

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA CONTROLADOR DEL FLUJO
DE TRABAJO EN LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA.**

LICETH LORENA LOBATO CASTILLO

RAFAEL ANGEL MELÉNDEZ IGLESIA

ALFONSO JOSÉ GONZÁLEZ CASTAÑEDA

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
SANTA MARTA**

2005

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA CONTROLADOR DEL FLUJO
DE TRABAJO EN LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA.**

LICETH LORENA LOBATO CASTILLO

RAFAEL ANGEL MELÉNDEZ IGLESIA

ALFONSO JOSÉ GONZÁLEZ CASTAÑEDA

**Proyecto de Tesis Presentado para optar el título de
Ingeniero de Sistemas**

Director

JORGE J. LOZANO DIAZ

Ingeniero de Sistemas

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
SANTA MARTA**

2005

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Santa Marta, 22 de julio de 2005

A DIOS, a quien hoy le debo lo que soy y lo que tengo.

A mi tías Ana e Ibis, por su apoyo incondicional, por ser mí ejemplo de liderazgo y esfuerzo y superación, por creer en Mi.

A mis padres, por todo el esfuerzo que han hecho para que hoy sea alguien en la vida.

A mi hermana Piedad, por su compañía, por brindarme tantos momentos de felicidad a su lado.

A mi sobrinos Luis Manuel y Fabián, fuentes inagotables de energía y alegrías

A mis primos Charles, Eder, Francisco, Caliche, Chingui, Albertico, Margarita y Alex Moreno porque éste triunfo también es de ustedes, más que primos, Hermanos. GRACIAS.

A Enedina “Nina” Avendaño, me pediste que te hiciera sentir orgullosa de Mi, hoy lo puedes hacer, alcance mi más preciada meta, gracias por enseñarme a realizar mis sueños y por pintar mi vida de “color esperanza”. Te quiero Mucho.

A Alfonso González, compañero de clases, compañero de AIESEC, compañero de tesis, mi amigo, mi hermano, gracias por tus consejos, por tu compañía, este es nuestro triunfo. Disfrútalo.

A Johan Romero, en cualquier lugar donde estés siente tuyo este triunfo, aun guardo la esperanza de volvernos a encontrar.

Rafael Meléndez Iglesia

A DIOS, por darme la oportunidad de hacer mis sueños realidad y por permitirme ir descubriendo día a día la misión que tiene planeada para mí.

A mi mamá, Tía y hermana por confiar siempre en mí y por contar con su apoyo incondicional durante ésta larga etapa, sin ellas y sin su sabiduría no hubiese sido la persona integral que soy.

A mi novia Mónica por creer en mí y por contar con su respaldo, su amor, su paciencia y lealtad sin igual, gracias te doy por enseñarme tanto y por regalarme tu compañía, que deseo seguir gozando por mucho tiempo más.

A mi Papá y Abuelo porque aunque no están conmigo, aportaron la semilla para formarme de la mejor manera y con la mejor familia, por eso siéntanse “orgullosos” porque gracias a ustedes no los defraudé.

A mis amigos de alma Rafa y Johan, por darme su amistad y disfrutar de tantos momentos juntos. Donde quieran que estén, les deseo bendiciones y lo mejor y sepan que tiene un hermano porque para mí, “Amigo, es el hermano que uno escoge”.

Alfonso González Castañeda

A mis padres, por la dedicación y el amor con los que me educaron.

A mi hermano, por brindarme apoyo en los momentos difíciles.

A mi novio, por darme todo su apoyo y comprensión durante éste tiempo

Liceth Lobato Castillo

AGRADECIMIENTOS

A La **UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA**, por concedernos e honor de pertenecer a tan magna institución y ser un digno representante del talante, el empuje y la calidad de ésta Alma Mater.

Al Ingeniero **JORGE LOZANO**, por ser nuestro tutor y guía en cada uno de las fases del proyecto.

Al **CIDS**- Centro de Investigación y Desarrollo de Software, por suministrarnos los recursos necesarios para la realización del proyecto.

Al **PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**, por el acompañamiento y apoyo en ésta etapa de nuestras vidas, por brindarnos la oportunidad y los medios de potenciar nuestras capacidades.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
2. ANTECEDENTES	17
3. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	19
3.1 WORKFLOW	19
3.1.1 Definición.....	19
3.1.2 Metodologías de Modelado.	20
3.1.3 Etapas.	27
3.1.4 Interacciones.	28
3.2 WORKFLOW MANAGEMENT SYSTEM (WFMS)	29
3.2.1 Conceptos básicos.	30
3.2.2 Características.....	31
3.2.3 Funcionalidades.	32
3.2.4 Ventajas.	33
3.2.5 Clasificación.	34
3.2.6 Arquitectura.	36
3.2.7 Ámbito general.	38

3.3	WORKFLOW MANAGEMENT COALITION (WFMC)	40
4.	JUSTIFICACION	42
5.	OBJETIVOS	45
5.1	OBJETIVO GENERAL	45
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	45
6.	FORMULACION DE LA HIPÓTESIS	46
7.	DISEÑO METODOLÓGICO	47
7.1	SELECCIÓN Y MEDICIÓN DE LAS VARIABLES DE ANÁLISIS.....	47
7.1.1	Variable independiente.....	47
7.1.2	Variable dependiente.....	47
7.2	DETERMINACION DEL UNIVERSO GEOGRÁFICO Y TEMPORAL.....	48
7.3	FORMA DE OBSERVAR LA POBLACIÓN.	48
7.4	TECNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	48
7.4.1	Recolección de la información.....	48
7.4.2	Técnicas y procedimientos de análisis.	49
7.5	PLAN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.....	49
8.	LIMITACIONES	53
9.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	54
10.	ACTIVIDADES DEL CRONOGRAMA.....	55
10.1	LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN	55

10.2	ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA.....	55
10.3	MODELAMIENTO DEL WORKFLOW.....	56
10.4	DISEÑO DE LA APLICACIÓN	56
10.5	DESARROLLO DE LA APLICACIÓN.....	56
10.6	PRUEBAS	56
11.	PRESUPUESTO	58
11.1	PERSONAL.....	58
11.2	MATERIAL FUNGIBLE	59
11.3	EQUIPOS DE COMPUTO	59
11.4	SOFTWARE	60
11.5	MATERIAL BIBLIOGRAFICO.....	60
12.	CONCLUSIONES	61
	BIBLIOGRAFIA.....	62

LISTAS DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Etapas de un WorkFlow	27
Tabla 2: Secuencias de Interacciones	28
Tabla 3: Interacciones en un WorkFlow de petición.....	29
Tabla 4. Cronograma de Actividades	54
Tabla 5. Presupuesto Total	58
Tabla 6. Gastos de Personal.....	58
Tabla 7. Gastos en material fungible	59
Tabla 8. Equipos de cómputo	59
Tabla 9. Costos de software	60
Tabla 10. Gastos del material bibliográfico	60

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Grafo de Actividades ICN	22
Figura 2. Red de Petri.....	23
Figura 3. Interacciones dentro de un WorkFlow.....	27
Figura 4. Evolución de los Sistemas Gestores de Procesos de Negocio.....	40

INTRODUCCIÓN

Son muchos los cambios que vienen sufriendo las organizaciones empresariales tanto a nivel gerencial como dentro de la forma de organizar las actividades de sus empleados, comenzando porque en estos momentos el talento humano es considerado el eje central del funcionamiento de toda entidad.

Como respuesta a estos cambios y a las tendencias de los últimos años surgen las aplicaciones de trabajo grupal como son las soluciones con tecnologías WorkFlow, que son sistemas basados en resultados que intentan representar a través de una nueva perspectiva, bajo distintas orientaciones, el modelado sencillo y efectivo de los procesos en los flujos de trabajo, contrario al desarrollo de aplicaciones convencionales basados en la productividad, en las que no sólo es difícil medir el beneficio proporcionado, si no que también se dificulta sistemáticamente la conformación de grupos de trabajo en la organización.





