológicamente, las aplicaciones web evolucionan en forma continua, no es raro que ciertas webapps se actualicen minuto a minuto o que sus contenidos se calculen en cada solicitud.

Inmediatez: Aunque la inmediatez es una característica de muchos dominios de aplicación, es frecuente que las webapps tengan plazos de algunos días o semanas para llegar al mercado.

Seguridad: Con el fin de proteger el contenido sensible y brindar modo seguro de transmisión de los datos, deben implementarse medidas estrictas de seguridad a través de la infraestructura de apoyo de una webapp y dentro de la aplicación misma.

Estética: Parte innegable del atractivo de una webapp es su apariencia y percepción.

2.4.5.1 Arquitectura de Una Aplicación Web.

La arquitectura de una aplicación web está basada en un modelo cliente/servidor, lo cual describe una infraestructura que permite que un sistema o aplicación basados en web alcance sus objetivos empresariales. Jacyntho describe las características básicas de la infraestructura de la siguiente manera:

Las aplicaciones deben construirse con el empleo de capas en las que se tomen en cuenta distintas preocupaciones: en particular, deben separarse los datos de la aplicación de los contenidos de ésta (modos de navegación), y estos a su vez, deben separarse con toda claridad del aspecto y la sensación de la interfaz (páginas).

Los autores sugieren una arquitectura del diseño en tres capas que desacopla la interfaz de la navegación y del comportamiento de la aplicación. Plantean que mantener separadas la interfaz, la aplicación y la navegación, simplifica la implementación y mejora las reutilización (Sommerville, 2011).

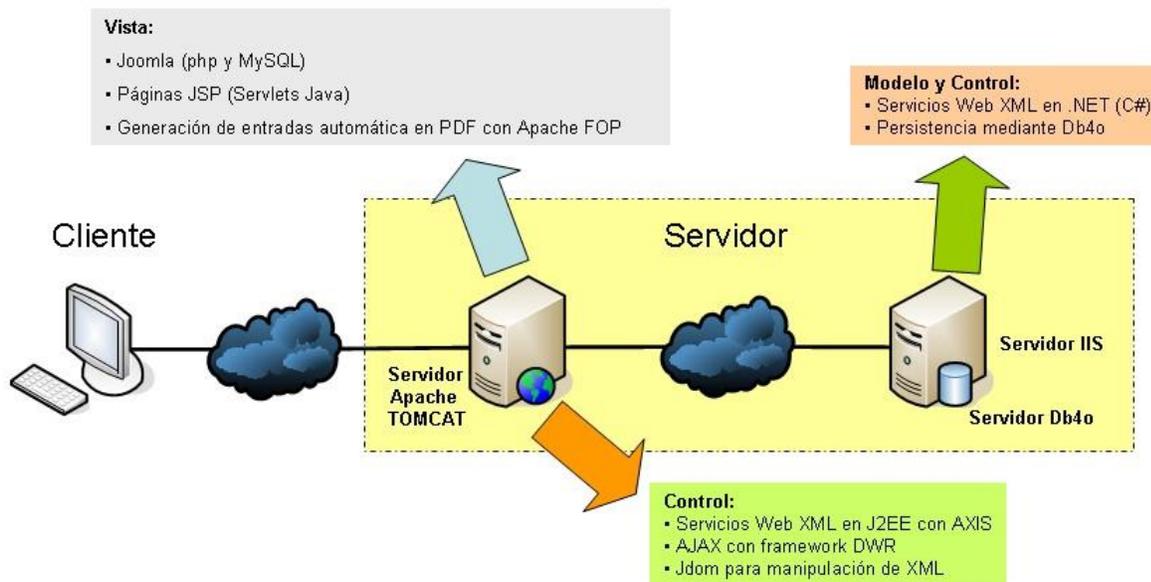


Figura 16. Arquitectura de tres capas.

Fuente: (Gómez, 2011).

2.4.5.1.1 Capa de Presentación.

Esta capa es la encargada de preparar los datos del modelo para presentar la vista seleccionada por el controlador (Capa de Datos).

Los usuarios acceden a través de navegadores, la cual tiene una funcionalidad accesible por medio del mismo. Para acceder a esta parte de la arquitectura se es necesario el uso de un lenguaje de programación de tipo web.

HTML (Hypertext Markup Language). Es el lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web. Es utilizado para la descripción de la estructura y el contenido de la página, incluyendo los diferentes elementos que la componen, ya sea texto, imágenes, tabas, videos, etc. Dentro de la sintaxis del lenguaje se utilizan las llamadas etiquetas, situadas entre corchetes angulares (<, >).

CSS (Cascading Style Sheets). Las hojas de estilo en cascada son ficheros que permiten definir la forma en que la web es mostrada en el navegador. De esta forma se indica como cualquier detalle de la misma es formateado o cuál es su estilo: color, forma, tamaño, fuente, etc.

JavaScript. Se trata de un lenguaje de scripting basado en objetos y sin tipos de datos, utilizado para el acceso a objetos en aplicaciones, fundamentalmente integrado en páginas web, permitiendo generarlas de forma dinámica y con interfaces graficas mejoradas.

2.4.5.1.2 Capa de Lógica de Negocio.

Esta capa contiene las funciones definidas, es la parte más importante de la aplicación porque define los procesos que involucran la misma. Recibe la entrada de los datos de la capa de presentación e interactúa con la capa de datos para realizar los procesos definidos.

Esta capa maneja la parte de los servidores web en los cuales están alojadas las webapps.

Servidor Web: Un servidor web tiene como finalidad el alojamiento de sitios y/o aplicaciones web, las cuales son accedidas por los clientes utilizando navegadores que se comunican con el servidor utilizando el protocolo HTML.

Apache: Es un servidor web que figura dentro de los más utilizados en el mundo. Es un servidor gratuito y de código abierto, por lo tanto se puede decir que corre sobre cualquier plataforma.

Microsoft IIS: Este servidor web solo funciona sobre sistemas de Microsoft (Windows). Es el segundo más utilizado y cuenta con un gran número de módulos.

Google Web Server: Es conocido como GWS, existen rumores que lo definen como una versión adaptada de Apache, la gran cantidad de dominios que emplean este servidor no son pertenecientes a google, por lo general son usados con servicios como bloggers.

Ngix: Es un servidor web sumamente ligero que puede funcionar en múltiples plataformas, suele ser usado por algunos sitios importantes como WordPress.com

Lighttpd: Es el otro gran servidor ligero que permite usar menos cantidad de memoria y CPU. También es empleado pro sitios de importancia y con mucho tráfico como lo es YouTube.

PHP: (PHP HyperText pre-processor) Es un lenguaje interpretado del lado del servidor que permite la construcción de páginas web dinámicas. Actualmente es el más extendido de su tipología al ser simple y tener un gran potencial. Uno de sus puntos fuertes es la inclusión de un gran número de funciones para la explotación de bases de datos, junto a SQL de una forma sencilla.

JSP: (Java Server Pages). Este lenguaje interpretado del lado del servidor está basado en programación en JAVA. Se pueden crear webapps que se ejecuten en varios servidores web, de múltiples plataformas. Las páginas hechas en JSP están basadas en código HTML/XML mezclado con las etiquetas especiales programadas en scripts de servidor en sintaxis de JAVA.

2.4.5.1.3 Capa de Datos.

Esta capa maneja la parte de los datos almacenados, los sistemas manejadores de bases de datos son los encargados de almacenarlos.

Esta capa Almacena, Recupera, Modifica, Elimina y Mantiene los datos, la integridad y seguridad de los mismos.

DBMS (Sistemas Manejadores de Bases de Datos). Es un conjunto de programas que se encargan del manejo de la creación y todos los accesos que se pueden gestionar en una Base de Datos. Es un sistema de software que controla la organización, almacenamiento, recuperación, seguridad e integridad de los datos alojados en una Base de Datos.

Estos DBMS manejan los lenguajes por medio de la siguiente composición:

DDL. Este es el lenguaje de la definición de los datos.

DML. Lenguaje de manipulación de los datos.

SQL. Lenguaje de consulta de los datos.

Para hacer una buena elección es preciso conocer muy a fondo las diferentes plataformas o manejadores de bases de datos para poder optar por la más adecuada para ser implantada.

Algunos de los DBMS más comunes son:

Microsoft SQL Server: es un DBMS comercial que tiene las siguientes características:

- Se adapta a cualquier tipo de Site.
- Multiservidor.
- Soporta una mejor integración con Windows NT Server
- Soporta hasta 32 Procesadores, 64 GB de Memoria, Tamaño Máximo de Bases de datos casi Ilimitado.
- De fácil instalación, uso y administración.
- Es compatible con varias herramientas como: Delphi, Visual Basic, Visual C++, Visual J++, Visual Interdev, Microfocus Cobol

ORACLE: es un DBMS comercial que tiene las siguientes características:

- Corre en computadoras personales (PC), microcomputadoras, mainframes y computadoras con procesamiento paralelo masivo.
- Soporta 17 idiomas.

- Corre automáticamente en más de 80 arquitectura de hardware y software distinto sin tener la necesidad de cambiar una sola línea de código.
- Ofrece a los usuarios un método seguro y administrable para incrementar la performance de sus bases de datos existentes introduciendo operaciones en paralelo y sincrónicas dentro de sus ambientes informáticos.
- Implementa funciones, procedimientos y disparadores gracias a que contiene un lenguaje PL/SQL.

MYSQL: un DBMS open source que tiene las siguientes características:

- Para sitios Medianos (10 a 100 Millones de registros o 100Mb por tabla, aunque soporta tablas en terabytes).
- Multiplataforma.
- Requiere pocos recursos de Hardware.
- Su diseño multihilo le permite soportar una gran carga de forma muy eficiente.
- Dispone de API's en gran cantidad de lenguajes (C, C++, Java, PHP).
- Gestión de usuarios y contraseñas, manteniendo un muy buen nivel de seguridad en los datos.
- Conectividad segura.

POSTGRESQL: un DBMS open source que tiene las siguientes características:

- Es un Object-Relational database management systems (ORDBMS)
- Multiplataforma
- Gratis.
- Requiere pocos recursos de Hardware.
- Posee todas las funcionalidades de los RDBMS Comerciales

2.4.6 Implantación de Software.

La implantación de sistemas es el proceso por el cual se instauran una o más novedades tecnológicas en una organización, como resultado de una actuación que deriva de su plan estratégico. De manera global, cualquier innovación, tecnológica o no, que se quiera difundir fuera del ámbito estricto de sus creadores requiere seguir un proceso de implantación, para esto se debe considerar el impacto en la organización, en los usuarios y los clientes (Albós Raya, A., 2013).

Considerando que el sistema de información a implantar debe suplir todas las necesidades dentro de la organización, es fundamental la relación entre el plan estratégico y el proyecto de implantación, esto, teniendo en cuenta el hecho de que una organización no pone en marcha un proyecto de implantación sin previamente no haber determinado que es necesario llevarlo a cabo para el desarrollo de su plan estratégico. Cabe destacar que para garantizar el éxito del proyecto de implantación es necesario tener suficiente cuidado y dedicación ya que se trata de una nueva tecnología, que no ha sido aplicada con anterioridad o difiere de las prácticas previas.

Dentro de la fase de implantación se realizan las jornadas de formación previas para los usuarios, las pruebas unitarias y de integración del sistema con los usuarios finales (para verificar el correcto funcionamiento del sistema) y se cargan los datos iniciales.

Las pruebas son de gran importancia dentro de la fase de implantación, ya que ayudan a reducir los riesgos en el sistema de información y logran que se detecten los defectos que alteran el correcto funcionamiento del sistema. (Hetzl, B., 1993). Por ejemplo T. Müller define las pruebas unitarias como aquellas que permiten detectar defectos o errores en los módulos del sistema de información, objetos, clases, métodos que puedan probarse de manera independientemente (Müller, T., 2013); por otra parte, las pruebas de integración se enfocan en las interfaces entre componentes o módulos y las de aceptación se tratan de las pruebas

realizadas por los clientes para la aprobación del sistema de información. (Merayo, M. G. & Montes de Oca, E., 2014).

Capítulo III

3. Metodología

Para una mejor gestión del proceso de implantación, el desarrollo de este proyecto se dividió en tres fases fundamentales:

Fase 1: En esta fase se realizará un inventario de las diferentes tecnologías de la información con que cuentan la facultad de ciencias básicas ingeniería y arquitectura, con el fin de realizar un diseño arquitectónico que cubriese con las necesidades de los servicios a implementar. Para esto se realizará una entrevista al jefe de sistemas y a los decanos y coordinadores de la facultad, con el fin de identificar las diferentes tecnologías necesarias para llevar a cabo la implantación. Por último, se efectuará una reunión para verificar con el jefe de sistemas, el decano de la facultad y el coordinador del departamento la arquitectura y la interacción entre las tecnologías y el sistema de información.

Fase 2: En esta fase se identificarán las necesidades al interior de los procesos de la asignatura de prácticas, para ello se realizará una reunión con los docentes de prácticas con el fin de definir requerimientos faltantes y/o cambiantes y a partir de esto adaptar el software teniendo en cuenta estos nuevos requerimientos.

Seguidamente se realizará la adaptación, modificación y depuración del sistema de información analizando detalladamente el funcionamiento del mismo y los errores que se presenten con el fin de corregir y eliminar todas las fallas que alteran el buen funcionamiento del sistema.

Así mismo se desplegará la solución sobre la arquitectura propuesta y se verificó y validó los requerimientos funcionales y no funcionales propuestos y desarrollados por el sistema de información.

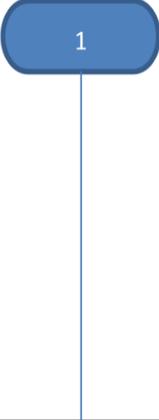
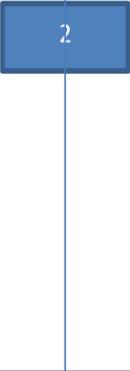
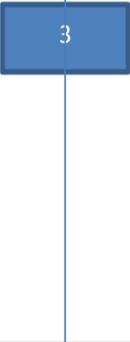
Fase 3: En esta fase se comprobará el buen funcionamiento del sistema de información a partir de la ejecución de una serie de pruebas, unitarias, de integración y de aceptación, para esta última el software se puso a disposición de los estudiantes y docentes de prácticas con el fin de detectar fallos y errores y corregir durante toda esta etapa.

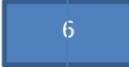
Capítulo IV

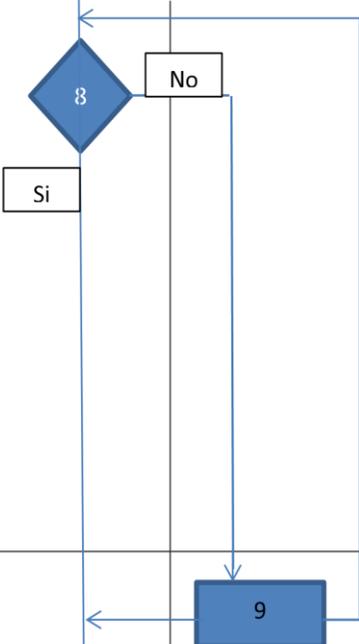
4. Desarrollo del Proyecto

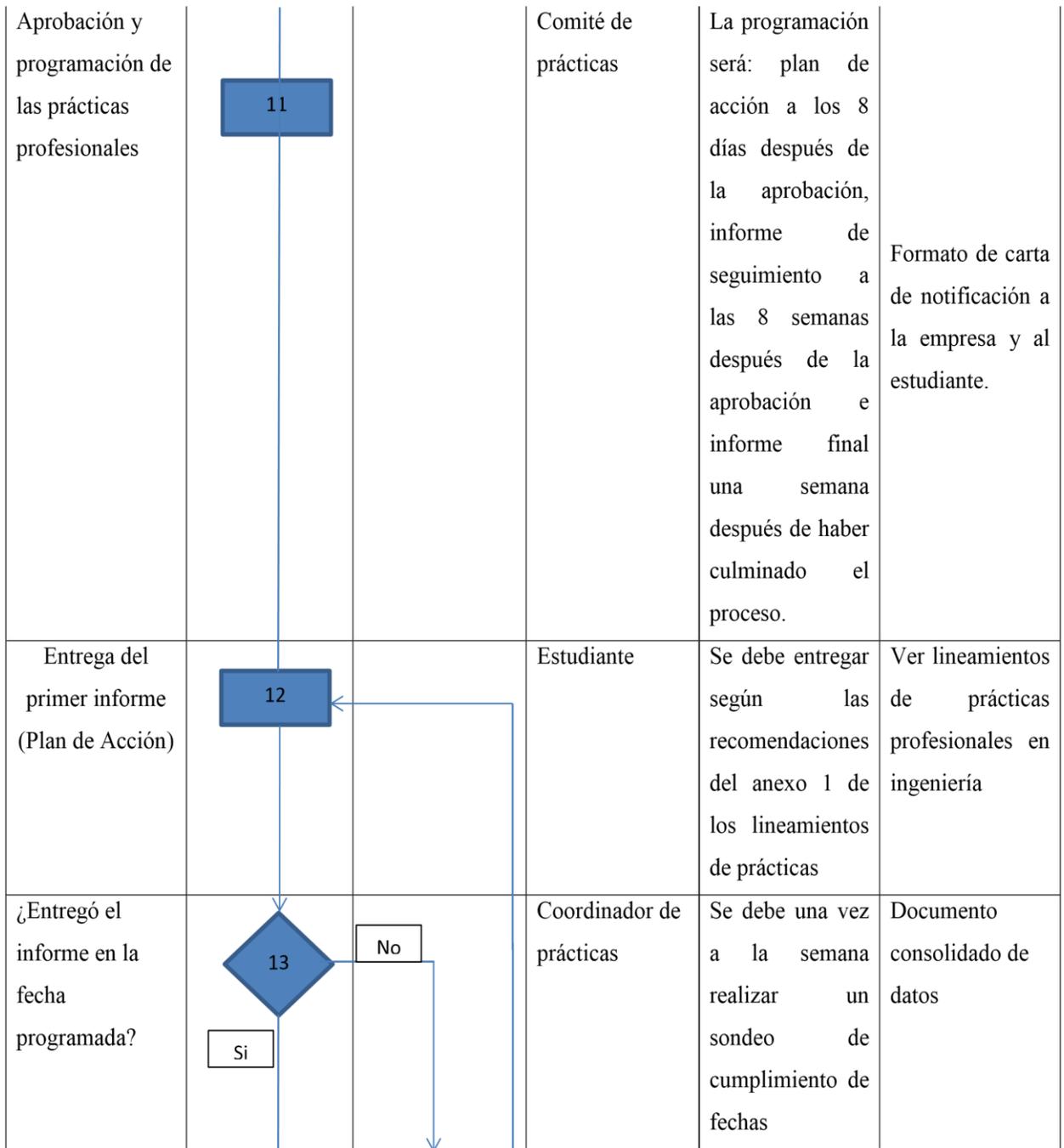
4.1 Recolección de Información

En esta fase se realizaron reuniones con los coordinadores de prácticas de los programas que hacen parte de la facultad de ingeniería, quienes son en este caso los clientes y además actores principales del SI, ellos proporcionaron la información sobre el funcionamiento del proceso de gestión de prácticas, las actividades que se realizan al interior de este (las cuales se especificaron en un diagrama de actividades. Ver figura 17). Y los requerimientos faltantes para que el proceso sea más eficiente y el software sea más completo.

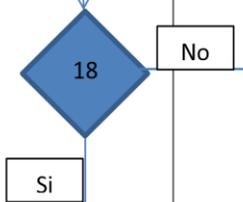
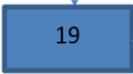
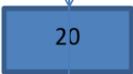
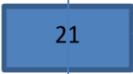
Actividad	Flujograma	Responsable	Observaciones	Documentos
Inicio		Coordinador de prácticas	Al iniciar el semestre en la primera semana se deberá desarrollar una reunión para socializar lineamientos y procesos.	Acta de socialización de lineamientos
Matricular la asignatura		Estudiante	Los estudiantes que no estén matriculados legalmente no podrán desarrollar las prácticas profesionales	Listado oficial de matriculados
Reportar hoja de vida ante el coordinador		Estudiante	Se deben entregar 4 hojas de vidas una semana antes de empezar las clases, 3 físicas y una digital.	Formato de hoja de vida
Registrar la hoja de vida en el sistema		Coordinador de prácticas	Archivar la hoja de vida de los estudiantes y	Documento consolidado de datos

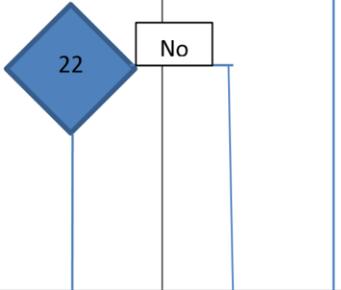
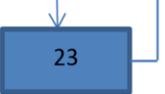
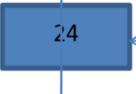
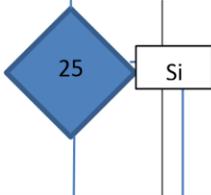
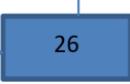
				digitar los datos personales.	
¿Existen solicitudes de practicantes?	 <p>Si</p> <p>No</p>		Coordinador de prácticas	El coordinador está atento a las solicitudes de las empresas para que reciban a los estudiantes practicantes	Registro de solicitudes de empresas.
Gestionar las prácticas en empresas de la región			Estudiantes, Coordinador de prácticas	El coordinador y los estudiantes deben visitar empresas de la región para habilitar espacios de practicas	Formato de visitas a empresas
Tramitar carta de solicitud de estudiantes a CECAR			Estudiantes	Las empresas deben solicitar al estudiante y describir las funciones del practicante, deben ser acordes al perfil profesional	Formato de Carta Empresa-CECAR

<p>¿Existe convenio entre la empresa y CECAR?</p>		<p>prácticas</p>	<p>Se debe verificar en la base de datos de convenios, si la CECAR tiene convenios vigentes con la empresa donde se desean desarrollar las prácticas.</p>	<p>Listados de convenios de CECAR</p>
<p>Gestionar los convenios entre la empresa y CECAR</p>		<p>Estudiantes, Coordinador de prácticas y ORI</p>	<p>Para la celebración del convenio la empresa debe entregar copia de registro mercantil, fotocopia de cédula del representante legal y Rut</p>	<p>Formato de convenios de CECAR</p>
<p>Asignar los practicantes a las empresas</p>		<p>Coordinador de prácticas</p>	<p>Dependiendo los perfiles de los estudiantes se asignan a las empresas solicitantes</p>	



Llamar la atención al estudiante	14	prácticas	Si se encuentra que el estudiante no cumple debe enviársele un llamado de atención y anexar en su proceso de prácticas.	Modelo de carta de llamado de atención
Asignar el asesor que oriente el proceso de las prácticas	15	Comité de prácticas	Teniendo las funciones y el plan de acción se asigna un asesor temático para las prácticas.	Documento consolidado de datos
Entrega de recomendaciones al estudiante	15	Coordinador de prácticas	En un plazo de 15 días calendarios después de haberse reunido el comité se entregaran las recomendaciones hechas por el asesor	Formato de recomendaciones
Entregar el segundo informe de las prácticas	17	Estudiante	Notificar al coordinador la entrega del segundo informe	Ver lineamientos de prácticas profesionales en ingeniería

				de prácticas el cual puede ser verbal o escrito.	
¿Entregó el informe en la fecha programada?			Coordinador de prácticas	Una vez a la semana realizar un sondeo de cumplimiento de fechas	Documento consolidado de datos
Llamar la atención al estudiante			Coordinador de prácticas	Si se encuentra que el estudiante no cumple debe enviársele un llamado de atención y anexar en su proceso de prácticas.	Modelo de carta de llamado de atención
Asignar entrevista con el asesor para guiar el trabajo			Coordinador de prácticas	Asignación y desarrollo de la entrevista con el asesor de las prácticas.	Formato : Acta de socialización
Entrega del informe final			Estudiante practicante	Se debe entregar según las recomendaciones del anexo 2 de los lineamientos de prácticas	Ver lineamientos de prácticas profesionales en ingeniería

¿Entregó el informe en la fecha programada?		prácticas	Se debe una vez a la semana realizar un sondeo de cumplimiento de fechas	Documento consolidado de datos
Llamar la atención al estudiante		Coordinador de prácticas	Si se encuentra que el estudiante no cumple debe enviársele un llamado de atención y anexar en su proceso de prácticas.	Modelo de carta de llamado de atención
Revisión y visto bueno del asesor		Coordinador de prácticas	El asesor tiene 8 días para responder si existen correcciones o no.	
Existen correcciones		Coordinador de prácticas	Notificar al estudiante si el asesor emite correcciones	Notificar por correo electrónico.
Corregir según recomendaciones del asesor		Estudiante	Desarrollar las correcciones hechas por el	Remitir el nuevo informe al coordinador

				<u>asesor</u>	
Programar la <u>sustentación de prácticas</u>	27		Coordinador de <u>prácticas</u>	Concertar con el <u>asesor</u> la fecha y la hora de <u>sustentación</u>	<u>Programación mensual de las prácticas</u>
Reportar las <u>notas de prácticas</u>	28		Coordinador de <u>prácticas</u>	Diligenciar los <u>formatos de reporte de notas</u>	<u>Formatos de reporte de notas</u>
Fin del proceso	29		Coordinador de <u>prácticas</u>	Fin	<u>Revisión de la base de datos</u>

Figura 17. Diagrama de actividades del sistema.

