



IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA LA GESTIÓN
DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD DE CIENCIAS
ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES DE LA
UNIVERSIDAD LIBRE – SECCIONAL BOGOTÁ.

Adriana Loaiza Henao

Andrea Talero Zabala

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR
AL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS

Universidad Libre
Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería de Sistemas
Bogotá, D.C., Junio de 2012

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN

El director del programa ratifica con su firma el cumplimiento de la normatividad de calidad estipulada y registra la calificación asignada por el jurado calificador

Calificación

--	--

Números

Letras

Ing. Pedro Alonso Forero s

Director Programa

Director Proyecto

Jurado Calificador

Jurado Calificador

|

Junio de 2012

CONTENIDO

RESUMEN.....	7
INTRODUCCION.....	8
CAPITULO 1.....	9
FUNDAMENTACIÓN TEORICA CONCEPTUAL.....	9
1.1. Esquematización descriptiva del trabajo.....	9
1.1.1 Identificación trabajo	9
1.1.2. Presentación del problema	9
1.1.3. Presentación de Objetivos	10
1.1.4. Justificación	11
1.1.5. Alcances	11
1.1.6. Resultados esperados	12
1.2. MARCO DESCRIPTIVO Y FUNCIONAL DEL TRABAJO	13
1.2.1. Delimitación	13
1.2.2. Cronograma de desarrollo.....	14
1.3. MARCO REFERENCIAL	15
1.3.1. Descripción sistémica: Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables	16
1.3.2. Marco Teórico	16
1.4. ELEMENTOS OPERACIONALES DE LA LOGÍSTICA DEL PROYECTO.	24
1.5. MARCO LEGAL DE DESARROLLO.....	26
1.6. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	26
CAPITULO 2.....	27
Marco descriptivo sistémico operacional	27
2.1. Centro de Investigaciones F.C.E.A.C: Organigrama	27
2.2. Contextualización espacial	28
2.3. Soporte Técnico Configurado	28

2.4. Flujo de información.....	32
2.5. Formalización y especificación de requerimientos	34
2.5.1. Proceso de registro y autenticación.....	34
2.5.2. Proceso Gestión.....	35
2.6. Flujo descriptivo de la información.....	39
2.6.2. Unidad de Información: Formato hoja de vida Semilleros de Investigación.....	40
2.6.3. Unidad de información: Formato presentación Informes Docentes Investigadores.	40
2.6.4. Unidad de información: Formato presentación Proyectos Docentes Investigadores.	41
2.6.5. Unidad de información: Carnet Semillero de Investigación	42
2.7. Análisis y Prototipificación.....	42
Capítulo 3	51
Ingeniería del Proyecto	51
3.1. Fase de concepción	51
3.2. Fase de elaboración	53
3.3.1. Arquitectura del Sistema	55
3.3.2. Estructura de navegación.....	64
3.3.3. Diagrama Entidad Relación.....	65
3.4. Fase de transición	67
3.5. Catalogo operacional de aplicativo	71
4. CONCLUSIONES.....	76
5. RECOMENDACIONES.....	77
BILIOGRAFÍA.....	78

Lista de Figuras

Figura 1. Cronograma de actividades	15
Figura 2. Proceso Unificado Racional.....	23
Figura 3. Organización de la investigación Centro de Investigaciones Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables	25
Figura 4. Organigrama Centro de Investigaciones.....	27
Figura 5. Estructura de conectividad física y lógica de conectividad de la red de soporte.....	32
Figura 6. Diagrama de estado condicionamiento Centro de Investigaciones Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables	47
Figura 7. Prototipo del sistema a construir.....	48
Figura 8. Prototipo del sistema a construir.....	49
Figura 9. Prototipo del sistema a construir.....	49
Figura 10. Modelo Entidad Relación	66
Figura. 11 Indicadores de calidad de la solución construida.....	69
Figura 12. Respuesta generada por error de diligenciamiento	70

Lista de tablas

Tabla 1. Escenario de calidad 1.....	56
Tabla 2. Escenario de calidad 2.....	57
Tabla 3. Escenario de calidad 3.....	57
Tabla 4. Escenario de calidad 4.....	58
Tabla 5. Escenario de calidad 5.....	58
Tabla 6. Escenario de calidad 6.....	59
Tabla 7. Escenario de calidad 7.....	59
Tabla 8. Escenario de calidad 8.....	60
Tabla 9. Escenario de calidad 9.....	60
Tabla 10. Escenario de calidad 10.....	61
Tabla 11. Escenario de calidad 11.....	61
Tabla 12. Escenario de calidad 12.....	62
Tabla 13. Escenario de calidad 13.....	62
Tabla 14. Escenario de calidad 14.....	63
Tabla 15. Escenario de calidad 15.....	63
Tabla 16. Parametrización de resultados eficiencia, eficacia e integridad	68

RESUMEN

El Centro de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables de la Universidad Libre en su Sede Principal, requiere de una solución que permita la Administración de la documentación y la información generada por los procesos investigativos que allí se desarrollan, para tal fin, se ha construido una solución web que garantiza con calidad la satisfacción de los requerimientos formulados, permitiendo que este Centro se posicione al interior de la Universidad y defina estrategias diferenciadoras que cualifican el mejoramiento continuo y su nivel de competitividad académica.

Este trabajo, es el resultado de la aplicación de la metodología RUP (Rational Unified Process), metodología que por su integridad asegura el desarrollo de soluciones informáticas con calidad, eficiencia y eficacia, en el primer capítulo se presentan los conceptos básicos y normativos de desarrollo, en el segundo se presenta el soporte ingenieril, con el cual se prototipifican y desarrollan los módulos integrativos de la solución web a liberar, y finalmente en el capítulo tres se expone y esquematiza funcionalmente el proceso de diseño e implementación de la solución formulada.

INTRODUCCION

El desarrollo y soporte tecnológico se ha convertido en la principal herramienta en todas aquellas organizaciones o instituciones que necesitan gestionar alto volumen de información para cumplir con sus actividades de su diario vivir

Para iniciar se hará una breve reseña histórica sobre el Centro de Investigaciones, al igual que una descripción de los procesos que allí se realizan. Posteriormente se mostrarán las bases teóricas en las que se fundamenta el aplicativo web que se quiere implementar.

Para el desarrollo del proyecto se seguirá la guía del Proceso Unificado Racional o RUP“. Este proceso de desarrollo de software junto con el Lenguaje Unificado de Modelado Rational Rouse, constituyen las metodologías estándar más utilizadas para el análisis, implementación y documentación para el desarrollo de un producto de software.

El sitio web contará con los siguientes módulos que constituyen el aplicativo web:

Ingreso al Sistema. Toda vez que un usuario que ya este registrado intente conectarse con el sistema, éste deberá ingresar su usuario, y su contraseña de acceso. De manera inmediata el sistema verificará la información para comprobar si el usuario ya está registrado, de no ser así emitirá un mensaje de error.

Para registrar un nuevo usuario se deberá hacer la solicitud a través del perfil del administrador del sistema.

Administración. El administrador del sistema podrá hacer el ingreso, modificación y eliminación de docentes investigadores, auxiliares de investigación, y estudiantes que estén participando en el desarrollo de su proyecto de grado.

El administrador también tendrá la facultad de subir, modificar, y eliminar todo tipo de formatos que sean utilizados en las labores investigativas.

Investigación F.C.E.A.C. Los usuarios registrados podrán hacer el registro, la consulta, la modificación y la eliminación de los archivos correspondientes a su grupo de investigación, o en su defecto a los que este tenga acceso.

Publicaciones. En este esquema, los usuarios registrados podrán, ingresar, modificar, o eliminar las publicaciones relacionadas con su grupo, su línea, o sus proyectos de investigación. Los visitantes sólo podrán consultarlos o bajarlos según las restricciones impartidas por cada grupo de investigación, o dependiendo de las restricciones del documento.

Visitante. El sistema permitirá a cualquier visitante ingresar y realizar consultas sobre todos los procesos de investigación que se realiza en este Centro.

CAPITULO 1.

FUNDAMENTACIÓN TEORICA CONCEPTUAL

1.1. Esquematización descriptiva del trabajo

1.1.1 Identificación trabajo

Implementación de un aplicativo web para la gestión del área de investigación en la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables de la Universidad Libre Bogotá.

1.1.2. Presentación del problema

1.1.2.1. Descripción del problema

Hay datos verificables que dan cuenta, que la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables de Universidad Libre en su Sede del Bosque Popular, atraviesa por un momento de gran avance en materia de investigación, lo cual, favorece la formación de sus estudiantes y profesionales, así como su posicionamiento en el ámbito universitario, cultural y social.

Existen circunstancias y situaciones que son susceptibles de mejorar en cuanto a la gestión y la administración, con miras al logro de los fines y objetivos, además estas circunstancias tienen que ver con la ausencia de automatización e integración de sus procesos, la falta de un sistema de codificación y clasificación de documentos y formatos, lo cual afecta la

disponibilidad inmediata de información para entregar respuesta oportuna a solicitudes tanto internas como externas.

1.1.2.2. Formulación del problema

¿Cómo lograr optimizar los procesos que se realizan en el Centro de investigaciones de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables?

1.1.3. Presentación de Objetivos

1.1.3.1. Objetivo General

Implementar un Aplicativo Web para el área de Investigación de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables de la Universidad Libre- sede Bosque Popular, que apoye la gestión académico-investigativa que se adelanta.

1.1.3.2. Objetivos Específicos

- ❖ Instrumentalizar el proceso de gestión de la información resultante de las actividades investigativas definidas por la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables.

- ❖ Agilizar el trámite, consulta y operación de la información, optimizando su funcionalidad e integración, garantizando la reducción el tiempo requerido para el cumplimiento de las actividades involucradas.

- ❖ Optimizar el tratamiento y proceso de la información aprovechando las ventajas brindadas por los aplicativos en la web.

1.1.4. Justificación

Los procesos investigativos que soporta la Facultad de ciencias económicas, administrativas y contables de la universidad libre Bogotá, demandan oportunidad transparencia, efectividad y calidad en su consulta, actualización y difusión, se precisa entonces construir una solución web caracterizada por optimizar funcional y operacionalmente el conjunto de información generada, para que los investigadores puedan seguir y controlar los trabajos realizados, utilizando un soporte ágil y amigable residente en la web, el programa de Ingeniería de Sistemas se convierte así en un constructor de soluciones con valor agregado, al contar con un talento cualificado que dimensionando los requerimientos y el soporte tecnológico libera soluciones a la medida del usuario final, es decir asegura que la calidad y excelencia operativa de la solución es la demandada como factor diferenciador de posicionamiento académico de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables.

1.1.5. Alcances

El aplicativo web le permitirá al Centro de Investigaciones contar con un producto de software que facilite y mejore la Gestión Académico Administrativa de los procesos del centro de Investigaciones. Para tal fin, el

Sistema de Información soportará los procesos de gestión y control correspondientes a:

- ❖ Grupos de Investigación
- ❖ Proyectos de Investigación
- ❖ Auxiliares de Investigación
- ❖ Semilleros de investigación
- ❖ Hojas de vida de docentes investigadores y auxiliares de investigación.
- ❖ Producción intelectual
- ❖ Información y recursos de consulta y visualización
- ❖ Seguimiento a usuarios.

De acuerdo con la arquitectura del aplicativo a construir, tanto el director del centro de Investigaciones como los docentes investigadores adscritos a la Facultad, podrán interactuar consultando y actualizando en línea la información relacionada con los proyectos, grupos, líneas, y publicaciones.

1.1.6. Resultados esperados

El entregable liberado para ser utilizado como producto software para el área de investigación de la Facultad, permitirá al talento de investigadores contar con el soporte siguiente:

- ❖ Una herramienta especializada cuya funcionalidad en la web, garantice la óptima gestión de los procesos académico-administrativos del área de investigación.

