

**UNIVERSIDAD DE LA CIENCIAS INFORMÁTICAS**  
**Facultad 1, Centro de Identificación y Seguridad Digital**



**APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO**  
**EN EL CENTRO DE IDENTIFICACIÓN Y SEGURIDAD DIGITAL**

**Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas**

Autores:

- Carlos Javier Mederos Suares
- Leanni Rodríguez Noblet

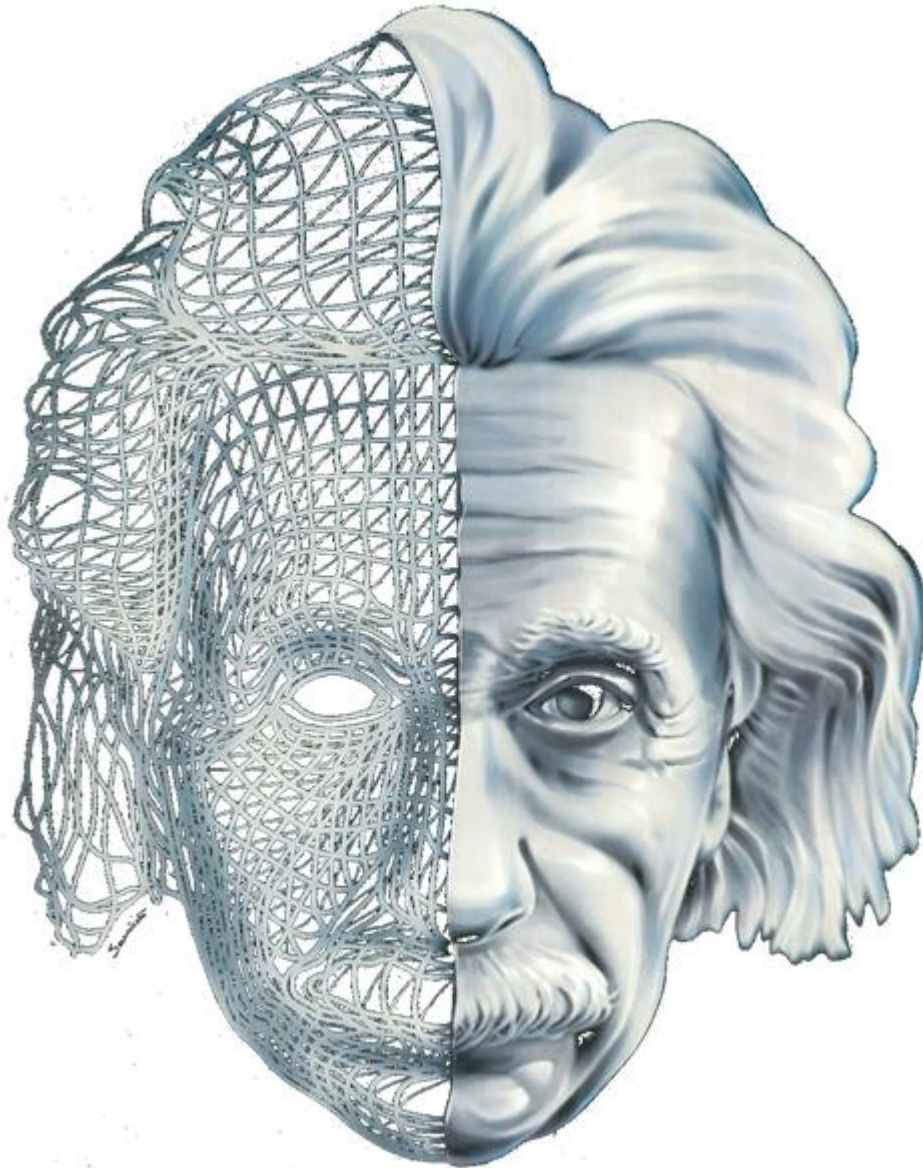
Tutores:

- MSc. Eylín Hernández Luque
- MSc. Miguel Ángel Hernández de la Rosa

Consultante:

- MSc. Liuris Rodríguez Castilla

**La Habana, 2013.**  
**“Año 55 de la Revolución”**



*“Quien se considera a sí mismo como un juez de la verdad y el conocimiento,  
es destruido por la risa de los dioses”*

*Albert Einstein*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Debemos agradecer de manera especial y sincera a todos los que nos apoyaron durante el desarrollo de la investigación, por permitirnos lograr todas las metas propuestas, darnos las oportunidad de ser alguien mejor en la vida y hacer posible que hoy podamos sentir la dicha inmensa de graduarnos como Ingenieros en Ciencias Informáticas. A nuestros tutores por su dedicación, entrega, preocupación y ayuda incondicional.*

*Los autores*

*A nuestro querido Comandante en Jefe Fidel Castro y a nuestra Revolución por la confianza depositada en los estudiantes de la UCI. A la Universidad y a los profesores que me han formado a lo largo de la carrera. A ese gran poder que me dio las fuerzas de seguir esforzándome y llegar al final del camino. A mi abuela Sara por haberme educado y llevarme por el camino del bien, a ella le agradezco quien soy hoy y a Lele que ha sido más que un padre para mí. A mi mamá por sus lecciones de vida, entenderme y darme su apoyo en todo momento, por ser mi más preciado tesoro, sin su ayuda no hubiese podido alcanzar mis metas. A mi papá, por su preocupación, apoyo, y sus consejos que me han ayudado mucho. A mis abuelos Ada y Silvio por hacerme saber que siempre estarán ahí a mi lado. A mi tío Ary, por ser mi ejemplo a seguir y aconsejarme a pesar de estar lejos. A mi hermana, mi tía Lila, Geisy, Ketty, Odalys, y al resto de mi familia por confiar siempre en mí, y hacerme creer que lo que nadie me puede quitar en la vida es el conocimiento. A Ledier, por creer en mí, por su preocupación, apoyo y comprensión en momentos difíciles de mi vida. A mi profesora, tutora y amiga Graciela por estar siempre a mi lado y depositar en mí esa confianza que me hizo seguir por la senda correcta. A todas mis amistades en especial Eva, Amanda, Elizabeth y Frank por vivir conmigo tristezas, alegrías, tropiezos y ayudarme a levantarme. A nuestro tribunal por todo su compromiso, por cada acertado consejo. A mi compañera de tesis por compartir conmigo todo este tiempo de estrés, compromiso y dedicación al trabajo de diploma, gracias por estar presente porque te quiero como una amiga. A todos, muchas gracias.*

*Carlos J.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Agradezco infinitamente a mis padres por estar siempre conmigo en los momentos buenos y malos, por su entrega, dedicación y comprensión, por los sacrificios y principalmente por el amor inculcado, sin ustedes no estaría aquí hoy. A mi abuela Alicia que aunque no esté físicamente, sé que estuviera orgullosa de mí. A Raicel mi chocolatero rico, por estar a mi lado estos 3 lindos años y darme día a día su amor, cariño y comprensión. A mi hermana Lisi por su amor y por brindarme su apoyo incondicional. A mi cuñado Abel, por ser una persona tan especial. Gracias por tu ayuda cuando más lo necesitaba. A mi hermana Mage, por sus consejos y experiencias transmitidas. A mi querida y mejor amiga, Zaida por ser partícipe de mi vida y hacerme reír siempre con todas sus locuras, por darme su amistad, ser mi paño de lágrimas y una hermana para mí. Gracias por todo. A mi prima hermana Raymi, por brindarme tanto amor, cariño y comprensión desde que me conoció; y por estar apoyándome incondicionalmente siempre que lo necesitaba. A primo hermano Roylan por quererme como su hermana. Gracias por todo. A mi tíos Roli y Mariluz, por a verme acogido en su casa como si fuera su hija. A todos mis amigos de la UCI, en especial a Julieta por toda su fortaleza y apoyo en todos estos años, A Mola y Dayne por brindarme su cariño, comprensión y principalmente por regalarme uno de sus tesoros más preciados, su amistad. A mi amiga Gennis que nunca olvidare, por su apoyo, sus consejos y por a verme dado el privilegio de ser su amiga. A Yamilkita, por ser mí amiga. A mi amiga yau y lilitona, por su amistad. A Ronal por hacerme reír con sus ocurrencias y por ser mi amigo incondicional también. A mi amigo Zumeta, por su apoyo cada vez que lo necesitaba y por brindarme su amistad y enseñarme todas esas palabras rara, no se me olvidará nunca” concomitancia”. A mis compañeros de aula, por apoyarme siempre, A Quiles, Leandro, Elián, Junio, Rafael, Reisel y la miji Heidi. A mi amiga Marisol, por brindarme su amistad. A todos los que de una forma u otra contribuyeron a mi formación y a este logro.*

*Leanni*

## DEDICATORIA

*A mi madre,  
por ser lo más especial que tengo en la vida.*

*Carlos J.*

*Dedicada a mis padres, por la confianza depositada en mí,  
su dedicación y por sus palabras de aliento y amor.*

*Leanni*

**DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA**

Declaro por este medio que Carlos Javier Mederos Suarez, con carné de identidad 89121929621 y Leanni Rodríguez Noblet con carné de identidad 90092247894 estudiantes de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), somos los autores principales de la tesis de pregrado “APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL CENTRO DE IDENTIFICACIÓN Y SEGURIDAD DIGITAL” y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso de la misma en su beneficio; así como los derechos patrimoniales con carácter exclusivo.

Y para que así conste, firmamos la presente declaración jurada de autoría en La Habana a los 25 días del mes de Junio del año 2013.

\_\_\_\_\_  
Carlos Javier Mederos Suarez

\_\_\_\_\_  
Leanni Rodriguez Noblet

\_\_\_\_\_  
MSc. Eylín Hernández Luque

\_\_\_\_\_  
MSc. Miguel Ángel Hernández de la Rosa

**RESUMEN**

En las instituciones se lleva a cabo el proceso de generación de nuevo conocimiento, que debe ir aparejado a la innovación y su velocidad de propagación depende del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, por lo que es importante su adecuada gestión. En el Centro de Identificación y Seguridad Digital este proceso es lento, inexacto y primitivo teniendo en cuenta el entorno en que se desarrolla la Universidad de las Ciencias Informáticas, y dado a un pseudo control manual de la información que le ocupa tiempo y esfuerzo a varios trabajadores. La investigación presenta la concepción de una aplicación web, teniendo en cuenta los aspectos fundamentales que intervienen en los procesos de gestión y socialización del conocimiento. Para desarrollar este sistema informático se eligió *Symfony* como marco de trabajo, *Doctrine* como capa de acceso a datos para el mapeo Objeto-Relacional y Proceso Unificado de Rational como metodología de desarrollo de software.

La propuesta de solución consiste en una aplicación web que favorezca el proceso de dirección y control del desarrollo profesional continuo del personal del centro de desarrollo. Además, de lograr la gestión y almacenamiento de la información y el conocimiento que se genera producto de la actividad científica. Es una herramienta fundamental para la toma de decisiones y permite la creación de un ambiente favorable de intercambio de conocimiento. Sus potencialidades y flexibilidad lo convierten en una solución que puede ser extendida a otras organizaciones.

**Palabras claves utilizadas:** proceso de gestión del conocimiento, sistema para la gestión del conocimiento, socialización del conocimiento.

**ABSTRACT**

*In institutions, the process of generation of new knowledge is carried out, which must be coupled to innovation and its propagation speed depends on the use of Information and Communications Technologies, so proper management is important. This process is slow, inaccurate and primitive in the Center of Identification and Digital Security, in relation to the real context that is developed at the University of Informatics Sciences, because of a manual control of the information that takes time and effort to several employees. This research presents the design of a Web application, considering fundamental aspects involved in processes of management and knowledge socialization. To develop this computer system was chosen as a framework Symfony, Doctrine as data access layer for object-relational mapping and Rational Unified Process as software development methodology.*

*The proposed solution is a web application that ensures the process of control of center staff continuous professional development. Moreover, to achieve the management and storage of information and knowledge generated product of scientific activity. It is an essential tool for decision-making and allows the creation of a favorable environment for knowledge exchange. Their potential and flexibility make it a solution that can be extended to other organizations.*

**Keywords used:** *knowledge management process, knowledge socialization, knowledge management system.*



**INDICE**

ÍNDICE DE FIGURAS .....X

ÍNDICE DE TABLAS.....XI

INTRODUCCIÓN .....1

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROCESO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO .....6

    1.1 INTRODUCCIÓN DE CAPÍTULO .....6

    1.2 REFERENTES TEÓRICO-METODOLÓGICOS DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.....6

        1.2.1. Proceso de gestión del conocimiento.....6

        1.2.2. Sistemas para la gestión del conocimiento .....8

        1.2.3. La gestión del conocimiento en organizaciones sustentada en las tecnologías. ....11

    1.3 TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS A UTILIZAR PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO .....13

        1.3.1. Lenguajes de Programación.....13

        1.3.2. Marcos de trabajo.....16

        1.3.3. Entornos de Desarrollo Integrado (IDE).....21

        1.3.4. Metodologías de desarrollo de software .....22

        1.3.5. Herramienta CASE para el modelado .....25

        1.3.6. Gestores de Bases de Datos.....27

    1.4 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO .....28

CAPÍTULO 2. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL CENTRO DE IDENTIFICACIÓN Y SEGURIDAD DIGITAL .....29

    2.1 INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO.....29

    2.2 MODELAMIENTO DEL NEGOCIO.....29

    2.3 LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS .....32

        2.3.1. Requerimientos funcionales.....32

        2.3.2. Requerimientos no funcionales .....33

    2.4 MODELAMIENTO DEL SISTEMA .....34

    2.5 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO .....38

CAPÍTULO 3. CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL CENTRO DE IDENTIFICACIÓN Y SEGURIDAD DIGITAL.....39

    3.1 INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO .....39

    3.2 DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO Y TRATAMIENTO DE ERRORES .....39

        3.2.1. Diagrama de Clases del Diseño.....39

        3.2.2. Tratamiento de Errores.....39

    3.3 PAUTAS DE CODIFICACIÓN .....40

    3.4 PATRONES DE DISEÑO .....41

    3.5 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.....42

    3.6 GENERALIDADES DE LA IMPLEMENTACIÓN. MODELO DE DESPLIEGUE Y COMPONENTES.43

        3.6.1. Modelo de Despliegue.....43

3.6.2. Modelo de Componentes.....44

3.7 PRUEBAS DEL SISTEMA .....44

    3.7.1. Pruebas unitarias.....45

    3.7.2. Pruebas funcionales o de caja negra .....47

3.8 PROPUESTA DE ESTRUCTURA DEL FTP .....49

3.9 ANÁLISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS .....50

3.10 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO .....51

CONCLUSIONES GENERALES.....52

RECOMENDACIONES.....53

BIBLIOGRAFÍA .....54

GLOSARIO DE TÉRMINOS.....58

ANEXO 1. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS CASOS DE USOS DEL NEGOCIO.....60

ANEXO 2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS CASOS DE USOS DEL SISTEMA. ....63

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1 Patrón MVC (Potenciar, y otros, 2007b) ..... 18

Figura 2 Fases y flujo de trabajo de RUP (Martínez, y otros, 2002) ..... 24

Figura 3 Vocabulario de UML (Jacobson, y otros, 2000a) ..... 25

Figura 4 Diagrama de Caso de Uso del Negocio..... 30

Figura 5 Diagrama de Objeto..... 32

Figura 6 Diagrama de Caso de Uso del Sistema..... 34

Figura 7 Diagrama de Clases del Diseño CU Gestionar Curso..... 39

Figura 8 Modelo de Datos ..... 43

Figura 9 Diagrama de Despliegue ..... 43

Figura 10 Diagrama de Componentes CU Gestionar Curso ..... 44

Figura 11 Propuesta de estructura del FTP..... 49

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Comparación entre las metodologías RUP, MSF, XP (Sánchez Álvarez, y otros, 2007) ..... 22

Tabla 2 Herramientas CASE (Aguirre Alvarez, 2013) ..... 25

Tabla 3 Definición del CU del Negocio Identificar conocimiento y experiencia adquirida desde el PDSW..... 30

Tabla 4 Definición del CU del Negocio Intercambiar información y conocimiento..... 30

Tabla 5 Definición del CU del Negocio Generar Reporte..... 31

Tabla 6 Definición del CU del Negocio Consultar estado del desarrollo y aprendizaje continuo de las personas..... 31

Tabla 7 Definición del CU del Negocio Consultar estado de los RRHH..... 31

Tabla 8 Definición del CU del Sistema Autenticar Usuario ..... 35

Tabla 9 Definición del CU del Sistema Gestionar Usuario ..... 35

Tabla 10 Definición del CU del Sistema Gestionar Rol ..... 35

Tabla 11 Definición del CU del Sistema Gestionar Proceso..... 35

Tabla 12 Definición del CU del Sistema Gestionar Reporte..... 36

Tabla 13 Definición del CU del Sistema Gestionar Evento ..... 36

Tabla 14 Definición del CU del Sistema Gestionar Curso ..... 36

Tabla 15 Definición del CU del Sistema Generar Búsqueda ..... 36

Tabla 16 Definición del CU del Sistema Gestionar Publicación ..... 36

Tabla 17 Definición del CU del Sistema Subir Publicación..... 37

Tabla 18 Definición del CU del Sistema Subir Comentario ..... 37

Tabla 19 Definición del CU del Sistema Gestionar Proyecto ..... 37

Tabla 20 Definición del CU del Sistema Gestionar Resultado..... 37

Tabla 21 Definición del CU del Sistema Crear Tarea..... 37

Tabla 22 Definición del CU del Sistema Ejecutar Tarea ..... 38

Tabla 23 Definición del CU del Sistema Realizar Tarea..... 38

Tabla 24 Descripción de la Prueba Unitaria del método showAction(\$id) de la clase CursoController..... 45

Tabla 25 Descripción de escenarios CU Gestionar Curso ..... 47

Tabla 26 Descripción de los Casos de Prueba CU Gestionar Curso ..... 47

Tabla 27 Descripción de los Casos de Prueba CU Gestionar Curso (con datos) ..... 48

Tabla 28 Costos directo de materiales utilizados para el desarrollo la aplicación. .... 50

Tabla 29 Cosos de la mano de obra utilizada en la aplicación..... 50

Tabla 30 Presupuesto del proyecto ..... 50

Tabla 31 Descripción textual del CU del Negocio Identificar conocimiento y experiencia adquirida desde el PDSW ..... 60

Tabla 32 Descripción textual del CU del Negocio Intercambiar información y conocimiento ..... 60

Tabla 33 Descripción textual del CU del Negocio Generar Reporte ..... 61

Tabla 34 Descripción textual del CU del Negocio Consultar estado del desarrollo y aprendizaje continuo de las personas. 62

Tabla 35 Descripción textual del CU del Negocio Consultar estado de los RRHH ..... 62

Tabla 36 Descripción textual CU Autenticar Usuario..... 63

Tabla 37 Descripción textual CU Gestionar Usuario..... 64

Tabla 38 Descripción textual CU Gestionar Línea..... 65

Tabla 39 Descripción textual CU Gestionar Proceso ..... 67

Tabla 40 Descripción textual CU Generar Reporte ..... 68

Tabla 41 Descripción textual CU Gestionar Evento ..... 69

Tabla 42 Descripción textual CU Gestionar Curso ..... 71

Tabla 43 Descripción textual CU Generar Búsqueda ..... 72

Tabla 44 Descripción textual CU Gestionar Publicación ..... 73

Tabla 45 Descripción textual CU Subir Publicación ..... 74

Tabla 46 Descripción textual CU Subir Comentario ..... 75

Tabla 47 Descripción textual CU Gestionar Proyecto ..... 75

Tabla 48 Descripción textual CU Gestionar Resultado ..... 77

Tabla 49 Descripción textual CU Crear Tarea ..... 79

Tabla 50 Descripción textual CU Ejecutar Tarea ..... 79

Tabla 51 Descripción textual CU Realizar Tarea ..... 80

## INTRODUCCIÓN

La mayoría de las organizaciones en la actualidad asumen que el conocimiento es un recurso clave en la sociedad moderna, que lamentablemente no es administrado de una manera adecuada sino que es manejado con aproximaciones empíricas e informales. El uso de los términos como: datos, información y conocimiento, son interpretados semánticamente como lo mismo, por lo que a veces en las organizaciones se considera que procesar considerable cantidad de datos e información implica precisamente tener conocimiento. Sin embargo, este procesamiento puede que no genere aprendizaje, desarrollo de competencias, creatividad, innovación y valor, pero en cambio sí requiere de tiempo y recursos. Entonces, los datos, la información y el conocimiento se vinculan con las personas, cada una en un plano diferente pero interrelacionándose; por lo que es válido potenciar que el proceso más importante para cualquier organización es el de compartir y socializar el conocimiento.

Según lo planteado por (Cardenas, 2009) los **sistemas de gestión de datos** *son un mecanismo que permite acceder a la recopilación de los datos almacenados, crear una base de datos partiendo de la información obtenida y lograr un mejor manejo de los datos guardados con mayor calidad.*

Como resultado de la sistematización teórica se pudo conocer qué (Moreiro González, 1998) define **sistema de gestión de información**: *como el conjunto de políticas y normas relacionadas entre sí que se establecen para el acceso y tratamiento de los recursos de información, incluye los registros administrativos y los archivos, el soporte tecnológico de los recursos y el público a que se destina. En su evolución el sistema puede manejar la función de inteligencia corporativa y generar productos de inteligencia.*

Entre las definiciones más utilizadas se hallan, entre otros autores, la de (Alavi, y otros, 2001), los cuales se adscriben al criterio de que los sistemas de gestión del conocimiento (KMS): *son una clase de sistemas de información aplicados a la gestión del conocimiento organizacional. Es decir, que se basan en sistemas desarrollados para apoyar y mejorar los procesos organizativos de la creación de conocimiento, almacenamiento/recuperación, transferencia y aplicación.*

Los planteamientos anteriores demuestran que en todas las organizaciones y principalmente en las que llevan a cabo el proceso de desarrollo de software se manifiestan los procesos de gestión de datos, de información y de conocimiento. Cuya administración es de vital importancia para que las organizaciones logren sobrevivir a las exigencias del mercado; teniendo como premisa que la generación del nuevo conocimiento tiene que ir aparejado a la innovación y la velocidad de generación depende del apoyo que se tenga de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).

Por tales motivos surge paulatinamente un interés por la implementación de la Gestión del Conocimiento (GC) en las entidades cubanas y desde la década de los 90 del siglo XX, el gobierno cubano decide promover la informatización de la sociedad, tomando como paso fundamental la creación de empresas que se encarguen de la distribución, mantenimiento y control de las tecnologías en el país, a raíz de lo

cual surge el Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC) en el año 2000, siendo el punto de partida para solidificar este proceso y contribuir al surgimiento de nuevas entidades.

Los principales resultados de un primer estudio para establecer el entorno conceptual y práctico de la Inteligencia Empresarial (IC, en sus siglas en inglés) y la GC en Cuba fueron presentados por (Orozco Silva, 2001) donde señala que: *las posibilidades de que la IC y la GC sean herramientas valederas en el camino hacia una nueva empresa en Cuba son amplias. A mediano plazo, la empresa cubana estará en condiciones de tomar buenas decisiones con herramientas modernas y confiables, utilizadas y en ocasiones desarrolladas por el personal propio. En ese camino, la claridad conceptual y el enfoque correcto mediante modelos de desarrollo adecuados, son una herramienta de valor incalculable.*

Según los resultados de la sistematización de la posición teórica de varios autores como (González García, y otros, 2012) se afirma que en Cuba al aplicarse las técnicas de gestión del conocimiento, en función del desarrollo social y económico del país, se crearán organizaciones inteligentes, que sean capaces de procesar información, crear conocimiento a partir de la información procesada y usar el conocimiento para la toma de decisiones de manera eficaz.

En el año 2002, a raíz de una propuesta gubernamental de informatizar el país, inicia el primer curso escolar de la Universidad del Futuro, como la nombró el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Este centro de altos estudios, surgido también al calor de la batalla de ideas y en el proyecto estratégico de la UCI se plantea que tiene como misión: ser una universidad innovadora de excelencia científica, académica y productiva que forma de manera continua profesionales integrales comprometidos con la patria, soporte de la informatización del país y la competitividad internacional de la industria cubana del software (Intranet UCI, 2012).