La Universidad del Magdalena está utilizando todos los elementos considerados necesarios para realizar modificaciones de índole académica, administrativa y financiera con el fin de mejorar su funcionamiento en general. En forma paralela se vienen desarrollando una serie de sistemas de información que buscan automatizar los procesos que ejecutan las diversas dependencias en las que se encuentra organizada la Institución, es por ésto que se considera pertinente dentro del proceso, la automatización de las tareas realizadas dentro de cada una de las divisiones del Alma Mater, utilizando los modernos conceptos de trabajo grupal y tecnologías de negocio.

Esta memoria de grado presenta el contenido conceptual y técnico del Sistema Controlador del Flujo de trabajo en la Universidad del Magdalena, WorkFlow Management System (**WOMASYS**), el cual plantea una nueva forma de trabajo para todos los empleados sin que ésto conlleve a la modificación de los procesos, por el contrario, implica una forma de manejo de tareas más organizada, dando la posibilidad de priorizar aquellos considerados más importantes dentro del conjunto de actividades que hacen parte de las funciones de los empleados de la Institución.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente la Universidad del Magdalena experimenta cambios Institucionales que repercuten en todas y cada una de las áreas que la conforman, y en la manera en que éstas realizan sus procesos. Dentro del marco de los objetivos de estos cambios se encuentra el de colocar a la Institución a la vanguardia en calidad académica y administrativa, sin olvidar la calidad tecnológica.

Observando detalladamente la manera en que se realizan las tareas dentro de cada área y evaluando cada una de las variables que incurren en éstas, tales como: jefes, empleados, tiempos de ejecución, etc., se logran identificar falencias que impiden el mejor desempeño de la organización. Entre éstas se tienen:

-  Difícil ubicación y pérdida de documentos asociados a los diferentes procesos.
-  Dificultades para monitorear el cumplimiento de los deberes de los empleados.
-  Retraso de algunos procesos por la sobrecarga de funciones a empleados.
-  Imposibilidad de monitoreo de la información.

El actual manejo del trabajo de la Universidad retrasa planes de reducción de costos, reducción de tiempos en la realización de labores y no define un esquema claro del flujo de trabajo en el cual se organicen todos los procesos de negocio y los diferentes proyectos sin importar la dependencia que los realice.

WOMASYS es una herramienta enfocada a mejorar la manera en que se realizan los trabajos en la Universidad, ya que automatiza procesos por medio de una metodología de vanguardia que va acorde a las necesidades de la Institución, ayudando así a superar las falencias y a orientar a los trabajadores para que definan un claro flujo de trabajo para cada labor que realizan, obteniendo así mejoras en los resultados.

2. ANTECEDENTES

En los años 90's surge el término WorkFlow (a partir de ahora WF) dentro del área de las ciencias computacionales y con él toda una serie de conceptos, herramientas de software, metodologías, trabajos de investigación, estándares y organizaciones, entre otros elementos más, suficientes para que la tecnología WF sea de vital importancia en la actualidad, para la industria de software y para las organizaciones que hacen uso de ella.

Con la incorporación de la tecnología como ayuda en las actividades del ser humano, la forma de llevar a cabo éstas ha cambiado y evolucionado de acuerdo a las necesidades que se presentan en la vida diaria. Una de las direcciones de esta evolución ha sido tratar de automatizar las actividades lo más completamente posible con ayuda de tecnologías de información. Organizaciones de diferentes sectores incorporan tecnología en sus procesos, con el fin de obtener dicha automatización y mejorar los resultados en sus objetivos de negocio. Como consecuencia a lo anterior, las organizaciones poseen sistemas de información que actualmente funcionan con el fin de organizar, automatizar y ejecutar sus procesos de negocios. La evolución de dichos sistemas de información puede verse por las siguientes etapas:

1975-1985 Administradores de bases de datos.

1985-1995 Administración de interfaces de usuario.

1995-2005 Administración de WorkFlow.

Debido a que el proceso evolutivo, como en el caso de las dos primeras etapas, siempre estuvo encaminado a mejorar el flujo de la información y la obtención de ésta de manera rápida y eficiente, surgió la necesidad de incrementar la eficiencia, optimizar la productividad, acortar tiempos, tener control sobre los procesos y las personas involucradas en ellos, así como también, reducir los costos y mejorar la gestión. Todo lo anterior como consecuencia al incremento de la competitividad que a su vez es resultado de la globalización que experimenta el mundo.

La Administración basada en WF ayuda precisamente en la administración del control de procesos de negocio en las organizaciones. Para entender lo anterior es necesario definir lo que es un proceso de negocio, El Workflow Management Coalition¹ (WfMC) principal organización en el mundo sobre el tema de WorkFlow lo define de la siguiente manera: *“un conjunto de uno o más procedimientos o actividades directamente ligadas, que colectivamente realizan un objetivo del negocio, normalmente dentro del contexto de una estructura organizacional que define roles funcionales y relaciones entre los mismos”*. Y el término Workflow es definido por el WfMC como: *“la automatización computarizada de un Proceso de Negocio, de manera total o parcial, en la cual documentos, información o tareas son pasadas de un participante a otro a los efectos de su procesamiento, de acuerdo a un conjunto de reglas establecidas”*.

La administración de WorkFlows se logra a través de un Workflow Management System (WFMS) por su nombre en inglés. Un WFMS es un sistema que completamente define, administra y ejecuta WFs a través de ejecución de programas de software donde las reglas de ejecución son manejadas a través de una representación en computadora de la lógica del WF.

¹ Ver: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL; Pág:19.

3. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

3.1 WORKFLOW

El constante cambio y progreso tecnológico del siglo XX y en especial, los ocurridos en esta última década, han producido un gran impacto en la forma en que las organizaciones realizan su trabajo. Los avances de la computación y de las telecomunicaciones han contribuido enormemente a facilitar las tareas que se desarrollan en la organización, facilitando el ambiente cooperativo y aumentando la productividad de los grupos de trabajo.

Como respuesta a este cambio, surgen en el mercado un conjunto de productos de software orientado al desarrollo del trabajo grupal como lo son las aplicaciones o productos con tecnología WF. Hoy en día, son varias las compañías que lideran productos WF. Estos productos han cambiado el enfoque de la tecnología de la información hacia el enfoque de la tecnología orientada a la gestión de trabajo.

3.1.1 Definición.

Son varias las definiciones que se han hecho del término WorkFlow (WF). Una de estas definiciones apunta a que es una estructura aplicada al movimiento de la información, para mejorar los resultados de los procesos de negocios por medio de la administración y coordinación de las actividades que desempeñan las personas involucradas en estos procesos de negocios.

Un WF puede ser organizado manualmente pero, en la práctica moderna, los circuitos denominados “de WorkFlow” están normalmente organizados en el contexto de uso de una herramienta informática específica que provee soporte computarizado para la automatización de los procedimientos.

Independientemente de estas definiciones, existen otros conceptos claves dentro de lo que concierne a los WFs. Estos conceptos son actividad, coordinación y personas. Un WF crea decisiones basadas en las condiciones del flujo determinadas durante el diseño, notifica a las personas involucradas en el proceso, ayuda a establecer el trabajo que estas personas deben desarrollar y puntualizar el estatus en que se encuentra una actividad.

Un WF está compuesto de múltiples etapas, también llamadas tareas, pasos o actividades. Se pueden distinguir dos tipos de tareas: tareas simples, las cuales representan actividades individuales indivisibles y tareas compuestas, éstas representan algunas actividades que pueden ser divididas en sub-actividades, que a su vez pueden ser simples o compuestas. Un WF entero puede ser apreciado como una tarea compuesta larga.