- ❖ Exploración y adecuación del soporte ofrecido por lasTICs para enmarcar el proceso de investigación de la Facultad, en el entorno de la modernidad tecnológica, Incrementando el nivel de satisfacción del servicio a la comunidad académica, al mejorar su calidad y efectividad.
- ❖ Control oportuno sobre el desarrollo de los proyectos de investigación definidos por la comunidad académica.
- ❖ Utilización del producto software construido, como instrumento de soporte para desarrollar los proceso de reacreditación de alta Calidad de los programas adscritos a la Facultad.

1.2. MARCO DESCRIPTIVO Y FUNCIONAL DEL TRABAJO

1.2.1. Delimitación

1.2.1.1. Técnica.

El sistema de información a implementar, requiere de la plataforma computacional a continuación relacionada.

- ❖ Sistema Operativo Windows 7
- ❖ Herramienta de desarrollo PHP
- ❖ DBMS MySQLMySQL

1.2.1.2. Espacial

El proyecto se desarrollará en el Centro de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables en la Universidad Libre Sede Bosque Popular.

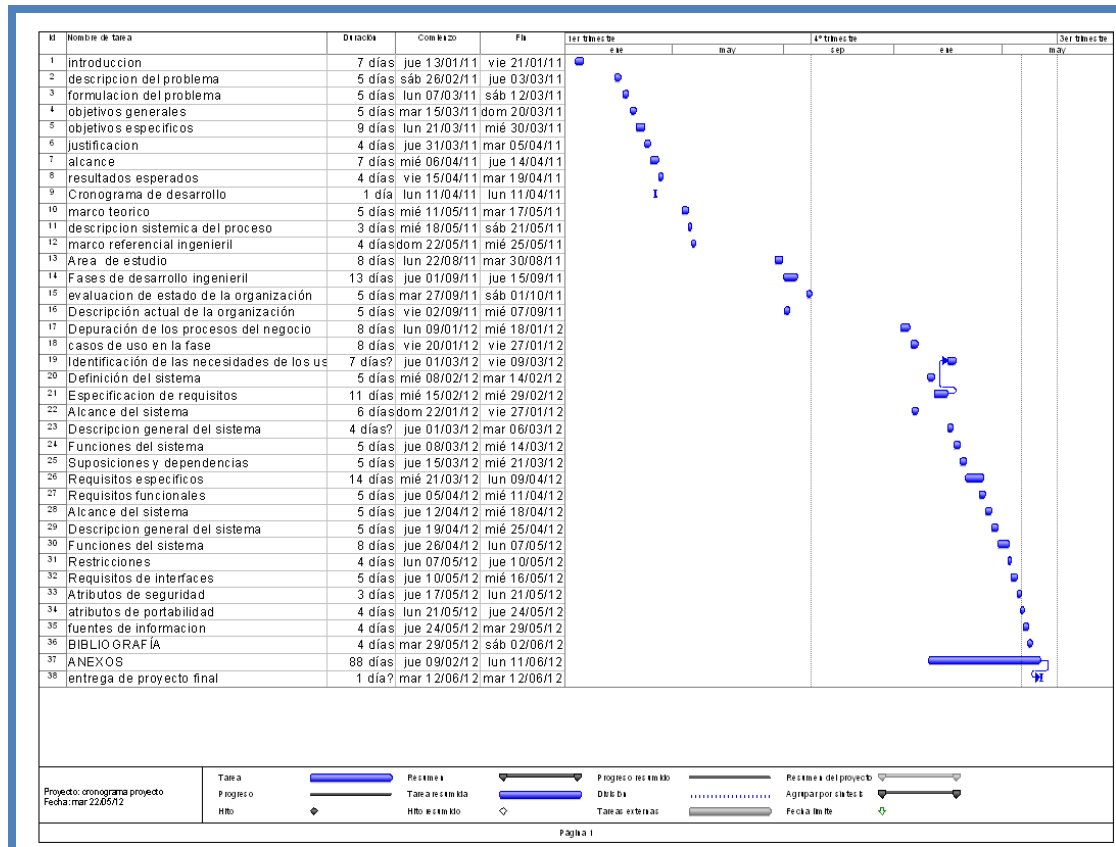
1.2.1.3. Temporal

Atendiendo las necesidades formuladas por la unidad académica que utilizará la solución construida, se precisa estructurar el desarrollo del sistema propuesto dentro del calendario comprendido entre mayo 1 de 2011 julio 31 de 2012.

1.2.2. Cronograma de desarrollo

El trabajo orientado a la construcción de la solución web requerido por la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, permite identificar las actividades cuya duración en semanas se visualiza en la Figura 1, cuya estructura y esquema formal es presentada utilizando la herramienta PROJECT.

Figura 1. Cronograma de actividades



Fuente: Las autoras

1.3. MARCO REFERENCIAL

El conjunto de principios, conceptos y normas teóricas, que constituyen y formalizan la base de desarrollo de este trabajo, se presentan en tres grandes eslabones, a saber: enfoque, sistémico de la unidad referencial para la cual se construye el proyecto, marco teórico que regula y fundamenta los conceptos a operar y a instrumentalizar como plataforma de la solución y marco legal, que explicita la normativa pertinente a la propiedad intelectual de la solución construida.

1.3.1. Descripción sistémica: Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

Para los fines pertinentes a la interpretación del nivel de funcional del proceso investigativo definido por la Facultad, es preciso conocer en primera instancia su plataforma organizacional, con la cual se identifica básicamente su concepto, su teleología, misión y visión y responsabilidad funcional, se presenta el [anexo 1](#), el documento desarrollado por el doctor Luis Humberto Beltrán Galvis, quien en calidad de director del centro de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, proporcionó esta valiosa ayuda documentativa.

1.3.2. Marco Teórico

Se describe a continuación el conjunto de elementos cuya base formal se utilizará como plataforma de desarrollo, para garantizar así la liberación de una solución en el entorno de la calidad, tal como lo espera el usuario final y lo categorizó durante la formulación de requerimientos.

1.3.2.1. Descripción sistémica del proceso

Una de las tareas complejas que en la actualidad enfrenta la Universidad Libre, y en este caso la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables es la de asumir el mejoramiento, apoyo y fomento de las actividades de investigación, para seguir cumpliendo con el deber y la responsabilidad de ser una Facultad con altos estándares de calidad, y más si se tiene en cuenta que los aportes investigativos que se realicen, pueden

brindar soluciones a los diferentes problemas de la Universidad de la comunidad académica y de la sociedad en general.

Los procesos de investigación en esta Facultad han tenido un avance muy considerable, lo que ha ocasionado que muchas veces los métodos que allí se manejan se tornen lentos, o quizás tediosos. Al igual que también se ha demostrado que con el venir de los años, y a raíz de la falta de automatización y sistematización de estos procesos, se ha realizado metainvestigación (Investigación de la Investigación), sobre los diferentes proyectos realizados por estudiantes de la Facultad en mención, investigaciones que han venido arrojando un sin número de documentación libros, artículos y demás material que sirven para la formación de otros estudiantes y profesionales, al igual que servirán de referente para otras investigaciones.

1.3.2.2. Marco Referencial Ingenieril

Por la naturaleza del aplicativo que como entregable se liberará a la dirección de investigaciones de la Facultad, se requiere tener presente el conjunto siguiente de conocimientos, conceptos y fundamentos teóricos:

❖ Ingeniería Web

La Ingeniería Web se define y se acepta en el entorno de desarrollo de las ciencias y la computación como la disciplina orientada al diseño, construcción e implementación de soluciones que explotan las facilidades,

herramientas y productos catalogados sobre una estructura de servidores, que esquematizan acciones operacionales y funcionales sobre una red de amplio cubrimiento, implementando corporativamente e integralmente soluciones cuyo valor agregado permiten posicionar altamente y competitivamente al usuario final.[1]

❖ **Características del Aplicativo Web**

En el entorno de la ciencia de la computación, se denomina aplicación web a la solución caracterizada por facilitar el acceso de los usuarios con soporte internet o intranet para encadenar los servicios catalogados en un servidor, cuya distribución y acceso se estructura mediante un navegador web[2].

Las aplicaciones web son muy conocidas debido a la practicidad del navegador web como un cliente ligero, a la independencia del sistema operativo, también por la facilidad para actualizar y mantener aplicaciones web sin mercantilizar e instalar software a una gran cantidad de usuarios potenciales. Existen aplicaciones tales como los, wikis, weblogs, webmails tiendas en línea entre otras que pueden ser ejemplos visibles y reales de qué es una aplicación web.

Vale la pena recalcar que una página Web puede también puede contener elementos los cuales pueden permitir una comunicación activa y directa entre el usuario y la información. Esto a su vez puede permitir que el usuario pueda acceder a los datos de modo interactivo, todo a que la página responderá a cada una de sus acciones, tales como llenar y enviar formularios, acceder a gestores de base de datos de cualquier tipo.

Es importante, aclarar que cualquier solución web que se construya, evidencia características diferenciadoras de contexto y características proveedoras de efectividad, las primeras aluden a los factores diferenciadores que se requieren a nivel tecnológico para su construcción, y las segundas definen los principios que a la luz de la ingeniería de software constituyen el prospecto de calidad, a continuación se enuncian de manera global:

❖ **Naturaleza descriptiva**

Toda aplicación web (webapp), es diseñada concebida y liberada para residir sobre una plataforma de red.

❖ **Control por contenido**

Nominalmente, la función primaria de una webapp es utilizar hipermedia para presentar al usuario el contenido de textos, gráficos, sonido y video.

❖ **Evolución continua**

Las características de navegación y nivel de utilización por el usuario, demandan que una webapp, este en constante evolución.

❖ **Inmediatez**

Las aplicaciones basadas en web tienen una inmediatez que no se encuentran en otros tipos de software es decir el tiempo que se gasta en comercializaron sitio web completo puede ser cuestión de días o semanas. Los desarrolladores deberán los métodos de planificación, análisis, diseño, implementación, y comprobación que se halla adaptado a planificaciones en tiempo para el desarrollo de webapps.

❖ **Diseño web**

El diseño web es una actividad que consiste en la planificación, diseño e implementación de sitios web y páginas web. No se trata de una aplicación y menos con un diseño convencional, ya que se necesita tener en cuenta características tales como navegabilidad, interactividad, usabilidad, arquitectura de la información e interacción con algunos medios de imagen, audio, texto, y vídeo.

El diseño web, está caracterizado por materializar los principios lógicos y racionales de la creatividad ingenieril, cuya eficiencia y eficacia se expresan en función del nivel de utilidad que saque el usuario o la organización que la emplea, es decir el diseño web estipula y establece la relación directa entre metodología, herramienta y producto.

❖ Bases de datos

Se entiende por base de datos el conjunto de información lógicamente organizada, que categorizando parámetros o llaves de acceso, permite la consulta global o selectiva de los diferentes dominios que la integran.

Computacionalmente, una base de datos estructura a partir de un modelo de referenciación o diseño lógico, se habla entonces de bases de datos relacionales, bases de datos jerárquicas, y bases de datos en red, su diferenciación operacional radica en la forma como se acceden los contenidos y las unidades allí dispuestas.

El soporte conversacional, con el cual se realizan los procesos de consulta, actualización y modificación de la información dispuesta en una base de datos, se realiza mediante el DBMS (DataBase Management System), como por ejemplo: ORACLE, INFORMIX, DB2, ADABAS, ACCESS, SQL SERVER o POSTGRESS, técnicamente la base de datos relacional opera las tuplas o relaciones, las cuales integran los dominios y sobre los cuales operan todas las operaciones configuradas.

1.3.2.3 Metodología Ingenieril

Por los atributos diferenciadores y potencialidad selectiva, el presente trabajo toma como soporte de desarrollo la metodología RUP (Rational

UnifiedProcess), la cual se caracteriza por esquematizar y dimensionar las fases mostradas en la Figura 2.