La UCI tiene entre sus tareas la creación de Centros de Desarrollo de Software, para promover la integración de los procesos de docencia, investigación y producción de software en torno a una temática. Hasta el momento han surgido varios centros, tales como el Centros, se organizó el Centro de Identificación y Seguridad Digital (CISED) que el año 2012 se conformó en cinco departamentos, Tarjetas Inteligentes, Identificación, Seguridad Digital, Biometría y Soluciones Integrales, con el objetivo de desarrollar productos, servicios y soluciones. Estos departamentos contienen cuatro tareas primordiales que dimensionan su accionar, los cuales son identificación, pasaporte, extranjería y migración.

En el CISED se llevan a cabo actividades, entre las que se encuentran las reuniones de proyectos, los chequeos, los cortes de las asignaturas optativas y los talleres que se planifican y organizan en cada proyecto, haciendo uso de las herramientas GESPRO 12.05, Alfresco v3.0 y el portal del Centro. Estas actividades culminan en informes o reportes; considerándose que de esta forma son útiles para retener, socializar y conservar el conocimiento que se genera desde el proceso de desarrollo de software. Sin embargo, estos reportes sólo responden a registrar la información y no a aprender de los proyectos, a compartir experiencias, a evitar repetir los errores, a duplicar esfuerzos y a que el conocimiento se

preserve y se transfiera a través de los registros y la socialización de este. Lo que corrobora también que se carece del dominio de los principales referentes teórico-metodológicos de la gestión del conocimiento. En tal sentido, los resultados que se obtienen producto de la actividad científica que se desarrolla en el centro carecen de medios que permitan el intercambio y la socialización del conocimiento y experiencia que se adquiere desde los proyectos productivos de software.

En el CISED el proceso de gestión de conocimiento es lento, inexacto y primitivo teniendo en cuenta el entorno en que se desarrolla la Universidad de las Ciencias Informáticas, y dado un pseudo control manual de la información que le ocupa tiempo y esfuerzo a varios trabajadores.

Cuando los directivos desean conocer el estado en que se encuentra el centro el Subdirector de Investigación y Postgrado debe comenzar a confeccionar un informe que refleje el conocimiento y experiencia adquirida desde el proceso de desarrollo de software. Este informe debe contener:

- Los resultados que se han alcanzado y su relación con cada una de las líneas y procesos del centro.
- Gráficas que muestren el comportamiento de las líneas y procesos en cuanto a resultados obtenidos en cada uno de los años.
- Estado de los Recursos Humanos.
- Planificación de cursos y eventos científicos en el centro de desarrollo.

Por tanto, se necesita un sistema que dé respuesta a estas insuficiencias y que con la información que se maneje en el mismo, los directivos y el centro en general, puedan responderse las preguntas: **¿Qué sabe el centro, cómo lo sabe, porqué lo conoce, y para qué lo utiliza?**

La situación anteriormente descrita, unida a la necesidad del uso adecuado de las herramientas y métodos de gestión del conocimiento asociados a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones como soporte a la mejora continua, permitieron identificar como **problema a resolver**: ¿Cómo perfeccionar la gestión del conocimiento desde el proceso de desarrollo de software para que favorezca el proceso de dirección y control del desarrollo profesional continuo del personal del centro, la gestión y almacenamiento de la información y el conocimiento y la gestión de un ambiente favorable de intercambio en el Centro de Identificación y Seguridad?

Para solucionar el problema se define como **objeto de estudio** de la investigación, el proceso de gestión del conocimiento.

Se concibe como **objetivo de la investigación**, desarrollar una aplicación web para la gestión del conocimiento desde el proceso de desarrollo de software en el Centro de Identificación y Seguridad Digital, que favorezca el proceso de dirección y control del desarrollo profesional continuo del personal del centro, la gestión y almacenamiento de la información y el conocimiento y la gestión de un ambiente favorable de intercambio.



De la relación entre el problema, el objeto de estudio y el objetivo se identifica como **campo de acción**, las aplicaciones informáticas para la gestión del conocimiento desde el proceso de desarrollo de software en el Centro de Identificación y Seguridad.

Para dar solución al problema se plantea como **idea a defender**, una aplicación web para la gestión del conocimiento desde el proceso de desarrollo de software en el Centro de Identificación y Seguridad fácil de utilizar y basada en nuevas tecnologías, agiliza el proceso de dirección y control del desarrollo profesional continuo del personal del centro, la gestión y almacenamiento de la información y el conocimiento y la gestión de un ambiente favorable de intercambio.

La investigación se orientó haciendo uso de las **tareas investigativas** siguientes:

1. Fundamentación de los referentes teórico-metodológicos de los sistemas para la gestión del conocimiento, basados en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y desde el proceso de desarrollo de software.
2. Establecimiento de las tecnologías y tendencias del sistema para la gestión del conocimiento, basados en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y desde el proceso de desarrollo de software en el Centro de Identificación y Seguridad Digital.
3. Presentación de la solución para la gestión del conocimiento, basados en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y desde el proceso de desarrollo de software en el Centro de Identificación y Seguridad Digital.
4. Construcción de la solución propuesta para la gestión del conocimiento, basada en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y desde el proceso de desarrollo de software en el Centro de Identificación y Seguridad Digital.
5. Introducción de los resultados de la aplicación web para la gestión del conocimiento, basada en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y desde el proceso de desarrollo de software en el Centro de Identificación y Seguridad Digital en la práctica.

Los **métodos teóricos** que se utilizaron fueron los siguientes:

- Histórico – lógico: Facilitó la aproximación a los referentes teóricos del tema,
- Se investigó el comportamiento del proceso de gestión de conocimiento en diferentes organizaciones, obteniéndose así las características y elementos fundamentales que intervienen en el proceso en cuestión.
- Analítico – sintético: Con el análisis de las teorías y documentos se determinaron los elementos fundamentales que se relacionan con los procesos de gestión del conocimiento.
- Modelación: Se utilizó en la elaboración de diagramas y modelos que posibilitarán el desarrollo adecuado del sistema.

Y como **métodos empíricos**:

- Observación: Se observó el desarrollo de todos los procesos relacionados con la generación del conocimiento en el centro CISED.
- Entrevistas: Permitió recopilar información para lograr un mayor entendimiento acerca de los procesos, servicios y necesidades del centro CISED.
- Análisis de documentos: Permitió realizar el estudio de variada documentación referente a la gestión del conocimiento con el objetivo de obtener la experiencia y sugerencias que pudieran ser incorporadas a través de esta investigación.

El **aporte consiste** en:

- Aplicación web que al perfeccionar el proceso de gestión de conocimiento en correspondencia con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y desde el proceso de desarrollo de software en el Centro de Identificación y Seguridad Digital, garantizará el control del desarrollo profesional continuo del personal del centro, la gestión y almacenamiento de la información y el conocimiento y la gestión de un ambiente favorable de intercambio.

La **estructura del documento** de investigación consta de:

- **Capítulo 1. Fundamentación Teórica del Proceso de Gestión del Conocimiento:** se tiene una base teórica para entender el problema planteado. Se analizan los conceptos fundamentales acerca de los sistemas de gestión del conocimiento y simultáneamente se tratan aspectos elementales relacionados con las tendencias y tecnologías a emplear en el desarrollo de la aplicación.
- **Capítulo 2. Presentación de la Solución para la Gestión del Conocimiento en el Centro de Identificación y Seguridad Digital:** se modela el proceso de negocio actual, para determinar las actividades que serán efectuadas por los usuarios que intervendrán en la aplicación y se realiza la especificación de las funcionalidades necesaria para la posterior implementación del sistema.
- **Capítulo 3. Construcción de la solución propuesta para la Gestión de Conocimiento en el Centro de Identificación y Seguridad Digital:** se modela un grupo de artefactos de los flujos de trabajo de Análisis y Diseño, Implementación y Prueba. Conjuntamente con un estudio de la factibilidad de la aplicación, el costo que tiene la misma, así como sus beneficios.

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROCESO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

### 1.1 INTRODUCCIÓN DE CAPÍTULO

En este capítulo se abordan los principales conceptos asociados a la gestión del conocimiento y la información. Se realiza un estudio detallado para seleccionar la metodología de desarrollo de software que guiará el proceso de desarrollo del sistema y se fundamenta el ambiente de desarrollo utilizado para dar respuesta a la propuesta de solución.

### 1.2 REFERENTES TEÓRICO-METODOLÓGICOS DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Con el objetivo de facilitar la comprensión de la investigación, se especifican un conjunto de conceptos importantes relacionados con el tema de gestión del conocimiento.

#### 1.2.1. Proceso de gestión del conocimiento

Los datos, la información y el conocimiento están estrechamente relacionados, motivo por el cual el personal en las organizaciones confunden el significado de estos términos, sin embargo no son lo mismo.

Los datos son descripciones básicas de cosas, acontecimientos, actividades y transacciones que se registran, clasifican y almacenan pero que no se organizan de acuerdo con ningún significado específico.

Los datos pueden ser numéricos, alfanuméricos, figuras, sonidos e imágenes. (Cortez Jaime, 2011)

Para (Gil Flores, 1994) dato se puede definir como *aquella información extraída de la realidad que tiene que ser registrada en algún soporte físico o simbólico, que implica una elaboración conceptual y además que se pueda expresar a través de alguna forma de lenguaje.*

Según (Senn James, 1990) *la información es un conjunto de datos que se presentan de forma que es inteligible al receptor. Tiene un valor real o percibido para el usuario y se agrega a lo que ya conocía respecto a un suceso o área de interés. Debe decir al receptor algo que no era conocido anteriormente o que no podía ser pronosticado, es decir se agrega a su conocimiento, pero debe ser relevante para la situación en la cual se aplicará.* Sin embargo, para (Chiavenato, 2006) *la información es un conjunto de datos acerca de algún suceso, hecho o fenómeno, que organizados en un contexto determinado tienen su significado, cuyo propósito puede ser el de reducir la incertidumbre o incrementar el conocimiento acerca de algo.*

La información según (Aja Quiroga, 2002) es un agente importante en la modificación de las conductas existentes en la organización, su correcta gestión es una herramienta fundamental para la toma de decisiones, la formación del personal, la evaluación de los productos, la determinación de los errores y el control de los procesos. La información es un recurso vital para el desarrollo de la organización.

El conocimiento para (Quesada Naranjo, 2009) se le interpreta como el hecho de saber, conocer o dominar determinada actividad, situación, tarea, etc. en base a la información, experiencia, valores y creencias que posee el o los individuos, dentro de un ambiente determinado. Sin embargo para (Lev Vygotsky, 1985) el conocimiento no es un objeto que se pasa de uno a otro, sino que es algo que se

construye por medio de operaciones y habilidades cognoscitivas que se inducen en la interacción social. El desarrollo intelectual del individuo no puede entenderse como independiente del medio social en el que está inmerso y el desarrollo de las funciones psicológicas superiores, se da primero en el plano social y después en el nivel individual.

Para (Nonoka, y otros, 1999) se distinguen 2 tipos de conocimiento:

- Conocimiento Tácito: Es el conocimiento que no es de fácil expresión y definición, por lo que no se encuentra codificado. Dentro de esta categoría se encuentran las experiencias de trabajo, emocionales, vivenciales, el know-how, las habilidades, las creencias, entre otras.
- Conocimiento Explícito: Es el conocimiento que está codificado y que es transmisible a través de algún sistema de lenguaje formal. Dentro de esta categoría se encuentran los documentos, reportes, memos, mensajes, presentaciones, diseños, especificaciones, experiencias, simulaciones, entre otras.

Con relación a lo expuesto por (Carrión Maroto, 2009) consideramos que el conocimiento y la información se han convertido en un recurso clave para las organizaciones ya que posibilitan una mejor presentación y calidad de los productos y servicios que ofertan las organizaciones para satisfacer al personal interno. Simultáneamente se plantea que más que diferencia hay relación entre los datos, la información y el conocimiento, puesto que una vez recopilados los datos, se procesan para obtener una organización adecuada de éstos dando como resultado una información; esta información a través del proceso de aprendizaje, se transmite como conocimiento que los seres humanos adquieren y asimilan a través del tiempo.

¿Qué es gestión?

Según (Koontz , y otros, 1995) el término gestión se define como el proceso mediante el cual se obtiene, despliega o utiliza una variedad de recursos básicos para apoyar los objetivos de la organización.

Para (Bustelo Ruesta , y otros, 2001) la gestión de la información se puede definir como el conjunto de actividades realizadas con el fin de controlar, almacenar y, posteriormente, recuperar adecuadamente la información producida, recibida o retenida por cualquier organización en el desarrollo de sus actividades.

Al respecto (Ponjúan, 2004) afirma que la gestión de información se refiere a la gestión que se desarrolla en un sistema de información (si se trata de que el sistema tenga como propósito obtener salidas informacionales) y la define como: *el proceso mediante el cual se obtienen, despliegan o utilizan recursos básicos (económicos, físicos, humanos, materiales) para manejar información dentro y para la sociedad a la que sirve. Tiene como elemento básico la gestión del ciclo de vida de este recurso y ocurre en cualquier organización. Es propia también de unidades especializadas que manejan este recurso en forma intensiva, llamadas unidades de información.* Con el objetivo de:

- Maximizar el valor y los beneficios derivados del uso de la información.
- Minimizar el costo de adquisición, procesamiento y uso de la información.

- Determinar responsabilidades para el uso efectivo, eficiente y económico de información.
- Asegurar un suministro continuo de la información.

Plantea (Bustelo Ruesta , y otros, 2001) que para gestionar el conocimiento hay que tener en cuenta que este no se produce sólo por la gestión de la información, sino que deben intervenir procesos y personas. En una organización puede existir un perfecto modelo de gestión de la información, pero si los individuos no lo utilizan es imposible que se cree conocimiento. Por esta razón otra de las tendencias muy involucradas en la definición de la gestión del conocimiento es la que proviene de la gestión de los recursos humanos.

Para (Quesada Naranjo, 2009) la GC es la disciplina que promueve la generación, colaboración y utilización del conocimiento para el aprendizaje organizacional, generándole nuevo valor y elevando el nivel de competitividad con miras a alcanzar sus objetivos con eficiencia y eficacia. El autor (Bueno Campos, 1999) clasifica la GC como función que planifica, coordina, controla los flujos de conocimientos que se producen en la empresa en relación con actividades y entorno para crear competencias esenciales. Por otro lado (Aja Quiroga, 2002) plantea que la gestión del conocimiento busca asegurar que la organización disponga de la información y las capacidades necesarias para su adaptación continua a los cambios internos y externos del medio ambiente.

Según (Rodríguez Rovira, 1999) la GC podría resumirse en: información + gestión de recursos humanos. Se trata de desarrollar un conjunto de actuaciones y procedimientos que aporten valor añadido a las actividades de la organización y generalicen las mejores prácticas, en cada uno de los procesos de su actividad.

A modo de conclusión se puede decir que la GC se centra en las personas y sus capacidades intelectuales, que trata de crear un entorno informativo adecuado a los distintos tipos de inteligencias para convertir la información en conocimiento, ayudar a realizar el trabajo profesionalmente, determinar a quién recurrir en caso de consulta y enseñar a utilizar las herramientas, conocimientos y habilidades para dar lugar a la innovación y el desarrollo.

### 1.2.2. Sistemas para la gestión del conocimiento

En nuestros días se tienden a usar los términos sitio web, portal web y aplicación web indistintamente, pero no son lo mismo.

¿Qué es un sitio web?

Un **sitio web** es un conjunto de páginas web relacionadas entre sí por medio de los hipervínculos, también conocidos como links o enlaces. Se entiende como página web tanto el fichero que contiene el código HTML como los recursos que se emplean en la página (imágenes, sonidos, código JavaScript, etc). Los sitios web suelen distinguir dos tipos de páginas especiales: la página inicial (o página de entrada) y la página principal(o página de menú).La página principal es la más vistosa del sitio web, se puede emplear

para atraer y atrapar al visitante o para disminuir el tiempo necesario para cargar las páginas posteriores. Por otro lado, la principal es la página que funciona como índice o tabla de contenidos del sitio web, tiene la función de guiar y dirigir al usuario a otras páginas del sitio de una forma directa o indirecta. (Luján Mora, 2010b)

Ventajas que brindan los sitios web (Karim, 2011):

Los beneficios de un sitio web dependen mucho de para qué se utilice este.

- Uso personal: para estar en comunicación con familiares y amigos por medio de las Redes Sociales, E-mail, Páginas Personales, Blogs, etc.
- Usos en Negocio: Reducción de Costos en Publicidad, el Aumento de la Imagen Corporativa, la Disponibilidad de Información, la Venta Directa, Comunicación Constante con Clientes y Proveedores, etc.

¿Qué es un portal web?

Un **portal web** es un punto de entrada a internet donde se organizan sus contenidos, ayudando al usuario y concentrando servicios y productos, de forma que le permitan realizar cuanto necesite hacer en la red a diario, o al menos que pueda encontrar allí todo cuanto utiliza cotidianamente sin necesidad de salir de dicho sitio. (García Gómez, 2001)

Un portal es mucho más que una página web, porque es completamente dinámico, este dinamismo depende del tipo de información, grado de participación y el número de usuarios finales. Además normalmente está desarrollado en algún lenguaje más poderoso y complejo que HTML, puede ser PHP o Java, y normalmente está asociado a una base de datos que almacena tanto la información que se quiere presentar como la que se obtiene del usuario del portal.

Ventajas que brindan los portales web:

- Integran la empresa con el mundo exterior.
- Permiten desarrollar nuevas oportunidades y mejorar la eficiencia de los recursos de una forma virtual.
- Permiten ampliar la cobertura sin necesidad de inversiones físicas.
- Ayudan a crear fidelidad.
- Permiten que la empresa se relacione estrechamente con los clientes y proveedores.

Desventajas de los portales web:

- Normalmente tienen programación que requiere muchos recursos computacionales y por su alto tráfico generalmente se hospedan en servidores de Internet.

¿Qué es una aplicación web?

Las **aplicaciones web** son aquellas aplicaciones que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una Intranet mediante un navegador, es decir, es una aplicación

software que se codifica en un lenguaje soportado por navegadores web (HTML, JavaScript, Java, etc.) en la que se confía la ejecución al navegador. (Marcela Caivano, y otros, 2009)

Las aplicaciones web son populares debido a lo práctico del navegador web como cliente ligero, así como la facilidad para actualizar y mantener aplicaciones web sin distribuir e instalar software a miles de usuarios potenciales.

Funcionalidades que brindan las aplicaciones web

- Gestión de contenidos:
  - Contenido de la página web: Se puede modificar, crear o borrar los contenidos de la web.
  - Noticias: La aplicación de noticias es ideal para presentar al público de manera inmediata todo tipo de anuncios o novedades.
- Comunicación con el cliente:
  - Boletines: Se ofrece a los visitantes la posibilidad de suscribirse a su *newsletter* o boletín, mediante el cual los usuarios potenciales podrán recibir periódicamente boletines informativos o publicitarios.
  - Foros: Se les da a los usuarios la oportunidad de dejar en la página web sus opiniones, consultas o críticas. Esto fideliza a los usuarios y da la oportunidad de conocer mejor a su público, sus preocupaciones e intereses.
- Gestión administrativa: Permite en todo momento un control del estado de todas las actividades y poder gestionar las tareas administrativas de la empresa.

Ventajas que brindan las aplicaciones web: (Luján Mora, 2010a)

- No necesitan ser instaladas.
- Se puede acceder a ellas desde cualquier sistema operativo y cualquier navegador existente.
- No necesitan ser actualizadas.
- Permite que varios usuarios utilicen el sistema a la vez.
- El problema de gestionar el código en el cliente se reduce drásticamente.
- Evita la gestión de versiones. Se evita problemas de inconsistencia en las actualizaciones, ya que no existen clientes con distintas versiones de la aplicación.
- No necesitan un sistema operativo específico.
- Son fáciles y poco costosas de desarrollar.

Desventajas de las aplicaciones web: (Luján Mora, 2010a)

- Se necesita casi siempre internet.
- Los datos y documentos pueden quedar expuestos fácilmente en caso de que falle el servicio o hackean la aplicación.
- Problema con la compatibilidad de los idiomas, ya que en general vienen en inglés y el soporte a más lenguajes es muy difícil.

- Dependencia a plug-ins para trabajar correctamente.
- Espacio de almacenamiento limitado.

Por las características y las ventajas antes expuestas, se decidió implementar una aplicación web para gestionar el conocimiento en el Centro de Identificación y Seguridad Digital para que favorezca el proceso de dirección y control del desarrollo profesional continuo del personal del centro, la gestión y almacenamiento de la información y el conocimiento y la gestión de un ambiente favorable de intercambio a través de las tecnologías.

### **1.2.3. La gestión del conocimiento en organizaciones sustentada en las tecnologías.**

Al enunciar los conceptos fundamentales en la presente investigación, es necesario abordar la gestión del conocimiento en las organizaciones sustentada en las tecnologías. A continuación se relacionan algunas organizaciones extranjeras y nacionales que han alcanzado éxitos en la adopción de estrategias y sistemas informáticos para la gestión del conocimiento.

Para poder afirmar que una organización hace un uso correcto de su conocimiento, es necesario que se encuentre desarrollada alguna estrategia de gestión del conocimiento con el fin de administrar adecuadamente el conocimiento acumulado y compartirlo entre los miembros de la organización que lo necesite. En este sentido, los ejemplos que se refieren a continuación, poseen experiencia en esta área del conocimiento.

- **Organizaciones extranjeras que aplican estrategias para la gestión de conocimiento sustentadas en las tecnologías.**

Estudios realizados por distintas consultoras internacionales demuestran que empresas del nivel de Microsoft, Ernst & Young y British Petroleum han iniciado programas de gestión del conocimiento orientados a fortalecer sus negocios y competencias.

#### **Microsoft**

La aplicación de programas de gestión del conocimiento en la empresa Microsoft ha tenido su base en el desarrollo de una estructura de competencias. Un factor interesante a resaltar es el desarrollo de un ranking de empleados basados en sus competencias, el cual está orientado a establecer un diálogo en torno a las capacidades de los empleados a través de toda la empresa. Esto ha llevado al desarrollo de un sistema de competencias on-line, el cual cuenta con una interfaz web para facilitar su acceso, enlazados con recursos educativos orientados a fortalecer las capacidades requeridas. En este sentido, catalogar que las competencias y habilidades tienen un enlace directo con las experiencias específicas del trabajador, por lo que es importante la constante actualización de sus capacidades. (Carrenho, 2013)



### **Ernst & Young**

Ernst & Young (E&Y) es una de las mayores empresas de servicios profesionales del mundo, que incluyen auditoría, impuestos, finanzas, contabilidad y asesoramiento en la gestión de la empresa. Inició su programa de gestión del conocimiento a inicios de 1994. Desde ese entonces cuenta con un equipo de 300 personas alrededor del mundo dedicadas al tema. La orientación dada por E&Y está enmarcada en 'compartir experiencias': los consultores aprovechan lo que aprenden sus semejantes al resolver determinado problema de un cliente y aplican ese conocimiento a problemas similares de otros clientes. En E&Y las 'comunidades de interés' analizan lo aprendido y publican constantemente las cuestiones más relevantes en 'PowePacks', un contenedor de conocimiento que alberga todo lo último que un profesional debe saber para ejecutar su trabajo. De esta forma los consultores enfrentan un problema similar para acelerar el proceso, demostrando el aumento en productividad. (Carrenho, 2013)

### **British Petroleum**

British Petroleum (BP), es una de las compañías petroleras con mayor experiencia en la gestión del conocimiento y la innovación, la cual en sus inicios fue un programa llamado "equipo de trabajo virtual" orientado a compartir experiencias. Sus objetivos principales son lograr que el conocimiento existente forme parte de la rutina de trabajo y crear nuevo conocimiento para mejorar radicalmente el resultado de los negocios.