3.1.2 Metodologías de Modelado.

Existen tres metodologías que permiten el modelamiento de un WF dentro de las organizaciones y son las siguientes:

3.1.2.1 Information Control Net (ICN)

Permite representar procesos de trabajo de una empresa bajo la forma de un grafo de actividades. ICN visualiza a la organización como un conjunto de procedimientos interrelacionados. Cada uno de estos procedimientos se

caracteriza por medio de un grafo que describe las actividades que se realizan dentro de un local de trabajo.

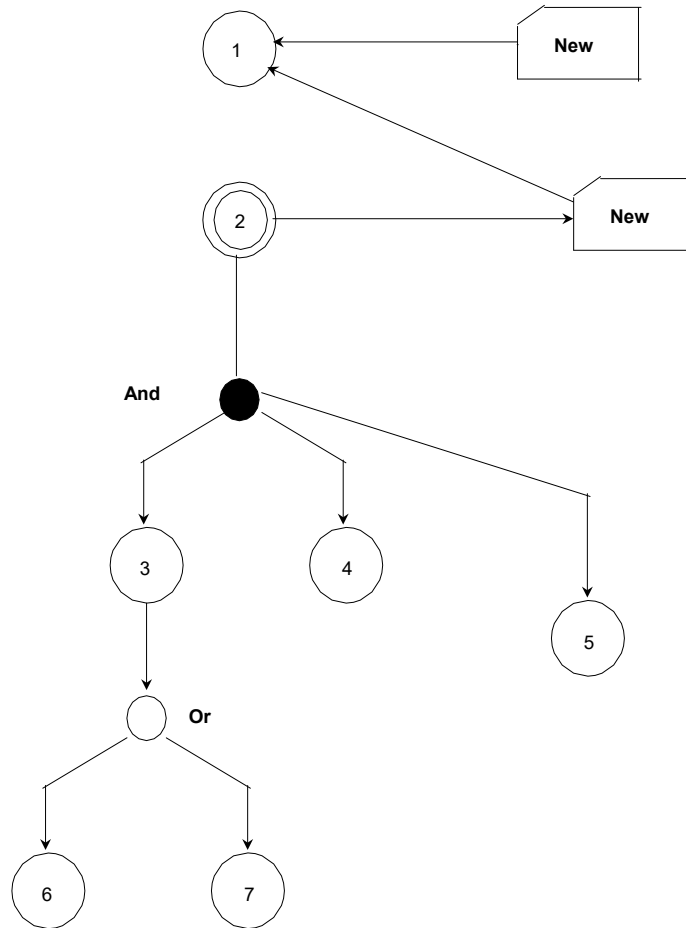
En resumen, un procedimiento es un conjunto de actividades ejecutadas por usuarios o grupos de usuarios en un orden específico, relacionadas por restricciones de precedencia. Como por ejemplo, el proceso de una orden de compra.

Las actividades son unidades de trabajo que se realizan en formas manuales, automáticas o ambas. Ellas reciben o producen información almacenadas en diversas formas. Por ejemplo, despacho de una orden de compra, aprobación de un crédito, emisión de una factura, etc.

Las actividades pueden ocurrir en paralelo durante un procedimiento, o puede existir una relación entre dos o más de ellas.

La Figura 1 muestra cómo son realizadas las actividades 3, 4 y 5 en forma paralela, después de haberse cumplido la actividad 2.

Figura 1. Grafo de Actividades ICN



Desde el punto de vista de la notación, las actividades son representadas como círculos simples, en caso de que los responsables sean usuarios definidos, o círculos dobles, en caso de que los responsables sean grupos de usuarios o roles genéricos.

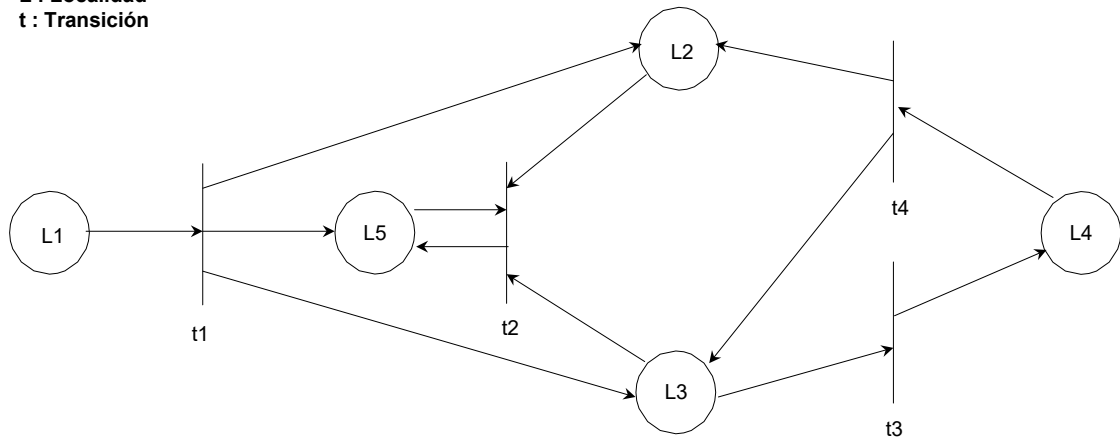
Los flujos de control se representan con arcos orientados que relacionan actividades (relaciones de precedencia). Los flujos de información se representan mediante arcos orientados que unen actividades con repositorios de información (archivos, documentos, mensajes).

3.1.2.2 Redes de Petri.

Representan modelos abstractos y formales que buscan describir y analizar flujos de información y flujos de control y en particular en aquellos sistemas que pueden exhibir actividades asincrónicas y concurrentes. El mayor uso de las redes de Petri se ha producido en el modelamiento de sistemas de eventos discretos, donde es posible que ciertos eventos ocurran simultáneamente, con la presencia de restricciones en la simultaneidad, precedencia o frecuencia de estas ocurrencias.

Figura 2. Red de Petri

L : Localidad
t : Transición



La Figura 2 muestra una red de Petri simple. El grafo contiene dos tipos de nodos: círculos (localidades) y barras (transiciones). Estos nodos están conectados a través de arcos dirigidos, desde localidades a transiciones y desde transiciones a localidades. Si un arco está dirigido desde el nodo i al nodo j , entonces i es una "entrada" de j y j es una "salida" de i . La ejecución de una red de Petri está controlada por la posición y el movimiento de ciertas marcas llamadas "fichas" y representadas por puntos negros a través de la red. Las reglas son simples. Las fichas se mueven cuando se activan las transiciones de una red. Una transición debe estar habilitada para activarse y se habilita cuando todas sus entradas están marcadas con una ficha. La transición se activa quitando las marcas de los nodos de entrada y marcando los nodos de salida de la transición.

Las propiedades más destacadas de las redes de Petri se mencionan a continuación:

- 🌐 Permiten modelar eventos concurrentes en paralelo.
- 🌐 Son de naturaleza asincrónica.
- 🌐 Su ejecución es no determinística.

3.1.2.3 Workflow Management Technology (WMT)

Hasta el momento se han mencionado dos de las metodologías más usadas para el modelamiento de flujos de trabajo. En esta sección, se presentará una de las metodologías que ha causado un gran impacto en los últimos años, es la escogida para el desarrollo de este trabajo por su enfoque a los procesos de negocios.

La administración de procesos de negocios ha sido parte de la cultura IBM desde 1985. Sin embargo, el análisis y rediseño de procesos tomó un nuevo rumbo al enfatizar la creación de nuevos mercados para sus productos y servicios, considerando que los clientes tenían un único requerimiento. Este es el nuevo paradigma de los WF.

Este nuevo paradigma plantea que las organizaciones existen como redes de conversaciones operativas en las que se visualizan las conversaciones directivas, compromisorias y recurrentes que se manejan como procedimientos estándares. Las conversaciones directivas incluyen órdenes, peticiones, consultas y ofertas; las conversaciones compromisorias incluyen promesas, aceptaciones y rechazos.