El RUP, es un modelo de software que permite el desarrollo de software a gran escala, mediante un proceso continuo de pruebas y retroalimentación, garantizando el cumplimiento de ciertos estándares de calidad. Aunque con el inconveniente de generar mayor complejidad en los controles de administración del mismo. No obstante, los beneficios obtenidos recompensan el esfuerzo invertido en este aspecto.

Para los fines pertinentes, se procede a continuación a describir las características fundamentales de cada fase: [3]

❖ **Fase de concepción**

Esta fase tiene como propósito definir y acordar el alcance del proyecto con los patrocinadores, identificar los riesgos potenciales asociados al proyecto, proponer una visión muy general de la arquitectura de software y producir el plan de las fases y el de iteraciones.

❖ **Fase de elaboración**

En la fase de elaboración se seleccionan los casos de uso que permiten definir la arquitectura base del sistema y se desarrollaran en esta fase, se realiza la especificación de los casos de uso seleccionados y el primer análisis del dominio del problema, se diseña la solución preliminar.

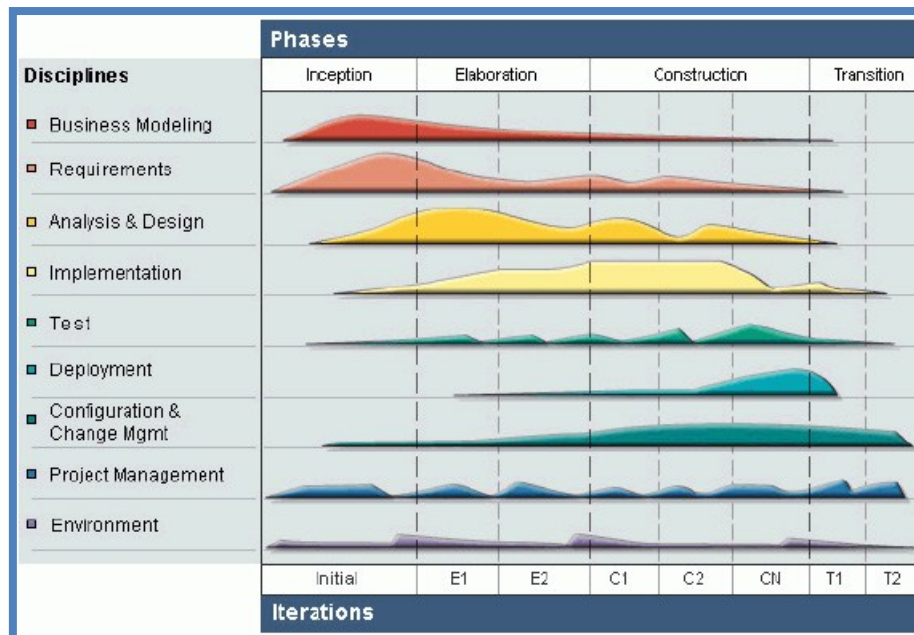
❖ Fase de construcción

El propósito de esta fase es completar la funcionalidad del sistema, para ello se deben clarificar los requerimientos pendientes, administrar los cambios de acuerdo a las evaluaciones realizados por los usuarios y se realizan las mejoras para el proyecto.

❖ Fase de transición

El propósito de esta fase es asegurar que el software esté disponible para los usuarios finales, ajustar los errores y defectos encontrados en las pruebas de aceptación, capacitar a los usuarios y proveer el soporte técnico necesario. Se debe verificar que el producto cumpla con las especificaciones entregadas por las personas involucradas en el proyecto.

Figura 2. Proceso Unificado Racional



Fuente: www.metsi.wordpress.com

1.4.ELEMENTOS OPERACIONALES DE LA LOGÍSTICA DEL PROYECTO.

El proyecto cuyo entregable, demanda la Facultad...., enmarca y categoriza los siguientes conceptos, los cuales se definen dentro del entorno de la investigación concebida por la Facultad y la Universidad, su funcionalidad e integralidad, se ilustra mediante la Figura 3, la que relaciona los agentes modificadores del proceso.

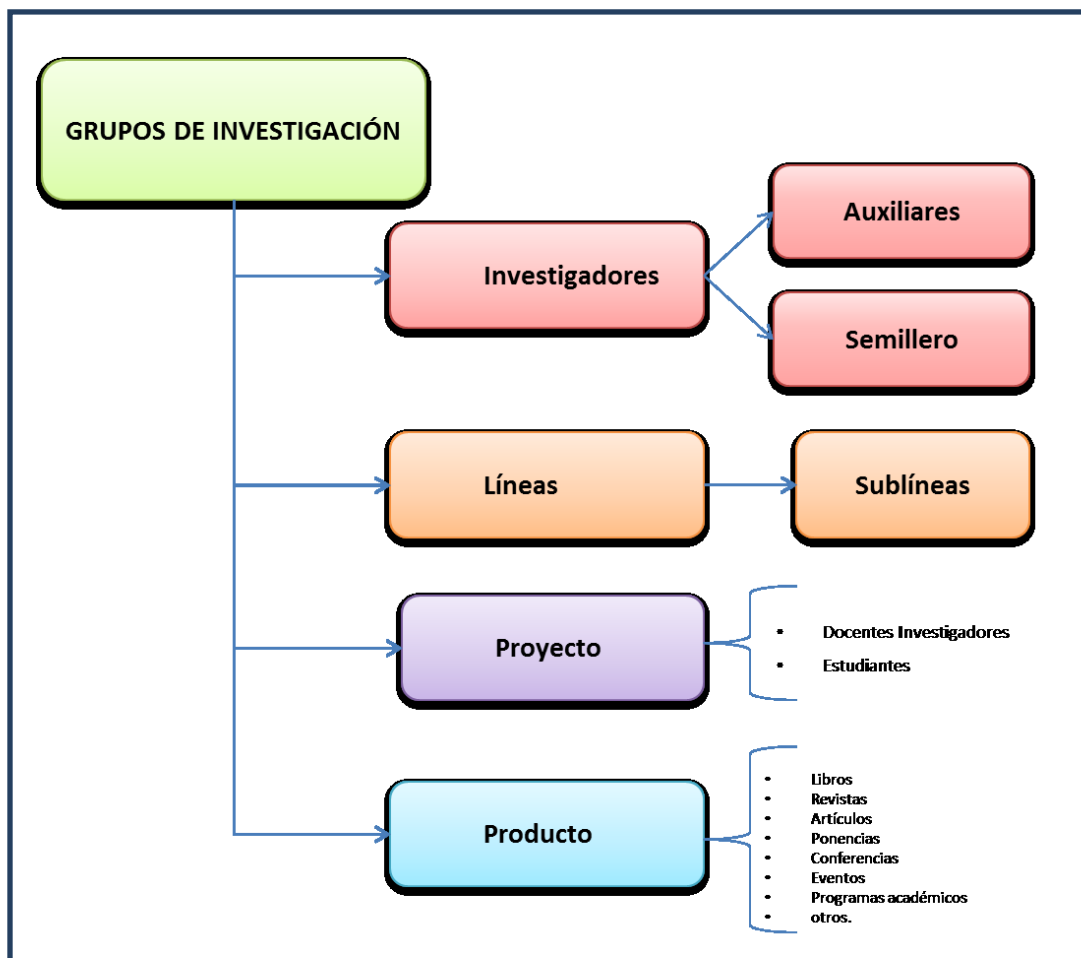
- ❖ **Grupo de investigación:** es un grupo de personas que se reúnen para realizar investigación en una temática dada; formulan uno o varios problemas de su interés, trazan un plan estratégico de largo o mediano plazo para trabajar en él y producen unos resultados de conocimiento sobre el tema en cuestión.

Un grupo existe siempre y cuando demuestre producción de resultados tangibles y verificables, fruto de proyectos y de otras actividades de investigación convenientemente expresadas en un plan de acción (proyectos) debidamente formalizado.

- ❖ **Línea de investigación.** (Mayorga. 2011). Conjugación de áreas de conocimiento con forma ordenada y sistematizada frente a la cual se definen los objetos de investigación
- ❖ **Proyecto de Investigación:** El proyecto es un escrito que especifica qué es lo que el investigador se propone estudiar y cómo tiene planificada la realización del estudio, por lo que siempre debe elaborarse antes de iniciar la investigación.

- ❖ **Auxiliar de Investigación.** Es un personal de apoyo a la investigación que presta servicios profesionales para el desarrollo de actividades específicas.
- ❖ **Semillero de Investigación.** Es un grupo de trabajo conformado por un tutor y unos estudiantes en formación interesados en una temática común.(Universidad del César. 2011)

Figura 3. Organización de la investigación Centro de Investigaciones Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables



Fuente: Centro de Investigaciones Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

1.5. MARCO LEGAL DE DESARROLLO

En el [anexo 2](#), se presentan los contenidos promulgados por la ley 30 de 1992, el acuerdo 06 de octubre de 2006, que normatiza la investigación en la Universidad, y el manual de derecho de autor, cuya autoría registra el doctor Alfredo Vega Jaramillo, publicado por Dirección Nacional de Derecho de Autor, Unidad Administrativa Especial Ministerio del Interior y de Justicia

1.6. POBLACIÓN Y MUESTRA

Los resultados que garantizaran la calidad de la solución construida para el Centro de Investigación de la F.C.E.A.C, se validarán de conformidad al Plan de Pruebas de caja negra y caja blanca a estructurar formalmente, tomando como base operacional la información proporcionada por el director del Centro de Investigación, validando entonces la efectividad transaccional, integridad de respuesta y facilidad de seguimiento

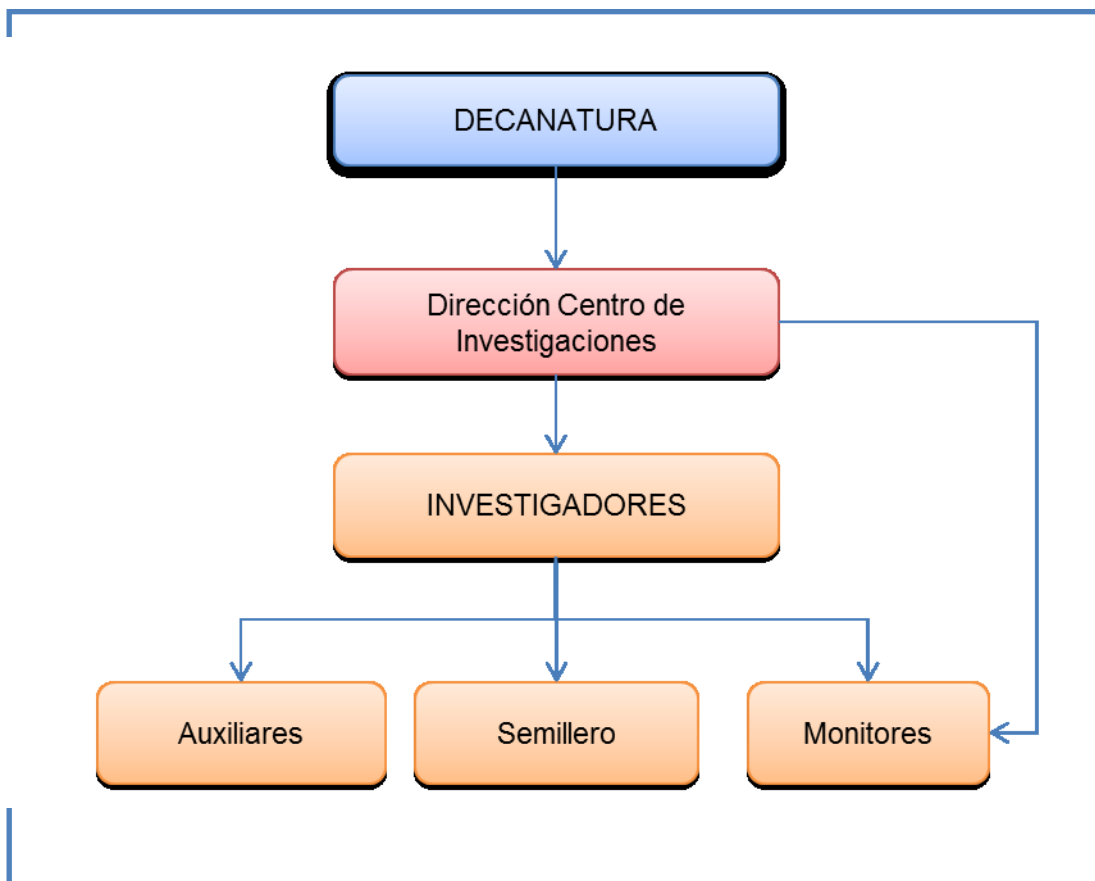
CAPITULO 2.