Esta compañía ha sabido aplicar y utilizar las herramientas para una buena gestión de su entorno. Cuando BP construye una plataforma petrolífera debe combinar los conocimientos de sus propios expertos con los de una amplia comunidad de sub-contratistas. BP utiliza un sistema de gestión de proyectos, que permite a cada una de las partes presentar informes de progreso, identificar cuellos de botella y resolver rápidamente problemas importantes como retrasos causados por condiciones atmosféricas adversas, etc. La colaboración en tiempo real mejora notablemente el valor de los conocimientos compartidos por todos los participantes en el proyecto, ya que genera una mayor confianza y permite que se transfieran mejor algunos contenidos y alcanzar un consenso con mayor rapidez. (Carrenho, 2013)

- **Organizaciones nacionales que aplican estrategias para la gestión de conocimiento sustentadas en las tecnologías.**

La implementación de estrategias y sistemas de gestión de conocimiento ha repercutido de manera positiva en la mayoría de las empresas que han decidido apostar por ella. Cuba ha dado también sus primeros pasos para elevar la calidad de sus empresas, uno de ellos es descubrir la necesidad de redefinir estrategias basadas en la gestión del conocimiento en las organizaciones.

### **Empresa de lubricantes de Santiago de Cuba.**

En la Empresa de lubricantes de Santiago de Cuba se desarrolló una Estrategia de Gestión de Conocimiento encaminada a identificar y extraer el conocimiento de los empleados de dicha organización. Se diseñó un sistema de extracción del conocimiento que permite automatizar el proceso de auditoría del

conocimiento a partir de preguntas que se confeccionan tomando como base las matrices de competencia de cada puesto de trabajo de la organización. Para poner toda la información recopilada a disposición de los empleados, desarrollaron un portal corporativo que sirve como interfaz al sistema de gestión de contenidos que se encarga de dar respuesta a las demandas realizadas y como medio de información a los trabajadores. Esta estrategia fue un factor clave para la construcción del portal, a pesar de estar inmerso en un proceso de evaluación para su implantación en la empresa de lubricantes de Santiago de Cuba. (Matos Morales, y otros, 2009)

### **Empresa Unión Cuba Petróleo**

La Unión Cuba Petróleo es una industria petrolera que rige, establece y controla las políticas y los lineamientos relacionados con las operaciones petroleras y contribuye además al desarrollo de la industria estableciendo relaciones de intercambio con compañías extranjeras de la rama para inversión en Cuba.

Con el objetivo de fomentar una dinámica de trabajo diferente en la organización, conectar a sus trabajadores con los nuevos cambios que están ocurriendo en el entorno internacional y lograr una rápida respuesta a estos, crean un grupo de gestión de conocimiento cuya función principal es trazar una estrategia corporativa encaminada a la gestión del conocimiento explícito y tácito que permita sentar las bases para implementar un sistema que satisfaga las necesidad de información y conocimiento de directivos, funcionarios y especialistas de la industria petrolera cubana, que contribuya a la toma de decisiones, innovación tecnológica y gestión empresarial de la organización.

Luego de trazada la estrategia por el grupo de gestión de conocimiento encaminada a conectar las personas de la organización, crear nuevas formas de trabajo basadas en el intercambio y diseminación de la información y el conocimiento. Implementaron una intranet corporativa, que permite la publicación de la información o el conocimiento relevante a la organización y el acceso a un amplio cúmulo de recursos de información, las listas de discusión cuyo objetivo fundamental es propiciar el intercambio y aprendizaje; por último el diseño o implementación de publicaciones electrónicas e impresas. (Péres Rodríguez, y otros, 2009)

## **1.3 TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS A UTILIZAR PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO**

Una vez definidos los términos sitio web, página web y portal web, así como aplicaciones web sus ventajas y desventajas, puede procederse a plasmar los resultados de la sistematización realizada referente a los lenguajes de programación, herramientas, tecnologías, etc. para seleccionar los que serán utilizados en el desarrollo de la aplicación.

### **1.3.1. Lenguajes de Programación**

#### **Lenguajes utilizados del lado del cliente**

Un lenguaje del lado cliente es totalmente independiente del servidor, lo cual permite que la página pueda ser albergada en cualquier sitio. Son lenguajes que basan su procesamiento en el cliente web, es decir que se ejecutan en el navegador del usuario. (Alvares, 2001)

Para realizar la programación en el lado del cliente fueron elegidos los siguientes lenguajes:

### **Lenguaje CSS:**

Es un lenguaje de hojas de estilos creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para crear páginas web complejas.

Separar la definición de los contenidos y la definición de su aspecto presenta numerosas ventajas, ya que obliga a crear documentos HTML/XHTML bien definidos y con significado completo (también llamados "documentos semánticos"). Además, mejora la accesibilidad del documento, reduce la complejidad de su mantenimiento y permite visualizar el mismo documento en infinidad de dispositivos diferentes. (Eguíluz Péres, 2007)

A través del CSS se logra una apariencia agradable de las vistas diseñadas e implementadas para el sistema a construir. Describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, o cómo se va a imprimir, o incluso cómo va a ser pronunciada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura. Ofrece a los desarrolladores el control total sobre estilo y formato de sus documentos.

### **Lenguaje JavaScript:**

JavaScript es un lenguaje de programación utilizado para crear pequeños programitas encargados de realizar acciones dentro del ámbito de una página web. Por un lado los efectos especiales sobre páginas web, para crear contenidos dinámicos y elementos de la página que tengan movimiento, cambien de color o cualquier otro dinamismo. Por el otro, JavaScript nos permite ejecutar instrucciones como respuesta a las acciones del usuario, con lo que podemos crear páginas interactivas con programas como calculadoras, agendas, o tablas de cálculo. (Alvares, y otros, 2008)

JavaScript es un lenguaje con muchas posibilidades, permite la programación de pequeños scripts, pero también de programas más grandes, orientados a objetos, con funciones, estructuras de datos complejas, etc. Además, pone a disposición del programador todos los elementos que forman la página web, para que este pueda acceder a ellos y modificarlos dinámicamente. (Alvares, y otros, 2008)

En la aplicación se utilizará, principalmente, para manejar objetos dentro de las páginas web. Dichos objetos facilitan la programación de páginas interactivas, a la vez que se evita la posibilidad de ejecutar comandos que puedan ser peligrosos para la máquina del usuario, tales como formateo de unidades y modificación de archivos.

### **Lenguajes utilizados del lado del servidor**

Los lenguajes del lado servidor son aquellos lenguajes que son reconocidos, ejecutados e interpretados por el propio servidor y que se envían al cliente en un formato comprensible para él. (De la Torre, 2006)

El sistema se implementará sobre la base del PHP como lenguaje de programación del lado del servidor.

### **Lenguaje PHP:**

PHP (Acrónimo de Hipertexto Preprocessor) es un lenguaje "del lado del servidor" (esto significa que PHP funciona en un servidor remoto que procesa la página Web antes de que sea abierta por el navegador del usuario) especialmente creado para el desarrollo de páginas Web dinámicas. Puede ser incluido con facilidad dentro del código HTML, y permite una serie de funcionalidades tan extraordinarias que se ha convertido en el favorito de millones de programadores en todo el mundo. (Giráldez Reyes, et al., 2008)

### Características de PHP: (Giráldez Reyes, et al., 2008)

- Gratuito: Al tratarse de software libre, puede descargarse y utilizarse en cualquier aplicación, personal o profesional, de manera completamente libre.
- Popular: Existe una gran comunidad de desarrolladores y programadores que continuamente implementan mejoras en su código.
- Versatilidad: PHP puede usarse con la mayoría de sistemas operativos, ya sea basados en UNIX (Linux, Solares), como con Windows, el sistema operativo de Microsoft.
- Sencilla integración con múltiples bases de datos: Esencial para una página web verdaderamente dinámica, es una correcta integración con base de datos. Aunque MySQL es la base de datos que mejor trabaja con PHP, puede conectarse también a PostgreSQL, Oracle o cualquier otra base de datos compatible con ODBC (Open DataBase Connectivity).

### Ventajas que brinda PHP: (Herrera, 2006)

- Es un lenguaje multiplataforma.
- Posee una amplia documentación en su página oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos. PHP es Open Source, lo cual significa que el usuario no depende de una compañía específica para arreglar cosas que no funcionan, además no estás forzado a pagar actualizaciones anuales para tener una versión que funcione.
- Permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos.
- Biblioteca nativa de funciones sumamente amplia e incluida.
- Tiene manejo de excepciones (desde PHP5).
- Rapidez. PHP generalmente es utilizado como módulo de Apache, lo que lo hace extremadamente veloz. Está completamente escrito en C, así que se ejecuta rápidamente utilizando poca memoria.
- Puede interactuar con muchos motores de bases de datos tales como MySQL, Oracle, PostgreSQL, y otros más.

### Desventajas de PHP (Herrera, 2006)

- Se necesita instalar un servidor web.

- Todo el trabajo lo realiza el servidor y no delega al cliente. Por tanto puede ser más ineficiente a medida que las solicitudes aumenten de número.
- La legibilidad del código puede verse afectada al mezclar sentencias HTML y PHP.

## Otros Lenguajes Utilizados

### Lenguaje XML

XML son las siglas del Lenguaje de Etiquetado Extensible, es un lenguaje que permite jerarquizar y estructurar la información y describir los contenidos dentro del propio documento, así como la reutilización de partes del mismo. Es un lenguaje muy similar a HTML pero su función principal es describir datos y no mostrarlos como es el caso de HTML. XML es un formato que permite la lectura de datos a través de diferentes aplicaciones. (Lamarca Lapuente, 2011)

Las tecnologías XML son un conjunto de módulos que ofrecen servicios útiles a las demandas más frecuentes por parte de los usuarios. XML sirve para estructurar, almacenar e intercambiar información.

XML, representa una manera distinta de hacer las cosas, más avanzada, cuya principal novedad consiste en permitir compartir los datos con los que se trabaja a todos los niveles, por todas las aplicaciones y soportes. Así pues, el XML juega un papel importantísimo en este mundo actual, que tiende a la globalización y la compatibilidad entre los sistemas, ya que es la tecnología que permitirá compartir la información de una manera segura, fiable, fácil. Además, XML permite al programador dedicar sus esfuerzos a las tareas importantes cuando trabaja con los datos, ya que algunas tareas tediosas como la validación de estos o el recorrido de las estructuras corren a cargo del lenguaje y está especificado por el estándar, de modo que el programador no tiene que preocuparse por ello. (Alvares, 2001)

### 1.3.2. Marcos de trabajo

Un marco de trabajo o *framework* simplifica el desarrollo de una aplicación mediante la automatización de algunos de los patrones utilizados para resolver las tareas comunes. Además, un *framework* proporciona estructura al código fuente, forzando al desarrollador a crear código más legible y más fácil de mantener. Por último, un *framework* facilita la programación de aplicaciones, ya que encapsula operaciones complejas en instrucciones sencillas. (Potenciar, y otros, 2007a)

Realmente no existe una definición oficial de *Framework*, pero todos los autores coinciden en la utilización de un tema común: la reutilización. Los marcos de trabajo seleccionados para el desarrollo de la aplicación fueron:

### Framework Symfony

Symfony es un completo *framework* diseñado para optimizar, gracias a sus características, el desarrollo de las aplicaciones web. Para empezar, separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación web. Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja. Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. El

resultado de todas estas ventajas es que no se debe reinventar la rueda cada vez que se crea una nueva aplicación web.

Symfony es un *framework* para PHP5 patentado bajo licencia MIT, es compatible con la mayoría de gestores de bases de datos, MySQL, PostgreSQL, Oracle y SQL Server de Microsoft entre otros en dependencia del tipo de abstracción de la Base de Datos que se utilice. (Potenciar, et al., 2007a)

Características de Symfony (Potenciar, et al., 2007a):

- Fácil de instalar y configurar en la mayoría de plataformas (y con la garantía de que funciona correctamente en los sistemas Windows, Unix, Linux, etc.)
- Independiente del sistema gestor de bases de datos.
- Sencillo de usar en la mayoría de casos, pero lo suficientemente flexible como para adaptarse a los casos más complejos.
- Basado en la premisa de convenir en vez de configurar, en la que el desarrollador solo debe configurar aquello que no es convencional.
- Sigue la mayoría de mejores prácticas y patrones de diseño para la web.
- Preparado para aplicaciones empresariales y adaptables a las políticas y arquitecturas propias de cada empresa, además de ser lo suficientemente estable como para desarrollar aplicaciones a largo plazo.
- Código fácil de leer que incluye comentarios de phpDocumentor y que permite un mantenimiento muy sencillo.
- Fácil de extender, lo que permite su integración con librerías desarrolladas por terceros.

Symfony está basado en un patrón clásico del diseño web conocido como arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC), que está formado por 3 niveles. (Potenciar, y otros, 2007b)

- El modelo representa la información con la que trabaja la aplicación, es decir, su lógica de negocio.
- La vista transforma el modelo en una página web que permite al usuario interactuar con ella.
- El controlador se encarga de procesar las interacciones del usuario y realiza los cambios apropiados en el modelo o en la vista.

La Figura 2 ilustra el funcionamiento del patrón MVC.

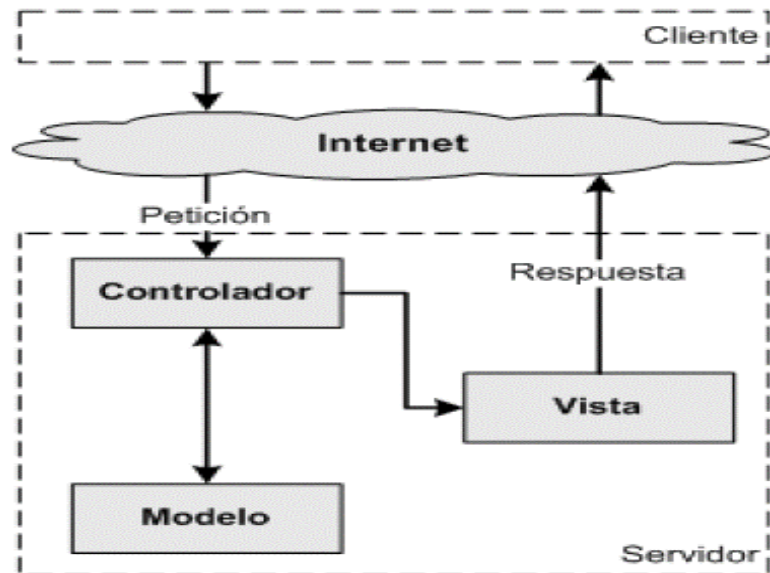


Figura 1 Patrón MVC (Potenciar, y otros, 2007b)

La arquitectura MVC separa la lógica de negocio (el modelo) y la presentación (la vista) para conseguir un mantenimiento más sencillo de las aplicaciones. El controlador se encarga de aislar al modelo y a la vista de los detalles del protocolo utilizado para las peticiones (HTTP, consola de comandos, email, etc.). El modelo se encarga de la abstracción de la lógica relacionada con los datos, haciendo que la vista y las acciones sean independientes de, por ejemplo, el tipo de gestor de bases de datos utilizado por la aplicación. (Potenciar, y otros, 2007b)

Ventajas de Symfony:

- Los proyectos son autosuficientes. Todos los archivos que necesita un proyecto para funcionar se encuentran bajo el directorio raíz del proyecto. Además, como Symfony sólo utiliza rutas relativas, puedes mover el directorio del proyecto de un sitio a otro y todo seguirá funcionando correctamente sin necesidad de realizar ningún cambio. Por tanto, no es obligatorio que el directorio de producción sea el mismo que el directorio de la máquina de desarrollo.
- Su licencia de código abierto, su funcionamiento en diversas plataformas (como Windows y Linux) y su independencia del gestor de bases de datos, gracias a su capa de abstracción.
- Sigue las mejores prácticas y patrones de desarrollo para la web, como la separación estricta de código y diseño y el patrón Modelo Vista Controlador (MVC).
- Es recomendado para sistemas empresariales basados en la web donde se requiera flexibilidad para adaptarse a políticas y arquitecturas propias de cada empresa, así como un soporte lo suficientemente estable como para desarrollar aplicaciones escalables y de largo aliento.
- El programador no debe preocuparse de solicitar que las vistas se actualicen, ya que este proceso se realiza automáticamente por el modelo de la aplicación.

### Desventajas de Symfony:

- Consumo de memoria.
- Búsqueda de datos un poco lenta. Cuando se desea realizar una búsqueda de datos muy específica, se debe hacer en forma manual ya que la utilización de la interfaces Doctrine<sup>1</sup> genera el código de forma lenta.
- La integración entre diferentes aplicaciones de un mismo proyecto todavía no se encuentra muy depurada en Symfony. Se presentan varios inconvenientes si se desea utilizar un módulo que se encuentra en otra aplicación.

Symfony en su versión 2.0.5, es el framework que será utilizado para la creación del sistema en cuestión. Brinda facilidades para el desarrollo con el lenguaje PHP y es sencillo de configurar. Utiliza metodologías y patrones de diseño que brindan la posibilidad de reutilizar el código. Todo el soporte del sistema estará sobre la base de Symfony. Permite por medio de Doctrine el mapeo de las base de datos, transformando las tablas en clases del negocio. Crea formularios seguros para la entrada de información, soporta internacionalización, incluye lo mejor de los frameworks más usados en el mundo.

### **Framework Bootstrap**

Bootstrap es un framework que simplifica el proceso de creación de diseños web combinando CSS y JavaScript. La mayor ventaja es que podemos crear interfaces que se adapten a los distintos navegadores (responsive design) apoyándonos en un framework potente con numerosos componentes webs que nos ahorrarán mucho esfuerzo y tiempo. (Rodríguez, 2012)

### Características principales de Bootstrap según el autor:

- Bootstrap ofrece una serie de plantillas CSS y ficheros JavaScript que nos permiten integrar el framework de forma sencilla y potente en nuestros proyectos webs.
- Permite crear interfaces que se adapten a los diferentes navegadores, tanto de escritorio como tablets y móviles a distintas escalas y resoluciones.
- Se integra perfectamente con las principales librerías JavaScript, por ejemplo JQuery.
- Ofrece un diseño sólido usando LESS<sup>2</sup> y estándares como CSS3/HTML5.
- Es un framework ligero que se integra de forma limpia en nuestro proyecto actual.
- Funciona con todos los navegadores, incluido Internet Explorer.
- Dispone de distintos layout predefinidos con estructuras fijas a 940 píxeles de distintas columnas o diseños fluidos.
- Es un proyecto que combina código abierto.

---

<sup>1</sup> Es un código abierto Object-Relational Mapping (ORM) para PHP5. Le permite acceder a su base de datos utilizando un conjunto de objetos, que proporciona un interfaz sencillo para almacenar y recuperar datos.

<sup>2</sup> El lenguaje de hojas de estilo dinámico.



La utilización del Framework Bootstrap 2.3 permite simplificar el proceso de diseño web en la aplicación, proporcionando interfaces amigables, modernas y de fácil manejo para los usuarios.

### **Framework ExtJS**

ExtJS es una biblioteca o conjunto de librería de JavaScript para el desarrollo de aplicaciones web interactivas que además de flexibilizar el manejo de componentes de la página como el DOM, Peticiones AJAX y DHTML. Permite crear completas interfaces de usuario, fáciles de usar, muy parecidas a las conocidas aplicaciones de escritorio. Ha marcado la diferencia en la preferencia de muchos desarrolladores, ya que no solo es útil para aplicaciones web sino que tiene alta demanda en el mercado para productos como iPhone e IPAD. (Frederick, y otros, 2008)

#### Esta librería incluye:

- Componentes para Interfaz Gráfica de Usuario (GUI) del alto performance y personalizables.
- Modelo de componentes extensibles.
- Un API<sup>3</sup> fácil de usar.
- Licencias de código abierto GPL (por sus siglas en inglés, General Public License)<sup>4</sup> y comerciales.

#### Ventajas que brindan la librería: (Frederick, y otros, 2008)

- Permite crear aplicaciones complejas utilizando componentes predefinidos.
- Evita el problema de tener que validar el código para que funcione bien en cada uno de los navegadores (Firefox, IE, Safari, Opera etc.).
- El funcionamiento de las ventanas flotantes lo pone por encima de cualquier otro.
- Relación entre Cliente-Servidor balanceado: Se distribuye la carga de procesamiento, permitiendo que el servidor pueda atender más clientes al mismo tiempo.
- Eficiencia de la red: Disminuye el tráfico en la red pues las aplicaciones cuentan con la posibilidad de elegir que datos desea transmitir al servidor y viceversa (Criterio este que puede variar con el uso de aplicaciones de pre-carga).
- Comunicación asíncrona. En este tipo de aplicación el motor de render puede comunicarse con el servidor sin necesidad de estar sujeta a un clic o una acción del usuario, dándole la libertad de cargar información sin que el cliente se dé cuenta.

#### Desventajas de la librería: (Frederick, y otros, 2008)

- Necesidad de una plataforma: Pues dependemos del paquete ExtJS para obtener los resultados deseados.
- No contar con una licencia LGPL<sup>5</sup> (por sus siglas en inglés, Lesser General Public License).

---

<sup>3</sup> Interfaz de Programación de Aplicaciones.

<sup>4</sup> Licencia Pública General

<sup>5</sup> Licencia General Pública Reducida

La utilización de un Framework de JavaScript como ExtJS en la aplicación facilita la separación de las capas de la vista con la del controlador de manera productiva, ya que el código utilizado en la capas de las vistas es solamente JavaScript y no es necesario utilizar ningún tipo de código PHP, así los desarrolladores pueden centrarse más en el aprendizaje de un solo lenguaje. Además al soportar serialización de objetos mediante tecnología JSON permite que los datos enviados desde el controlador como respuesta a la vista contengan solo las propiedades de dichos objetos, pero no el comportamiento, minimizando los posibles errores de programación y los accidentes de que los objetos sean modificados erróneamente desde la vista.

### 1.3.3. Entornos de Desarrollo Integrado (IDE)

Un IDE es un programa compuesto por un conjunto de herramientas para un programador. Es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, es decir, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica GUI. Los IDEs pueden ser aplicaciones por sí solas o pueden ser parte de aplicaciones existentes. (Eslava Muñoz, 2012)

Los IDEs proveen un marco de trabajo amigable para la mayoría de los lenguajes de programación clásicos tales como C++, Java, C#, Delphi, Visual Basic, Object Pascal, Velneo, etc. Es posible que un mismo IDE pueda funcionar con varios lenguajes de programación. (Eslava Muñoz, 2012)

#### NetBeans IDE 7.3

El IDE NetBeans es un entorno premiado de desarrollo integrado disponible para Windows, Mac, Linux y Solaris. El proyecto NetBeans consiste en un IDE de código abierto y una plataforma de aplicaciones que permiten a los desarrolladores crear rápidamente aplicaciones web, empresariales, de escritorio y aplicaciones móviles utilizando la plataforma Java, así como JavaFX, PHP, JavaScript y Ajax, Ruby y Ruby on Rails , Groovy y Grails, y C / C + +. (Cerde, 2009)

Algunas de las características que presenta integrado a PHP son:

- Creación de proyectos PHP.
- Integración con Symfony y ZenFramework.
- Editor de código fuente.
- Integración con PHPUnit Testing
- Depuración de PHP
- Integración con MySQL, PostgreSQL y Oracle.
- Integración con Sistemas de Control de Versiones.

Las condiciones antes expuestas permitieron seleccionar a NetBeans 7.2 para apoyar la programación y hacer más cómodo el trabajo con el lenguaje y los frameworks seleccionados.

**1.3.4. Metodologías de desarrollo de software**

Las metodologías de desarrollo de software engloban todo el ciclo de vida de un software y se definen como: “un conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y un soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar un nuevo software”. De acuerdo a la definición de metodología, las tareas son actividades principales en que se dividirán los procesos, los procedimientos definirán las formas en que se realizarán las tareas o las actividades, las técnicas son las herramientas que se utilizan para aplicar un procedimiento y el producto no es más que el resultado de cada etapa. (Patón, 2006)

**Tabla 1 Comparación entre las metodologías RUP, MSF, XP (Sánchez Álvarez, y otros, 2007)**

Aspectos	MSF	RUP	XP
Desarrollo de software iterativo	X	X	X
La calidad como un objeto	X	X	
Verificación continua de calidad	X	X	X
Requerimiento del cliente	X	X	X
Arquitectura conducida	X	X	X
Enfoque en equipo	X	X	X
Programación en par			X
Adaptación con restricciones	X	X	
Administración de cambios y configuraciones		X	
Experiencia de los desarrolladores	X		

La tabla comparativa muestra que ambas metodologías MSF y RUP, abarcan la mayoría de los elementos fundamentales que se toman en cuenta para seleccionar la metodología correcta a utilizar en el desarrollo de una aplicación, pero la característica principal que consideran importante los autores de la investigación es la Administración de configuración y cambios, esto le permite ser adaptada según las necesidades de cada organización o proyecto de acuerdo al contexto y las necesidades de cada caso. Además esta metodología tiene una forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidad y la particularidad de hacer exigente en cada ciclo de iteración el uso de artefactos, siendo por este motivo, una de las metodologías más importantes para alcanzar un grado de certificación en el desarrollo del software. Por estas razones, y además de ser usada como punto de partida en la Estrategia para la Gestión de Conocimiento en el CISED, investigación en la cual se propone como solución la construcción de dicha aplicación, se escoge RUP como metodología a guiar el desarrollo del sistema informático.