Fuente: Elaborado por el coordinador de prácticas de ingeniería industrial.

4.2. Desarrollo Con Base A La Metodología XP

Luego de realizar la recopilación de la información, se procedió a analizar las nuevas necesidades que enfrentan los actores que hacen parte de este proceso y posteriormente con ayuda de los coordinadores de prácticas se identificaron los nuevos requerimientos del sistema; seguidamente se diseñaron las historias de usuario, donde se establecieron los requisitos que debe poseer el SI implantados según la prioridad definida.

4.2.1 Requerimientos Funcionales.

El sistema de información debe permitir:

RF1. Gestionar la información del estudiante matriculado en prácticas, de la empresa en que laborará, de los informes que deberá entregar y de la evaluación de sus prácticas, de la siguiente forma:

- Información del estudiante: tipo de documento, identificación, nombres, apellidos, sexo, programa, correo, teléfono, celular, fecha de nacimiento, EPS, tipo y estado de afiliación.
- Información de la empresa: RUT, nombre de la empresa, tipo de empresa, sector económico al que pertenece, teléfono, dirección, correo, representante legal, estado del convenio.
- Información de los informes a entregar: informe, fechas programadas y fechas de entrega de los informes.
- Información de la evaluación de las prácticas: notas de cada característica o ítem a tener en cuenta en el formato de evaluación y nota definitiva de sus prácticas.

RF2. Gestionar los archivos de lineamientos, procesos y formatos de prácticas profesionales.

RF2.1 A los coordinadores de prácticas publicar cualquier archivo requerido por el proceso de prácticas.

RF2.2 A tutores, coordinadores y practicantes visualizar y descargar los documentos publicados.

RF3. Gestionar las hojas de vida de los estudiantes matriculados en prácticas profesionales de la facultad de ingeniería de CECAR.

RF3.1 Los estudiantes pueden publicar y descargar sus hojas de vida.

RF3.2 El sistema debe llevar un control de versiones para las hojas de vida.

RF4. Gestionar las ofertas de prácticas profesionales para los estudiantes.

RF4.1 Los usuarios coordinador de prácticas y empleador pueden ingresar las ofertas de prácticas profesionales disponibles para los estudiantes matriculados en esta materia.

RF4.2 Los estudiantes pueden aplicar a las opciones de prácticas profesionales que más se acomoden a su perfil de las ofertas disponibles en el portal.

RF4.3 Los usuarios coordinador de prácticas y empleador pueden visualizar el listado de estudiantes de la facultad de ingeniería de CECAR que se postularon para realizar las prácticas profesionales en su empresa y descargar la última versión de sus hojas de vida.

RF4.4 El empleador puede preseleccionar y seleccionar a los estudiantes para realizar las prácticas profesionales en su empresa.

RF4.5 El coordinador de prácticas y los estudiantes matriculados en prácticas profesionales de la facultad de ingeniería de CECAR pueden visualizar los nombres de los estudiantes seleccionados por los empleadores.

RF5. Gestionar la información de las empresas solicitantes de practicantes y su convenio.

RF5.1 Registrar de las empresas con las que existe convenio la siguiente información: RUT, razón social, tipo de empresa, sector económico al que pertenece,

teléfono, dirección, correo, representante legal, estado del convenio y formato digital de este.

RF5.2 Actualizar la información de las empresas registradas.

RF5.3 Eliminar la información de las empresas registradas.

RF6. Gestionar la aprobación de prácticas profesionales de los estudiantes solicitados por una empresa.

RF6.1 Notificar al practicante y a la empresa solicitante que la práctica profesional ha sido aprobada.

RF6.2 Programar automáticamente las fechas de entregas de informes del estudiante a partir de la fecha de aprobación de las prácticas y configurar un recordatorio que les avise a los estudiantes días antes que el plazo de entrega está próximo a vencer.

RF6.3 Programar las fechas de sustentaciones por parte del coordinador de prácticas cumplidos todos los requerimientos por parte del estudiante.

RF.7 A todos los usuarios enviar mensajes desde el portal de prácticas a otros usuarios registrados en el sistema.

RF8. Administrar cuentas de usuario para el estudiante, el tutor, el coordinador y el jefe inmediato del estudiante en la empresa donde labora y además debe permitir la comunicación entre ellos por medio el envío de mensajes.

RF9. Gestionar el incumplimiento de entrega de informes por parte del practicante en las fechas programadas por el sistema.

RF9.1 A los coordinadores de prácticas visualizar el listado de practicantes que no han cumplido con las fechas de entrega de informes.

RF9.2 A los estudiantes que no han cumplido con las fechas programadas para la entrega de informes enviar automáticamente una carta de llamado de atención y registrar el llamado de atención en la información del proceso de prácticas de estos.

RF10. Administrar las distintas versiones de entregas de informes del estudiante y las versiones de las correcciones o recomendaciones enviadas por el tutor al practicante.

RF11. Generar reportes básicos con respecto al proceso de prácticas profesionales.

RF11.1 A los coordinadores de prácticas visualizar gráficos estadísticos que visualicen el porcentaje de estudiantes que les ha sido asignada sus prácticas.

RF11.2 A los coordinadores de prácticas visualizar gráficos estadísticos que visualicen el porcentaje de practicantes según el tipo de empresa en que laboran (sector público o privado) y también según el sector económico de la empresa en la que están realizando sus prácticas.

Además de los requerimientos mencionados anteriormente, se desarrollaron nuevos requerimientos:

RF12. Registrar los perfiles ocupacionales y las principales habilidades en las que mejor se desempeñan los estudiantes.

RF13. Administrar los cronogramas de las actividades definidas por el coordinador.

RF13.1. Registrar de las actividades definidas por los coordinadores la siguiente información: Nombre, descripción, fecha de entrega y archivo.

RF13.2. Notificar vía correo electrónico el nombre, descripción, archivo y fecha de entrega de las actividades registradas por el coordinador.

RF13.3. mostrar a los estudiantes la lista de las actividades definidas por el coordinador, así como su fecha, descripción y archivos adjuntos.

RF13.4. permitir al coordinador eliminar las actividades registradas.

RF14. Administrar Pautas que deben seguir los estudiantes una vez es seleccionado en una oferta.

RF14.1. Registrar pautas a seguir por los estudiantes.

RF14.2. Mostrar a los estudiantes la lista de pautas a seguir una vez sean seleccionados por la empresa.

RF14.3. Permitir al coordinador y a la empresa eliminar las pautas.

Seguidamente se especificaron los requerimientos no funcionales del sistema, siendo necesarios para cumplir con los atributos mínimos de calidad que un producto software debe poseer.

4.2.2 Requerimientos No Funcionales.

Para garantizar que la aplicación web sea de alta calidad, se hizo necesario identificar métricas o indicadores que nos permitan medir que tanto esta cumple con los atributos de calidad que este sistema de información requiere. Además de cumplir todos los requerimientos funcionales, la calidad de este sistema podrá ser evaluada por medio de los siguientes indicadores.

RNF1.Rendimiento: El sistema permitirá la conexión simultánea de por lo menos 150 usuarios.

RNF2.Seguridad: La seguridad física dependerá únicamente de CECAR ya que el servidor se encuentra ubicado en las instalaciones del departamento de sistemas, sin embargo la dependencia no posee un documento avalado por rectoría donde se describan las políticas de seguridad a seguir. En cuanto a la seguridad informática se definieron políticas como:

- Claves de usuario con un mínimo de 8 caracteres.
- Cambio de clave por lo menos cada dos meses.
- Crear cuentas solo a usuarios matriculados en prácticas y a empleadores con los cuales se posea convenio.
- Hacer uso de la aplicación en equipos con antivirus actualizado.
- Implementar métodos de PHP que previenen ataques de inyección SQL (programación segura).

RNF3.Disponibilidad: El sistema debe estar disponible las 24 horas del día.

RNF4.Mantenibilidad: El sistema permitirá por medio de la estandarización y optimización de código, el fácil mantenimiento tanto preventivo como correctivo de este.

RNF5.Portabilidad: El aplicativo web funcionará correctamente en los navegadores más usuales: Chrome, Internet Explorer y Mozilla Firefox.

4.2.3 Herramientas de Desarrollo.

Antes de empezar a desarrollar los nuevos requerimientos del software, se analizó los programas y herramientas con los que se desarrolló el sistema inicialmente. (Ver tabla 1).

Tabla 1

Aplicaciones y herramientas utilizadas para el desarrollo del software

Entorno de desarrollo	Sublime Text 2.0.2
Motor de base de datos	MYSQL 5.6
Distribución de Apache	Apache 2.4
Herramienta UML	StarUML 2.1.0
FrameworkPHP	CodeIgniter 3.0.3
Sistema operativo	Windows 7 professional
Lenguaje de Programación	PHP

4.3 Diseño de Historias de Usuario

Una vez planteados los requerimientos se realizó un artefacto definido por la metodología XP llamado historia de usuario, donde se establecen los requisitos que debe poseer el SI los cuales se implementaran según la prioridad definida. Primeramente se diseñaron las historias de

usuario con base a los nuevos requerimientos, así como las tareas que lo conforman. Luego se realizó el modelamiento de los datos por medio del diagrama relacional. Por último se detalla la arquitectura por medio de un diagrama arquitectónico del sistema.

Tabla 2

Historia de usuario #1

Historia de Usuario						
Fecha:	Tipo de Actividad	X	Nueva	Corrección	Mejora	Prueba Funcional: Se realizaran pruebas de caja blanca por parte de estudiantes de ingeniería de sistemas y miembros del equipo de desarrollo. Las pruebas de caja negra estarán a cargo del jefe del proyecto.
Número Historia: 1	Prioridad Usuario:	X	Usuario	Técnica	Referencia Otra Historia	
Riesgo: Medio	Estimación Técnica: 2 Iteración				Número de tareas: 4	
<p>Descripción: Permitir al estudiante llenar un formulario donde seleccione cuáles son sus principales habilidades y destrezas en las que mejor se desempeña. De igual forma que identifique cual(es) es/son su(s) perfil(es) ocupacional(es) y profesional(es).</p> <p>Tarea 1: Desarrollar un formulario que permita seleccionar habilidades, destrezas, perfil(es) ocupacional(es) y profesional(es).</p> <p>Tarea 2: Realizar pruebas de caja blanca y negra por parte de los desarrolladores.</p> <p>Tarea 3: Integrar el formulario y realizar pruebas de integración.</p> <p>Tarea 4: Realizar pruebas de aceptación con los usuarios potenciales.</p> <p>Comentarios:</p>						

Tabla 3

Historia de usuario #2

Historia de Usuario							
Fecha:	Tipo de Actividad	X	Nueva		Corrección	Mejora	Prueba Funcional: Se realizaran pruebas de caja blanca por parte de estudiantes de ingeniería de sistemas y miembros del equipo de desarrollo. Las pruebas de caja negra estarán a cargo del jefe del proyecto.
Número Historia: 2	Prioridad Usuario:	X	Usuario		Técnica		Referencia Otra Historia
Riesgo: Bajo	Estimación Técnica: 1 Iteración				Número de tareas: 5		
<p>Descripción: Permitir a los docentes añadir actividades (nombre, descripción, fecha de entrega) al cronograma.</p> <p>Tarea 1: desarrollar un formulario que permita al coordinador añadir actividades al cronograma.</p> <p>Tarea 2: listar las actividades añadidas por el coordinador.</p> <p>Tarea 3: Realizar pruebas de caja blanca y negra por parte de los desarrolladores.</p> <p>Tarea 4: Integrar el formulario y realizar pruebas de integración.</p> <p>Tarea 5: Realizar pruebas de aceptación con los usuarios potenciales.</p>							
Comentarios:							

Tabla 4

Historia de usuario #3

Historia de Usuario						
Fecha:	Tipo de Actividad	x	Nueva	Corrección	Mejora	Prueba Funcional: Se realizaran pruebas de caja blanca por parte de estudiantes de ingeniería de sistemas y miembros del equipo de desarrollo. Las pruebas de caja negra estarán a cargo del jefe del proyecto.
Número Historia: 3	Prioridad Usuario:	X	Usuario	Técnica	Referencia Otra Historia	
Riesgo: Bajo	Estimación Técnica: 1 Iteración				Número de tareas: 3	
<p>Descripción: Notificar vía correo electrónico el nombre, descripción, archivo y fecha de entrega de las actividades registradas por el coordinador</p> <p>Tarea 1: Realizar pruebas de caja blanca y negra por parte de los desarrolladores.</p> <p>Tarea 2: Integrar el formulario y realizar pruebas de integración.</p> <p>Tarea 3: Realizar pruebas de aceptación con los usuarios potenciales.</p>						
Comentarios:						

Tabla 5

Historia de usuario #4

Historia de Usuario						
Fecha:	Tipo de Actividad	x	Nueva	Corrección	Mejora	Prueba Funcional: Se realizaran pruebas de caja blanca por parte de estudiantes de ingeniería de sistemas y miembros del equipo de desarrollo. Las pruebas de caja negra estarán a cargo del jefe del proyecto.
Número Historia: 4	Prioridad Usuario:	X	Usuario	Técnica	Referencia Otra Historia	
Riesgo: Bajo	Estimación Técnica: 1 Iteración				Número de tareas: 5	
<p>Descripción: Una vez que el estudiante sea seleccionado por la empresa para realizar las prácticas, enviar pautas a seguir, es decir, el sistema debe tener fijas las pautas como guía de los procedimientos.</p> <p>Tarea 1: Desarrollar un formulario para añadir pautas.</p> <p>Tarea 2: listar las pautas a seguir por los estudiantes.</p> <p>Tarea 3: Realizar pruebas de caja blanca y negra por parte de los desarrolladores.</p> <p>Tarea 4: Integrar el formulario y realizar pruebas de integración.</p> <p>Tarea 5: Realizar pruebas de aceptación con los usuarios potenciales.</p>						
Comentarios:						

4.5 Diseño Arquitectónico

Después de realizar el análisis de los requerimientos funcionales y de los atributos de calidad que el sistema debe cumplir, se procede a modelar la arquitectura. (Ver figura 19)

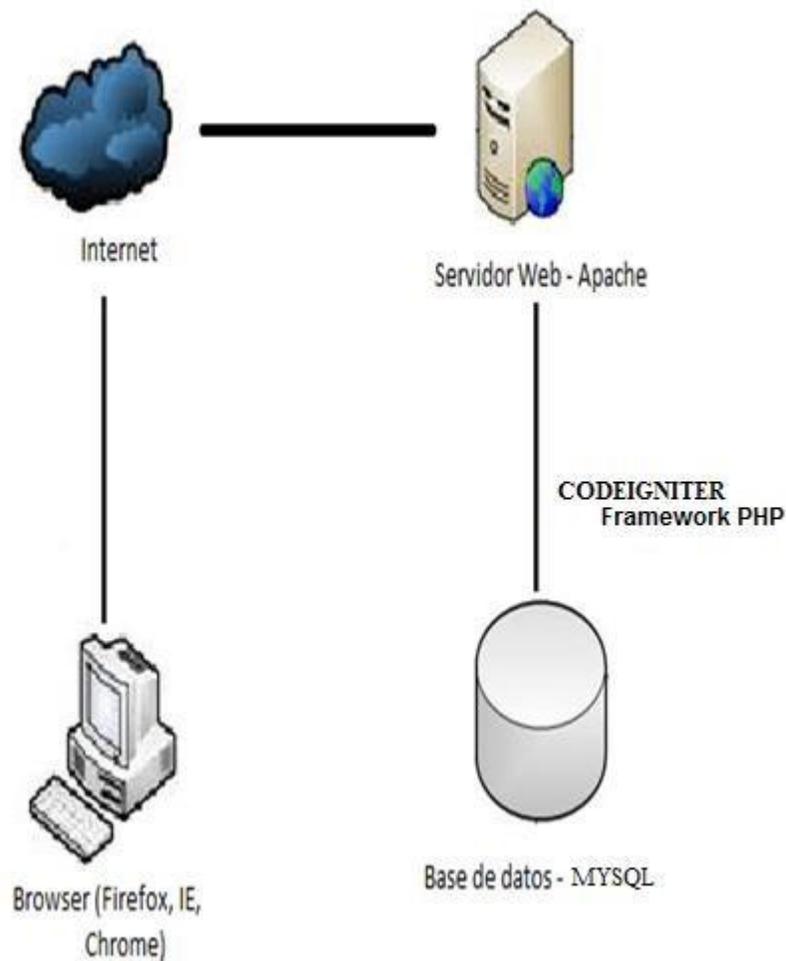


Figura 19. Diagrama arquitectónico del sistema.

Fuente: Elaboración propia

4.6 Codificación de Historia de Usuario

La etapa de codificación se llevó a cabo de acuerdo al riesgo y el tipo de actividad definidas en las historias de usuario, en los cuales se detalla el desarrollo de los nuevos requerimientos. Estas fueron desarrolladas, en su orden, del riesgo más alto o prioritario que debe cumplir el SI y seguidamente los secundarios o complementarios. Se continuó con el estándar de codificación definido inicialmente.

Así mismo se realizó la depuración del sistema con el fin de identificar y corregir errores de programación.

4.6.1 Estándar de Programación.

Un estándar de programación es una guía que debe seguirse en la etapa de diseño y codificación de los sistemas, con el fin de facilitar su lectura y modificación.

El propósito fundamental de aplicar estándares de codificación en este proyecto es que el código presente un estilo consistente, independiente del autor, con lo cual el sistema resulte fácil de entender por otros desarrolladores y por supuesto fácil de mantener.

A continuación se presenta un fragmento del código que evidencia el estándar utilizado. (Ver anexo E).

Codificación Estándar Básica

- El código PHP DEBE utilizar las etiquetas largas `<?php ?>` o las etiquetas cortas para imprimir salida de información `<?= ?>`; NO DEBE emplear otras variantes.
- Los archivos DEBEN emplear solamente la codificación UTF-8 para el código PHP.
- Las constantes de las clases DEBEN declararse en mayúsculas con guiones bajos como separadores `CONSTANTE_DE_CLASE`.
- Las variables de las clases DEBEN declararse en minúsculas con guiones bajos como separadores `variable_de_clase`.
- Los nombres de las clases DEBEN declararse en notación StudlyCaps, es una forma de notación de texto que sigue el patrón de palabras en minúscula sin espacios y con la primera letra de cada palabra en mayúscula.
- Los nombres de los métodos DEBEN declararse en notación camelCase(). camelCase, es una forma de notación de texto que sigue el patrón de palabras en minúscula sin espacios y con la primera letra de cada palabra en mayúsculas exceptuando la primera palabra.
- Las Palabras clave de PHP DEBEN estar en minúsculas.
- Las constantes de PHP true, false y null DEBEN estar en minúsculas.

Estilo de Codificación

- Las llaves de apertura de las clases DEBEN ir en la línea siguiente, y las llaves de cierre DEBEN ir en la línea siguiente al cuerpo de la clase.
- Las llaves de apertura de los métodos DEBEN ir en la línea siguiente, y las llaves de cierre DEBEN ir en la línea siguiente al cuerpo del método.
- Las palabras clave de las estructuras de control DEBEN tener un espacio después de ellas, las llamadas a los métodos y las funciones NO DEBEN tenerlo.
- Las llaves de apertura de las estructuras de control DEBEN estar en la misma línea, y las de cierre DEBEN ir en la línea siguiente al cuerpo.

- Los paréntesis de apertura en las estructuras de control NO DEBEN tener un espacio después de ellos, y los paréntesis de cierre NO DEBEN tener un espacio antes de ellos.
- Las palabras clave extends e implements DEBEN declararse en la misma línea del nombre de la clase.

Como nuestro sistema está basado en el patrón de diseño MVC (Modelo Vista Controlador) se definieron nombres para cada capa de la siguiente forma:

- Los archivos .php están regidos bajo un estándar: el nombre en minúscula separando las palabras por ‘_’ (guion bajo). Ejemplo: nombre_archivo.php
- Nombre para controladores: Nombre de las entidades a las cuales hacen referencia.
- Nombre para carpetas de vista: Para mayor organización de la estructura del código, se crearan carpetas con los nombres de cada controlador, con el fin de incluir las vistas en su carpeta correspondiente.
- Nombre para vistas: Los nombres de las vistas se dan según la función que tiene cada una. Para las operaciones principales se definió el siguiente estándar:

Tabla 6

Estándar de nombres de vistas

FUNCIÓN	ESTANDAR
Vista de inserción de datos	formulario_controlador
Vista de edición de datos	editar_controlador
Vista de listado de datos	listar_controlador

- Nombre de las variables: Las variables deben describir la entidad que representan. Si este nombre se compone de más de una palabra éstas serán separadas por guion bajo (EJ: \$listado_notas)
- Nombres de las funciones: Lo nombres dados a las funciones deben ser intuitivos, es decir deben describir la operación que realiza.
- Comentarios: Usados para describir clases, funciones y trozos de códigos que necesiten aclaración. Para describir cada clase, esto se realiza al principio del archivo y se realiza con el siguiente formato:

```
/**
```

```
*
```

```
@Nombre:
```

```
*
```

```
@Descripción:
```

```
*
```

```
@Versión:
```

```
*
```

```
@Fecha de creación:
```

```
@Fecha de la última modificación:
```

```
*
```

```
@Autor:
```

```
*
```

```
@Copyright:
```

```
*
```

```
**/
```

Y para otro tipo de comentarios, que son más específicos se usará la siguiente simbología://

4.6.2 Desarrollo de Historias de Usuario.

A continuación se pueden observar las herramientas utilizadas y el tiempo estimado para el desarrollo de las historias de usuarios, además se adjuntó a éstas, capturas de sus respectivas interfaces.

Tabla 7

Desarrollo historia de usuario 1

DESCRIPCION	Permitir al estudiante llenar un formulario donde seleccione cuáles son sus principales habilidades y destrezas en las que mejor se desempeña. De igual forma que identifique cual(es) es/son su(s) perfil(es) ocupacional(es) y profesional(es).
LENGUAJES UTILIZADOS	HTML, PHP, SQL
HERRAMIENTAS UTILIZADAS	Sublime Text, MYSQL
TIEMPO ESTIMADO	2 SEMANAS

Opciones

- Documentos >
- Practicantes >
- Docentes >
- Empresas >
- Ofertas >
- Cronograma >
- Informes >
- Evaluación >
- Mensajes >
- Reportes >

Registro de Perfiles

Programa
Ingeniería de sistemas

Listado de Perfil

Añadir

PERFIL	ELIMINAR	HABILIDAD
Perfil		
Administrador de proyectos	✖	+
Analista de Base de Datos	✖	+
Analista de Sistemas	✖	+
Arquitecto de tecnología	✖	+

Listado de Habilidades

PERFIL	HABILIDAD	ELIMINAR
perfil		
Administrador de proyectos	Integro y honesto	✖
Administrador de proyectos	Capacidad de Liderazgo	✖
Arquitecto de tecnología	Capacidad de abstracción	✖
Arquitecto de tecnología	Creativo	✖

Figura 20. GUI que visualiza el formulario de registro de perfiles y habilidades.

Fuente: Elaboración propia

CARLOS ANDRES CASTILLO OBREGON
Online

Menú

- Definir Perfil
- Ofertas
- Documentos >
- Empresas
- Notas
- Cronograma >
- Mensajes

DEFINIR PERFIL > Perfil Ocupacional

Definir Perfil Ocupacional

Define su perfil según las competencias que ha adquirido durante su formación profesional, de tal forma que las empresas interesadas en este perfil puedan seleccionarlo.

Perfil Ocupacional

- Brindar servicios de consultoría o asesorías.
- Desarrollador de proyectos relacionados con tecno
- Integrar conocimientos y habilidades para el desa
- Suministrar soporte o asistencia a usuarios de to
- Crear, administrar y desarrollar empresas, project
- Desarrollar aplicativos teniendo en cuenta los par
- Diseñar, implementar administrar y brindar soporte
- Gestionar y administrar recursos informáticos y te
- Realizar procesos de investigación interdisciplina

Figura 21. GUI que visualiza los perfiles registrados para que los estudiantes seleccionen.

Fuente: Elaboración propia

Habilidades
<input type="checkbox"/> Capacidad de análisis
<input type="checkbox"/> Capaz de trabajar tanto solo como en equipo
<input checked="" type="checkbox"/> Habilidad para resolver problemas
<input type="checkbox"/> Paciente
<input type="checkbox"/> habilidades matematicas
<input type="checkbox"/> Capacidades lógicas, analíticas y de investig
<input type="checkbox"/> habilidades creativas
<input type="checkbox"/> habilidades de comunicación verbal y escrita
<input type="checkbox"/> Habilidad de escucha
<input type="checkbox"/> capacidad de hacer las preguntas correctas
<input type="checkbox"/> habilidades de redacción de informes

Guardar

Figura 22. GUI que visualiza las habilidades registradas para que los estudiantes seleccionen.