Marco descriptivo sistémico operacional

2.1. Centro de Investigaciones F.C.E.A.C: Organigrama

Como se observa en el [anexo 1](#), para cumplir las funciones establecidas como unidad académica en la Universidad Libre, el Centro de Investigaciones posee el organigrama visualizado en la figura 4.

Figura 4. Organigrama Centro de Investigaciones



Fuente: aporte realizadoras

2.2. Contextualización espacial

El sistema de información que resultará como entregable, se implementará en el Centro de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, estructuralmente integra las facilidades u opciones que se citaron oportunamente en el numeral 1.1.5; a continuación se detalla los elementos y entidades de información que se precisa operar:

Grupos de Investigación: Nombre, líder, colíder, COL (registro en Colciencias)

- ❖ Proyectos de Investigación Docentes Investigadores. (Ver
- ❖ Auxiliares de Investigación
- ❖ Semilleros de investigación
- ❖ Hojas de vida de docentes investigadores y auxiliares de investigación.
- ❖ Producción intelectual
- ❖ Información y recursos de consulta y visualización
- ❖ Seguimiento a usuarios.

2.3. Soporte Técnico Configurado

En la actualidad, el Centro de Investigaciones desarrolla sus operaciones y actividades, contando para ello con la infraestructura computacional, que se lista a continuación:

- ❖ Ambiente operacional: red de computadores
- ❖ Sistema Operativo: Windows 7 professional
- ❖ Puestos de trabajo: 12
- ❖ Características técnicas:

De conformidad con la información suministrada por la dirección de Sistemas, la arquitectura computacional instalada para atender los requerimientos informáticos definidos por el Centro de Investigaciones, se presenta a continuación:

❖ **Computadora:**

Tipo de computadora	Equipo basado en ACPI x86
Sistema operativo	Microsoft Windows 7 Enterprise
Service Pack del sistema operativo	Service Pack 1
Internet Explorer	8.0.7601.17514
DirectX	DirectX 11.0
Nombre de la computadora	B-CONSECINV
Dominio de inicio de sesión	CORREO1
Fecha / Hora	2012-05-23 / 16:54

❖ **Motherboard:**

Tipo de CPU	DualCore Intel Core 2 Duo, 2933 MHz
Nombre	del Dell OptiPlex 780

motherboard	
Chipset motherboard	del Intel Eaglelake Q43/Q45
Memoria del sistema	1995 MB
Tipo de BIOS	Phoenix (07/13/09)
Puerto comunicación	de Puerto de comunicaciones (COM1)
Puerto comunicación	de Intel(R) Active Management Technology - SOL (COM3)
Puerto comunicación	de Puerto de impresora ECP (LPT1)

❖ **Monitor:**

Placa de video	Intel(R) Q45/Q43 Express Chipset (Microsoft Corporation - WDDM 1.1) (792378 KB)
Placa de video	Intel(R) Q45/Q43 Express Chipset (Microsoft Corporation - WDDM 1.1) (792378 KB)
Aceleradora 3D	Intel GMA 4500
Monitor	Monitor PnP genérico [NoDB] (C2JMK98SAEPL)

❖ **Multimedia:**

Placa de sonido	Intel 82801JB ICH10 - High Definition Audio Controller [B-0]
-----------------	--

❖ **Almacenamiento:**

Controlador IDE	Controladora estándar PCI IDE de doble canal
Controlador IDE	Controladora estándar PCI IDE de doble canal
Controlador IDE	Controladora estándar PCI IDE de doble canal
Disco rígido	ImationAtom USB Device
Disco rígido	SAMSUNG HD161GJ ATA Device (160 GB, 7200 RPM, SATA-II)
Disco óptico	TSSTcorp DVD-ROM TS-H353B ATA Device (16x/48x DVD-ROM)

Estado SMART de los discos rígidos Desconocido

❖ **Particiones:**

C: (NTFS)	50006 MB (25163 MB libre)
D: (NTFS)	100.2 GB (74.2 GB libre)
Tamaño total	149.0 GB (98.8 GB libre)

❖ **Dispositivos de entrada:**

Teclado	Dispositivo de teclado HID
Mouse	Mouse compatible con HID

❖ **Red:**

Dirección IP primaria	10.1.10.117
Dirección primaria	MAC 00-25-64-A1-8C-8C
Placa de red	Conexión de red Gigabit Intel(R) 82567LM-3 (10.1.10.117)

❖ Software de soporte: paquete de Microsoft Office

❖ Distribución física:

Formalmente, para sustentar la integridad del trabajo, es preciso mostrar la estructura nodal y enlace lógico ofrecido por los diferentes puntos configurados en la red, hecho que se visualiza en la figura 5.

- ❖ **Grupos de Investigación.** Los grupos de investigación son creados por el director del Centro de Investigaciones, estos grupos están compuestos por un líder, colíder, unos investigadores, unos auxiliares de investigación, y unos semilleros de investigación.
- ❖ **Líneas de Investigación.** Las líneas de investigación son creadas por el líder de cada grupo de investigación con previo aval del director del centro de Investigaciones.
- ❖ **Auxiliares de Investigación.** Los auxiliares de investigación llegan al Centro de Investigaciones solicitando información sobre los grupos a los cuales pueden inscribirse, una vez se determina la línea por la cual quieren trabajar, se direcciona donde el grupo al cual pertenece la línea, si de mutuo acuerdo se decide que el estudiante trabajará como auxiliar en dicho grupo, inicia el proceso llenando una hoja de vida. [Ver anexo 3.](#)
- ❖ **Semillero de Investigación.** Los semilleros de investigación comienzan un proceso cuando se integran a un grupo de investigación determinado, estos inician su proceso llenando una hoja de vida, ([ver anexo 4](#)), y seguido a esto se les entrega un carnet que los identifica como semilla de investigador ([ver anexo 5](#)), estas semillas suelen realizar trabajos que les permiten conocer más sobre los procesos de investigación, y hacer parte de estos.
- ❖ **Proyecto de Investigación.** Los proyectos son presentados por los docentes investigadores al inicio del año, en el transcurso del mismo, éstos deben presentar ante la dirección de investigaciones, unos informes donde se ve reflejado los diferentes avances que cada investigador, para realizar esta labor existe un formato donde se consigna toda la información relacionada con los proyectos de investigación. ([Ver anexo 6](#))

- ❖ **Producción Intelectual.** La producción intelectual está conformada por: libros, artículos, ponencias, conferencias; productos elaborados por los docentes investigadores y el director del Centro de Investigaciones.
- ❖ **Informes de Investigación.** Son presentados por todo el cuerpo de investigadores cada dos meses, allí hacen unos resúmenes de toda la laborar investigativa hecha cada periodo, para esto se apoyan en un formato para recopilar dicha información. ([Ver anexo 7](#))

2.5. Formalización y especificación de requerimientos

De conformidad con las solicitudes formuladas por la dirección del Centro de Investigaciones, con el resultado del presente proyecto, se debe satisfacer de manera funcional e instrumental las actividades que a continuación se describen, para formalizar así su asociatividad y nivel de concurrencia, transparencia, y amigabilidad dentro del sistema a construir:

2.5.1. Proceso de registro y autenticación

- Objetivo

Validar y comprobar el usuario y contraseña, asignadas para permitir su ingreso al sistema.

- Actividades

El actor solicita acceder al sistema. Introduce su identificador y clave en la interfaz de acceso. El sistema comprueba que se trata de un usuario registrado y le permite acceso

2.5.2. Proceso Gestión

Alude y referencia el conjunto de operaciones que deben ser realizadas para definir o esquematizar de manera integral una acción que modifica o dimensiona la estructura sistémica de un conjunto de información asociadas con la actividad o indicador que se valida o estudia. Se citan a continuación de manera detallada cada uno de estos procesos.

2.5.2.1. Gestion de Información

- Objetivo

Estructura y define las operaciones pertinentes al registro, operación y modificación de la información.

- Actividad

Registra, modifica, elimina y consulta la información que entra al sistema en el momento en el que un usuario se autentica o registra.

2.5.2.2. Gestión grupo de investigación

- Objetivo

Operar la información pertinente a los grupos de investigación registrados, y reconocidos por la dirección.

- Actividades

Consultar la información disponible, luego de autorizarse su ingreso.

2.5.2.3. Gestionar Auxiliar de Investigacion

- Objetivo

Instrumentalizar la información asociada con la funcionalidad pertinente al cargo de auxiliar de investigación.

- Actividad

Ingresar, consultar y modificar la información que categoriza de manera funcional al auxiliar vinculado al proceso de investigación.

2.5.2.4. Gestion Proyecto de Investigacion

- Objetivo

Comprende los casos de uso primarios Registrar Proyecto de Investigación, Modificar Proyecto de Investigación, Eliminar Proyecto de Investigación, y Consultar Proyecto de Investigación.

- Actividad

Después de que se ha autenticado un usuario puede registrar, modificar, eliminar y consultar los proyectos de investigación existentes en el sistema.

2.5.2.5. Gestionar Publicacion

- Objetivo

Consolidar la producción docente producto del proceso de investigación preparando su difusión masiva o particular según políticas de la dirección.

- Actividad

Consulta y gestión operacional de la información relevante a la producción docente.

2.5.2.6. Gestionar Línea de Investigación

- Objetivo

Estructurar los proyectos definidos al interior de cada línea, identificando su nivel de desarrollo y calidad de resultados.

- Actividad

Consultar y operar decisionalmente cada una de las líneas definidas.

2.5.2.7 Gestionar Semillero de Investigacion

- Objetivo

Conocer, y evaluar los resultados obtenidos por cada uno de los semilleros reconocidos por la dirección de investigaciones, según dependencia certificada por cada Programa.

- Actividad

Valorar los desarrollos y resultados de los trabajos desarrollados por cada semillero adscrito al Centro.

2.5.3. Gestionar Informe de Investigacion

- Objetivo

Operar y calificar la integridad, pertinencia y calidad de la documentación presentada por cada grupo como soporte a los trabajos por ellos realizados.

- Actividad

Evaluar la calidad del soporte documental asociado con cada proyecto adelantado y reconocido por la dirección de investigaciones.

2.6. Flujo descriptivo de la información

Para proceder óptimamente con las operaciones pertinentes con las que se permite estructurar y abordar la fase de análisis y prototificación, y con ayuda de la documentación mostrada en los anexos del 3 al 6, se presenta las características correspondientes a cada unidad de apoyo documental.

2.6.1. Unidad de Información: Hoja de Vida Auxiliar de Investigación

Formato que se suministra al estudiante interesado para diligenciar su información y ser validada por el director del Centro de Investigaciones, como soporte de validación y contraste frente a la afinidad del proyecto seleccionado.

Se guardan en una carpeta de conformidad con el grupo de investigación al cual se aplica esta hoja de vida, la cual parametriza la información personal y del proyecto, su periodo de vida está determinado por un periodo de cinco años.

La evaluación descriptiva de este documento, siguiendo parámetros de diligenciamiento y presentación es endeble, pues existe dispersión de información en su diligenciamiento, por ejemplo el dato asociado con el grupo de investigación está distanciado de la información del proyecto, y a su vez no existe un formato para captura de la fecha, como también demanda la digitalización de la fotografía y de la firma del responsable.