Según (Martínez, y otros, 2002) el **Proceso Unificado de Rational (RUP)** es un proceso de ingeniería de software que proporciona un acercamiento disciplinado a la asignación de tareas y responsabilidades en una organización de desarrollo. Su propósito es asegurar la producción de software de alta calidad que se ajuste a las necesidades de sus usuarios finales con unos costos y calendario predecibles.

RUP es una metodología de desarrollo de software que intenta integrar todos los aspectos a tener en cuenta durante todo el ciclo de vida del software, con el objetivo de hacer abarcables tanto pequeños como grandes proyectos de software.

Aspectos que hacen de RUP un proceso de desarrollo único:

- **Guiado/Manejado por casos de uso:** Los casos de uso reemplazan la antigua especificación funcional tradicional y constituyen la guía fundamental establecida para las actividades a realizar durante todo el proceso de desarrollo incluyendo el diseño, la implementación y las pruebas del sistema.
- **Centrado en arquitectura:** La arquitectura involucra los elementos más significativos del sistema y está influenciada entre otros por plataformas de software, sistemas operativos, manejadores de bases de datos, protocolos, consideraciones de desarrollo como sistemas heredados y requerimientos no funcionales. Es como una radiografía del sistema que estamos desarrollando, lo suficientemente completa como para que todos los implicados en el desarrollo tengan una idea clara de qué es lo que están construyendo, pero lo suficientemente simple como para que si quitamos algo una parte importante del sistema quede sin especificar. Se representa mediante varias vistas que se centran en aspectos concretos
- **Iterativo e Incremental:** Para hacer más manejable un proyecto se recomienda dividirlo en ciclos. Para cada ciclo se establecen fases de referencia, cada una de las cuales debe ser considerada como un miniproyecto cuyo núcleo fundamental está constituido por una o más iteraciones de las actividades principales básicas de cualquier proceso de desarrollo.
- **Desarrollo basado en componentes:** La creación de sistemas intensivos en software requiere dividir el sistema en componentes con interfaces bien definidas, que posteriormente serán ensamblados para generar el sistema. Esta característica en un proceso de desarrollo permite que el sistema se vaya creando a medida que se obtienen o que se desarrollen y maduran sus componentes.
- **Utilización de un único lenguaje de modelado:** UML es adoptado como único lenguaje de modelado para el desarrollo de todos los modelos.
- **Proceso Integrado:** Se establece una estructura que abarque los ciclos, fases, flujos de trabajo, mitigación de riesgos, control de calidad, gestión del proyecto y control de configuración; el proceso unificado establece una estructura que integra todas estas facetas.

RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto final al concluir cada ciclo; estos se dividen en 4 fases (inicio, elaboración, construcción y transición), las cuales establecen oportunidad y alcance, identifican las entidades externas o actores con las que se trata y los casos de uso. Además define nueve flujos de trabajos distintos, separados en dos grupos, los 6 primeros conocidos como *flujos de trabajo de ingeniería* y los 3 últimos como *flujos de trabajo de apoyo*. (Jacobson, y otros, 2000a)

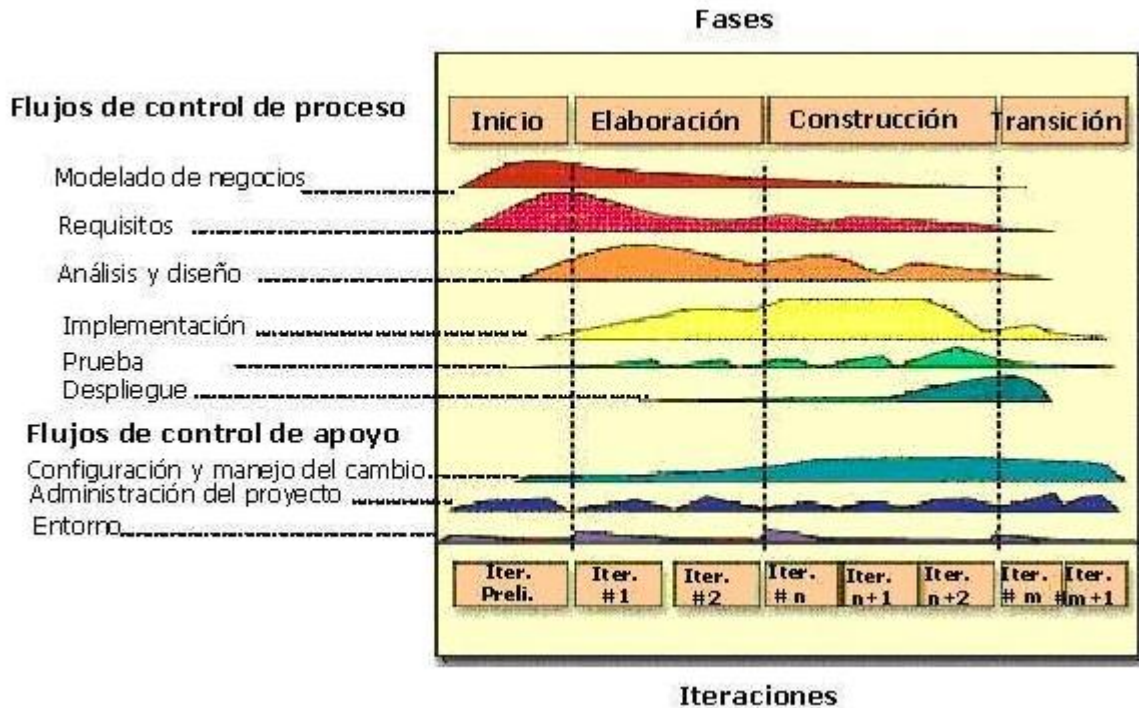


Figura 2 Fases y flujo de trabajo de RUP (Martínez, y otros, 2002)

Los principales elementos de RUP son:

- **Trabajadores:** definen el comportamiento y responsabilidades de un individuo, grupo de individuos, sistema automatizado o máquina, que trabajan en conjunto como un equipo. Ellos realizan las actividades y son propietarios de elementos.
- **Actividades:** son tareas que tienen un propósito claro, es realizada por un trabajador y manipula elementos.
- **Artefactos:** productos tangibles del proyecto que son producidos, modificados y usados por las actividades.
- **Flujo de actividades:** secuencia de actividades realizadas por los trabajadores y que produce un resultado de valor observable.

**Lenguaje Unificado de Modelado.**

Según el autor (Larman, 1999) el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje estándar de modelado para software, un lenguaje para la visualización, especificación, construcción y documentación de artefactos de sistemas en los que el software juega un papel importante. Permite especificar, visualizar y construir los artefactos de los sistemas de software. UML proporciona mecanismos de extensibilidad, los cuales permiten a sus usuarios refinar su sintaxis y su semántica, por lo tanto, puede ajustarse a un sistema, proyecto, proceso de desarrollo específico si es necesario. Además cuenta con un vocabulario que incluye tres categorías:

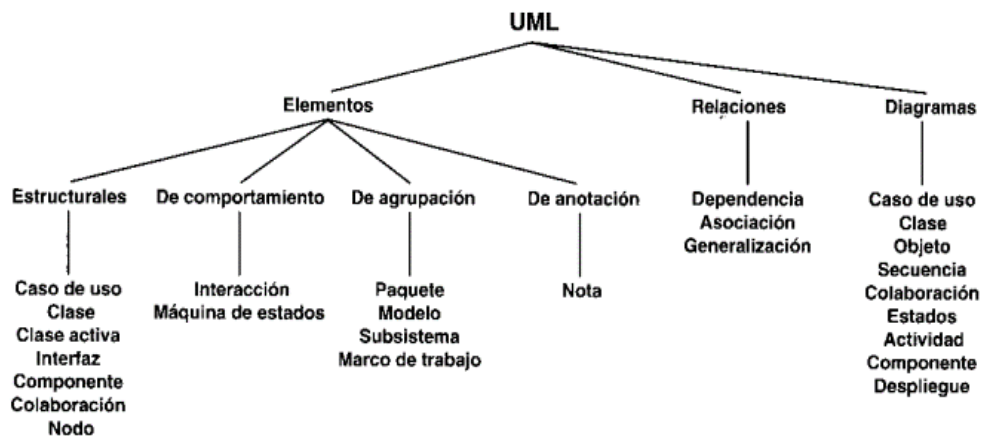


Figura 3 Vocabulario de UML (Jacobson, y otros, 2000a)

**1.3.5. Herramienta CASE para el modelado**

Se puede definir a las Herramientas CASE como un conjunto de programas y ayudas que dan asistencia a los analistas, ingenieros de software y desarrolladores, durante todos los pasos del ciclo de vida de desarrollo de un software.

Hoy en día muchas organizaciones se han extendido a la adquisición de herramientas CASE, con el fin de modelar los aspectos claves de todo el proceso de desarrollo de un sistema, desde el principio hasta el final. Existen muchas herramientas pero en este caso solo analizaremos algunas que son usadas en la universidad.

Tabla 2 Herramientas CASE (Aguirre Alvarez, 2013)

Propiedades	Visual Paradigm	Rational Rose
<b>Observaciones Generales</b>	Apoya el ciclo vital completo del desarrollo de software, con la notación más reciente de UML para modelar la representación visual y la generación del código.	Provee productos de UML para los lenguajes comunes de la industria para especificación, visualización, construcción y documentación de los artefactos de los sistemas de

			software.
<b>Plataforma</b>	Windows 98,ME, NT 4.x,2000, XP, 2003		Sistema operativo Windows 98,98 SE, ME, NT4.0, XP
<b>Ámbito de Utilización</b>	Análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue.		Se enmarca dentro del desarrollo de modelado para fines académicos, investigativos y comerciales.
<b>Robustez</b>	Herramienta con gran robustez.		No presenta auto guardado. Depende de la acción propia de guardado ejecutada por el usuario.
<b>Ingeniería Inversa</b>	Código a modelo, código a diagrama Java, C++, Esquemas XML, XML, .NET exe/dll, Corba/ IDL		C++, VB,COM, código ADA, J2EE, Corba/ IDL, MIDL
<b>Precio (2008)</b>	USD \$3,000.00		USD \$6,000.00, \$3,000.00 y \$2,000.00, de acuerdo la versión Enterprise Edition, Professional o Modeler respectivamente.
<b>Soporte completo UML</b>	UML 2.1		UML 1.3
<b>Herramientas para Administrar</b>	<b>Repositorios</b>	Administración de repositorio con acceso multiusuario.	Administración de repositorio de meta datos.
	<b>Proyectos</b>	Evaluación y control de edición de diagramas y proyectos. Administración de proyectos.	Configuración de propiedades del proyecto.

La herramienta case seleccionada para el modelado de la aplicación fue Visual Paradigm ya que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. Agiliza la construcción de aplicaciones con calidad y a un menor costo. Posibilita la generación de base de datos, transformación de diagramas Entidad-Relación en tablas de bases de datos, así como ingeniería inversa de base de datos.

Características de Visual Paradigm: (Quintana Rondón, y otros, 2011)

- Entorno de creación de diagramas para UML 2.1.
- Diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio que genera un software de mayor calidad.
- Uso de un lenguaje estándar común a todo el equipo de desarrollo que facilita la comunicación.
- Capacidades de ingeniería directa (versión profesional) e inversa.
- Modelo y código que permanece sincronizado en todo el ciclo de desarrollo.
- Disponibilidad de múltiples versiones, para cada necesidad.
- Disponibilidad de integrarse en los principales IDEs.

### 1.3.6. Gestores de Bases de Datos

Un Sistema Gestor de Bases de Datos o SGBD (aunque se suele utilizar más a menudo las siglas DBMS procedentes del inglés, Data Base Management System), es un conjunto de programas que se encargan de manejar la creación y todos los accesos a las bases de datos. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. (Quintana Rondón, y otros, 2011)

**PostgreSQL** es un SGBD objeto-relacional, bajo licencia BSD (por sus siglas en inglés, Berkeley Software Distribution)<sup>6</sup>. Esta licencia tiene menos restricciones en comparación con otras como la GPL estando muy cercana al dominio público. La licencia BSD al contrario que la GPL permite el uso del código fuente en software no libre. Utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema.

Además de soportar todas las características de una base de dato profesional (triggers, store procedures, funciones, secuencias, relaciones, reglas, tipos de datos definidos por usuarios, vistas, vistas materializadas, etc.), es altamente adaptable a las necesidades del cliente y cuenta con un soporte nativo para los lenguajes más populares como : PHP, C, C++, Perl, Python, etc . (Postgre SQL, 2011)

PostgreSQL no tiene asociado costos a la licencia del software, trayendo consigo varias ventajas adicionales como (CIDI, 2012):

- Modelos de negocios más rentables con instalaciones a gran escala.
- No existe la posibilidad de ser auditado para verificar cumplimiento de licencia en ningún momento.
- Flexibilidad para hacer investigación y desarrollo sin necesidad de incurrir en costos adicionales de licenciamiento.

Características de Postgre (CIDI, 2012):

- Herramientas gráficas de diseño y administración de bases de datos: Existen varias herramientas gráficas de alta calidad para administrar las bases de datos (pgAdmin, pgAccess) y para hacer diseño de bases de datos (Tora, Data Architect).
- Alta concurrencia: PostgreSQL mediante un sistema denominado MVCC (por sus siglas en inglés, Multiversion Concurrency Control)<sup>7</sup> permite que mientras un proceso escribe en una tabla, otros accedan a la misma sin necesidad de bloqueos. Esta estrategia es superior al uso de bloqueos por tablas o por filas común en otras bases, eliminando la necesidad del uso de bloqueos explícitos.
- Ahorros considerables en costos de operación: Ha sido diseñado y creado para tener un mantenimiento y ajuste mucho menor que los productos de los proveedores comerciales, conservando todas las características, estabilidad y rendimiento.

<sup>6</sup> Distribución de Software Berkeley

<sup>7</sup> Acceso Concurrente Multiversión



## 1.4 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

La sistematización teórica realizada permite concluir que:

- Esta primera etapa de estudio fue útil para comprender detalladamente los principales conceptos asociados al problema y profundizar en las actividades que deben intervenir en el proceso de gestión del conocimiento a desarrollarse en el Centro de Identificación y Seguridad Digital para crear, identificar, adquirir, desarrollar, compartir, distribuir, utilizar y retener el conocimiento, la información y experiencias adquiridas para su propio beneficio.
- El estudio previo de las tecnologías y tendencias, permitió escoger la metodología RUP para guiar el proceso de desarrollo de la aplicación web para la gestión del conocimiento. Postgre SQL 9.1 fue el SGBD escogido para lograr que toda la información persista. Para el modelado de clases y la base de datos se hará uso de la herramienta Visual Paradigm 8.0 .Los *framework* seleccionados fueron Symfony para la creación del sistema en cuestión, Bootstrap para simplificar el proceso de creación de diseños web combinando CSS y JavaScript y Ext JS para flexibilizar el manejo de los componentes en el sistema. El IDE de desarrollo que se utilizara para apoyar la programación y hacer más cómodo el trabajo con el lenguaje y el *framework* seleccionado es NetBeans 7.3.

## **CAPÍTULO 2. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL CENTRO DE IDENTIFICACIÓN Y SEGURIDAD DIGITAL**

### **2.1 INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO**

En todo proyecto de desarrollo de software es necesario cuando se va a comenzar a trabajar, definir cómo se desenvuelven hasta ese momento los procesos que se desean informatizar. Por tanto, es importante precisar qué se desea lograr y qué es específicamente lo que se quiere obtener. La metodología RUP, guía del proceso desarrollo del sistema, posee una forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidad en una organización, planificación que indica al equipo de desarrollo cómo debe operar para alcanzar el éxito en la construcción del software.

En este capítulo se realizan las actividades pertinentes para los flujos de trabajo que sugiere la metodología. A partir del estudio de los procesos del negocio relacionados con el objeto de estudio, se describen las características del sistema, se especifican los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación web a diseñar y se conforma el diagrama de casos de uso del sistema.

### **2.2 MODELAMIENTO DEL NEGOCIO**

El modelo de caso de uso del negocio describe los procesos de negocio de una empresa en términos de casos de usos del negocio y actores del negocio que se corresponden con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente. (Jacobson, y otros, 2000a)

#### Objetivos del modelo del negocio:

- Comprender la estructura y la dinámica de la organización en la cual se va a implantar un sistema.
- Comprender los problemas actuales de la organización e identificar las mejoras potenciales.
- Asegurar que los consumidores, usuarios finales y desarrolladores tengan un entendimiento común de la organización.
- Derivar los requerimientos del sistema que van a soportar la organización.

Luego de un estudio detallado del comportamiento del negocio en cuestión, fueron identificados como procesos del negocio los siguientes:

- Desarrollo y aprendizaje continuo de las personas.
- Gestión y almacenamiento de la información y el conocimiento.
- Gestión de un ambiente de intercambio favorable para la información y el conocimiento.

#### **Diagrama de Casos de Uso del Negocio**

Un diagrama de casos de uso del negocio representa gráficamente a los procesos del negocio y su interacción con los actores del negocio. A partir del análisis de estos procesos y de las acciones que engloban, se realiza el siguiente Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

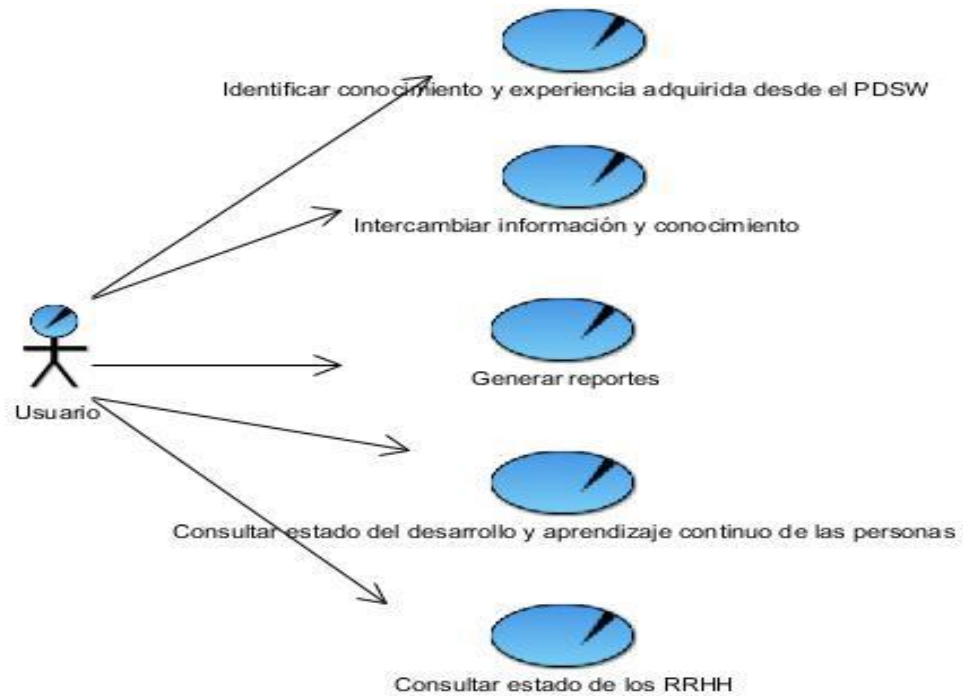


Figura 4 Diagrama de Caso de Uso del Negocio.

**Definición de los Casos de Uso de Negocio.**

Para entender correctamente la lógica del negocio, no es suficiente con la representación gráfica del diagrama de casos de uso del negocio, es necesaria la descripción textual de cada caso de uso del negocio para su correcta comprensión. En este caso se hace una definición breve de cada caso de uso del negocio y en el (**Anexo 1**) se podrá encontrar la descripción detallada de cada uno.

**Tabla 3 Definición del CU del Negocio Identificar conocimiento y experiencia adquirida desde el PDSW**

<b>Nombre del caso de uso del negocio:</b>	Identificar conocimiento y experiencia adquirida desde el PDSW
<b>Actores del negocio:</b>	Usuario
<b>Propósito:</b>	Consultar resultados alcanzados
<b>Resumen:</b>	El caso de uso se inicia cuando un usuario desea saber en qué estado se encuentra el centro respecto a resultados alcanzados desde el PDSW

**Tabla 4 Definición del CU del Negocio Intercambiar información y conocimiento**

<b>Nombre del caso de uso del negocio:</b>	Intercambiar información y conocimiento
<b>Actores del negocio:</b>	Usuario
<b>Propósito:</b>	Permitir intercambiar información y conocimiento entre los usuarios del centro.

<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el usuario desea que se publique su artículo científico.
-----------------	---

**Tabla 5 Definición del CU del Negocio Generar Reporte**

<b>Nombre del caso de uso del negocio:</b>	Generar Reporte
<b>Actores del negocio:</b>	Usuario
<b>Propósito:</b>	Generar un reporte acerca del estado del centro.
<b>Resumen:</b>	Este caso de uso inicia cuando el usuario, desea un reporte general acerca del estado en que se encuentra el centro, ya sea de las líneas o los procesos.

**Tabla 6 Definición del CU del Negocio Consultar estado del desarrollo y aprendizaje continuo de las personas**

<b>Nombre del caso de uso del negocio:</b>	Consultar estado del desarrollo y aprendizaje continuo de las personas.
<b>Actores del negocio:</b>	Usuario
<b>Propósito:</b>	Consulte el estado de las actividades que se realizan en el centro tales como, cursos ,eventos científicos ,talleres, chequeos ,etc.
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el usuario desea conocer en qué estado se encuentran las diferentes actividades que se realizan en el centro.

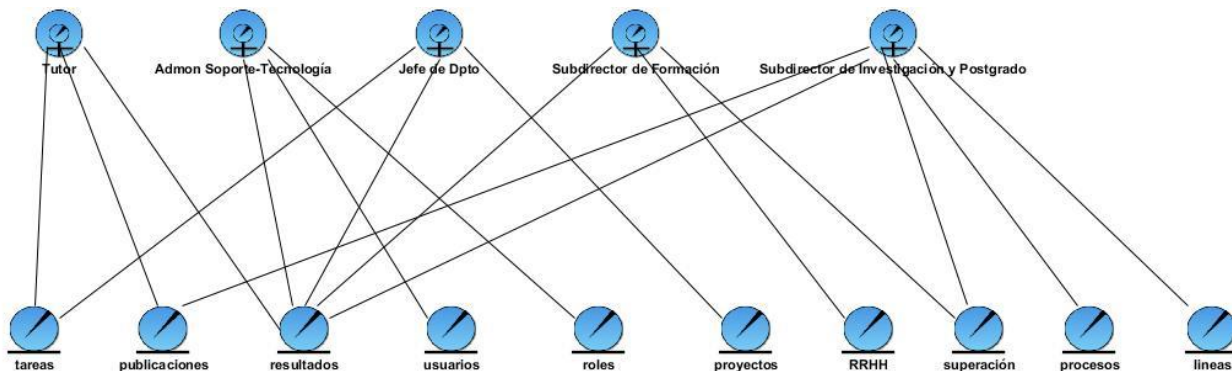
**Tabla 7 Definición del CU del Negocio Consultar estado de los RRHH**

<b>Nombre del caso de uso del negocio:</b>	Consultar estado de los RRHH
<b>Actores del negocio:</b>	Usuario
<b>Propósito:</b>	Conocer el estado del personal del centro.
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el usuario desea conocer el estado en que se encuentra el personal del centro, en cuanto a la cantidad de activos, bajas y el nivel de cada uno.