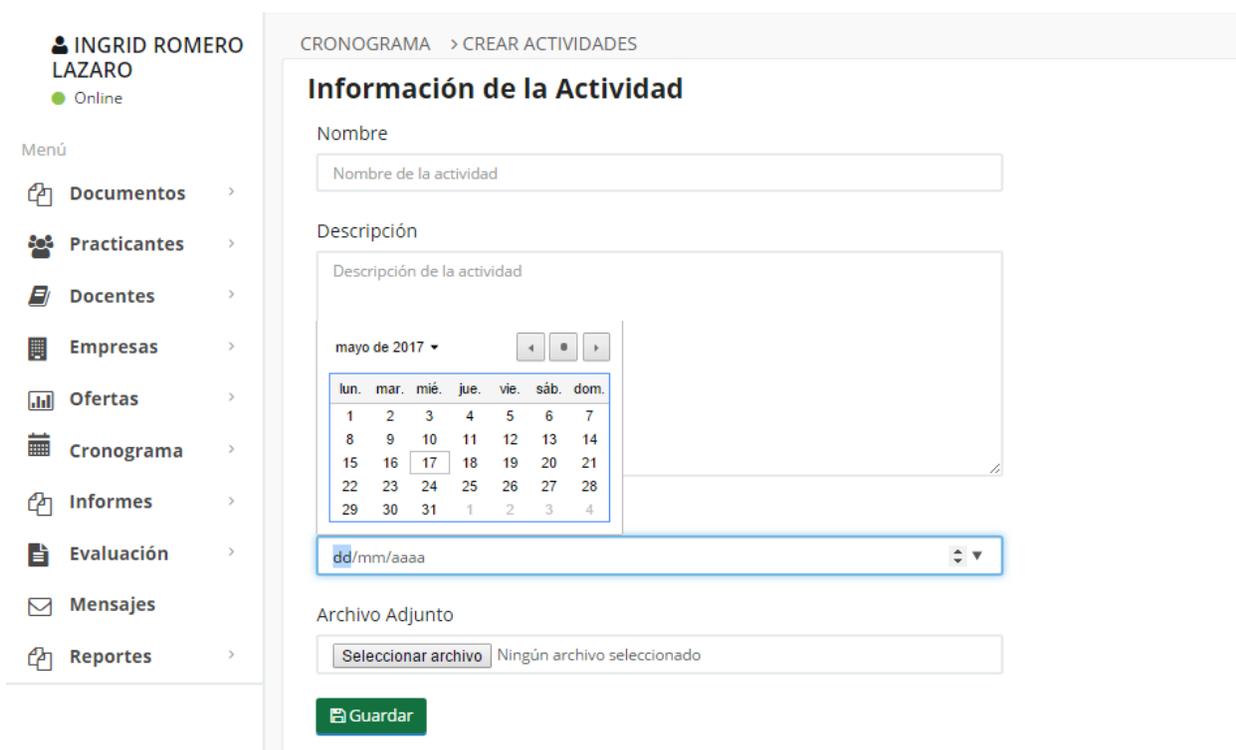
Fuente: Elaboración propia

Tabla 8

Desarrollo historia de usuario 2

DESCRIPCION	Permitir a los docentes añadir actividades (nombre, descripción, fecha de entrega) al cronograma.
LENGUAJES UTILIZADOS	HTML, PHP, SQL

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	Sublime Text, MYSQL
TIEMPO ESTIMADO	1 SEMANA



CRONOGRAMA > CREAR ACTIVIDADES

Información de la Actividad

Nombre

Descripción

mayo de 2017

lun.	mar.	mié.	jue.	vie.	sáb.	dom.
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	1	2	3	4

dd/mm/aaaa

Archivo Adjunto
 Ningún archivo seleccionado

Figura 23. GUI que visualiza el formulario para registrar una actividad al cronograma.

Fuente: Elaboración propia



Figura 24. GUI que visualiza las actividades registradas.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9

Desarrollo historia de usuario 3

DESCRIPCION	Notificar vía correo electrónico el nombre, descripción, archivo y fecha de entrega de las actividades registradas por el coordinador.
LENGUAJES UTILIZADOS	HTML, PHP, SQL
HERRAMIENTAS UTILIZADAS	Sublime Text, MYSQL
TIEMPO ESTIMADO	1 SEMANA

Tabla 10

Desarrollo historia de usuario 4

DESCRIPCION	Una vez que el estudiante sea seleccionado por la empresa para realizar las prácticas, enviar pautas a seguir, es decir, el sistema debe tener fijas las pautas como guía de los procedimientos.
LENGUAJES UTILIZADOS	HTML, PHP, SQL

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	Sublime Text, MYSQL
TIEMPO ESTIMADO	1 SEMANA



Figura 25. GUI que visualiza el formulario para registrar una pauta.

Fuente: Elaboración propia

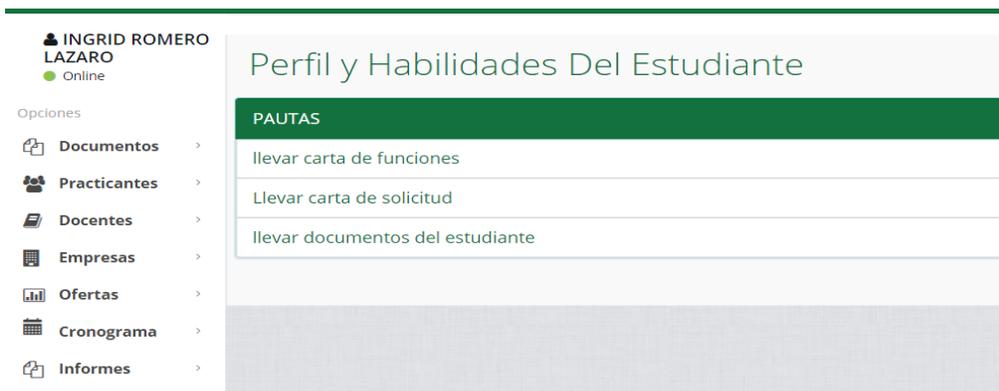


Figura 26. GUI que visualiza las pautas registradas.

Fuente: Elaboración propia

4.7 Evaluación del Sistema

Luego de codificar los nuevos requerimientos del sistema, se procedió a realizar la prueba de aceptación del usuario final para verificar y validar las funcionalidades del sistema de información web como apoyo a los procesos de prácticas profesional. El aplicativo web fue montado en un servidor suministrado por CECAR con el fin de que los practicantes accedieran a éste a través de internet y así la interacción fuera cercana a la real. Inicialmente se proporcionó una capacitación en el uso de las funcionalidades que ofrece el sistema y seguidamente la realización de un taller, tomando como muestra un grupo de estudiantes que se encuentran actualmente cursando la asignatura prácticas profesionales. (Ver taller en anexos). Posteriormente se les aplicó una encuesta, la cual permitió conocer su opinión acerca de la aplicación y el grado de satisfacción con la herramienta de apoyo al proceso de gestión de prácticas profesionales.

Después de tabular las respuestas obtenidas en la encuesta, las estadísticas de las preguntas más relevantes fueron las siguientes:

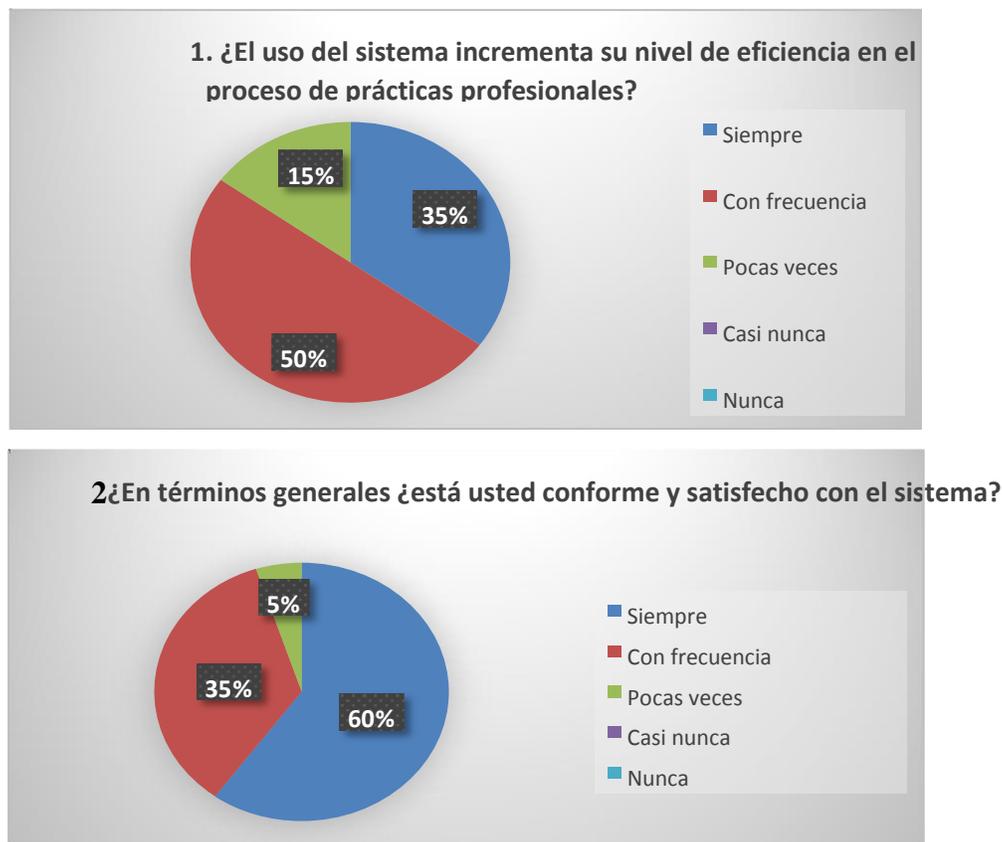


Figura 27. Gráficos estadísticos de las respuestas de los practicantes a la encuesta realizada después de usar el sistema.

Fuente: Elaboración propia

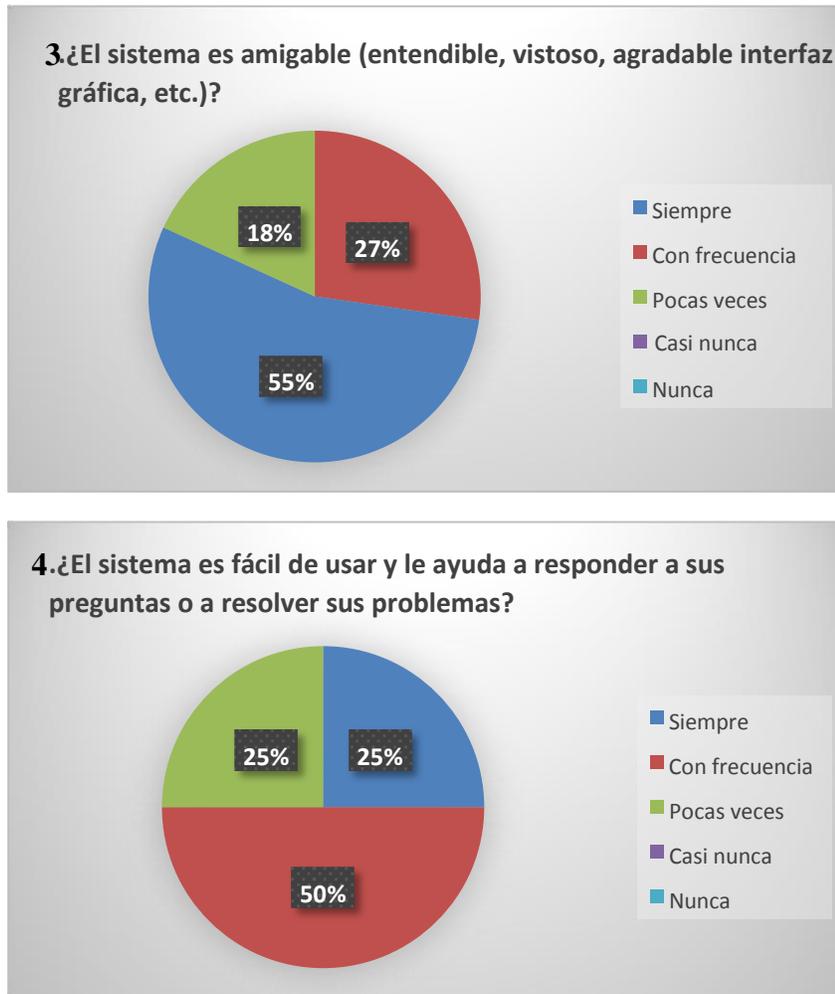


Figura 28. Gráficos estadísticos de las respuestas de los practicantes a la encuesta realizada después de usar el sistema.

Fuente: Elaboración propia

Al realizar el análisis estadístico de las respuestas a estas 4 preguntas es evidente que entre el 70% y 90% de los practicantes se encuentra satisfecho con las funciones y atributos de calidad de la aplicación. Igualmente al enseñarle el último prototipo del sistema a los coordinadores de los programas de ingeniería de sistemas e industrial se mostraron igualmente satisfechos, por otro lado entre el 10% y 30% de los practicantes no se encontraron satisfechos, esto por razones como: inconformidad en el diseño de iconos, dificultad para comprender algunas palabras utilizadas en sistema, inconformidad en el diseño de las interfaces y falencias

en la funcionalidad del sistema (fallos en la función definir perfiles, al descargar hojas de vidas y en la habilitación de ciertas funciones).

En la tabla 11 se puede visualizar en síntesis los resultados de la prueba de satisfacción aplicada a los practicantes después de conocer e interactuar con la herramienta de apoyo al proceso de gestión de prácticas profesionales.

Tabla 11

Porcentaje de practicantes satisfechos después del desarrollo de la herramienta

	Después del desarrollo de la herramienta
Siempre	27%
Con frecuencia	55%
Pocas veces	18%
Casi nunca	0%
Nunca	0%

Recomendaciones

El software se limita a ser implantado solo en la facultad de ciencias básicas de ingeniería y arquitectura, sería recomendable a futuro estandarizar el proceso de prácticas profesionales, con el fin de adaptar e implantar el sistema de información en las demás facultades de la corporación universitaria del caribe CECAR.

El software implantado en este proyecto, tiene oportunidad de mejoras respecto a incluir otras funcionalidades tales como:

Permitir que los estudiantes puedan construir su propio perfil, con base a sus habilidades, su perfil profesional, su foto, información de contacto y su hoja de vida; de tal forma que otros usuarios (empresa, coordinador, docentes y otros estudiantes) puedan visitar su perfil y conocer más del estudiante desde el punto de vista profesional.

Permitir que las empresas puedan ingresar información detallada acerca de los servicios que ofrecen, información de contacto, criterios y normas de selección de empleados, área en la cual se desempeñan, etc.

Permitir que la gestión de los convenios entre las empresas y CECAR sean realizados por medio del software, del mismo modo que este permita generar la carta de solicitud de prácticas a los estudiantes para evitar que estos se dirijan hasta las instalaciones del coordinador de prácticas.

Cambiar el protocolo del sitio web por un protocolo HTTPS, esto con el objetivo de brindar integridad, confidencialidad y seguridad a los datos de los usuarios y al sistema de información.

Conclusiones

El desarrollo de este proyecto permitió conocer las falencias que se presentan en el proceso de gestión de prácticas profesionales en la facultad de ciencias básicas, ingenierías y arquitectura al no implantar el software, dado esto, fue necesario definir requerimientos adicionales a los ya desarrollados, con el fin de adaptar el software a las nuevas necesidades y ponerlo a disposición de los estudiantes y coordinadores de la facultad.

Del mismo modo fue posible realizar el proceso de depuración, es decir, detectar anomalías, corregir funcionalidades e identificar errores de programación presentes en el sistema de información desarrollado, con el fin de brindar un correcto funcionamiento durante su ejecución.

Fue necesario recolectar información adicional, con el fin de plantear y dar solución a las nuevas necesidades y requisitos del sistema de información.

Es importante anotar que los servicios estarán desplegados en el datacenter de CECAR, por ende las políticas de seguridad físicas y lógicas estarán definidas por la institución, cabe destacar que la dependencia de sistema no tienen un documento formal avalado por rectoría donde se describan las políticas de seguridad a seguir; si no que se han definido niveles de seguridad según conforme se agregan servicios, de igual forma en la aplicación se definieron políticas informáticas a nivel de clave, encriptación en las tablas, programación segura, etc. Contenidas en los requerimientos no funcionales.

Por medio de las distintas pruebas aplicadas, se pudieron detectar errores y realizar las correcciones pertinentes, además de contribuir a la mejora continua del software con el fin de obtener un sistema de información con calidad.

La prueba de aceptación realizada a los estudiantes, docentes y coordinadores permitió afirmar que la mayoría de los usuarios consideran que la herramienta desarrollada satisface en gran manera los requerimientos funcionales, ya que se permite la gestión de la información de los estudiantes matriculado en prácticas, de la empresas en que laborarán, de los informes que deberá entregar y de la evaluación de sus prácticas, así mismo permite registrar los perfiles ocupacionales las principales habilidades en las que mejor se desempeñan, administrar los cronogramas de las actividades definidas por el coordinador, entre otras funcionalidades. Con respecto al proceso de gestión de práctica, manifestaron que el software es amigable, fácil de usar y que al implantarlo, hace más eficiente el proceso de prácticas, cumpliendo con los requerimientos no funcionales. Por otro lado algunos no se encontraron satisfechos, esto por razones como: inconformidad en el diseño de iconos y dificultad para comprender algunas palabras utilizadas en el sistema.

Referencias Bibliográficas

Acuña, D.; Schmal, R.; Klein, P. (2011). Una plataforma Web para Gestionar los Derechos de Propiedad Intelectual Resultantes de la investigación universitaria. *Journal of Technology Management & Innovation*. Recuperado de <http://www.jotmi.org/index.php/GT/article/viewFile/cas39/667>

ArandaSoftware. (2015). Universidad Javeriana Gestiona su Infraestructura IT con Aranda Software. Bogotá. Aranda Software. Recuperado de <http://arandasoft.com/casos-de-exito/pontificia-universidad-javeriana/>

Araya, J. L. (2014). INCAE Business School. Recuperado de <http://intranet.auraportal.com/AP/es/caso-de-exito-bpm--business-process-management--incae-business-school>

AuraPortal. (2014). INCAE Business School. Recuperado de https://www.auraportal.com/es/portfolio_page/incae-business-school/

Booch, G., Rumbaugh, J. & Jacobson, I.(1999). El lenguaje unificado de modelado, Madrid. Pearson/Addison Wesley.

Castillo, Eric Coronel. (2010). PHP Profesional. Lima. Empresa Editora Macro.

Cuervo, O. M. (2010). Propuesta de implementación del software world office 5.0.

Falgueras, Benet Campderrich. (2003). Ingeniería del software: España. UOC (Universitat Oberta de Catalunya).

Farías, I. B. (2011). Análisis, diseño e implementación de un sitio web corporativo.

Gomez, Villar, & Alcayde. (2011). Diseño y Creación de portales WEB. Editorial Starbook.

Hetzel, B. (1993). The Complete Guide to Software Testing. Estados Unidos, John Wiley & Sons.

Jiménez, Hugo F. Arboleda. (2005). Modelos de Ciclo de Vida de Desarrollo de Software en el Contexto de la Industria Colombiana de Software. Revista Guillermo De Ockham.

Lapiedra Rafael, Devece Carlos & Guiral Joaquín. (2011). Introducción a la gestión de sistemas de información en la empresa. Publicaciones de la Universitat Jaume.

Laudon, K., Laudon, J. (2012). Sistemas de Información Gerencial. México.Pearson.

Laudon, J., & Laudon, K. (1996). Administración de los sistemas de información: organización y tecnología. New Jersey: Prentice-Hall Intemational.

Martínez, Marle; Prieto, Ana; (2004, pp. 322-337). Sistemas de información en las organizaciones: Una alternativa para mejorar la productividad gerencial en las pequeñas y medianas empresas. Revista de Ciencias Sociales, Venezuela.

Merayo, M. G., Montes de Oca, E. (2014). Testing Software and Systems. Madrid, España. ICTSS.

Mon, A., Estayno, M., López Gil, F., & De María, E. (s.f.). Definición de un Proceso de Implantación de Sistemas.

Müller, T. (2011). International Software Testing Qualifications Board, ISTQB.

-
- Pfleeger, Shari Lawrence. (2002). Ingeniería del software- teoría y práctica: Buenos Aires, Argentina. Prentice Hall
- Pressman, Roger. (2010). Ingeniería del software un enfoque práctico (7ª. Ed.) Madrid. Mc Graw Hill.
- Ramos, L. E.; Gil, R. J.; (2010). SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA APOYAR LA GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN A DISTANCIA. Télématique. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/784/78415022006.pdf>
- Sánchez Jiménez, Ó & Albós Raya, A. (2013). Introducción a la implantación de sistemas basados en software libre. España. UOC (Universitat Oberta de Catalunya).
- Sommerville, Ian. (2011). Ingeniería de software (9ª ed.) Madrid, España: Pearson.
- Suarez, Diana. (2011). Influencia de los sistemas de información en las organizaciones. Revista Pensamiento Americano, Colombia.

Apéndice

Glosario

Apache: Es un servidor web que funciona en todas la plataformas que implementan el protocolo HTTP.

Aplicación web: Una aplicación web o WebApp es aquella por la cual los usuarios pueden acceder por medio del navegador y se encuentran alojadas en servidores dentro de internet o de una intranet.

Cristal: La familia Cristal es un conjunto de procesos ágiles que poseen elementos fundamentales comunes a todos, y roles, patrones de proceso, producto del trabajo y prácticas que son únicas para cada uno, creadas con el fin de permitir que equipos ágiles seleccionen al miembro de la familia Cristal más apropiado para su proyecto y ambiente.

CSS: (Hojas de estilo en cascada). Este lenguaje es usado para definir la presentación o aspecto de documentos HTML o XML. CSS permite al desarrollador tomar completo control de la estructura o formato y del estilo del contenido, por medio de opciones como tipo y tamaño de fuente, colores, márgenes, fondos, entre otras.

DAS (Desarrollo adaptativo de software). Técnica para elaborar software y sistemas complejos. Los fundamentos filosóficos del DAS se centran en la colaboración humana y en la organización propia del equipo. Su ciclo de vida incorpora tres fases: especulación, colaboración y aprendizaje.

DIC (Desarrollo impulsado por las características). Modelo práctico de proceso para la ingeniería de software orientada a objetos. El DIC adopta la filosofía de administrar la complejidad del proyecto con el uso de la descomposición basada en las características, seguida de la integración de incrementos de software.

GUI: (Interfaz gráfica de usuario) Es el entorno visual ofrecido por una aplicación mediante el cual el usuario puede interactuar con la máquina o computador.

HTML: (Lenguaje de marcas de hipertexto). Es el lenguaje utilizado para la creación de páginas web. Este estándar es utilizado para definir la estructura básica de estas y el contenido, donde se incluye texto, imágenes, etc.

JSP: (Java Server Pages): Es una tecnología usada para el desarrollo de aplicaciones web en el servidor usando el lenguaje de programación Java.

Lenguaje de programación: Es el lenguaje utilizado por los programadores para dar instrucciones entendibles a la máquina. Este tipo de lenguaje está formado por un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que determinan su estructura y significado lógico.

MDSO (Método de desarrollo de sistemas dinámicos). Es un enfoque de desarrollo ágil de software que proporciona una estructura para construir y dar mantenimiento a sistemas que cumplan restricciones apretadas de tiempo mediante la realización de prototipos incrementales en un ambiente controlado de proyectos.

Modelo entidad-relación: Es un diagrama UML de modelamiento de datos que permite representar las entidades (objetos) relevantes de un sistema de información y sus atributos, además nos ayuda a entender la relación que existe entre estas.

MSF: Microsoft Solutions Framework, es un conjunto de procesos, principios y prácticas probadas de ingeniería de software que permiten a los desarrolladores lograr el éxito en el desarrollo del ciclo de vida del software (SDLC). MSF proporciona una guía adaptable, realizar el trabajo rápido, disminuyendo el número de personas en el equipo del proyecto, basada en experiencias y mejores prácticas dentro y fuera de Microsoft, con el objetivo de agilizar el

desarrollo de proyecto evitando los riesgos y al mismo tiempo poder generar una alta calidad de los resultados.

Anexos

Anexo A. Capacitación y Pruebas de Los Practicantes

El siguiente taller tiene como objetivo realizar las pruebas de aceptación para verificar y validar las funcionalidades del sistema de información web como apoyo a los procesos de práctica profesional para los estudiantes de los programas de Ingeniería de Sistemas e Industrial. Para lo anterior, inicialmente se proporcionará una capacitación en el uso de las funcionalidades que ofrece el sistema y seguidamente se realiza un taller, tomando como muestra a un grupo de estudiantes que se encuentran cursando actualmente la asignatura práctica profesional.

Taller de capacitación y pruebas de aceptación del sistema de información para apoyo a las prácticas profesionales

1. Entrar a la página y acceder al sistema. Accedemos al siguiente enlace <http://virtual2.cecar.edu.co/practicasingistemas/sipe/> el cual nos lleva a la página principal de usuario, donde cada practicante accederá con su número de identificación tanto en el campo usuario como el de contraseña (ver figura 1).