En las conversaciones recurrentes se producen quiebres, los cuales la organización trata de anticipar mediante la definición de procedimientos que se hagan cargo de ellos. Sólo es posible anticipar un número finito de estos quiebres, para ésto, es necesario tener la posibilidad de iniciar conversaciones que estén fuera del marco establecido por la organización.

Es evidente que dentro de la organización existe un número limitado de conversaciones básicas y conversaciones secundarias, que son las encargadas de lograr la satisfacción de las básicas, por ejemplo, en un banco existe una conversación central dada por un tipo de servicio que se presta a los clientes, como la solicitud de un crédito. Existen también conversaciones sobre las condiciones de satisfacción, como el ingreso de la solicitud, condiciones de pago, aprobación por parte del supervisor, etc.

La metodología **Workflow Management Technology** permite formalizar estas conversaciones operativas dentro de una organización. Con estos elementos se define un elemento básico de conversación llamado WorkFlow.

Este elemento corresponde a una unidad básica de trabajo (o proceso) la cual se realiza repetitivamente en la organización (ej. venta de un producto) y corresponde a una conversación completa con inicio, medio y fin.

En cada WF se distingue un Dueño y un Encargado. La tecnología hace énfasis en que en cada proceso existe un Dueño (interno o externo a la organización) que espera un resultado y un Encargado de que el resultado se obtenga a satisfacción del Dueño. Es tan importante la figura del Encargado que sin él no hay proceso.

Por otro lado, si un Dueño se declara satisfecho, el proceso ha cumplido su misión.

En términos generales, un WF puede ser considerado como una herramienta para descubrir por qué ocurren quiebres dentro de la coordinación de la acción humana, como por ejemplo WF incompletos, condiciones de satisfacciones ambiguas o roles de Dueños y Encargados que no están del todo claros.

Las interacciones que se producen entre los participantes de un proceso se describen por medio de los ciclos del WF. Todo ciclo, por lo tanto, tiene un Dueño, Encargado y condiciones de satisfacción.

El Dueño es responsable de establecer las condiciones de satisfacción y evaluar el trabajo reportado. Por otro lado, el Encargado es el que desarrolla el trabajo teniendo como labor reportar su término.

La Figura 3 muestra las interacciones de cada uno de los participantes dentro de un WF.

Figura 3. Interacciones dentro de un WorkFlow



3.1.3 Etapas.

Un WF tiene cuatro fases perfectamente definidas, en donde a cada una de las cuales corresponde un acto lingüístico y dos roles que genéricamente se llaman Dueño y Encargado.

Tabla 1. Etapas de un WorkFlow

Fase	Descripción
Primera fase	El Dueño realiza una petición.
Segunda Fase	El Dueño y el Encargado negocian hasta llegar a un acuerdo en torno a las condiciones de satisfacción y al tiempo de terminación. Esto es, se promete realizar la acción en un momento y plazo determinado, o bien, se declina finalizando así el WF.
Tercera Fase	El Encargado realiza el trabajo prometido,

Fase	Descripción
Cuarta Fase	reportando el cumplimiento de la acción solicitada. El Dueño verifica el trabajo realizado por el Encargado y declara su satisfacción con el trabajo realizado o bien declara no estar satisfecho con lo realizado.

3.1.4 Interacciones.

Los tipos de interacciones que pueden ocurrir entre el Dueño y el Encargado son relativamente pequeños. Estos tipos de interacciones dependen de la fase del WF en que el Dueño y el Encargado están interactuando.

En la Tabla 2 se ilustran las mínimas interacciones requeridas para que un WF de petición termine exitosamente. Esta secuencia de interacciones es:

Tabla 2: Secuencias de Interacciones

Rol	Interacción
Dueño	Petición
Encargado	Acuerdo
Encargado	Reporte de trabajo terminado
Dueño	Declaración de Satisfacción.

Cada interacción cambia el estado del WF La Tabla 3 resume las posibles interacciones en un WF de petición.

Tabla 3: Interacciones en un WorkFlow de petición

Fase del Ciclo	Descripción
Preparación	El Dueño propone la ejecución del trabajo.
Negociación	El Dueño y el Encargado llegan a un acuerdo en el trabajo a desarrollar.
Ejecución	El Encargado lleva a cabo el trabajo y reporta la finalización de éste.
Aceptación	El Dueño revisa el trabajo y declara su satisfacción o rechazo.

Estas interacciones dan la flexibilidad para acomodarse a un amplio rango de procesos normales y excepcionales. El conjunto de interacciones provee una descripción de cómo las personas se pueden comunicar entre ellas en un trabajo.

3.2 WORKFLOW MANAGEMENT SYSTEM (WFMS)

Los **Business Process Management System** (Sistemas Gestores de Procesos de Negocio, BPMS), dentro de los cuales se encuentran categorizados los **WorkFlow Management System** (Sistemas gestores de flujo de trabajo, WFMS), han adquirido mayor importancia en las empresas de todos los sectores, principalmente porque las empresas saben que todos los recursos bien integrados y orquestados generan mejores resultados, mayor productividad, y a su vez permiten una verdadera agilidad, son los que hacen a las organizaciones ser más competitivas. Las empresas se han dado cuenta que aunque han hecho grandes inversiones en sistemas, aplicaciones y tecnologías, aún no han alcanzado la flexibilidad y agilidad que se requiere hoy en día.

3.2.1 Conceptos básicos.

Un WFMS es un herramienta para controlar la ejecución de procesos comerciales basados en representaciones de aspectos organizacionales, informacionales y funcionales de una empresa. Hoy los avances tecnológicos han permitido la partición de la empresa en islas de automatización que no necesariamente se comunican unas con otras.







Bajo estas circunstancias los WFMS son vistos como el elemento clave para ensamblar toda esta tecnología y brindar un ambiente cooperativo integrado en varias organizaciones. El principal beneficio de un sistema gestor de WF radica en una mayor productividad personal y grupal, permitiendo la eliminación de los cuellos de botella y una mejor distribución del trabajo realizado en grupo.

La administración o coordinación de procesos es un punto clave porque las organizaciones están bajo constante presión para mejorar el uso de sus recursos. Para los encargados del sistema, la capacidad para administrar esos procesos es más crítica que la capacidad para construirlo en forma eficiente. Los WFMS tienen fortalezas obvias en el control de los procesos gracias a su soporte automatizado, sin embargo, también prometen la ayuda a la administración mediante el hacer que los procesos sean lógicos y explícitos en discretas capas de representación del diseño y permitiendo a los diseñadores crear, juntar y evaluar métricas relativas al tiempo, costos o calidad en el desempeño de las tareas constituyentes de dichos procesos.

Un WFMS apunta a coordinar y automatizar procesos de negocio por medio de la secuencia de actividades de trabajo e invocando apropiadamente a las personas y los recursos de información asociadas con estas actividades. Algunos de estos


conceptos son originarios de la automatización de oficina, gestión de documentos, procesamiento de imágenes, entre otras áreas.

Otros conceptos importantes dentro de estos sistemas de gestión son:

-  Reasignación: permite cambiar responsabilidades de una persona a otra.
-  Reglas y condiciones: permiten definir mecanismos de enrutamiento y manejo de la información.
-  Alertas: puede ser considerado un caso especial de reglas. Son lanzadas cuando se genera una acción dentro del proceso, una reasignación, un reenvío o la modificación de información considerada relevante.
-  Suspensión: a veces se requiere juntar resultados de varios procesos antes de continuar con otro. Por ejemplo, procesos de aprobación.
-  Colas de trabajo: las tareas se almacenan en orden FIFO (First In First Out) para su procesamiento, teniendo como principal punto de referencia las prioridades que tiene asignado cada uno de los documentos adscritos a la tarea.
-  Grupos y roles: los privilegios de acceso de las personas a la información dependen de su rol en la empresa y del rol dentro del proceso.