**Modelo de objetos**

El modelo de objetos del negocio, muestra la participación de los trabajadores y entidades del negocio y la relación que se establece entre ellos. Describe cómo cada caso de uso del negocio es llevado a cabo por un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio. Una entidad del negocio representa algo, como una factura, que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan en un caso de uso del negocio. (Jacobson, y otros, 2000a)

**Diagrama de objeto**



**Figura 5 Diagrama de Objeto**

**2.3 LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS**

**Los requisitos o requerimientos:** son condiciones o capacidades que tienen que ser alcanzadas o poseídas por un sistema o componente de un sistema para satisfacer un contrato, estándar, u otro documento impuesto formalmente.

Se pueden clasificar en: funcionales y no funcionales. Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir, en cambio, los no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener.

**2.3.1. Requerimientos funcionales**

- RF.1. Autenticar Usuario: Esta funcionalidad permite que un usuario se autentique, con su respectivo usuario y contraseña.
- RF.2. Gestionar Usuario: Esto permitirá realizar todas las acciones relacionadas a un gestionar (adicionar, modificar, eliminar o actualizar) en este caso con cada usuario del sistema.
- RF.3. Gestionar Rol: Esto permitirá realizar todas las acciones relacionadas a un gestionar (adicionar, modificar, eliminar o actualizar) en este caso con cada rol.
- RF.4. Gestionar Línea: Se podrá adicionar, modificar, eliminar o actualizar cada una de las líneas de investigación presentes en el centro.
- RF.5. Gestionar Proceso: Permite gestionar (adicionar, modificar, eliminar o actualizar) todos los procesos en el centro tales como: Identificación, Pasaporte, Extranjería, Migración, etc.
- RF.6. Generar Reporte: Permite generar un reporte de los registros que se tienen acerca del conocimiento de cada uno de los especialistas, para hacer un análisis y poder ser entregado.
- RF.7. Gestionar Evento: Se podrá adicionar, modificar, eliminar o actualizar cada uno de los eventos del centro.

- RF.8. Gestionar Curso: Permite gestionar (adicionar, modificar, eliminar o actualizar) todos los cursos pertenecientes al centro.
- RF.9. Generar Búsqueda: Permitirá la búsqueda y consulta de los datos.
- RF.10. Gestionar Publicación: Permite realizar todas las acciones relacionadas con un gestionar (adicionar, modificar, eliminar o actualizar) en este caso para cada publicación.
- RF.11. Subir Publicación: Permitirá que cada usuario pueda subir su publicación al sistema.
- RF.12. Subir Comentario: Permitirá que los usuarios publiquen sus comentarios en el sistema.
- RF.13. Gestionar Proyecto: Esto permitirá realizar todas las acciones relacionadas a un gestionar (adicionar, modificar, eliminar o actualizar) en este caso para cada proyecto.
- RF.14. Gestionar Resultado: Permite realizar todas las acciones relacionadas con un gestionar (adicionar, modificar, eliminar o actualizar) en este caso para cada resultado.
- RF.15. Crear Tarea: Permitirá crear las nuevas tareas.
- RF.16. Realizar Tarea: Permitirá asignar las tareas.
- RF.17. Ejecutar Tarea: Permitirá ejecutar las tareas.

### 2.3.2. Requerimientos no funcionales

#### Usabilidad

- El sistema podrá ser usado por los profesores y estudiantes del centro.
- El sistema tendrá una correcta arquitectura de información.
- Las funcionalidades principales del sistema estarán orientadas a íconos para un mayor reconocimiento por parte del usuario.

#### Fiabilidad

- La información y las funcionalidades del sistema estarán disponibles y el usuario podrá acceder a ellas las 24 horas del día los 7 días de la semana.
- Los dispositivos o mecanismos utilizados para lograr la seguridad no ocultarán o retrasarán a los usuarios para obtener los datos deseados en un momento dado.
- La información manejada por el sistema estará protegida de acceso no autorizado.

#### Sistema multiplataforma

- El sistema debe poder ejecutarse sobre cualquier sistema operativo de los utilizados en la universidad.

#### Restricciones de diseño

- Se debe lograr un producto altamente extensible y configurable.
- Diseño sencillo para que no sea necesario mucho entrenamiento para utilizar el sistema.

#### Soporte

- La aplicación se realizará con una robusta y segura base de datos, PostgreSQL.

- Se utilizó el Servidor Web Apache.
- Se utilizó como Entorno de Desarrollo Integrado Netbeans 7.2.
- Se realizó con el framework Symfony2.

**Seguridad**

- Usar algoritmos y protocolos para la autenticación de manera segura.

**2.4 MODELAMIENTO DEL SISTEMA**

El modelo de caso de uso del sistema permite que los desarrolladores de software y clientes lleguen a un acuerdo sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. Proporciona la entrada fundamental para el análisis, el diseño y las pruebas. (Jacobson, y otros, 2000b)

**Diagrama de caso de uso del sistema**

Los diagramas de casos de uso documentan el comportamiento de un sistema desde el punto de vista del usuario. Por lo tanto, los casos de uso determinan los requisitos funcionales del sistema, es decir, representan las funciones que un sistema puede ejecutar. Su ventaja principal es la facilidad para interpretarlos, lo que hace que sean especialmente útiles en la comunicación con el cliente. (Cáceres Tello, 2008)

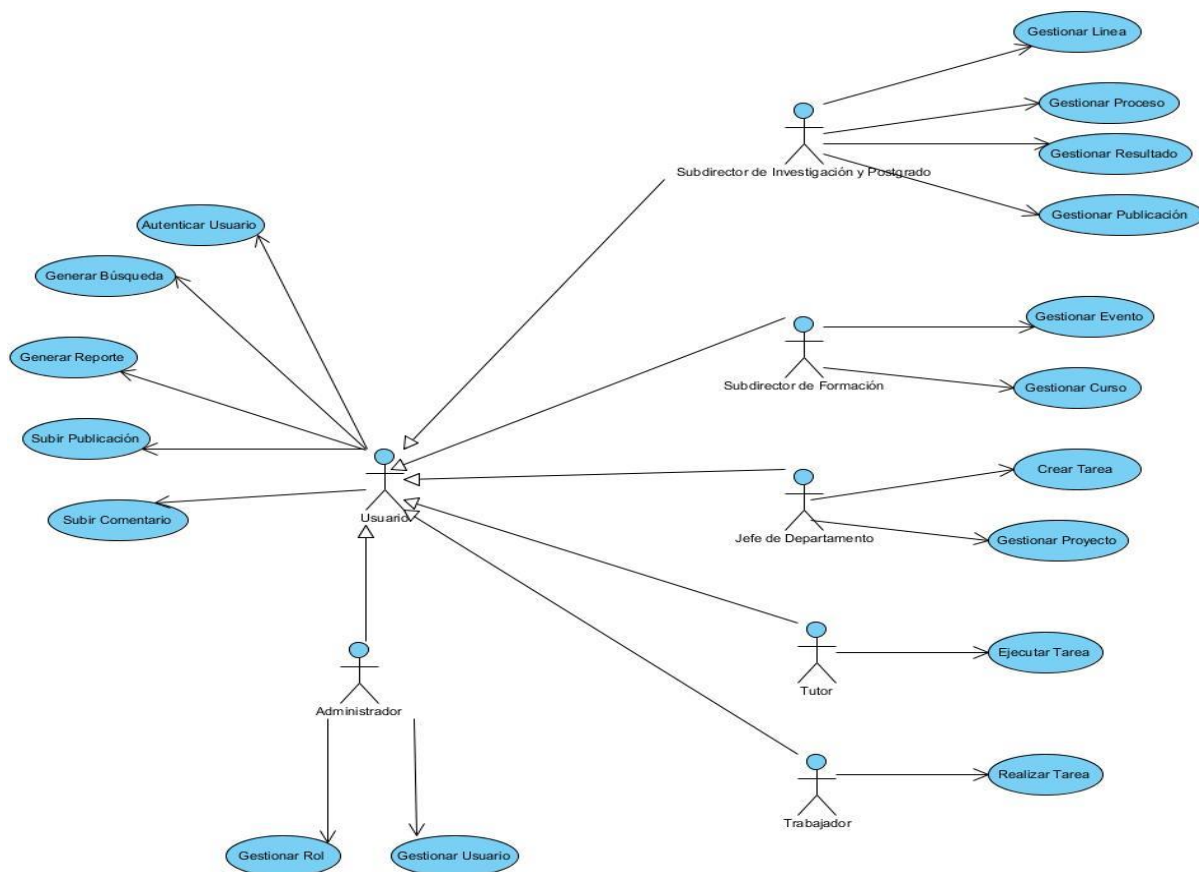


Figura 6 Diagrama de Caso de Uso del Sistema

**Definición de los CUs del Sistema.**

Para entender la funcionalidad asociada a cada caso de uso no es suficiente con la representación gráfica del diagrama de casos de uso del sistema, es necesaria la descripción textual de cada caso de uso donde se especifican de manera clara todas las acciones para la realización del mismo. En este caso se hace una definición breve de cada caso de uso y en el (**Anexo 2**) se podrá encontrar la descripción detallada de cada uno.

**Tabla 8 Definición del CU del Sistema Autenticar Usuario**

<b>Caso de Uso:</b>	Autenticar Usuario
<b>Actores:</b>	Usuario(inicia)
<b>Resumen:</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario introduce los datos para poder acceder a las funcionalidades que brinda la aplicación, estos se verifican y finaliza dándole los permisos necesarios y habilitándole el acceso.
<b>Referencia:</b>	RF.1

**Tabla 9 Definición del CU del Sistema Gestionar Usuario**

<b>Caso de Uso:</b>	Gestionar Usuario
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Resumen:</b>	Es aquí donde se eliminan y se actualizan los datos de los usuarios de la aplicación.
<b>Referencia:</b>	RF.2

**Tabla 10 Definición del CU del Sistema Gestionar Rol**

<b>Caso de Uso:</b>	Gestionar Rol
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Resumen:</b>	Es aquí donde se adicionan, eliminan, y se modifican los datos de los roles.
<b>Referencia:</b>	RF.3

**Tabla 9 Definición del CU del Sistema Gestionar Línea**

<b>Caso de Uso:</b>	Gestionar Línea
<b>Actores:</b>	Subdirector de Investigación y Postgrado
<b>Resumen:</b>	Es aquí donde se añaden, eliminan, y se actualizan los datos de las líneas que se ofertan en el centro.
<b>Referencia:</b>	RF.4

**Tabla 11 Definición del CU del Sistema Gestionar Proceso**

<b>Caso de Uso:</b>	Gestionar Proceso
---------------------	-------------------



<b>Actores:</b>	Sub Director de Investigación y Postgrado
<b>Resumen:</b>	Es aquí donde se añaden, eliminan, y se actualizan los datos de los procesos.
<b>Referencia:</b>	RF.5

**Tabla 12 Definición del CU del Sistema Gestionar Reporte**

<b>Caso de Uso:</b>	Generar Reporte.
<b>Actores:</b>	Usuario
<b>Resumen:</b>	Este caso de uso inicia cuando el usuario, desea un reporte general acerca del estado en que se encuentra el centro, ya sea de las líneas o los procesos.
<b>Referencia:</b>	RF.6

**Tabla 13 Definición del CU del Sistema Gestionar Evento**

<b>Caso de Uso:</b>	Gestionar Evento
<b>Actores:</b>	Subdirector de Formación
<b>Resumen:</b>	Es aquí donde se añaden, eliminan, y se actualizan los datos de los eventos que se organizan en el centro.
<b>Referencia:</b>	RF.7

**Tabla 14 Definición del CU del Sistema Gestionar Curso**

<b>Caso de Uso:</b>	Gestionar Curso
<b>Actores:</b>	Subdirector de Formación
<b>Resumen:</b>	Es aquí donde se añaden, eliminan, y se actualizan los datos de los cursos que se imparten en el centro.
<b>Referencia:</b>	RF.8

**Tabla 15 Definición del CU del Sistema Generar Búsqueda**

<b>Caso de Uso:</b>	Generar Búsqueda
<b>Actores:</b>	Usuario
<b>Resumen:</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea realizar una búsqueda en el sistema. Finaliza cuando el sistema muestra los datos encontrados.
<b>Referencia:</b>	RF.9

**Tabla 16 Definición del CU del Sistema Gestionar Publicación**

<b>Caso de Uso:</b>	Gestionar Publicación
<b>Actores:</b>	Sub Director de Investigación y Postgrado
<b>Resumen:</b>	Es aquí donde se añaden, eliminan, y se actualizan los artículos científicos

	publicados en el sistema.
<b>Referencia:</b>	RF.10

**Tabla 17 Definición del CU del Sistema Subir Publicación**

<b>Caso de Uso:</b>	Subir Publicación
<b>Actores:</b>	Usuario
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el usuario desea que se publique su artículo científico en el sistema.
<b>Referencia:</b>	RF.11

**Tabla 18 Definición del CU del Sistema Subir Comentario**

<b>Caso de Uso:</b>	Subir Comentario
<b>Actores:</b>	Usuario
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el usuario desea realizar un comentario de un artículo.
<b>Referencia:</b>	RF.12

**Tabla 19 Definición del CU del Sistema Gestionar Proyecto**

<b>Caso de Uso:</b>	Gestionar Proyecto
<b>Actores:</b>	Sub Director de Investigación y Postgrado
<b>Resumen:</b>	Es aquí donde se añaden, eliminan, y se actualizan los resultados alcanzados por el centro.
<b>Referencia:</b>	RF.13

**Tabla 20 Definición del CU del Sistema Gestionar Resultado**

<b>Caso de Uso:</b>	Gestionar Resultado
<b>Actores:</b>	Sub Director de Investigación y Postgrado
<b>Resumen:</b>	Es aquí donde se añaden, eliminan, y se actualizan los resultados alcanzados por el centro.
<b>Referencia:</b>	RF.14

**Tabla 21 Definición del CU del Sistema Crear Tarea**

<b>Caso de Uso:</b>	Crear Tarea
<b>Actores:</b>	Jefe Proyecto
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el Jefe de proyecto decide crear las tareas en la aplicación.

<b>Referencia:</b>	RF.15
--------------------	-------

**Tabla 22 Definición del CU del Sistema Ejecutar Tarea**

<b>Caso de Uso:</b>	Ejecutar Tarea
<b>Actores:</b>	Tutor
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el tutor decide asignar las tareas y los responsables de que la misma se realice en la aplicación.
<b>Referencia:</b>	RF.16

**Tabla 23 Definición del CU del Sistema Realizar Tarea**

<b>Caso de Uso:</b>	Realizar Tarea
<b>Actores:</b>	Trabajador
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el trabajador decide revisar las tareas que se le fueron asignadas para su ejecución.
<b>Referencia:</b>	RF.17

## 2.5 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

A través de este capítulo se ha podido arribar a las siguientes conclusiones:

- A partir del análisis de los procesos del negocio y teniendo en cuenta las características y actividades que se llevan a cabo en el contexto que se desea automatizar se determinaron las mejoras que puede aportar, al negocio, el sistema a desarrollar.
- La obtención de los casos de usos para este flujo de trabajo, hizo posible esclarecer las dudas en cuanto a la lógica del negocio y capturar los requisitos necesarios para satisfacer las necesidades de los usuarios.
- La descripción detallada de las acciones de los actores del sistema con los casos de uso con los que interactúan, permitió que se sentaran las bases o esquemas para la implementación del sistema propuesto.

## CAPÍTULO 3. CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL CENTRO DE IDENTIFICACIÓN Y SEGURIDAD DIGITAL

### 3.1 INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO

En el presente capítulo se muestran los diferentes diagramas que propone la metodología de desarrollo en la fase de construcción, para facilitar el desarrollo del sistema. Se especifican los patrones de diseño que fueron tratados para el desarrollo de la aplicación y se presentan además los tipos de prueba a realizarle al sistema para verificar que su funcionamiento sea el adecuado y cumpla con las funciones definidas en capítulos anteriores.

### 3.2 DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO Y TRATAMIENTO DE ERRORES

#### 3.2.1. Diagrama de Clases del Diseño.

Para tener una visión general del diseño de la aplicación se realizaron los diagramas de clases del diseño, pero en este caso teniendo en cuenta que el *framework* seleccionado Symfony está basado en el patrón clásico del diseño web Modelo Vista Controlador (MVC). Por tanto, los diagramas fueron realizados según el patrón.

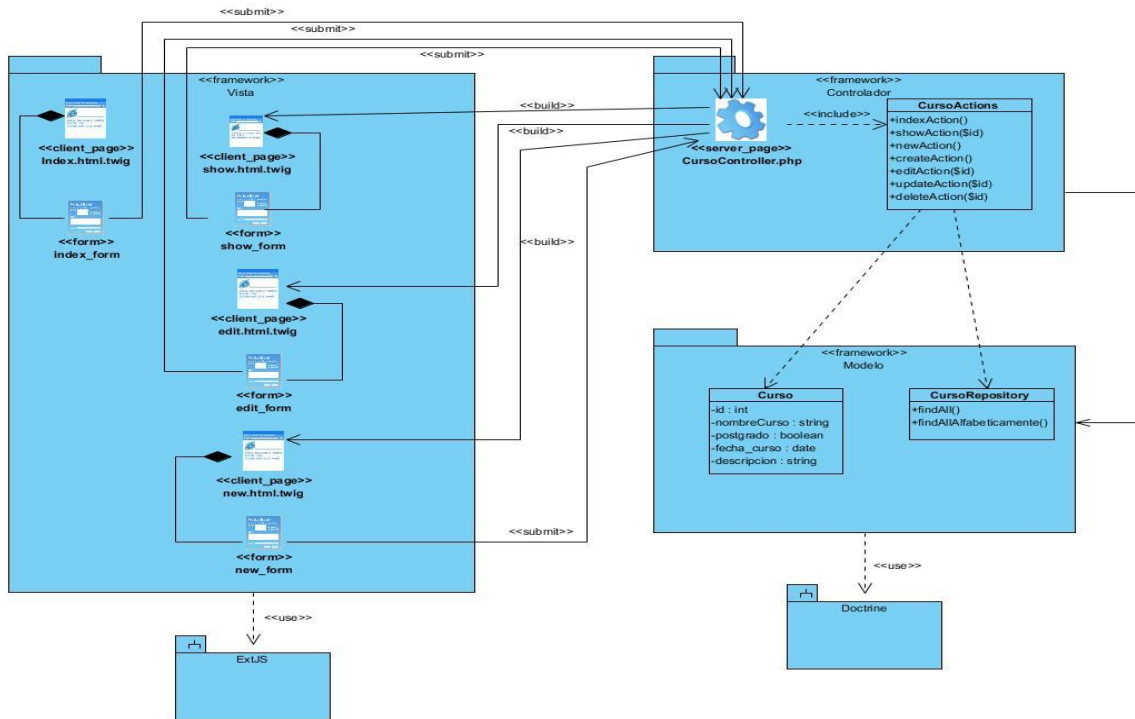


Figura 7 Diagrama de Clases del Diseño CU Gestionar Curso

#### 3.2.2. Tratamiento de Errores

Identificar y controlar los posibles errores que se pueden presentar a la hora de interactuar con el software es de vital importancia para así garantizar un correcto funcionamiento del sistema.

- El sistema deberá proponer prevenir al máximo los posibles errores, sobre todo los que ocurren por parte del usuario, para ello solo se le brindarán las opciones a las que tiene acceso según el rol.
- Se deberá insistir en que el usuario realice la menor cantidad posible de entrada de datos, aprovechando al máximo los componentes visuales de selección.
- Al introducir información en un formulario el sistema validará los campos obligatorios, la veracidad y tipo de los datos. En caso de error el procedimiento habitual que se utiliza en Symfony es volver a mostrar el formulario con los mensajes de errores, especificando claramente en qué consiste para la fácil comprensión por parte del usuario. Se deberán tratar estos errores de forma tal que las interacciones con la base de datos se realicen de forma correcta.
- Mediante la validación en el lado del cliente, se garantizará que los datos suministrados por los usuarios, se almacenen íntegros y no existan inconsistencias. Se propone utilizar el lenguaje Java Script para la implementación de las funciones encargadas del control y validación de datos.
- Se mostrarán mensajes de confirmación luego de llevadas a cabo las distintas acciones dentro del sistema.

### 3.3 PAUTAS DE CODIFICACIÓN

Un estándar de codificación completo comprende todos los aspectos de la generación de código. Un código fuente completo debe reflejar un estilo armonioso, como si un único programador hubiera escrito todo el código de una sola vez. Al comenzar un proyecto de software, se establece un estándar de codificación para asegurarse de que todos los programadores del proyecto trabajen de forma coordinada. La legibilidad del código fuente repercute directamente en lo bien que un programador comprende un sistema de software. La mantenibilidad del código es la facilidad con que el sistema de software puede modificarse para añadirle nuevas características, modificar las ya existentes, depurar errores, o mejorar el rendimiento. (Microsoft, 2013)

A continuación se definen las pautas de codificación utilizadas en la implementación del sistema:

#### Estructura

- Añade un solo espacio después de cada delimitador coma.
- Añade un solo espacio alrededor de los operadores (==, &&,...).
- Añade una coma después de cada elemento del arreglo en un arreglo multilínea, incluso después del último.
- Añade una línea en blanco antes de las declaraciones return, a menos que el valor devuelto solo sea dentro de un grupo de declaraciones (tal como una declaración if).
- Usa llaves para indicar la estructura del cuerpo de control, independientemente del número de declaraciones que contenga.

- Define una clase por archivo, aunque esto no se aplica a las clases ayudantes privadas, de las cuales no se tiene la intención de crear una instancia desde el exterior.
- Declara las propiedades de clase antes que los métodos.

**Convenciones de nomenclatura**

- El nombre de las clases siempre comienza con letras mayúscula, si es un nombre compuesto por más de una palabra, cada una debe comenzar con mayúscula y sin espacios.  
Ejemplos: Curso y PublicacionUsuario
- El nombre de las variables siempre comienza con el caracter especial '\$', sin espacio y escrito en minúsculas. En caso de ser un nombre compuesto por más de una palabra, cada una debe escribirse en minúscula, sin espacio y sin guiones.  
Ejemplo: \$idpublicacionusuario y \$idcurso
- El nombre de los métodos o funciones comienza con letras minúsculas, si es un nombre compuesto por más de una palabra cada una debe escribirse con mayúscula y sin guiones.  
Ejemplo : addRol(\$rol)
- No crear clases con métodos que se diferencien solo en el uso de las mayúsculas.
- Al inicio de cada método o función se realizan breves comentarios, explicando que uso tiene cada uno en el sistema.
- Los comentarios deben aclarar el código, no añadirle ambigüedad.

**3.4 PATRONES DE DISEÑO**

Los llamados patrones de diseño constituyen una solución a un problema relacionado con el diseño. Se consideran procedimientos para solucionar problemas del mismo tipo repetidas veces y son la base para la búsqueda de soluciones a problemas comunes en el desarrollo de software. Los desarrolladores lo usan como una forma de reutilizar la experiencia, clasificando las soluciones con términos de común denominación.

A continuación se mencionan los patrones de diseño que se utilizaron en el desarrollo del sistema:

**Patrones GRASP (Patrones generales de software para asignar responsabilidades):**

- **Alta Cohesión:** Symphony permite asignar responsabilidades con una alta cohesión, por ejemplo las clases Controller.php tiene la responsabilidad de definir las acciones para las plantillas y colabora con otras para realizar diferentes operaciones, instanciar objetos y acceder a las propiedades, es decir, está formada por diferentes funcionalidades que se encuentran estrechamente relacionadas proporcionando que el software sea flexible frente a grandes cambios.
- **Creador:** en la clase Controller.php de cada uno de los módulos se encuentran definidas las acciones del sistema. En las acciones se crean los objetos de las clases que representan las

entidades, evidenciando de este modo que las clases Controller.php son "creadoras" de dichas entidades.

- **Controlador:** todas las peticiones son manejadas por un solo controlador frontal (app\_dev.php), que es el punto de entrada único de toda la aplicación en un entorno determinado. Cuando el controlador frontal recibe una petición, utiliza el sistema de enrutamiento para asociar el nombre de una acción y el nombre de un módulo con la URL entrada por el usuario.
- **Bajo Acoplamiento:** este patrón se manifiesta en cada uno de los módulos del sistema, por ejemplo la clase CursoController.php hereda solamente de Controller para lograr un bajo acoplamiento de clases.