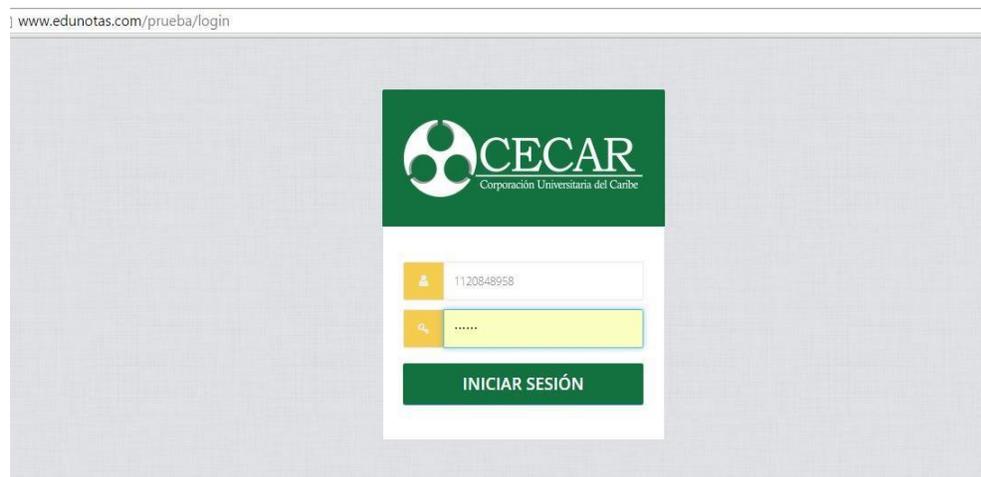


Figura 1. GUI que permite acceder como usuario del sistema.

Fuente: Elaboración propia

2. Seleccionar los perfiles y las habilidades. En la barra de menú se encuentra la opción Definir Perfil donde se visualiza una lista de perfiles y habilidades previamente ingresadas por el coordinador para que el practicante seleccione según las competencias que ha adquirido durante su formación profesional, de tal forma que las empresas interesadas en este perfil puedan seleccionarlo. (Ver figura 2).

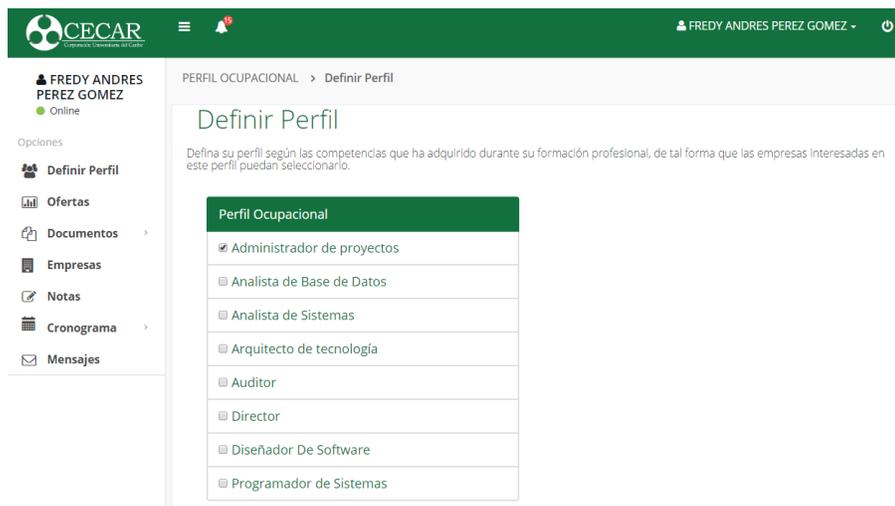


Figura 2. GUI que permite perfiles y habilidades.

Fuente: Elaboración propia

3. Aplicar a una de las ofertas publicadas por las empresas interesadas en trabajar con practicantes. Para esto nos dirigimos a la opción Ofertas que se encuentra en la barra de menú y allí encontraremos un listado de ofertas publicadas, a las cuales los practicantes pueden aplicar, haciendo clic en el botón aplicar que se encuentra en la última columna (de izquierda a derecha) de la tabla (Ver figura 3).



Figura 3. GUI que visualiza el listado de ofertas y permite aplicar a las mismas.

Fuente: Elaboración propia

4. Gestionar Documentos. De la opción Documentos se desplegarán las siguientes opciones:

4.1. Subir y gestionar hoja de vida. (Cualquier documento) En la barra menú se encuentra la opción Hoja de vida, al seleccionar el submenú subir podemos adjuntar la hoja de vida para que las empresas solicitantes de practicantes las puedan visualizar (Ver figura 4). En el submenú Gestionar se puede verificar si su hoja de vida fue subida correctamente, o si lo desea eliminarla o descargarla (Ver figura 5).



Figura 4. GUI que permite a los practicantes subir su hoja de vida o currículum.

Fuente: Elaboración propia



Figura 5. GUI que permite a los practicantes visualizar hoja de vida.

Fuente: Elaboración propia

4.2. Subir y gestionar informes. Seleccionamos el menú Informe y el submenú subir para ingresar un informe, en el cual se escoge el tipo de informe y automáticamente realizará el cálculo de la fecha de entrega de dicho informe, esta aparecerá si al practicante ya se le fue asignada su práctica, se adjunta el informe y si es necesario se colocan observaciones (Ver figura 6). Luego para verificar que el informe fue publicado satisfactoriamente, nos dirigimos al submenú Consultar y allí aparecerá un listado de todos los informes publicados, con información detallada de cada uno. Además de permitir a los practicantes la opción de ver las correcciones hechas por el tutor y descargar los informes publicados (ver figura 7).

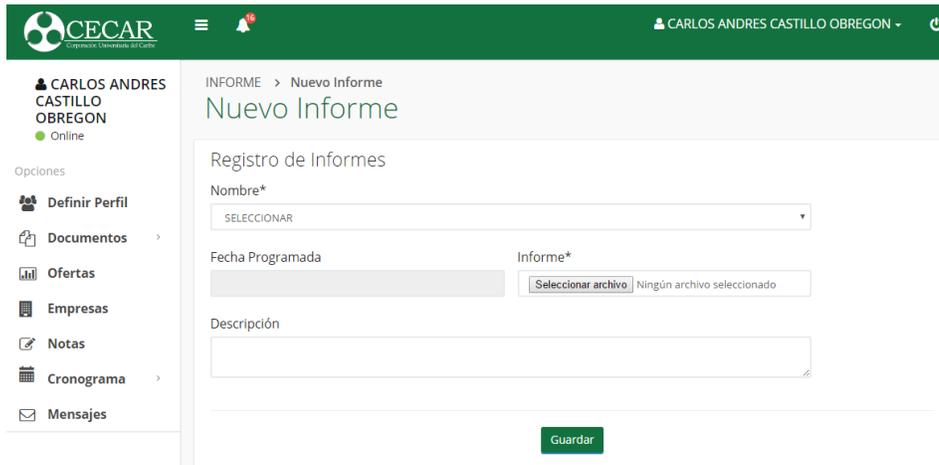


Figura 6. GUI que permite a los practicantes publicar sus informes.

Fuente: Elaboración propia



Figura 7. GUI que permite visualizar los informes publicados y realizar diversas operaciones con estos.

Fuente: Elaboración propia

4.3. Listar documentos. Para visualizar y descargar un documento nos dirigimos a la barra menú y damos clic en la opción Documentos-listar, posteriormente aparece una lista de documentos publicados por los coordinadores de prácticas con la información respectiva de cada uno y al lado derecho está la opción descargar (Ver figura 8).

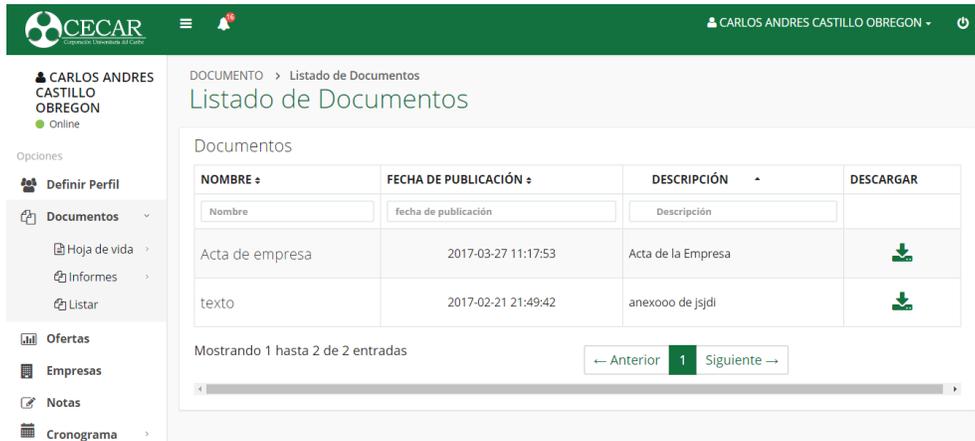


Figura 8. GUI que permite visualizar y descargar los documentos publicados.

Fuente: Elaboración propia

5. Revisar el listado de empresas con las que presenta convenio CECAR. En la barra de menú se encuentra la opción Empresas donde se visualiza la información de cada empresa con la que tiene convenio la corporación (Ver figura 9).



Figura 9. GUI que permite visualizar el listado de empresas con las que existe convenio.

Fuente: Elaboración propia

6. Verificar si existen correcciones de informes hechas por los tutores. Para verificar si existen correcciones, nos dirigimos al menú Informes y el submenú Gestionar, donde se

muestra la lista de los informes registrados previamente. Seguidamente en la columna Opciones, seleccionamos la opción Ver Correcciones (Icono que parece un ojo) sobre el informe que desees revisar e instantáneamente iniciara la descarga. (Ver figura 10).

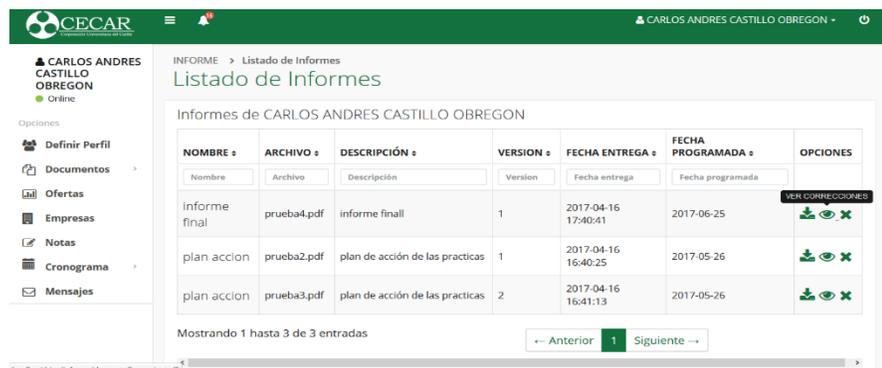


Figura 10. GUI que permite visualizar las correcciones de los informes.

Fuente: Elaboración propia

7. Revisar el formato de evaluación de las prácticas profesionales. Se selecciona el menú Nota y aparecerá el formato que indica los ítems a tener en cuenta y los porcentajes que tiene cada en el cálculo de la nota definitiva (ver figura 11).



Figura 11. GUI que visualiza el formato de evaluación de prácticas y notas de los practicantes.

Fuente: Elaboración propia

8. Enviar mensaje. Se selecciona en el menú la opción Mensaje y aparecerán los mensajes que te han enviado, del mismo modo podemos seleccionar la opción Redactar y enviar un mensaje a quien desees (ver figura 12).

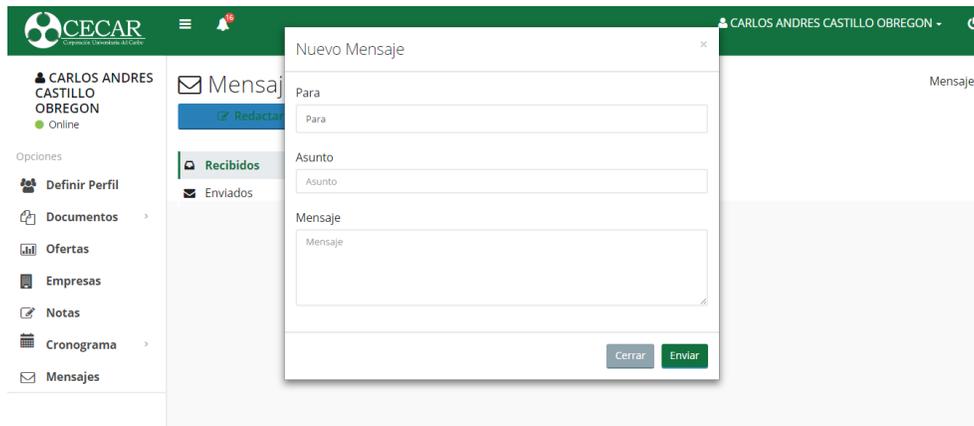


Figura 12. GUI que visualiza los mensajes y que permite redactar mensajes a otros usuarios.

Fuente: Elaboración propia

Anexo C. Encuesta practicantes luego de usar la aplicación web (prueba de aceptación).

Calidad de La Información

1. ¿Obtiene siempre a tiempo la Información que necesita?

Siempre:____ Con frecuencia:____ Casi Nunca:____
A veces:____ Pocas veces: ____ Nunca:____

2. ¿El sistema provee consultas de información de forma completa y detallada?

Siempre:____ Con frecuencia:____ Casi Nunca:____
A veces:____ Pocas veces: ____ Nunca:____

3. ¿El sistema es amigable (entendible, vistoso, agradable interfaz gráfica, etc)?

Siempre:____ Con frecuencia:____ Casi Nunca:____
A veces:____ Pocas veces: ____ Nunca:____

4. ¿El sistema es fácil de usar y le ayuda a responder a sus preguntas o a resolver sus problemas?

Siempre:____ Con frecuencia:____ Casi Nunca:____
A veces:____ Pocas veces: ____ Nunca:____

5. ¿El sistema se “cae” regularmente?

Siempre:____ Con frecuencia:____ Casi Nunca:____

A veces: _____ Pocas veces: _____ Nunca: _____

Uso y Utilidad de Los Sistemas de Información

6. ¿El uso del sistema le permite terminar sus tareas más rápidamente?

Siempre: _____ Con frecuencia: _____ Casi Nunca: _____

A veces: _____ Pocas veces: _____ Nunca: _____

7. ¿El uso del sistema incrementa su nivel de eficiencia en el proceso de prácticas profesionales?

Siempre: _____ Con frecuencia: _____ Casi Nunca: _____

A veces: _____ Pocas veces: _____ Nunca: _____

8. ¿La utilización del sistema hace más fácil el proceso de prácticas profesionales?

Siempre: _____ Con frecuencia: _____ Casi Nunca: _____

A veces: _____ Pocas veces: _____ Nunca: _____

9. ¿Cree Usted que el proceso de prácticas profesionales muestra cambios trascendentales luego del cambio de sistemas basados en hojas de cálculo a lo que hoy en día constituyen los sistemas de información?

Siempre: _____ Con frecuencia: _____ Casi Nunca: _____

A veces: _____ Pocas veces: _____ Nunca: _____

Satisfacción del Usuario Con Los Sistemas

Taller de Capacitación y Pruebas de Aceptación del Sistema de Información Para Apoyo a Las Prácticas Profesionales

A continuación realice cada una de las actividades planteadas, cualquier duda o sugerencia comunicarse con la persona encargada.

1. Entrar a la página y acceder al sistema. *Accedemos al siguiente enlace <http://virtual2.cecar.edu.co/practicasingistemas/sipe/>, el cual nos lleva a la página principal de usuario, donde cada coordinador accederá con su número de identificación tanto en el campo usuario como el de contraseña. (Ver figura 1).*

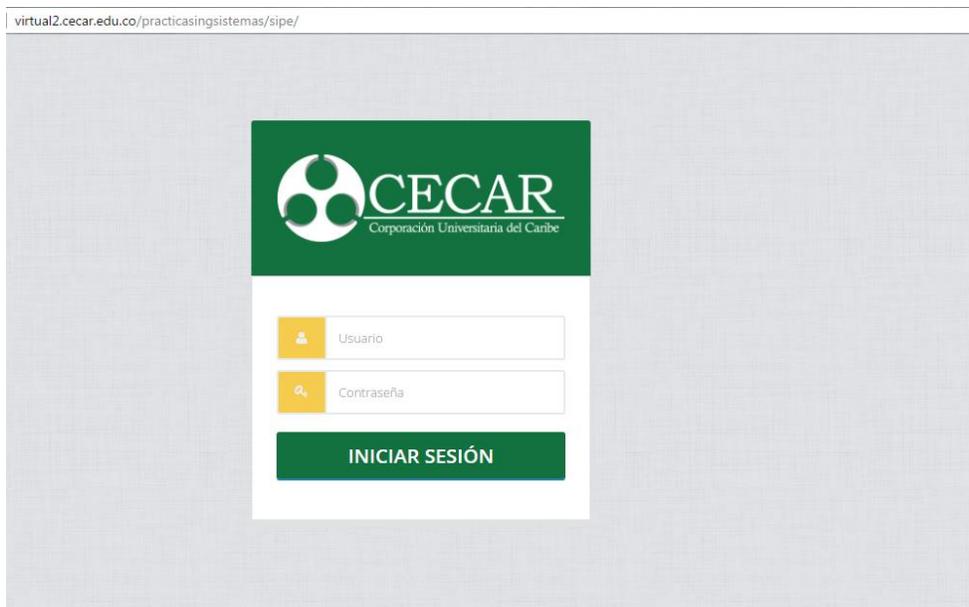
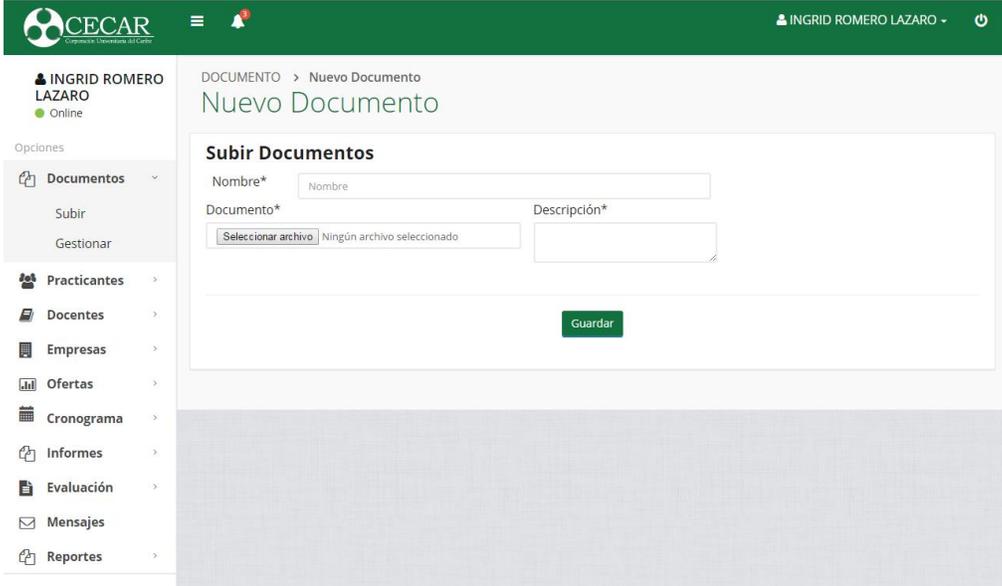


Figura 1. GUI que permite acceder como usuario al sistema.

Fuente: Elaboración propia

2. Gestionar Documentos. *En la barra menú se encuentra la opción **Documentos**, al seleccionar el submenú **subir** podemos adjuntar cualquier documento relacionado al proceso*

de prácticas profesionales para que los practicantes los puedan visualizar (Ver figura 2). En el submenú **Gestionar** se puede verificar si el documento fue subido correctamente, así como eliminarlo o descargarla (Ver figura 3).



The screenshot shows the CECAR web interface. At the top, there is a green header with the CECAR logo and the name 'INGRID ROMERO LAZARO'. Below the header, there is a navigation menu on the left with options like 'Documentos', 'Practicantes', 'Docentes', etc. The main content area is titled 'Nuevo Documento' and contains a form for uploading documents. The form has fields for 'Nombre*', 'Documento*' (with a file selection button), and 'Descripción*'. A green 'Guardar' button is located at the bottom of the form.

Figura 2. GUI que permite a los coordinadores subir documentos relacionados al proceso de prácticas profesionales.

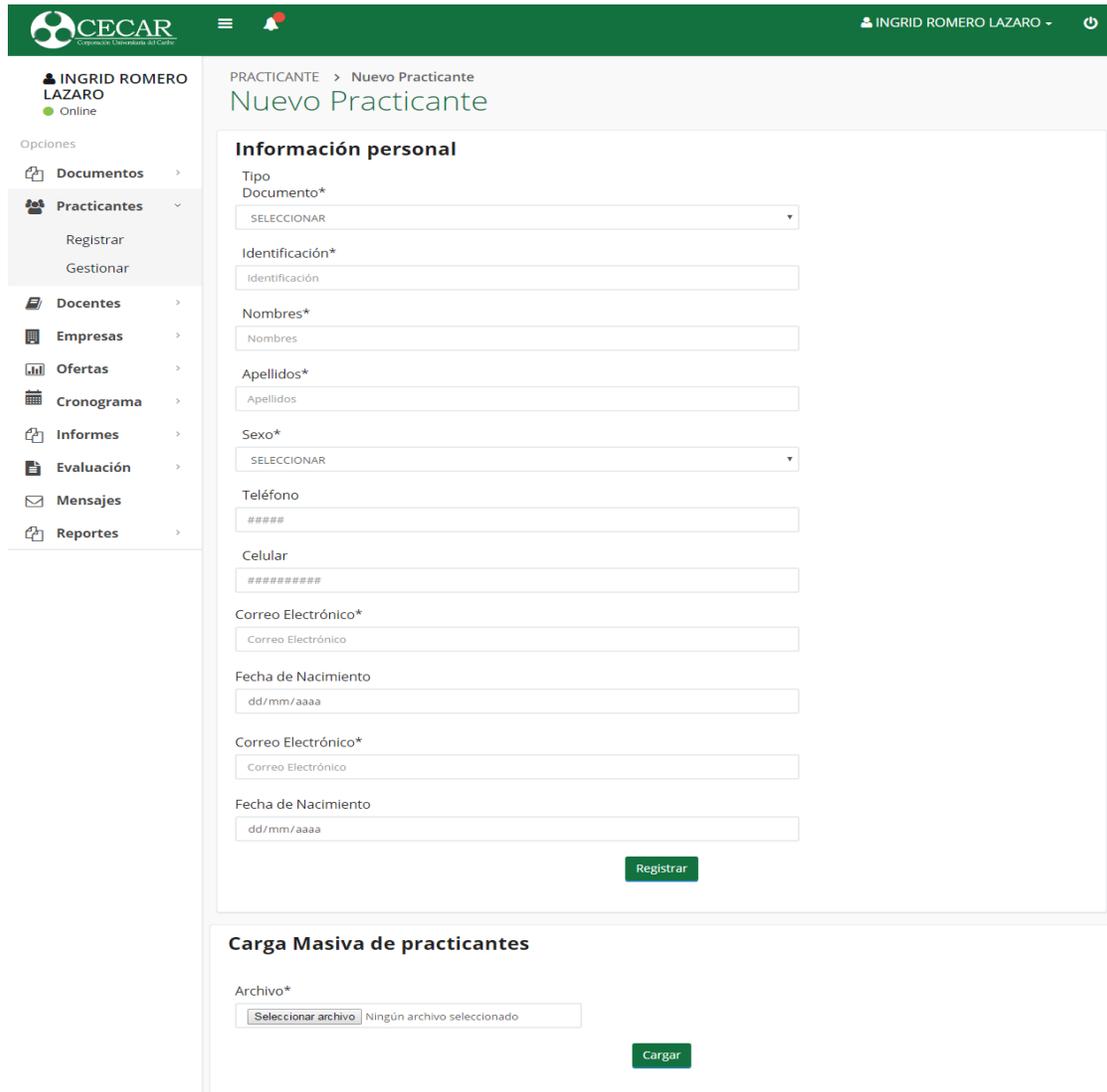
Fuente: Elaboración propia



Figura 3. GUI que permite a los coordinadores visualizar documentos y opciones de eliminar y descargar.

