



INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALURGICO

“Dr. Antonio Núñez Jiménez”.

Facultad de Metalurgia - Electromecánica

Sistema Informático para la Gestión de la Información Individual y de Dirección en el ISMMM (SIGID)

Trabajo de Diploma para optar por el Título de Ingeniería en Informática

Autores:

- **Yunier Duran Delfino**
- **Maurice Luis Lafita Utria**

Tutores:

- **Ing. Roiky Rodríguez Noa**
- **MsC. Niurka León Pupo**
- **Dr. C. Arístides Alejandro Legrá Lobaina**

Moa
Junio 2008



“...Quien algo quiere hacer busca la forma, quien nada quiere hacer, busca la justificación...”

Ché

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Maurice Luis Lafita Utria y Yunier Durán Delfino, autores de este trabajo de diplomado certificamos su propiedad a favor del Instituto Superior Minero Metalúrgico "Dr. Antonio Núñez Jiménez", el cual podrá hacer uso del mismo con la finalidad que estime conveniente.

Autor.

Firma: _____
Maurice Luis Lafita Utria

Autor.

Firma: _____
Yunier Durán Delfino

Tutor.

Firma: _____
Ing. Roiky Rodríguez Noa

Tutor.

Firma: _____
Msc. Niurka León Pupo

Tutor.

Firma: _____
Dr. C. Arístides A. Legrá Lobaina

Para que así conste firmo la presente a los _____ días del mes de _____ del 2008.

Agradecimientos:

A Dios, por crear mi linda familia y por permitirme ser parte de ella y por guiarme siempre por el camino correcto.

A quienes les debo hoy todo lo que soy: a mi madre, a mi padre, gracias por siempre darme su apoyo, gracias por día a día aconsejarme y saberme llevar por el camino correcto, gracias, solo Dios, mi familia y yo sabemos lo mucho que han hecho y seguirán haciendo por mi toda la vida, sin ustedes mi vida no tendría sentido, los amo y los quiero cada día más, donde esté, no importa donde, siempre los llevaré en el fondo de mi corazón, los amo, los adoro y los quiero.

A mi abuelita Herminia, que aunque ya no está, siempre la tengo presente, esa gran mujer que me cuidó toda su vida y siempre estuvo pendiente de mí a cada segundo, a cada latir de su corazón, estés donde estés abuela, solo recuerda que te quiero y que nunca te olvidaré.

A mi hermanita, solo quiero que sepas que te amo y que te quiero muchísimo más de lo que te imaginas Midiala.

A mi hermano Abilio, somos los genios, te quiero hermano.

A Derlis Yuri Matos Utria, eres como otro padre para mí, te estaré agradecido eternamente por todo, quedan pocos como tú, te admiro y te aprecio de corazón. Gracias un millón de veces y sé que no serán suficientes.

A mis tutores, Roiky, Niurka y Aristides gracias por todo su apoyo incondicional, gracias por soportar mi intranquilidad y gracias por permitir convertirme en mejor persona junto a ustedes.

A Osmani, gracias brother, te estaremos eternamente agradecidos.

A Grabiel, thanks for all bro, never we can made it without you.

A todos mis amigos, si falta alguno no se pongan bravos, Roxana, Xenia, Paucides, Yoel, José, Xenia, Roxana, Osmani, Tony, Yodexy, Dabiel, Pichardo, Yoyi, Ezequiel, Don, Daykenis, Luis, Osmeli, Leonar, a los Zorzales (que son muchos por cierto), siempre los recordaré...

A Roilber, aunque mucha gente lo dude eres uno de los mejores, siempre te estaré agradecido.

A mis enemigos, bueno, para ustedes tengo pocas palabras...

Maurice Luis Lafita Utria.

Agradecimientos:

A mis padres y hermana por nunca dejarme solo y brindarme todo su amor y apoyo incondicional en los momentos más difíciles y dedicar su vida entera a mi formación, a quien les debo lo que hoy soy y he logrado. Gracias por el ejemplo, los regaños y consejos por estar mi lado cuando más los necesito, Gracias por darme la vida.

A mi esposa por darme fuerza y aliento para seguir adelante.

A todos mis profesores que a lo largo de todos estos años me transmitieron sus conocimientos y valores para poder formarme como profesional.

A todos mis compañeros de estudio que me ayudaron a lo largo de la carrera.

A Niurka, Roiky, Aristides tutores de este trabajo por haber aportado todos sus conocimientos a favor de esta investigación y por todo el tiempo que nos dedicaron.

A todos los que no puse pero, de una forma u otra colaboraron en este proyecto, muchísimas gracias.

A mis enemigos por obligarme a que cada día me esforzara más a superarme, a ser mejor.

Yunier Duran Delfino.

Dedicatoria:

Dedico este trabajo a mis padres, a mi familia, a todas las personas que desde un principio siempre creyeron en mí.

A mi madre, la mujer que más quiero en el mundo, recuerda que todo lo soy te lo debo a ti.

A mis tutores, quienes supieron creer en mí y lucharon a mi lado para superar todas las barreras y obstáculos en mi camino.

A mis amigos, a los verdaderos amigos, Yunier Duran, Abilio Leyva, Yuri, Eumar, Geovanis, José Domínguez, Xenia, Gickson, Lisandro, Yunaika (la más vieja), Luis, Tofin, Eudis, los que faltan no se pongan bravos.

A todas las personas que de una forma u otra contribuyeron en mi desempeño universitario, a mis profesores por enseñarme día a día con cariño y dedicación.

Maurice.

Dedico este trabajo a mis padres que lo han dado todo para que yo llegara a formarme como profesional, es un regalo para ustedes de todo corazón.

A mi hijo Christian el regalo más lindo de este mundo que me ha dado Dios y a ti Morennis.

A toda mi familia que siempre me aconsejó que siguiera adelante.

A mis tutores que han puesto todo su empeño en este proyecto.

A todas las personas que me brindaron su mano solidaria cuando más lo necesitaba.

Yunier.

Resumen

La búsqueda de información se ha convertido en los últimos años en un tema obligatorio en las organizaciones ; debido al desarrollo constante de las tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones (TIC) la información es cada día más variada y esta mas dispersa en la red, por tanto diseñar un sistema de gestión de la información siempre impulsa una adecuada comunicación de doble vía de forma que los procedimientos en las diferentes áreas sean entendidos, que la información sean compartidas, en particular, en la Universidad de estos tiempos la información tiene un papel fundamental en la formación de profesionales cada vez más capacitados.

En este trabajo se podrá encontrar el diseño de un sistema de gestión de la información para el ISMM, que logra organizar de manera coherente y concisa, mediante el uso de las TIC la información de los procedimientos formales y de dirección establecida para la gestión individual y de dirección. Con la implementación del sistema se generarán cambios en la forma de realizar los diferentes procedimientos a ejecutar, minimizando el tiempo para decidir y utilizar la información que responde a sus necesidades y exigencias.

Para realizar la investigación del trabajo se realizan las siguientes actividades: el estado del arte de la fundamentación teórica del tema; un estudio de las tecnologías de desarrollo de aplicaciones Web que posibilite seleccionar la mas adecuada para resolver el problema que nos planteamos; un estudio del flujo de información relacionada con la Gestión Individual de Información en el ISMMM y el diseño de la propuesta de solución informática.

Summary

The search of information has become the last years in an obligatory topic in the organizations; due to the constant development of the technologies of the Information and the Telecommunications (TIC) the information is every more varied day and this but it disperses in the net, therefore to design a system of administration of the information always impels an appropriate communication of double road so that the procedures in the different areas they are understood that the information is shared, in particular, in the University of these times the information has a fundamental function in the formation of more and more qualified professionals. In this work we will be able to be the design of a System of Administration of the Information for the ISMM that is able to organize in a coherent and concise way, by means of the use of the TIC the information of the formal procedures and of established address for the individual administration, and of address. With the implementation of the system changes will be generated in the form of carrying out the different procedures to execute, minimizing the time to decide and to use the information that we respond to their necessities and demands.

To carry out the investigation of the work they are carried out the following activities: the state of the art of the theoretical foundation of the topic; a study of the technologies of development of applications Web that facilitates to select the but appropriate to solve the problem that we think about; a study of the flow of information related with the Individual Administration of Information in the ISMMM and the design of the proposal of computer solution.

Índice

RESUMEN	7
INTRODUCCION	14
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	17
1.1. INTRODUCCIÓN.....	17
1.1.1 Desarrollo Histórico de los Sistemas Información	17
1.2.1 Definición de Sistema de Información. Funciones. Características.....	21
1.1.3 Tipos de Sistemas de Información.....	26
1.1.4 Utilización de los Sistemas de Información en el Área de la Gestión de Información en las Organizaciones	
28	
1.1.5 Generalidades	31
1.1.6 Aplicación de los Sistemas de Información.....	33
1.1.7 Áreas de Trabajo.....	34
1.2 MARCO CONTEXTUAL	34
1.2.1 Estudio Preliminar	36
1.3 FUNDAMENTACIÓN O JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	36
1.4 PROYECCIÓN DE LA SOLUCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL OBJETIVO Y DE LA HIPÓTESIS.....	37
1.5 FUNDAMENTACIÓN DE LA SELECCIÓN DE LENGUAJE A UTILIZAR.....	39
1.6 FUNDAMENTACIÓN DE LA SELECCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS (SGBD).....	39
CAPÍTULO 2: MODELO DE DOMINIO	41
2.1 INTRODUCCIÓN.....	41
2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DEL NEGOCIO PROPUESTOS.....	41
2.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS DEL DOMINIO	43
2.4 REGLAS DEL NEGOCIO A CONSIDERAR	43
2.5 MODELO DEL DOMINIO.	43
2.6 REPRESENTACIÓN DEL MODELO DEL DOMINIO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.7 DEFINICIÓN DE LOS REQUISITOS	45
2.7.1 Requisitos Funcionales	45
2.7.2 Requerimientos No Funcionales.....	46
CAPÍTULO 3: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	48
3.1 INTRODUCCIÓN.....	48
3.2 ACTORES DEL SISTEMA A AUTOMATIZAR	48
3.3 PAQUETES Y SUS RELACIONES	49

3.4 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA A AUTOMATIZAR.....	49
3.4.1 Paquete Administración del Sistema	50
3.4.2 Paquete Administración de Documentos	52
3.4.3 Paquete Búsqueda de Información.....	55
3.4.4 Paquete Inventario de personal	60
3.5 DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO.....	62
3.5.3 Diagrama de Clases del Diseño del Paquete Búsqueda de Información.....	69
3.5.4 Diagrama de Caso de Uso Mostrar cantidad de personas por Facultad.....	72
3.5.5 Interfaz de Usuario.....	74
Diseño de la Base de Datos.....	74
Modelo Lógico de Datos.....	74
Modelo Físico de Datos.	75
Diagramas de Secuencia.	76
CAPÍTULO 4: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....	83
4.1 INTRODUCCIÓN.....	83
4.2 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	83
4.3 PLANIFICACIÓN POR PUNTOS DE FUNCIÓN	83
4.4 COSTOS	85
4.4.1 Estimación de la cantidad de instrucciones fuente. (SLOC).....	85
4.4.2 Aplicación de las fórmulas de Bohem.	86
4.5 BENEFICIOS TANGIBLES E INTANGIBLES.....	89
4.6 ANÁLISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS	90
CONCLUSIONES.....	91
CONCLUSIONES GENERALES	92
RECOMENDACIONES.....	93
BIBLIOGRAFÍA.....	95
GLOSARIO DE TÉRMINOS	96
ANEXO 1.....	98

Índice de Tablas

Tabla 1. Definición de actores del sistema a automatizar.....	48
Tabla 2. Descripción del caso de uso <CU_ Gestionar cuentas de usuario >.....	50
Tabla 3. Descripción del caso de uso <CU_ Asignar nivel de acceso.>	51
Tabla 4. Descripción del caso de uso <CU_Cambiar contraseña (si desea). >	51
Tabla 5. Descripción del caso de uso <CU_ Insertar una persona con todos sus datos >	51
Tabla 6. Descripción del caso de uso <CU_ Insertar Documentos >.....	52
Tabla 7. Descripción del caso de uso <CU_ Agregar una resolución al grupo de resoluciones derogadas>.53	
Tabla 8. Descripción del caso de uso <CU_ Insertar Modelos >.....	53
Tabla 9. Descripción del caso de uso <CU_ Eliminar Modelos >	53
Tabla 10. Descripción del caso de uso <CU_ Definir según la Categoría el Documento que le corresponde.>.....	53
Tabla 11. Descripción del caso de uso <CU_ Definir las áreas a la que pertenece cada Documento >.....	54
Tabla 12. Descripción del caso de uso <CU_ Definir según el Grado Científico el Documento que le corresponde>	54
Tabla 13. Descripción del caso de uso <CU_ Definir según el Cargo el Documento que le corresponde>	54
Tabla 14. Descripción del caso de uso <CU_ Definir las áreas a la que pertenece cada Modelo >.....	55
Tabla 15. Descripción del caso de uso <CU_ Buscar documentos por año de publicación.>.....	56
Tabla 16. Descripción del caso de uso <CU_ Buscar documentos por año de publicación.>.....	56
Tabla 17. Descripción del caso de uso <CU_ Buscar documentos por nombre y descripción.>	56
Tabla 18. Descripción del caso de uso <CU_ Buscar documentos por nombre y descripción.>	57
Tabla 19. Descripción del caso de uso <CU_ Buscar documentos por ministerios.>.....	57
Tabla 20. Descripción del caso de uso <CU_ Mostrar una lista de documentos por Categorías.>.....	57
Tabla 21. Descripción del caso de uso <CU_ Mostrar una lista de documentos por Áreas.>.....	58
Tabla 22. Descripción del caso de uso <CU_ Mostrar una lista de documentos por Grado Científico>	58
Tabla 23. Descripción del caso de uso <CU_ Permitir descargar el documento>	58
Tabla 24. Descripción del caso de uso <CU_ Mostrar una lista de todos los modelos>.....	58
Tabla 25. Descripción del caso de uso <CU_ Buscar un modelo según el nombre y descripción >.....	59
Tabla 26. Descripción del caso de uso <CU_ Mostrar una lista de modelos por áreas >.....	59
Tabla 27. Descripción del caso de uso <CU_ Descargar un modelo>	59
Tabla 28. Descripción del caso de uso <CU_ Mostrar cantidad de personas con una Categoría Científica, Ocupacional, Docente o Grado Científico en específico>	60
Tabla 29. Descripción del caso de uso <CU_ Buscar todas las personas con un cargo determinado>.....	61
Tabla 30. Descripción del caso de uso <CU_ Buscar todas las personas por departamento>.....	61
Tabla 31. Descripción del caso de uso <CU_ Buscar todas las personas por facultad>	61

Índice de Figuras

Figura 1 Representación del Modelo de Dominio.....	44
Figura 2 Diagrama de paquetes.....	49
Figura 3 Diagrama de caso de uso del paquete Administración del Sistema.....	50
Figura 4 Diagrama de casos de uso del paquete Administración de Documentos.....	52
Figura 5 Diagrama de caso de uso del paquete Administración Búsqueda de Información.....	55
Figura 6 Diagrama de caso de uso del Paquete Inventario de Personal.....	60
Figura 7 Diagrama de Clases Web Cambiar Password.....	62
Figura 8 Diagrama de Clases Web Asignar Nivel de Acceso.....	62
Figura 9 Diagrama de Clases Web Gestionar Cuentas de Usuarios.....	63
Figura 10 Diagrama de Clases Web Agregar Modelos.....	63
Figura 11 Diagrama de Clases Web Insertar Documentos.....	64
Figura 12 Diagrama de Clases Web Eliminar Modelos.....	64
Figura 13 Diagrama de Clases Web Definir Áreas a la que pertenece el Documento.....	65
Figura 14 Diagrama de Clases Web Definir Áreas a la que pertenece el Modelo.....	65
Figura 16 Diagrama de Clases Web Definir según el Grado Científico los Documentos que le corresponden.....	66
Figura 17 Diagrama de Clases Web Definir según el Grado Científico los Modelos que le corresponden.....	67
Figura 18 Diagrama de Clases Web Buscar Modelos.....	67
Figura 20 Diagrama de Clases Web Buscar Resolución.....	68
Figura 21 Diagrama de Clases Web Definir Usuarios por Modelo.....	69
Figura 22 Diagrama de Clases Web Buscar Resoluciones por Año.....	69
Figura 23 Diagrama de Clases Web Buscar Resoluciones por Autor.....	70
Figura 24 Diagrama de Clases Web Buscar Resoluciones por Nombre.....	70
Figura 25 Diagrama de Clases Web Buscar Resoluciones por Área.....	71
Figura 26 Diagrama de Clases Web Buscar Resoluciones por Categorías.....	71
Figura 27 Diagrama de Clases Web Mostrar Resoluciones por Grado Científico.....	72
Figura 28 Diagrama de Clases Web Mostrar cantidad de personas por Facultad.....	72
Figura 29 Diagrama de Clases Web Mostrar cantidad de personas por Departamento.....	73
Figura 30 Diagrama de caso de uso Buscar cantidad de personas con un Cargo determinado.....	73
Figura 31 Diagrama de clases Persistentes.....	75
Figura 32 Modelo físico de datos.....	76
Figura 33 Diagrama de despliegue.....	78
Figura 34 Diagrama de componentes del Paquete Búsqueda de Documentos.....	79
Figura 35 Diagrama de componentes del Paquete Administración del Sistema.....	80
Figura 36 Diagrama de componentes del Paquete Administración de Documentos.....	81

Figura 37 Diagrama de componentes del Paquete Inventario de Personal..... 81

Figura 38 Diagrama de secuencia Descargar un Modelo..... 98

Figura 39 Diagrama de secuencia Insertar una persona con todos sus datos..... 98

Figura 40 Diagrama de secuencia Insertar una documentos..... 77

Figura 41 Diagrama de secuencia Insertar Modelos. 99

Figura 42 Diagrama de secuencia Mostrar documentos por área..... 99

Figura 43 Diagrama de secuencia Resoluciones por categorías. 100

Figura 44 Diagrama de secuencia Mostrar una lista de modelos por áreas..... 100

Figura 45 Diagrama de secuencia Mostrar una lista de todos los modelos..... 101

INTRODUCCION

El poderoso desempeño de las organizaciones inmersas en la sociedad de la información y el conocimiento, apuntan principalmente a organizar y poner en uso los recursos de información de las empresas, dirigiendo sus energías a la identificación de las necesidades de información, la adquisición de fuentes de búsqueda, organización, almacenamiento, desarrollo de productos y servicios, distribución y uso de la información

La gestión de información es el proceso que se encarga de suministrar los recursos necesarios para la toma de decisiones, así como para mejorar los procesos, productos y servicios. De hecho la dirección general de cualquier organización necesita el concurso de la comunicación para llegar a sus públicos, desarrollar sus funciones, crear imagen e informar adecuadamente

El Instituto Superior Minero Metalúrgico, es la principal entidad académica del país en la rama Geólogo, Minera y Metalúrgica, se encuentra en el municipio de Moa; único en Latinoamérica fue fundado el 1 de noviembre de 1976. Su origen se enmarca en la Escuela de Minas y Geología de la Universidad de Oriente, y fue creado en el municipio debido al desarrollo industrial de la provincia Holguín, rica en recursos minerales. El centro se ha erigido como un importante actor en el desarrollo de la Industria Cubana del Níquel.

La actual gestión universitaria desarrollada en los Centros de Educación Superior presenta insuficiencias en la organización de la información de apoyo a la gestión individual de los trabajadores y cuadros. El Instituto Superior Minero Metalúrgico no está exento de estas dificultades entre las que se destacan:

- No existe un servicio informático donde este organizada la información que permita la gestión individual y de dirección.
- Crecimiento excesivo del número de documentos que nos imposibilita conocer cuanta información está circulando y en qué consiste cada una.
- Las nuevas tecnologías aumentan el número de documentos auto-editados y el control se hace difícil.
- Falta de eficacia en la toma de decisiones por no poseer la información confiable cuando se necesita.

Todo lo planteado argumenta la necesidad de que se tenga una aplicación informática que posibilite la ubicación rápida y efectiva de cualquier información que facilite a los usuarios del ISMMM realizar sus trámites en el menor tiempo posible ya que nuestro centro no cuenta con ninguna herramienta de este tipo.

Por todo lo antes mencionado se considera como **Problema:**

La implementación manual del Sistema de Información para la Gestión de Información del ISMM es insuficiente en sus funciones de obtener, procesar, almacenar, recuperar y enviar información.

El **Objeto de Estudio** será el Sistema de Información para la Gestión de Información del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.

En particular, el **Campo de Acción** sobre el que se trabajará es la Gestión Individual de Información la cual constituye un segmento del Sistema de Información para la Gestión de la Información del ISMM.

Se determinó como **Objetivo General:**

Automatizar mediante un sistema informático sobre plataforma WEB, el subsistema de Gestión Individual de la Información del ISMM.

Como **Hipótesis** de la Investigación se define la siguiente:

La automatización mediante una aplicación Web del subsistema de Gestión Individual de la Información del Sistema de Información en el ISMM pondrá a disposición de la comunidad universitaria de forma eficiente las funciones de obtener, procesar, almacenar, recuperar y enviar información.

Los **Objetivos Específicos** del trabajo son:

- Estudiar el manejo automatizado actual de la información y la plataforma informática en el ISMMM.
- Elaborar fundamentos teóricos del nuevo sistema informático.
- Realizar el análisis, diseño e implementación del sistema informático.
- Crear el manual de usuario.
- Efectuar las pruebas e implantación del sistema informático.

- Hacer un análisis de Factibilidad y Sostenibilidad del sistema informático.

En resumen, con este trabajo se propone construir una Aplicación Web, cuyo uso individual y colectivo, facilite a los usuarios de la comunidad universitaria un aprovechamiento eficaz de la información, permitiendo que el sistema se convierta en una herramienta indispensable y útil para todos.

Para el cumplimiento de los objetivos previstos y dar respuesta al problema de la investigación se ejecutaron las siguientes **tareas de la investigación**:

1. Se realizó un estudio del tema, teniendo en cuenta los principales elementos teóricos sobre los sistemas de información, las características del manejo de la información en el centro, de la plataforma informática, de las áreas de trabajo.
2. Se hizo un análisis de la gestión individual de información en el ISMM.
3. Se estudiaron las tecnologías relacionadas con los gestores de contenido que se utilizan para llevar a cabo sistemas como el que se pretende desarrollar.
4. Se caracterizaron las áreas de trabajo del ISMM y se obtuvo información para organizarlas en un sistema que ayude a la gestión individual y de dirección.

Desde el punto de vista **práctico** esta investigación proporcionará a los trabajadores y estudiantes del ISMM un sistema automatizado de organización de la información para la gestión individual, que constituye una visión más general y precisa de la legislación que les interesa y de sus interrelaciones funcionales, por lo cual es una herramienta de trabajo idónea para la actividad diaria, incluyendo la toma de decisiones.

El sistema automatizado de organización de la información para la gestión individual generará un cambio en la forma de realizar los diferentes procedimientos a ejecutar, que incidirá en la satisfacción de los trabajadores y estudiantes al contar con un sistema en que esté organizada la información que necesita el cual trae como resultado una herramienta informática que permite, organizar, buscar y presentar información de una forma rápida y fácil.

1.1. Introducción

1.1.1 Desarrollo Histórico de los Sistemas Información

Los sistemas de información existen para agrupar, almacenar, recuperara y facilitar el acceso de objetos potencialmente informativos.

Los grandes volúmenes de documentos nos llevan a grandes problemas de organización; es por eso que son necesarios los conocimientos teóricos para llevar adelante el proceso de organización.

Los documentos deben comunicar información, no basta con que retengan físicamente el conocimiento pues debe realizarse como información para alguien, permitiendo así que se acreciente el saber. Esta provisión y uso de la información se materializa dentro de los sistemas de información y la misma es procesada de la siguiente manera:

- Comunicándola
- Haciéndola accesible mediante la recuperación
- Organizándola
- Sometiéndola a mediación informática

El mensaje recibido por un autor es recibido por un usuario a través de un canal y mediante un código común, la significación social se expresa mediante la comunicación interpersonal, cuando acudimos a un documento buscamos su aporte de noticia a una situación dada y esto nos va acercando no solo a conocer, también a comprender.

Para que el proceso documental sea completo el mensaje debe ponerse a disposición de cualquier consultor y tiene que llegar al receptor y ser captado y entendido por este.

Existen algunos fenómenos bibliométricos clásicos que hacen que la transmisión no sea la deseada

- Crecimiento excesivo del número de documentos, lo cuál que nos imposibilita conocer cuanta información está circulando
- Mayor número de documentos y mayor novedad llevan a menor vigencia de los datos
- Dispersión de publicaciones.

- Las nuevas tecnologías aumentan el número de documentos auto-editados y el control se hace difícil.

Los sistemas de información en las organizaciones suelen reflejar el avance de las tecnologías al incrementar sus capacidades y reducir sus limitaciones.

Informarse, entonces, exige una combinación de esfuerzo mental y procesamiento tecnológico

La asociación de las computadoras a la documentación es evidente: los documentos custodian información y las computadoras son máquinas utilizadas para el tratamiento de la información

El estudio de los sistemas de información se originó como una sub-disciplina de las Ciencias de la Computación en un intento por entender y racionalizar la administración de la tecnología dentro de las organizaciones. Los sistemas de información han madurado hasta convertirse en un campo de estudios superiores dentro de la administración. Adicionalmente, cada día se enfatiza más como un área importante dentro de la investigación en los estudios de administración, y es enseñado en las universidades y escuelas de negocios más grandes en todo el mundo.

Hoy en día, la Información y la Tecnología de la Información forman parte de los cinco recursos con los que los ejecutivos crean y/o modelan una organización, junto con el personal, dinero, material y maquinaria. Muchas compañías han creado la posición de Director de Información (CIO, por sus siglas en inglés) quien asiste al comité ejecutivo de la compañía, junto con el Director Ejecutivo, el Director Financiero, el Director de Operaciones y el Director de Tecnología (es común que el Director de Información actúe como Director de Tecnología y viceversa).

La transmisión año tras año del conjunto de valores espirituales y materiales creados por la humanidad en el curso de la historia forma parte de un fenómeno que ha asegurado la continuidad del desarrollo de la misma y aunque en las primeras etapas de la vida social de los hombres tuvo un carácter espontáneo, siempre se ha hecho necesario un proceso de comunicación y de intercambio de información ganando un reconocido protagonismo en la actualidad:

- En el siglo XX, Claude E. Shannon, publicó en 1948 algunos trabajos relacionados con el tratamiento de la información. Durante este siglo irrumpe la radio, la televisión e Internet.

- En los años 40, Jeremy Campbell, definió el término información desde una perspectiva científica, en el contexto de la era de la comunicación electrónica.
- Norbert Wiener, padre de la Cibernética, definió los principios para mantener el orden en cualquier sistema natural o artificial. Estos avances dieron lugar a una nueva etapa en el desarrollo de la tecnología.

Actualmente, en un corto período de tiempo, el mundo desarrollado se ha propuesto lograr la globalización del acceso a los enormes volúmenes de información existentes en medios cada vez más complejos, con capacidades ascendentes de almacenamiento y en soportes cada vez más reducidos. La proliferación de redes de transmisión de datos e información, de bases de datos con acceso en línea, ubicadas en cualquier lugar, localizables mediante Internet, permiten el hallazgo de otras redes y centros de información de diferentes tipos en cualquier momento desde cualquier lugar y en el tiempo necesario. [Lourdes Aja Quiroga 2002].