Intervienen como agentes modificadores: el estudiante, la secretaria, los docentes y el Director del Centro de Investigaciones.

Nota: en la actualidad, el centro posee un archivo físico con las carpetas que almacenan estas hojas de vida correspondientes a las promociones del año 2010 hacia atrás.

2.6.2. Unidad de Información: Formato hoja de vida Semilleros de Investigación.

Formato diligenciado por la secretaria del centro de Investigaciones, como formalización de la participación del estudiante en un grupo de investigación, cuyo proceso es semejante a la unidad anteriormente descrita, su volumen de almacenamiento es menor al anterior porque no todo los estudiantes forman parte del semillero, así hayan diligenciado la hoja de vida como requisito de inscripción

Nota: en la actualidad, el centro posee su correspondiente archivo físico con los formatos diligenciados de esta unidad de información en carpetas que almacenan operaciones con antelación al año 2010.

2.6.3. Unidad de información: Formato presentación Informes Docentes Investigadores.

En esta unidad, se registra la información proporcionada por los docentes investigadores vinculados a cada programa y adscritos a la universidad con una de estas vinculaciones:

- MJ Media Jornada
- MC Jornada Completa
- TC Tiempo Completo
- TM Medio Tiempo

Contiene la información asociada con su registro de Colciencias, puesto que formalmente se consulta periódicamente por la decanatura, docentes investigadores

2.6.4. Unidad de información: Formato presentación Proyectos Docentes Investigadores.

En esta unidad, se registra la información que corresponde al desarrollo de proyectos por parte de los docentes investigadores adscritos al Centro de Investigaciones.

Este formato contiene también información relacionada con datos de los grupos de investigación, tales como su nombre, registro de Colciencias y su categoría.

Esta información suele ser consultada periódicamente por la Decanatura, la dirección del Centro de Investigaciones y la Secretaria.

2.6.5. Unidad de información: Carnet Semillero de Investigación

En esta unidad se encuentra registrados datos personales que identifican a los integrantes de los semilleros de investigación, también contiene información relacionada con los grupos de investigación.

2.7. Análisis y Prototipificación

Producto de la secuencialización operacional y del seguimiento a las actividades realizadas por los funcionarios adscritos al Centro de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, y luego de valorar los soportes para recolección y seguimiento de información, se valoró el escenario de contextualización y de dimensionamiento funcional a continuación presentado:

❖ Integridad de la documentación

Toda vez que en la actualidad, se lleva o utiliza en forma paralela un sistema físico y un sistema con soporte computacional para registrar la información correspondiente a los grupos, semilleros, investigadores, y auxiliares, se observa producto de la evaluación las falencias siguientes:

- Incoherencia en el proceso de búsqueda para proporcionar información con antelación al año 2010.

- Falta de oportunidad en la generación de información asociada con los proyectos realizados, cuyo registro se haya en una carpeta de acceso vía Word.
- Duplicidad de documentos asociados con las diferentes entidades generadoras de información en el sistema.
- Tardanza en las respuestas, seguimiento y formulación de actividades de control, al carecer de instrumentos eficientes para búsqueda y catalogación de la información.

❖ Efectividad en los procesos de seguimiento y control

La dirección del Centro de Investigaciones no actúa de manera directa sobre la información almacenada, siempre depende de la colaboración y actividad de la secretaría, unidad que por sus múltiples funciones, se ve precisada a responder tardíamente a los requerimientos formulados, por ejemplo, cuando un investigador desea consultar o referenciar los proyectos realizados o quiere indagar por el talento humano colaborador, no puede hacerlo de inmediato, algunas veces debe ir al archivo físico (carpetas con documentación archivada) o solicitar a la secretaría realice la búsqueda en los diferentes archivos, pues no existe un sistema parametrizado de referencia.

Para ilustrar la no efectividad en estos procesos, se cita a continuación los casos de mayor preponderancia, a saber:

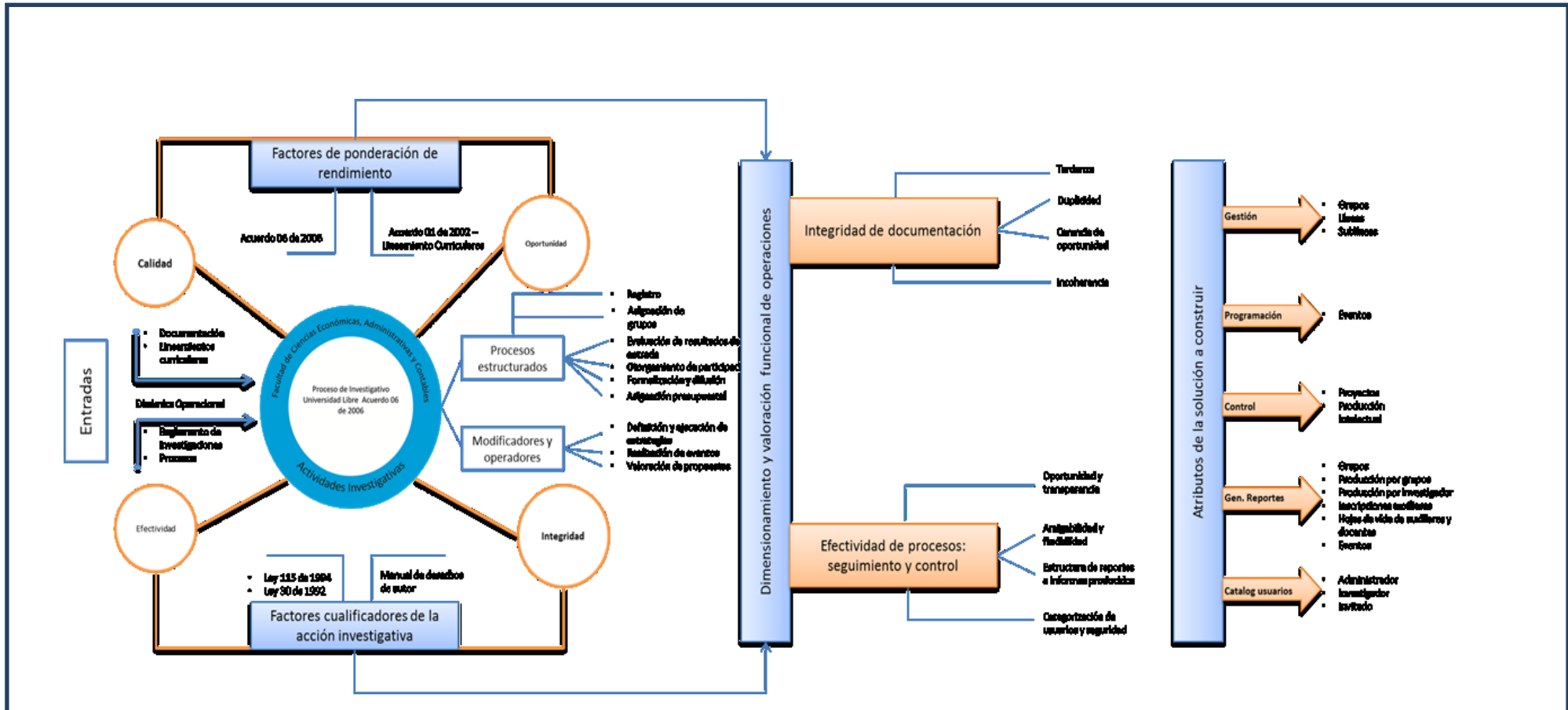
- Se carece de un sistema de registro de las publicaciones realizadas, y con independencia de su importancia y

trascendencia, hecho que incomoda a los investigadores cuando desean indagar por sus entregables.

- La información solicitada por personas externas al Centro de Investigaciones, no es proporcionada con la inmediatez requerida, para esto siempre se debe contar con la presencia del director quien ordena su ejecución o determina la imposibilidad de ser suministrada.
- La no parametrización y codificación de las entidades generadoras de información, dificulta la labor de los auxiliares y docentes investigadores, quienes cuando desean referenciar publicaciones o entregables liberados con antelación, deben proceder su consulta a nivel global, es decir buscando en los diferentes cd's que contienen esta información, se precisa aclarar que los cd's no se encuentran catalogados ni ordenados.
- Los reportes correspondientes a la acción investigativa desarrollada en el Centro, no puede ser entregada oportunamente a la Decanatura, pues no se ha estructurado patrones que normatiza el flujo de información, ni se ha estructurado los correspondientes catálogos de búsqueda y consecución.
- El cumplimiento con los informes definidos es subjetivo, puesto que al no existir un indicador de control adecuado y de fácil seguimiento, cada investigador acomoda la entrega de su producción a su particular característica.
- Tanto la Decanatura como la Dirección del Centro de investigación, son ajenos al seguimiento y exploración de las participaciones tanto a nivel local, regional, nacional o internacional, hecho que dificulta la ponderación con excelencia del trabajo realizado.

En la figura 6 se ilustra el diagrama de estado que registra el condicionamiento actual evidenciado en todos los procesos desarrollados en el Centro de Investigaciones.

Figura 6. Diagrama de estado condicionamiento Centro de Investigaciones Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables



Fuente: aporte realizadoras

En la figura anterior, se han presentado como elementos calificadores de la calidad del producto a construir las entidades que enmarcan el proceso investigativo a saber: oportunidad, integridad, efectividad, calidad, dichos factores parametrizan los procesos y modificadores con los que se dimensiona y valora la situación actual con la que se estructura el sistema a liberar, el cual se caracteriza por eliminar los efectos entrópicos asociados con la integridad de la documentación y la efectividad de los procesos, de esta manera se construye entonces el prototipo operacional que se visualiza en la figura 7, en dicha figura se visualiza estructuralmente la plataforma operacional que define la integridad y efectividad del sistema a construir.

Figura 7. Prototipo del sistema a construir



Fuente: aporte realizadoras

Figura 8. Prototipo del sistema a construir



Fuente: aporte realizadoras

Figura 9. Prototipo del sistema a construir



Fuente: aporte realizadoras

El sistema a construir se encuentra caracterizado por ofrecer los siguientes niveles de interacción:

❖ Autenticación

❖ Navegación:

- Gestión de grupos, líneas y sublíneas
- Registro: Docentes, auxiliares, semillero.
- Control de producción intelectual
- Elaboración y generación de informes
- Generación y producción de reportes
- Patronato de seguridad:
 - Políticas y normativa de backup
 - Facilidades de recuperación (Restore)
 - Definición de perfiles de usuarios:
 - ✓ Administrador
 - ✓ Investigador
 - ✓ Invitado

❖ Interacción

- Proceso de conectividad: inicio
- Proceso de cierre o cancelación: cierre de sesión
- Proceso contáctenos diligenciamiento formulario asociado a la comunicación con la comunidad académica o administrativa.

Capítulo 3

Ingeniería del Proyecto

El diseño y construcción de la solución ingenieril demandada por la dirección del Centro de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, es el resultado del seguimiento formal, operacional y funcional de las fases integrativas de la metodología presentada en el numeral 1.3.2.3 (Metodología RUP), cuya esquematización para efectos de seguimiento y control del prototipo definido, se registra a continuación:

3.1. Fase de concepción

Producto de las conversaciones sostenidas con el Director del centro de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, se construyó el esquema de acción con el cual se responde a todos los requerimientos formulados y se determina la base formal de acción en el contexto organizacional, que presenta los siguientes atributos diferenciadores:

- ❖ Espacio geográfico: Universidad Libre, Sede Bosque Popular, Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, Centro de Investigaciones.
- ❖ Actividades a realizar y a controlar:
 - Manejo de la información pertinente a grupos de investigación
 - Administración de líneas de investigación
 - Organización y ejecución de los proyectos de investigación realizados por los docentes investigadores.

- Control y seguimiento de los auxiliares y semilleros de investigación
- Generación de informes asociados con los procesos de investigación
- Registro de hojas de vida de docentes investigadores y auxiliares de investigación
- Organización de la producción intelectual hecha por los grupos de investigación.