#### Patrones GOF (Banda de los Cuatro):

- **Decorator** (Envoltorio): añade funcionalidad a una clase, dinámicamente. El archivo frontend.html.twig, que también se denomina plantilla global, almacena el código HTML que es común a todas las páginas de la aplicación, para no tener que repetirlo en cada página. El contenido de la plantilla se integra en la plantilla global, si se mira desde otro punto de vista, la plantilla global decora la plantilla.
- **Patrón Abstract Factory** (Factoría abstracta): este patrón proporciona una interfaz para crear familias de objetos relacionados o dependientes sin especificar su clase concreta. Este permite configurar en tiempo de ejecución un sistema con una familia u otra de objetos. Además garantiza que un conjunto de clases se usen a la vez.

### 3.5 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

Los sistemas de base de datos almacenan información y permiten a los usuarios recuperarla y actualizarla en base a sus peticiones, por lo que es de gran importancia el diseño de la base de datos. A partir del diagrama de clases persistentes se obtuvo el siguiente diagrama Entidad Relación de la Base de Datos.

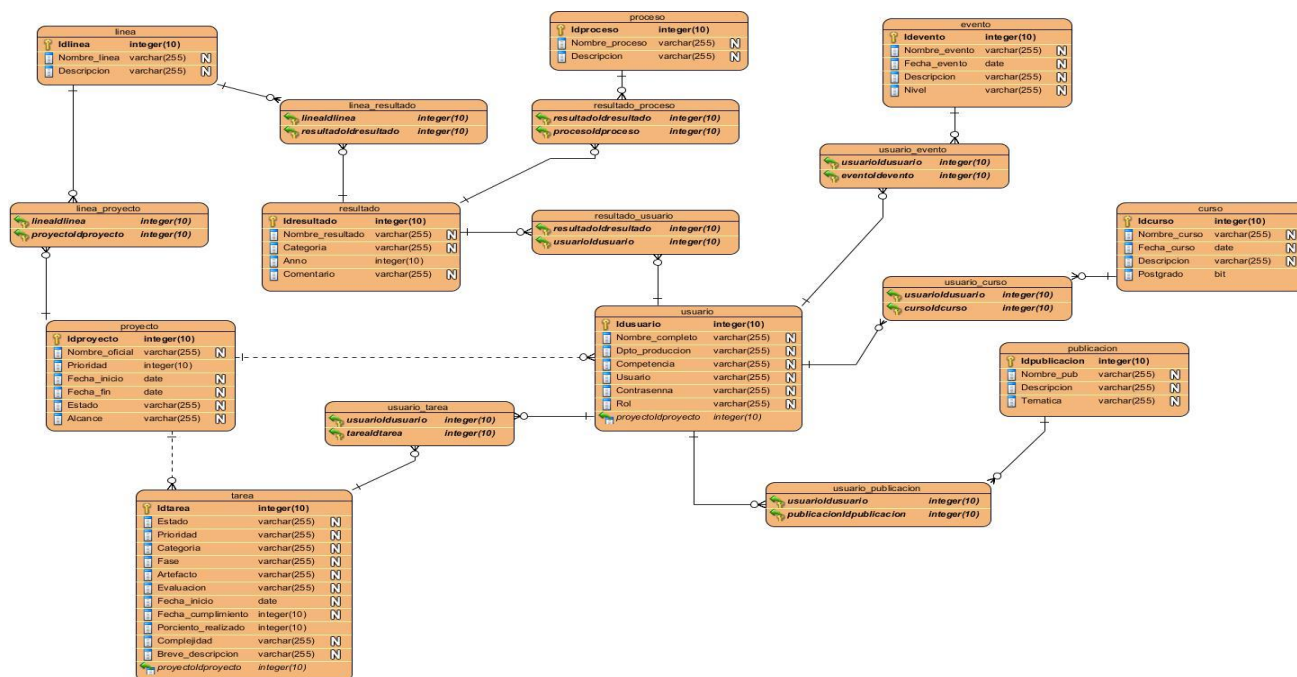


Figura 8 Modelo de Datos

### 3.6 GENERALIDADES DE LA IMPLEMENTACIÓN. MODELO DE DESPLIEGUE Y COMPONENTES

#### 3.6.1. Modelo de Despliegue.

Un modelo de despliegue es un modelo de objeto que describe la distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos de cómputo. El modelo de despliegue se utiliza como entrada fundamental en las actividades de diseño e implementación debido a que la distribución del sistema tiene una influencia principal en su diseño. (Jacobson, y otros, 2000c)

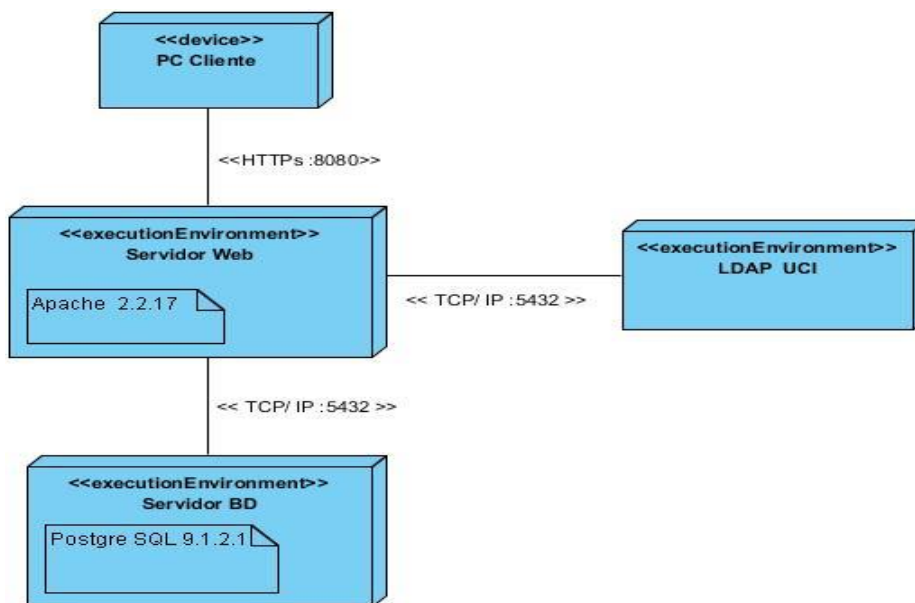


Figura 9 Diagrama de Despliegue



**Descripción de los Nodos.**

- LDAP UCI: Este nodo permite delegar con seguridad la lectura y modificación de la información almacenada acerca de los usuarios de la universidad.
- Servidor de Base de Datos: En este nodo se almacenan los datos del sistema.
- Servidor Web: Este nodo es el encargado de tener instalado el sistema al que tendrán acceso las PCs Clientes, debe contar con una alta disponibilidad y adecuado rendimiento que facilite una respuesta rápida frente a las demandas de los clientes en cualquier sistema operativo.
- PC Cliente: Este nodo representa la estación de trabajo que permite al usuario mediante el protocolo HTTP y el puerto 8080 acceder a la aplicación.

**3.6.2. Modelo de Componentes.**

Son usados para estructurar el modelo de implementación en términos de subsistemas de implementación y mostrar las relaciones entre los elementos de implementación. Además de mostrar las dependencias entre elementos de implementación y los correspondientes elementos de diseños que son implementados. (Jacobson, y otros, 2000c)

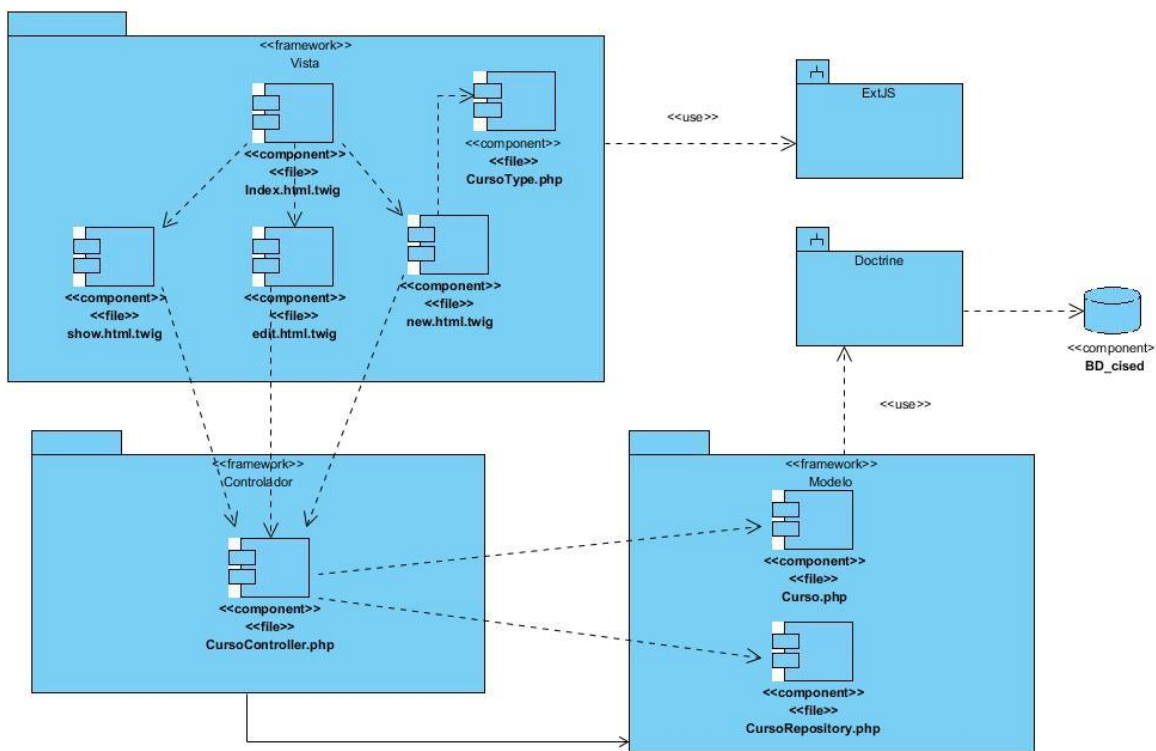


Figura 10 Diagrama de Componentes CU Gestionar Curso

**3.7 PRUEBAS DEL SISTEMA**

Las pruebas del software son un elemento crítico para la garantía de calidad del software y representan una revisión final de las especificaciones, del diseño y de la codificación. Los objetivos del proceso de prueba de software son: (Sommerville, 2005)

- Para demostrar al desarrollador y al cliente que el software satisface sus requerimientos. Para el software a medida, esto significa que debería haber al menos una prueba para cada requerimiento de los documentos de requisitos del sistema y del usuario. Para productos de software genéricos, significa que debería haber pruebas para todas las características del sistema que se incorporarán en la entrega del producto.
- Para descubrir defectos en el software en que el comportamiento de este es incorrecto, no deseable o no cumple su especificación. La prueba de defectos está relacionada con la eliminación de todos los tipos de comportamientos del sistema no deseables, tales como caídas del sistema, interacciones no permitidas con otros sistemas, cálculos incorrectos y corrupción de datos.

Symfony trae consigo su propio marco de trabajo dedicado únicamente a las pruebas funcionales y unitarias llamado Lime, el cual es una herramienta que prueba el funcionamiento desde el lado del servidor, con una sintaxis de declaración bastante legible y sencilla. Sin embargo, se puede integrar fácilmente con las descripciones de casos de prueba por cada caso de uso que establece RUP.

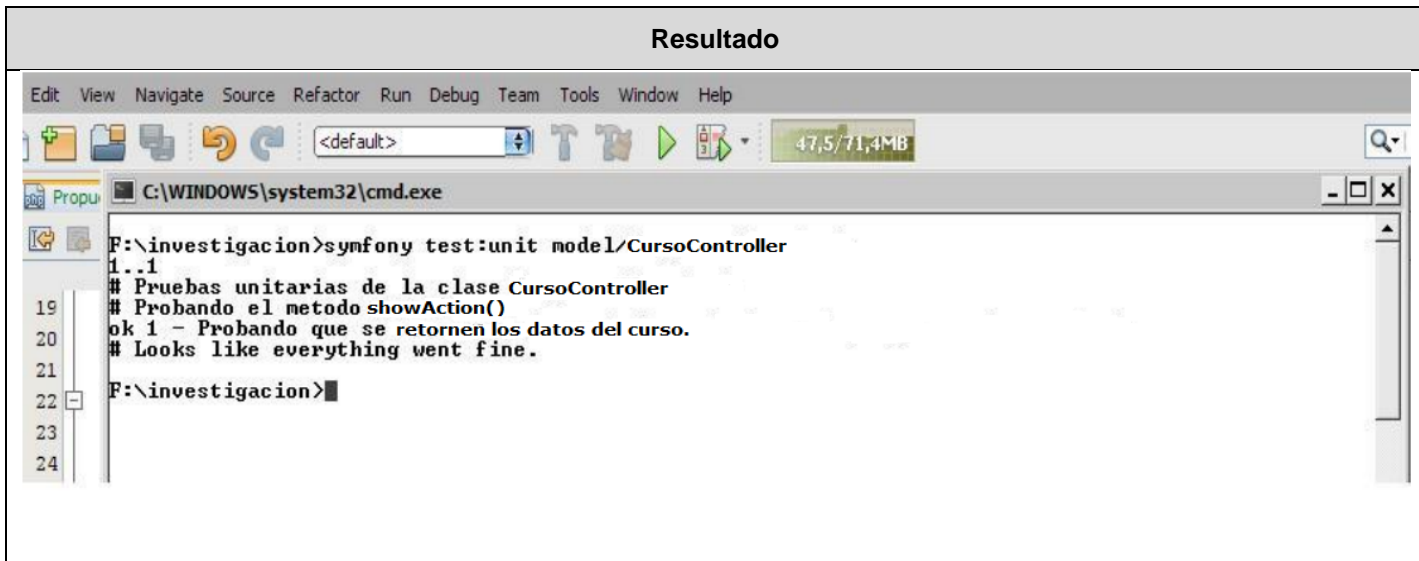
### 3.7.1. Pruebas unitarias

Las pruebas unitarias aseguran que un único componente de la aplicación produce una salida correcta para una determinada entrada. Este tipo de pruebas validan la forma en la que las funciones y métodos trabajan en cada caso particular. Las pruebas unitarias se encargan de un único caso cada vez, lo que significa que un único método puede necesitar varias pruebas unitarias si su funcionamiento varía en función del contexto. (Potenciar, y otros, 2007c)

A continuación se muestra en la **Tabla 24** una de las pruebas realizadas al sistema, y el resultado que arrojó la misma, el cual indica que las funcionalidades probadas están correctamente implementadas. El resto de las pruebas unitarias se encuentran en el Anexo 3.

**Tabla 24 Descripción de la Prueba Unitaria del método showAction(\$id) de la clase CursoController**

Prueba de Unidad		
<b>Nombre Prueba:</b> showAction		
<b>Estado:</b> Satisfactoria	<b>Tipo:</b> Caja Blanca	<b>Última Ejecución:</b> 20/05/2013
<b>Ejecutada por :</b> Leanni Rodríguez Noblet		<b>Verificada por:</b> Carlos Javier Mederos
Para la ejecución de la prueba se le pasa como parámetro un identificador de tipo int, del mismo se obtienen los datos correspondientes al id del curso.		
<b>Entrada:</b> 01		
<b>Criterio de aceptación:</b> Retorna un arreglo con todos los datos del curso		



A continuación se muestra un fragmento de código al cual se le realizó las pruebas unitarias, coincide con el método showAction descrito anteriormente.

```

/**
 * Finds and displays a Curso entity.
 *
 */
public function showAction($id)
{
    $em = $this->getDoctrine()->getEntityManager();

    $entity = $em->getRepository('SGCBundle:Curso')->find($id);

    if (!$entity) {
        throw $this->createNotFoundException('Unable to find Curso entity.');
```

**Resultados de las pruebas unitarias**

Se efectuaron dos iteraciones de pruebas unitarias a métodos de complejidad alta de la Aplicación Web para la Gestión de conocimiento en el Centro de Identificación y Seguridad Digital. Fueron realizadas

pruebas de unidad a 6 de las funcionalidades principales de las cuales ninguna resultó fallida. Los resultados se muestran en el Anexo 3.

**3.7.2. Pruebas funcionales o de caja negra**

Las pruebas funcionales validan partes de las aplicaciones. Estas pruebas simulan la navegación del usuario, realizan peticiones y comprueban los elementos de la respuesta, tal y como lo haría manualmente un usuario para validar que una determinada acción hace lo que se supone que tiene que hacer. En las pruebas funcionales, se ejecuta un escenario correspondiente a lo que se denomina un “caso de uso”. (Potenciar, y otros, 2007c)

**Tabla 25 Descripción de escenarios CU Gestionar Curso**

Escenario	Nombre	Flujo de comienzo	Alternativo
1	Detalles del curso	Normal	
2	Crear Curso	Normal	
3	Editar Curso	Normal	
4	Eliminar Curso	Normal	

**Tabla 26 Descripción de los Casos de Prueba CU Gestionar Curso**

ID	Escenario	Datos	Resultados esperados
CP 1	1	V	El sistema debe mostrar la página del curso especificado en el parámetro “id” de la petición.
CP 2	2	V	Si los datos son correctos tras la validación, se insertan los datos del curso en la base de datos y se redirecciona hacia la página de detalles del curso.
CP 3	3	V	Se escoge el curso que se desea editar y se muestra el formulario con los datos. Al enviar, si los datos son correctos se actualizan los datos del curso en la base de datos y se redirecciona hacia la página

			con los detalles del curso.
CP 4	4	V	Al hacer clic en el botón "eliminar" del curso, se elimina este de la base de datos y se actualiza el listado de cursos.

**Tabla 27 Descripción de los Casos de Prueba CU Gestionar Curso (con datos)**

ID	Escenario	Datos	Resultados esperados
CP 1	1	Acción: show  Id: Identificador del curso.	El sistema debe mostrar la página del curso especificado en el parámetro "id" de la petición.
CP 2	2	Acción: nueva	Si los datos son correctos tras la validación, se insertan los datos del curso en la base de datos y se redirecciona hacia la página de detalles del curso.
CP 3	3	Acción: Editar  Id: Identificador del curso.	Se escoge el curso que se desea editar y se muestra el formulario con los datos. Al enviar, si los datos son correctos se actualizan los datos del curso en la base de datos y se redirecciona hacia la página con los detalles del curso.
CP 4	4	Acción: Eliminar  Id: Identificador del curso.	Al hacer clic en el botón "eliminar" del curso, se elimina este de la base de datos y se actualiza el listado de cursos.

**Resultados de las pruebas de caja negra**

En las pruebas de caja negra realizadas, de los 17 casos de uso se identificaron 15 casos de pruebas. En la primera iteración se efectuaron 9 casos de pruebas detectándose 4 no conformidades a las cuales se les dio solución. En la segunda y última iteración se detectaron 3 no conformidades de los 6 casos de

prueba restantes, las mismas fueron resueltas en su totalidad. En las dos iteraciones efectuadas se detectaron un total de 7 no conformidades, las cuales en su mayoría respondían a errores de bajo impacto en el correcto funcionamiento del sistema y todas tuvieron solución un tiempo máximo de 5 días, lo que indica que la Aplicación Web para la gestión de conocimiento en el Centro de Identificación y Seguridad Digital desarrollada presenta buena calidad.

### 3.8 PROPUESTA DE ESTRUCTURA DEL FTP

Como parte de la propuesta de solución descrita y como herramienta para garantizar el intercambio favorable de información y conocimiento de las personas en el centro se propone el uso de servicios web, como es el caso de FTP (Protocolo de Transferencia de Archivos), la estructura se muestra a continuación contando con una vista general y el desglose de cada uno de los directorios.

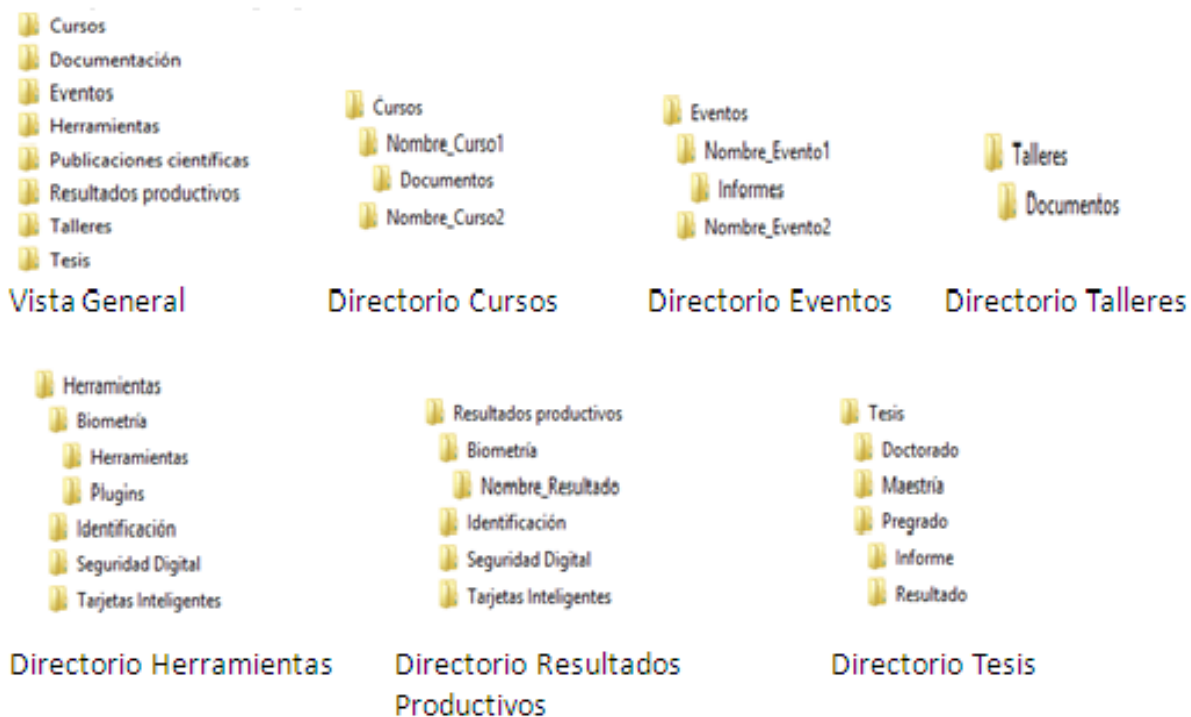


Figura 11 Propuesta de estructura del FTP

Directorios incluidos en la estructura del FTP propuesto:

- Cursos: se acumulan todos los informes finales de cada curso impartido.
- Documentación:
- Eventos: se acumulan todos los resultados de los eventos que realizan en el centro.
- Herramientas: se recopilan las herramientas necesarias para el desarrollo de los productos informáticos, por cada departamento.
- Publicaciones científicas: se almacenan los artículos realizadas en las revistas científicas.

- Resultados productivos: se almacenan todos los resultados que han obtenido los trabajadores del centro por cada uno de los departamentos.
- Talleres: se almacenan todas las actas y documentos que se generan de los talleres de proyecto.
- Tesis: se almacenan todas las tesis del centro, ya sean de pregrado, maestría y doctorado conjuntamente con los resultados obtenidos en las mismas.

### 3.9 ANÁLISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS

Tabla 28 Costos directo de materiales utilizados para el desarrollo la aplicación.

Costo directo de materiales utilizados para el desarrollo de la aplicación						
Tipo de materiales	U/M	Cantidad planificada	Cantidad a Utilizar	Precio	Importe planificado	Importe utilizado
Papel	Pqte	3	1	4,44	13,32	4,44
Servidores	U	1	1	350	350	350
Bolígrafo	U	5	3	0,48	2,4	1,44
Presilla para archivar	Caja	1	0,5	1,45	1,45	0,725
Computadoras	U	2	2	500	1000	1000
Memorias USB	U	4	2	16	64	32
<b>Total</b>					1431,17	1388,605

Tabla 29 Cosos de la mano de obra utilizada en la aplicación

Nombres de Participantes	Categoría	Estipendio	% tiempo Dedicado Proyecto	TOTALES
Leanni Rodríguez Noblet Carlos Javier Mederos Suares	Estudiantes	200	12,50	212,50

Tabla 30 Presupuesto del proyecto

Presupuesto del proyecto	
Total de Gastos	
	Costo MN
Gastos Directos	1388,605
Gastos Indirectos	312.45
<b>Total</b>	1701.055

El análisis de costos muestra que la aplicación propuesta no es compleja, e indica la rentabilidad y los beneficios de esta. Se incluyó correctamente todos los recursos que son necesarios para la

implementación. Además, este análisis posibilita realizar modificaciones en la mano de obra, en los costos directos o indirectos, para no afectar el costo total y mantener el uso racional de los recursos y medios de los que dispone la organización, de modo que influye en la toma de decisiones ante posibles cambios.