Durante la creación de los sistemas de información en las organizaciones, con frecuencia se implantan en forma inicial los sistemas transaccionales, posteriormente, se introducen los sistemas de apoyo a las decisiones y por último, se desarrollan los sistemas estratégicos que dan forma a la estructura competitiva de la empresa.

La función de la informática en las organizaciones ha evolucionado a través de ciertas etapas de crecimiento, que se abordan en la monografía titulada Sistemas de Información, [Manuel Peralta 2005], de la que se hace la siguiente referencia.

La primera etapa esta caracterizada por la adquisición de la primera computadora y normalmente se justifica por el ahorro de mano de obra y el exceso de papeles, se implantan los sistemas transaccionales tales como nóminas o contabilidad. Se crean pequeños departamentos de sistemas que depende en la mayoría de los casos del área de contabilidad; el personal que labora en el mismo es a lo sumo un operador y/o un programador. Es importante estar consciente de la resistencia al cambio del personal y usuario (ciberfobia) que están involucrados en los primeros sistemas que se desarrollan. Esta etapa termina con la implantación exitosa del primer Sistema de Información.

En la **etapa de contagio o expansión** se inicia con el establecimiento exitoso del primer sistema de información en la organización. Las aplicaciones que con frecuencia se implantan en esta etapa son el resto de los sistemas transaccionales no desarrollados en la etapa de inicio, tales como facturación, inventarios, control de pedidos de clientes y proveedores, cheques, etc., el pequeño departamento es promovido a una categoría superior. Se inicia la contratación de personal especializado y nacen puestos tales como Analista de Sistemas, Analista-Programador, Programador de Sistemas, Jefe de Desarrollo, Jefe de Soporte Técnico, etc, las aplicaciones desarrolladas carecen de interfases automáticas entre ellas, de tal forma que las salidas que produce un sistema se tienen que alimentar en forma manual a otro sistema, con la consecuente irritación de los usuarios.

Los gastos por concepto de sistemas empiezan a crecer en forma importante, lo que marca la pauta para iniciar la racionalización en el uso de los recursos computacionales dentro de la empresa.

La tercera etapa se denomina de **control o formalización** y se inicia con la necesidad de controlar el uso de los recursos computacionales, el Departamento de Sistemas de la empresa suele ubicarse en una posición gerencial, nace la necesidad de establecer criterios para las prioridades en el desarrollo de nuevas aplicaciones. La cartera de aplicaciones pendientes por desarrollar empieza a crecer .En esta etapa se inicia el desarrollo y la implantación de estándares de trabajo dentro del departamento, tales como: estándares de documentación, control de proyecto, desarrollo y diseño de sistemas, auditorias de sistemas y programación, personal con habilidades administrativas y preparado técnicamente. Se inicia el desarrollo de interfases automáticas entre los diferentes sistemas.

La etapa siguiente es la de **integración de los datos y de los sistemas** como un resultado directo de la centralización del departamento de sistemas bajo una sola estructura administrativa. Las tecnologías relacionadas con base de datos, sistemas administradores, lenguajes de cuarta generación, hicieron posible la integración.

Surge la primera hoja electrónica de cálculo comercial y los usuarios la inician haciendo sus propias aplicaciones. Esta herramienta ayudó mucho a que los usuarios hicieran su propio trabajo y no tuvieran que esperar a que sus propuestas de sistemas fueran aprobadas y cumplidas, el costo del equipo y del software disminuyó por lo cual estuvo al alcance de más usuarios. En forma paralela a los cambios tecnológicos, cambió el rol del usuario y del

Departamento de Sistemas de Información, este evolucionó hacia una estructura descentralizada, los usuarios y el departamento de sistema iniciaron el desarrollo de nuevos sistemas, reemplazando los sistemas antiguos, en beneficio de la organización.

En la **etapa de administración de datos** se reconoce que la información es un recurso muy valioso que debe estar accesible para todos los usuarios. Por lo que resulta necesario administrar los datos en forma apropiada, es decir, almacenarlos y mantenerlos en forma adecuada para que los usuarios puedan utilizar y compartir este recurso por lo que el administrador del sistema adquiere la responsabilidad de la integridad de la misma y debe manejar niveles de acceso diferentes.

Etapa de madurez, es aquella donde la informática dentro de la organización se encuentra definida como una función básica y se ubica en los primeros niveles del organigrama (dirección).

Se desarrollan los sistemas de manufactura integrados por computadora, basados en el conocimiento y sistemas de expertos, de soporte a las decisiones, estratégicos y, en general, aplicaciones que proporcionan información para las decisiones de alta administración y aplicaciones de carácter estratégico. [Manuel Peralta 2005].

El tratamiento de la información y las tecnologías es un elemento de imprescindible consideración en la actualidad. Para asegurar el camino al potencial informativo que existe, es necesario un proceso dinámico de la creciente demanda y aporte de información y de nuevos conocimientos apoyados por las tecnologías de la información.

1.2.1 Definición de Sistema de Información. Funciones. Características

De una manera intuitiva podemos entender que un Sistema de Información está constituido por un conjunto de procesos que aseguran la generación, adquisición y distribución a cada parte interesada de la información generada en las entidades sociales. Estos sistemas son utilizados para recopilar, almacenar, procesar y recuperar información.

Así mismo se define Sistema de Información (SIG) como: Un sistema integrado usuario-máquina, el cual implica que algunas tareas son mejor realizadas por el hombre, mientras que otras son muy bien hechas por la máquina, para prever información que apoye las operaciones, la administración y las funciones de toma de decisiones en una empresa.

El sistema utiliza equipos de computación y software, procedimientos, manuales, modelos para el análisis la planeación el control y la toma de decisiones y además una base de datos.

En el mundo empresarial un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. [Gloria Ponjuán 2004].

Según [Rafael Heredia 1995], sistema de información es el conjunto de procesos que aseguran la generación, adquisición y distribución a cada parte interesada de la información creada.

Otro autor [Gil Pechuán, 1994] plantea que un sistema de información es el “conjunto integrado de procesos, principalmente formales, desarrollados en un entorno usuario – ordenador, que operando sobre un conjunto de datos estructurados (base de datos) de una organización, recopilan, procesan y distribuyen selectivamente la información necesaria, para la operatividad habitual de la organización y las actividades propias de la dirección de la misma.

Un sistema de información basado en computadoras es, según la definición de Langefors es:

Un medio implementado tecnológicamente para grabar, almacenar y distribuir expresiones lingüísticas, así como para extraer conclusiones a partir de dichas expresiones

Según Langefors, un Sistema Universitario de Información corresponde a un emprendimiento conjunto del Rector y de la Dirección General que es responsable del Planeamiento. El mismo tiene entre sus principales objetivos la construcción de un sistema de información que permita la planificación, el seguimiento y la evolución de la gestión educativa.

En este proceso, intervendrán los distintos actores involucrados en el quehacer universitario interno, asumiendo su responsabilidad respecto a la publicación y actualización de información en el área de su competencia.

Este sistema asegura un aspecto fundamental de la Universidad: su compromiso con la transparencia de la información que retrata la dimensión actual de la institución y sus resultados, facilitando un mejor autoconocimiento y el permanente proceso de evaluación de la vida universitaria.

A su vez debe ser entendido como un esfuerzo en asumir la naturaleza pública de la institución en el sentido pleno de esta palabra: ofrecer a la sociedad en su conjunto la información a través de la cual la universidad pasa a ser apreciada en su compleja dimensión y riqueza.

Sistema de Gestión Web

El Sistema de Gestión Web se ha desarrollado para un funcionamiento individual y/o colectivo, su esquema permite abordar problemas de gestión desde un micro-emprendimiento hasta una gran empresa con alto nivel jerárquico de personal.

Dicho Sistema es un software de uso profesional que permite controlar todas las operaciones de gestión de la empresa, accediendo a ella de forma fácil, dinámica y desde cualquier computadora de la red local o desde Internet.

Además posibilita que cada empleado pueda realizar sus operaciones diarias a través de la misma herramienta. Esto permite simplificar tareas administrativas y brindarle la comodidad que necesita.

A partir de la definiciones anteriores en este trabajo entenderemos como sistema de información al **conjunto integrado de procesos, formales (establecidos) o informales, desarrollados en entornos usuario-usuario, usuario-ordenador u ordenador-ordenador, que operando sobre la base de datos estructurada de una organización, recopilan, procesan y distribuyen selectivamente la información necesaria, para la operatividad habitual y extraordinaria de la organización y las actividades propias de la dirección de la misma.**

A partir de esta definición podemos señalar los siguientes elementos:

1. Conjunto integrado de procesos: se refiere a la existencia de procesos que la organización o entidad conoce y sabe cómo utilizar. Estos procesos pueden ser formales o informales y aunque ambos son importantes, los primeros son los más aplicados.
2. Existencia de un conjunto de datos estructurados: presupone la existencia de múltiples tablas que contienen los datos y la existencia de un conjunto de reglas formales bajo las cuales se organiza la información (relaciones entre datos de una tabla y entre datos de diferentes tablas).
3. Desarrollo de entornos:
 - Usuario-Usuario para el intercambio directo de información entre seres humanos (esto se logra con la creación de protocolos, técnicas de dirección, etc.).
 - Usuario-Computadora: aunque algunas tareas en la actualidad pueden ser mejor ejecutadas por el hombre, otras solo se pueden ejecutar en el tiempo previsto

mediante el uso de una computadora por lo cual, hoy en día, no se puede prescindir de este entorno al diseñar un SI.

- Computadora-Computadora: Esto tiene que ver con el diseño de las redes de computadoras tanto en su aspecto material (hardware) como en los programas (software) que maneja la información.

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.

Entrada de Información: es el proceso mediante el cual el sistema de información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos.

Almacenamiento de información: es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, existen dos formas: magnética (disquetes, discos duros, cintas, etc.) y óptica (CD, DVD).

Procesamiento de Información: es la capacidad del sistema de información para efectuar tareas automáticas de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida, permitiendo la transformación de los datos fuente, en información que puede ser utilizada para la organización, también hay procesamientos mediante la inteligencia artificial que son técnicas mediante las cuales las computadoras realizan una imitación limitada de los razonamientos lógicos del ser humano.

Salida de Información: la salida es la capacidad de un sistema de información para mostrar la información procesada o bien expresar datos a otros sistemas. Las unidades típicas de salida son las impresoras, terminales, disquetes, cintas magnéticas, display, entre otros. [Manuel Peralta 2005].

Para la creación de un sistema de información es necesaria la participación de un grupo de personas que a continuación relacionamos:

- Usuario: también llamado cliente o dueño, es el participante más importante, es para quien (o quienes) se construye el sistema.

- Analista: es un personaje clave en cualquier proyecto de desarrollo de sistemas e interactúa con los demás participantes
- Diseñador de sistemas: es quien recibe los resultados del trabajo de análisis, su labor es transformar la petición en un diseño que servirá de base para el trabajo de los programadores.
- Programadores: convierten el diseño en un conjunto de programas que en práctica representa al sistema.

La interacción exitosa de los mismos los llevara al resultado final para el cual se unieron.

La información de las empresas tiene que ver con sus niveles de dirección por lo que debe satisfacer las necesidades informacionales de los mismos en función de la estructura establecida aunque se distinguen tres divisiones fundamentales: dirección general, funcional y operativa [Gloria Ponjuán 2004] .

1. Primer Nivel de Dirección. (Tiene a cargo los aspectos estratégicos de la organización)

- Planificación estratégica.
- Análisis de alternativas y asignación de recursos.
- Formulación de políticas.
- Revisión y Evaluación.
- Problemas críticos.

2. Nivel Medio de Dirección. (Información administrativa para la planificación táctica).

- a. Supervisión y revisión de operaciones.
- b. Control.
- c. Solución de problemas concretos por áreas.

3. Nivel Administrativos de Dirección y Operativo. (Información administrativa para la planificación operacional, procesamiento de transacciones).

- a. Información administrativa para la planificación operacional.

- b. Toma de decisiones.
- c. Procesamiento de transacciones.
- d. Respuestas a preguntas operativas.

Para diseñar un sistema de información se deben tener en cuenta un grupo de características que determinaran la eficiencia y eficacia del mismo, por lo cual es necesario tener en cuenta las siguientes particularidades para lograr los resultados esperados.

La primera característica que deben tener los mismos, es la disponibilidad de la información por los medios adecuados, (impresos en papel, entre otros); el suministro de información de manera selectiva, para evitar sobrecargas informativas, también la forma de presentación de la información debe ser variada para que sea amena a la hora de ver la misma, el tiempo de respuesta del sistema debe ser mínimo, debe garantizarse la exactitud en la entrada, almacenamiento y salida de información; fiabilidad en las operaciones del sistema, conviene tener reservas de información de seguridad, flexibilidad en la adaptación y ampliación del sistema; y seguridad y todo esto con un entorno amistoso con el usuario. [Gil Pechuán, 1994].

Estos elementos son considerados vitales para dar valor a los sistemas de información.

1.1.3 Tipos de Sistemas de Información

En las organizaciones coexisten diferentes tipos de sistemas de información que con el transcurso de los años cumplirán tres objetivos básicos dentro de las organizaciones.

- Automatización de procesos operativos.
- Proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones
- Lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso.

Los sistemas de información que logran la automatización de procesos operativos dentro de una organización han sido llamados frecuentemente sistemas transaccionales, su función primordial consiste en procesar transacciones tales como pagos, cobros, entradas, salidas, etc.

Por otra parte, los sistemas de información que apoyan el proceso de toma de decisiones, de grupos, sistemas, sistemas de expertos se les denomina sistema de información para ejecutivos.

El tercer tipo de sistema, de acuerdo con su uso y los objetivos que cumple, es el de los sistemas estratégicos, los cuales se desarrollan en las organizaciones con el fin de lograr ventajas competitivas, a través del uso de la tecnología de información.

A continuación se mencionan las principales características de estos tipos de Sistemas de Información.

Sistemas Transaccionales: a través de éstos suelen lograrse ahorros significativos de mano de obra, debido a que automatizan tareas operativas de la organización. Con frecuencia son el primer tipo de sistemas de información que se implanta en las organizaciones. Se empieza apoyando las tareas a nivel operativo, son intensivos en entrada y salida de información; sus cálculos y procesos suelen ser simples.

Tienen la propiedad de ser recolectores de información, es decir, a través de estos sistemas se cargan las grandes bases de información para su explotación posterior. Son fáciles de justificar ante la dirección general, ya que sus beneficios son visibles y palpables.

Sistemas de Apoyo de las Decisiones: suelen introducirse después de haber implantado los Sistemas Transaccionales más relevantes de la empresa ya que estos últimos constituyen su plataforma de información.

La información que generan sirve de apoyo a los mandos intermedios y a la alta administración en el proceso de toma de decisiones, son sistemas de información interactivos y amigables, con altos estándares de diseño gráfico y visual, ya que están dirigidos al usuario final.

Estos sistemas pueden ser desarrollados directamente por el usuario final sin la participación operativa de los analistas y programadores.

Sistemas Estratégicos: su función primordial no es apoyar la automatización de procesos operativos ni proporcionar información para apoyar la toma de decisiones. Suelen desarrollarse dentro de la organización por lo tanto no pueden adaptarse fácilmente a paquetes disponibles en el mercado.

Su función es lograr ventajas que los competidores no posean, tales como ventajas en costos y servicios diferenciados con clientes y proveedores.

Algunos autores consideran un cuarto tipo de sistemas de información denominado **Sistemas Personales de Información**, el cual está enfocado a incrementar la productividad, y la eficacia de las personas que son denominadas usuarios. [Manuel Peralta 2005].

En la sociedad actual en la que estamos inmersos, la información se ha convertido en un recurso esencial para la creación de valor en las empresas.

La documentación tramitada conforma la memoria de la organización, de ahí, la importancia de una adecuada gestión, conservación y difusión del patrimonio documental como fuente primaria para ayudar a los trabajadores y directivos a desempeñarse mejor, a innovar, a reducir el conflicto y a adaptarse a los cambios.

1.1.4 Utilización de los Sistemas de Información en el Área de la Gestión de Información en las Organizaciones

El manejo de datos y de la información constituye uno de los aspectos más importantes para cualquier organización. Desde la perspectiva de la persona que se informa se pueden distinguir tres situaciones de recepción de información.

- Comunicación en la que se traslada información en forma intencional, más o menos directa al receptor, como en una conversación, una carta, etc.
- Servicios de recuperación de información, donde el usuario localiza, busca y recupera datos e información recopilada y almacenada.
- Observación.

La utilización de los sistemas de información esta encaminada a facilitar el aprendizaje, estimular la curiosidad, contribuir a eliminar la memorización, eliminar la brechas en conceptos formales e intuición entre teoría y práctica. [Gloria Ponjuán 2004].

Uno de los fracasos en las organizaciones, consiste en que a pesar de destinar cantidades muy importantes a la adquisición y mantenimiento de tecnologías de la información, en muchos casos no se puede disponer sobre la marcha de la información necesaria o se manejan listas interminables de datos suministrados por los diferentes departamentos que después hay que descodificar, tarea laboriosa y compleja.

Se ha demostrado a través del tiempo que el éxito de una empresa no depende solo de cómo de manejan sus recursos materiales, sino, también, sus recursos intangibles y todo esto es posible y depende del correcto y adecuado flujo de información entre las empresas y el entorno y entre los propios trabajadores.

Un correcto flujo interno de la información es el lubricante de una gran máquina que es la organización, pero esto es posible si todos los miembros están conscientes no solo de su derecho a la información, sino también de su deber de informar a las demás personas de la organización.

Para la creación de un Sistema Informativo es necesario considerar que en todo este proceso es necesario determinar la **información crítica**.

Dentro de los posibles tipos de información crítica se puede mencionar (Cornella, A, 1998):

- Información científica
- Información Técnica
- Información Económica
- Información Jurídica
- Información del entorno y seguridad.

La información interna (generada en el interior) debe ser considerada importante por dos motivos:

- La organización produce grandes cantidades de información a diario.
- La organización debe verse como un conjunto de personas que intercambian información.

Pero a pesar que la función principal de muchos de los componentes de la organización (personas y unidades operativas) consiste en generar información, existe aún cierto desconocimiento acerca de los mecanismos de creación, asimilación y aprovechamiento de la información.

Se necesita entonces la estimulación del componente humano de la organización para el manejo inteligente de esta información.

Para tratar el tema de la información interna en la empresa hay que tener en cuenta dos grandes tipos de información (Cornella, A, 1998).

- Información operacional
- Conocimientos

Información operacional: es consecuencia del propio funcionamiento rutinario de organización.

Conocimiento: resultado de la asimilación de información interna y externa y de la explotación de las capacidades creativas de sus miembros. Esta información especialmente informal se almacena en la experiencia de las personas.

La información tiene sentido solo cuando alguien la usa para algo por lo que juega un papel fundamental solo si llega a la persona adecuada en el momento adecuado.

Independientemente del avance de las Tecnologías de la Información (TI), estas se han aplicado básicamente en la información operacional y en las etapas de proceso y almacenamiento. Las Redes de Información Compartida tienen como objetivo fundamental que cada miembro de la organización disponga de la información que necesita para el cumplimiento de sus funciones y que a la vez pueda contribuir a alimentar el gran tesoro que tienen las organizaciones en cuanto a información y conocimiento.

Permiten:

- Acceso más rápido a la información existente.
- Duplicación de la información.
- Máximo rendimiento a la información.
- Evitar que los departamentos o individuos se guarden para sí la información.
- Capacitar a personas nuevas.
- Mejorar la productividad y el desempeño.
- Reduce la dependencia del personal crítico.
- Ofrece estabilidad y consistencia en el área de la toma de decisiones.

Para que las redes de información compartida sean establecidas se requiere de tres acciones (Cornella, A, 1998):

1. Cambio en la cultura organizativa: este debe producirse suavemente porque la alta dirección debe entender la necesidad de proveer información operativa.

Un cambio importante en la cultura organizacional, es eliminar el tradicional secretismo interno y mantener puntual y ampliamente informados a todos los miembros, si se lleva una adecuada política informativa esto lleva a aumentar la satisfacción y la participación de los miembros de la organización.

2. Plataforma informática adecuada: esta es la que hace posible físicamente la existencia de la red de información compartida. Debe definirse una arquitectura Cliente - Servidor donde cada individuo tenga acceso por lo menos a un ordenador.

La idea fundamental consiste en condensar en un registro único las fuentes de información y el know how de la organización con el fin de minimizar el impacto causado, cuando alguien abandona la organización. La base para que esto sea posible es la conexión de las máquinas a las redes para que se puedan comunicar entre ellas.

3. La auditoría de la información: este es el tercer elemento a tener en cuenta pues no son suficientes los dos primeros. Este elemento garantiza el correcto suministro de la información adecuada.

1.1.5 Generalidades

El término **Sistemas de Información** tiene diferentes significados:

- En seguridad computacional, un sistema de información está descrito por cinco componentes :
 - Estructura:
 1. Repositorios, que almacenan los datos permanente o temporalmente, tales como "buffers", RAM (memoria de acceso aleatorio), discos duros, caché, etc.

2. Interfaces, que permiten el intercambio de información con el mundo no digital, tales como teclados, parlantes, escáneres, impresoras, etc.
 3. Canales, que conectan los repositorios entre si, tales como "buses", cables, enlaces inalámbricos, etc. Una red de trabajo es un conjunto de canales físicos y lógicos.
- Comportamiento:
 4. Servicios, los cuales proveen algún valor a los usuarios o a otros servicios mediante el intercambio de mensajes.
 5. Mensajes, que acarrear un contenido o significado hacia los usuarios o servicios.
- En geografía y cartografía, un Sistema de Información Geográfica (SIG) se utiliza para integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y desplegar información georeferenciada. Existen muchas aplicaciones de SIG, desde ecología y geología, hasta las ciencias sociales.
 - En representación del conocimiento, un sistema de información consiste de tres componentes: humano, tecnológico, organizacional. Bajo esta perspectiva, información se define en términos de tres niveles de semiótica: datos que pueden ser procesados automáticamente por un sistema de aplicaciones (corresponden al nivel de sintaxis). En el contexto de un individuo que interpreta los datos, estos son convertidos en información, (lo que corresponde al nivel semántico). La información se convierte en conocimiento cuando un individuo conoce (entiende) y evalúa la información, por ejemplo para una tarea específica, (esto corresponde al nivel pragmático).
 - En Matemáticas dentro de la Teoría de los Dominios, un sistema de información Scott (por su inventora Dana Scott) es una estructura matemática que provee una representación alternativa de un dominio Scott.
 - En Matemáticas Teoría de Conjuntos Difusos, un sistema de información es un sistema de atributo-valor.
 - En Sociología los sistemas de información son sistemas sociales cuyo comportamiento está fuertemente influenciado por los objetivos, valores y creencias de los individuos y grupos, así como por el desempeño de la tecnología.
 - En Teoría de Sistemas, un sistema de información es un sistema, automatizado o manual, que abarca personas, máquinas, y/o métodos organizados de recolección de datos,

procesamiento, transmisión y diseminación de datos que representa información para el usuario.

- En Telecomunicaciones, un sistema de información es cualquier sistema o subsistema de equipo de telecomunicaciones o interconectados y que se utilicen para obtener, almacenar, manipular, administrar, mover, controlar, desplegar, intercambiar, transmitir o recibir voz y/o datos, e incluye tanto los programas de computación ("software" y "firmware") como el equipo de cómputo .

1.1.6 Aplicación de los Sistemas de Información

Los Sistemas de información en las organizaciones permiten centralizar y procesar datos necesarios para el funcionamiento organizativo y ayudar en la toma de decisiones. Si entendemos un sistema de información como el conjunto de recursos, componentes y medios de comunicación de la empresa que sirven de soporte para los procesos básicos de transformaciones de la información, podemos decir que contar con un sistema de información eficiente, significa obtener y darle tratamiento oportuno y eficaz a la información necesaria para el control y toma de decisiones en los correspondientes niveles de dirección.

Cada organización debe ser capaz de entender en qué consiste la información, y sobre todo debe aprender a gestionarla como recurso, con el fin de que la estrategia de sistemas de información tenga por objetivo principal la explotación inteligente de esta como recurso. Por consiguiente se debe desarrollar una estrategia informacional o lo que es lo mismo una gestión inteligente de información.

Cuando hablamos de gestionar la información en las organizaciones pensamos que es algo fácil, y nos equivocamos totalmente. Disponer de la tecnología computacional no es suficiente, ya que los sistemas de información están constituidos por, al menos, 4 componentes complementarios: las máquinas (hardware y software), los procesos, las personas y los documentos. Las máquinas pueden permitir una agilización de la gestión de los documentos, pero la eficiencia del sistema en su conjunto depende en última instancia de que las personas utilicen de manera adecuada esos documentos en procesos correctamente diseñados de acuerdo con los objetivos perseguidos.

Con el descubrimiento de las ventajas de Internet y de las tecnologías WWW para el uso interno, las intranets representan para las organizaciones un nuevo modelo para la gestión interna de la

información y su distribución, que ofrecen una simple pero poderosa implementación en un ambiente de aplicaciones cliente servidor.

Los sistemas de información tratan el desarrollo, uso y administración de la infraestructura de la tecnología de la información en una organización.

En la era post-industrial, o sea, la era de la información, el enfoque de las compañías ha cambiado de la orientación hacia el producto, a la orientación hacia el conocimiento. En este sentido el mercado compite hoy en día en términos del proceso y la innovación, en lugar del producto. El énfasis ha cambiado de la calidad y cantidad de producción hacia el proceso de producción en si mismo, y los servicios que acompañan este proceso.

El mayor de los activos de una compañía hoy en día es su información, representada en su personal, experiencia, conocimiento, innovaciones (patentes, derechos de autor, el secreto comercial). Para poder competir, las organizaciones deben poseer una fuerte infraestructura de información, en cuyo corazón se sitúa la infraestructura de la tecnología de información. De tal manera que el sistema de información se centre en estudiar las formas para mejorar el uso de la tecnología que soporta el flujo de información dentro de la organización.

1.1.7 Áreas de Trabajo

Sistemas de Información tiene diferentes áreas de trabajo:

- Estrategia de los sistemas de información.
- Gestión de los sistemas de información.
- Desarrollo de los sistemas de información.

Cada una de estas ramas se subdivide a su vez en sub disciplinas que se traslapan con otras ciencias y con otras disciplinas de la administración tales como ciencias de la computación, ingenierías, ciencias sociales y ciencias del comportamiento y la administración de negocios.

1.2 Marco Contextual

El objetivo general declarado por el cual se trabaja en el ISMM es: Transformar cualitativamente los procesos sustantivos del centro mediante el empleo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), alcanzando niveles superiores de formación y superación del Capital

Humano, de integración y colaboración a través de las redes nacionales e internacionales, y de creación y desarrollo de recursos, servicios y herramientas basadas en el conocimiento. .

Estratégicamente transita por las siguientes líneas de acción:

- El desarrollo del proceso docente educativo.
- Obtención de resultados científicos de importancia para el desarrollo del país.
- La cooperación y colaboración nacional e internacional.
- Acciones de extensión universitaria.
- Aseguramiento de la información científico técnica necesaria para todo el personal.
- El desarrollo y consolidación de un sistema de gestión de los recursos humanos.
- La capacitación de los cuadros y las reservas del estado y el gobierno en los cuatro municipios atendidos por el ISMM (Moa, Mayarí, Sagua y Frank País)

Veamos que sucede con el Sistema de Información en el Instituto Superior Minero Metalúrgico actualmente. El centro cuenta con sistemas de información transaccionales ubicados en el área de Recursos Humanos y el Departamento de Contabilidad y Finanzas llamado **ASSETS NS** es un Sistema de Gestión Integral estándar y parametrizado que permite el control de los procesos de Compras, Ventas, Producción, Taller, Inventario, Finanzas, Contabilidad, Presupuesto, Activos Fijos, Útiles y Herramientas y Recursos Humanos.