Fuente: Elaboración propia

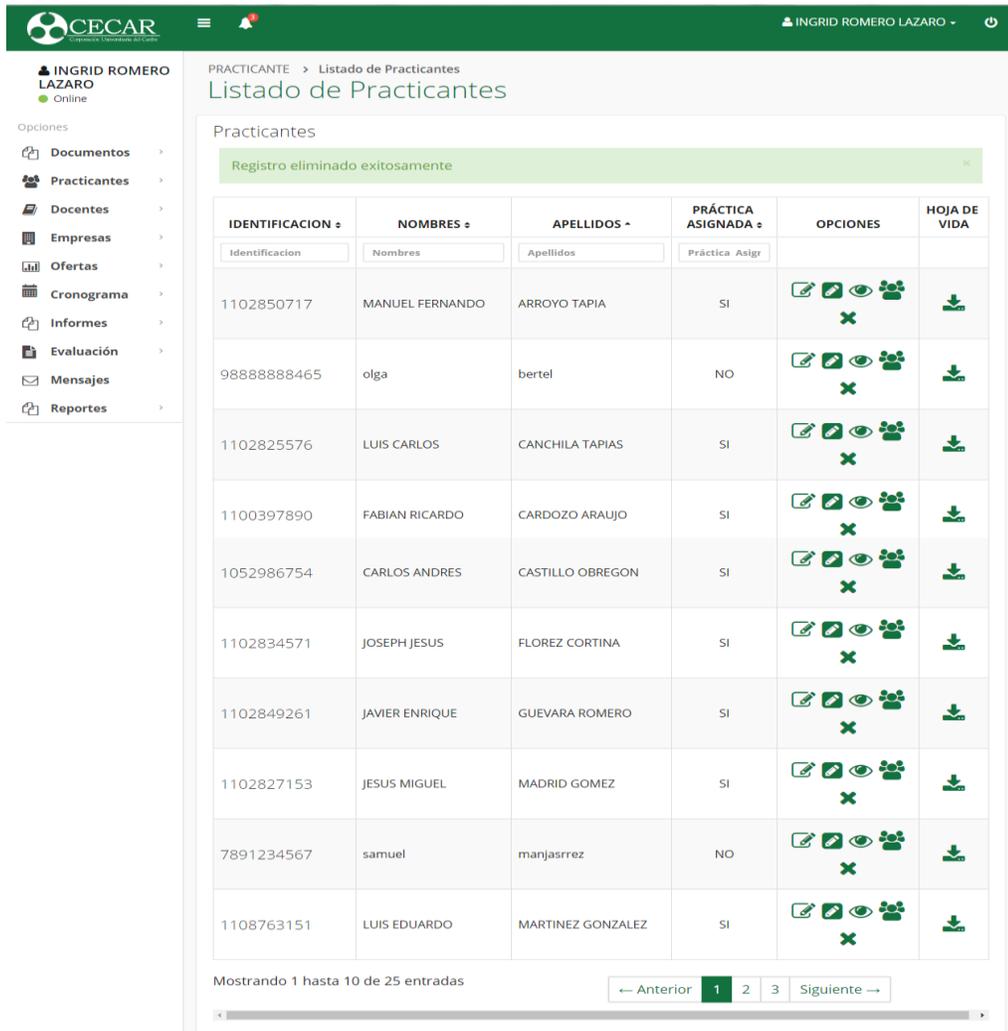
3. Gestionar practicantes. Seleccionamos el menú **Practicantes** y el submenú **Registrar** para ingresar un estudiante al software. (Ver figura 4). Luego para verificar que el estudiante fue registrado satisfactoriamente, nos dirigimos al submenú **Gestionar** y allí aparecerá un listado de todos los estudiantes registrados, con información detallada de cada uno, del mismo modo se habilitan una serie de opciones para editar, evaluar, eliminar, ver informe y ver perfil (ver figura 5).



The screenshot displays the 'Nuevo Practicante' (New Practitioner) registration interface. The top navigation bar is green and includes the CECAR logo, a user profile for 'INGRID ROMERO LAZARO', and a power icon. A left sidebar menu lists various system options such as 'Documentos', 'Practicantes', 'Docentes', 'Empresas', 'Ofertas', 'Cronograma', 'Informes', 'Evaluación', 'Mensajes', and 'Reportes'. The main content area is titled 'PRACTICANTE > Nuevo Practicante' and 'Nuevo Practicante'. It features a form for entering personal information, including fields for 'Tipo Documento*', 'Identificación*', 'Nombres*', 'Apellidos*', 'Sexo*', 'Teléfono', 'Celular', 'Correo Electrónico*', and 'Fecha de Nacimiento'. A 'Registrar' button is positioned at the bottom of the form. Below the form is a section for 'Carga Masiva de practicantes' (Bulk upload of practitioners), which includes an 'Archivo*' field with a 'Seleccionar archivo' button and a 'Cargar' button.

Figura 4. GUI que permite a los coordinadores registrar un estudiante.

Fuente: Elaboración propia



PRÁCTICANTE > Listado de Practicantes

Listado de Practicantes

Practicantes

Registro eliminado exitosamente

IDENTIFICACION	NOMBRES	APELLIDOS	PRÁCTICA ASIGNADA	OPCIONES	HOJA DE VIDA
Identificación	Nombres	Apellidos	Práctica Asigr		
1102850717	MANUEL FERNANDO	ARROYO TAPIA	SI		
9888888465	olga	bertel	NO		
1102825576	LUIS CARLOS	CANCHILA TAPIAS	SI		
1100397890	FABIAN RICARDO	CARDOZO ARAUJO	SI		
1052986754	CARLOS ANDRES	CASTILLO OBREGON	SI		
1102834571	JOSEPH JESUS	FLOREZ CORTINA	SI		
1102849261	JAVIER ENRIQUE	GUEVARA ROMERO	SI		
1102827153	JESUS MIGUEL	MADRID GOMEZ	SI		
7891234567	samuel	manjasrrez	NO		
1108763151	LUIS EDUARDO	MARTINEZ GONZALEZ	SI		

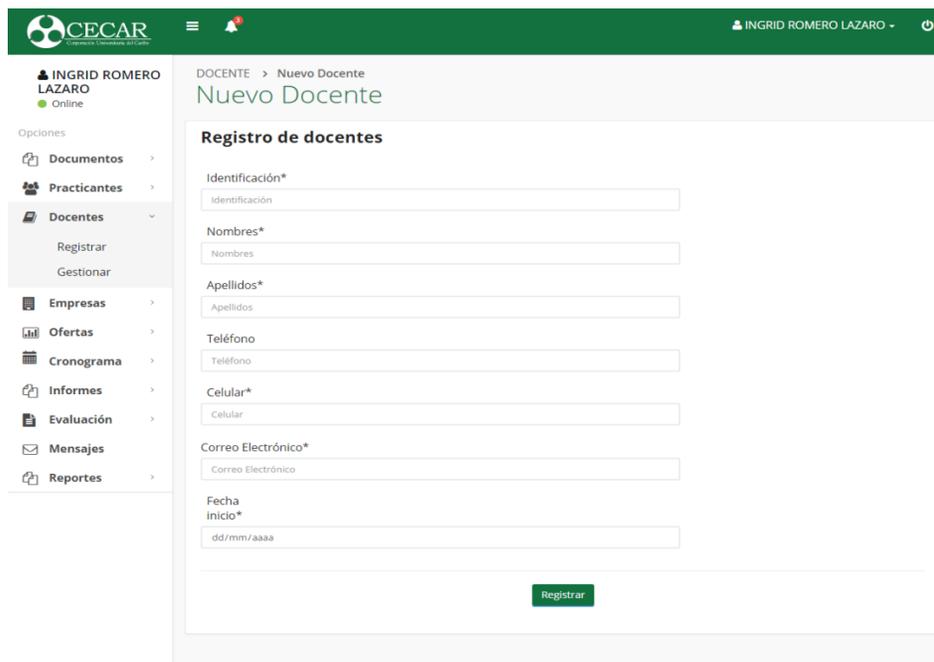
Mostrando 1 hasta 10 de 25 entradas

← Anterior 1 2 3 Siguiente →

Figura 5. GUI que permite visualizar los estudiantes registrados y realizar diversas operaciones con estos.

Fuente: Elaboración propia

4. Gestionar Docentes. Para registrar un docente al software, seleccionamos el menú **Docentes** y el submenú **Registrar** (Ver figura 6). Luego para verificar que el docente fue registrado satisfactoriamente, nos dirigimos al submenú **Gestionar** y allí aparecerá un listado de todos los docentes registrados, con información detallada de cada uno, así como las opciones de editar y eliminar (ver figura 7).



DOCENTE > Nuevo Docente

Nuevo Docente

Registro de docentes

Identificación*

Identificación

Nombres*

Nombres

Apellidos*

Apellidos

Teléfono

Teléfono

Celular*

Celular

Correo Electrónico*

Correo Electrónico

Fecha inicio*

dd/mm/aaaa

Registrar

Figura 6. GUI que permite a los coordinadores registrar un docente.

Fuente: Elaboración propia



DOCENTE > Listado de Docentes

Listado de Docentes

Docentes

Registro eliminado exitosamente

IDENTIFICACION	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE INICIO	OPCIONES
Identificación	Nombres	Apellidos	Fecha de inicio	
00000001	Juan pepe	cardenas prado	1982-02-01	
332211	NAMUEL	SOLORZANO	2015-04-26	

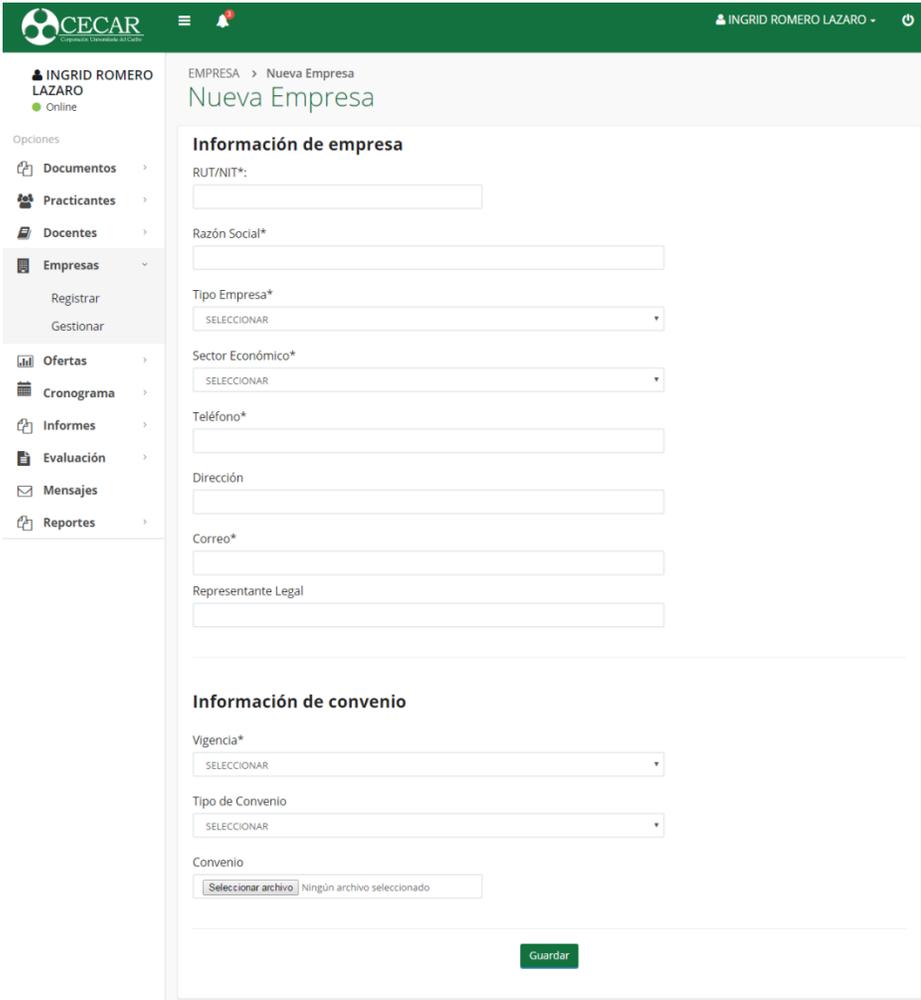
Mostrando 1 hasta 2 de 2 entradas

← Anterior 1 Siguiente →

Figura 7. GUI que permite visualizar los docentes registrados y realizar diversas operaciones con estos.

Fuente: Elaboración propia

5. Gestionar Empresas. Para registrar una empresa en el software, seleccionamos el menú **Empresas** y el submenú **Registrar** (Ver figura 8). Luego para verificar que la empresa fue registrada satisfactoriamente, nos dirigimos al submenú **Gestionar** y allí aparecerá un listado de todas las empresas registradas, con información detallada de cada una, así como las opciones de editar y eliminar. (ver figura 9).



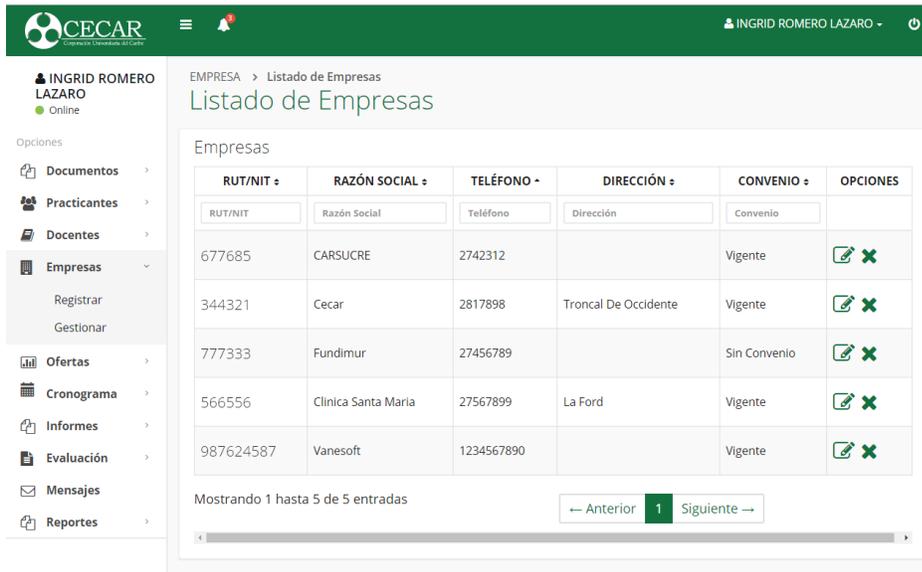
The screenshot displays the 'Nueva Empresa' registration interface. On the left, a navigation menu shows 'Empresas' selected, with sub-options for 'Registrar' and 'Gestionar'. The main content area is titled 'Nueva Empresa' and contains two sections:

- Información de empresa:**
 - RUT/NIT*:
 - Razón Social*:
 - Tipo Empresa*:
 - Sector Económico*:
 - Teléfono*:
 - Dirección:
 - Correo*:
 - Representante Legal:
- Información de convenio:**
 - Vigencia*:
 - Tipo de Convenio:
 - Convenio: Ningún archivo seleccionado

A green 'Guardar' button is positioned at the bottom right of the form.

Figura 8. GUI que permite a los coordinadores registrar una empresa.

Fuente: Elaboración propia



EMPRESA > Listado de Empresas

Listado de Empresas

Empresas

RUT/NIT	RAZÓN SOCIAL	TELÉFONO	DIRECCIÓN	CONVENIO	OPCIONES
677685	CARSUCRE	2742312		Vigente	 
344321	Cecar	2817898	Troncal De Occidente	Vigente	 
777333	Fundimur	27456789		Sin Convenio	 
566556	Clinica Santa Maria	27567899	La Ford	Vigente	 
987624587	Vanesoft	1234567890		Vigente	 

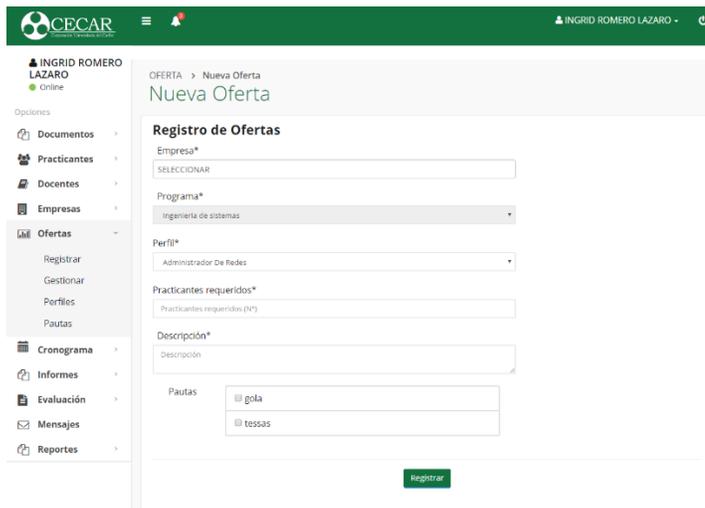
Mostrando 1 hasta 5 de 5 entradas

← Anterior 1 Siguiente →

Figura 9. GUI que permite visualizar las empresas registradas y realizar diversas operaciones con estas.

Fuente: Elaboración propia

6. Gestionar Ofertas. Para publicar una oferta, seleccionamos el menú **Ofertas** y el submenú **Registrar** (Ver figura 10). Luego para verificar que la oferta fue registrada satisfactoriamente, nos dirigimos al submenú **Gestionar** y allí aparecerá un listado de todas las ofertas registradas, con información detallada de cada una, así como las opciones de eliminar, editar, ver pautas y los estudiantes postulados. (Ver figura 11).



Registro de Ofertas

Empresa*
SELECCIONAR

Programa*
Ingeniería de sistemas

Perfil*
Administrador De Redes

Practicantes requeridos*
Practicantes requeridos (P*)

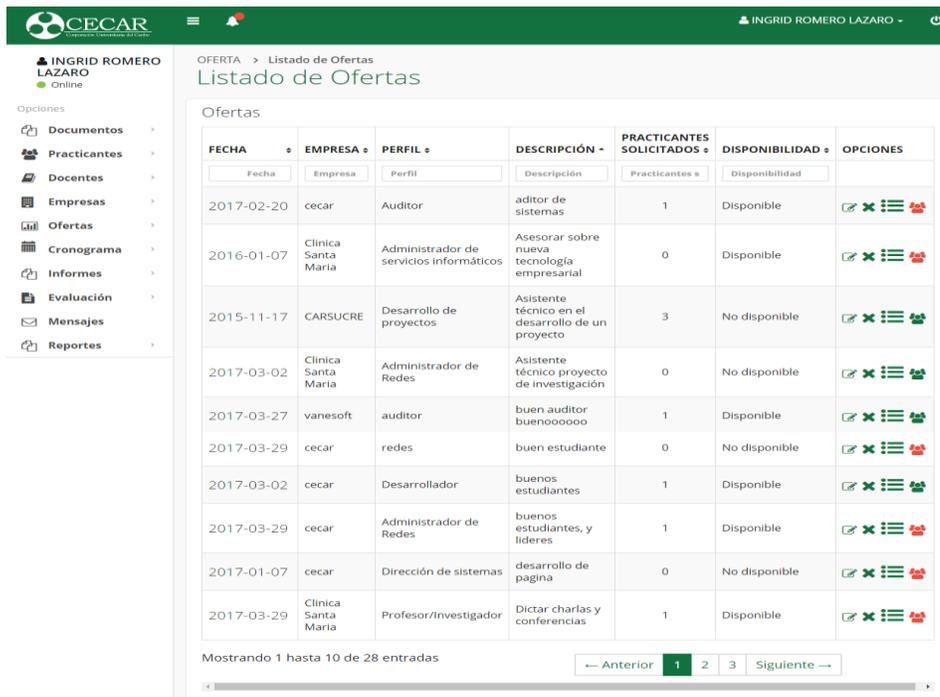
Descripción*
Descripción

Pautas
gola
tessas

Registrar

Figura 10. GUI que permite a los coordinadores registrar una oferta.

Fuente: Elaboración propia



Listado de Ofertas

FECHA	EMPRESA	PERFIL	DESCRIPCIÓN	PRACTICANTES SOLICITADOS	DISPONIBILIDAD	OPCIONES
2017-02-20	cecar	Auditor	aditor de sistemas	1	Disponible	
2016-01-07	Clinica Santa Maria	Administrador de servicios informáticos	Asesorar sobre nueva tecnología empresarial	0	Disponible	
2015-11-17	CARSUCRE	Desarrollo de proyectos	Asistente técnico en el desarrollo de un proyecto	3	No disponible	
2017-03-02	Clinica Santa Maria	Administrador de Redes	Asistente técnico proyecto de investigación	0	No disponible	
2017-03-27	vanesoft	auditor	buen auditor buenoooooo	1	Disponible	
2017-03-29	cecar	redes	buen estudiante	0	No disponible	
2017-03-02	cecar	Desarrollador	buenos estudiantes	1	Disponible	
2017-03-29	cecar	Administrador de Redes	buenos estudiantes, y lideres	1	Disponible	
2017-01-07	cecar	Dirección de sistemas	desarrollo de pagina	0	No disponible	
2017-03-29	Clinica Santa Maria	Profesor/Investigador	Dictar charlas y conferencias	1	Disponible	

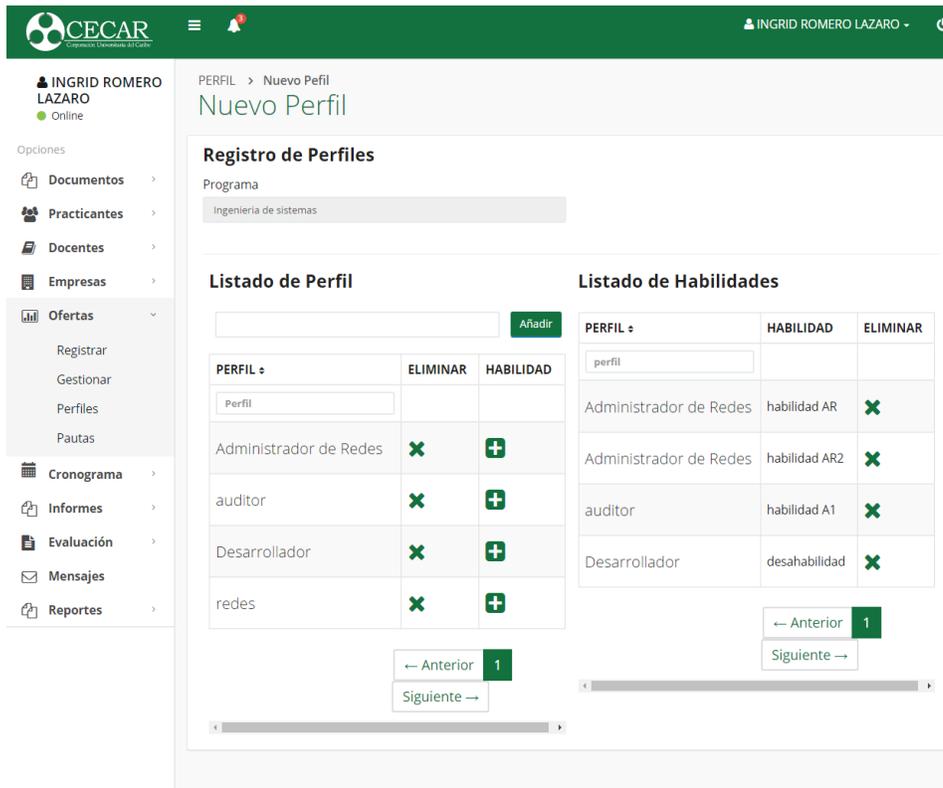
Mostrando 1 hasta 10 de 28 entradas

← Anterior 1 2 3 Siguiete →

Figura 11. GUI que permite visualizar las ofertas registradas y realizar diversas operaciones sobre estas.

Fuente: Elaboración propia

6.1 Para gestionar perfiles ocupacionales y sus respectivas habilidades, nos dirigimos al submenú **Perfiles** y allí aparecerá una lista con los perfiles registrados y sus respectivas habilidades, a su vez, la opción de añadir perfiles y habilidades (ver figura 12).



Registro de Perfiles

Programa
Ingeniería de sistemas

Listado de Perfil

PERFIL	ELIMINAR	HABILIDAD
Administrador de Redes	✗	+
auditor	✗	+
Desarrollador	✗	+
redes	✗	+

Listado de Habilidades

PERFIL	HABILIDAD	ELIMINAR
Administrador de Redes	habilidad AR	✗
Administrador de Redes	habilidad AR2	✗
auditor	habilidad A1	✗
Desarrollador	desahabilidad	✗

Figura 12. GUI que permite visualizar los perfiles y habilidades registrados.

Fuente: Elaboración propia

6.2 Para gestionar las pautas que deben seguir los estudiantes una vez hayan sido seleccionados por la empresa, nos dirigimos al submenú **Pautas** y allí aparecerá una lista con las pautas registradas y la opción de añadir o eliminar pautas (ver figura 13).

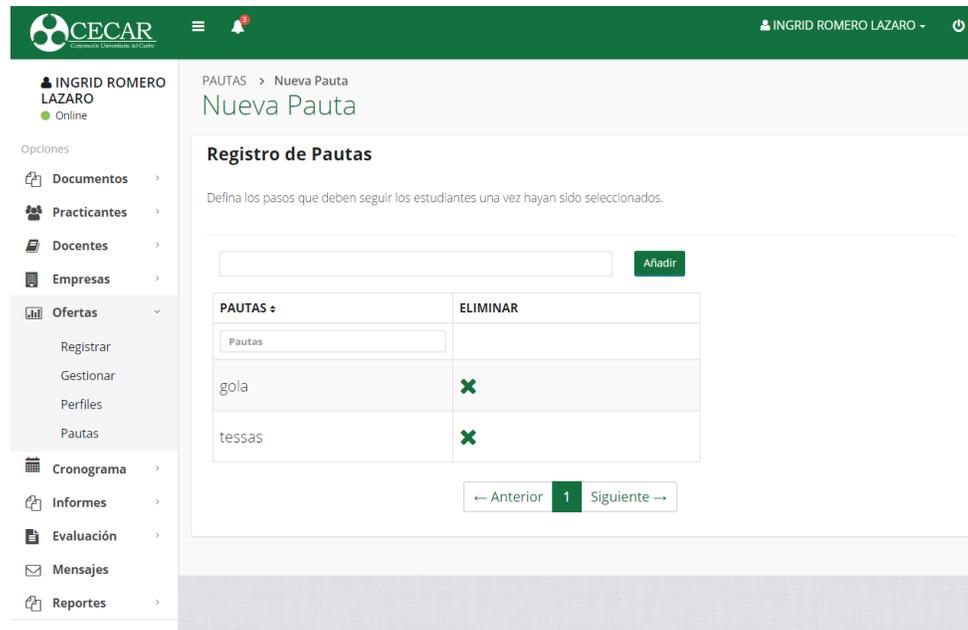
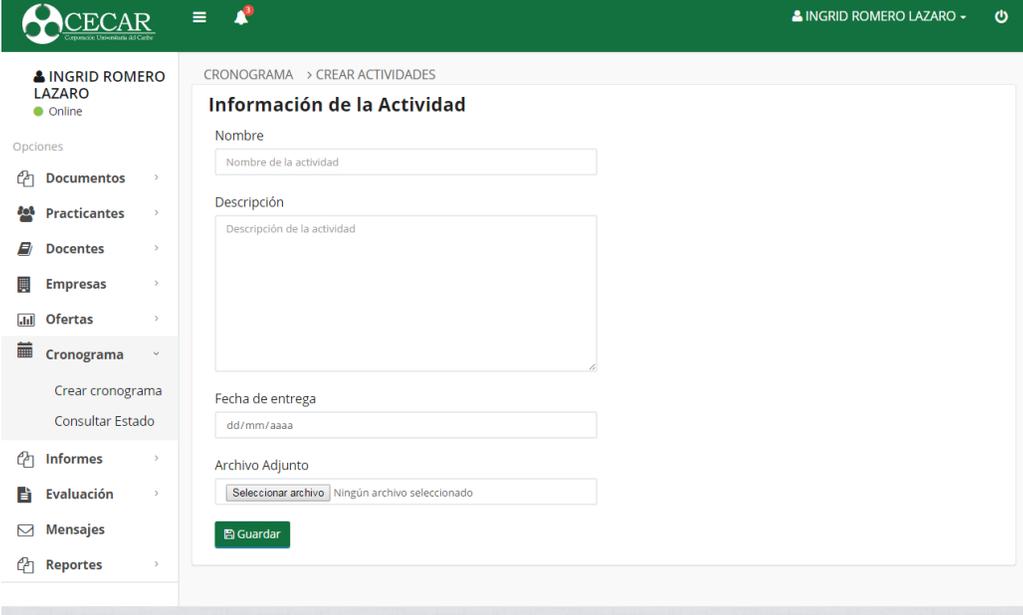


Figura 13. GUI que permite visualizar las pautas registradas.