Por lo anteriormente dispuesto, y luego de validar los niveles de oportunidad con los profesores investigadores, auxiliares y contando con la activa presencia de la decanatura, se concibió una solución informática que agrupa:

- ❖ Gestión de Grupos de Investigación
- ❖ Gestión de Proyectos de Investigación
- ❖ Gestión de Auxiliares de Investigación
- ❖ Gestión de semilleros de investigación
- ❖ Gestión de hojas de vida de docentes investigadores y auxiliares de investigación.
- ❖ Gestión de producción intelectual
- ❖ Gestión de información
- ❖ Gestión de Informes.
- ❖ Gestión de usuarios.

3.2. Fase de elaboración

En la fase de elaboración y para mostrar y estructurar la base funcional de la solución a construir, se referenciaron los casos de uso con los cuales se define la arquitectura base del sistema; para facilidad de lectura y evaluación respectiva, éstos se presentan en el [anexo 8](#):

- ❖ Caso de uso: inicio de aplicación
- ❖ Caso de uso: Autenticación de información
- ❖ Caso de uso: Gestión de información
- ❖ Caso de uso: Registrar información
- ❖ Caso de uso: Modificar información
- ❖ Caso de uso: Eliminar información
- ❖ Caso de uso: Gestionar grupo de investigación
- ❖ Caso de uso: Registrar grupo de investigación
- ❖ Caso de uso: Modificar grupo de investigación
- ❖ Caso de uso: Eliminar grupo de investigación
- ❖ Caso de uso: Gestionar auxiliar de investigación
- ❖ Caso de uso: Registrar auxiliar de investigación
- ❖ Caso de uso: Modificar auxiliar de investigación
- ❖ Caso de uso: Eliminar auxiliar de investigación
- ❖ Caso de uso: Gestionar proyecto de investigación

- ❖ Caso de uso: Registrar proyecto de investigación
- ❖ Caso de uso: Modificar proyecto de investigación
- ❖ Caso de uso: Eliminar proyecto de investigación
- ❖ Caso de uso: Consultar proyecto de investigación
- ❖ Caso de uso: Gestionar publicación
- ❖ Caso de uso: Registrar publicación
- ❖ Caso de uso: Modificar publicación
- ❖ Caso de uso: Eliminar publicación
- ❖ Caso de uso: Consultar publicación
- ❖ Caso de uso: Gestionar línea de investigación
- ❖ Caso de uso: Registrar línea de investigación
- ❖ Caso de uso: Modificar línea de investigación
- ❖ Caso de uso: Eliminar línea de investigación
- ❖ Caso de uso: Consultar línea de investigación
- ❖ Caso de uso: Gestionar semillero de investigación
- ❖ Caso de uso: Registrar semillero de investigación
- ❖ Caso de uso: Modificar semillero de investigación
- ❖ Caso de uso: Eliminar semillero de investigación
- ❖ Caso de uso: Consultar semillero de investigación
- ❖ Caso de uso: Gestionar informe de investigación
- ❖ Caso de uso: Registrar informe de investigación

- ❖ Caso de uso: Modificar informe de investigación
- ❖ Caso de uso: Eliminar informe de investigación
- ❖ Caso de uso: Consultar informe de investigación

3.3. Fase de construcción

Para mostrar las entidades integrativas que conforman la estructura funcional y operacional del aplicativo, que en lo sucesivo utilizará la dirección de investigaciones de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, se precisa formular los parámetros y factores sobre los cuales se habilitara el conjunto de módulos que constituyen la columna vertebral de los casos de uso definidos y descritos en el nivel anterior; en primera instancia, se cualifica objetivamente la plataforma de trabajo y luego se procede a modelar sistémicamente la base semántica de la solución.

3.3.1. Arquitectura del Sistema

El soporte operacional del producto software construido, se define sobre un ambiente de red, aprovechando para ello la infraestructura computacional dispuesta en la en el Centro de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, cuya distribución física se citó en la figura 5. (Numeral 2.3).

La interactividad del producto software a liberar y el correspondiente soporte de navegación, fue el resultado de la utilización de las siguientes herramientas:

- ❖ Herramienta de desarrollo: PHP
- ❖ Motor de base de datos: MySQL.

La utilización de estas herramientas, responden al dominio formal de las mismas, producto del aprendizaje durante la carrera.

Las métricas definidas y estructuradas, con las cuales se valida tanto la confiabilidad operacional y funcional del aplicativo junto con las relaciones de asociatividad lógica e integridad, se presentan en las tablas a continuación relacionadas:

Tabla 1. Escenario de calidad 1

ESCENARIO DE CALIDAD Nº 1	CIFCEAC – Usabilidad	STAKEHOLDER: Director de investigaciones – Docentes Investigadores
Atributo de calidad	Usabilidad	
Justificación	Tiempo en que los usuarios del sistema tardan en familiarizarse con la aplicación	
Fuente	Director de investigaciones - Docentes investigadores	
Estimulo	Familiarización con la aplicación	
Artefacto	Aplicación web	
Ambiente	Bajo una operación normal del sistema	
Respuesta	La aplicación es de fácil uso, es comprensible para todo tipo de usuarios	
Medida de la respuesta	La curva de aprendizaje de la aplicación no debe ser superior a 10 minutos	

Fuente: aporte realizadoras

Tabla 2. Escenario de calidad 2

ESCENARIO DE CALIDAD Nº 2	CIFCEAC – Usabilidad	STAKEHOLDER: Director de investigaciones – Docentes Investigadores
Atributo de calidad	Usabilidad	
Justificación	Tiempo en que los usuarios del sistema tardan en encontrar algún tipo de información requerida	
Fuente	Director de investigaciones - Docentes investigadores	
Estimulo	Consultar información requerida	
Artefacto	Aplicación web	
Ambiente	Bajo una operación normal del sistema	
Respuesta	Los usuarios pudieron encontrar la información que requerían y en el tiempo esperado.	
Medida de la respuesta	El tiempo en que el usuario tarda en encontrar la información requerida es inferior a 1 minuto.	

Fuente: aporte realizadoras

Tabla 3. Escenario de calidad 3

ESCENARIO DE CALIDAD Nº 3	CIFCEAC – Usabilidad	STAKEHOLDER: Director de investigaciones – Docentes Investigadores
Atributo de calidad	Usabilidad	
Justificación	Evaluar la usabilidad de la aplicación, haciendo un conteo de número de errores que cometen los usuarios para gestionar o buscar información.	
Fuente	Director de investigaciones - Docentes investigadores	
Estimulo	Evaluación de la interfaz gráfica	
Artefacto	Aplicación web	
Ambiente	Bajo una operación normal del sistema	
Respuesta	Los usuarios no cometieron errores en el momento de gestionar o buscar información en la plataforma.	
Medida de la respuesta	El número promedio de errores que comete un usuario en el momento de usar la aplicación no debe ser superior a 2 errores por búsqueda.	

Fuente: aporte realizadoras

Tabla 4. Escenario de calidad 4.

ESCENARIO DE CALIDAD N° 4	CIFCEAC – Usabilidad	STAKEHOLDER: Director de investigaciones – Docentes Investigadores
Atributo de calidad	Usabilidad	
Justificación	El diseño y entorno de navegación debe ser lo más amigable posible	
Fuente	Acceso a las diferentes opciones de navegación de la aplicación	
Estimulo	Búsqueda de información	
Artefacto	Aplicación web	
Ambiente	Bajo una operación normal del sistema	
Respuesta	Resultó muy fácil la navegación por las diferentes opciones de la aplicación.	
Medida de la respuesta	El 100% de los usuarios muestran gran satisfacción en el momento de usar la aplicación.	

Fuente: aporte realizadoras

Tabla 5. Escenario de calidad 5

ESCENARIO DE CALIDAD N° 5	CIFCEAC – Modificabilidad	STAKEHOLDER: Personal Mantenimiento
Atributo de calidad	Modificabilidad	
Justificación	Facilidad en el cambio / Carga de nuevos contenidos	
Fuente	Personal de mantenimiento	
Estimulo	Carga de nuevos contenidos	
Artefacto	Aplicación web	
Ambiente	Durante la actualización de la aplicación	
Respuesta	El personal de mantenimiento puede actualizar la aplicación y cargar nuevos contenidos almacenados en el servidor.	
Medida de la respuesta	El tiempo de actualización o carga de contenidos no debe superar los 10 minutos.	

Fuente: aporte realizadoras

Tabla 6. Escenario de calidad 6.

ESCENARIO DE CALIDAD N° 6	CIFCEAC – Modificabilidad	STAKEHOLDER: Equipo de desarrollo
Atributo de calidad	Modificabilidad	
Justificación	Facilidad en la modificación de la interfaz gráfica de usuario	
Fuente	Administrador	
Estimulo	Hacer actualizaciones de la interfaz gráfica de usuario	
Artefacto	Aplicación web	
Ambiente	Durante la actualización de la aplicación / Durante el desarrollo de la aplicación	
Respuesta	La interfaz gráfica es fácilmente modificable, y está desacoplada de la lógica de negocio.	
Medida de la respuesta	Los cambios y actualizaciones de la interfaz gráfica de usuario (GUI) deben hacerse en menos de 1mes/hombre	

Fuente: aporte realizadoras

Tabla 7. Escenario de calidad 7

ESCENARIO DE CALIDAD N° 7	CIFCEAC – Modificabilidad	STAKEHOLDER: Equipo de desarrollo
Atributo de calidad	Modificabilidad	
Justificación	Integración de nuevos servicios	
Fuente	Administrador	
Estimulo	Integrar nuevos servicios o nuevos módulos a la aplicación	
Artefacto	Aplicación web	
Ambiente	Durante la actualización de la aplicación / Durante el desarrollo de la aplicación	
Respuesta	La aplicación está diseñada para ser fácilmente modificable, con el fin de poder integrar nuevos módulos en el momento que se requiera.	
Medida de la respuesta	La integración de nuevos módulos debe hacerse en menos de 1 mes / hombre.	

Fuente: aporte realizadoras

Tabla 8. Escenario de calidad 8.

ESCENARIO DE CALIDAD Nº 8	CIFCEAC – Recuperabilidad	STAKEHOLDER: Director de Investigaciones – Docentes investigadores
Atributo de calidad	Recuperabilidad	
Justificación	Respuesta del sistema ante un evento inesperado	
Fuente	Aplicación	
Estimulo	Falla del sistema	
Artefacto	Aplicación web	
Ambiente	Durante la caída del sistema	
Respuesta	La aplicación se recupera de la caída y reanuda su funcionamiento con facilidad	
Medida de la respuesta	La aplicación tiene una tolerancia a fallos del 90%.	

Fuente: aporte realizadoras

Tabla 9. Escenario de calidad 9.

ESCENARIO DE CALIDAD Nº 9	CIFCEAC – Recuperabilidad	STAKEHOLDER: Director de Investigaciones – Docentes investigadores
Atributo de calidad	Recuperabilidad	
Justificación	Respuesta del sistema ante una caída	
Fuente	Aplicación	
Estimulo	Falla del sistema	
Artefacto	Aplicación web	
Ambiente	Después de la caída de la aplicación	
Respuesta	La transmisión de datos se efectúa en tiempo real	
Medida de la respuesta	El tiempo de recuperación del sistema no debe ser superior a 1 minuto a partir del reinicio del mismo.	

Fuente: aporte realizadoras

Tabla 10. Escenario de calidad 10.

ESCENARIO DE CALIDAD Nº 10	CIFCEAC – Desempeño	STAKEHOLDER: Director de Investigaciones Docentes investigadores
Atributo de calidad	Desempeño	
Justificación	Tiempo de respuesta a una solicitud	
Fuente	Director de investigaciones / Investigadores	
Estimulo	Solicitud para iniciar la ejecución de una tarea	
Artefacto	Aplicación web	
Ambiente	Bajo operación normal de la aplicación	
Respuesta	La aplicación responde satisfactoriamente a la solicitud hecha por los stakeholders	
Medida de la respuesta	El tiempo de respuesta de una solicitud debe ser inferior a 5 segundos.	