Otro de los sistemas que se encuentra en el centro es el **SIGENU** que se utiliza actualmente en el procesamiento de la información docente, (además de la información que se muestra en la página Web del Instituto), que resulta insuficiente para satisfacer las necesidades y expectativas de la comunidad universitaria.

En este momento la institución no cuenta con un Sistema de Información Gerencial, no existe un gestor de la Información del centro. Existe una insuficiente integración del Sistema de Información a la Estrategia Organizacional y una insuficiente integración de las áreas en el SI del centro. Además las herramientas y recursos informáticos son insuficientes para el Sistema de Información que necesita el centro.

1.2.1 Estudio Preliminar

En el estudio realizado se han encontrado diferentes trabajos sobre la utilización de la informática para la gestión de la información, entre lo que se encuentran:

- ASSETS NS es un Sistema de Gestión Integral estándar y parametrizado.
- SIGENU Sistema de Gestión Docente
- GESTCUIT un Sistema de gestión de información de actividades culturales
- SIPRID Sistema Informático para la Recuperación de Información Docente.
- Sistema Docente Integral (SDI) Sistema creado en el Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (CUJAE).
- Sistema GNU.
- Ciudadano.cu donde podrá encontrar, de una forma cómoda y eficaz, toda la información que necesita conocer para iniciar un trámite que requiera realizar en las diferentes entidades de la administración pública y el gobierno.
- Sistema Nacional de Información de Energía (SNIE)

1.3 Fundamentación o justificación de la Investigación

Después de realizar un estudio detallado sobre cada uno de estos sistemas de gestión de información se llegó a la conclusión de que estos sistemas no están enfocados a la gestión individual sino que son Sistemas Transaccionales a excepción de el Portal ciudadano.cu y el Sistema Nacional de Información de Energía que si bien posibilitan la obtención de información no se adaptan a las necesidades propias del Instituto en estos momentos, a pesar de que se trabajó en el ISMMM en el diseño de una aplicación que permite la Gestión Individual de Información no se llegó a cumplir todas las expectativas y requerimientos esperados porque no podía ponerse a disposición de todo los usuarios del ISMM debido a que estaba implementado en Access y el mismo dificulta el intercambio, administración, procesamiento, almacenamiento, recuperación de información y a la misma vez el envío de la misma.

Los antecedentes muestran la tendencia a que el tema de gestión individual tome cada día más mayor importancia en el interior de las organizaciones debido a que cada día el flujo de información en la red aumenta de ahí la necesidad de un sistema que permita organizar

eficientemente la información y así mismo permitir la localización de cualquier recursos¹ de información que son cada vez más variados y accesibles.

Con el objetivo de permitir una fácil búsqueda y acceso a los recursos de información que existen en el ISMM se llevó a cabo esta investigación para proporcionar al centro un Sistema de Gestión Individual de Información automatizado mediante un entorno Web del subsistema de Gestión Individual de la Información del Sistema de Información en el ISMM y que solucionará el problema del procesamiento y adquisición de información.

1.4 Proyección de la solución y justificación del objetivo y de la hipótesis.

Mediante el desarrollo de este sistema sobre una plataforma Web y aprovechando las potencialidades de la red y de las herramientas disponibles se logrará dotar al ISMM de un subsistema de Gestión Individual de la Información, parte del Sistema de Información, que permitirá aumentar de forma eficaz las diferentes funciones que son indispensables para el trabajo en nuestra entidad, como obtener información rápida y eficiente, lo que traerá consigo un cambio sustancial en la forma de realizar los diferentes procesos llevados a cabo porque:

- Permite la unificación de responsabilidades y criterios.
- Proporciona mayor coherencia en el sistema y un ahorro en cuanto a recursos humanos.
- Evita la duplicidad de esfuerzos.
- Mejora la eficiencia.
- Evita repeticiones en formación y comunicación.
- Aumento de Comodidad en la empresa.
- Permite acceder más fácilmente a la información.
- Utiliza mejor los recursos.
- Reduce el tiempo de respuesta.
- Identifica los objetivos comunes.
- Permite el desarrollo de la sinergia utilizando el mismo marco organizativo.
- Proporciona a la empresa una visión global de la organización.
- Posibilita un sistema más fácil de manejar, desarrollar y mantener. Es decir, un sistema único.

Este Subsistema se implementará usando las ventajas que nos ofrece PHP y MySQL.

¹ Todo elemento en formato digital o físico que proporcione información de alguna temática determinada.

PHP

PHP (Personal Home Page) es el acrónimo de Hypertext Preprocessor. Es un lenguaje de programación gratuito e independiente de plataforma, rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación. Es también un lenguaje interpretado y embebido en el HTML.

PHP, en el caso de estar montado sobre un servidor Linux o Unix, es más rápido que ASP, dado que se ejecuta en un único espacio de memoria y esto evita las comunicaciones entre componentes COM² que se realizan entre todas las tecnologías implicadas en una página ASP.

Fue creado originalmente en 1994 por Rasmus Lerdorf, pero como PHP está desarrollado en política de código abierto, a lo largo de su historia ha tenido muchas contribuciones de otros desarrolladores. Actualmente PHP se encuentra en su versión 5, que utiliza el motor Zend, desarrollado con mayor meditación para cubrir las necesidades de las aplicaciones Web actuales

PHP es la gran tendencia en el mundo de Internet. Últimamente se puede observar un ascenso imparable, ya que cada día son muchísimas más las páginas Web que lo utilizan para su funcionamiento, según las estadísticas, PHP se utiliza en más de 10 millones de páginas, y cada mes realiza un aumento del 15%.

Resumiendo, el PHP corre en 7 plataformas, funciona en 11 tipos de servidores, ofrece soporte sobre unas 20 Bases de Datos y contiene unas 40 extensiones estables sin contar las que se están experimentando, además:

- Es software libre, lo que implica menos costes y servidores más baratos que los disponibles para otras alternativas.
- Es muy rápido. Su integración con la base de datos MySQL y el servidor Apache, le permite constituirse como una de las alternativas más atractivas del mercado.
- Su sintaxis está inspirada en C, ligeramente modificada para adaptarlo al entorno en el que trabaja, de modo que si se está familiarizado con esta sintaxis, le resultara muy fácil aprender PHP.
- Su librería estándar es realmente amplia, lo que permite reducir los llamados "costes ocultos", uno de los principales defectos de ASP.

² Iniciales de Common Object Model. Un Componente desarrollado por Microsoft para el trabajo con Aplicaciones Web.

- PHP tiene una de las comunidades más grandes en Internet, con lo que no es complicado encontrar ayuda, documentación, artículos, noticias, y más recursos.

1.5 Fundamentación de la selección de lenguaje a utilizar.

Hasta el momento se han analizado las características fundamentales de los lenguajes de programación candidatos para la implementación de la propuesta de este trabajo, para fundamentar nuestra elección haremos una comparación teniendo en cuenta algunas características que influyen directamente en el ambiente de trabajo donde se va a desarrollar la propuesta. En cuanto a:

- **Características multiplataformas:** Menos el ASP, que es solamente soportado por la plataforma Windows, los demás lenguajes están soportados en múltiples plataformas.
- **Velocidad de ejecución:** la velocidad es mayor en PHP, seguidos por PERL y JSP.
- **Disponibilidad de recursos:** actualmente los más utilizados en la Internet son el PHP y el JSP, siendo más utilizado en la publicación de artículos y códigos de ejemplos. PHP tiene una de las comunidades más grandes en Internet, al igual que la de Java.
- **Familiaridad con el lenguaje:** En la universidad los lenguajes más utilizados por los programadores es el ASP y el PHP.

De acuerdo a estas comparaciones, para nosotros el PHP resulta mucho más favorecido, por tanto pensamos que es el adecuado para implementar la propuesta de sistema de este trabajo.

1.6 Fundamentación de la selección del Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD).

Un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) puede definirse como un paquete generalizado de software, que se ejecuta en un sistema computacional anfitrión, centralizando los accesos a los datos y actuando de interfaz entre los datos físicos y el usuario. Las principales funciones que debe cumplir un SGBD se relacionan con la creación y mantenimiento de la base de datos, el control de accesos, la manipulación de datos de acuerdo con las necesidades del usuario, el cumplimiento de las normas de tratamiento de datos, evitar redundancias e inconsistencias y mantener la integridad. Los SGBD permiten al programador convencional ahorrarse horas de trabajo dedicadas a la seguridad, gestión de los datos, chequeo de errores, etc.

Entre los SGBD comúnmente utilizados en el mundo tenemos Oracle, MySQL, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, Internase, entre otros. Todos estos presentan un enfoque relacional con un buen basamento matemático centrado en el Álgebra Relacional.

Como SGBD se seleccionó MySQL ya que es un programa completo de base de datos y análisis. Tiene capacidad para consultar la base de datos mediante un explorador, es un gestor de bases de datos totalmente habilitado para Web. Además, ostenta marcas de referencia en cuanto a escalabilidad y confiabilidad, que son críticas para el éxito de bases de datos de gran tamaño

Teniendo en cuenta de que la infraestructura de las aplicaciones que existen en el ISMM están en su gran mayoría soportadas por este gestor.

2.1 Introducción

En este capítulo se describen los procesos del negocio que tiene que ver con el objeto de estudio, se analiza el Modelo del Dominio y se llega a la conclusión que para poder entender el contexto en que se emplaza el sistema necesitamos definir conceptos que podemos agrupar en un Modelo de Dominio; para capturar correctamente los requisitos y poder construir un sistema correcto.

Además se enumeran los requisitos funcionales y no funcionales que debe tener el sistema que proponemos, lo que nos permite hacer una concepción general del sistema.

2.2 Descripción de los procesos del negocio propuestos.

Para entender los procesos del negocio que se relacionan con el campo de acción de este trabajo, es necesario centrar la atención en los procesos de gestión individual y búsqueda de información en el ISMMM.

La metodología RUP propone dos variantes fundamentales para modelar los sistemas: Modelo del Negocio y Modelo del Dominio. El Modelo del Negocio está dirigido al funcionamiento de los procesos de negocio de las organizaciones. Y los aspectos necesarios para su definición son:

- Entender la estructura y la dinámica de la organización.
- Entender los problemas actuales e identificar mejoras potenciales.
- Asegurarse de que los clientes, usuarios finales y desarrolladores tienen una idea común de la organización.
- Derivar los requerimientos del sistema a partir del modelo de negocio que se obtenga.

Por su parte el modelo del dominio describe los conceptos importantes del contexto como objetos del dominio, y enlaza estos objetos unos con otros. Los objetos del dominio representan las “cosas” que existen o los eventos que suceden en el entorno en el que trabaja el sistema.

La identificación y la asignación de un nombre para estos objetos ayudan a desarrollar un glosario de términos que permitirá comunicarse mejor a todos los que están trabajando en el sistema. Más adelante los objetos del dominio ayudarán a identificar algunas de las clases a medida que se analiza y diseña el sistema.

Algunas veces, como en los dominios de negocio muy pequeños, no es necesario desarrollar un modelo de objetos para el dominio; en su lugar, puede ser suficiente un glosario de términos.

Para explicar mejor como se lleva a cabo la gestión de la Información en el entorno Universitario el primer paso es la identificación de los diferentes procesos del negocio de la organización que en este caso sería el ISMMM. La obtención de un adecuado conjunto de procesos del negocio es una cuestión significativa puesto que establece los límites del modelado.

El ISMMM esta formado por 3 facultades (Geología-Minería, Metalurgia-Electromecánica, Humanidades) cada facultad tiene su propia historia, logros y objetivos donde se imparten carreras del perfil de ingeniería y se forman profesionales competitivos e integrales comprometidos con la patria y con sus ideales y principios de la Revolución, portadores de elevados valores socio humanistas que garanticen la continuidad del socialismo y se desarrollan importantes investigaciones científicas relacionadas directa o indirectamente con la rama minera metalúrgica.

Búsqueda de Información.

Entre los objetivos de este trabajo, se tiene facilitar el proceso de búsqueda de información en el ISMM, partiendo de la idea de que cualquier persona que estudie o trabaje en la misma pueda localizar de forma rápida la información pertinente para realizar cualquier trámite.

En la actualidad esas resoluciones, documentos, etc., están dispersos y el usuario interesado se le dificulta las consultas de esos documentos debido a que tiene que dirigirse a Recursos Humanos personalmente (Gestión Individual) y contactar a los especialistas y en ocasiones las orientaciones se hacen de forma verbal o través del correo.

Gestión Individual

- Puede documentarse consultando directamente los documentos de las resoluciones vigentes en la oficina de Recursos Humanos.
- Puede recibir información verbal de un determinado trámite.
- Puede recibir las resoluciones a través del correo.
- Buscar la información que se necesita en el momento adecuado.

Mantenimiento de la Información.

Este trabajo es llevado a cabo por los administradores (proveedor) o determinados usuarios con privilegios que de acuerdo con el administrador, tenga permiso para guardar (almacenar, ubicar) los documentos.

2.3 Glosario de Términos del Dominio

Usuarios_Ismm: Todo el personal que estudie o trabaje en le ISMM.

Organismos Rectores de las Actividades: Son todos los ministerios o instituciones facultados para emitir una resolución o documento oficial.

2.4 Reglas del negocio a considerar

- El usuario puede acceder en dependencia del tipo de categoría que tenga a determinada información.
- Los diferentes tipos de usuarios deberán ponerse en contacto con el administrador para suministrar cualquier tipo de información al sistema.
- El usuario deberá ponerse en contacto con el administrador para realizar cualquier tipo de cambio.

2.5 Modelo del Dominio.

Teniendo en cuenta las descripciones de los procesos en el epígrafe anterior, nos damos cuenta de que el negocio que estamos estudiando, tiene muy bajo nivel de estructuración, con soluciones muy disímiles, aunque todas llevan el mismo propósito de satisfacer una necesidad (carencia) de información.

Exactamente por esa diversidad es que nos enfrentamos al problema que este trabajo intenta solucionar; por tanto trataremos de dar un enfoque nuevo a todo el proceso de búsqueda de información, pero sin cambiar ningún proceso ya existente.

Para ello nos basaremos en un modelo del dominio, ya que nos permite de manera visual mostrar al usuario los principales conceptos que se manejan en el dominio del sistema en desarrollo. Esto ayuda a los usuarios, clientes y desarrolladores e interesados, a utilizar un vocabulario común para poder entender el contexto en que se emplaza el sistema.

2.6 Representación del Modelo del Dominio

El modelo del dominio se describe mediante diagramas UML, específicamente con un diagrama clases conceptuales significativas en el dominio del problema.

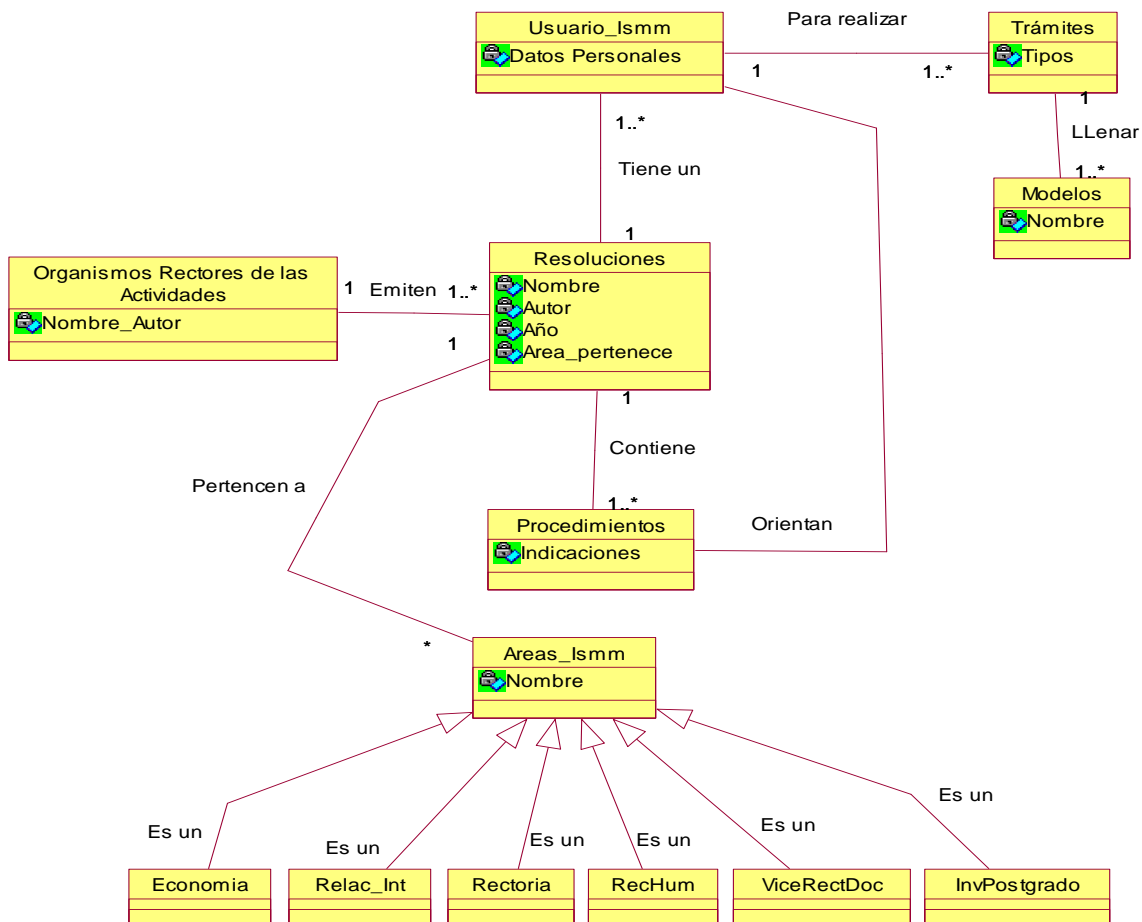


Figura 1 Representación del Modelo de Dominio.

2.7 Definición de los Requisitos

Los requisitos son capacidades y condiciones con las cuales debe ser conforme el sistema. Especifican acciones que el sistema debe ser capaz de realizar. Por lo general se describen mejor a través del Modelo de Casos de Uso. Por lo tanto los requerimientos funcionales especifican el comportamiento de entrada y salida del sistema por lo que al plantearse deben ser claros y libres de ambigüedades. Pueden ser funcionales o no funcionales. Los requerimientos del sistema se enumeran a continuación:

2.7.1 Requisitos Funcionales

Administración del Sistema

1. Gestionar cuentas de usuarios.
 - Agregar Usuario
 - Eliminar Usuario
2. Asignar nivel de acceso.
3. Cambiar contraseña (si desea).
4. Gestionar datos de un trabajador.
 - Insertar trabajador
 - Eliminar trabajador

Administración de Documentos

1. Agregar Documentos (Resoluciones, Modelos, Cartas Informativas, Cartas Circulares, Circulares, Decretos de Ley, etc.).
2. Eliminar Documentos.
3. Agregar Modelos (Modelo Dieta, etc.)
4. Eliminar modelo.
5. Definir según la Categoría el Documento que le corresponde.
6. Definir las áreas a la que pertenece cada Documento.
7. Definir según el Grado Científico el Documento que le corresponde.
8. Definir según el Cargo el Documento que le corresponde.
9. Definir las áreas a la que pertenece cada Modelo.

Búsqueda de Documentos.

1. Buscar documentos por año de publicación.
2. Buscar documentos según su autor.
3. Buscar documentos por nombre y descripción.
4. Buscar documentos por ministerios.
5. Mostrar una lista de documentos por Categorías.
6. Mostrar una lista de documentos por áreas.
7. Mostrar una lista de documentos por Grado Científico.
8. Permitir descargar documentos.
9. Permitir abrir un documento.
10. Mostrar una lista de todos los modelos (Dietas, Pasaporte, Autorizo de cobro).
11. Buscar un modelo según el nombre y descripción.
12. Mostrar una lista de modelos por áreas.
13. Descargar un modelo.

Inventario de personal

1. Buscar cantidad de personas con una Categoría Científica, Ocupacional, Docente o Grado Científico en específico.
2. Buscar todas las personas con un cargo determinado.
3. Mostrar cantidad de personas por Departamento.
4. Mostrar cantidad de personas por Facultad.

2.7.2 Requerimientos No Funcionales.

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable. La primera característica que deben tener los mismos, es la disponibilidad de la información por los medios adecuados, (impresos en papel, entre otros), el suministro de información de manera selectiva, para evitar sobrecargas informativas, también la forma de presentación de la información debe ser variada para que sea amena a la hora de ver la misma, el tiempo de respuesta del sistema debe ser mínimo, debe garantizarse la exactitud en la entrada, almacenamiento y salida de información, fiabilidad en las operaciones del sistema, conviene tener reservas de información de seguridad, flexibilidad en la adaptación y ampliación

del sistema, seguridad y todo esto con un entorno amistoso con el usuario. [Gil Pechuán, 1994].

Estos elementos son considerados vitales para dar valor a los sistemas de información:

Apariencia o interfaz externa:

- Diseño sencillo, con pocas entradas, agradable para conseguir la confianza de los usuarios en la utilización del sistema, permitiendo que no sea necesario mucho entrenamiento para utilizar el sistema.
- Identificación de colores y formatos con acciones del sistema.
- Diseño perfectamente encuadrado para resoluciones de 800x600, pero preparado para verse en otras resoluciones.

Portabilidad:

- Necesidad de que el sistema sea multiplataformas.

Seguridad:

- Identificar al usuario antes de que pueda realizar cualquier acción sobre el sistema.
- Garantizar que la información sea vista únicamente por quien tiene derecho a verla.
- Garantizar que las funcionalidades del sistema se muestren de acuerdo al nivel de usuario que este activo.
- Protección contra acciones no autorizadas o que puedan afectar la integridad de los datos.

Rendimiento:

- Para un funcionamiento óptimo de la aplicación se seguirán las diferentes técnicas de elaboración en la Web, que faciliten el rápido acceso a sus páginas. La herramienta propuesta debe ser rápida y el tiempo de respuesta debe ser el mínimo posible, adecuado a la rapidez con que el usuario requiere la respuesta a su acción.

3.1 Introducción

En este capítulo se identifican los actores y su justificación, se explican los requerimientos funcionales y no funcionales que se deben satisfacer, se muestran los casos de uso del sistema y su descripción. Por último se hace una descripción del análisis y diseño que se ha seguido para el desarrollo del sistema.

3.2 Actores del sistema a automatizar

Un actor puede ser un humano, un software o un hardware que interactúe con el Sistema. Un actor no es parte del Sistema, sino un rol que se juega dentro del mismo. Es una entidad externa al Sistema, por lo tanto, al identificar actores se delimita el Sistema y se define su alcance.

Tabla 1. Definición de actores del sistema a automatizar

Nombre del actor	Descripción
Administrador	Administrador del sistema encargado de gestionar la configuración del sitio, administrar los usuarios y la información.
Usuario_PNivel	Representan la máxima dirección del ISMMM (Rector, Vicerrectores, Directores, Decanos, Vicedecanos).
Editor de documentos	Generalización de Administrador y Usuario_PN. Usuarios con privilegios de realizar cambios (Agregar, Eliminar resoluciones, Modelos) y realizar consultas de todo tipo.
Usuario_Ismm	Todos los trabajadores del ISMMM. Usuarios con privilegios de realizar consultas según su jerarquía.

3.3 Paquetes y sus Relaciones

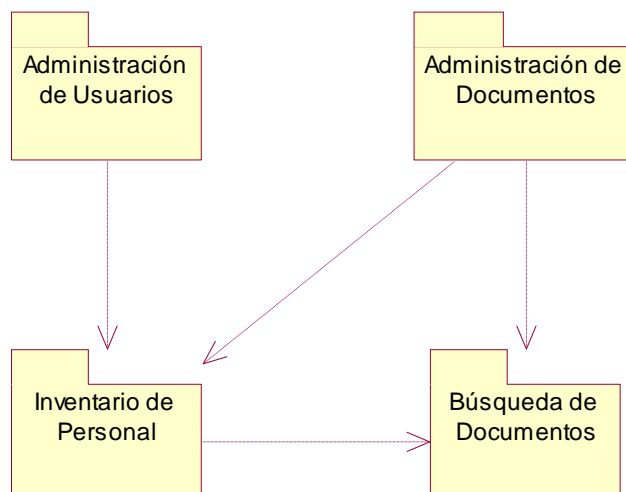


Figura 2 Diagrama de paquetes.

3.4 Diagrama de Casos de Uso del Sistema a automatizar

Un diagrama de casos de uso es un diagrama que muestra un conjunto de casos de uso, actores y sus relaciones. [Booch, 1999] Se utiliza para describir las interacciones del sistema con su entorno, identificando los Actores, que representan los diferentes roles desempeñados por los usuarios del sistema, y los Casos de Uso, que corresponden a la funcionalidad que el sistema ofrece a sus usuarios, explicada desde el punto de vista de éstos.

Un caso de uso es una descripción de un conjunto de secuencias de acciones, incluyendo variantes, que ejecuta un sistema para producir un resultado observable de valor para un actor [Booch, 1999].

Se representarán los diagramas teniendo en cuenta los paquetes definidos con anterioridad. Además se abordan las descripciones textuales de los casos de uso más significativos.

3.4.1 Paquete Administración del Sistema

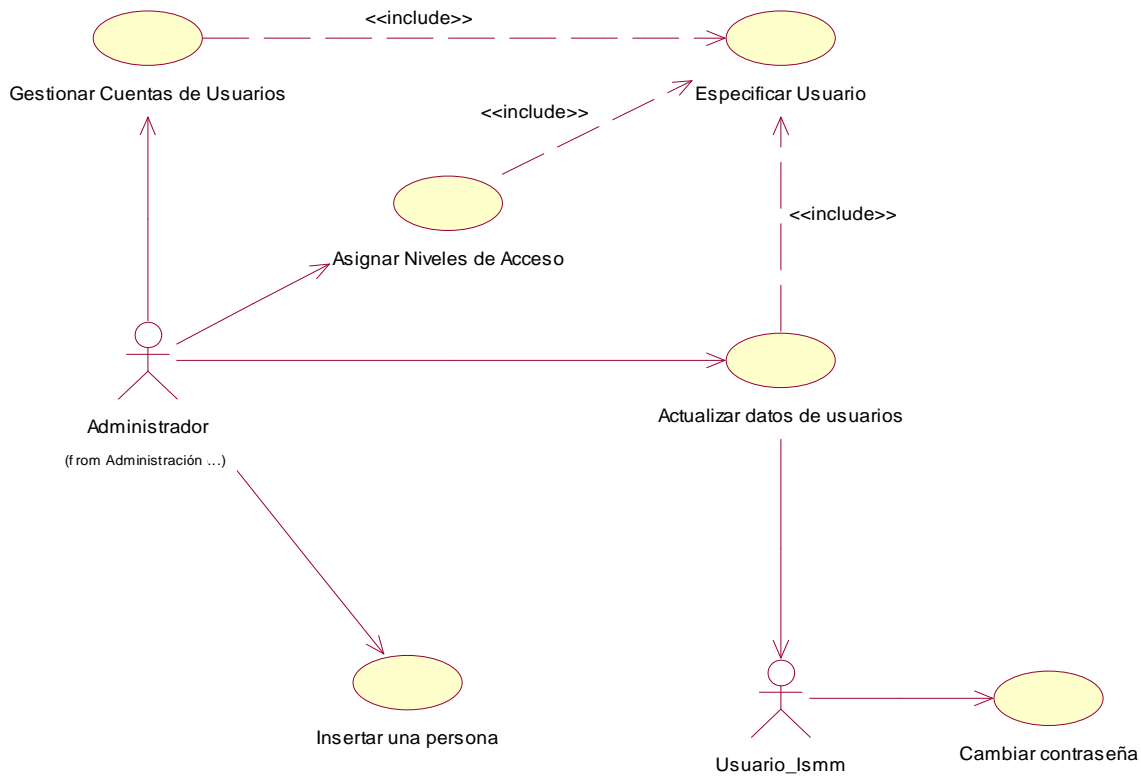


Figura 3 Diagrama de caso de uso del paquete Administración del Sistema.