### **Beneficios económicos**

A partir de la introducción en la práctica de la aplicación web propuesta se fortalecerá la reutilización y socialización del conocimiento que se adquiere desde el proceso de desarrollo de software, la maximización de los recursos y medios disponibles y la minimización de pérdida de tiempo e información. Además, se favorece el desarrollo de productos, servicios y soluciones integrales en la temática de identificación y seguridad digital socialmente útiles y de calidad, lo que eleva la competitividad e índice de impacto, reduce los costos de producción, eleva la tasa de crecimiento y la participación en el mercado, así como la reducción de los tiempos de respuesta ante las demandas y tiempos de desarrollo de los proyectos.

### **3.10 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO**

A través de la realización de este capítulo se concluye que:

- La utilización de los patrones de diseños y los estándares de codificación permitieron que la programación estuviera bien estructura y organizada en la aplicación.
- La realización del modelo de despliegue brinda una distribución completa del acople de los distintos componentes por lo que está compuesto el sistema.
- La confección del modelo de componentes permitió conocer cómo interactúan los paquetes de clases y las diferentes capas de la aplicación dentro del marco de trabajo.
- Las pruebas realizadas demostraron que las funciones de la aplicación son operativas, producen un resultado satisfactorio y el sistema cumple con los objetivos trazados.



## CONCLUSIONES GENERALES

La presente investigación ha permitido integrar sistemáticamente todos los conceptos fundamentales relacionados con los sistemas de gestión del conocimiento lo que facilitó profundizar en las actividades asociadas a la identificación, optimización y administración de los activos tangibles, en forma de conocimiento explícito o tácito que posee el centro, para que puedan ser creados, accedidos y difundidos. La manera en que en esta investigación se estructuraron las diferentes áreas temáticas evidenció lo siguiente:

- El estudio de las tendencias y tecnologías necesarias para el desarrollo del sistema permitió definir los lenguajes, herramientas y métodos a seguir para su implementación.
- La utilización de la metodología RUP posibilitó que el desarrollo del software quedara estructurado por fases, con la calidad requerida.
- El modelamiento del negocio y la obtención de los casos de usos para este flujo de trabajo, permitió esclarecer todo tipo de dudas en cuanto a la lógica del negocio en cuestión y una captura de requisitos que estuviese a la altura de las necesidades de los usuarios del centro.
- El uso del marco de trabajo Symfony ayudó a confeccionar una propuesta solución que se ajustará a las pautas de codificación definidas para el desarrollo de software.
- Las pruebas realizadas permitieron comprobar que el sistema cuenta con un alto nivel de calidad y que las funcionalidades implementadas se encuentran en óptimas condiciones.

Por lo que arribamos a la conclusión en esta investigación y asumimos los autores de la misma que el desarrollo de la Aplicación Web para la Gestión del Conocimiento en el Centro de Identificación y Seguridad Digital, permitirá gestionar de manera eficiente toda la información y conocimiento generados producto de la actividad científica que se realiza en el centro, además de ser una herramienta fundamental para la toma de decisiones.

**RECOMENDACIONES**

Como recomendaciones de esta investigación se plantean:

- Extender el uso, de la aplicación web para la gestión de conocimiento, en otras organizaciones, debido a sus potencialidades, flexibilidad y como herramienta útil para la toma de decisiones.
- Pertinente integración con Alfresco.

**BIBLIOGRAFÍA**

**Aguirre Alvarez, Giovanis. 2013.** Scribd. [En línea] 2013. [Citado el: 05 de Mayo de 2013.] <http://es.scribd.com/doc/36990887/Tabla-Herramientas-CASE>.

**Aja Quiroga, Lourdes . 2002.** Gestión de información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad en las organizaciones. [En línea] Septiembre - Octubre de 2002. [Citado el: 02 de Febrero de 2013.] [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1024-94352002000500004&script=sci\\_arttext&lng=es.%20ISSN%201024-9435..](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1024-94352002000500004&script=sci_arttext&lng=es.%20ISSN%201024-9435..) ISSN 1561-2880.

**Alavi, Maryam y Leidner, Dorothy E. 2001.** Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. [En línea] Marzo de 2001. [Citado el: 9 de Febrero de 2013.] <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.98.8885&rep=rep1&type=pdf>.

**Alvares, Miguel Angel, Monteiro Lazaro, Juliana y Mendez, Natxo . 2008.** DesarrolladoresWeb. [En línea] 04 de Diciembre de 2008. [Citado el: 01 de Marzo de 2013.] <http://www.ipereda.com/descargas/manuales/php/1.-Manual%20de%20Introducci%C3%B3n%20Lenguajes%20Web%20-%202022%20pag.pdf>.

**Alvares, Ruben. 2001.** DesarrolloWeb. [En línea] 01 de Enero de 2001. [Citado el: 01 de Marzo de 2013.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/239.php>.

**Bueno Campos, Eduardo. 1999.** La Gestión del Conocimiento, Aprendizaje y Capital Intelectual: Nuevos perfiles profesionales. [En línea] 24 de Junio de 1999. [Citado el: 20 de Febrero de 2013.]

**Bustelo Ruesta , Carlota y Amarilla Iglesias , Raquel . 2001.** Intercontact. [En línea] Marzo de 2001. [Citado el: 12 de Enero de 2013.] [http://www.intercontact.com.ar/comunidad/archivos/Gestion\\_del\\_Conocimiento-BusteloRuesta-AmarillaIglesias.pdf](http://www.intercontact.com.ar/comunidad/archivos/Gestion_del_Conocimiento-BusteloRuesta-AmarillaIglesias.pdf).

**Cáceres Tello, Jesús . 2008.** [En línea] 11 de Mayo de 2008. [Citado el: 25 de Abril de 2013.] <http://www2.uah.es/jcaceres/capsulas/DiagramaCasosDeUso.pdf>.

**Cardenas, Javier Duques. 2009.** Slideshare. [En línea] 31 de julio de 2009. [Citado el: 10 de febrero de 2013.] <http://www.slideshare.net/javiercd/sistema-de-gestion-de-datos>.

**Carrenho, Carla. 2013.** Scribd. [En línea] 2013. [Citado el: 12 de Mayo de 2013.] <http://es.scribd.com/doc/16346030/Algunos-casos-de-implementacion-de-Gestion-del-Conocimiento>.

**Carrión Maroto, J. 2009.** *Gestión del conocimiento*. s.l. : ESIC Empresa, 2009.

**Cerda, Felipe. 2009.** Slideshare. [En línea] 25 de Mayo de 2009. [Citado el: 23 de Enero de 2013.] <http://www.slideshare.net/felipecerda/netbeans-el-nico-ide-que-necesitas>.

**Chiavenato , Idalberto. 2006.** *Introducción a la Teoría General de la Administración*. s.l. : McGraw-Hill Interamericana, 2006.

- CIDI, Centro de Ideoinformática. 2012.** *Base Tecnológica*. Universidad de las Ciencias Informaticas. La Habana : s.n., 2012.
- Cortez Jaime, Julio Cesar. 2011.** Slideshare. [En línea] 02 de Marzo de 2011. [Citado el: 12 de Enero de 2013.] <http://www.slideshare.net/juliocesarcj/unidad-i-los-sistemas-de-informacin>.
- De la Torre, Aníbal. 2006.** Adelat. [En línea] 2006. [Citado el: 24 de Febrero de 2013.] [http://www.adelat.org/media/docum/nuke\\_publico/lenguajes\\_del\\_lado\\_servidor\\_o\\_cliente.html](http://www.adelat.org/media/docum/nuke_publico/lenguajes_del_lado_servidor_o_cliente.html).
- Eguíluz Péres, Javier. 2007.** *Introducción a CSS*. 2007. pág. 7.
- Eslava Muñoz, Vicente Javier. 2012.** *Aprendiendo a programar paso a paso con C*. España : Bubok Publishing S.L., 2012. págs. 10-12. ISBN papel:978-84-686-1061-0.
- Frederick, Shea y Ramsay, Colin. 2008.** *Learning ExtJS*. s.l. : Packt Publishing Ltd., 2008. ISBN 978-1-847195-14-2.
- García Gómez, Juan Carlos. 2001.** Aprendeenlinea. [En línea] 2001. [Citado el: 05 de Marzo de 2013.] <http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/moodle/file.php/87/documentos/definicion-portales.pdf>.
- Gil Flores, Javier. 1994.** *Análisis de Datos Cualitativos. Aplicaciones a la Investigación Educativa*. Barcelona : PPU, 1994.
- Giráldez Reyes, Raudel, Díaz Pérez, Maidelyn y Armas Peñas, Dayron. 2008.** ACIMED. [En línea] Mayo de 2008. [Citado el: 17 de Febrero de 2013.] [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1024-94352008000500006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352008000500006). ISSN 1561-2880.
- Gonzáles García, Alejandro y Parés Ferrer, Marianela . 2012.** Gestión del Conocimiento en Cuba: diseminación de sus resultados de investigación, de 1997-2010. [En línea] septiembre - diciembre de 2012. [Citado el: 13 de febrero de 2013.] <http://cinfo.idict.cu/index.php/cinfo/article/view/436/pdf>. 3.
- Hernández Sampieri, R. 1998.** *Metodología de la investigación*. 1998. 970-10-1899-0.
- Herrera, Gerardo . 2006.** VasLibre. [En línea] 2006. [Citado el: 26 de Febrero de 2013.] <http://vaslibre.org.ve/publicaciones/phpflisol2006.pdf>.
- Intranet UCI, Portal. 2012.** Portal de la Universidad de las Ciencias Informáticas. [En línea] 2012. Disponible en : <http://www.uci.cu/mision>.
- Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James. 2000a.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. [trad.] Salvador Canal y Carlos Sanchez . Madrid : Pearson Educacion .S.A, 2000a. págs. 115,116. 84-7829-036-2.
- **2000b.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. [trad.] Salvador Canal y Carlos Sanchez. Madrid : Pearson Educacion .S.A, 2000b. págs. 127-128. 84-7829-036-2.
- **2000c.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. [trad.] Salvador Canal y Carlos Sanchez. Madrid : Pearson Educacion .S.A, 2000c. págs. 2016-2018. 84-7829-036-2.
- Karim, Gerzo. 2011.** iNegocio. [En línea] 03 de Octubre de 2011. [Citado el: 04 de Marzo de 2013.] <http://www.wevxs.com/inegocios/sitios-web/que-es-un-sitio-web/>.

- Koontz , Harold y Weihrich, Heinz. 1995.** *Administración: Una perspectiva global*. España : McGraw Hill, 1995.
- Lamarca Lapuente, María Jesús . 2011.** Hipertexto. [En línea] 05 de Diciembre de 2011. [Citado el: 08 de Marzo de 2013.] <http://www.hipertexto.info/documentos/xml.htm>.
- Larman, Craig. 1999.** *UML y Patrones.Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. [trad.] Lus Maria Hernández Rodríguez. México : PRENTICE HALL, 1999. pág. 536. 970-17-0261-1.
- Lev Vygotsky, L S. 1985.** *Pensamiento y Lenguaje* . Buenos Aires : Pléyade, 1985.
- Luján Mora, Sergio . 2010a.** *Programación de Aplicaciones Web*. San Vicente(Alicante) : Club Universitario, 2010a. págs. 48-60. ISBN 84-8554-XXX-XX.
- Luján Mora, Sergio. 2010b.** *Programación de Aplicaciones Web*. San Vicente(Alicante) : Club Universitario, 2010b. págs. 60-64. ISBN 84-8554-XXX-XX.
- Marcela Caivano, Romina y Ioemí Villoria, Liliana. 2009.** *Utilización de la Web 2.0 para Aplicaciones Educativas en la U.N.V.M.* Instituto Académico Pedagógico de Ciencias Básicas y Aplicadas. Eduvim : s.n., 2009. pág. 58. ISBN 978-987-1518-71-5.
- Martínez, Alejandro y Martínez , Raúl. 2002.** Guía a Rational Unified Process. Escuela Politécnica Superior de Albacete– Universidad de Castilla la Mancha, Albacete, España : s.n., 17 de Diciembre de 2002.
- Matos Morales, Guillermo, Chalmeta Rosaleñ, Ricardo y Sánchez Alemán, Iris. 2009.** *Proyecto de Gestión del Conocimiento en una pequeña Empresa Cubana*. Departamento de Computación, Unidad Empresarial de Base Productora de Lubricantes CubaLub. Santiago de Cuba : s.n., 2009.
- Microsoft. 2013.** [En línea] Microsoft, 2013. [Citado el: 02 de Mayo de 2013.] <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa291591%28v=vs.71%29.aspx>.
- Moreiro González, Jose Antonio. 1998.** *Introducción al estudio de la información y la documentación*. Medellín : Editorial de Antioquía., 1998.
- Nonoka, I y Takeuchi, H. 1999.** *Teoría de la creación del conocimiento organizacional. La dimensión ontológica y la dimensión epistemológica*. México : s.n., 1999.
- Orozco Silva, Eduardo. 2001.** Entorno conceptual y práctico de la Inteligencia Empresarial y la Gestión del Conocimiento en Cuba.Coloquio Internacional VSST. [En línea] 2001. [http://atlas.irit.fr/PIE/VSSST/VSSST%202001/Tome%20I/Tome%20I\\_Chap%2018.pdf](http://atlas.irit.fr/PIE/VSSST/VSSST%202001/Tome%20I/Tome%20I_Chap%2018.pdf).
- Patón, Dr. Eduardo y Fernández,Medina. 2006.** Alarcos. [En línea] 2006. [Citado el: 23 de Febrero de 2013.] <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/ISOFTWAREI/Tema04.pdf>.
- Péres Rodríguez, Yudit y Guerra Menéndez, Ariagna. 2009.** *La Gestión del conocimiento en la Empresa*. Union CUBAPETROLEO. La Habana : s.n., 2009.
- Ponjúan, Gloria. 2004.** Gestión de la Información: dimensiones e implementación para el éxito organizacional. *Ediciones Nuevo Paradigma*. 2004.

- Postgre SQL. 2011.** Postgre SQL Cuba. [En línea] 13 de Mayo de 2011. [Citado el: 4 de Febrero de 2013.] <http://postgresql.uci.cu/node/63>.
- Potenciar, Fabier y Zaninotto, Francois. 2007a.** *Symfony la guía definitiva*. 2007a. págs. 13-15.
- **2007b.** *Symfony la guía definitiva*. 2007b. págs. 24-29.
- **2007c.** *Symfony la guía definitiva*. 318-360. 2007c.
- Quesada Naranjo, Jorge. 2009.** Gestion del Conocimiento. [En línea] 12 de Mayo de 2009. [Citado el: 10 de Febrero de 2013.] <http://gestiondelconocimientokm.wordpress.com/2009/05/12/gestion-del-conocimiento-definicion/>.
- Quintana Rondón, Yoandri, Camejo Dominguez, Lianet y Díaz Berenguer, Abel. 2011.** Diseño de la Base de Datos para el Sistema de Digitalización y Gestión de Medidas. [En línea] 2011. [Citado el: 12 de Marzo de 2013.] <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/080815/A3mar2011.pdf>. SSN 1667-8338.
- Rodríguez Rovira, Josep M. 1999.** El Profesional de la Infomación. [En línea] Marzo de 1999. [Citado el: 12 de Marzo de 2013.] [http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/1999/marzo/la\\_gestion\\_del\\_conocimiento\\_una\\_gran\\_oportunidad.html](http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/1999/marzo/la_gestion_del_conocimiento_una_gran_oportunidad.html). ISSN 1386-6710.
- Rodríguez, Txema . 2012.** Genbetadev. [En línea] 16 de Junio de 2012. [Citado el: 17 de Marzo de 2013.] <http://www.genbetadev.com/frameworks/bootstrap>.
- Sánchez Álvarez, Francisco Xavier y Tituaña Haro, Ricardo Oswaldo. 2007.** *Desarrollo de un sistema para determinar la ubicación geográfica de adolescentes utilizando dispositivos móviles*. Quito : Escuela Politécnica Nacional, 2007.
- Senn James, A. 1990.** *Sistemas de Información para la Administración*. México : Grupo Editorial Iberoamericana, 1990.
- Sommerville, Ian. 2005.** *Ingeniería de software. Séptima edición*. [trad.] Maria Isabel Alfonso Galipiensio y Antonio Botía Maríñez. Madrid : Pearson Educación.S.A, 2005. ISBN 84-7829-074-5.

**GLOSARIO DE TÉRMINOS**

**A**

**API (Interfaz de Programación de Aplicaciones):** Es una interfaz de comunicación entre componentes de software. Uno de los principales consiste en proporcionar un conjunto de funciones de uso general además de representar un método para conseguir abstracción en la programación.

**B**

**Base de Datos:** conjunto exhaustivo no redundante de datos estructurados organizados independientemente de su utilización y su implementación en máquina, accesibles en tiempo real y compatibles con usuarios concurrentes con necesidad de información diferente y no predicable en tiempo.

**F**

**Framework:** estructura de soporte definida en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado entre otros software para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

**G**

**GPL (General Public License):** El uso de la GPL ordinaria para una biblioteca la hace disponible únicamente para programas libres.

**GUI (Interfaz gráfica de usuario):** La interfaz gráfica de usuario es un programa o entorno que gestiona la interacción con el usuario basándose en relaciones visuales como iconos, menús o un puntero.

**I**

**IDE:** software compuesto por un conjunto de herramientas de programación. Es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, es decir, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica (GUI).

**L**

**LDAP:** es un protocolo a nivel de aplicación que permite el acceso a un servicio de directorio ordenado y distribuido para buscar diversa información en un entorno de red.

**LGPL (Lesser General Public License):** Permite el uso de la biblioteca en programas privativos.

**M**

**MVC (Modelo Vista Controlado):** es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos. El patrón MVC se ve frecuentemente en aplicaciones web.

**P**

**Patrones GRASP:** describen los principales fundamentos del diseño de objetos y la asignación de responsabilidades, expresados como patrones.

**R**

**RUP:** Proceso Unificado de Desarrollo, es un proceso de desarrollo de software, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

**U**

**UML (Unified Modeling Language):** Lenguaje Unificado de Modelado es un lenguaje de modelado de sistemas de software.

**Usuario:** persona que tiene una cuenta en una determinada computadora por medio de la cual puede acceder a los recursos y servicios que ofrece una red.

**X**

**XML (Extensible Markup Language):** lenguaje de marcado extensible, es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C).



**ANEXO 1. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS CASOS DE USOS DEL NEGOCIO.**

**Tabla 31 Descripción textual del CU del Negocio Identificar conocimiento y experiencia adquirida desde el PDSW**

Nombre del caso de uso del negocio:	Identificar conocimiento y experiencia adquirida desde el PDSW	
Actores del negocio:	Usuario	
Propósito:	Consultar resultados alcanzados	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando un usuario desea saber en qué estado se encuentra el centro respecto a resultados alcanzados desde el PDSW	
Casos de uso asociados:	-	
Flujo de trabajo		
Acción del actor	Respuesta del negocio	
1. El usuario se dirige al Subdirector de Investigación y Postgrado para conocer los resultados.  3. El usuario recibe la información y de esta forma termina el caso de uso.	2. El Subdirector de Investigación y Postgrado prepara un informe para ser entregado.	
Prioridad:	-	
Mejoras:	La automatización de este proceso reducirá el tiempo de respuesta y permitirá a estos trabajadores mejorar su gestión.	
Cursos alternos:	-	

**Tabla 32 Descripción textual del CU del Negocio Intercambiar información y conocimiento**

Nombre del caso de uso del negocio:	Intercambiar información y conocimiento	
Actores del negocio:	Usuario	
Propósito:	Permitir intercambiar información y conocimiento entre los usuarios del centro.	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el usuario desea que se publique su artículo científico.	
Casos de uso asociados:	-	
Flujo de trabajo		
Acción del actor	Respuesta del negocio	

1. El usuario se dirige hacia el Subdirector de Investigación y Postgrado para lograr la aceptación de su artículo.	2. El Subdirector de Investigación y Postgrado se encarga de revisar el artículo, y verifica que tenga la calidad requerida para ser publicado. 3. El Subdirector de Investigación y Postgrado informa al usuario la aceptación o no del artículo.
4. El usuario recibe la confirmación del artículo.	
Prioridad:	-
Mejoras:	La automatización de este proceso reducirá el tiempo de respuesta y permitirá a estos trabajadores mejorar su gestión.
Cursos alternos:	-

**Tabla 33 Descripción textual del CU del Negocio Generar Reporte**

Nombre del caso de uso del negocio:	Generar Reporte	
Actores del negocio:	Usuario	
Propósito:	Generar un reporte acerca del estado del centro.	
Resumen:	Este caso de uso inicia cuando el usuario, desea un reporte general acerca del estado en que se encuentra el centro, ya sea de las líneas o los procesos.	
Casos de uso asociados:	-	
Flujo de trabajo		
Acción del actor	Respuesta del negocio	
1-El usuario se dirige hacia Subdirector de Investigación y Postgrado y solicita un reporte que contenga el comportamiento del conocimiento relacionado a resultados obtenidos por cada una de las líneas y procesos del centro.  4. El usuario recibe el informe con la información deseada.	2. El Subdirector de Investigación y Postgrado confiesa un informe con el comportamiento de las líneas y los procesos del centro, para ser entregado.  3. Subdirector de Investigación y Postgrado entrega el informe al usuario.	
Prioridad:	-	
Mejoras:	La automatización de este proceso reducirá el tiempo de respuesta y permitirá a estos trabajadores mejorar su gestión.	
Cursos alternos:	-	

**Tabla 34 Descripción textual del CU del Negocio Consultar estado del desarrollo y aprendizaje continuo de las personas.**

Nombre del caso de uso del negocio:	Consultar estado del desarrollo y aprendizaje continuo de las personas.	
Actores del negocio:	Usuario	
Propósito:	Consultar el estado de las actividades que se realizan en el centro tales como, cursos ,eventos científicos ,talleres, chequeos ,etc.	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el usuario desea conocer en qué estado se encuentran las diferentes actividades que se realizan en el centro.	
Casos de uso asociados:	-	
Flujo de trabajo		
Acción del actor	Respuesta del negocio	
1. El usuario se dirige hacia Subdirector de Formación y solicita un informe para conocer en qué estado se encuentran las diferentes actividades que se realizan en el centro a diario.  4. El usuario recibe el informe con la información deseada.	2. El Subdirector de Formación confesiona un informe con la relación de todas las actividades que se realizan en el centro para ser entregado.  3. Subdirector de Formación entrega el informe al usuario.	
Prioridad:	-	
Mejoras:	La automatización de este proceso reducirá el tiempo de respuesta y permitirá a estos trabajadores mejorar su gestión.	
Cursos alternos:	-	

**Tabla 35 Descripción textual del CU del Negocio Consultar estado de los RRHH**

Nombre del caso de uso del negocio:	Consultar estado de los RRHH	
Actores del negocio:	Usuario	
Propósito:	Conocer el estado del personal del centro.	
Resumen:	El caso de eso inicia cuando el usuario desea conocer el estado en que se encuentra el personal del centro, en cuanto a la cantidad de activos, bajas y el nivel de cada uno.	
Casos de uso asociados:	-	
Flujo de trabajo		
Acción del actor	Respuesta del negocio	

1. El usuario se dirige hacia Subdirector de Investigación y Postgrado y solicita un informe que contenga el estado del personal del centro.	2. El Subdirector de Investigación y Postgrado confesiona un informe con la relación del personal del centro, para ser entregado.
4. El usuario recibe el informe con la información deseada.	3. Subdirector de Investigación y Postgrado entrega el informe al usuario.
Prioridad:	-
Mejoras:	La automatización de este proceso reducirá el tiempo de respuesta y permitirá a estos trabajadores mejorar su gestión.
Cursos alternos:	-