Fuente: Elaboración propia

7. Cronograma. Para añadir una actividad al cronograma, nos dirigimos al menú **Cronograma** y el submenú **Crear cronograma** (ver figura 14). Luego para verificar que la actividad fue registrada satisfactoriamente, nos dirigimos al submenú **Consultar Estado** y allí aparecerá un listado de todas las actividades registradas, con información detallada de cada una y la opción (ver figura 15).



Información de la Actividad

Nombre
Nombre de la actividad

Descripción
Descripción de la actividad

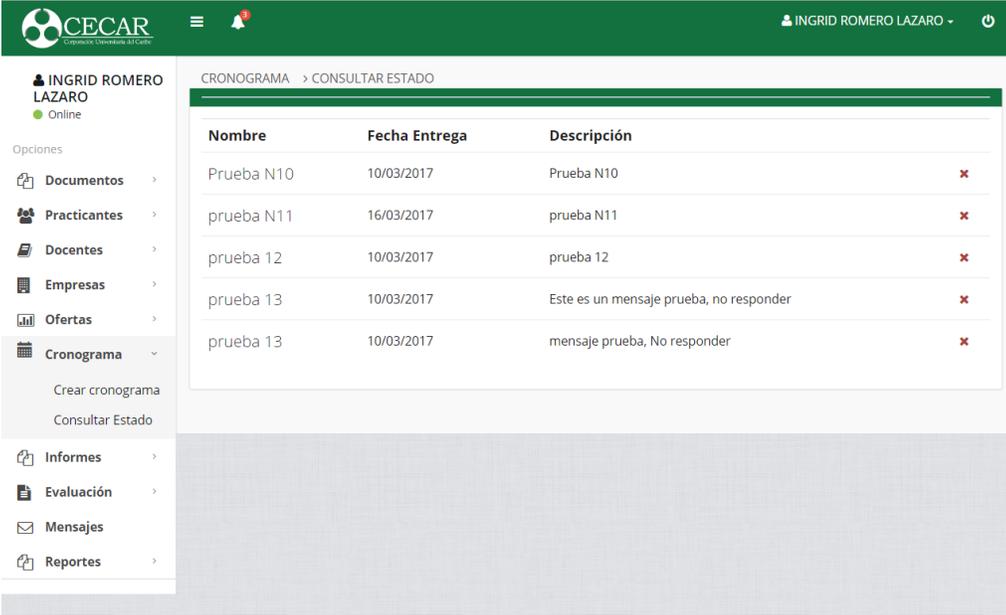
Fecha de entrega
dd/mm/aaaa

Archivo Adjunto
Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Guardar

Figura 14. GUI que permite a los coordinadores registrar una actividad.

Fuente: Elaboración propia

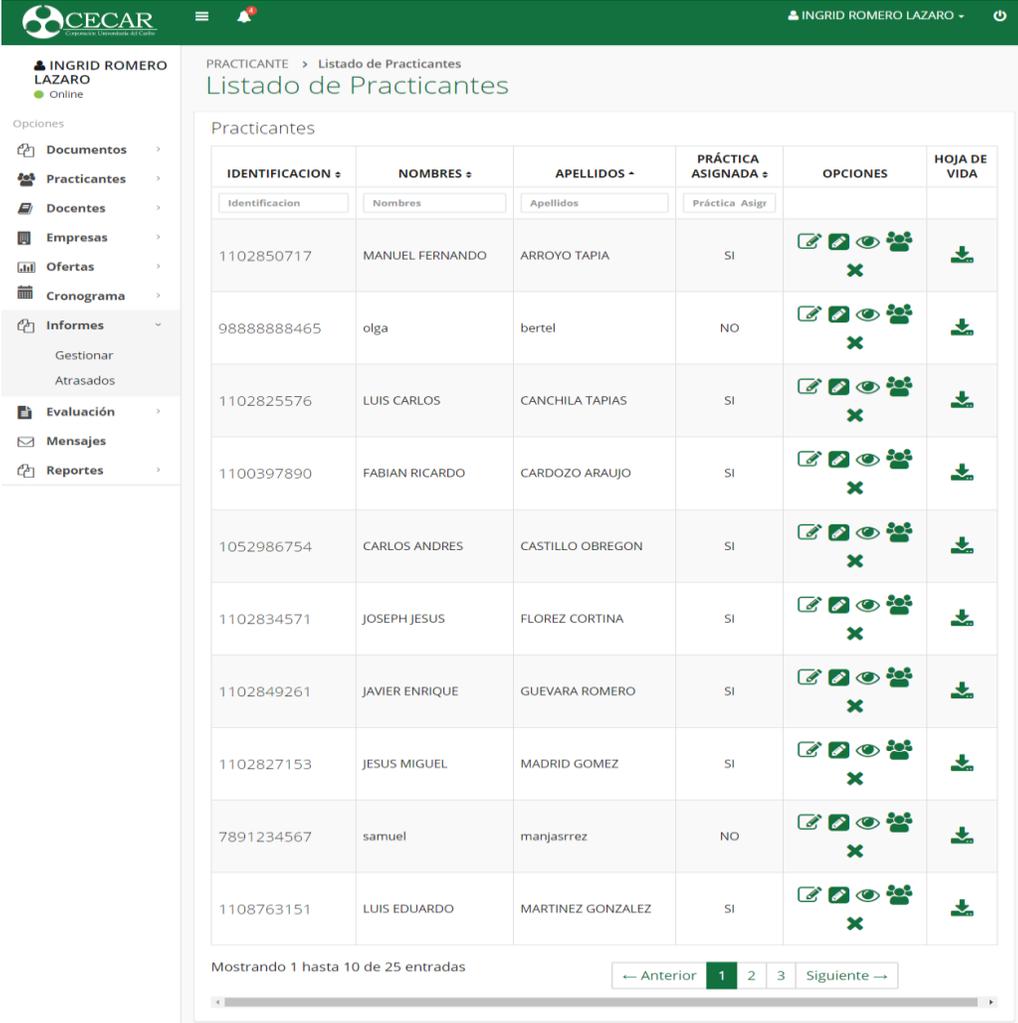


Nombre	Fecha Entrega	Descripción
Prueba N10	10/03/2017	Prueba N10
prueba N11	16/03/2017	prueba N11
prueba 12	10/03/2017	prueba 12
prueba 13	10/03/2017	Este es un mensaje prueba, no responder
prueba 13	10/03/2017	mensaje prueba, No responder

Figura 15. GUI que permite visualizar las actividades registradas.

Fuente: Elaboración propia

8. Gestionar Informes. Para visualizar los informes de los practicantes, nos dirigimos al menú **Informes** y el submenú **Gestionar** (ver figura 16) donde nos muestra la lista de los estudiantes registrados. Seguidamente en la columna **Opciones**, seleccionamos la opción **Ver Informes** (Icono que parece un ojo) (ver figura 17) sobre el estudiante que haya subido el informe con previa aprobación del tutor (ver figura 18).



INGRID ROMERO LAZARO Online

PRACTICANTE > Listado de Practicantes

Listado de Practicantes

Practicantes

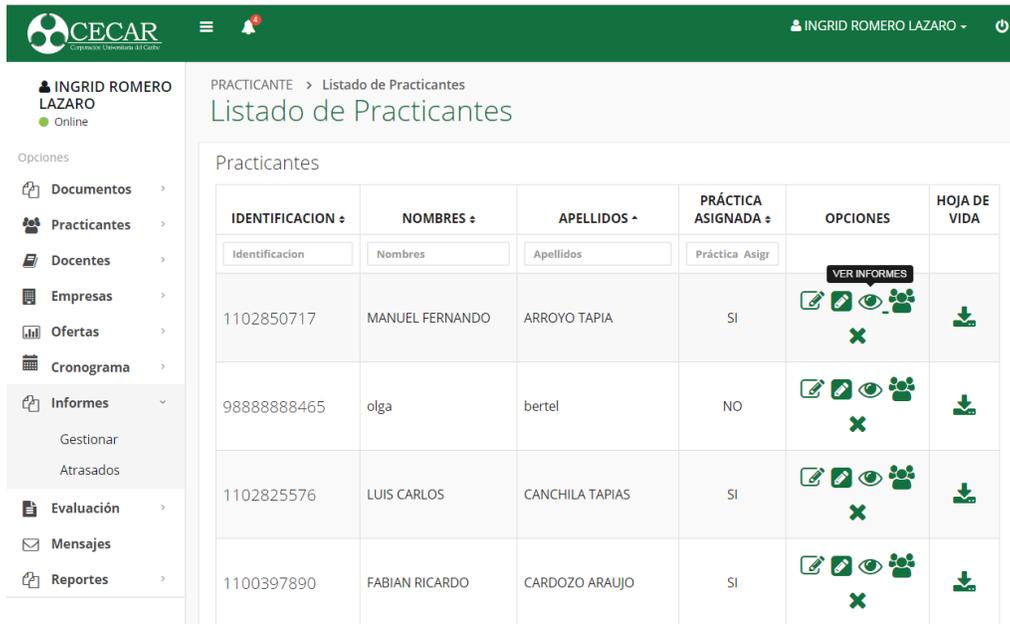
IDENTIFICACION	NOMBRES	APELLIDOS	PRÁCTICA ASIGNADA	OPCIONES	HOJA DE VIDA
Identificación	Nombres	Apellidos	Práctica Asigr		
1102850717	MANUEL FERNANDO	ARROYO TAPIA	SI		
9888888465	olga	bertel	NO		
1102825576	LUIS CARLOS	CANCHILA TAPIAS	SI		
1100397890	FABIAN RICARDO	CARDOZO ARAUJO	SI		
1052986754	CARLOS ANDRES	CASTILLO OBREGON	SI		
1102834571	JOSEPH JESUS	FLOREZ CORTINA	SI		
1102849261	JAVIER ENRIQUE	GUEVARA ROMERO	SI		
1102827153	JESUS MIGUEL	MADRID GOMEZ	SI		
7891234567	samuel	manjasrrez	NO		
1108763151	LUIS EDUARDO	MARTINEZ GONZALEZ	SI		

Mostrando 1 hasta 10 de 25 entradas

← Anterior 1 2 3 Siguiente →

Figura 16. GUI que permite visualizar los estudiantes registrados.

Fuente: Elaboración propia



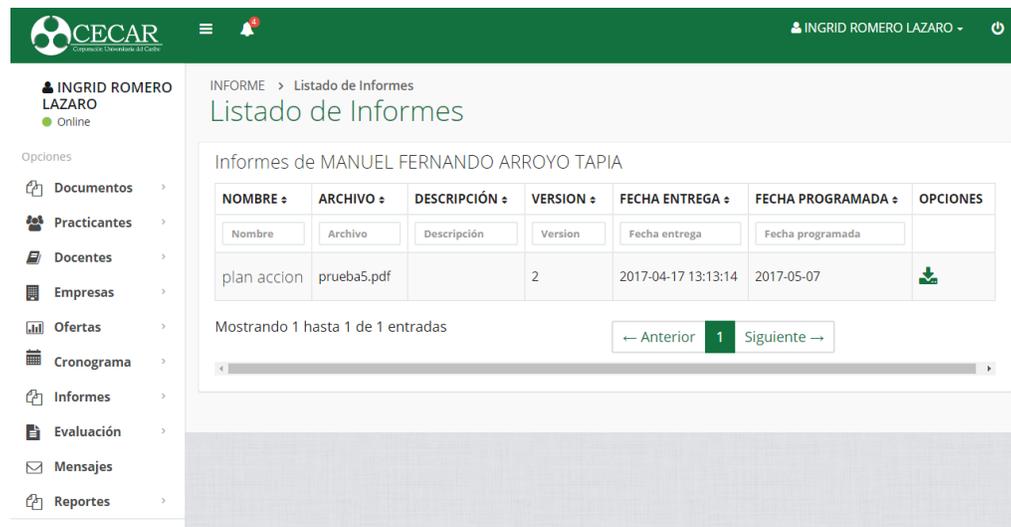
PRACTICANTE > Listado de Practicantes
Listado de Practicantes

Practicantes

IDENTIFICACION	NOMBRES	APELLIDOS	PRÁCTICA ASIGNADA	OPCIONES	HOJA DE VIDA
1102850717	MANUEL FERNANDO	ARROYO TAPIA	SI	VER INFORMES ✕	↓
9888888465	olga	bertel	NO	✕	↓
1102825576	LUIS CARLOS	CANCHILA TAPIAS	SI	✕	↓
1100397890	FABIAN RICARDO	CARDOZO ARAUJO	SI	✕	↓

Figura 17. GUI para visualizar los informes subidos por el estudiante.

Fuente: Elaboración propia



INFORME > Listado de Informes
Listado de Informes

Informes de MANUEL FERNANDO ARROYO TAPIA

NOMBRE	ARCHIVO	DESCRIPCIÓN	VERSION	FECHA ENTREGA	FECHA PROGRAMADA	OPCIONES
plan accion	prueba5.pdf		2	2017-04-17 13:13:14	2017-05-07	↓

Mostrando 1 hasta 1 de 1 entradas

← Anterior 1 Siguiente →

Figura 18. GUI que permite visualizar el informe de un estudiante con información detallada.

Fuente: Elaboración propia

8.1. Informes Atrasados. *Para ver la lista de estudiantes que tengan informes atrasados, es decir, estudiantes que no hayan subido los informes de acuerdo a la fecha de entrega establecida, nos dirigimos al submenú **Atrasados** (ver figura 19).*

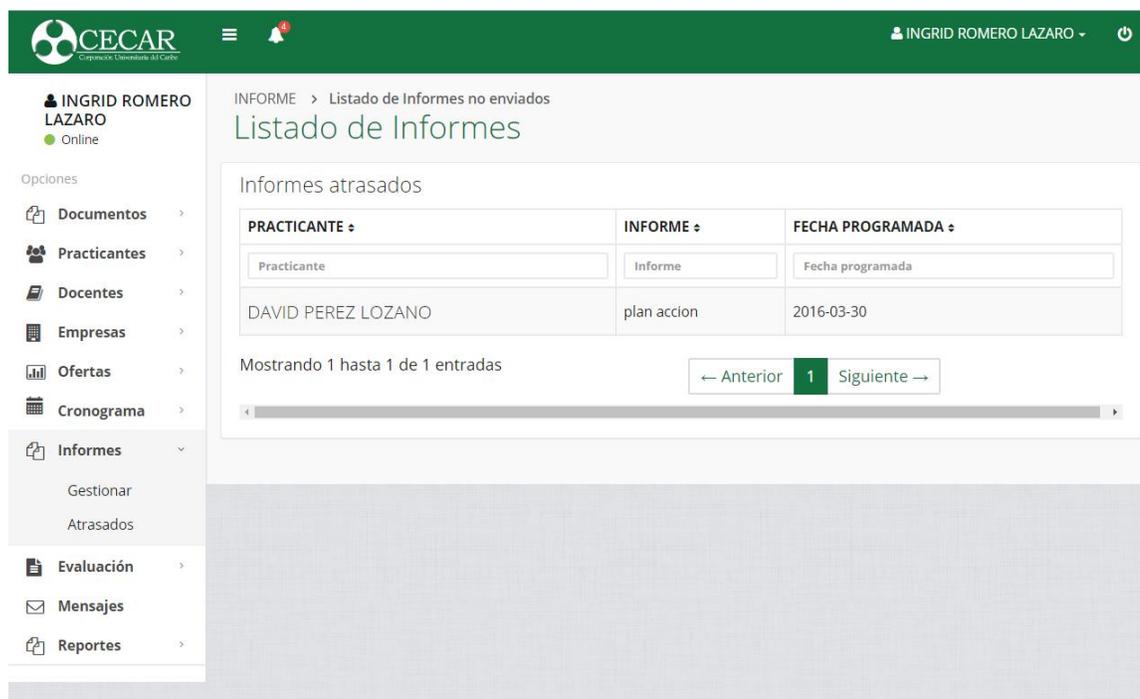


Figura 19. GUI que permite visualizar a los estudiantes con informes atrasados.

Fuente: Elaboración propia

9. Evaluar prácticas. *Para evaluar las prácticas de los estudiantes, nos dirigimos al menú **Evaluación** y el submenú **Evaluar** donde nos muestra el listado de los estudiantes registrados. En la columna **Opciones**, seleccionamos la opción **Evaluar Practicas** sobre el estudiante al cual queremos evaluar (ver figura 20). Una vez seleccionada esa opción, podemos ver los diferentes ítems a tener en cuenta para el documento final y la sustentación (ver figura 21).*

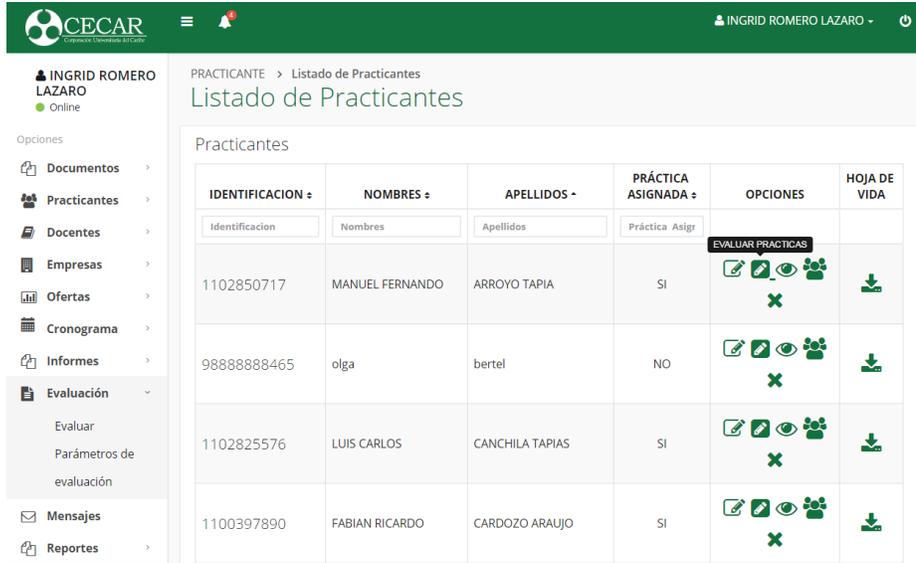


Figura 20. GUI que muestra la opción para evaluar las practicas al estudiante.
Fuente: Elaboración propia

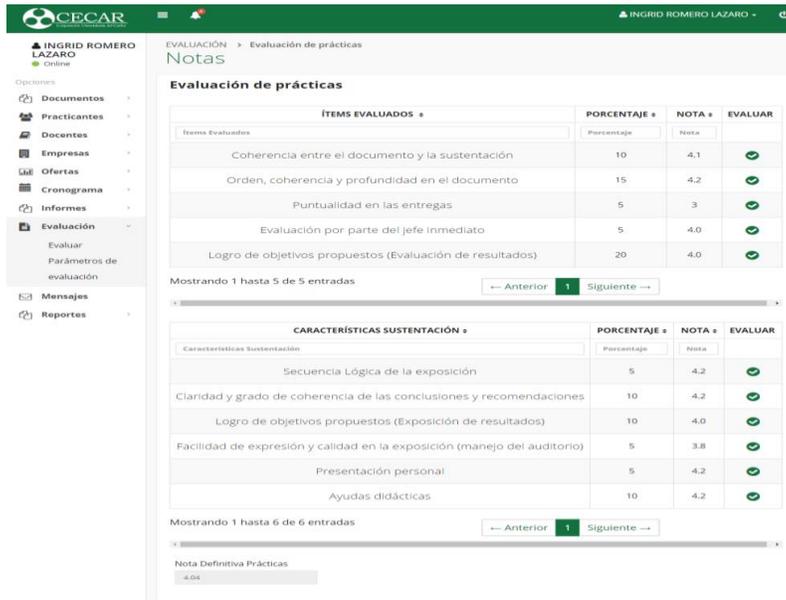
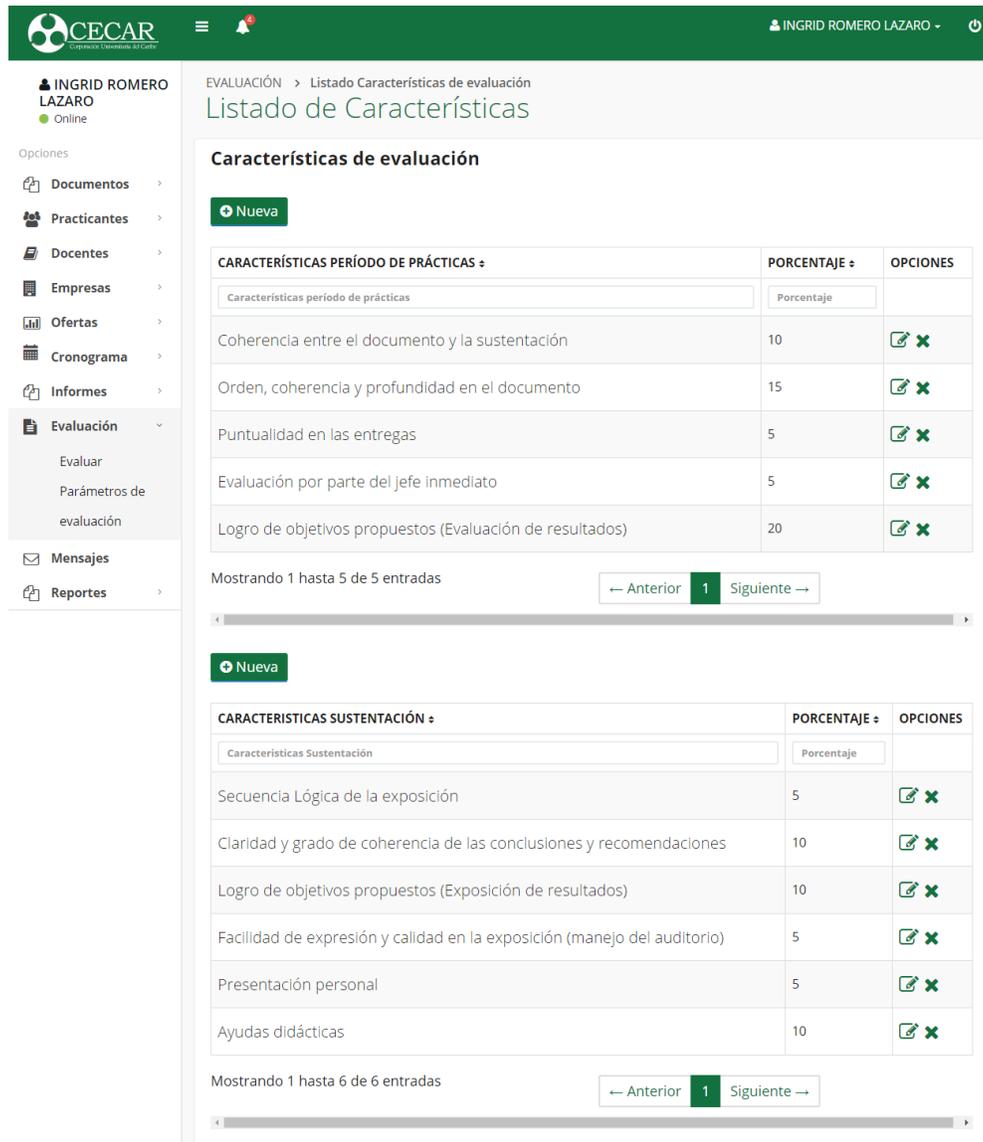


Figura 21. GUI para evaluar las practicas al estudiante.
Fuente: Elaboración propia

9.1. Configurar parámetros de evaluación de prácticas. Para configurar los parámetros de evaluación de prácticas, nos dirigimos al submenú *Parámetros de evaluación* (ver figura 22).