Descripciones textuales de los casos de uso del Paquete Administración del Sistema:

Tabla 2. Descripción del caso de uso <CU_ Gestionar cuentas de usuario >

Nombre del caso de uso	Gestionar cuentas de usuarios
Actores	Administrador (inicia)
Resumen	El Administrador decide crear, eliminar una cuenta de usuario y llena un formulario de inscripción o baja con los datos personales del usuario, estos datos son almacenados en la base de datos del sistema.
Precondiciones	Validar usuario (administrador)
Poscondiciones	Queda creada o eliminada una nueva cuenta de usuario

Tabla 3. Descripción del caso de uso <CU_ Asignar nivel de acceso.>

Nombre del caso de uso	Asignar nivel de acceso
Actores	Administrador
Resumen	El Administrador asigna nivel de acceso.
Precondiciones	Validar usuario (administrador)
Poscondiciones	Queda visualizado el nivel del usuario deseado.

Tabla 4. Descripción del caso de uso <CU_Cambiar contraseña (si desea). >

Nombre del caso de uso	Cambiar contraseña (si desea).
Actores	Administrador (inicia)
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Administrador decide cambiar la contraseña de un usuario determinado. Estos privilegios o permisos podrán ser otorgados solo por: Administrador, Usuario_PN.
Precondiciones	El usuario debe ser válido (administrador) Deben existir cuentas de usuario
Poscondiciones	Es asignada la nueva contraseña.

Tabla 5. Descripción del caso de uso <CU_ Insertar una persona con todos sus datos >

Nombre del caso de uso	Insertar una persona con todos sus datos
Actores	Administrador (inicia)
Propósito	Insertar la información de una determinada persona.
Resumen	El caso de uso inicia cuando alguno de los usuarios del sistema decide actualizar su información personal de usuario.
Precondiciones	El usuario debe ser válido
Poscondiciones	Quedan actualizados los datos del usuario

3.4.2 Paquete Administración de Documentos

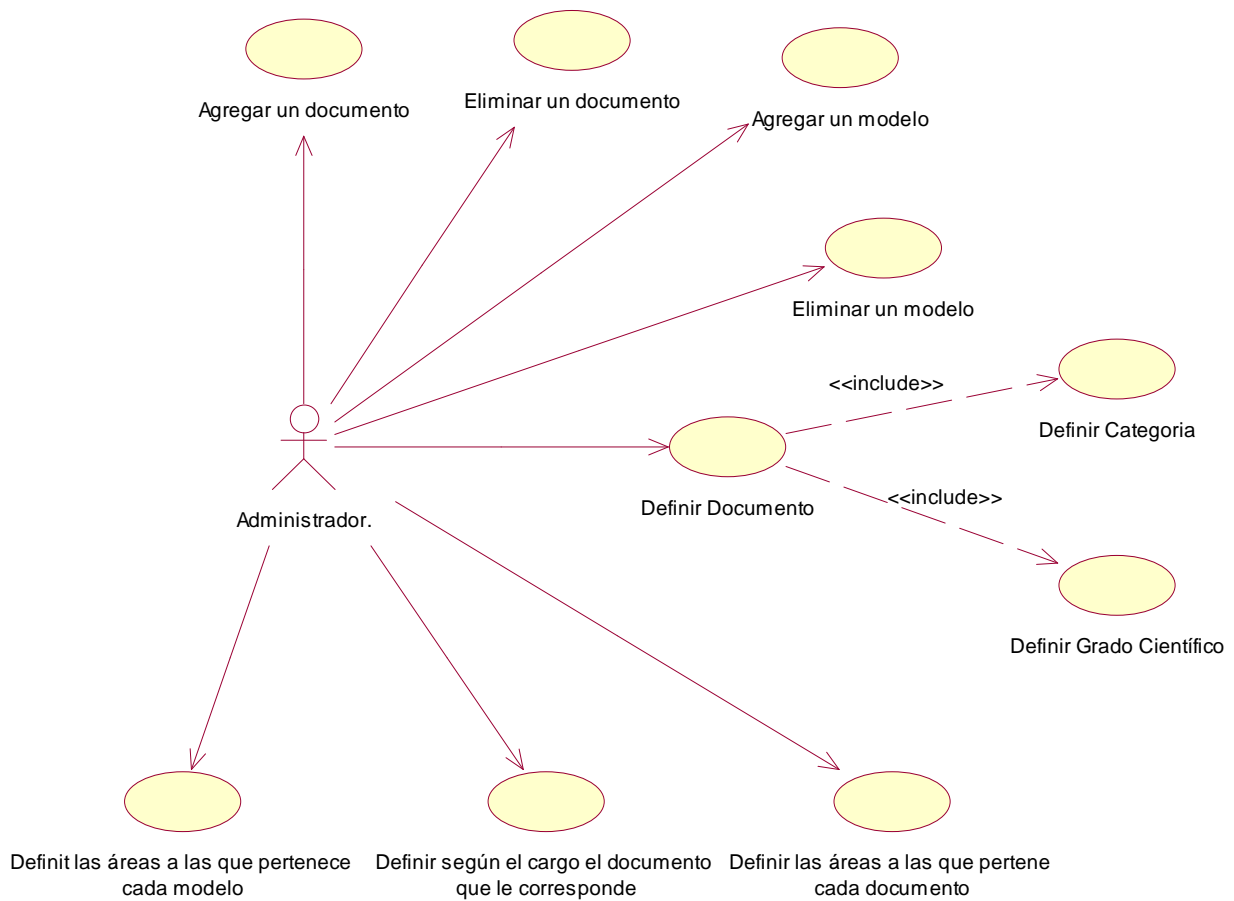


Figura 4 Diagrama de casos de uso del paquete Administración de Documentos.

Descripciones textuales de los casos de uso del Paquete Administración de Documentos:

Tabla 6. Descripción del caso de uso <CU_ Insertar Documentos >

Nombre del caso de uso	Insertar Documentos.
Actores	Administrador.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Administrador decide insertar un nuevo documento.
Precondiciones	Es necesario que exista el documento.
Poscondiciones	Queda actualizado el sistema con el nuevo documento.

Tabla 7. Descripción del caso de uso <CU_ Agregar una resolución al grupo de resoluciones derogadas>

Nombre del caso de uso	Eliminar Documentos.
Actores	Administrador.
Resumen	El caso de uso inicia cuando Administrador elimina un documento.
Precondiciones	Es necesario que exista el documento.
Poscondiciones	El documento es eliminado de la base de datos.

Tabla 8. Descripción del caso de uso <CU_ Insertar Modelos >

Nombre del caso de uso	Insertar Modelos.
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Administrador decide Insertar un nuevo Modelo.
Precondiciones	Es necesario que exista el modelo.
Poscondiciones	Queda agregado el nuevo modelo.

Tabla 9. Descripción del caso de uso <CU_ Eliminar Modelos >

Nombre del caso de uso	Eliminar Modelos.
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Administrador decide Eliminar un Modelo.
Precondiciones	Es necesario que exista el modelo.
Poscondiciones	Queda eliminado el modelo.

Tabla 10. Descripción del caso de uso <CU_ Definir según la Categoría el Documento que le corresponde.>

Nombre del caso de uso	Definir según la categoría el documento que le corresponde.
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Administrador le asigna al documento la categoría a la que pertenece.
Precondiciones	Es necesario que exista el documento.
Poscondiciones	Queda definido según la categoría el documento que le corresponde.

Tabla 11. Descripción del caso de uso <CU_ Definir las áreas a la que pertenece cada Documento >

Nombre del caso de uso	Definir las áreas a la que pertenece cada Documento
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Administrador define las áreas a la que pertenece cada Documento
Precondiciones	Es necesario que exista el documento.
Poscondiciones	Quedan definidas las áreas a la que pertenece cada Documento.

Tabla 12. Descripción del caso de uso <CU_ Definir según el Grado Científico el Documento que le corresponde>

Nombre del caso de uso	Definir según el Grado Científico el Documento que le corresponde.
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Administrador define según el Grado Científico el Documento que le corresponde.
Precondiciones	Es necesario que exista el documento.
Poscondiciones	Queda definido según el Grado Científico el Documento que le corresponde.

Tabla 13. Descripción del caso de uso <CU_ Definir según el Cargo el Documento que le corresponde>

Nombre del caso de uso	Definir según el Cargo el Documento que le corresponde.
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Administrador define según el Cargo el Documento que le corresponde.
Precondiciones	Es necesario que exista el documento.
Poscondiciones	Queda definido según el Cargo el Documento que le corresponde.

Tabla 14. Descripción del caso de uso <CU_ Definir las áreas a la que pertenece cada Modelo >

Nombre del caso de uso	Definir las áreas a la que pertenece cada Modelo.
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Administrador define las áreas a la que pertenece cada Modelo.
Precondiciones	Es necesario que exista el Modelo.
Poscondiciones	Quedan definidas las áreas a la que pertenece cada Modelo.

3.4.3 Paquete *Búsqueda de Información*

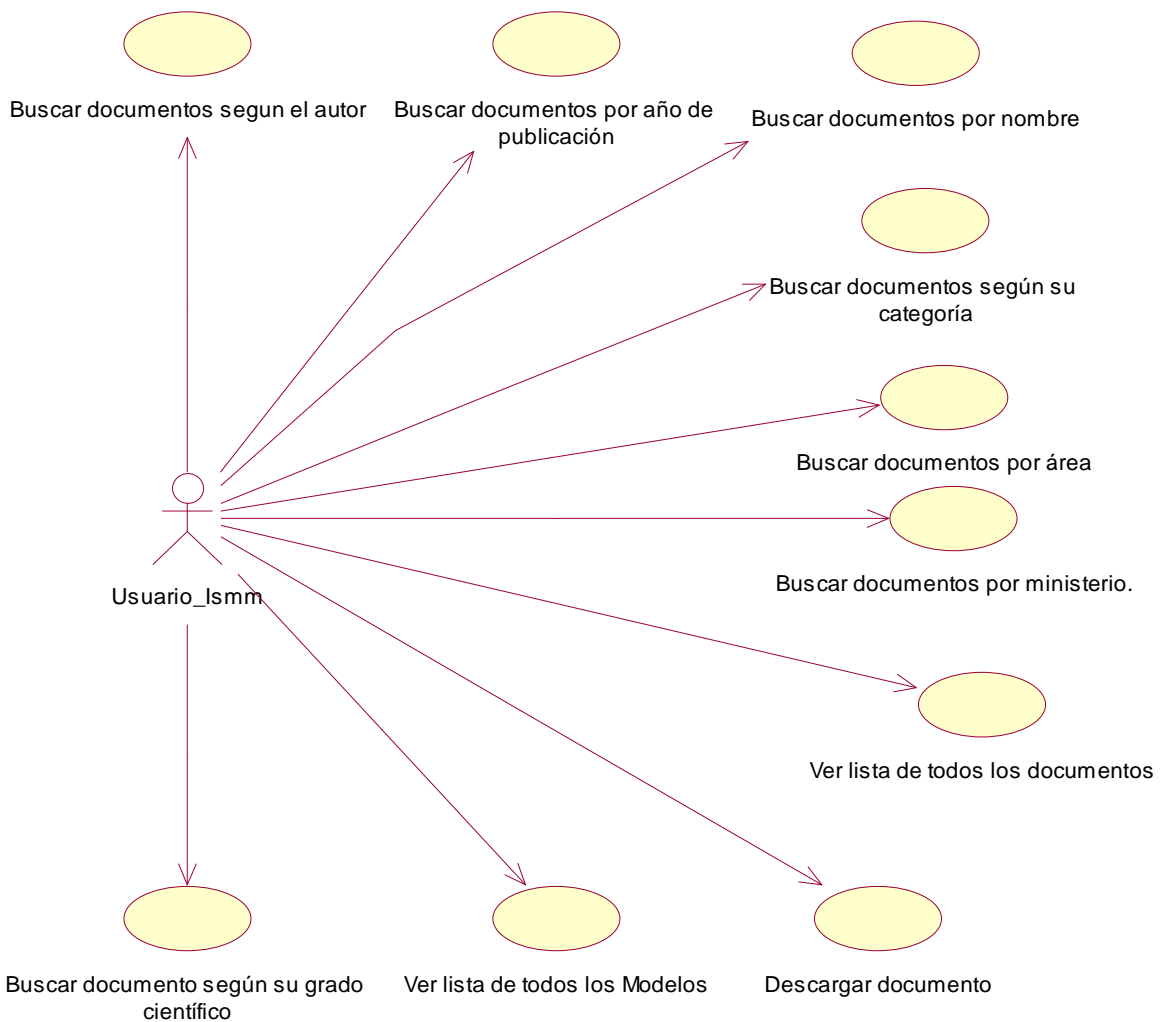


Figura 5 Diagrama de caso de uso del paquete Administración Búsqueda de Información.

Descripciones textuales de los casos de uso del Paquete Búsqueda de Información:

Tabla 15. Descripción del caso de uso <CU_ Buscar documentos por año de publicación.>

Nombre del caso de uso	Buscar documentos por año de publicación.
Actores	Usuario_Ismm.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Usuario_Ismm decide buscar documentos por año de publicación.
Precondiciones	El usuario debe constar con los privilegios de realizar este tipo de consultas.
Poscondiciones	Quedan mostrados todos los documentos por año de publicación.

Tabla 16. Descripción del caso de uso <CU_ Buscar documentos por año de publicación.>

Nombre del caso de uso	Buscar documentos según su autor.
Actores	Usuario_Ismm.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Usuario_Ismm decide buscar documentos según su autor.
Precondiciones	El usuario debe constar con los privilegios de realizar este tipo de consultas.
Poscondiciones	Quedan mostrados todos los documentos según su autor.

Tabla 17. Descripción del caso de uso <CU_ Buscar documentos por nombre y descripción.>

Nombre del caso de uso	Buscar documentos por nombre y descripción.
Actores	Usuario_Ismm.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Usuario_Ismm decide buscar documentos por nombre y descripción.
Precondiciones	El usuario debe constar con los privilegios de realizar este tipo de consultas.
Poscondiciones	Quedan mostrados todos los documentos por nombre y descripción.

Tabla 18. Descripción del caso de uso <CU_ Buscar documentos por nombre y descripción.>

Nombre del caso de uso	Buscar documentos por nombre y descripción.
Actores	Usuario_Ismm.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Usuario_Ismm decide buscar documentos por nombre y descripción.
Precondiciones	El usuario debe constar con los privilegios de realizar este tipo de consultas.
Poscondiciones	Quedan mostrados todos los documentos por nombre y descripción.

Tabla 19. Descripción del caso de uso <CU_ Buscar documentos por ministerios.>

Nombre del caso de uso	Buscar documentos por ministerios.
Actores	Usuario_Ismm.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Usuario_Ismm decide buscar documentos por ministerios.
Precondiciones	El usuario debe constar con los privilegios de realizar este tipo de consultas.
Poscondiciones	Quedan mostrados todos los documentos por ministerios.

Tabla 20. Descripción del caso de uso <CU_ Mostrar una lista de documentos por Categorías.>

Nombre del caso de uso	Mostrar una lista de documentos por Categorías.
Actores	Usuario_Ismm.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Usuario_Ismm decide mostrar una lista de documentos por Categorías.
Precondiciones	El usuario debe constar con los privilegios de realizar este tipo de consultas.
Poscondiciones	Queda mostrada una lista de documentos por Categorías.

Tabla 21. Descripción del caso de uso <CU_ Mostrar una lista de documentos por Áreas.>

Nombre del caso de uso	Mostrar una lista de documentos por áreas.
Actores	Usuario_Ismm.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Usuario_Ismm decide mostrar una lista de documentos por áreas.
Precondiciones	El usuario debe constar con los privilegios de realizar este tipo de consultas.
Poscondiciones	Queda mostrada una lista de documentos por áreas.

Tabla 22. Descripción del caso de uso <CU_ Mostrar una lista de documentos por Grado Científico>

Nombre del caso de uso	Mostrar una lista de documentos por Grado Científico.
Actores	Usuario_Ismm.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Usuario_Ismm decide mostrar una lista de documentos por Grado Científico.
Precondiciones	El usuario debe constar con los privilegios de realizar este tipo de consultas.
Poscondiciones	Queda mostrada una lista de documentos por Grado Científico.

Tabla 23. Descripción del caso de uso <CU_ Permitir descargar el documento>

Nombre del caso de uso	Permitir descargar el documento.
Actores	Usuario_Ismm.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Usuario_Ismm decide descargar el documento.
Precondiciones	Debe existir el documento a descargar.
Poscondiciones	Queda descargado el documento deseado.

Tabla 24. Descripción del caso de uso <CU_ Mostrar una lista de todos los modelos>

Nombre del caso de uso	Mostrar una lista de todos los modelos.
Actores	Usuario_Ismm.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Usuario_Ismm decide mostrar una lista de todos los modelos.
Precondiciones	Deben existir los modelos.

Poscondiciones	Queda mostrada una lista de todos los modelos.
-----------------------	--

Tabla 25. Descripción del caso de uso <CU_ Buscar un modelo según el nombre y descripción >

Nombre del caso de uso	Buscar un modelo según el nombre y descripción.
Actores	Usuario_Ismm.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Usuario_Ismm decide buscar un modelo según el nombre y descripción.
Precondiciones	Deben existir los modelos.
Poscondiciones	Queda localizado el modelo según el nombre y descripción. .

Tabla 26. Descripción del caso de uso <CU_ Mostrar una lista de modelos por áreas >

Nombre del caso de uso	Mostrar una lista de modelos por áreas.
Actores	Usuario_Ismm.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Usuario_Ismm decide mostrar una lista de modelos por áreas.
Precondiciones	Deben existir los modelos.
Poscondiciones	Queda mostrada la lista de modelos por áreas.

Tabla 27. Descripción del caso de uso <CU_ Descargar un modelo>

Nombre del caso de uso	Descargar un modelo.
Actores	Usuario_Ismm.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Usuario_Ismm decide descargar un modelo..
Precondiciones	Deben existir los modelos.
Poscondiciones	Queda descargado el modelo.

3.4.4 Paquete Inventario de Personal

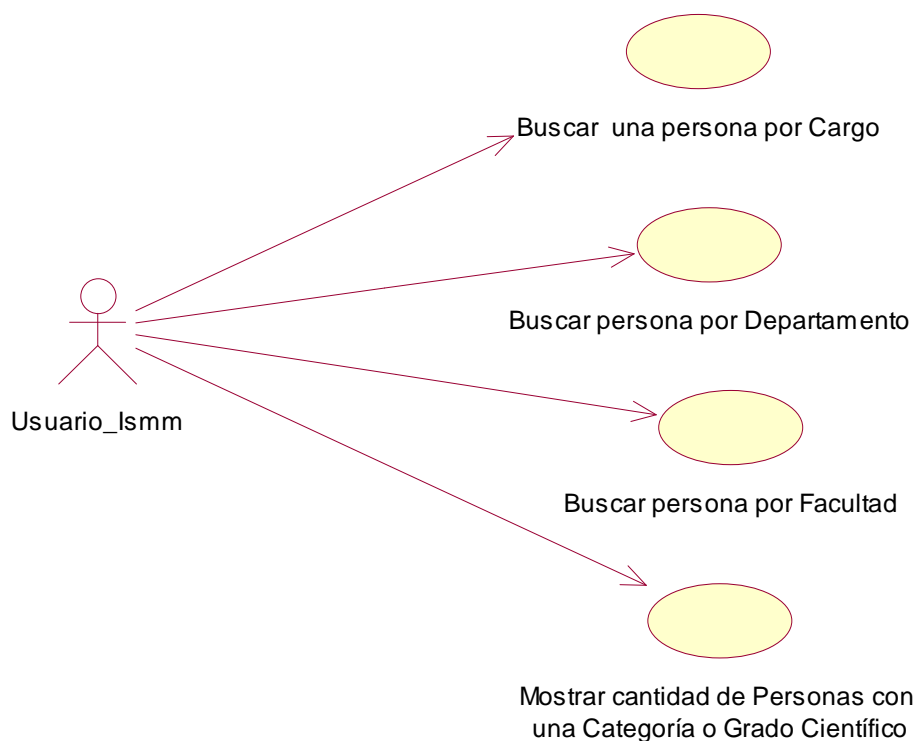


Figura 6 Diagrama de caso de uso del Paquete Inventario de Personal.

Descripciones textuales de los casos de uso del Paquete Inventario de Personal:

Tabla 28. Descripción del caso de uso <CU_ Mostrar cantidad de personas con una Categoría Científica, Ocupacional, Docente o Grado Científico en específico>

Nombre del caso de uso	Mostrar una lista de todas las personas con una Categoría Científica, Ocupacional, Docente o Grado Científico en específico.
Actores	Usuario_Ismm.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Usuario_Ismm decide buscar cantidad de personas con una Categoría Científica, Ocupacional, Docente o Grado Científico en específico.
Precondiciones	Deben existir las personas con las Categoría Científica, Ocupacional, Docente o Grado Científico asignadas.
Poscondiciones	Queda mostrada la lista con la cantidad de personas con una Categoría Científica, Ocupacional, Docente o Grado Científico en específico.

Tabla 29. Descripción del caso de uso <CU_ Buscar todas las personas con un cargo determinado>

Nombre del caso de uso	Buscar todas las personas con un cargo determinado.
Actores	Usuario_Ismm.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Usuario_Ismm decide buscar todas las personas con un cargo determinado.
Precondiciones	Deben existir las personas con un cargo determinado asignado.
Poscondiciones	Quedan mostradas todas las personas con un cargo determinado.

Tabla 30. Descripción del caso de uso <CU_ Buscar todas las personas por departamento>

Nombre del caso de uso	Buscar todas las personas por departamento.
Actores	Usuario_Ismm.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Usuario_Ismm decide buscar todas las personas por departamento.
Precondiciones	Deben existir las personas asignadas al departamento.
Poscondiciones	Quedan mostradas todas las personas por departamentos.

Tabla 31. Descripción del caso de uso <CU_ Buscar todas las personas por facultad>

Nombre del caso de uso	Buscar todas las personas por facultad.
Actores	Usuario_Ismm.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Usuario_Ismm decide buscar todas las personas por facultad.
Precondiciones	Deben existir las personas asignadas a la facultad.
Poscondiciones	Quedan mostradas todas las personas por facultad.

3.5 Diagrama de Clases del Diseño

Diagrama de Clases del Diseño del paquete Administración de Usuarios

Caso de Uso Cambiar Password:

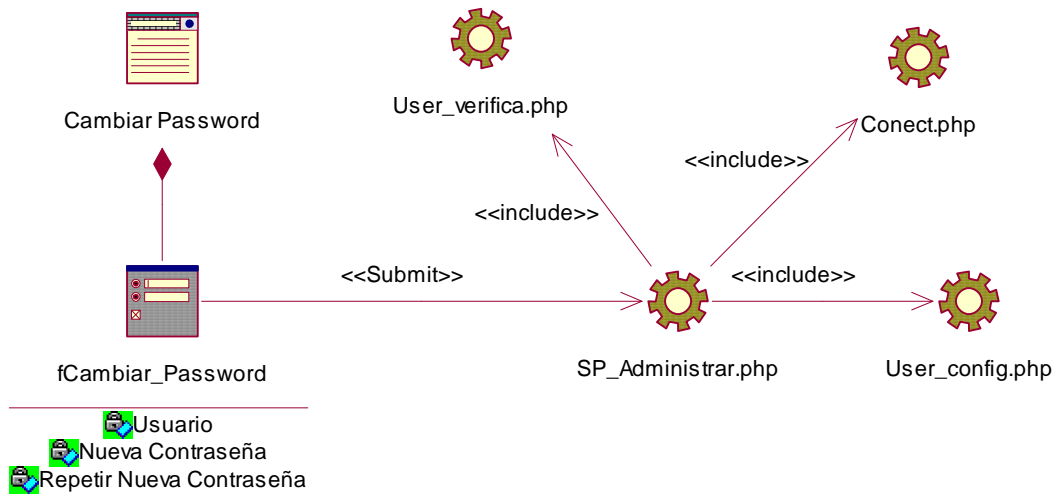


Figura 7 Diagrama de Clases Web Cambiar Password.

Caso de Uso Asignar Nivel de Acceso:

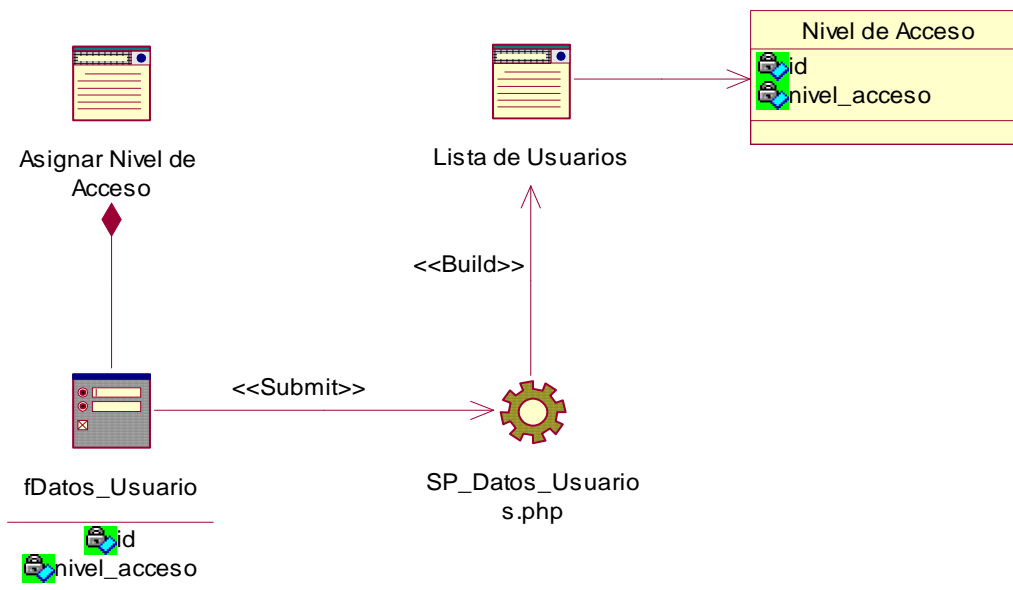


Figura 8 Diagrama de Clases Web Asignar Nivel de Acceso.