**ANEXO 2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS CASOS DE USOS DEL SISTEMA.**

**Tabla 36 Descripción textual CU Autenticar Usuario**

Caso de Uso:	Autenticar Usuario	
Actores:	Usuario(inicia)	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario introduce los datos para poder acceder a las funcionalidades que brinda la aplicación, estos se verifican y finaliza dándole los permisos necesarios y habilitándole el acceso.	
Referencia:	RF.1	
CU asociados:	-	
Precondiciones:	-	
Flujo Normal de Eventos		
Sección 1 “Autenticar Usuario”		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El usuario accede a loguearse en la aplicación.	2. El sistema muestra un formulario para loguearse.	
3. El usuario inserta su usuario y contraseña.	4. El sistema valida los campos usuario y contraseña y luego muestra el usuario activo dando la posibilidad de acceder a la aplicación según los privilegios que se lo otorguen. Culmina el caso de uso	
Flujos Alternos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	

	4.1 En caso de no existir o que los datos introducidos sean incorrectos se envía un mensaje de error.
Poscondiciones:	Se habilitan las funcionalidades según lo privilegios. Usuario logueado en el sistema.
Prioridad:	

**Tabla 37 Descripción textual CU Gestionar Usuario**

Caso de Uso:	Gestionar Usuario	
Actores:	Administrador	
Resumen:	Es aquí donde se eliminan y se actualizan los datos de los usuarios de la aplicación.	
Referencia:	RF.2	
CU asociados:		
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado como Administrador	
Sección "Eliminar Usuario"		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El Administrador accede a la opción Eliminar Usuario.	2. El sistema muestra un listado con los usuarios existentes actualmente.	
3. El Administrador selecciona el usuario a eliminar. 5. El Administrador confirma la acción.	4. El Sistema pide confirmación de la acción. 6. El Sistema elimina el usuario. 7. El Sistema actualiza el listado de usuario y lo muestra. 8. El Sistema muestra una confirmación de usuario eliminado. Culmina el caso de uso	
Flujos Alternos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	4.1 En caso de que el Administrador no confirme la acción se le muestra nuevamente el listado de usuarios existentes.	
Poscondiciones:	Usuario eliminado.	
Sección "Actualizar Usuario"		

Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Administrador accede a la opción Actualizar Usuario.	2. El Sistema muestra un listado con los usuarios existentes actualmente.
3. El Administrador escoge del listado de usuarios el que desea actualizar.	4. El Sistema muestra los datos del usuario seleccionado.
5. El Administrador cambia los datos que desea del usuario.	6. El Sistema verifica la completitud de los datos a actualizar. 7. El Sistema actualiza los datos del usuario. 8. El Sistema confirma usuario actualizado. Culmina el caso de uso
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	6.1 En caso de que los datos introducido estén incorrectos se muestra un mensaje de error "Verifique los datos entrados".
Poscondiciones:	Usuario actualizado
Prioridad:	

**Tabla 38 Descripción textual CU Gestionar Línea**

Caso de Uso:	Gestionar Línea
Actores:	Subdirector de Investigación y Postgrado
Resumen:	Es aquí donde se añaden, eliminan, y se actualizan los datos de las líneas que pertenecen al centro.
Referencia:	RF.4
CU asociados:	
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado como Subdirector de Investigación y Postgrado.
Sección "Añadir Línea"	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Subdirector de Investigación y Postgrado accede a la opción Añadir Línea.	2. El sistema muestra un formulario para añadir una nueva línea.
3. El Subdirector de Investigación y Postgrado inserta los datos de la nueva línea.	4. El Sistema verifica la completitud de los datos. 5. El sistema añade una nueva línea.

	6. El sistema confirma línea añadida. Culmina el caso de uso
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.1 En caso de que los datos introducido estén incorrectos se muestra un mensaje de error "Verifique los datos".
Poscondiciones:	Nueva Línea Añadida.
Sección "Eliminar Línea."	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Subdirector de Investigación y Postgrado accede a la opción Eliminar Línea.	2. El sistema muestra un listado con las líneas existentes actualmente.
3. El Subdirector de Investigación y Postgrado escoge del listado la línea que desea eliminar.	4. El Sistema pide confirmación de la acción.
5. El Subdirector de Investigación y Postgrado confirma la acción.	6. El Sistema elimina la línea. 7. El Sistema actualiza el listado de líneas. 8. El Sistema da una confirmación de línea eliminada. Culmina el caso de uso
Poscondiciones:	Línea eliminada.
Sección "Actualizar Línea"	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Subdirector de Investigación y Postgrado accede a la opción Actualizar Línea.	2. El Sistema muestra un listado con los líneas existentes actualmente
3. El Subdirector de Investigación y Postgrado escoge del listado la línea que desea actualizar.	4. El Sistema muestra los datos de la línea.
5. El Subdirector de Investigación y Postgrado cambia los datos que desea de la línea.	6. El Sistema verifica la completitud de los datos a actualizar. 7. El Sistema actualiza los datos de la línea. 8. El Sistema confirma línea actualizado. Culmina el caso de uso.
Flujos Alternos	

Acción del Actor		Respuesta del Sistema
		6.1 En caso de que los datos introducido estén incorrectos se muestra un mensaje de error "Verifique los datos".
Poscondiciones:	Línea actualizada	
Prioridad:		

**Tabla 39 Descripción textual CU Gestionar Proceso**

Caso de Uso:	Gestionar Proceso	
Actores:	Sub Director de Investigación y Postgrado	
Resumen:	Es aquí donde se añaden, eliminan, y se actualizan los datos de los procesos.	
Referencia:	RF.5	
CU asociados:		
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado como Subdirector de Investigación y Postgrado.	
<b>Sección "Añadir Proceso"</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
1. El Subdirector de Investigación y Postgrado accede a la opción Añadir Proceso.		2. El sistema muestra un formulario para añadir un nuevo proceso.
3. El Subdirector de Investigación y Postgrado inserta los datos del nuevo proceso.		4. El Sistema verifica la completitud de los datos. 5. El sistema añade un nuevo proceso. 6. El sistema confirma proceso añadido. Culmina el caso de uso.
<b>Flujos Alternos</b>		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
		4.1 En caso de que los datos introducido estén incorrectos se muestra un mensaje de error "Verifique los datos".
Poscondiciones:	Nuevo Proceso Añadido	
<b>Sección "Eliminar Proceso"</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
1. El Subdirector de Investigación y Postgrado accede a la opción Eliminar Proceso.		2. El sistema muestra un listado con los procesos existentes actualmente.
3. El Subdirector de Investigación y Postgrado		4. El Sistema pide confirmación de la acción.



escoge del listado el proceso que desea eliminar. 5. El Subdirector de Investigación y Postgrado confirma la acción.		6. El Sistema elimina el proceso. 7. El Sistema actualiza el listado de procesos. 8. El Sistema da una confirmación de proceso eliminado. Culmina el caso de uso
Poscondiciones:	Proceso eliminado.	
<b>Sección "Actualizar Proceso"</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El Subdirector de Investigación y Postgrado accede a la opción Actualizar Proceso.	2. El Sistema muestra un listado con los procesos existentes actualmente.	
3. El Subdirector de Investigación y Postgrado escoge del listado el proceso que desea actualizar.	4. El Sistema muestra los datos del proceso.	
5. El Subdirector de Investigación y Postgrado cambia los datos que desea del proceso.	6. El Sistema verifica la completitud de los datos a actualizar. 7. El Sistema actualiza los datos del proceso. 8. El Sistema confirma proceso actualizado. Culmina el caso de uso.	
<b>Flujos Alternos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
	6.1 En caso de que los datos introducido estén incorrectos se muestra un mensaje de error "Verifique los datos".	
Poscondiciones:	Proceso actualizado	
Prioridad:	Critico	

**Tabla 40 Descripción textual CU Generar Reporte**

Caso de Uso:	Generar Reporte.
Actores:	Usuario(inicia)
Resumen:	Este caso de uso inicia cuando el usuario, desea un reporte general acerca del estado en que se encuentra el centro, ya sea de las líneas o los procesos.
Referencia:	-
CU asociados:	RF.9
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado.

Flujo Normal de Eventos	
Sección 1 “Generar Reporte”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario accede a la opción Generar Reporte en el sistema.  3. El usuario presiona el botón exportar.	2. El sistema muestra en diferentes graficas el comportamiento del conocimiento relacionado a resultados obtenidos por cada una de las líneas y los procesos del centro.  4. El sistema exporta las gráficas del reporte al formato PDF.  Culmina el caso de uso.
Poscondiciones:	Se exporta el reporte con éxito.
Prioridad:	

**Tabla 41 Descripción textual CU Gestionar Evento**

Caso de Uso:	Gestionar Evento
Actores:	Subdirector de Formación
Resumen:	Es aquí donde se añaden, eliminan, y se actualizan los datos de los eventos que se organizan en el centro.
Referencia:	RF.7
CU asociados:	
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado como Subdirector de Formación
Sección “Añadir Evento”	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Subdirector de Formación accede a la opción Añadir Evento.	2. El sistema muestra un formulario para añadir un nuevo evento.
3. El Subdirector de Formación inserta los datos del nuevo evento.	4. El Sistema verifica la completitud de los datos. 5. El sistema añade un nuevo evento. 6. El sistema confirma evento añadido. Culmina el caso de uso
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.1 En caso de que los datos introducido estén incorrectos se muestra un mensaje de error

		"Verifique los datos".
Poscondiciones:	Nuevo Evento Añadido.	
Sección "Eliminar Evento"		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
1. El Subdirector de Formación accede a la opción Eliminar Evento.		2. El sistema muestra un listado con los eventos existentes actualmente.
3. El Subdirector de Formación escoge del listado el evento que desea eliminar.		4. El Sistema pide confirmación de la acción.
5. El Subdirector de Formación confirma la acción.		6. El Sistema elimina el evento. 7. El Sistema actualiza el listado de eventos 8. El Sistema da una confirmación de evento eliminado. Culmina el caso de uso
Poscondiciones:	Evento eliminado.	
Sección "Actualizar Evento"		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
1. El Subdirector de Formación accede a la opción Actualizar Evento.		2. El Sistema muestra un listado con los eventos existentes actualmente.
3. El Subdirector de Formación escoge del listado el evento que desea actualizar.		4. El Sistema muestra los datos del evento.
5. El Subdirector de Formación cambia los datos que desea del evento.		6. El Sistema verifica la completitud de los datos a actualizar. 7. El Sistema actualiza los datos del evento. 8. El Sistema confirma evento actualizado. Culmina el caso de uso
Flujos Alternos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
		6.1 En caso de que los datos introducido estén incorrectos se muestra un mensaje de error "Verifique los datos".
Poscondiciones:	Evento actualizado	
Prioridad:		

**Tabla 42 Descripción textual CU Gestionar Curso**

Caso de Uso:	Gestionar Curso	
Actores:	Subdirector de Formación	
Resumen:	Es aquí donde se añaden, eliminan, y se actualizan los datos de los cursos que se imparten en el centro.	
Referencia:	RF.8	
CU asociados:		
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado como Subdirector de Formación	
<b>Sección “Añadir Curso”</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El Subdirector de Formación accede a la opción Añadir Curso.	2. El sistema muestra un formulario para añadir un nuevo curso.	
3. El Subdirector de Formación inserta los datos del nuevo curso.	4. El Sistema verifica la completitud de los datos. 5. El sistema añade un nuevo curso. 6. El sistema confirma curso añadido. Culmina el caso de uso	
<b>Flujos Alternos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
	4.1 En caso de que los datos introducido estén incorrectos se muestra un mensaje de error “Verifique los datos”.	
Poscondiciones:	Nuevo Curso Añadido.	
<b>Sección “Eliminar Curso”</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El Subdirector de Formación accede a la opción Eliminar Curso.	2. El sistema muestra un listado con los cursos existentes actualmente.	
3. El Subdirector de Formación escoge del listado el curso que desea eliminar.  5. El Subdirector de Formación confirma la acción.	4. El Sistema pide confirmación de la acción.  4. El Sistema elimina el curso. 5. El Sistema actualiza el listado de cursos. 6. El Sistema da una confirmación de curso eliminado. Culmina el caso de uso	
Poscondiciones:	Curso eliminado.	

Sección "Actualizar Curso"	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Subdirector de Formación accede a la opción Actualizar Curso.	2. El Sistema muestra un listado con los cursos existentes actualmente.
3. El Subdirector de Formación escoge del listado el curso que desea Actualizar.	4. El Sistema muestra los datos del curso.
5. El Subdirector de Formación actualiza los datos que desea del curso.	6. El Sistema verifica la completitud de los datos a modificar. 7. El Sistema actualiza los datos del curso. 8. El Sistema confirma curso actualizado. Culmina el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	6.1 En caso de que los datos introducido estén incorrectos se muestra un mensaje de error "Verifique los datos".
Poscondiciones:	Curso actualizado.
Prioridad:	

**Tabla 43 Descripción textual CU Generar Búsqueda**

Caso de Uso:	Generar Búsqueda
Actores:	Usuario
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea realizar una búsqueda en el sistema. Finaliza cuando el sistema muestra los datos encontrados.
Referencia:	-
CU asociados:	RF.9
Precondiciones:	-
Flujo Normal de Eventos	
Sección 1 "Generar Búsqueda"	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario introduce los datos en un formulario de búsqueda.	2. El sistema realiza la búsqueda en la base datos. 3. Muestra los resultados de la búsqueda. Culmina el caso de uso.
Poscondiciones:	Se muestra el resultado de la búsqueda realizada.
Prioridad:	

**Tabla 44 Descripción textual CU Gestionar Publicación**

Caso de Uso:	Gestionar Publicación	
Actores:	Sub Director de Investigación y Postgrado	
Resumen:	Es aquí donde se añaden, eliminan, y se actualizan los artículos científicos publicados en el sistema.	
Referencia:	RF.10	
CU asociados:	-	
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado como Subdirector de Investigación y Postgrado.	
Sección "Añadir Artículo"		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El Subdirector de Investigación y Postgrado accede a la opción Añadir Artículo.	2. El sistema muestra un formulario para añadir un nuevo artículo.	
3. El Subdirector de Investigación y Postgrado inserta los datos del nuevo artículo.	4. El Sistema verifica la completitud de los datos. 5. El sistema añade un nuevo artículo. 6. El sistema confirma artículo añadido. Culmina el caso de uso.	
Flujos Alternos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	4.1 En caso de que los datos introducido estén incorrectos se muestra un mensaje de error "Verifique los datos".	
Poscondiciones:	Nuevo artículo añadido	
Sección "Eliminar Artículo"		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El Subdirector de Investigación y Postgrado accede a la opción Eliminar Artículo.	2. El sistema muestra un listado con los artículos existentes actualmente.	
3. El Subdirector de Investigación y Postgrado escoge del listado el artículo que desea eliminar. 5. El Subdirector de Investigación y Postgrado confirma la acción.	4. El Sistema pide confirmación de la acción.  4. El Sistema elimina el artículo. 5. El Sistema actualiza el listado de artículos. 6. El Sistema da una confirmación de artículo eliminado.	

		Culmina el caso de uso
Poscondiciones:	Artículo eliminado.	
Sección "Actualizar Artículo"		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
1. El Subdirector de Investigación y Postgrado accede a la opción Actualizar Resultado.		2. El Sistema muestra un listado con los artículos existentes actualmente.
3. El Subdirector de Investigación y Postgrado escoge del listado el artículo que desea actualizar.		4. El Sistema muestra los datos del artículo.
5. El Subdirector de Investigación y Postgrado cambia los datos que desea del artículo.		6. El Sistema verifica la completitud de los datos a actualizar. 7. El Sistema actualiza los datos del artículo. 8. El Sistema confirma artículo actualizado. Culmina el caso de uso.
Flujos Alternos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
		6.1 En caso de que los datos introducido estén incorrectos se muestra un mensaje de error "Verifique los datos".
Poscondiciones:	Artículo actualizado.	
Prioridad:		

**Tabla 45 Descripción textual CU Subir Publicación**

Caso de Uso:	Subir Publicación	
Actores:	Usuario	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el usuario desea que se publique su artículo científico en el sistema.	
Referencia:	RF.11	
CU asociados:	-	
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado en el sistema.	
Sección "Subir Publicación"		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
1. El usuario accede a la opción Subir Publicación.		2. El Subdirector de Investigación y Postgrado se encarga de revisar el artículo, y verifica que tenga la calidad requerida para ser publicado.

	<p>5. El Subdirector de Investigación y Postgrado publica el artículo en la aplicación.</p> <p>6. El sistema confirma al usuario vía correo electrónico aprobación del artículo.</p> <p>Culmina el caso de uso</p>
Poscondiciones:	Artículo publicado con éxito.
Prioridad:	

**Tabla 46 Descripción textual CU Subir Comentario**

Caso de Uso:	Subir Comentario	
Actores:	Usuario	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el usuario desea realizar un comentario de un artículo.	
Referencia:	RF.12	
CU asociados:	-	
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado en el sistema.	
Sección "Subir Comentario"		
Flujo Normal de Eventos		
	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. El Usuario accede al artículo deseado.	2. El sistema muestra el artículo con un formulario que permite comentar.
	3. El Usuario realiza el comentario.	<p>4. El Administrador revisa si el comentario es válido.</p> <p>5. El sistema inserta el comentario en la aplicación.</p> <p>6. El sistema confirma al usuario vía correo electrónico aprobación de comentario.</p> <p>Culmina el caso de uso</p>
Poscondiciones:	Comentario realizado con éxito.	
Prioridad:		

**Tabla 47 Descripción textual CU Gestionar Proyecto**

Caso de Uso:	Gestionar Proyecto
Actores:	Sub Director de Investigación y Postgrado
Resumen:	Es aquí donde se añaden, eliminan, y se actualizan los datos de los proyectos que pertenecen al centro.



Referencia:	RF.13	
CU asociados:	-	
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado como Jefe de Departamento.	
<b>Sección "Añadir Proyecto"</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El Jefe de Departamento accede a la opción Añadir Proyecto.	2. El sistema muestra un formulario para añadir un nuevo proyecto.	
3. El Jefe de Departamento inserta los datos del nuevo proyecto.	4. El Sistema verifica la completitud de los datos. 5. El sistema añade un nuevo proyecto. 6. El sistema confirma proyecto añadido. Culmina el caso de uso.	
<b>Flujos Alternos</b>		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	4.1 En caso de que los datos introducido estén incorrectos se muestra un mensaje de error "Verifique los datos".	
Poscondiciones:	Nuevo proyecto añadido	
<b>Sección "Eliminar Proyecto"</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El Jefe de Departamento accede a la opción Eliminar Proyecto.	2. El sistema muestra un listado con los proyectos existentes actualmente.	
3. El Jefe de Departamento escoge del listado el proyecto que desea eliminar. 5. El Jefe de Departamento confirma la acción.	4. El Sistema pide confirmación de la acción.  6. El Sistema elimina el proyecto. 7. El Sistema actualiza el listado de proyecto. 8. El Sistema da una confirmación de proyecto eliminado. Culmina el caso de uso	
Poscondiciones:	Proyecto eliminado.	
<b>Sección "Actualizar Proyecto"</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El Jefe de Departamento accede a la opción Actualizar Proyecto.	2. El Sistema muestra un listado con los proyectos existentes actualmente.	
3. El Jefe de Departamento escoge del listado el	4. El Sistema muestra los datos del proyecto.	

proyecto que desea actualizar. 5. El Subdirector de Investigación y Postgrado cambia los datos que desea del proyecto.	6. El Sistema verifica la completitud de los datos a actualizar. 7. El Sistema actualiza los datos del proyecto. 8. El Sistema confirma proyecto actualizado. Culmina el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	6.1 En caso de que los datos introducido estén incorrectos se muestra un mensaje de error "Verifique los datos".
Poscondiciones:	Proyecto actualizado.
Prioridad:	

**Tabla 48 Descripción textual CU Gestionar Resultado**

Caso de Uso:	Gestionar Resultado
Actores:	Sub Director de Investigación y Postgrado
Resumen:	Es aquí donde se añaden, eliminan, y se actualizan los resultados alcanzados por el centro.
Referencia:	RF.14
CU asociados:	-
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado como Subdirector de Investigación y Postgrado.
Sección "Añadir Resultado"	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Subdirector de Investigación y Postgrado accede a la opción Añadir Resultado.	2. El sistema muestra un formulario para añadir un nuevo resultado.
3. El Subdirector de Investigación y Postgrado inserta los datos del nuevo resultado.	4. El Sistema verifica la completitud de los datos. 5. El sistema añade un nuevo resultado. 6. El sistema confirma resultado añadido. Culmina el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.1 En caso de que los datos introducido estén incorrectos se muestra un mensaje de error

		"Verifique los datos".
Poscondiciones:	Nuevo Resultado Añadido	
Sección "Eliminar Resultado"		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
1. El Subdirector de Investigación y Postgrado accede a la opción Eliminar Resultado.		2. El sistema muestra un listado con los resultados existentes actualmente.
3. El Subdirector de Investigación y Postgrado escoge del listado el resultado que desea eliminar.		4. El Sistema pide confirmación de la acción.
5. El Subdirector de Investigación y Postgrado confirma la acción.		6. El Sistema elimina el resultado. 7. El Sistema actualiza el listado de resultados. 8. El Sistema da una confirmación de resultado eliminado. Culmina el caso de uso
Poscondiciones:	Resultado eliminado.	
Sección "Actualizar Resultado"		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
1. El Subdirector de Investigación y Postgrado accede a la opción Actualizar Resultado.		2. El Sistema muestra un listado con los resultados existentes actualmente.
3. El Subdirector de Investigación y Postgrado escoge del listado el resultado que desea actualizar.		4. El Sistema muestra los datos del resultado.
5. El Subdirector de Investigación y Postgrado cambia los datos que desea del resultado.		6. El Sistema verifica la completitud de los datos a actualizar. 7. El Sistema actualiza los datos del resultado. 8. El Sistema confirma resultado actualizado. Culmina el caso de uso.
Flujos Alternos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
		6.1 En caso de que los datos introducido estén incorrectos se muestra un mensaje de error "Verifique los datos".
Poscondiciones:	Resultado actualizado.	
Prioridad:		

**Tabla 49 Descripción textual CU Crear Tarea**

Caso de Uso:	Crear Tarea	
Actores:	Jefe Proyecto	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el Jefe de proyecto decide crear las tareas en la aplicación.	
Referencia:	RF.15	
CU asociados:	-	
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado como Jefe Proyecto en el sistema.	
<b>Sección "Crear Tarea"</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El Jefe de Proyecto accede a la opción Crear Tarea.	2. El sistema muestra un formulario para añadir la nueva tarea.	
3. El Jefe de Proyecto inserta los datos de la nueva tarea.	4. El Sistema verifica la completitud de los datos. 5. El sistema añade la nueva tarea. 6. El sistema confirma tarea añadida. Culmina el caso de uso.	
Poscondiciones:	Tarea creada con éxito.	
Prioridad:		

**Tabla 50 Descripción textual CU Ejecutar Tarea**

Caso de Uso:	Ejecutar Tarea	
Actores:	Tutor	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el tutor decide asignar las tareas y los responsables de que la misma se realice en la aplicación.	
Referencia:	RF.16	
CU asociados:	-	
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado como Tutor en el sistema.	
<b>Sección "Ejecutar Tarea"</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El Tutor accede a la opción Ejecutar Tarea.	2. El sistema muestra un formulario para la asignación de la nueva tarea.	
3. El Tutor inserta los datos de la nueva tarea a asignar.	4. El Sistema verifica la completitud de los datos. 5. El sistema asigna la nueva tarea.	

	6. El sistema confirma tarea asignada. Culmina el caso de uso.
Poscondiciones:	Tarea asignada con éxito.
Prioridad:	

**Tabla 51 Descripción textual CU Realizar Tarea**

Caso de Uso:	Realizar Tarea
Actores:	Trabajador
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el trabajador decide revisar las tareas que se le fueron asignadas para su ejecución.
Referencia:	RF.17
CU asociados:	-
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado como Trabajador en el sistema.