Fuente: aporte realizadoras

Tabla 11. Escenario de calidad 11.

ESCENARIO DE CALIDAD Nº 11	CIFCEAC – Desempeño	STAKEHOLDER: Director de Investigaciones Docentes investigadores
Atributo de calidad	Desempeño	
Justificación	Tiempo de respuesta a una solicitud	
Fuente	Director de investigaciones / Investigadores	
Estimulo	Solicitud para descargar o subir documentos	
Artefacto	Aplicación web	
Ambiente	Bajo operación normal de la aplicación	
Respuesta	La aplicación responde satisfactoriamente a la solicitud hecha por los stakeholders	
Medida de la respuesta	El tiempo de respuesta de una solicitud debe ser inferior a 10 segundos.	

Fuente: aporte realizadoras

Tabla 12. Escenario de calidad 12.

ESCENARIO DE CALIDAD Nº 12	CIFCEAC – Seguridad	STAKEHOLDER: Director de Investigaciones – Docentes investigadores
Atributo de calidad	Seguridad	
Justificación	Validación de usuarios	
Fuente	Director de investigaciones / Investigadores	
Estimulo	Solicitud para ingresar a la aplicación	
Artefacto	Aplicación web	
Ambiente	Bajo operación normal de la aplicación	
Respuesta	La aplicación hace la validación de todos los usuarios que deseen ingresar	
Medida de la respuesta	Los usuarios que no se encuentren debidamente registrados no pueden ingresar a la aplicación.	

Fuente: aporte realizadoras

Tabla 13. Escenario de calidad 13.

ESCENARIO DE CALIDAD Nº 13	CIFCEAC – Seguridad	STAKEHOLDER: Director de Investigaciones – Administrador
Atributo de calidad	Seguridad	
Justificación	Manejo de tipos de usuarios dentro del sistema	
Fuente	Director de investigaciones /Administrador	
Estimulo	Control de visualización de contenidos	
Artefacto	Aplicación web	
Ambiente	Bajo operación normal de la aplicación	
Respuesta	La aplicación puede otorgar permisos especiales sobre la visualización y/o manejo de contenidos, dependiendo del tipo de usuarios.	
Medida de la respuesta	Los usuarios tienen los permisos según la clasificación que se le haya asignado.	

Fuente: aporte realizadoras

Tabla 14. Escenario de calidad 14.

ESCENARIO DE CALIDAD N° 14	CIFCEAC – Disponibilidad	STAKEHOLDER: Director de Investigaciones - Docentes Investigadores
Atributo de calidad	Disponibilidad	
Justificación	Disponibilidad de información en tiempo real	
Fuente	Director de investigaciones /Docentes Investigadores	
Estimulo	Acceso a información en cualquier momento	
Artefacto	Aplicación web	
Ambiente	Bajo operación normal de la aplicación	
Respuesta	La aplicación puede está en la capacidad de dar respuestas oportunas en el momento que se requiera de cualquier información.	
Medida de la respuesta	El 99.9% de las veces los usuarios obtienen respuestas satisfactorias sobre la información requerida a la aplicación.	

Fuente: aporte realizadoras

Tabla 15. Escenario de calidad 15.

ESCENARIO DE CALIDAD N° 15	CIFCEAC – Disponibilidad	STAKEHOLDER: Director de Investigaciones - Docentes Investigadores
Atributo de calidad	Disponibilidad	
Justificación	La aplicación estará en la capacidad de atender en un 99.9% la demanda de trabajo.	
Fuente	Director de investigaciones /Docentes Investigadores	
Estimulo	Petición de reportes o información requerida por los usuarios	
Artefacto	Aplicación web	
Ambiente	Bajo operación normal de la aplicación	
Respuesta	La aplicación atiende satisfactoriamente a las solicitudes, y genera una respuesta oportuna al usuario.	
Medida de la respuesta	El 99.9 % de las solicitudes realizadas son atendidas satisfactoriamente por la aplicación.	

Fuente: aporte realizadoras

3.3.2. Estructura de navegación

Atendiendo los requerimientos formulados por el usuario final y de acuerdo con la normatividad de interacción construida, el aplicativo presenta las siguientes características de navegación en cada uno los módulos.

- ❖ Módulo de inicio
 - Despliegue de visualización lineal
 - Apertura de autenticación
- ❖ Módulos Gestión de investigación, investigadores, proyectos y producción intelectual
 - Despliegue vertical para consulta
 - Diligenciamiento de estructura de control
 - Facilidad paramétrica de búsqueda
- ❖ Módulo entrega de informes
 - Despliegue de visualización vertical
 - Diligenciamiento por parámetro de búsqueda
 - Selector de consulta y operación.

Nota: las opciones integrativas de este módulo garantiza la navegación del usuario mediante el diligenciamiento y cuantificación de parámetros cuantificables de operación, junto con el indicar de la función correspondiente que se habilitó como elemento de navegación.

- ❖ Módulo de reportes
 - Despliegue paramétrico lineal para definición de las operaciones pertinentes.
- ❖ Módulo de usuarios
 - Parametrización estructural de opciones
 - Regulación y operación particular formalizada según finalidad.
- ❖ Módulo cerrar sesión
 - Despliegue visual para cancelación operacional o continuación mediante reinicio a diligenciar la información dispuesta.
 - Salida del aplicativo según estructura formal del sistema operativo.

Esta estructura, puede ser visualizada al hojear la figura 7 mostrada en el numeral 2.7.

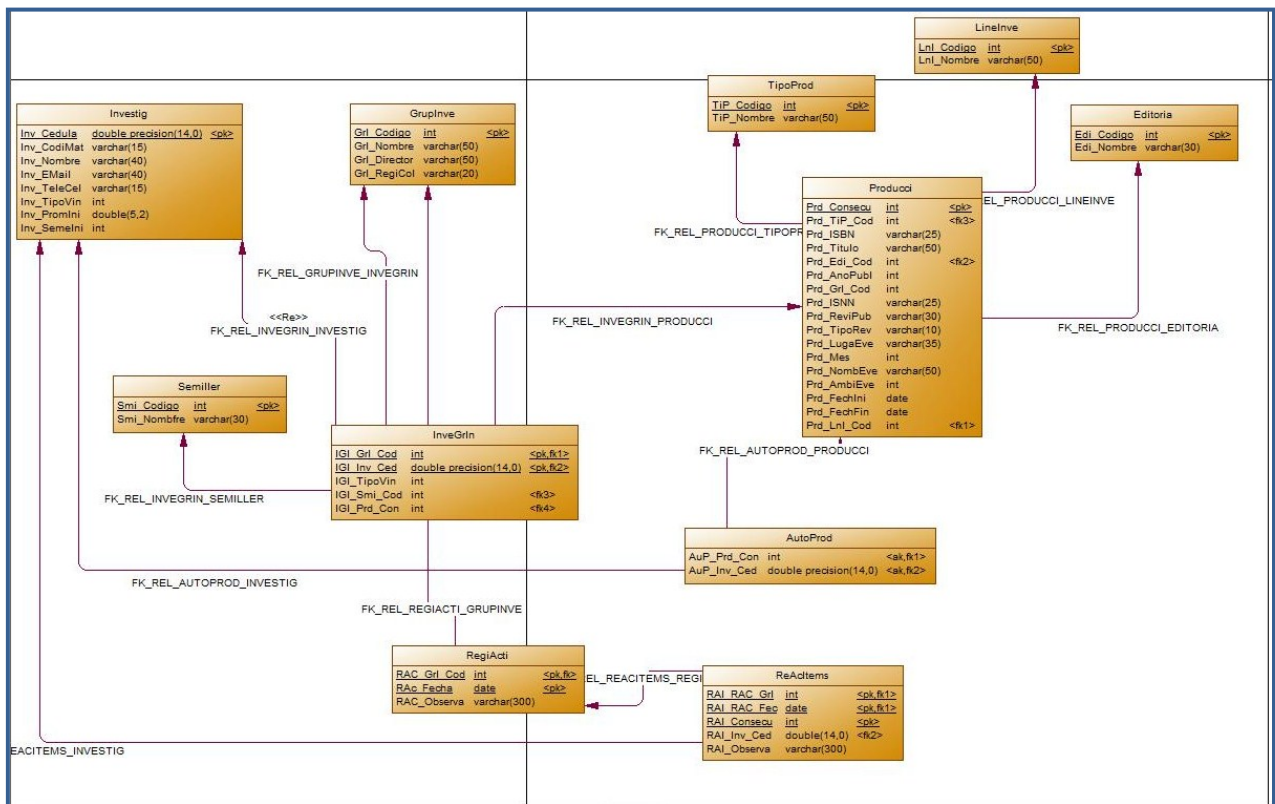
3.3.3. Diagrama Entidad Relación

Como resultado de la esquematización transaccional de los elementos de información requeridos para estructurar los procesos de búsqueda y operacionalización, según especificaciones formuladas y categorizadas a partir de la jerarquización de contenidos y ponderación de atributos, se construyó en diagrama mostrado en la figura 10, que asocia de manera lineal las entidades a continuación listadas:

- ❖ Investigadores
- ❖ Grupos de Investigación
- ❖ Semillero
- ❖ Producción Intelectual

- ❖ Líneas de Investigación
- ❖ Editorial
- ❖ Tipo de Producción
- ❖ Tipo de Producción
- ❖ Registro de Actividades

Figura 10. Modelo Entidad Relación



Fuente: aporte realizadoras

3.4. Fase de transición

El conjunto de módulos que integran el producto software destinado al Centro de Investigaciones Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, ha sido probado de acuerdo a las normativas funcionales de la ingeniería de software, en lo tocante a las pruebas de caja blanca y caja negra, las cuales determinaron la fiabilidad integral, la transparencia funcional, y la efectividad operacional requerida.

La calidad evidenciada por cada módulo, fue valorada de esta manera:

❖ Prueba de integridad y navegación:

El grupo realizador y constructor del aplicativo, validaron cada uno de los módulos dispuestos, identificando:

- Categoría de autenticación y rechazo para validar perfil de usuario
- Normativa de ciclicidad y estacicidad al desplegar el cursor sobre la barra de trabajo, invitando al usuario al despliegue vertical de la misma.
- Nivel de respuesta, oportunidad y efectividad en los procesos de exportación de la información
- Integridad lógica de respuesta formal por encadenamiento de consulta existente o para la generación de nuevos parámetros.

❖ Prueba de simplicidad y coherencia lógica de navegación

Los realizadores, convocaron al grupo de usuarios finales, quienes de manera independiente, calificaron los parámetros de eficiencia, eficacia e integridad de la solución, los parámetros definidos a nivel de la arquitectura e interactividad formal de la solución fueron:

- Facilidad de encadenamiento e ingreso

- Disponibilidad y nivel de uso de las opciones configuradas
- Validación de las opciones de ingreso y cierre de sesión
- Facilidad para generación, operación y exportación de informes

Los realizadores sugirieron durante el proceso de prueba la siguiente escala de calificación, a saber:

- Excelente: A (100%)
- Bueno: B (80%)
- Aceptable: C (60%)
- No definido o incongruente: D (40%)

En la figura 11, se presenta los indicadores de calidad ponderados luego de la prueba con los usuarios finales (Director de investigaciones, tres docentes investigadores, dos auxiliares de investigación, y la secretaria), estos resultados se registran en la tabla 16.