Caso de Uso Gestionar cuentas de Usuarios:

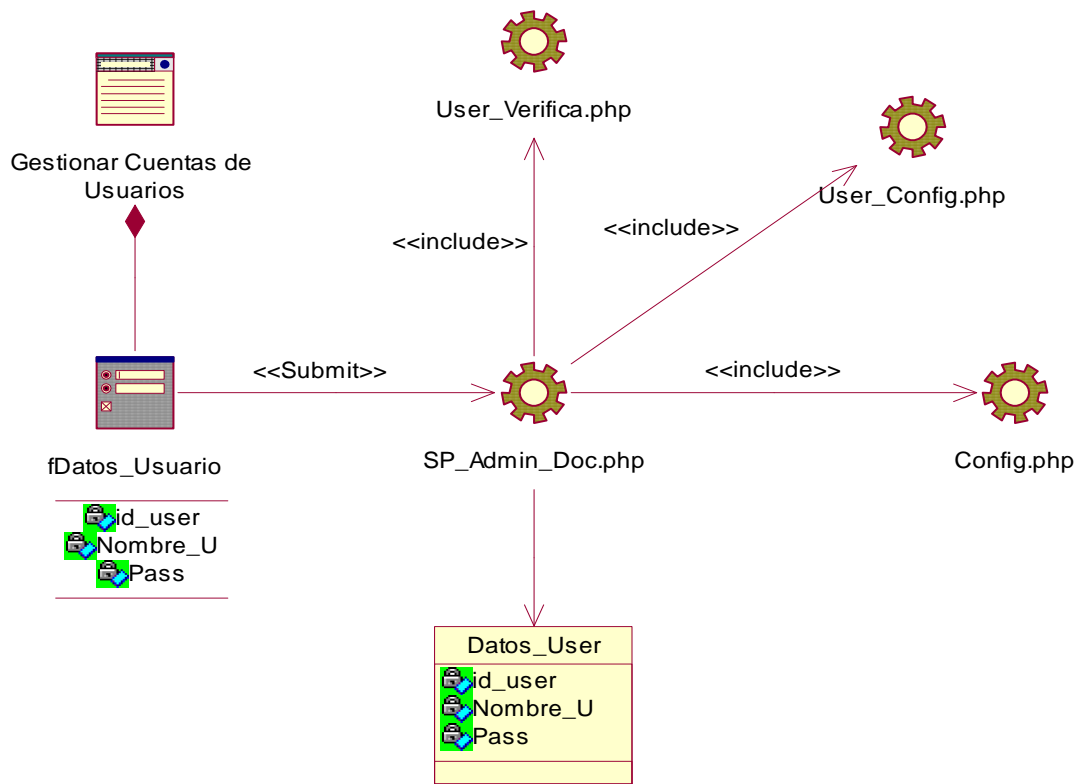


Figura 9 Diagrama de Clases Web Gestionar Cuentas de Usuarios.

Diagrama de Clases del Diseño del Paquete de Administración de Documentos

Caso de Uso Agregar Modelos:

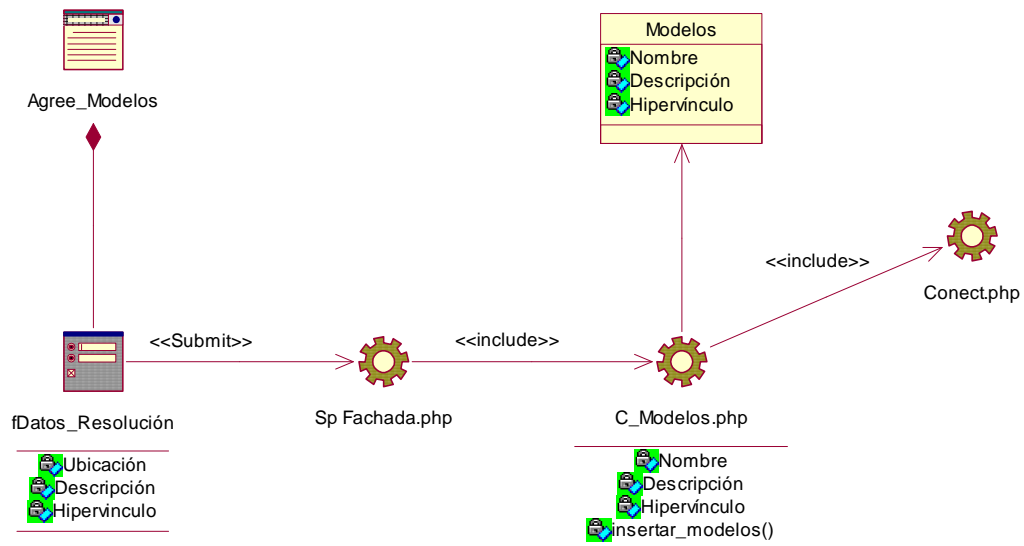


Figura 10 Diagrama de Clases Web Agregar Modelos.

Caso de uso Agregar Documento:

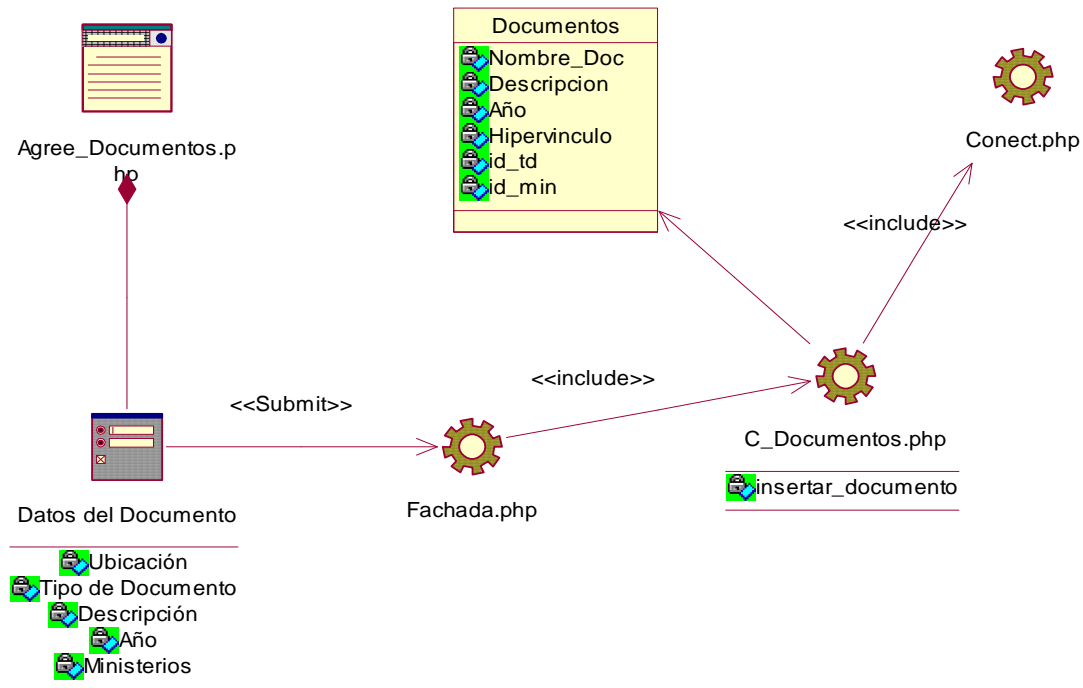


Figura 11 Diagrama de Clases Web Insertar Documentos.

Caso de uso Eliminar Modelos:

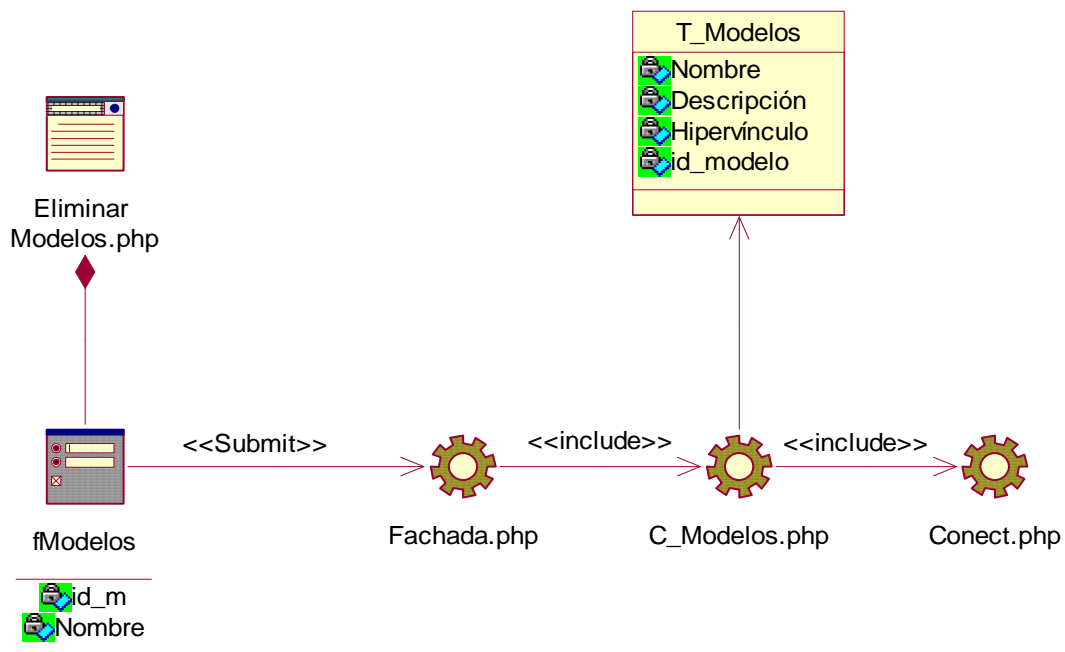


Figura 12 Diagrama de Clases Web Eliminar Modelos.

Caso de Uso Definir Áreas a la que pertenece el Documento

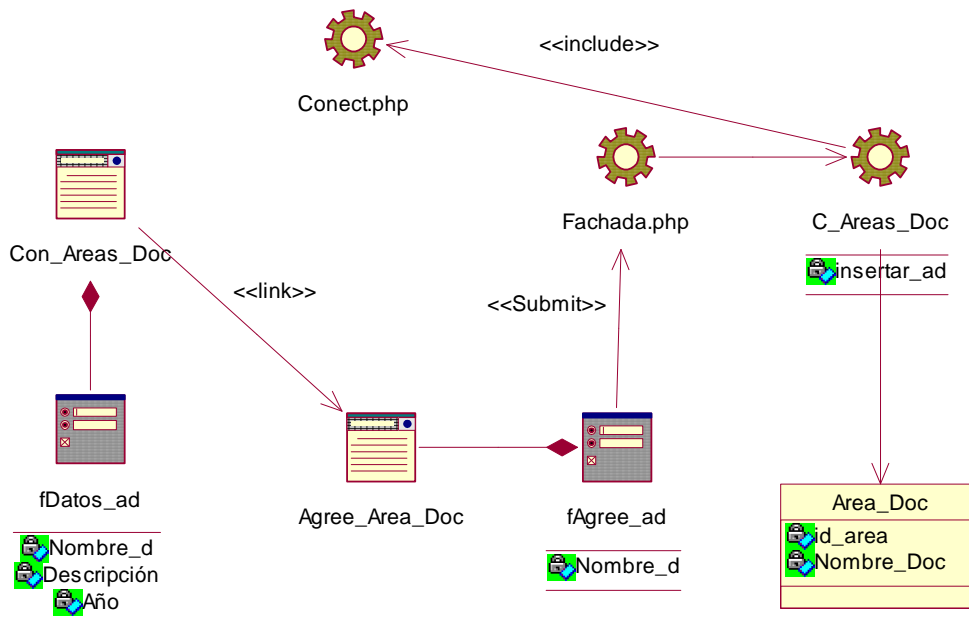


Figura 13 Diagrama de Clases Web Definir Áreas a la que pertenece el Documento.

Caso de uso Definir Áreas a la que pertenece el Modelo

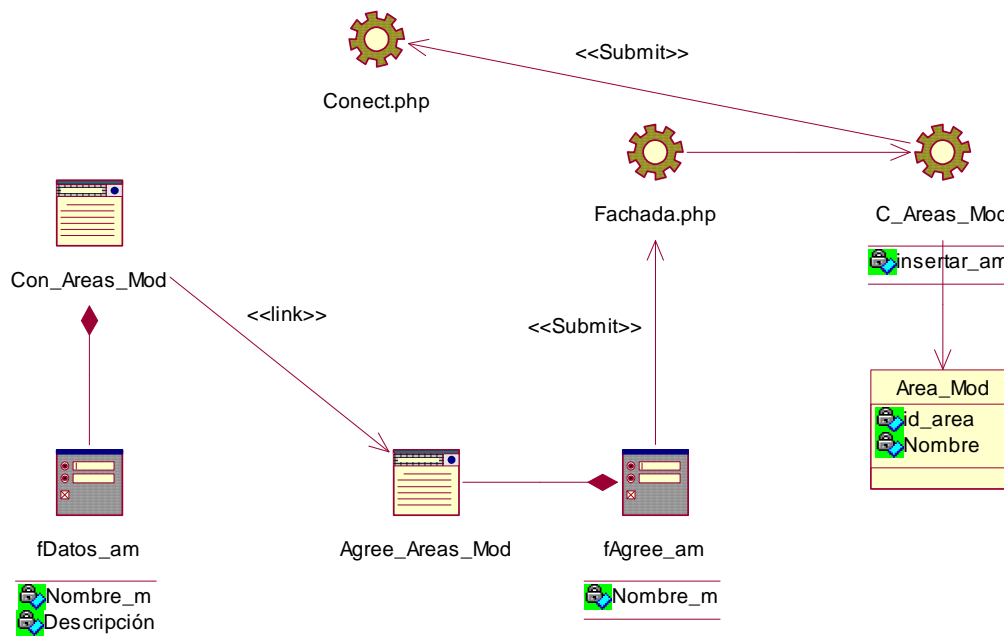


Figura 14 Diagrama de Clases Web Definir Áreas a la que pertenece el Modelo.

Caso de Uso Definir según el cargo los Documentos que le corresponden

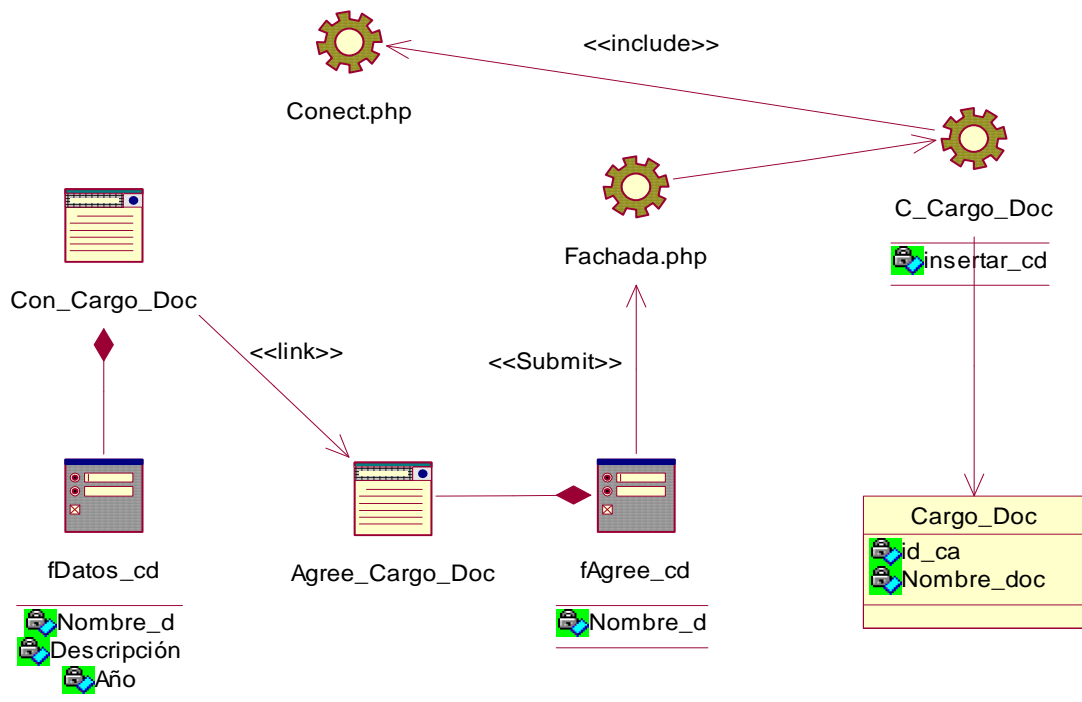


Figura 15 Diagrama de Clases Web Definir según el cargo los Documentos que le corresponden.

Caso de Uso Definir según el Grado Científico los Documentos que le corresponden

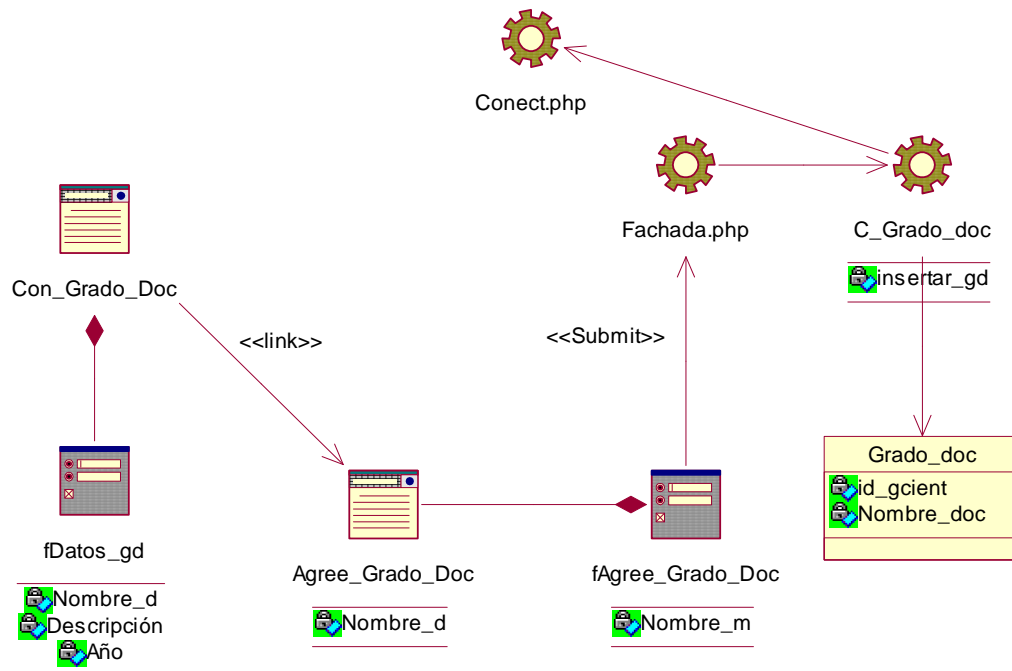


Figura 16 Diagrama de Clases Web Definir según el Grado Científico los Documentos que le corresponden.

Caso de Uso Definir según el Grado Científico los Modelos que le corresponden

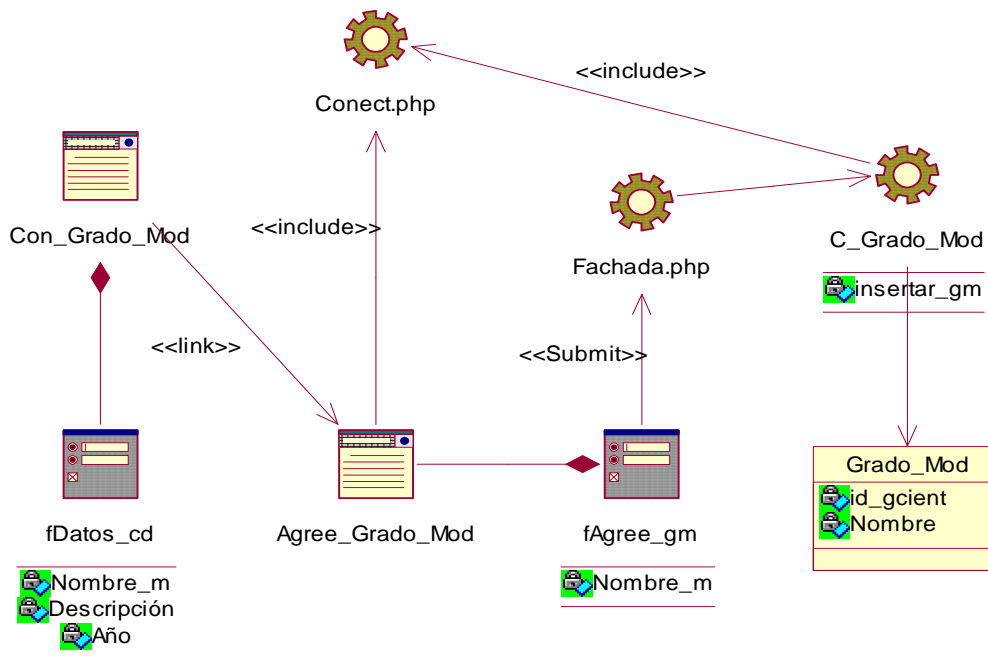


Figura 17 Diagrama de Clases Web Definir según el Grado Científico los Modelos que le corresponden.

Caso de uso Buscar Modelos:

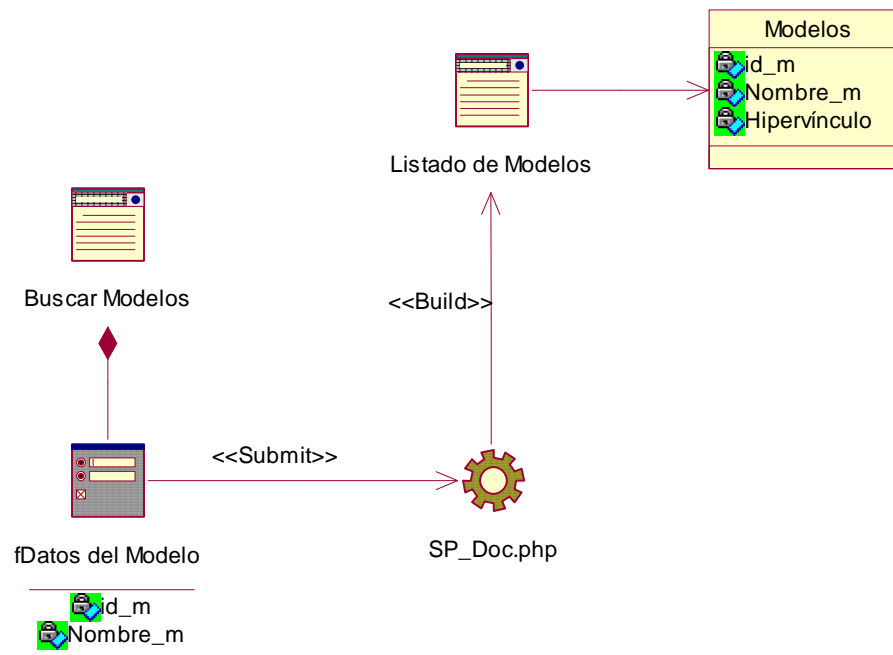


Figura 18 Diagrama de Clases Web Buscar Modelos.

Caso de Uso Definir los Documentos que le corresponden a la Categoría:

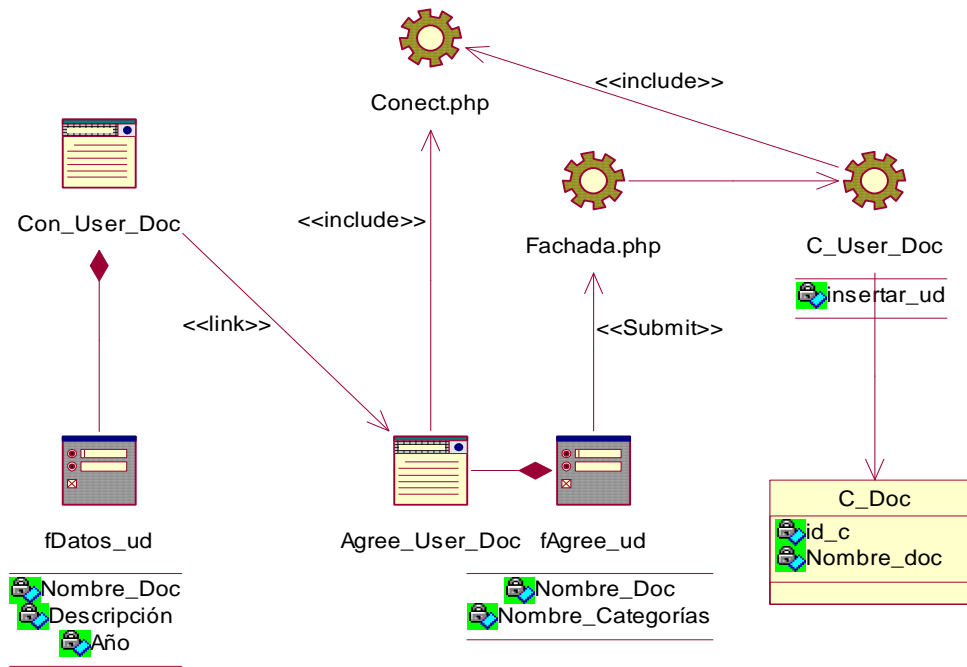


Figura 19 Diagrama de Clases Web Definir los Documentos que le corresponden a la Categoría.

Caso de Uso Buscar Resolución:

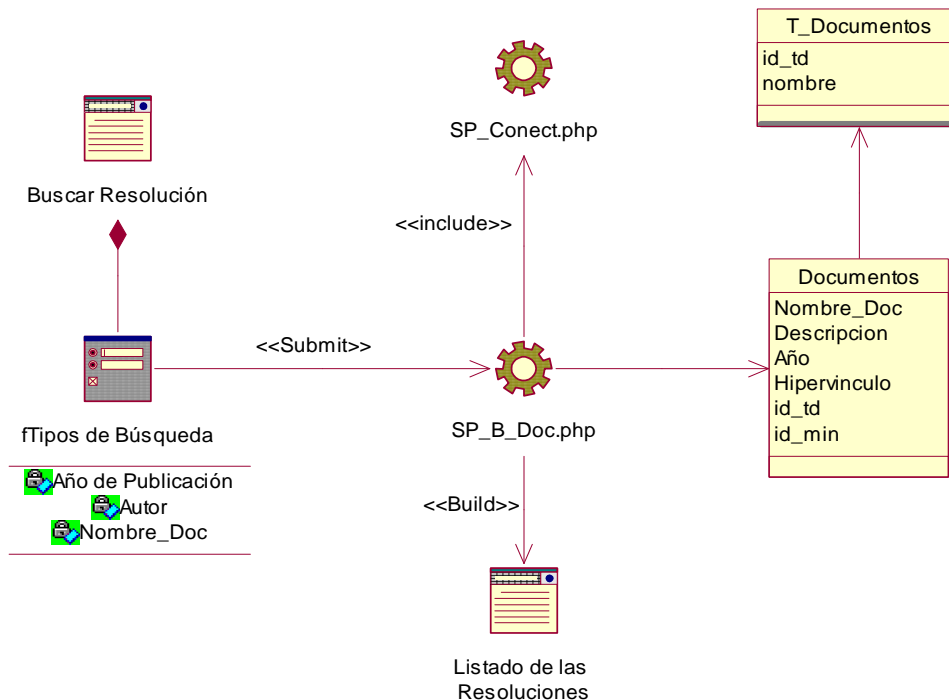


Figura 20 Diagrama de Clases Web Buscar Resolución

Caso de Uso Definir Usuarios por Modelo :

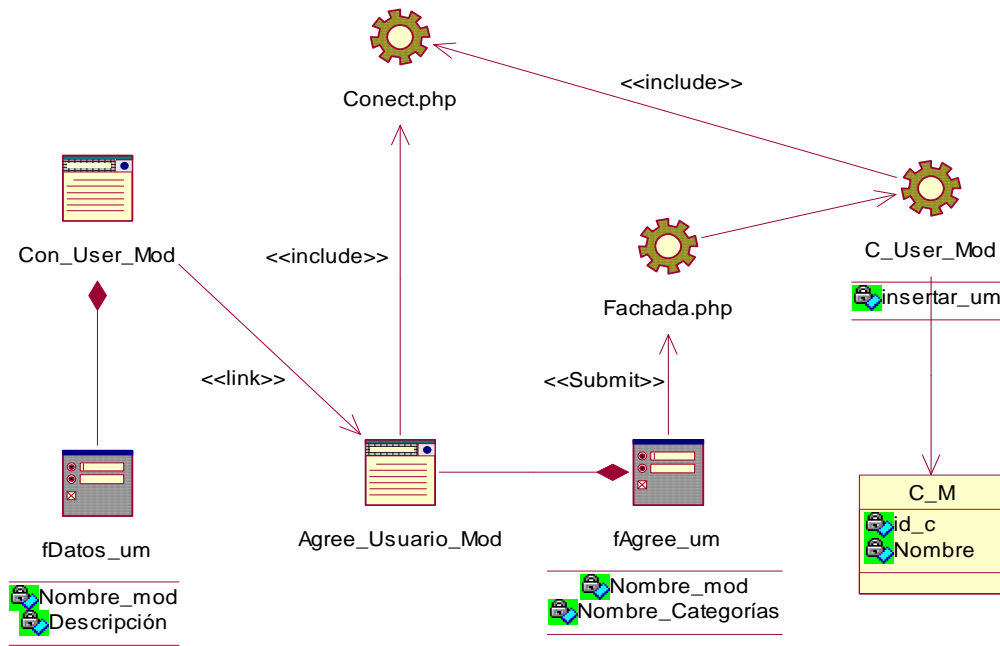


Figura 21 Diagrama de Clases Web Definir Usuarios por Modelo.