3.2.2 Características.

Para distinguir los sistemas gestores de WF de las aplicaciones de sistemas de información tradicionales, se expondrán algunas reglas de conducta básica de éstos:

-  La organización se entiende como una red de personas que ejecutan y coordinan acciones. En esta red, cada persona demanda acciones de otra y

la calidad de cada acción incide en el valor final de todas las actividades de la organización.

- 🌐 Un WFMS traduce el flujo del trabajo en la organización en un conjunto de procedimientos estructurados (o conversaciones) en donde el énfasis está dado por la coordinación de las acciones a medida que se ejecuta el trabajo. La información se registra y despliega bajo la forma de formularios o documentos electrónicos asociados a las etapas del proceso.
- 🌐 Cualquier individuo puede realizar una transacción (o instancia de un procedimiento) en la medida en que esté autorizado para hacerlo. Es en ese momento en que la transacción fluye a través de la organización en forma de formulario electrónico con distintas vistas y en donde el formulario puede tomar distintas rutas dependiendo de las acciones que se realizan sobre él para cumplir con la totalidad de las actividades requeridas.

3.2.3 Funcionalidades.

En cuanto a las principales funcionalidades que la tecnología WF provee, tenemos:

- 🌐 Asignar actividades a las personas de forma automática y según cualquier criterio, o según cargas de trabajo.
- 🌐 Recordar a las personas sus actividades, las cuales son parte de una cola de WF.
- 🌐 Optimizar la colaboración entre personas que comparten actividades.
- 🌐 Automatizar y controlar el flujo de documentos y datos.
- 🌐 Definir y controlar alertas según criterios de tiempo, de evento o de condición, provocando así algún mensaje a un supervisor o jefe, un escalado de actividades a otras personas para que las resuelvan, y/o una reasignación automática.

- 🌐 Modificar los procesos y gestionar excepciones “en vivo”, o “al vuelo”, y desde cualquier lugar, es decir, permitir modificar cualquier instancia de proceso ya iniciada, sin necesidad de volver a iniciarla y sin necesidad de meter mano informáticamente.
- 🌐 Proveer una vista on-line para supervisores, del estado histórico de cada instancia del proceso, de cada actividad y del desempeño de las personas.
- 🌐 Hacerles llegar a cada persona sus actividades y alertas, independientemente de su ubicación geográfica, a través de la Web, E-mail, SMS, o cualquier otro dispositivo móvil.
- 🌐 Proveer métricas para responsables de áreas, organizadores, gestores de procesos y calidad, tanto para efectos de mejora continua como de indicadores de calidad y gestión.
- 🌐 Proveer un alto nivel de soporte para la interacción humana.
- 🌐 Identificación de responsables y tiempos de ejecución de cada etapa.
- 🌐 Proveer información sobre el estado de cada transacción.
- 🌐 Registrar y desplegar información histórica de las transacciones.
- 🌐 Soportar situaciones de paralelismo de actividades (actividades que se desarrollan simultáneamente) y de sincronismo de actividades (actividades paralelas que se deben cumplir para seguir la tramitación).
- 🌐 Facilitar la redefinición de formatos de formularios.
- 🌐 Implementar mecanismos de seguridad.

3.2.4 Ventajas.

La implementación de sistemas orientados al trabajo grupal, como lo es un WFMS trae muchos beneficios entre los que se pueden contar:

- 🌐 El trabajo no queda atascado o extraviado.

- 🌐 Los jefes pueden enfocarse más en los problemas del negocio y del personal, tal como el rendimiento y capacitación individual, mejoras de procedimientos y casos especiales, más que en la rutina de asignación de tareas.
- 🌐 Los procedimientos son formalmente documentados y seguidos de forma exacta y estándar, asegurando que el trabajo sea llevado a cabo en la forma planificada, cumpliendo a su vez todos los requerimientos y normas del negocio.
- 🌐 La persona adecuada es asignada a cada caso y los casos más importantes o críticos en el tiempo son asignados primero. Los usuarios no gastan tiempo escogiendo sobre cual caso trabajar, aplazando quizás aquellos casos más importantes pero de mayor dificultad.
- 🌐 Seguimiento permanente del flujo de los documentos y de los tiempos en cada paso del proceso.
- 🌐 Se logra el procesamiento en paralelo, donde dos o más actividades no dependientes pueden ser realizadas concurrentemente, generando así beneficios en cuanto a reducción de tiempo de los procesos, mejor servicio al cliente y reducción de costos.

3.2.5 Clasificación.


Los WFMS se pueden clasificar típicamente según:


3.2.5.1 Flexibilidad y esfuerzo.

Se analiza el nivel del esfuerzo para la realización de una aplicación utilizando este tipo de sistemas. Existen aplicativos que incluyen un complejo lenguaje de programación y que soportan sólo algunas características para los flujos de trabajo. Y por otro lado están los sistemas donde el usuario es provisto para implementar sus flujos de trabajo. Luego, la flexibilidad de una aplicación para realizar esta tarea está en proporción inversa al esfuerzo en programación.

3.2.5.2 Basados en Mensajería y basados en Servidor.


Una clasificación que a menudo se realiza para los WFMS está basada en la forma en que realizan la transferencia de información. Se tienen dos tipos:

-  Basados en Mensajería. Un sistema de correo electrónico con algunas extensiones puede ser utilizado efectivamente como un sistema gestor de WF, donde se puede tener una habilitación extendida de la herramienta de correo electrónico para soportar flujos de trabajo simple, o bien, aplicaciones de correo electrónico con capacidades de flujos de trabajo.

-  Basados en un Servidor. El WFMS se implementa sobre un sistema administrador de base de datos generalmente desarrollado por el proveedor de la herramienta WF, aunque muchas veces se hace uso de interfaces a sistemas administradores de bases de datos comerciales.

3.2.5.3 Complejidad y estructuración.

La clasificación más conocida y generalmente aceptada que se hace con base en el grado de complejidad y estructuración de los procesos involucrados en los flujos de trabajo es la siguiente:

-  WFMS de producción o transacciones. Es usado en aplicaciones tradicionales gobernadas por una serie de normas y procedimientos. Requieren personal para realizar tareas repetitivas en las cuales los documentos pueden requerir ser accedidos por pedido (días, meses o aún años después). Además, se requieren reglas para crear y mantener un registro de auditoría de cada documento. Ejemplos de este tipo incluyen líneas de crédito, reclamos, etc.

- 🌐 WFMS Ad Hoc. El sistema orientado a proyectos o AD-HOC incluye un indefinido grupo de personas con fechas específicas para realizar tareas. Este tipo de gestores implica una gran cantidad de tiempo para su coordinación. Es típicamente de corta vida y desestructurado, variando mucho en su complejidad. Ejemplos de este tipo son: desarrollo de planes estratégicos, diseño de productos, evaluación de un producto, etc.
- 🌐 WFMS administrativo: Esta categoría incluye tareas de rutina simples usando correo electrónico. Ejemplos son los sistemas de aprobación de presupuestos, pedidos, planificación de vacaciones y planificación de viajes. etcétera.
- 🌐 WFMS colaborativo: Se caracterizan principalmente por el número de participantes y las interacciones entre éstos. A diferencia de otros tipos, un WFMS colaborativo puede involucrar varias iteraciones en una misma etapa, las cuales finalizan cuando se logra alguna concordancia entre las partes involucradas o se debe volver a la etapa anterior. Un ejemplo clásico es la escritura de un artículo entre varios autores. Las objeciones a este tipo de definición están dadas por el hecho de que se quita automaticidad al mantener controles por los usuarios del paso de una etapa a otra.