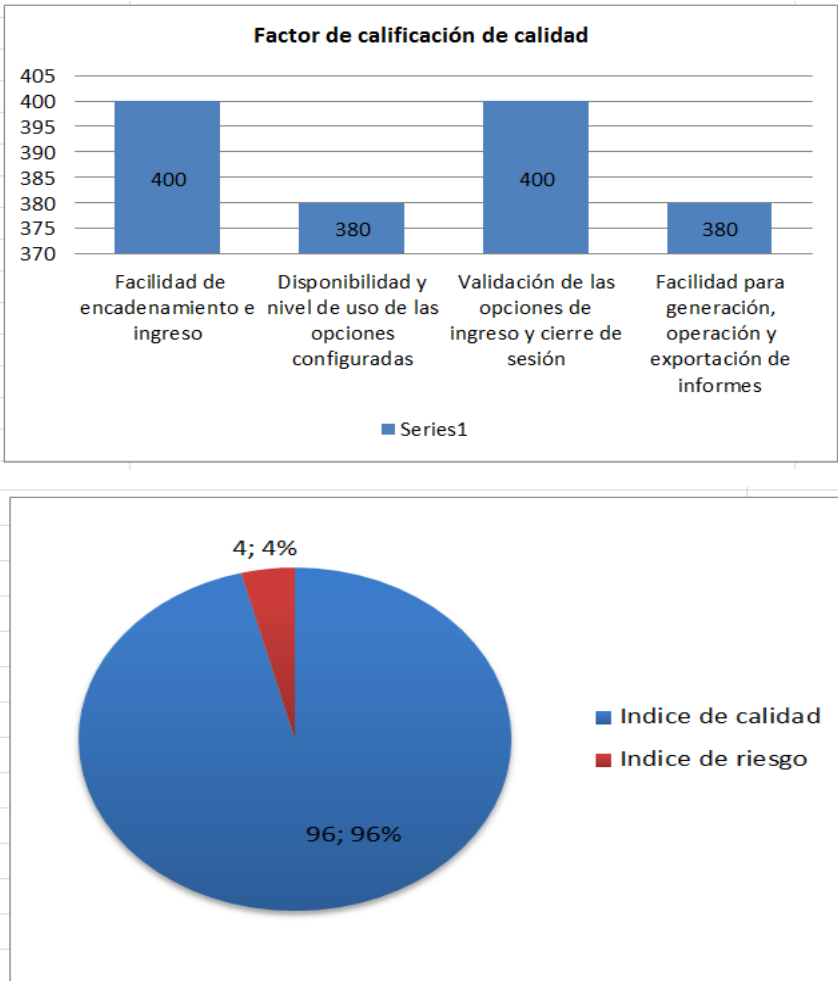
Tabla 16. Parametrización de resultados eficiencia, eficacia e integridad

Población Factores de evaluación	Director	Docentes	Auxiliares	Secretaria
Facilidad de encadenamiento e ingreso	A	A	A	A
Disponibilidad y nivel de uso de las opciones configuradas	A	B	A	A
Validación de las opciones de ingreso y cierre de sesión	A	A	A	A
Facilidad para generación, operación y exportación de informes	A	A	B	A

Fuente: aporte realizadoras

Resulta pertinente aclarar que las calificaciones marcadas como B, fueron producto del equivoco encadenamiento por usuario calificador, pero que con la presencia y orientación de las realizadoras del producto, luego ellos confirmaron la calidad integral del aplicativo.

Figura. 11 Indicadores de calidad de la solución construida



Fuente: aporte realizadoras.

El soporte técnico y de usuario, fue revisado por un grupo externo de ingenieros, quienes valoraron su formalismo descriptivo, calidad de presentación y cumplimiento de objetivos, ponderándolos como altamente efectivos y totalmente

amigables, ratificándose entonces la calidad total tanto del software como el material documental de soporte.

❖ Prueba de identificación y alcance de usuario

A nivel de logicidad y adecuación sobre el perfil de usuario construido, las pruebas realizadas validaron con total efectividad el alcance de los tres niveles definidos: administrador, investigador, e invitado.

❖ Prueba de nivel de respuesta y guía de corrección

Los usuarios valoraron el aplicativo, siguiendo las directrices trazadas por las constructoras del mismo, y ratificaron que cuando se detecta o registra un error durante la interacción, el software le indica la posibilidad de ejecución señalando la causa formal en la que el usuario a incurrido, por ejemplo al interactuar con el módulo investigadores y al digitar una identificación ya existente, se produce el mensaje que se visualiza en la figura 12.

Figura 12. Respuesta generada por error de diligenciamiento

Agregar Tabla: Investigadores

[Volver](#)

Clave duplicada: 'Documento' = 19134109'

Documento *	19134109
Nombres y Apellidos *	Luis Humberto
Email *	ad@hotmail.com
Celular *	312525487
Nombre Grupo *	Seleccionar
Hoja de Vida *	<input type="button" value="Examinar..."/>

Explicación y significancia de acción

Fuente: aporte realizadoras

3.5. Catalogo operacional de aplicativo

Formalmente, los módulos integrativos de la solución demandada y dispuesta para la catalogación y liberación correspondiente, identifican su estructura semántica y operacional, según se define a continuación:

❖ Módulo Gestion de Información

➤ Objetivo

Estructura y define las operaciones pertinentes al registro, operación y modificación de la información

➤ Unidades operacionales

- Ingresar
- Modificar
- Eliminar

❖ Módulo gestión de investigación

➤ Objetivo

Estructura y define las operaciones pertinentes al registro, operación y modificación de la información asociada con los procesos de gestión adelantados por el Centro de Investigaciones Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables.

➤ Unidades operacionales

- Grupos: Ingresar, modificar y eliminar
- Líneas
- Sublíneas

❖ Módulo gestión de investigación

➤ Objetivo

Estructura y define las operaciones pertinentes al registro, operación y modificación de la información asociada con los procesos de gestión adelantados por el Centro de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables.

➤ Unidades operacionales

- Grupos: Ingresar, modificar y eliminar
- Líneas
- Sublíneas

❖ Módulo Investigadores

➤ Objetivo

Operar la información pertinente a los docentes investigadores y auxiliares de investigación registrados, y reconocidos por la dirección.

➤ Unidades operacionales

- Docentes
- Auxiliares
- Semilleros

❖ Modulo Proyecto de Investigacion

➤ Objetivo

Comprende los casos de uso primarios Registrar Proyecto de Investigación, Modificar Proyecto de Investigación, Eliminar Proyecto de Investigación, y Consultar Proyecto de Investigación.

➤ Unidades operacionales

- Proyectos docentes
- Proyectos estudiantes
- Asignación docentes
- Asignación estudiantes

❖ Módulo Producción Intelectual

➤ Objetivo

Consolidar la producción docente producto del proceso de investigación preparando su difusión masiva o particular según políticas de la dirección.

➤ Unidades operacionales

- Libros
- Artículos
- Conferencias
- Ponencias
- Revistas

❖ Módulo entrega de informe

➤ Objetivo

Operar y calificar la integridad, pertinencia y calidad de la documentación presentada por cada grupo como soporte a los trabajos por ellos realizados.

➤ Unidades operacionales

- Fecha de corte
- Subir informe
- Retro - Alimentación

❖ Módulo reportes

➤ Objetivo

Recopilar la información subida al aplicativo y generar algunos reportes correspondientes a la gestión investigativa, ya sea por grupos o por investigadores.

➤ Unidades operacionales

- Producción intelectual
- Revisar Informe
- Producción Grupos
- Producción docentes

❖ Módulo Seguridad

➤ Objetivo

Garantizar la idoneidad del aplicativo, mediante la validación de usuarios, la restauración del aplicativo en caso de fallas, y la generación de backup, para evitar la pérdida de la información.

➤ Unidades operacionales

- Usuario
- Restore
- Backup

4. CONCLUSIONES

- ❖ La implementación de esta solución, garantiza a la dirección del Centro de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, el ejercer un estricto control y seguimiento formal a las actividades investigativas definidas en la Facultad.
- ❖ La estructura modular del aplicativo y su residencia directa en la web constituye un factor diferenciador, que cualifica a la Facultad como líder dentro del proceso de investigación que presenta a la Universidad Libre en el ámbito local, regional, nacional e internacional como una institución sólida en este escenario.
- ❖ El enlace PHP – MySQL, determinó con objetividad el logro de los objetivos pertinentes, confirmando su integridad y flexibilidad operacional.
- ❖ La calificación de calidad otorgada al ponderar los factores de: Facilidad de encadenamiento e ingreso, Disponibilidad y nivel de uso de las opciones configuradas, Validación de las opciones de ingreso y cierre de sesión, Facilidad para generación, operación y exportación de informes, aseguran que la tendencia al riesgo motivada por fallas en la estructura de cada aplicativo es mínima o despreciable.

5. RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta la importancia que el desarrollo de este proyecto representa para la Universidad, y en especial para el Centro de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, se recomienda:

- La integración de nuevos módulos de trabajo.
- La integración de nuevas pestañas de navegación.
- La adecuación en cuanto a conceptos y criterios de investigación para que la aplicación sea implementada en los demás Centros de Investigación.
- La alimentación continúa de la aplicación para que no pierda su verdadera funcionalidad.

BILIOGRAFÍA

- ❖ [1] RIVERA. Aura. Diseño para aplicaciones basadas en web. Disponible en <http://aurarivera4.blogspot.com/2010/12/disenio-para-aplicaciones-basadas-en-web.html>. Consultado (5 de abril de 2011). [EN LINEA]
- ❖ [2] <http://sistemas3.wordpress.com/2007/06/14/proceso-de-la-ingenieria-web/>. Consultado (20 de mayo de 2012). [EN LINEA]
- ❖ [3] RIVERA. Aura. Diseño para aplicaciones basadas en web. Disponible en <http://aurarivera4.blogspot.com/2010/12/disenio-para-aplicaciones-basadas-en-web.html>. Consultado (5 de abril de 2011). [EN LINEA]
- ❖ Acuerdo 06 del 25 de octubre de 2006. de Investigación Universidad Libre. Disponible en: (http://www.unilibre.edu.co/images/pdf/acdo_no_06-06.pdf).
- ❖ ALVAREZ García José Emiro. El Proceso de Investigación para un Anteproyecto. Edijufinancieras. Bogotá. 2001.
- ❖ BOSCAN, Elizabeth y PEREIRA Lilia. Flexibilidad Laboral en el Trabajo Investigativo: Auxiliares de Investigación. Disponible en http://www.google.com/#sclient=psy&hl=es&source=hp&q=que+es+un+auxiliar+de+investigaci%C3%B3n&aq=f&aqi=&aql=&oq=&pbx=1&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.&fp=51a8c3728ab441bf. Consultado 23 de abril [EL LÍNEA].
- ❖ CARVAJAL, Lizardo. Metodología de la Investigación. Fundación para Actividades de Investigación y Desarrollo. FAID. Cali, 1990.
- ❖ DUANY, A. (2010). Elementos de un sistema de información. Disponible en: <http://www.econlink.com.ar/sistemas-informacion/elementos>. Consultado el 10 de agosto de 2011
- ❖ EISENBERG, Michael B. y Robert E. Berkowitz. El proceso para resolver problemas de información. Disponible

en <http://cendoc.h12o.es/docmedica/proceso%20de%20busqueda.pdf>.

Consultado (21 de abril de 2011) [EN LINEA].

- ❖ GIL F., TEJEDOR J., YAGÜE A., ALONSO S., GUTIÉRREZ A. (2001). “Creación de sitios web con PHP4”, 1ra. Edición. McGraw-Hill/ Interamericana de España, S.A.U. Madrid.
- ❖ LA CERDA. Gutiérrez Hugo. Los Elementos de la Investigación. Editorial EL BUHO. Bogotá 1995.
- ❖ Lisbeth K. Alcázar Valdivia et all. Ingeniería Web., 2011 [FUERA DE LINEA]
- ❖ Plan Integral de Desarrollo Institucional (PIDI). Universidad Libre. Disponible en: http://www.unilibre.edu.co/images/pdf/acdo_no_01-05.pdf.
- ❖ Universidad del César. ¿Qué es un semillero de investigación? Disponible en: <http://investigacion.unicesar.edu.co/index.php/semilleros-de-investigacio>. Consultado (1 de mayo de 2011).