3.5.3 Diagrama de Clases del Diseño del Paquete Búsqueda de Información

Caso de Uso Buscar Resoluciones por Año:

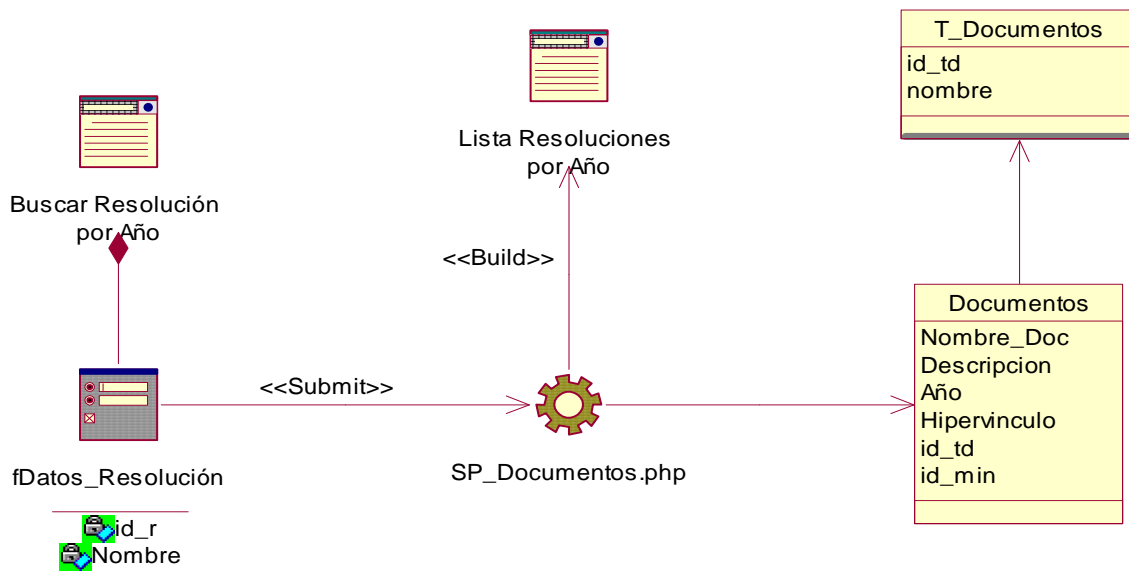


Figura 22 Diagrama de Clases Web Buscar Resoluciones por Año.

Caso de Uso Buscar Resoluciones por Autor:

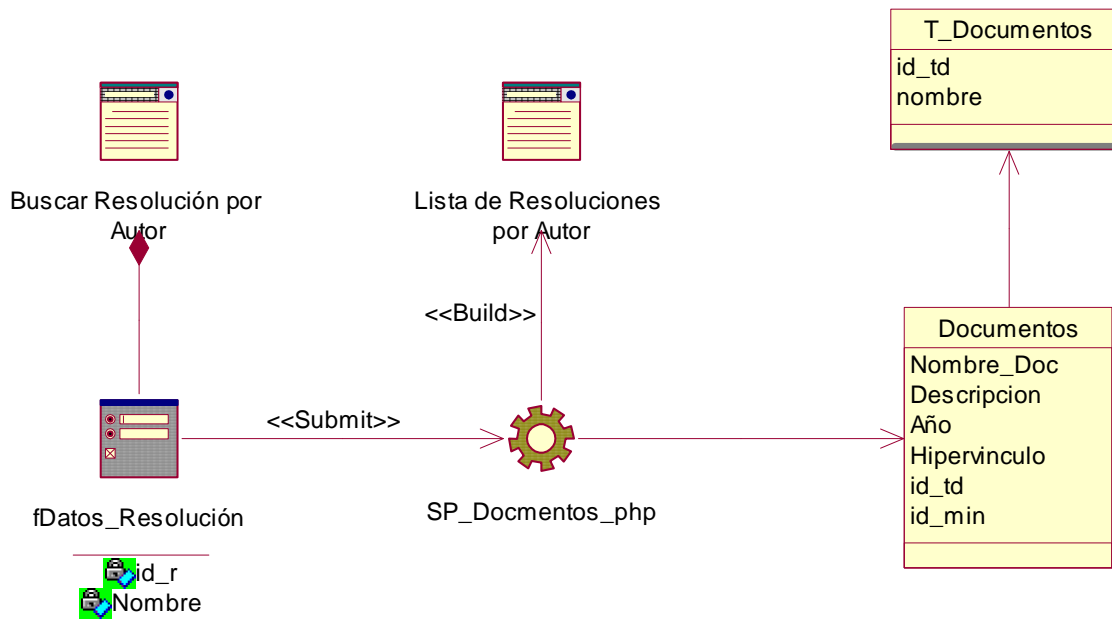


Figura 23 Diagrama de Clases Web Buscar Resoluciones por Autor.

Caso de Uso Buscar Resoluciones por Nombre:

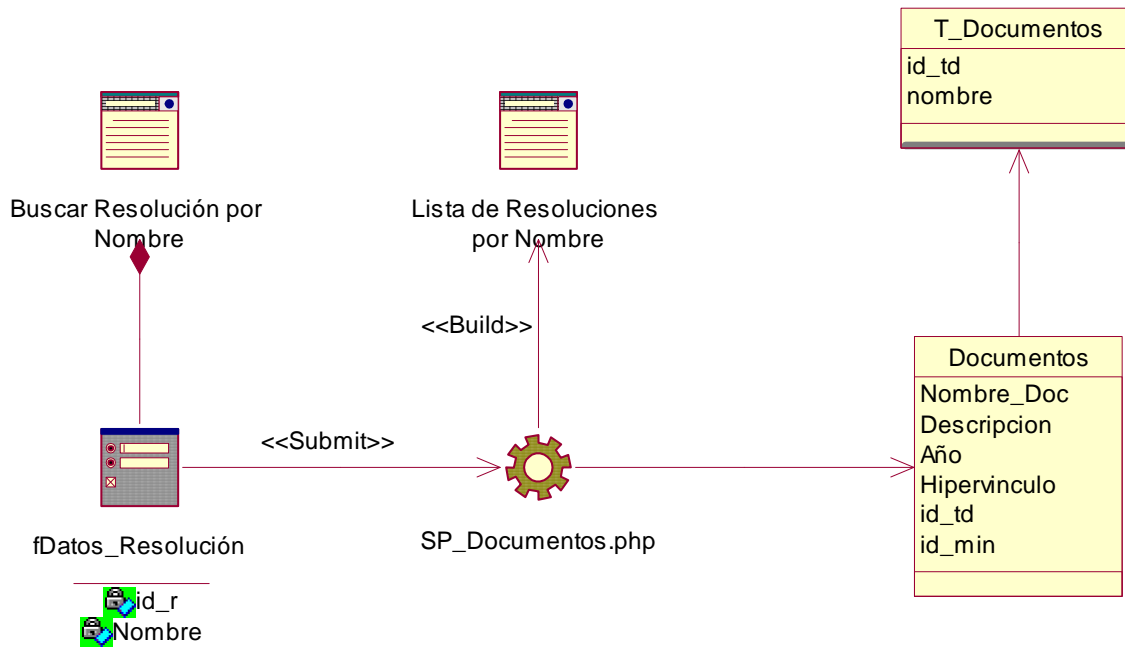


Figura 24 Diagrama de Clases Web Buscar Resoluciones por Nombre.

Caso de Uso Mostrar Resoluciones por Área:

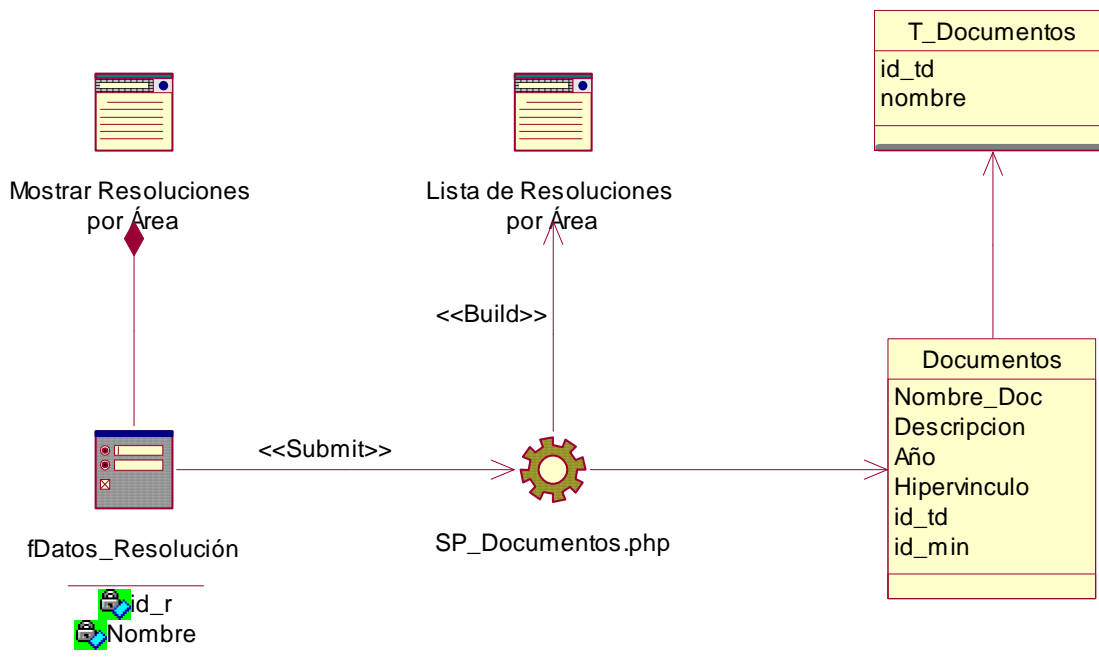


Figura 25 Diagrama de Clases Web Buscar Resoluciones por Área.

Caso de Uso Mostrar Resoluciones por Categoría:

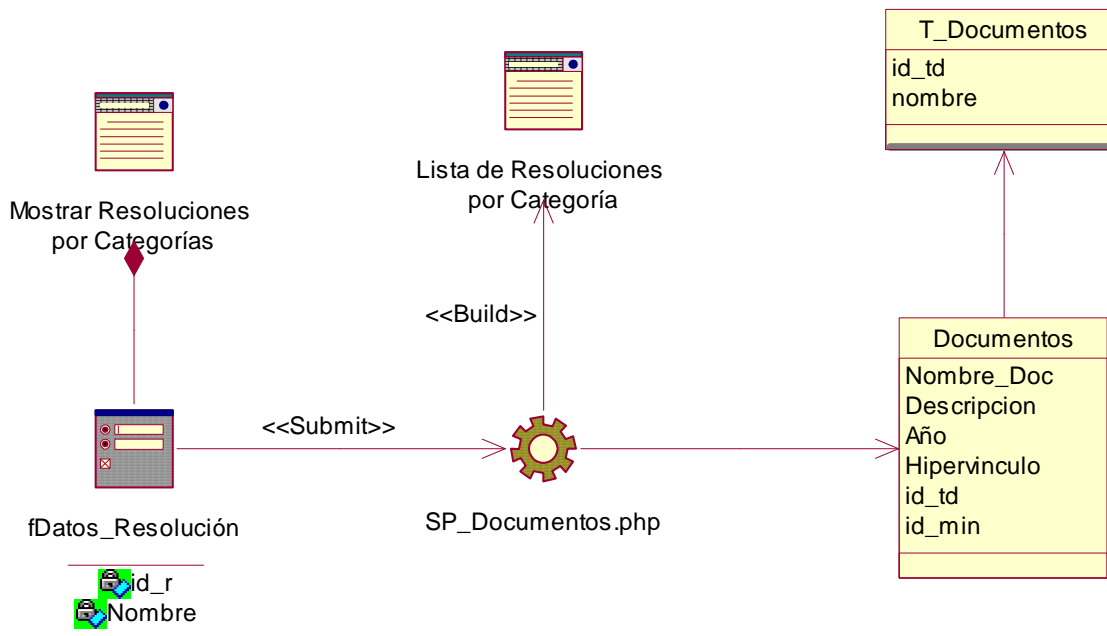


Figura 26 Diagrama de Clases Web Buscar Resoluciones por Categorías.

Caso de Uso Mostrar Resoluciones por Grado Científico:

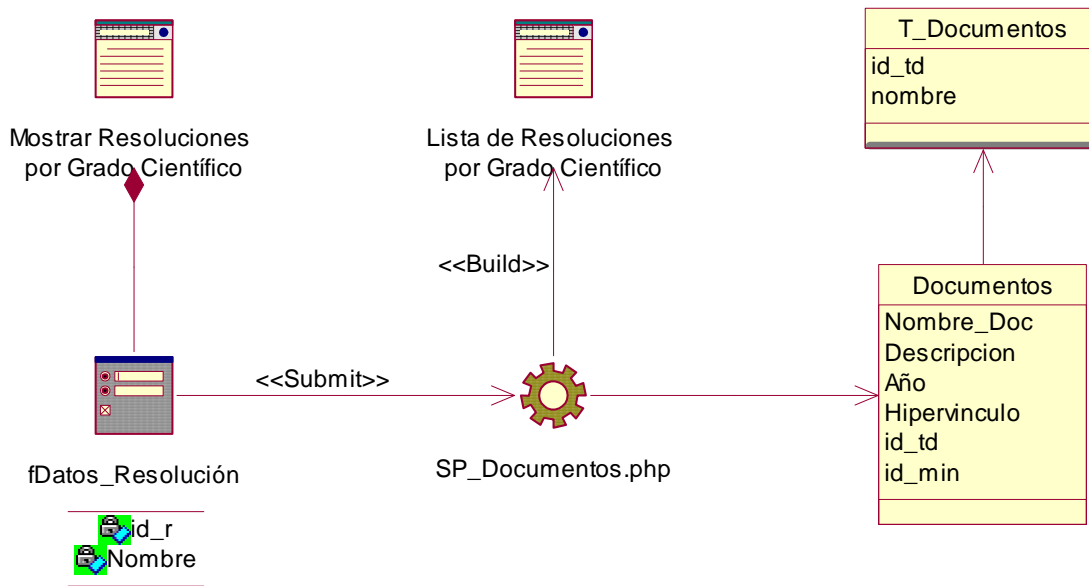


Figura 27 Diagrama de Clases Web Mostrar Resoluciones por Grado Científico.

Diagrama de Clases del Diseño del Paquete de Inventario de Personal

3.5.4 Diagrama de Caso de Uso Mostrar cantidad de personas por Facultad.

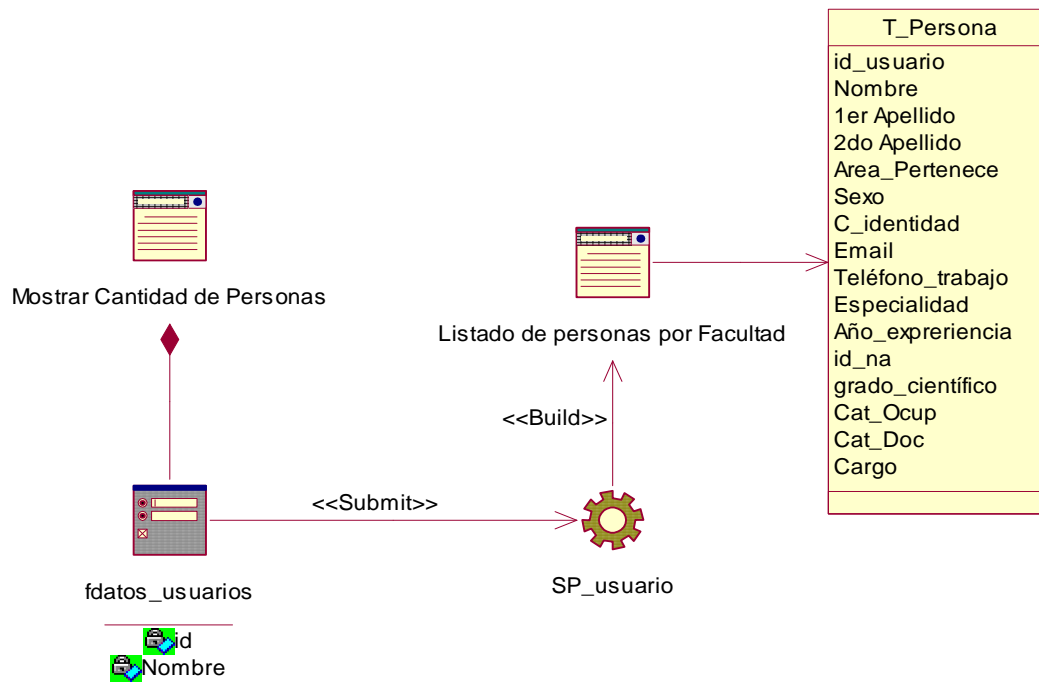


Figura 28 Diagrama de Clases Web Mostrar cantidad de personas por Facultad

Diagrama de Caso de Uso Mostrar cantidad de personas por Departamento.

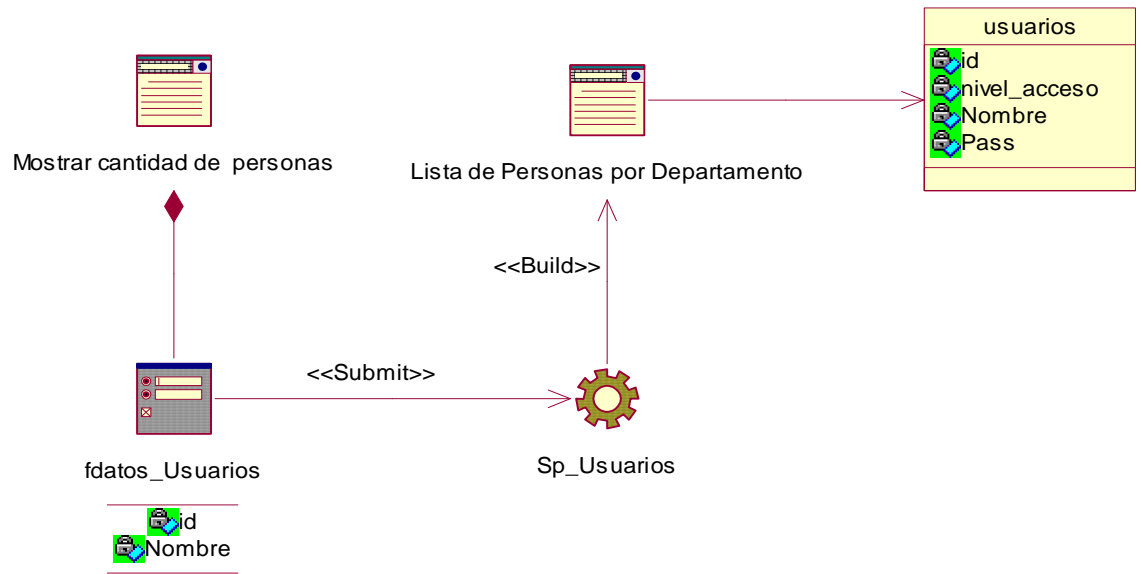


Figura 29 Diagrama de Clases Web Mostrar cantidad de personas por Departamento.

Diagrama de Caso de Uso Buscar cantidad de personas con un Cargo determinado.

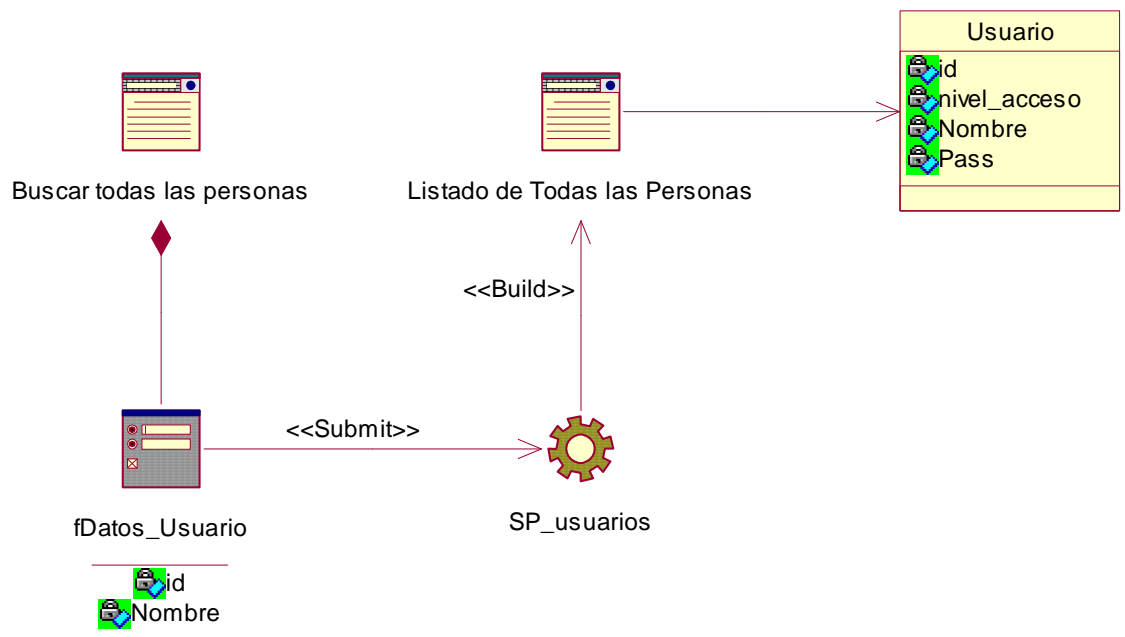


Figura 30 Diagrama de caso de uso Buscar cantidad de personas con un Cargo determinado.

Principios de diseño.

El diseño de la interfaz de una aplicación, el formato de los reportes, la concepción de la ayuda y el tratamiento de excepciones tienen gran influencia en el éxito o fracaso de una aplicación. A continuación se describen los principios de diseño seguidos para el desarrollo del sistema en cuestión.

3.5.5 Interfaz de Usuario.

El diseño de interfaces de usuario es una tarea que ha adquirido relevancia en el desarrollo de un sistema, se puede definir como: “el conjunto de trabajos y pasos que seguirá el usuario, durante todo el tiempo que se relacione con el programa, detallando lo que verá y escuchará en cada momento, y las acciones que realizará, así como las respuestas que el sistema dará.

La calidad de la interfaz de usuario puede ser uno de los motivos que conduzca a un sistema al éxito o al fracaso, es por eso que uno de los aspectos más relevantes de la usabilidad de un sistema es la consistencia de su interfaz de usuario.

Para el desarrollo de la interfaz se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- 1). Reducir la carga sobre la memoria utilizando pocas imágenes dándole rapidez al sistema.

Diseño de la Base de Datos

Modelo Lógico de Datos

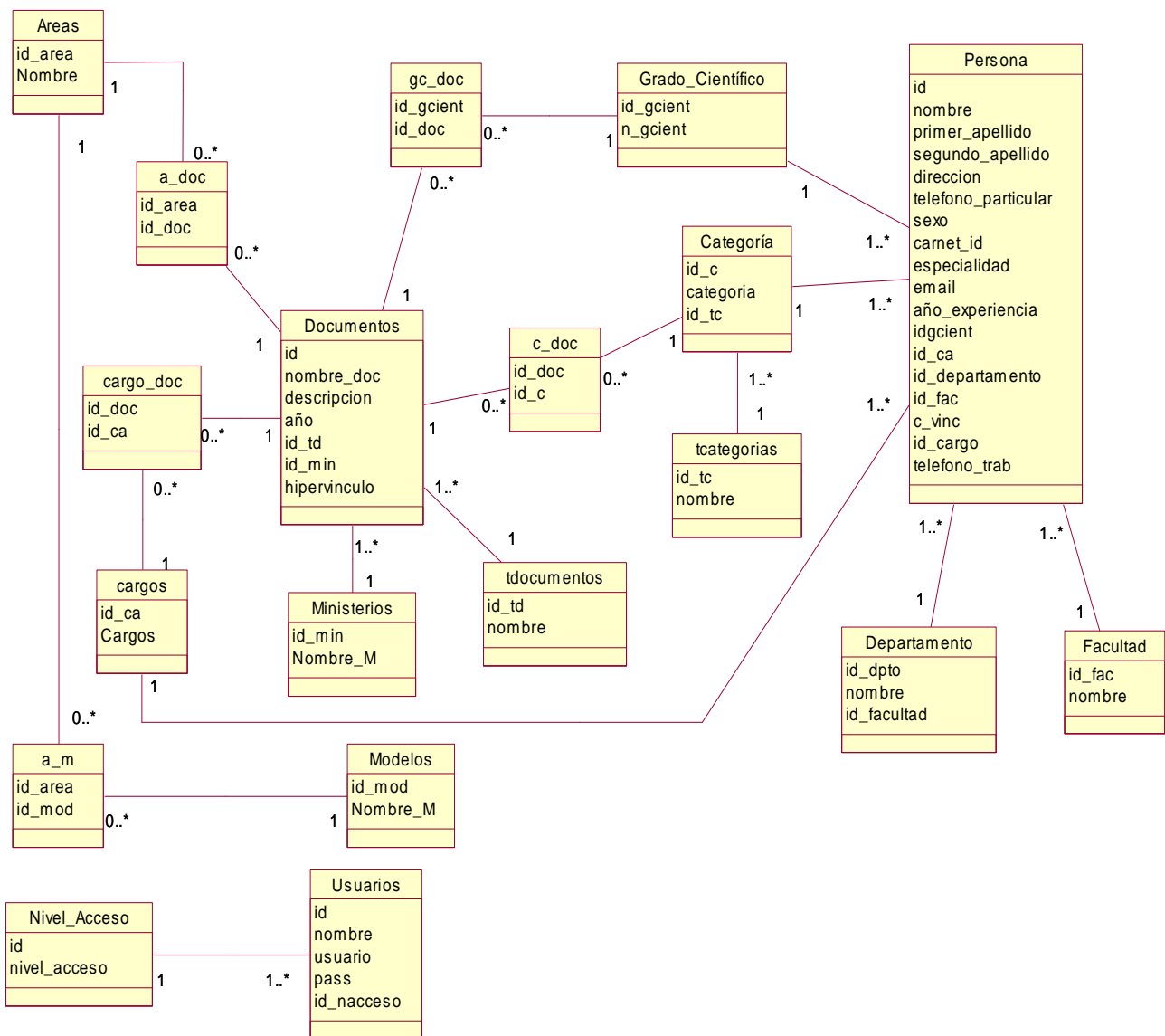


Figura 31 Diagrama de clases Persistentes.