3.2.6 Arquitectura.

Las principales arquitecturas de los sistemas de WorkFlow son:

3.2.6.1 Basado en correo electrónico.

En este caso las aplicaciones pueden ser construidas sobre la infraestructura de correo de la organización. Esta arquitectura es apropiada para aplicaciones de enrutamiento de documentos, como aprobaciones de órdenes de compra o requisitos de gastos. En este modelo toda la funcionalidad del WorkFlow radica sobre el cliente y es ejecutado por él con las funciones de mensaje real que

ocurren en el servidor. Dado que la mayoría de los usuarios se conectan a una red de correo, esta arquitectura es muy prometedora para el WorkFlow interinstitucional. La deficiencia de este modelo es la complejidad para administrar las reglas o políticas de la organización, debido a que estas tienen que residir en muchas localidades distintas.

3.2.6.2 Basado en bases de datos compartidas.

En este modelo todo el procesamiento se hace sobre el cliente, tal como en el modelo anterior. Sin embargo, en este caso los documentos no son movidos de un lugar a otro por medio de un sistema de correo, aunque los usuarios pueden ser notificados por medio del correo de asignaciones de tareas. Los documentos son almacenados en una base de datos compartida en la red. Así, por lo menos una versión de sólo lectura está siempre disponible para su visualización. Este modelo ofrece mejores capacidades de administración incluyendo manipulación de reglas y seguimiento de estado. La limitación más importante de este enfoque es la necesidad de conectarse a la base de datos.

3.2.6.3 En un entorno cliente/servidor.

Este modelo extiende el modelo de base de datos compartida mediante el almacenamiento y ejecución de reglas en el servidor. En este esquema, el servidor ejecuta los procesos o agentes que determinan el próximo paso en el flujo de trabajo. El servidor puede también monitorear el estado del flujo de trabajo y notificar a los participantes que se está ingresando una tarea, o que existe demora. Este tipo de aplicaciones también puede integrarse con otras aplicaciones y fuentes de datos.

El modelo cliente/servidor provee todos los beneficios de la arquitectura de base de datos compartida y puede integrarse fácilmente con un sistema de correo. Su principal característica es la capacidad de control de la aplicación de flujo de trabajo desde el servidor.

3.2.7 Ámbito general.

La tecnología WF está evolucionando a pasos agigantados gracias a los nuevos estándares y las nuevas técnicas surgidas en estos últimos años. Aunque la contribución de los WFMS tradicionales de producción, ad hoc, administrativos y colaborativos, es aún notable hoy en día, hay una nueva generación que quizás sea un híbrido que reúne lo mejor de todos los sistemas WFMS y otras tecnologías. Como las empresas cada vez más se están orientando hacia los procesos, destacándose principalmente por el e-Business, esta nueva generación de tecnología BPMS está siendo actualmente más investigada y perfeccionada que nunca.

Esta nueva generación supera las anteriores limitaciones, conocidas en los años 90, incorporando amplias capacidades de integración con modernas arquitecturas Java, .Net y XML. Adicionalmente, se les están sumando otras tecnologías como Web Services, Motores de Reglas de Negocio y BAM (Business Activity Monitoring).

Hoy en día ya se puede decir que: *“los BPMS permiten a las empresas modelar, implementar y gestionar los procesos de negocio, que abarcan múltiples aplicaciones empresariales, departamentos, y ‘partners’, detrás de los cortafuegos*

y sobre Internet. Los BPMS son una nueva categoría de software y abren una nueva era en la infraestructura de las Tecnologías de la Información (TI).”²

Los BPMS pueden ser vistos de 2 formas:

- 🌐 Como una nueva plataforma sobre la cual será construida la próxima generación de aplicaciones.
- 🌐 Como una nueva capacidad profundamente incrustada en las categorías existentes de sistemas.

En cada caso, adquiriendo los BPMS, las empresas ganan un control sin precedentes sobre la gestión de los procesos y recursos, dándole a su vez más valor a sus sistemas y aplicaciones existentes y acelerando el logro de los objetivos del negocio.

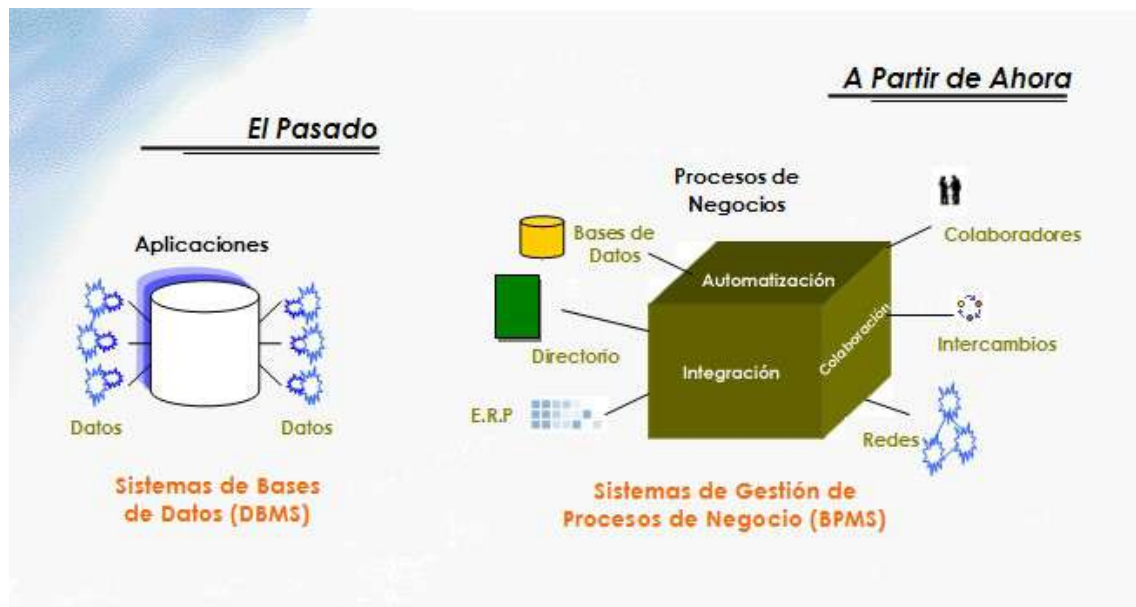
Los BPMS deben reunir 3 requerimientos obligatorios: flexibilidad extrema, fiabilidad y seguridad. Deben poseer capacidades de escalabilidad, alto rendimiento, tolerancias a fallos y calidad de servicio, para poder ser aceptados como un componente de misión crítica de la infraestructura. Y desde que esta tecnología ha pasado la frontera de la empresa, éstos deben también ofrecer niveles avanzados de seguridad.

Como se puede apreciar en la Figura 4, los BPMS serán en pocos años el elemento crítico de la infraestructura tecnológica en las empresas, tal como han

² De acuerdo con Howard Smith y Peter Fingar, avalados por la **Business Process Management Initiative** (BPMI) y la WfMC

sido los DBMS en estos últimos 15 años, y se pasará de una orientación de datos, a una orientación empresarial centrada en procesos.

Figura 4. Evolución de los Sistemas Gestores de Procesos de Negocio








3.3 WORKFLOW MANAGEMENT COALITION (WFMC)

Cientos de WFMS han sido puestos en el mercado, cada uno de estos tiene características propias muy distintas, están implementados en distintas plataformas, bajo diferentes tecnologías con sus elementos propios. Esto generó la necesidad de un estándar común para las diferentes funciones que tienen los gestores de flujo de trabajo, es por este motivo que aparece la **WorkFlow Management Coalition (WFMC)**.

Fundada en Agosto de 1993, ahora con más de 200 miembros de la industria y la investigación. El objetivo de la WFMC es identificar las áreas funcionales de los gestores WF y desarrollar especificaciones apropiadas para la implementación de dichos gestores. El 29 de Noviembre de 1994 publicó su modelo de referencia, el cual define completamente WorkFlow, WFMS y más definiciones de interfaz, monitoreo y control de operación *run-time(WAPI)*, motor de WorkFlow, estados y transiciones y una definición de un meta-modelo de procesos. Muchas de las aplicaciones en el mercado utilizan esta fórmula de operación.