Características de evaluación

CARACTERÍSTICAS PERÍODO DE PRÁCTICAS	PORCENTAJE	OPCIONES
Coherencia entre el documento y la sustentación	10	
Orden, coherencia y profundidad en el documento	15	
Puntualidad en las entregas	5	
Evaluación por parte del jefe inmediato	5	
Logro de objetivos propuestos (Evaluación de resultados)	20	

Mostrando 1 hasta 5 de 5 entradas

← Anterior 1 Siguiente →

Características sustentación

CARACTERÍSTICAS SUSTENTACIÓN	PORCENTAJE	OPCIONES
Secuencia Lógica de la exposición	5	
Claridad y grado de coherencia de las conclusiones y recomendaciones	10	
Logro de objetivos propuestos (Exposición de resultados)	10	
Facilidad de expresión y calidad en la exposición (manejo del auditorio)	5	
Presentación personal	5	
Ayudas didácticas	10	

Mostrando 1 hasta 6 de 6 entradas

← Anterior 1 Siguiente →

Figura 22. GUI para configurar los parámetros de evaluación de prácticas

Fuente: Elaboración propia

10. Mensaje. Para enviar un mensaje o ver los mensajes que te han enviado, nos dirigimos al menú **Mensaje** y aparecerán los mensajes que te han enviado (ver figura 23), del mismo modo podemos seleccionar la opción redactar y enviar un mensaje a quien desees (ver figura 24).

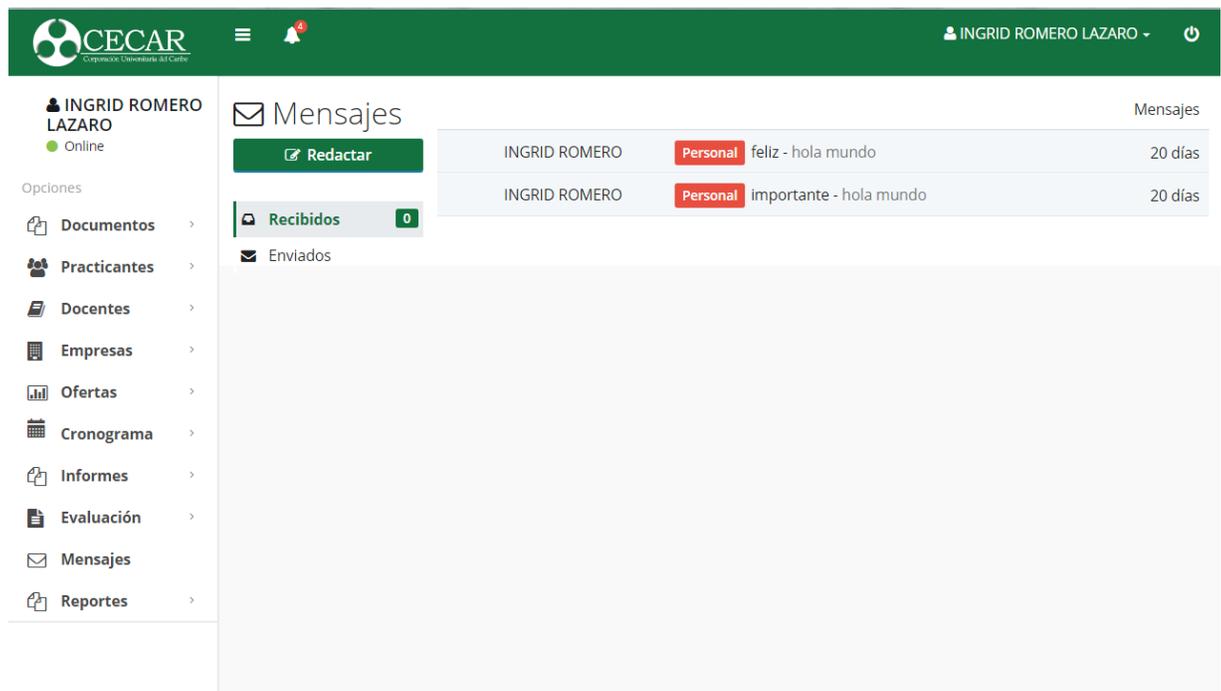


Figura 23. GUI que visualiza los mensajes recibidos.

Fuente: Elaboración propia

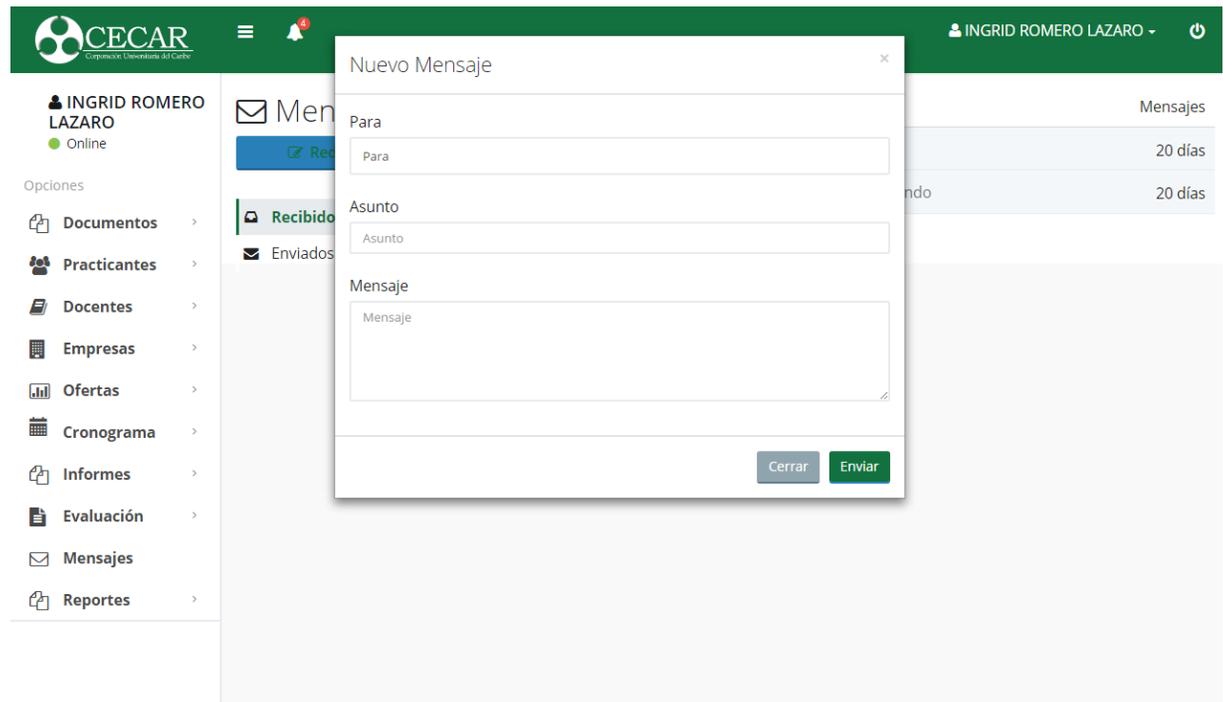


Figura 24. GUI que permite redactar mensajes a otros usuarios.

Fuente: Elaboración propia

11. Reportes. Para visualizar el porcentaje de estudiantes que ya tienen asignadas sus prácticas nos dirigimos al menú **Reportes** y al submenú **Estudiantes con prácticas** (ver figura 25). Así mismo, para visualizar el porcentaje de practicantes según el tipo de empresa en que laboran (pública o privada) nos dirigimos al submenú **Empresas por tipo** (ver figura 26). A su vez, para visualizar el porcentaje de practicantes según el sector económico de la empresa en que laboran nos dirigimos al submenú **Empresas por sector** (ver figura 27).

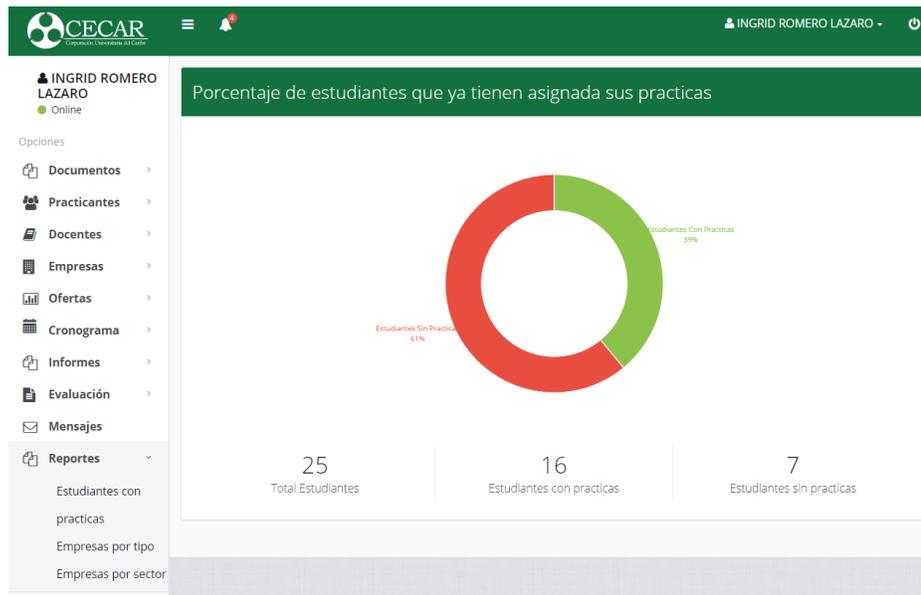


Figura 25. GUI que muestra porcentaje de estudiantes que ya tienen asignadas sus prácticas.

Fuente: Elaboración propia

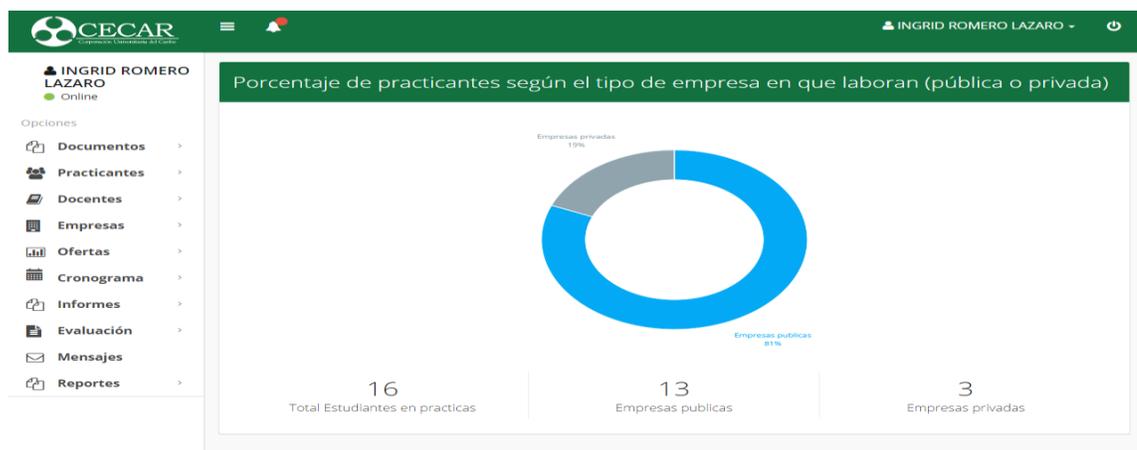


Figura 26. GUI que muestra porcentaje de practicantes según el tipo de empresa en que laboran (pública o privada).

Fuente: Elaboración propia

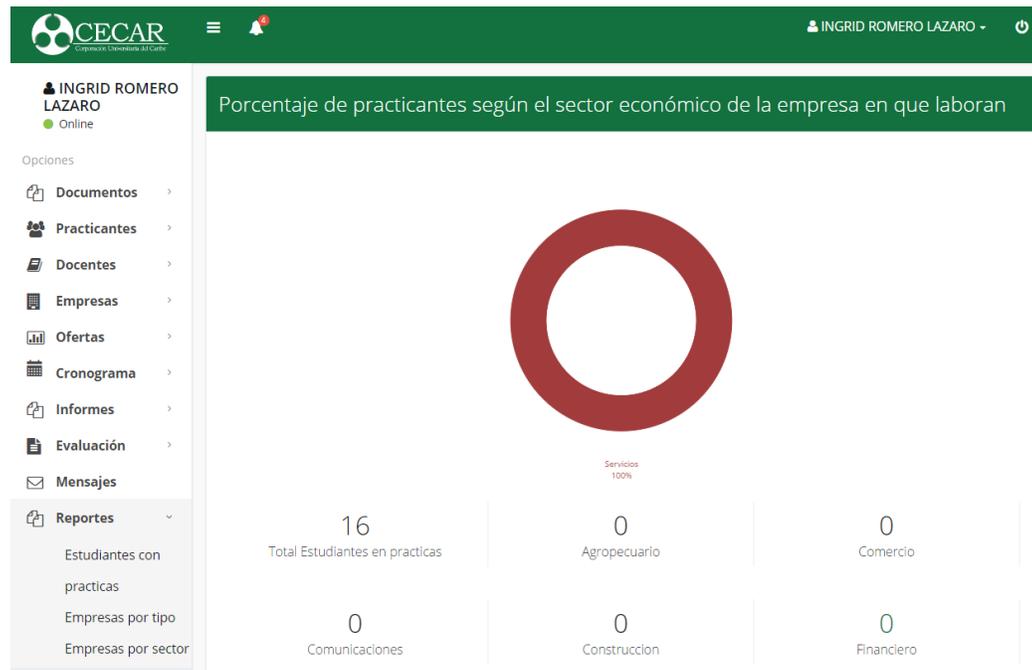


Figura 27. GUI que muestra porcentaje de practicantes según el sector económico de la empresa en que laboran.

Fuente: Elaboración propia

Encuesta Coordinadores Luego de Usar La Aplicación Web (Prueba de Aceptación)

1. ¿Cómo considera la facilidad del uso de la herramienta?
 - a) muy fácil
 - b) Fácil
 - c) no es ni fácil, ni difícil
 - d) difícil
 - e) muy difícil
2. ¿Cómo califica la agilización del proceso de las prácticas luego de usar la herramienta?
 - a) muy buena
 - b) Buena

- c) ni buena, ni mala
- d) Mala
- e) muy mala

3. ¿Cómo considera la funcionalidad del sistema?

- a) muy buena
- b) Buena
- c) ni buena, ni mala
- d) Mala
- e) muy mala

4. ¿Considera que el sistema tiene todo lo necesario para la gestión de las prácticas profesionales?

- a) muy bueno
- b) Bueno
- c) ni bueno, ni malo
- d) Malo
- e) muy malo

5. ¿Cree usted que el sistema presentado será necesario para los estudiantes?

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Lo suficiente
- d) En Desacuerdo
- e) Totalmente en desacuerdo

6. ¿Considera que necesitaría más capacitación para el uso del sistema?

a) Si

b) No

7. ¿El software presento algún fallo?

a) Sí. ¿Cuál?

b) No

8. ¿Tiene alguna sugerencia acerca del sistema?

a) Sí. ¿Cuál?

b) No

Anexo E. Capacitación y Pruebas de Los Docentes (Tutores)

Taller de capacitación y prueba del sistema de información para apoyo a las prácticas profesionales

El siguiente taller tiene como objeto realizar las pruebas para verificar el correcto funcionamiento del sistema así como proporcionar una capacitación en el uso de las principales funcionalidades que ofrece el sistema de información web como apoyo a los procesos de práctica profesional para los estudiantes de los programas de Ingeniería de Sistemas e Industrial que se encuentran cursando actualmente la asignatura práctica profesional.

1. **Entrar a la página y acceder al sistema.** *Accedemos al siguiente enlace <http://virtual2.cecar.edu.co/practicasingistemas/sipe/> el cual nos lleva a la página principal de usuario, donde cada docente accederá con su número de identificación tanto en el campo usuario como el de contraseña.(ver figura 1)*

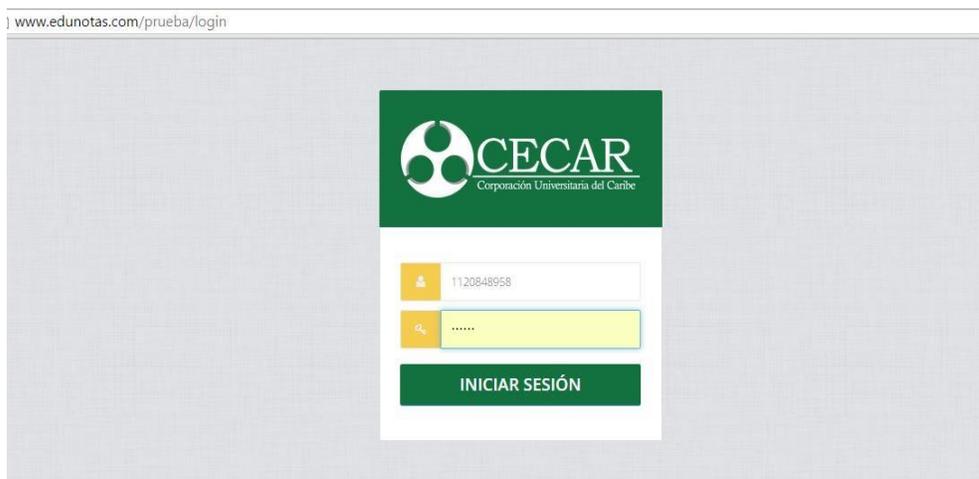


Figura 1. GUI que permite acceder como usuario al sistema.

Fuente: Elaboración propia

2. **Listar documentos.** Para visualizar y descargar un documento nos dirigimos a la barra menú y damos clic en la opción **Documentos**, posteriormente aparece una lista de documentos publicados por los coordinadores de prácticas con la información respectiva de cada uno y al lado derecho está la opción **Descargar** (Ver figura 2).



Figura 2. GUI que permite visualizar y descargar los documentos publicados.

Fuente: Elaboración propia

3. **Listar y administrar practicante.** En la barra menú se encuentra la opción **Practicantes**, aquí podrás ver la lista de los estudiantes previamente asignados por el coordinador, así como su hoja de vida e informes (Ver figura 3).



Figura3. GUI que permite a los tutores listar practicantes, ver informes y currículo.

Fuente: Elaboración propia

4. **Listar y administrar informes.** *Seleccionamos el menú practicaste y en la opción ver informe se listarán los informes pertenecientes al estudiante, en el cual podrás descargar el informe, realizar correcciones y subirlas o marcar como informe final (se mostrará instantáneamente al coordinador una vez sea seleccionado como informe final) (Ver figura 4).*



Figura 4. GUI que permite a los tutores descargar informes, subir correcciones y marcar un informe como versión final.

Fuente: Elaboración propia

5. **Revisar el listado de empresas con las que presenta convenio CECAR.** *En la barra de menú se encuentra la opción **Empresas** donde se visualiza la información de cada empresa con la que tiene convenio la corporación (Ver figura 5).*



EMPRESA > Listado de Empresas

Listado de Empresas

Empresas

RUT/NIT	RAZÓN SOCIAL	TELÉFONO	DIRECCIÓN	CONVENIO
677685	CARSUCRE	2742312		Vigente
344321	Cecar	2817898	Troncal De Occidente	Vigente
777333	Fundimur	27456789		Sin Convenio
566556	Clinica Santa Maria	27567899	La Ford	Vigente
987624587	Vanesoft	1234567890		Vigente

Mostrando 1 hasta 5 de 5 entradas

← Anterior 1 Siguiente →

Figura 5. GUI que permite visualizar el listado de empresas con las que existe convenio.

Fuente: Elaboración propia

6. **listar las ofertas publicadas por las empresas interesadas en trabajar con practicantes.** Para esto nos dirigimos a la opción **Ofertas** que se encuentra en la barra de menú y allí encontraremos un listado de ofertas publicadas (Ver figura 6).



OFERTA > Listado de Ofertas

Listado de Ofertas

Ofertas

FECHA	EMPRESA	PERFIL	DESCRIPCIÓN	PRACTICANTES SOLICITADOS	DISPONIBILIDAD
2017-02-20	cecar	Auditor	aditor de sistemas	1	Disponible
2016-01-07	Clinica Santa Maria	Administrador de servicios informáticos	Asesorar sobre nueva tecnología empresarial	0	Disponible
2015-11-17	CARSUCRE	Desarrollo de proyectos	Asistente técnico en el desarrollo de un proyecto	3	No disponible

Figura 6. GUI que visualiza el listado de ofertas realizadas por las empresas.

Fuente: Elaboración propia

7. **Enviar mensaje.** Se selecciona en el menú la opción **Mensaje** y aparecerán los mensajes que te han enviado, del mismo modo podemos seleccionar la opción **redactar** y enviar un mensaje a quien desees (ver figura 7).

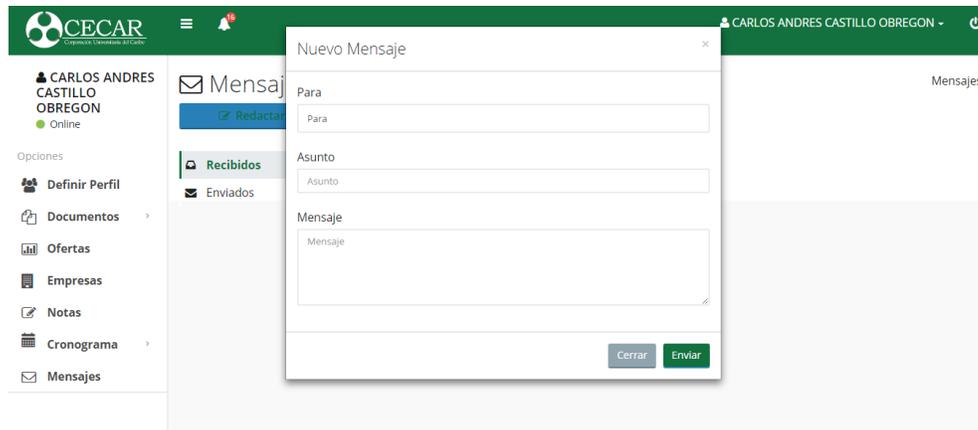


Figura 7. GUI que visualiza los mensajes y que permite redactar mensajes a otros usuarios.

Fuente: Elaboración propia

Encuesta Docentes Luego de Usar La Aplicación Web (Prueba de Aceptación)

1. ¿Cómo se siente con la herramienta presentada para la gestión de las prácticas?
 - a) muy satisfecho
 - b) Insatisfecho
 - c) ni satisfecho, ni insatisfecho
 - d) insatisfecho
 - e) muy insatisfecho
2. ¿Cómo considera la facilidad del uso de la herramienta?

- a) muy fácil
- f) Fácil
- g) no es ni fácil, ni difícil
- h) difícil
- i) muy difícil

3. ¿Cómo califica la agilización del proceso de las prácticas luego de usar la herramienta?

- f) muy buena
- g) Buena
- h) ni buena, ni mala
- i) Mala
- j) muy mala

4. ¿Cómo considera la funcionalidad del sistema?

- f) muy buena
- g) Buena
- h) ni buena, ni mala
- i) Mala
- j) muy mala

5. ¿Considera que el sistema tiene todo lo necesario para la gestión de las prácticas profesionales?

- f) muy bueno
- g) Bueno
- h) ni bueno, ni malo

i) Malo

j) muy malo

6. ¿Cree usted que el sistema presentado será necesario para los estudiantes?

f) Totalmente de acuerdo

g) De acuerdo

h) Lo suficiente

i) En Desacuerdo

j) Totalmente en desacuerdo

7. ¿Considera que necesitaría más capacitación para el uso del sistema?

c) Si

d) No

8. ¿Recomendaría a sus compañeros de semestres anteriores el uso del sistema para la gestión de las prácticas?

c) Si

d) No

9. ¿Tiene alguna sugerencia acerca del sistema?

c) Sí. ¿Cuál?

d) No

10. ¿El software presento algún fallo?

a) Si

b) No

En caso de marcar si, ¿cuáles fallos presento?

Anexo F. Actas de reuniones con los estudiantes, coordinadores de prácticas, coordinador de la facultad y docentes. (Ver tabla 12).

Tabla 12

Acta N° 001, reunión con coordinador de prácticas profesionales

ACTA DE REUNIÓN					
Comité o Grupo: coordinadora Practica profesional Ing sistemas			Acta No 001		
Citada por: Osvaldo Angelone Salgado, Yeinis Paola Campo Osorio.			Fecha: 29/09/2016		
Hora. inicio: 02:00 pm Fin: 03:00 pm			Lugar: Sala Profesoras Casa N° 4		
ASISTENTES					
o.	Nombre	Facultad	Teléfono	Correo	Firma
1					
2					
3					
PUNTOS DE DISCUSION					
1	Verificación de las actividades llevadas a cabo en el proceso de prácticas profesionales en la facultad de ciencias básicas ingeniería y arquitectura.				
2	Definición y mejora de los nuevos y antiguos requerimientos del sistema de información.				
DESARROLLO DE LA REUNIÓN					

- La estudiante de ingeniería de sistemas Yeinis Campo expone la metodología y los puntos a tratar durante la ejecución de la reunión.
- La estudiante Yeinis Campo Explica detalladamente cada una de las actividades llevadas a cabo en los procesos de prácticas profesionales de la facultad de ciencias básicas ingeniería y arquitectura.
- La coordinadora de prácticas profesionales Ingrid Romero interviene al encontrar cambios en las dentro de los procesos de las prácticas profesionales de la facultad de ciencias básicas ingeniería y arquitectura
 - La coordinadora de prácticas profesionales Ingrid Romero define los requerimientos faltantes en el sistema de información de prácticas profesionales de la facultad de ciencias básicas ingeniería y arquitectura.