Modelo Físico de Datos

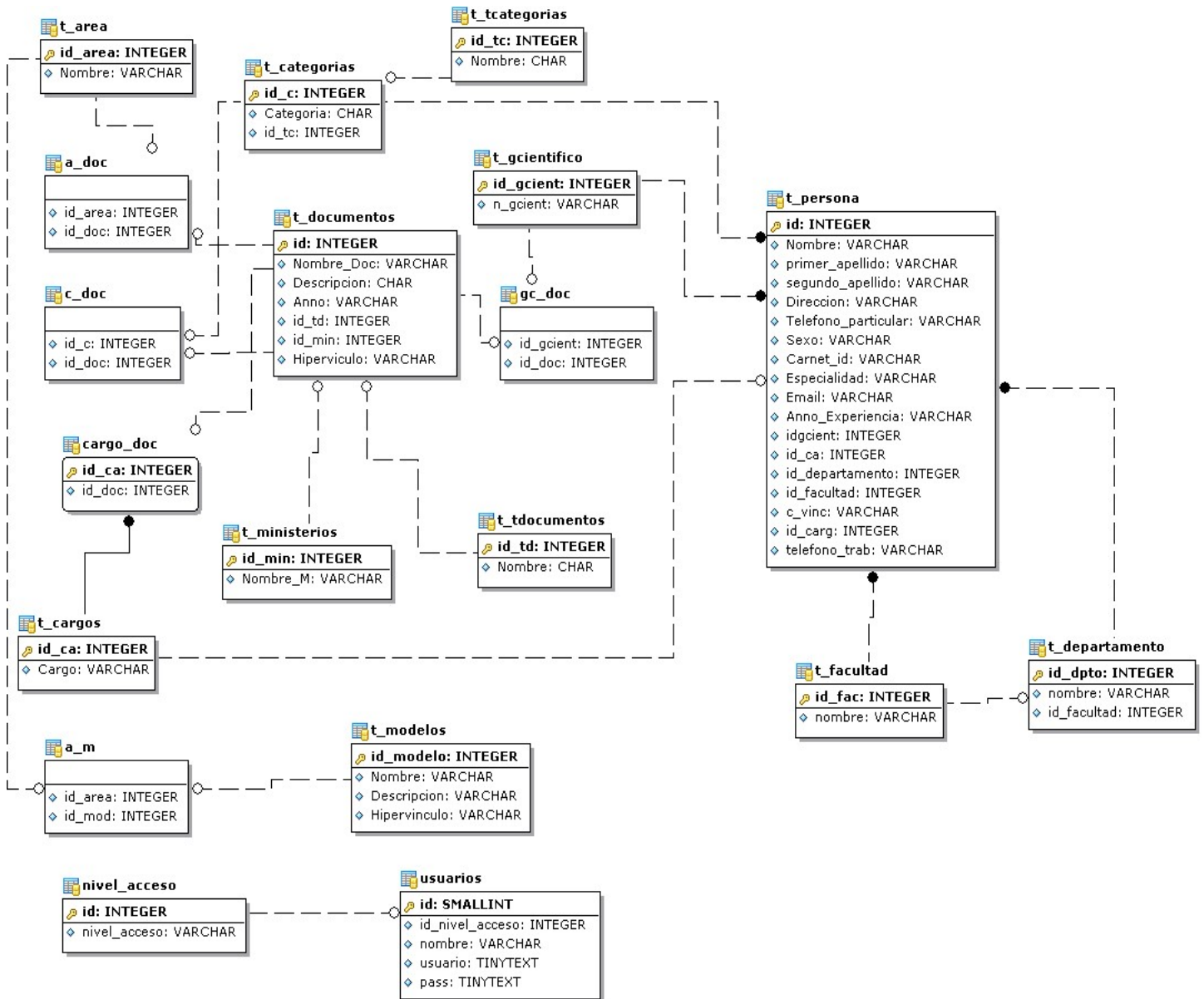


Figura 32 Modelo físico de datos.

Diagrama de Secuencia

El diagrama de secuencia es un artefacto de UML que muestra como los objetos se comunican unos con otros para llenar los requerimientos del sistema. Da una visión gráfica de las interacciones de los actores y las operaciones del sistema a que dan origen. El diagrama de secuencia da una vista del comportamiento del sistema mostrando qué hace ante el medio y sin explicar cómo lo hace. A continuación se muestra el diagrama de secuencia Insertar documentos, el resto de los diagramas se pueden consultar en el Anexo 1.

Diagrama de Secuencia Insertar documentos:

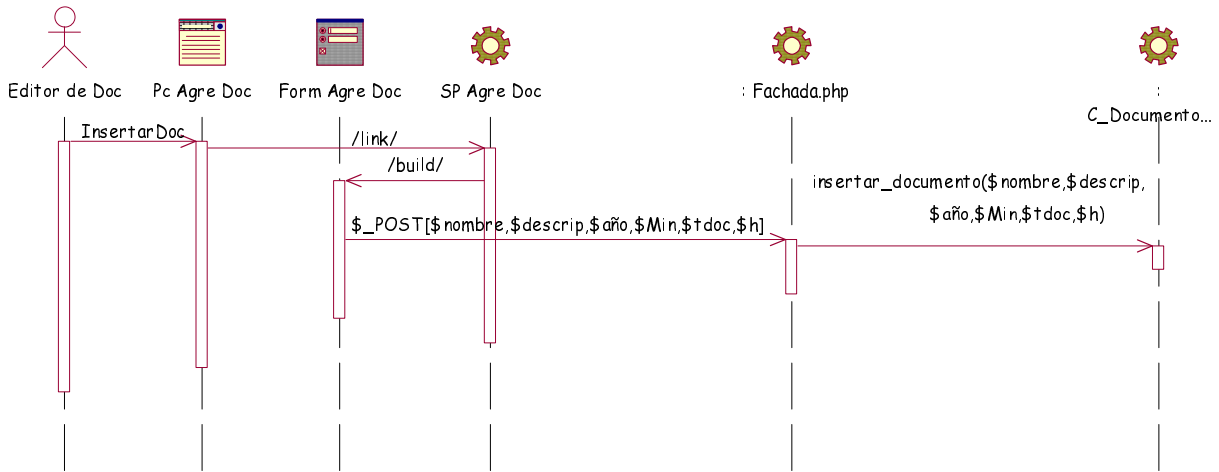


Figura 33 Diagrama de secuencia Insertar una documentos.

Diagrama de Despliegue

Un Diagrama de Despliegue muestra las relaciones físicas entre los componentes hardware y software en el sistema final, es decir, la configuración de los elementos de procesamiento en tiempo de ejecución y los componentes software (procesos y objetos que se ejecutan en ellos), el mismo es un grafo de nodos unidos por conexiones de comunicación. Un nodo puede contener instancias de componentes software, objetos, procesos (caso particular de un objeto), en general, un nodo será una unidad de computación de algún tipo.

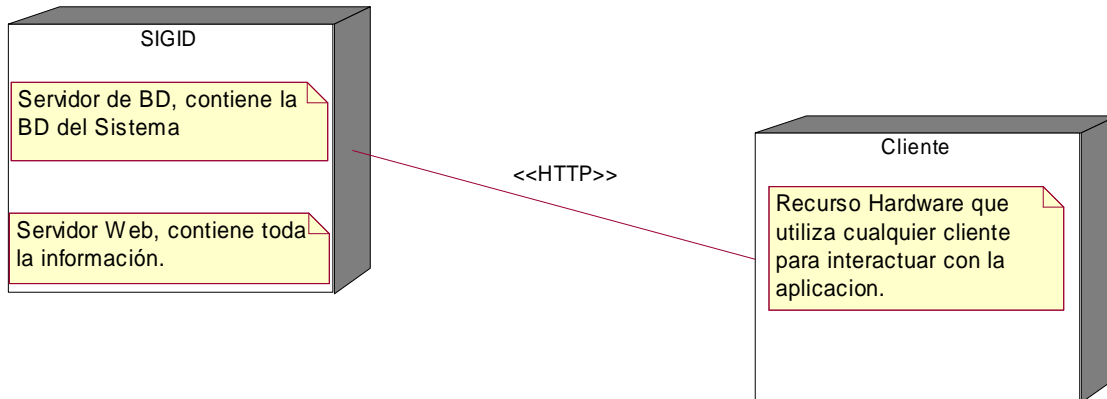


Figura 34 Diagrama de despliegue.

Diagrama de Componentes

El Diagrama de Componentes se usa para modelar la estructura del software, incluyendo las dependencias entre los componentes de software, los componentes de código binario, y los componentes ejecutables. El Diagrama de Componentes modela componentes del sistema, a veces agrupados por paquetes, y las dependencias que existen entre componentes.

Diagrama de Componentes del Paquete Búsqueda de Documentos:

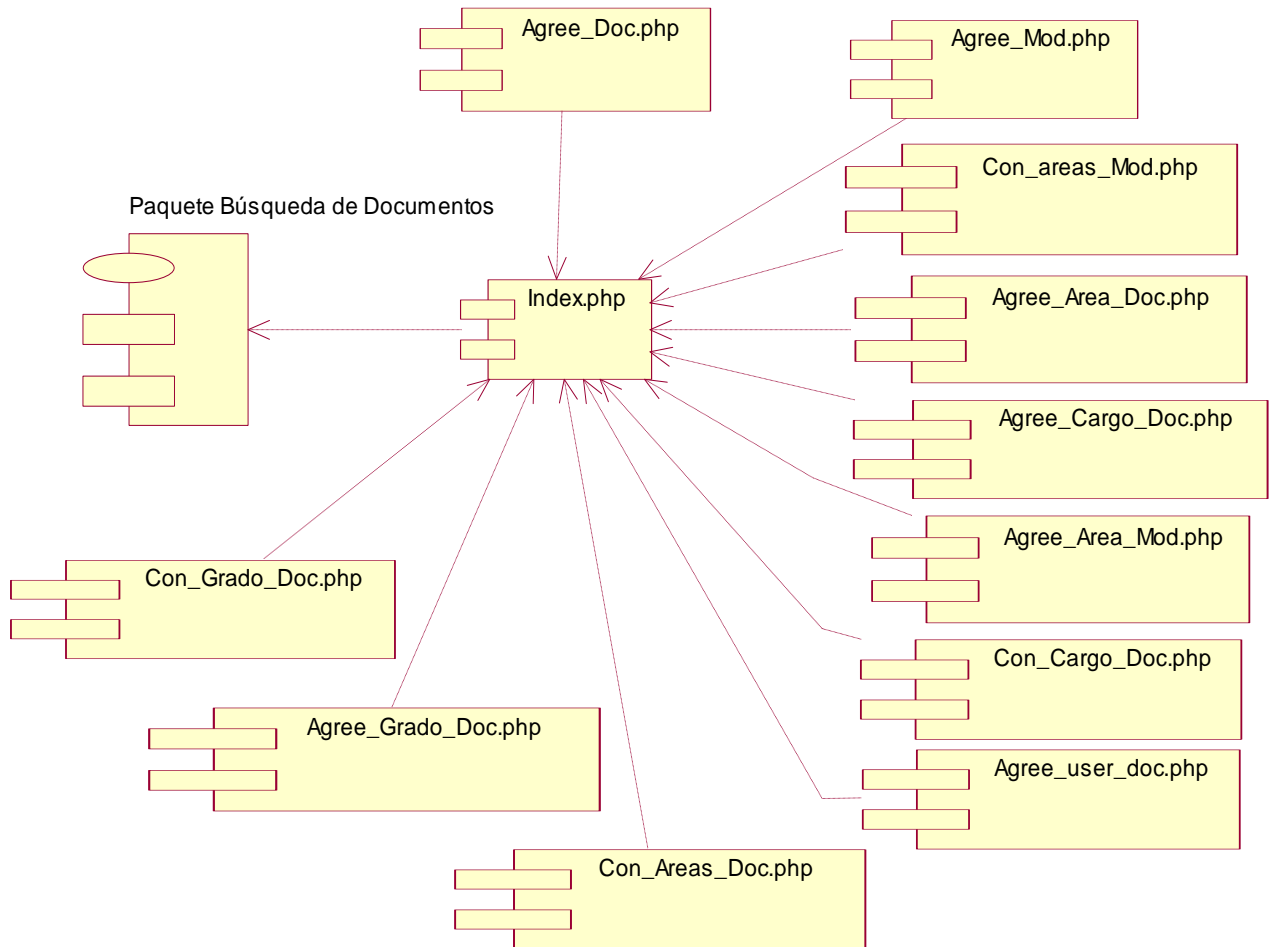


Figura 35 Diagrama de componentes del Paquete Búsqueda de Documentos.

Diagrama de Componentes del Paquete Administración del Sistema:

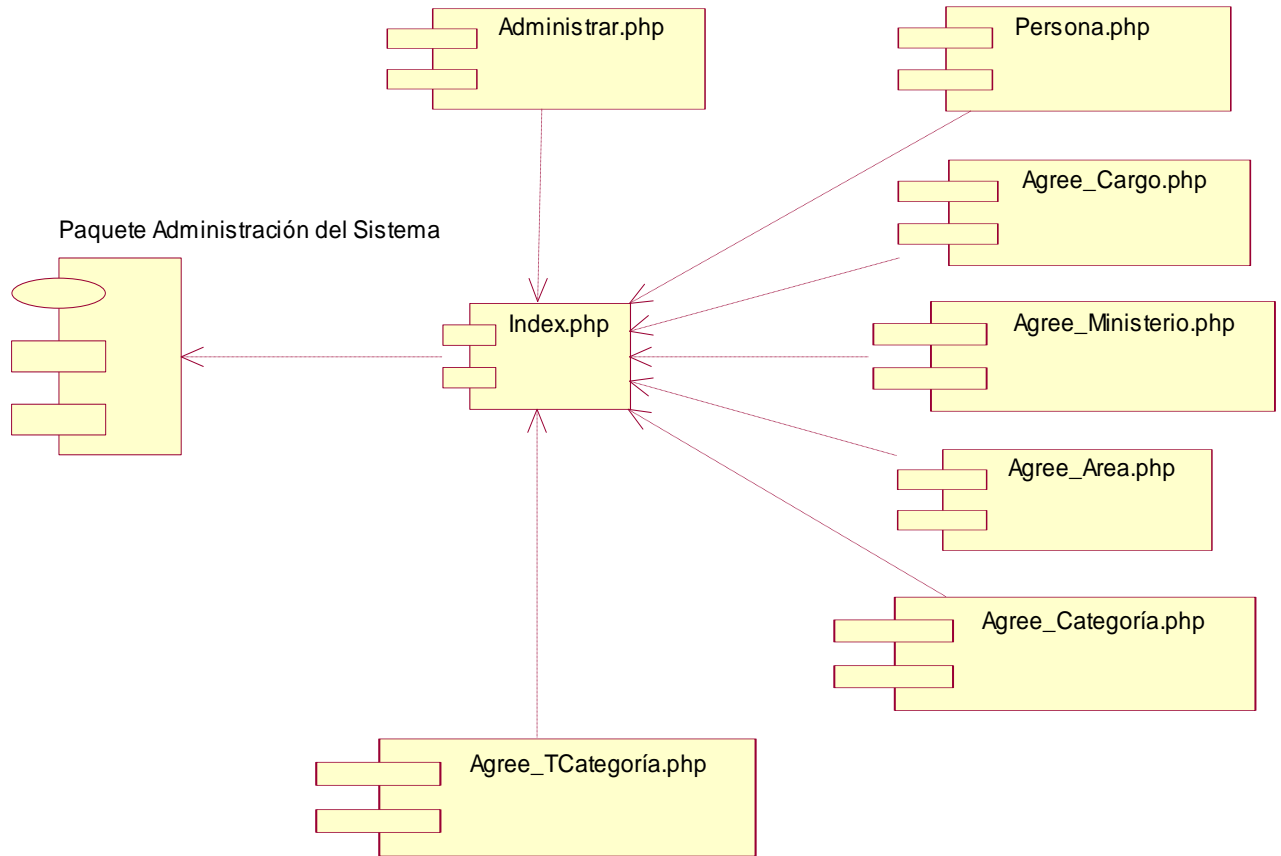


Figura 36 Diagrama de componentes del Paquete Administración del Sistema.

Diagrama de Componentes del Paquete Administración de Documentos:

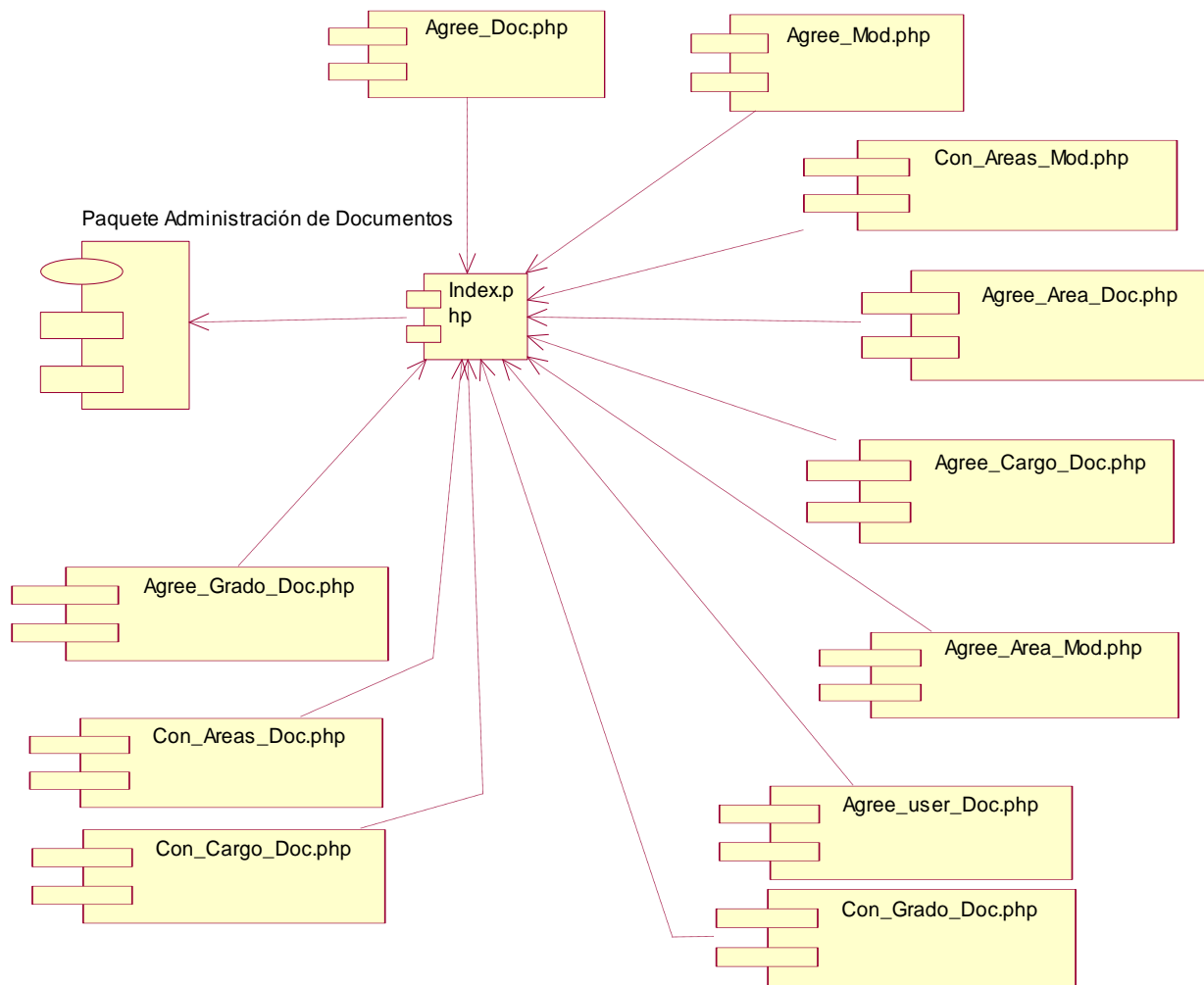
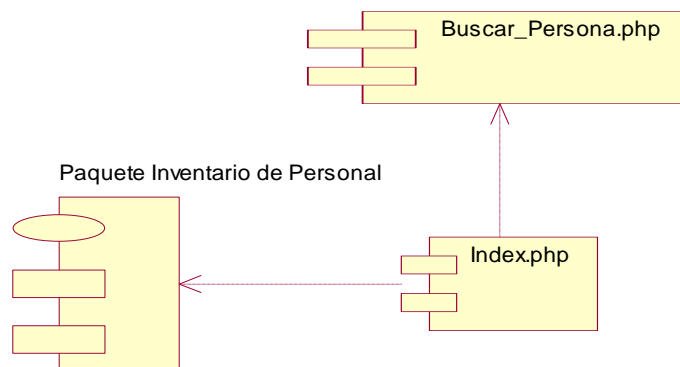


Figura 37 Diagrama de componentes del Paquete Administración de Documentos.

Diagrama de Componentes del Paquete Inventario de Personal:



. Figura 38 Diagrama de componentes del Paquete Inventario de Personal.

Conclusiones

En este capítulo se expuso la propuesta de solución, obteniéndose a partir del análisis de los procesos del negocio, un listado con las funciones que debe tener el sistema, que se representaron mediante un Diagrama de Casos de Uso, y finalmente se describieron paso a paso todas las acciones del actor del sistema con los casos de uso con los que interactúan. Gracias a esto, ahora podemos empezar a construir el sistema, tratando de que se cumplan todos los requerimientos y las funciones que hemos considerado necesarias en este capítulo, además, hemos tratado de ofrecer aspectos que, dentro de la metodología de ingeniería del software empleada, brindan informaciones específicas para el correcto entendimiento de la solución propuesta mediante la modelación del problema y la solución propiamente dicha. Se ha mostrado el camino seguido para la elaboración de la aplicación en su conjunto, así como de cada una de sus partes o componentes.

4.1 Introducción

En este capítulo se expone un estudio de factibilidad basado en los aspectos operativos, técnicos y económicos, utilizando para la determinación del costo las normas establecidas en el modelo COCOMO II, ofreciendo el costo total del software. Se puede encontrar además una detallada valoración de sostenibilidad del producto informático, donde se puede apreciar el impacto administrativo, socio-humanista y tecnológico que tendrá la posterior implantación definitiva de la aplicación en el instituto.

4.2 Estudio de Factibilidad

Factibilidad se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señalados, apoyándose en tres aspectos básicos: operativo, técnico y económico. El éxito de un proyecto está determinado por el grado de factibilidad que se presente en cada uno de los tres aspectos anteriores. Para esto se realiza un estudio para recopilar datos relevantes sobre el desarrollo de un proyecto y en base a ello tomar la mejor decisión, si procede su estudio, desarrollo o implementación. La investigación de factibilidad es un proyecto que consiste en descubrir cuales son los objetivos de la organización, luego determinar si el proyecto es útil para que la empresa o institución logre sus objetivos.

4.3 Planificación por puntos de Función

Entradas externas:

Tabla 4.1. Entradas externas

Nombre de la entrada externa	Cantidad de Ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación (Bajo, Medio y complejo)
Agregar Usuario	1	15	Alto
Eliminar Usuario	1	1	Bajo
Agregar Ministerio	1	1	Bajo
Eliminar Ministerio	1	1	Bajo
Agregar Cargo	1	1	Bajo

Eliminar Cargo	1	1	Bajo
Agregar Categorías	1	1	Bajo
Eliminar Categorías	1	1	Bajo
Agregar Grado Científico	1	1	Bajo
Eliminar Grado Científico	1	1	Bajo
Agregar Tipo Categorías	1	1	Bajo
Eliminar Tipo Categorías	1	1	Bajo
Agregar Tipo Documentos	1	1	Bajo
Eliminar Tipo Documentos	1	1	Bajo
Agregar un Documento	1	1	Bajo
Eliminar un Documento	1	1	Bajo
Bajo Agregar un Modelo	1	1	Bajo
Eliminar un Modelo	1	1	Bajo

Ficheros internos lógicos:

Tabla 4.3. Ficheros internos

Nombre del fichero interno	Cantidad de records	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación (Bajo, Medio y complejo)
t_tdocumentos	1	2	Bajo
t_ministerios	1	2	Bajo
t_documentos	1	7	Bajo
t_area	1	2	Bajo
a_doc	1	2	Bajo
t_modelos	1	4	Bajo
a_m	1	2	Bajo
t_tcategorias	1	2	Bajo
t_categorias	1	3	Bajo
c_doc	1	2	Bajo
c_m	1	2	Bajo
t_cargos	1	2	Bajo
cargo_doc	1	2	Bajo
cargo_mod	1	2	Bajo
t_gcientifico	1	2	Bajo
gc_doc	1	2	Bajo
gc_m	1	2	Bajo
Nivel_acceso	1	2	Bajo

t_departamento	1	2	Bajo
t_facultad	1	2	Bajo
t_persona	1	10	Bajo
Usuarios	1	3	Bajo
t_departamento	1	2	Bajo

Puntos de Función desajustados:

Tabla 4.4. Puntos de Función desajustados

Elementos	Simples		Medios		Complejos		Subtotal de puntos de función
	No	X Peso	No	X Peso	No	X Peso	
Ficheros lógicos internos	0	7	0	10	23	15	345
Entradas externas	0	4	0	5	18	7	126
Total							471

4.4 Costos

Instrucciones fuentes:

Cocomo II, plantea que su cálculo se basa en la cantidad de instrucciones fuentes por punto de función desajustado que genera el lenguaje de programación empleado. Estos datos se conocen a partir de estudios estadísticos realizados a cada lenguaje.

En el desarrollo de la aplicación se utiliza como lenguajes de programación PHP.

4.4.1 Estimación de la cantidad de instrucciones fuente. (SLOC).

Para el cálculo de las instrucciones fuentes (SLOC) se utilizó la fórmula siguiente:

$$\text{SLOC} = \text{UFP} * \text{ratio}$$

Luego:

$$\text{SLOC} = 471 * 90$$

$$\text{SLOC} = 42390$$

$$\text{KSLOC} = 42,39 \text{ (Miles de líneas de código).}$$

Donde UFP es el total de puntos de función desajustados, y ratio es una constante para las SLOC de cada lenguaje de programación en este caso tiene un valor para PHP de 90.

4.4.2 Aplicación de las fórmulas de Bohem.

Luego de calculada la cantidad de instrucciones fuentes, se utilizó este valor en el cálculo del esfuerzo dado por la fórmula de **Bohem**:

Obtener **esfuerzo** (PM_{NS}) y **tiempo de desarrollo** (TDEV).

Donde:

$$PM_{NS} = A * Size^E * \prod_{i=1}^n EM_i \quad TDEV = C * (PM_{NS})^F$$

$$E = B + 0,01 * \sum_{j=1}^n SF_j \quad F = D + 0,2 * 0,01 * \sum_{j=1}^5 SF_j$$

$$F = D + 0,2 * (E - B)^{j=1}$$

Se tiene además los valores de **A**, **B**, **C**, **D** como valores constantes de **2.94**, **0.91**, **3.67**, **0.28** respectivamente.

Size: Tamaño estimado (KSLOC).

Para obtener los resultados de las fórmulas anteriormente expuestas, se calcularon los valores de cada factor de escala (SFj) y de cada multiplicador de esfuerzo (EMi).

Factores de escala:

Tabla 4.5. Factores de escala

Factor de escala	Valor
PREC	3.72
FLEX	2.03
RESL	4.24
TEAM	1.10
PMAT	4.68

Multiplicadores de Esfuerzo:

Tabla 4.6. Multiplicadores de Esfuerzo

Multiplicador(+)	Valor
RCPX	1.00
RUSE	1.07
PDIF	1.00
PERS	0.63
PREX	1.00
FCIL	0,73
SCED	1,00

Tabla 4.7 Valores Calculados.