4. JUSTIFICACION

La implantación de una aplicación basada en tecnología WorkFlow ofrece beneficios sustanciales a las organizaciones, independientemente del sector de mercado en que operen: seguros, telecomunicaciones, entidades financieras y educativas, entre otras. Algunos de los beneficios identificados en las compañías que han implementado estos sistemas son:







-  Alta productividad del personal.
-  Incremento del nivel de satisfacción de los clientes.
-  Reducción de costos.
-  Incremento de los beneficios y ahorro de costos.
-  Mejor control de sus procesos de negocio.

Una de las ventajas críticas de la herramienta de software WorkFlow es que al no implicar la realización de re-ingeniería de procesos se le brinda a la organización del negocio la posibilidad de realizar una reestructuración de la forma de trabajo de sus empleados sin que éste conlleve al cambio de las secuencias en las que normalmente se desenvuelven dentro del área de trabajo.

Sabiendo de antemano que la tecnología antes mencionada lleva ya unos años en el mercado, cabe resaltar que es innovadora en el medio, puesto que no existen referencias anteriores de una implantación de ésta en el contorno. Por ello, es menester resaltar que toda la investigación, análisis y acumulación de conocimientos recopilados hasta el momento, pueden servir de precedente para

futuras investigaciones relacionadas con el tema en cuestión, así como también por ser ésta una metodología totalmente nueva en la región, este proyecto le brinda a la Institución la posibilidad de destacarse como una de las organizaciones que se encuentra a la vanguardia del desarrollo y aplicación de sistemas de información de este tipo.

Entre los grandes beneficios con los que pueden contar cada uno de los empleados de la Universidad del Magdalena encontramos:

-  Priorizar la realización de sus trabajos para evitar represamientos.
-  Elegir de su lista de tareas pendientes la que posea más prioridad, es decir, la que por algún motivo generaría más atraso y congestiones en los procesos si no se realizara.
-  Ubicar los documentos que se encuentran asociados a las diferentes tareas que fueron generadas por el empleado y la situación de avance de cada uno de esos procesos.
-  Identificar cuál de las diferentes áreas de la organización, o más específicamente, cuales empleados se pueden asociar al retraso en la entrega de alguna de las labores encomendadas a determinada dependencia.
-  Integrarse mejor al funcionamiento de la Institución y apoyar más activamente en la estructuración de la dinámica organizacional.
-  En general organizar mejor su tiempo para optimizar su trabajo.


El proyecto ha generado una gran expectativa en los altos directivos de la Universidad, quienes han brindado su apoyo y lo han definido como el pilar del cambio organizacional y estructural de la forma de trabajo en la Institución. Por este motivo se proyecta definir al sistema como de uso obligatorio por todos los funcionarios de la organización. De lo anterior se puede concluir la importancia, pertinencia y necesidad del software como un producto de gran calidad.


5. OBJETIVOS


5.1 OBJETIVO GENERAL


Diseñar e implementar un sistema controlador del flujo de trabajo generado entre las dependencias que conforman la estructura organizacional de la Universidad del Magdalena, sus clientes y otras instituciones.


5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-  Diseñar un modelo que permita controlar el flujo de trabajo que se genera dentro de la Universidad.

-  Diseñar y desarrollar un módulo que permita establecer la información perteneciente a cada una de las tareas que constituyen los procesos del negocio.

-  Diseñar y desarrollar un módulo que permita administrar y coordinar los procesos que se llevan a cabo diariamente dentro de la Universidad.

-  Brindar a los jefes de dependencia una herramienta que les permita monitorear el trabajo tanto del área a su cargo como de sus subalternos.

-  Suministrar a los trabajadores un instrumento que les permita conocer sus tareas pendientes y retrasadas, cuáles son prioritarias y las fechas de culminación de éstas.

6. FORMULACION DE LA HIPÓTESIS

Implementando una sólida y confiable integración entre tecnología, metodología y herramientas adecuadas, es posible llevar a cabo el análisis, diseño e implementación de un sistema manejador del flujo de trabajo en la Universidad del Magdalena, el cual permitiría corregir parcial o totalmente las insolvencias que se presentan en los diferentes procesos habituales pertenecientes a la gestión organizacional de la Institución. A través de una herramienta WorkFlow se obtendrían mejoras sustanciales en el control y seguimiento de actividades en las diferentes dependencias de la Institución, contribuyendo al logro de los objetivos que tienen asignadas cada una de las oficinas y de la Universidad en general.

7. DISEÑO METODOLÓGICO

7.1 SELECCIÓN Y MEDICIÓN DE LAS VARIABLES DE ANÁLISIS.

Teniendo en cuenta la investigación que se llevó a cabo se identificaron las siguientes variables:

7.1.1 Variable independiente.

Lograr la adecuada combinación de novedosos elementos informáticos y modernas tecnologías, como lo es el WorkFlow, que permitan una automatización sólida y confiable de los procesos dentro de la organización, definiendo así implícitamente algunos aspectos de la aplicación a implementar tales como, la utilización que ésta tendrá operacionalmente hablando, los modos de acceso, la metodología de diseño y los tipos de usuarios finales, entre otros.

7.1.2 Variable dependiente.

Análisis y diseño de una aplicación que gestione y controle los flujos de trabajo en la Universidad del Magdalena, se emprende con esta variable la búsqueda de metodologías que ayuden a construir un sistema confiable y que en realidad logre alcanzar los objetivos para los cuales fue desarrollado.

Teniendo definidas las variables, se identificó que los niveles de aceptación y satisfacción permitirían medir la conformidad con el nuevo sistema de administración, asumiendo como indicadores el control que se realice sobre los

procesos y las personas involucradas en ellos, la reducción de costos y la mejora en la gestión. Los valores que estos indicadores pueden tomar sirven de medición del cumplimiento de los objetivos planteados.

7.2 DETERMINACION DEL UNIVERSO GEOGRÁFICO Y TEMPORAL.

Este proyecto fue realizado con el objetivo de desarrollar un sistema que permita controlar el flujo de trabajo que se genera dentro de la Universidad del Magdalena ubicada en la ciudad de Santa Marta, departamento del Magdalena.


7.3 FORMA DE OBSERVAR LA POBLACIÓN.


Teniendo en cuenta la cobertura del proyecto se decidió tomar como punto de referencia una sub población de las dependencias que se consideraron claves: direcciones de programa, oficinas del área administrativa, vicerrectorías, entre otras.

7.4 TECNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

7.4.1 Recolección de la información.

El proceso se llevó a cabo por medio de:

-  Entrevistas a los jefes de dependencias y a algunos empleados de éstas.

-  Identificación y recolección de documentos con mayor flujo dentro de las diferentes áreas relacionadas con la investigación.

- 🌐 Consultas en Internet con el fin de obtener información actualizada sobre herramientas necesarias para el desarrollo de las nuevas políticas y la aplicación.

7.4.2 Técnicas y procedimientos de análisis.

Luego de la recolección de información se realizó un estudio que permitió conocer profundamente las variables a analizar. Este arrojó el estado actual de muchos datos claves para el desarrollo del proyecto tales como: documentos utilizados, jerarquía de cargos, horarios de trabajo, razones puntuales para que se dé un retraso, etc. Estos datos fueron muy útiles a la hora de modelar los procesos por medio del WorkFlow. Sólo hasta este punto se tuvo una idea clara de la magnitud del problema, se procedió a identificar la metodología de trabajo, las actividades a realizar, los recursos a utilizar y por ultimo, definir un tiempo estimado de ejecución del proyecto.