Observaciones.

CONCLUSIONES

No	Tarea	Responsable	Período de cumplimiento	Observaciones
1	Mirar el funcionamiento el software de prácticas profesionales.	Yeinis Campo	1 semanas	
2	Plantear historias de usuario	Yeinis Campo, Osvaldo Angelone	1 semana	
3	Desarrollar los nuevos requerimientos propuestos	Yeinis Campo, Osvaldo Angelone	2 meses	
4	Realizar las pruebas Correspondientes para verificar el correcto funcionamiento de los nuevos requerimientos	Yeinis Campo, Osvaldo Angelone	1 semana	

Tabla 13

Acta N° 002, reunión con coordinador de la facultad de ingeniería de sistemas

ACTA DE REUNIÓN					
Comité o Grupo: Coordinador de la Facultad Ciencias Básicas Ingeniería y Arquitectura			Acta No 002		
Citada por: Osvaldo Angelone Salgado, Yeinis Paola Campo Osorio.			Fecha: 10/07/2016		
Hora. inicio: 03:00 pm Fin: 04:00 pm			Lugar: Sala de sistema A		
ASISTENTES					
No.	Nombre	Facultad	Teléfono	Correo	Firma
1					
2					
3					
4					
5					

PUNTOS DE DISCUSION	
1	Hablar acerca de las diferentes tecnologías de la información con que cuentan la facultad de ciencias básicas ingeniería y arquitectura
DESARROLLO DE LA REUNIÓN	

<ul style="list-style-type: none"> • La estudiante de ingeniería de sistemas Yeinis Campo expone la metodología y los puntos a tratar durante la ejecución de la reunión. • El estudiante Osvaldo Angelone expone las diferentes versiones en las que se desarrolló el sistema de información. • El docente Jhon Mendez define las tecnologías más recomendadas a partir del software, así como también la propuesta de realizar la solicitud de un hosting a la dependencia de sistemas de la corporación universitaria del caribe CECAR. 				
Observaciones.				
CONCLUSIONES				
No	Tarea	Responsable	Período de cumplimiento	Observaciones
1	Realizar la solicitud a la dependencia de sistemas	Jhon Mendez	1 semanas	Solicitar hosting con versiones similares a las tecnologías de la información usadas al desarrollar el software.

Tabla 14

Acta N° 003, reunión con docente

ACTA DE REUNIÓN	
Comité o Grupo: Docente Jhon Mendez	Acta No 003
Citada por: Osvaldo Angelone Salgado	Fecha: 13/03/2017
Hora. inicio: 03:00 pm Fin: 03:30 pm	Lugar: Virtual
ASISTENTES	

No.	Nombre	Facultad	Teléfono	Correo	Firma
1					
2					
PUNTOS DE DISCUSION					
1	Despliegue del sistema de información				
DESARROLLO DE LA REUNIÓN					
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante Osvaldo Angelone importó la base de datos así como los archivos php al servidor FTP El docente Jhon Méndez Verificó, una vez desplegado el software su correcto funcionamiento. 					
Observaciones.					

Tabla 15

Acta N° 004, reunión con docente.

ACTA DE REUNIÓN					
Comité o Grupo: Docente Jhon Mendez			Acta No 004		
Citada por: Osvaldo Angelone Salgado, Yeinis Paola Campo Osorio.			Fecha: 17/03/2017		
Hora. inicio: 09:00 am Fin: 11:00 am			Lugar: Virtual		
ASISTENTES					
No.	Nombre	Facultad	Teléfono	Correo	Firma
1					
2					
PUNTOS DE DISCUSION					
1	Prueba a nivel de desarrollo del software				

DESARROLLO DE LA REUNIÓN				
<ul style="list-style-type: none"> Realización de las pruebas de Login para verificar que los diferentes usuarios tengan acceso a las funciones del software Verificar el orden, diseño y funcionamiento de los menús, label y placeholder y tablas. 				
Observaciones.				
CONCLUSIONES				
No	Tarea	Responsable	Período de cumplimiento	Observaciones
1	Realizar correcciones del diseño en el software	Yeinis Campo	1 semanas	

Tabla 16

Acta N° 005, reunión con docente.

ACTA DE REUNIÓN					
Comité o Grupo: Docente Jhon Mendez			Acta No 005		
Citada por: Osvaldo Angelone Salgado, Yeinis Paola Campo Osorio.			Fecha: 27/03/2017		
Hora. inicio: 04:00 pm Fin: 05:30 pm			Lugar: Virtual		
ASISTENTES					
No.	Nombre	Facultad	Teléfono	Correo	Firma
1					
2					
PUNTOS DE DISCUSION					
1	Prueba a nivel de desarrollo del software				

Tabla 17

Acta N° 006, reunión con docente

ACTA DE REUNIÓN					
Comité o Grupo: Docente Jhon Mendez			Acta No 006		
Citada por: Osvaldo Angelone Salgado, Yeinis Paola Campo Osorio.			Fecha: 28/03/2017		
Hora. inicio: 03:30 pm Fin: 04:30 pm			Lugar: Virtual		
ASISTENTES					
No.	Nombre	Facultad	Teléfono	Correo	Firma
1					
2					
PUNTOS DE DISCUSION					
1	Prueba a nivel de desarrollo del software				
DESARROLLO DE LA REUNIÓN					
<ul style="list-style-type: none"> Realizar pruebas a nivel de diseño y funcionamiento del software. 					
Observaciones.					
CONCLUSIONES					
No	Tarea	Responsable	Período de cumplimiento	Observaciones	
1	Realizar correcciones del diseño y funcionamiento del software	Yeinis Campo	1 semanas		

Tabla 18

Acta N° 007, reunión con docente

ACTA DE REUNIÓN					
Comité o Grupo: estudiantes de prácticas profesionales			Acta No 007		
Citada por: Osvaldo Angelone Salgado, Yeinis Paola Campo Osorio.			Fecha: 19/04/2017		
Hora. inicio: 08:00 am Fin: 09:00 am			Lugar: Sala A		
ASISTENTES					
No.	Nombre	Facultad	Teléfono	Correo	Firma
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

15				
PUNTOS DE DISCUSION				
1	Taller de capacitación del sistema de información para apoyo a las prácticas profesionales			
2	pruebas de aceptación del sistema de información para apoyo a las prácticas profesionales			
DESARROLLO DE LA REUNIÓN				
<ul style="list-style-type: none"> • La estudiante de ingeniería de sistemas Yeinis Campo expone la metodología y los puntos a tratar durante la ejecución de la reunión. • Los estudiantes acceden al sistema de información y desarrollan el taller de capacitación y prueba del sistema de información. <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes resuelven dudas e inquietudes. 				
Observaciones.				
CONCLUSIONES				
No	Tarea	Responsable	Período de cumplimiento	Observaciones
1				

Tabla 19

Acta N° 008, reunión con coordinador de prácticas profesionales

ACTA DE REUNIÓN	
Comité o Grupo: Coordinador Practica profesional Ing. sistemas	Acta No 008

Citada por: Osvaldo Angelone Salgado, Yeinis Paola Campo Osorio.				Fecha: 16/05/2017	
Hora. Inicio: 05:00 pm Fin: 06:00 pm				Lugar: Sala Profesores Casa N° 4	
ASISTENTES					
No.	Nombre	Facultad	Teléfono	Correo	Firma
1					
2					
3					
PUNTOS DE DISCUSION					
1	Capacitación y prueba del sistema de información para apoyo a las prácticas profesionales.				
DESARROLLO DE LA REUNIÓN					
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante de ingeniería de sistemas Osvaldo Angelone expone la metodología y los puntos a tratar durante la ejecución de la reunión. El coordinador de prácticas profesionales Flavio Arrieta realiza el taller de capacitación y pruebas de aceptación verificando las funcionalidades del sistema de información web como apoyo a los procesos de práctica profesional. 					
Observaciones.					

Anexo G. Desarrollo Historias de Usuarios

A continuación se presenta un fragmento del código empleado para el desarrollo de las historias de usuarios.

Historia de Usuario #1:

```
<?php if ( ! defined('BASEPATH')) exit('No direct script access allowed');

/**
 *
 * @Nombre: ./controllers/perfil.php
 *
 * @Descripcion: Controlador que se encarga de gestionar los perfiles profesionales de los
programas.
 *
 * @Version: 1.0
 *
 * @Fecha de creacion: 2015-05-12
 * @Fecha de la ultima modificación: 2016-10-04
 *
 * @Autor: Vanessa Molina
 *
 * @Copyright: CECAR
 */

class Perfil extends CI_Controller
{

    private $session_id;
    private $tipo;
    private $programa;

//Constructor del controlador Perfil
    function __construct()
```

```
{
    parent::__construct ();
    $this->session_id = $this->session->userdata('usuario');
    $this->tipo = $this->session->userdata('tipo');
    $this->programa = $this->session->userdata('programa');
}
```

//Función que permite a un coordinador registrar una nueva habilidad

```
public function nuevaHabilidad() {

    if (!empty($this->session_id)){

        if($this->tipo == 2){

            if ($this->input->post ()){
                $nueva_habilidad = array
                (
                    'programa'=>$this->programa,
                    'habilidad'=>$this->input->post('habilidad', true),
                    'codigo_perfil'=>$this->input->post('codigo_perfil', true)
                );
                $guardar=$this->codegen_model->add('habilidades', $nueva_habilidad);

                if ($guardar){
                    $this->session->set_flashdata('ControllerMessage','Habilidad registrada
exitosamente');
                    redirect ( base_url () . 'perfil/nuevo' );
                }
            }
        }
    }
}
```

```
        else{
            redirect('index');
        }
    }
    else{
        redirect(base_url().'login', 301);
    }
}
```

Historia de Usuario #2:

```
<?php if ( ! defined('BASEPATH')) exit('No direct script access allowed');
```

```
/**
 *
 * @Nombre: ./controllers/cronograma.php
 *
 * @Descripcion: Controlador que se encarga de gestionar los cronogramas de actividades.
 * @Version: 1.0
 *
 * @Fecha de creacion: 2017-01-06
 * @Fecha de la ultima modificación:
 *
 * @Autor: Yeinis Campo
 *
 * @Copyright: CECAR
 */
class cronograma extends CI_Controller
{
```

```

private $tipo;

//Constructor del controlador Perfil
function __construct()
{
    parent::__construct ();
    $this->session_id = $this->session->userdata('usuario');
    $this->tipo = $this->session->userdata('tipo');
    $this->programa = $this->session->userdata('programa');
}

public function crear_cronograma()
{

    if($this->tipo == 2){

        if ($this->input->post()){
            $nuevo_cronograma = array
            (
                //'programa'=>$this->programa,
                'nombre'=>$this->input->post('nombreActividad', true),
                'descripcion'=>$this->input->post('descripcionActividad',
true),
                'fecha_entrega'=>$this->input->post('fechaEntrega', true),
                'programa'=>$this->programa
            );

            if($nuevo_cronograma['nombre'] != "" &&
$nuevo_cronograma['descripcion'] != ""){

```

```
    }

    $guardar=$this->codegen_model->add('cr_cronograma', $nuevo_cronograma);
    $id_cronograma_generado = $this->db->insert_id();

    if ($guardar){

        //guardamos el adjunto
        $path = $_FILES['adjunto']['name'];
        $ext = pathinfo($path, PATHINFO_EXTENSION);

        $nuevo_adjunto = array
        (
            'cronograma'=> $id_cronograma_generado,
            'nombre_archivo'=> explode('.', $path)[0],
            'extension'=> $ext,
        );

        $guardara=$this->codegen_model->add('cr_adjuntos', $nuevo_adjunto);
        $id_adjunto_generado = $this->db->insert_id();

        if($guardara)
        {
            $new_name = $id_adjunto_generado.'.'.$ext;
            $configFile['file_name'] = $new_name;

            $configFile['upload_path'] = './assets/adjuntos_cronograma/';
            $configFile['allowed_types'] = 'pdf|jpg|png';
            $configFile['max_size'] = 10000;
            $configFile['max_width'] = 1024;
```

```
$configFile['max_height'] = 768;
$this->load->library('upload', $configFile);

if (!$this->upload->do_upload('adjunto')) {
    $error = array('error' => $this->upload->display_errors());
    var_dump($error);
}
else {
    $data = array('upload_data' => $this->upload->data());
}
}
```

Historia de Usuario #3:

```
//notificar por correo electronico
$programa = array('programa' => $this->programa);
$listado_correos=$this->codegen_model-
>get('practicantes','correo',$programa,'correo',FALSE);
$emails = array();
foreach($listado_correos as $email)
{
    $emails[] = $email->correo;
}

$config = Array(
    'protocol' => 'smtp',
    'smtp_host' => 'ssl://smtp.googlemail.com',
    'smtp_port' => 465,
```

```

'smtp_user' => 'softpracticasc@gmail.com',
'smtp_pass' => 'practicasc123'
);

$this->load->library('email', $config);
$this->email->set_newline("\r\n");
$this->email->from('softpracticasc@gmail.com', 'SoftPracticasc');
$this->email->to($emails);
$this->email->subject('Nueva actividad de Practicasc:
'.$nuevo_cronograma['nombre']);
$this->email->message($nuevo_cronograma['descripcion'].'. 'La fecha de entrega
será el día: '.$nuevo_cronograma['fecha_entrega']);
$this->email-
>attach($_SERVER['DOCUMENT_ROOT'].'/sipe/assets/adjuntos_cronograma/'.$new_name);

//var_dump($_SERVER['DOCUMENT_ROOT'].'/sipe/assets/adjuntos_cronograma/'.$new_na
me);

if($this->email->send())
{
    $this->session->set_flashdata('ControllerMessage','Cronograma registrado
 exitosadamente');
}
else{
    //show_error($this->email->print_debugger());
    $this->session->set_flashdata('ControllerMessage','Cronograma registrado
 exitosadamente pero se presento un problema con la notificación a través del correo electornico');
}

redirect(base_url() . 'cronograma/crear_cronograma' );
}

```

```
    }  
  
    $this->load->view('include/header');  
    $this->load->view('include/barra_menu');  
    $this->load->view('include/menu');  
    $this->load->view('cronograma/crear_cronograma');  
    $this->load->view('include/footer');  
    }  
}
```

Historia de Usuario #4:

```
<?php if ( ! defined('BASEPATH')) exit('No direct script access allowed');
```

```
/**  
 *  
 * @Nombre: ./controllers/cronograma.php  
 *  
 * @Descripcion: Controlador que se encarga de gestionar los cronogramas de actividades.  
 * @Version: 1.0  
 *  
 * @Fecha de creacion: 2016-11-02  
 * @Fecha de la ultima modificación:  
 *  
 * @Autor: Osvaldo Angelone  
 *  
 * @Copyright: CECAR  
 */
```

```
class Pautas extends CI_Controller
{

    private $session_id;
    private $tipo;
    private $programa;

    //Constructor del controlador Perfil
    function __construct()
    {
        parent::__construct ();
        $this->session_id = $this->session->userdata('usuario');
        $this->tipo = $this->session->userdata('tipo');
        $this->programa = $this->session->userdata('programa');
    }

    //Función que permite a un coordinador/empresario registrar una nueva pauta
    public function nuevo() {

        if (!empty($this->session_id)){
            if($this->tipo == 2 || $this->tipo == 5){

                if ($this->input->post ()){
                    $nueva_pauta = array (
                        'pauta'=>$this->input->post('pautas', true)
                    );
                    $guardar=$this->codegen_model->add('pautas', $nueva_pauta);
                }
            }
        }
    }
}
```

```
        if ($guardar){
            $this->session->set_flashdata('ControllerMessage','Pauta registrada
exitosamente');
            redirect ( base_url () . 'pautas/nuevo' );
        }
    }
```

```
$listado_pautas=$this->codegen_model->get('pautas', '*', FALSE);
$this->load->view('include/header');
$this->load->view('include/barra_menu');
$this->load->view('include/menu');
$this->load->view('pautas/formulario_pautas',compact('listado_pautas'));
$this->load->view('include/footer');
}
```

```
else{
    redirect('index');
}
}
else{
    redirect(base_url().'login', 301);
}
}
```

//Función que permite a un coordinador/empresario eliminar una pauta

```
public function borrar()
{
    if (!empty($this->session_id)){
```

```
if($this->tipo == 2 || $this->tipo == 5){
    $guardar=$this->codegen_model->delete('pautas', 'codigo_pautas', $this->input-
>post('codigo_pauta_eliminar'));

    if ($guardar){
        $this->session->set_flashdata('ControllerMessage','Registro eliminado
 exitosamente');
        redirect('pautas/nuevo');
    }
}
else{
    redirect('index');
}
}
else{
    redirect(base_url().'login', 301);
}
}
}
```

Anexo H. Evidencia de Las Actas de Reunión

A continuación se presenta evidencia de las actas de reunión.

	PÁGINA: 1 DE 1
ACTA DE REUNION	
Implantación del sistema de información web para el apoyo del proceso de gestión de prácticas profesionales.	

ACTA DE REUNIÓN	
Comité o Grupo: coordinadora Practica profesional Ing sistemas	Acta No 001
Citada por: Osvaldo Angelone Salgado, Yeinis Paola Campo Osorio.	Fecha: 29/09/2016
Hora. inicio: 02:00 pm Fin: 03:00 pm	Lugar: Sala Profesoras Casa N° 4

ASISTENTES					
No.	Nombre	Facultad	Teléfono	Correo	Firma
1	Ingrid Romero L.	CBIA	200046 2936	ingrid.romero@cecar.edu.co	
2	Yemis Campo O	CBIA	313521 0808	yemis.campo@cecar.edu.co	
3	Osvaldo Angelone	CBIA		osvaldo.angelone@cecar.edu.co	Osvaldo Angelone

PUNTOS DE DISCUSION	
1	Verificación de las actividades llevadas a cabo en el proceso de prácticas profesionales en la facultad de ciencias básicas ingeniería y arquitectura.
2	Definición y mejora de los nuevos y antiguos requerimientos del sistema de información.

Figura 1. Evidencia acta No.001

Fuente: Elaboración propia

	PÁGINA: 1 DE 1
ACTA DE REUNION	
Implantación del sistema de información web para el apoyo del proceso de gestión de prácticas profesionales.	

ACTA DE REUNIÓN	
Comité o Grupo: estudiantes de prácticas profesionales	Acta No 007
Citadano por: Osvaldo Angelone Salgado, Yeinis Paola Campo Osorio.	Fecha: 19/04/2017
Hora. inicio:08:00 am Fin: 09:00 am	Lugar: Sala A

ASISTENTES					
No.	Nombre	Facultad	Teléfono	Correo	Firma
1	Luis Alberto Méndez Suarez	Ingeniería	3113660993	luis.mendez@cecar.edu.co	Luis Alberto Méndez Suarez
2	Armando Luis Pérez	Ing. sistemas	3043466872	Armando.perez@cecar.edu.co	Armando
3	Luis Fernando Pacheco	Ing sistemas	3194693803	Luis.Pacheco@cecar.edu.co	Luis Pacheco
4	Yorjels Salazar U.	Ingeniería	3135181631	yorjels.salazar@cecar.edu.co	Yorjels Salazar U.
5	Jose Mesa Aguas	Ingeniería	3004432538	Jose.mesa@cecar.edu.co	JOSE MESA
6	Luis Miguel Espejo	Ingeniería	3104711865	luis.espejo@cecar.edu.co	Luis Espejo
7	Luis Fernando Vargas	Ing sistemas	3004691274	Luis.vargas	Luis Vargas
8	Jeferson Andres Bedoya	Ing sistemas		Jeferson.Bedoya@cecar.edu.co	Jeferson
9	Jean Carlos Suarez	Ing. sistemas	3104601090	Jean.suarez@cecar.edu.co	Jean Carlos
10	Fredys Vergara Cardenas	ing. sistemas	3042427611	fredys.vergara@cecar.edu.co	Fredys
11	Osmar Diaz Benitez	Ing Sistemas	30135418344	Osmar.diaz@cecar.edu.co	Osmar Diaz
12	Julio Cesar Mejia	ING. Sistemas	301553585	Julio.mejia@cecar.edu.co	Julio Mejia
13	Oscar Ortiz B	Ing. Sistemas	3016003945	Oscar.Ortiz@cecar.edu.co	Oscar Ortiz
14	Miguel Rangel	ING. SISTEMAS	3012716000	Miguel.Rangel@cecar.edu.co	Miguel Rangel
15	Nemis Padilla Olivera	Ing sistemas	3003255381	nmis.padilla@cecar.edu.co	Nemis Padilla

Figura 2. Evidencia acta No.002

Fuente: Elaboración propia

 CECAR Corporación Universitaria del Caribe	PÁGINA 1 DE 1
ACTA DE REUNION	

Implantación del sistema de información web para el apoyo del proceso de gestión de prácticas profesionales

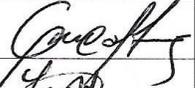
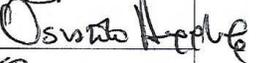
ACTA DE REUNIÓN					
Comité o Grupo: Coordinador Practica profesional Ing. sistemas			Acta No 008		
Citada por: Osvaldo Angelone Salgado, Yeinis Paola Campo Osorio.			Fecha: 16/05/2017		
Hora. Inicio: 05:00 pm Fin: 06:00 pm			Lugar: Sala Profesores Casa N° 4		
ASISTENTES					
No.	Nombre	Facultad	Teléfono	Correo	Firma
1	Flavio Arrieta	ICBOA	30027784	flavio.arrieta@cecar.edu.co	<i>Flavio Arrieta</i>
2	Osvaldo Angelone	ICBOA	30067357	Osvaldo.Angelone@cecar.edu.co	<i>Osvaldo Angelone</i>
3					
PUNTOS DE DISCUSION					
1	Capacitación y prueba del sistema de información para apoyo a las prácticas profesionales.				
DESARROLLO DE LA REUNIÓN					
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante de ingeniería de sistemas Osvaldo Angelone expone la metodología y los puntos a tratar durante la ejecución de la reunión. • El coordinador de prácticas profesionales Flavio Arrieta realiza el taller de capacitación y pruebas de aceptación verificando las funcionalidades del sistema de información web como apoyo a los procesos de práctica profesional. 					
Observaciones.					
Se debe dejar la base de datos en blanco y pre-cargar aquellas tablas que lo necesiten. Ejemplo: EPS, Niveles de riesgo ARL, entre otras.					

Figura 3. Evidencia acta No.008

Fuente: Elaboración propia

	PÁGINA: 1 DE 1
ACTA DE REUNION	
Implantación del sistema de información web para el apoyo del proceso de gestión de prácticas profesionales.	

ACTA DE REUNIÓN	
Comité o Grupo: Coordinador de la Facultad Ciencias Básicas Ingeniería y Arquitectura	Acta No 002
Citada por: Osvaldo Angelone Salgado, Yeinis Paola Campo Osorio.	Fecha: 10/07/2016
Hora. inicio: 03:00 pm Fin: 04:00 pm	Lugar: Sala de sistema A

ASISTENTES					
No.	Nombre	Facultad	Teléfono	Correo	Firma
1	Guillermo Hernández	FCBIA	2822711	guillermo.hernandez	
2	Yeinis Campo Osorio	FCBIA	2809430	yeinis.campo@cecar	
3	Osvaldo Angelone	FCBIA	2825755	Osvaldo.Angelone@cecar.edu.co	
4					
5					

PUNTOS DE DISCUSION	
1	Hablar acerca de las diferentes tecnologías de la información con que cuentan la facultad de ciencias básicas ingeniería y arquitectura

Figura 4. Evidencia acta No. 002 (parte 1).

Fuente: Elaboración propia

 CECAR <small>Corporación Universitaria del Caribe</small>	PÁGINA: 2 DE 1
ACTA DE REUNION	
Implantación del sistema de información web para el apoyo del proceso de gestión de prácticas profesionales.	

DESARROLLO DE LA REUNIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • La estudiante de ingeniería de sistemas Yeinis Campo expone la metodología y los puntos a tratar durante la ejecución de la reunión. • El estudiante Osvaldo Angelone expone las diferentes versiones en las que se desarrolló el sistema de información. • El docente Jhon Mendez define las tecnologías más recomendadas a partir del software, así como también la propuesta de realizar la solicitud de un hosting a la dependencia de sistemas de la corporación universitaria del caribe CECAR.
Observaciones.

CONCLUSIONES				
No	Tarea	Responsable	Período de cumplimiento	Observaciones
1	Realizar la solicitud a la dependencia de sistemas	Jhon Mendez	1 semanas	Solicitar hosting con versiones similares a las tecnologías de la información usadas al desarrollar el software.

Figura 5. Evidencia acta No.002 (parte 2)

Fuente: Elaboración propia

Anexo H. Evidencia de encriptación de contraseña

usuario	clave	tipo
1052988754	95d9a07dce59a9c0b0a3f29d94dedb7ae3fa2f74	4
1100397890	edca8ac992422a08dc5c3b0b61951b19ba802c37	4
1102565635	cb230720d288d042bd60755482845108b294abce	4

Figura 1. Encriptación de contraseña de la tabla usuario

Fuente: Elaboración propia