Características	Valor
Puntos de función desajustados	42390
Lenguaje	PHP
Instrucciones fuentes por puntos de función	90
Instrucciones fuentes (Miles de códigos)	42,39

Esfuerzo de Desarrollo:

Tabla 4.8. Esfuerzo de desarrollo

Cálculo de:	Justificación
Esfuerzo de Desarrollo (PM_{NS})	<p>El esfuerzo se representa mediante la fórmula y se expresa en hombre mes:</p> $PM = A * (Size)^E * \Pi E_{mi} = 2,94 * (42,39)^{1,07} * 0,49$ $= 2,94 * 55,10 * 0,49$ <p>PM = 79,38 Hombre/Mes</p> <p>R:/ Se necesitan 79,38 hombres/mes para realizar la aplicación.</p>

Tiempo de desarrollo

Tabla 4.9. Tiempo de desarrollo

Cálculo de:	Justificación
Tiempo de desarrollo (TDEV)	<p>El tiempo de desarrollo en meses viene dado por la fórmula:</p> $TDEV = C * (PM_{NS})^F \text{ (meses)}$ <p>donde:</p> <p>E = 1,07 B = 0,91 C = 3.67 D = 0,28 Σ SFi es la sumatoria de los factores de escala $F = D + 0.2 * (E - B) = 0,28 + 0,2 (1,07-0,91) = \mathbf{0,31}$</p> <p>$TDEV = C * (PM)^F = 3,67 * (79,38)^{0,31} = \mathbf{14,24}$ meses</p> <p>R:/ El tiempo necesario para realizar el proyecto es 14 meses</p>

Cantidad de hombres:

Tabla 4.10. Cantidad de hombres

Cálculo de:	Justificación
Cantidad de hombres (CH)	<p>La cantidad de hombres es el resultado de la división del Esfuerzo entre el Tiempo de Desarrollo.</p> $CH = \frac{PM}{TDEV}$ <p>$CH = \frac{PM}{TDEV} = 79,38 / 14,24 = 5,57 \approx \mathbf{5,6}$ Hombres</p> <p>R:/ Los valores obtenidos indican que el proyecto necesitaría 5,6 hombres para su realización en aproximadamente 14 meses.</p>

Costo:**Tabla 4.11. Costo**

Cálculo de:	Justificación
Costo (C)	<p>Costo de hombre por mes CHM = 5,6 * Salario promedio = 225</p> <p>Costo C = CHM * PM = 225 *79,38= 17860.5 pesos</p> <p>Por tanto el costo total del software es de 17860.5 pesos.</p>

Resumen del estudio:**Tabla 4.12. Resumen**

Cálculo de:	Valor
Esfuerzo	11,75
Tiempo de desarrollo	14,24
Cantidad de hombres	5,6
Costo	17860.5
Salario medio	225

4.5 Beneficios Tangibles e Intangibles

La formación continúa hoy en día es una necesidad no sólo en el ámbito personal sino también en el ámbito empresarial e institucional. Es por esto que a pesar de que este trabajo no se desarrolla con fines comerciales, no se debe obviar dicha posibilidad. En este sentido es importante destacar el servicio que puede ofertarse a las instituciones, impartiendo cursos de interés específico a través de esta plataforma. Por otro lado, el desarrollo del software que se propone puede proporcionar una serie de beneficios en el proceso de enseñanza- aprendizaje, al facilitar el impulso de nuevos métodos de enseñanza centrados en el estudiante que posibiliten el desarrollo de las potencialidades individuales. Además, el uso efectivo de esta herramienta tendría gran repercusión en la forma de manejar la información en el instituto. Esto debido a que proporciona una serie de facilidades que aumenta, en términos de calidad y gestión y disponibilidad, la interacción más abierta y directa con la información.

4.6 Análisis de Costos y Beneficios

El desarrollo de un producto informático siempre tiene un costo. Este puede estar justificado por los beneficios tanto tangibles como intangibles que origina el mismo. El costo que significa la implementación en este caso no es elevado si se tiene en cuenta las importantes contribuciones que trae consigo al desarrollo de la Gestión de Información en el ISMMM. Además, la tecnología utilizada para el desarrollo del sistema es totalmente libre, por tanto no es necesario incurrir en gastos en el pago de licencias de uso. También contribuye al ahorro de un sinnúmero de recursos, como bibliografía plana, transporte, entre otros. Por ello se plantea que es factible el desarrollo del mismo.

La tecnología utilizada para el desarrollo del sistema es totalmente libre, por tanto no hay que incurrir en gastos en el pago de licencias de uso. El sistema es portable por lo que un cambio de plataforma para la implantación del mismo es viable y factible, y no hay que incurrir en muchos cambios.

Analizando el costo del proyecto, los numerosos beneficios que reporta, detallados con anterioridad, se puede concluir que su implementación es realmente factible.

Conclusiones

En este capítulo se analizó la factibilidad de realización del sistema, se calculó el costo de producción del mismo, el tiempo que se estimó en que debía estar listo, el esfuerzo que debía realizar el equipo de desarrollo y la cantidad de personas necesarias para la realización del sistema, permitiendo confirmar la factibilidad de la construcción del sistema propuesto; y por último se concluyó que el sistema influye positivamente en el desarrollo sostenible.

Conclusiones Generales

Llegado este punto se espera que el documento haya servido para la comprensión teórica de la situación problemática existente y su solución, así como el desarrollo de las diferentes etapas de la aplicación usando la metodología RUP.

Con la explotación del sistema que se desarrolla, se obtienen beneficios directos en la gestión de la información en el ISMM, ya que se disminuye el envío de información vía e-mail y por tanto aumenta de forma efectiva y eficiente el número de documentos necesarios para realizar cualquier gestión dentro del instituto.

Se utilizaron colores refrescantes para la vista e imágenes identificativas que resultaran agradables y familiares al usuario, logrando una adecuada comunicación entre la aplicación y el cliente; se emplearon hipervínculos para la navegación y se tuvieron en cuenta los aspectos fundamentales para el tratamiento de la información como: el tipo y tamaño de letra, interfaz amigable, aprovechamiento del espacio y paginación de los resultados.

Para la realización del sitio se contó con los software necesarios, para el diseño: Photoshop y para su elaboración con la herramienta Dreamweaver, el servidor Web App Server con el módulo para PHP y el Gestor de Bases de Datos MySQL. Existe una estrecha comunicación entre el desarrollador de la aplicación y los usuarios finales, logrando que el sistema que se desarrolle satisfaga las necesidades y expectativas de los clientes finales.

Se han seguido los principios básicos de diseño descritos para el desarrollo del sistema.

Con el desarrollo del Sistema Informática para la Gestión Individual y de Dirección en el ISMM se da cumplimiento a los objetivos propuestos en este trabajo, pues se obtendrá como resultado un producto informático de calidad en el que se aplican los resultados de la investigación realizada.

Los logros más significativos se muestran a continuación:

1. Se realizó un análisis detallado que permitió determinar las principales herramientas para el desarrollo de la aplicación.
2. Se elaboró el marco teórico metodológico que fundamenta la investigación, permitiendo revelar las deficiencias en el proceso de gestión bibliotecario.

3. Se desarrolló una Aplicación Web que permite controlar los documentos, modelos y los servicios bibliográficos correspondientes, ofreciendo además información actualizada sobre todo el proceso.
4. Se realizó un análisis de factibilidad basado en los aspectos operativos, técnicos y económicos, utilizando para la determinación del costo las normas establecidas en el modelo COCOMO II.

Recomendaciones

Los autores de este trabajo recomendamos:

1. Implantar la Aplicación Informática en el Centro de Información Científico Técnico del ISMMM para el nuevo curso.
2. Continuar el estudio con el objetivo de añadir nuevas funcionalidades al sistema.
3. Poner a prueba el sistema durante un período de tiempo significativo, para comprobar su desempeño y que las funcionalidades del sistema se correspondan con la actividad que se está gestionando.

Bibliografía

1. Free Software Foundation. <http://www.fsf.org>.
2. <http://www.sql.org>.
3. PostgreSQL Database Server. <http://www.postgresql.org>.
4. Pressman, R. (2002). Ingeniería del Software. Un enfoque práctico. McGraw-Hill/Interamericana de España.
5. Sitio Oficial de MySQL. <http://www.mysql.org>.
6. Web Oficial de PHP. <http://www.php.net>.
7. ECOMES. <http://ecom.es.mes.edu.cu>
8. Sistemas de Gestión de Información. <http://www.monografias.com/trabajos3/ctrlgestion/ctrlgestion.shtml>.
9. <http://web.syr.edu/~iguzmand/SPdss1.htm>
10. Pérez, Dieter C. Módulo de Vuelos y Reportes del Sistema Automatizado para la Gestión de Información de la Misión Milagro. Trabajo de Diploma para optar por el título de: INGENIERO INFORMÁTICO. Ciudad de la Habana, Junio 2006
11. Pérez, Maikel C. Sistema de Gestión de reportes de Mantenimiento UCI. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas. Ciudad de la Habana, Junio 2006.
12. Larman, Craig. UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado. Segunda Edición por Prentice Hall.
13. MARRERO, D. Modelado de aplicaciones Web con UML. En: Conferencia de Ingeniería de Software, Diciembre 2002, ISPJAE (CEIS).
14. Peralta, Mario. Estimación del esfuerzo basada en casos de uso. Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento, Buenos Aires, Argentina.

Glosario de Términos

(TIC): Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones.

Dirección IP (Internet Protocol): Es el identificador único asociado a cualquier equipo que se encuentre dentro de una red (local o Internet).

Administrador: es la persona que tiene privilegios para determinadas funcionalidades del sistema.

APACHE: es un servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etcétera), Windows y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1.

COCOMO: Modelo para la estimación de costos de productos informáticos.

ISMMM: Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa

HTML: *HyperText Markup Language*. Lenguaje usado para escribir documentos para servidores World Wide Web. Es una aplicación de la ISO Standard 8879:1986. Es un lenguaje de marcas. Los lenguajes de marcas no son equivalentes a los lenguajes de programación aunque se definan igualmente como "lenguajes". Son sistemas complejos de descripción de información, normalmente documentos, que se pueden controlar desde cualquier editor ASCII.

HTTP: *HyperText Transfer Protocol*. Protocolo de Transferencia de Hipertextos. Modo de comunicación para solicitar páginas Web.

Hardware: Componentes electrónicos, tarjetas, periféricos y equipo que conforman un sistema de computación; se distinguen de los programas (software) porque son tangibles.

Internet: Sistema de redes de computación ligadas entre sí, con alcance mundial, que facilita servicios de comunicación de datos como registro remoto, transferencia de archivos, correo electrónico y grupos de noticias. Internet es una forma de conectar las redes de computación existentes que amplía en gran medida el alcance de cada sistema participante.

Macromedia Dreamweaver MX: Herramienta para el desarrollo de aplicaciones Web de Macromedia. Combina en un único entorno de desarrollo accesible y potente las reconocidas herramientas de presentación visual de Dreamweaver, las características de rápido desarrollo de aplicaciones Web de Dreamweaver UltraDev y ColdFusion Studio, y el extenso soporte de edición de código de HomeSite. Ofrece una completa solución abierta para las tecnologías Web y estándares de hoy, incluyendo la accesibilidad y servicios Web.

PHP: *PHP: Hypertext Preprocessor.* Es un ambiente script del lado del servidor que permite crear y ejecutar aplicaciones Web dinámicas e interactivas. Con PHP se pueden combinar páginas HTML y scripts. Con el objetivo de crear aplicaciones potentes.

SGBD: *Sistema de Gestión de Bases de Datos.* Es el software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez.

UML: Unified Modeling Language. Es una notación estándar para modelar objetos del mundo real como primer paso en el desarrollo de programas orientados a objetos. Es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software.

Anexo 1

Diagramas de Secuencia:

Diagrama de Secuencia Descargar un modelo:

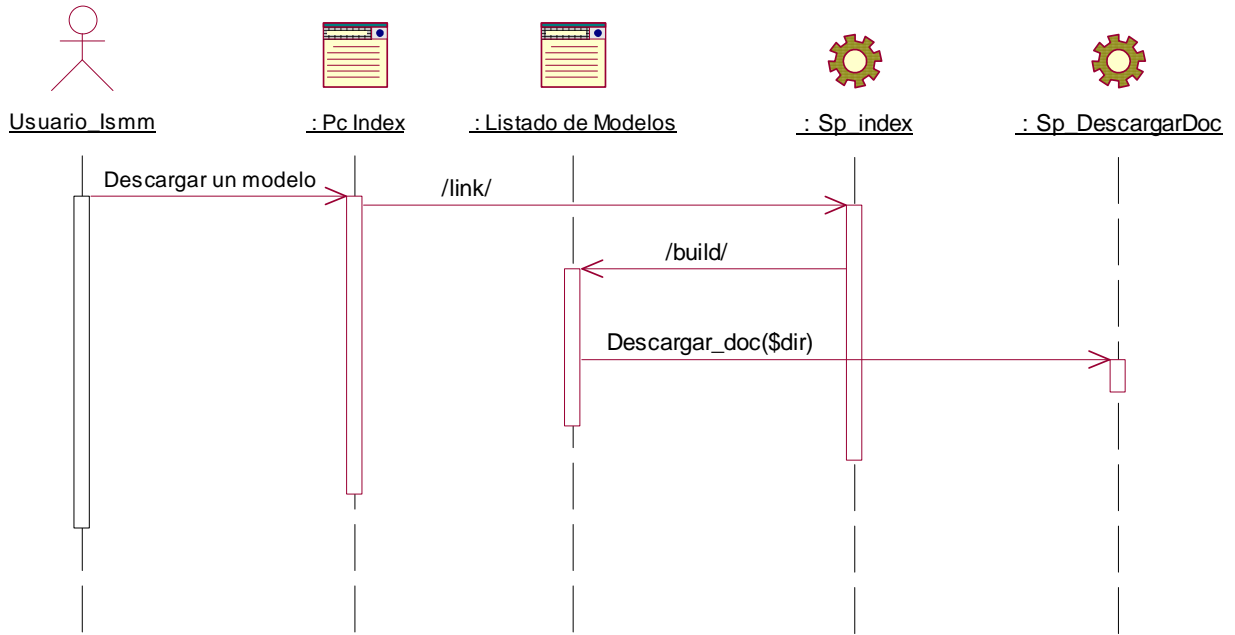


Figura 39 Diagrama de secuencia Descargar un Modelo.

Diagrama de Secuencia Insertar una persona con todos sus datos:

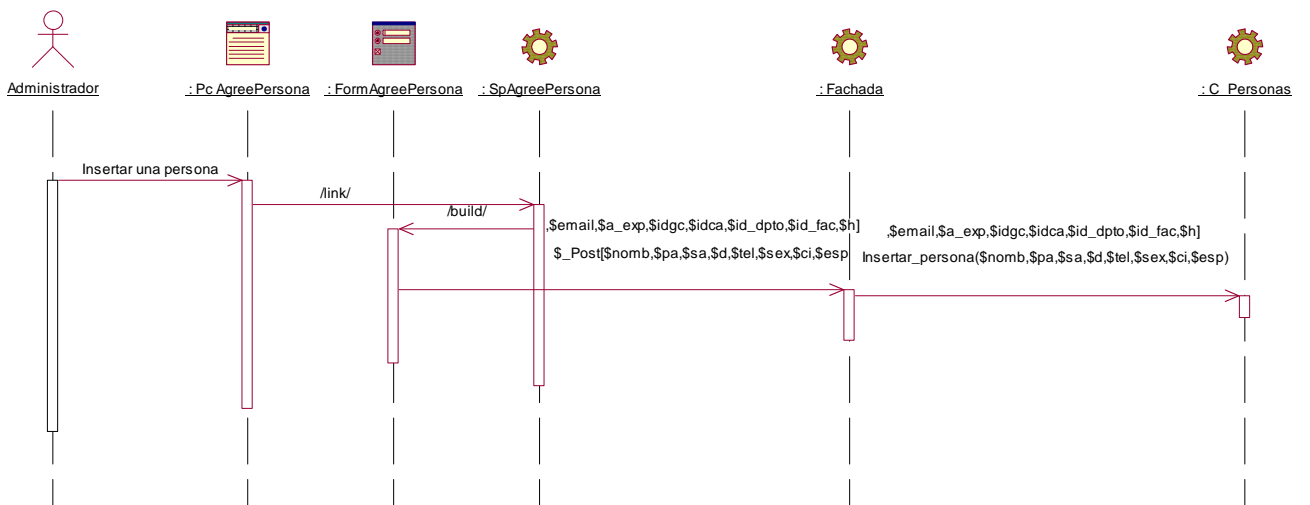


Figura 40 Diagrama de secuencia Insertar una persona con todos sus datos.

Diagrama de Secuencia Insertar Modelos:

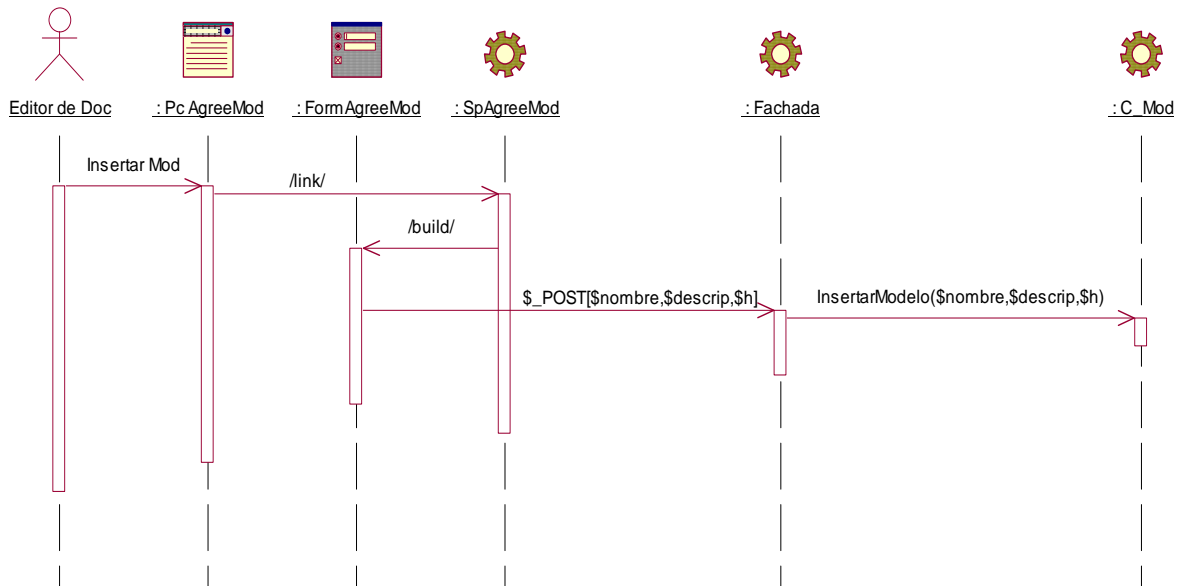


Figura 41 Diagrama de secuencia Insertar Modelos.

Diagrama de Secuencia Mostrar documentos por área:

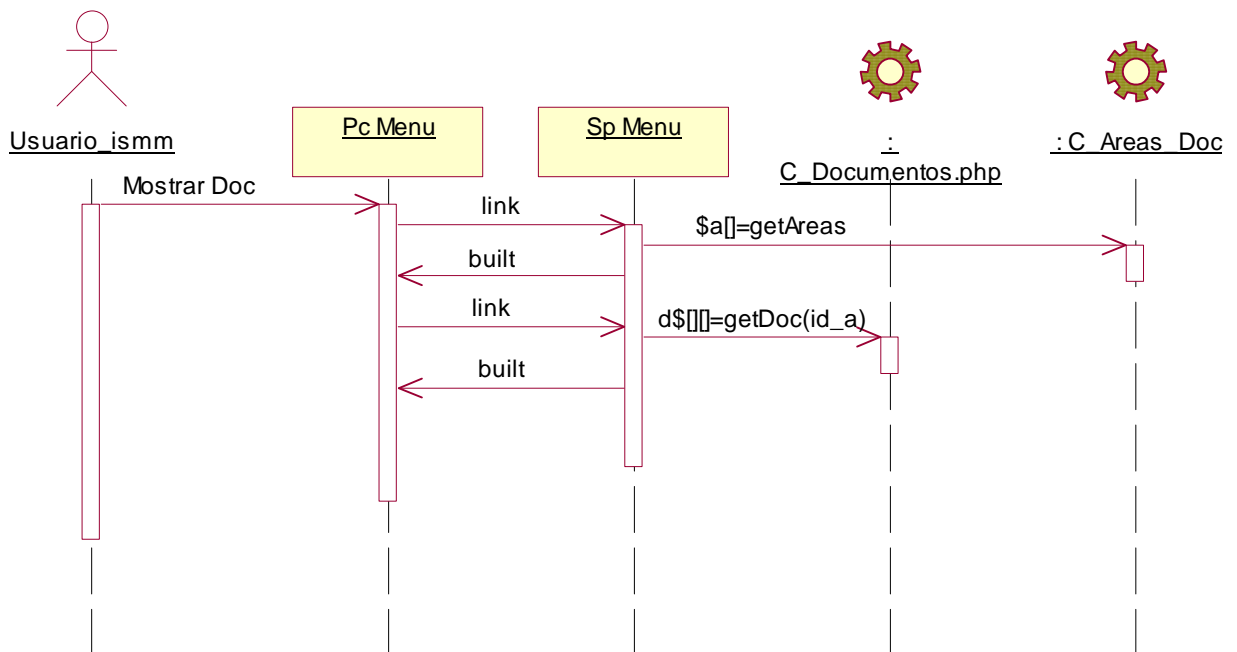


Figura 42 Diagrama de secuencia Mostrar documentos por área.

Diagrama de Secuencia Mostrar Resoluciones por Categorías:

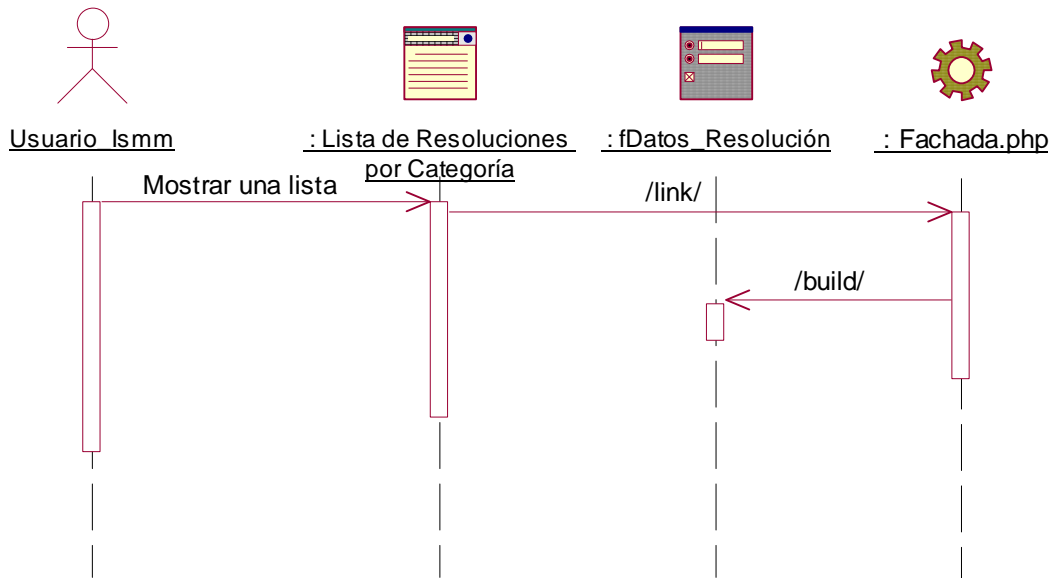


Figura 43 Diagrama de secuencia Resoluciones por categorías.

Diagrama de Secuencia Mostrar una lista de modelos por áreas:

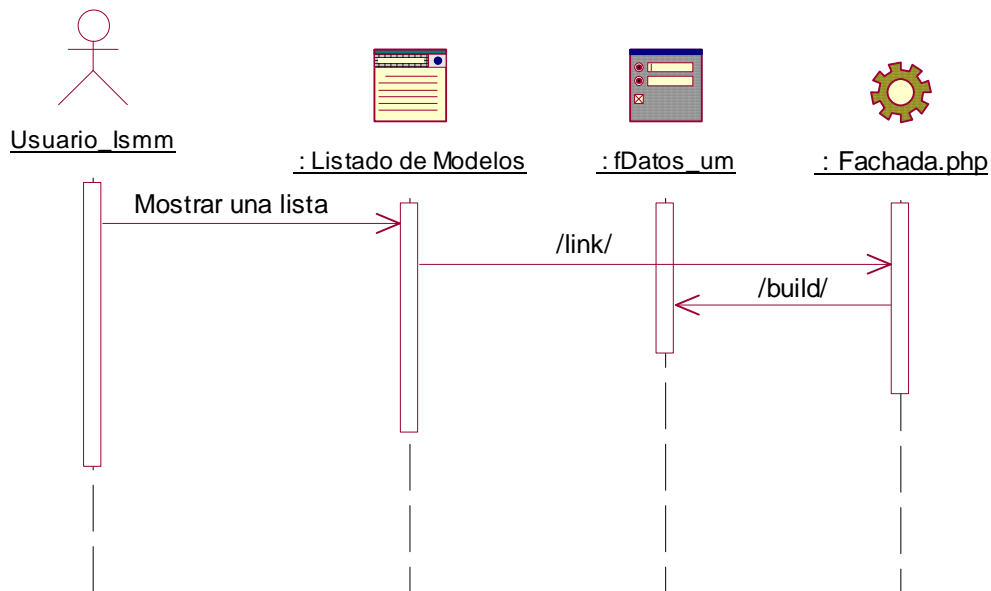


Figura 44 Diagrama de secuencia Mostrar una lista de modelos por áreas.

Diagrama de Secuencia Mostrar una lista de todos los modelos:

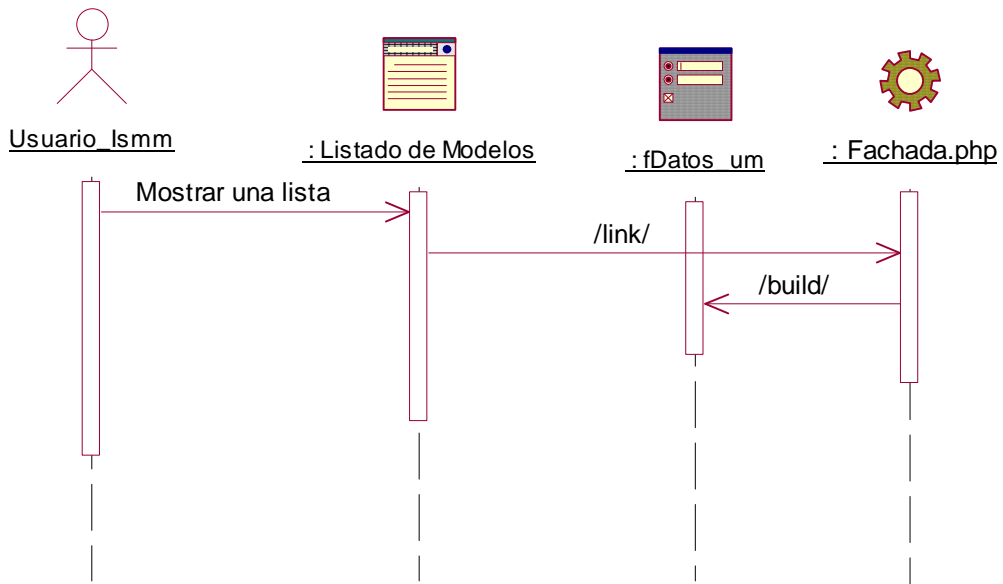


Figura 45 Diagrama de secuencia Mostrar una lista de todos los modelos.