7.5 PLAN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Debido a que el proyecto se realizó bajo la tutela del Centro de Investigación y Desarrollo de Software (CIDS), se siguieron los lineamientos generales de trabajo definidos, buscando enfocar, sincronizar y acoplar las necesidades de las áreas de estudio a las características relevantes que constituyen la metodología del diseño de WorkFlow.






Teniendo organizada la forma de trabajo se inició con el modelamiento del WorkFlow de la Universidad del Magdalena, en donde se utilizó la metodología ya mencionada WorkFlow Management Technology, seleccionada por la orientación a

conversaciones que le da a los procesos y que facilita su control. Con este modelo se plantearon nuevas políticas de trabajo y se diseñó un aplicativo que sería apoyo al nuevo método de trabajo.

La aplicación se desarrolló utilizando herramientas estudiadas por la Ingeniería del Software en cuanto a los modelos de desarrollo se refiere. Se utilizó *el modelo de prototipos incremental* por ser éste el que más se adapta al trabajo.

El modelo de prototipos incremental trata de dividir el proceso de desarrollo en partes para poder reducir al máximo riesgos en la construcción del software final, es decir, el sistema es desarrollado en su totalidad en incrementos, por cada incremento se definen requerimientos y especificaciones necesarias para seguir adelante y éstos a su vez son evaluados en conjunto con los usuarios, lo que lleva a realizar un proceso más manejable y lograr una mejor estructura sistemática del proyecto.

El modelo de prototipos incremental para desarrollar cada una de las etapas que conllevan al producto final, se basa en el *modelo lineal secuencial o ciclo de vida básico* que sugiere un enfoque sistemático, secuencial y cíclico de desarrollo de software y consiste en los siguientes pasos:

-  Planificación y estimación del proyecto.
-  Análisis de los requisitos del sistema y del software.
-  Diseño de las estructuras de datos.
-  Arquitectura de los programas y procedimientos algorítmicos.
-  Codificación, prueba y mantenimiento.

Para la elección de los lenguajes de desarrollo del sistema se tuvo muy en cuenta las diferencias entre un sistema convencional y uno enfocado a la obtención de resultados, por esto se eligió **UML specification versión 1.5 (Unified Modeling Language)** un lenguaje que permite especificar, construir, documentar y simular modelos que describen mediante herramientas visuales (diagramas) los diversos sistemas alternativos que podrían llevar a la solución óptima buscada.

UML permitió tener una vista lógica de la solución planteada, fue pieza clave en el modelamiento y simulación de los procesos de la Institución, se utilizaron los diagramas que más se acoplaban ante la necesidad de poder identificar errores antes de pasar a fases más determinantes, tal como lo es el desarrollo de la herramienta.

Por otra parte, en el diseño de las estructuras de datos, se buscó brindar la mejor solución en el mercado actual y que afortunadamente, es la opción recomendada por el CIDS, no sólo por su robustez, confiabilidad, proyección y calidad, sino también por tener una licencia Universitaria que permite utilizar este recurso. Se está hablando de **Oracle 9i Data Base**; este sistema administrador y gestor de base de datos, debido a su gran flexibilidad, hizo posible enfocar y modelar el sistema en cuestión, ayudando mediante su gran número de herramientas de creación, manejo y mantenimiento de la base de datos sobre la que se desarrolló la herramienta de software que apoya la metodología expuesta anteriormente.

La integración de todas estas herramientas y productos brinda los instrumentos para desarrollar un sistema robusto y con mayor nivel de rendimiento, solidez,

eficiencia, estabilidad y seguridad para llevar el control de los procesos de negocio dentro de la Universidad del Magdalena.

8. LIMITACIONES

Fue clara la necesidad de asesorías profesionales por parte de expertos en el área de estudio, acompañadas de un completo proceso de evaluación y seguimiento periódico en cada avance significativo de las fases de modelamiento del flujo de trabajo, diseño y desarrollo de la herramienta, debido a la magnitud y alcance del proyecto que se estaba desarrollando, se suma a este aspecto la alta rotación de cargos que se presenta en la Universidad, causando que la información recopilada y suministrada por el personal pasara a ser obsoleta y desactualizada generando en algunos casos la consideración de nuevas variables de estudio y el rediseño de algunos procesos.

El trabajo se realizó en el marco del proceso de reestructuración y modernización general que afronta la Universidad, es por esto que el proyecto se encontraba adscrito al Centro de Investigación y Desarrollo de Software (CIDS), en donde el tiempo y los recursos informáticos asignados a los proyectos son restringidos en contraprestación a las necesidades demandadas, pese a ésto se generaron retrasos en las fechas propuestas en el cronograma de actividades.

9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación se muestra el orden cronológico de las actividades necesarias para cumplir con los objetivos trazados. El cronograma se planeó al término de 8 meses, lo constituyen 6 fases que se realizaron teniendo en cuenta la semana como unidad mínima de medición de tiempo.

Tabla 4. Cronograma de Actividades

FASE SEMANA	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Levantamiento de la información	■	■																														
Análisis de la problemática		■	■														■	■											■			
Modelamiento del WorkFlow					■	■	■	■																								
Diseño de la aplicación									■	■	■	■									■	■							■	■		
Desarrollo de la aplicación													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■
Pruebas																									■	■					■	■

10. ACTIVIDADES DEL CRONOGRAMA

Las actividades que se plantearon dentro del cronograma para el desarrollo del proyecto con el objetivo de cumplir las metas trazadas se describen a continuación:

10.1 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

Las entrevistas fueron el instrumento utilizado para llevar a cabo este proceso. Se entrevistaron a personas que dirigen o son jefes de dependencias, para conocer variables tales como metodologías de trabajo, días y horas hábiles, documentos utilizados, entre otros. También se analizaron documentos considerados como los más utilizados en algunos procesos dentro de la Institución, entre estos: CDP (Certificados de Disponibilidad Presupuestal), OP (Orden de Pago), contratos, entre otros.

10.2 ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

Consistió en identificar las falencias más relevantes que se presentaban en la realización de las tareas y la forma en como éstas afectaban de manera general a la Institución, para luego arrojar posibles soluciones acordes a las necesidades actuales. Con base en este análisis se modelaron algunos de los procesos que permitieron diseñar el modelo final del WorkFlow de la Universidad del Magdalena.

10.3 MODELAMIENTO DEL WORKFLOW

En esta fase entra a jugar un papel importante la **WorkFlow Management Technology**, metodología de modelado que permitió adaptar los principios de un WF a las necesidades demandadas, fortaleciendo los procesos y definiendo niveles de satisfacción en cada uno de éstos. Se diseñó el modelamiento final de los procesos conforme a la metodología a utilizar, las falencias y necesidades identificadas.

10.4 DISEÑO DE LA APLICACIÓN

Con el diseño del modelamiento de procesos, se procedió a diseñar la herramienta que sería la solución parcial o general al conjunto de necesidades específicas. En esta fase se definieron elementos más operativos, como tipos de usuarios, roles, interfaces, base de datos, etc. y la interacción entre todos ellos. Por otro lado se escogieron las herramientas de desarrollo (lenguajes, programas de desarrollo, etc) idóneas para que el mejoramiento de la aplicación alcanzara los objetivos trazados hasta este punto.

10.5 DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

Consistió en hacer tangible el diseño, integrando metodologías, herramientas de desarrollo y herramientas de modelado, con el objetivo de generar el primer prototipo de la herramienta, que plantea la solución a la problemática identificada.

10.6 PRUEBAS

Las pruebas fueron realizadas teniendo en cuenta los cambios que se están llevando a cabo dentro de la Institución. Para la evaluación de la versión 1.0 de la

aplicación, se tuvieron en cuenta usuarios que conocen muy a fondo los flujos dentro de algunos procesos fundamentales para el funcionamiento de la organización. Estas pruebas aún se vienen realizando, dando como resultado la necesidad de implementar cambios dentro del desenvolvimiento de la herramienta con el fin de mejorar su funcionalidad.

11. PRESUPUESTO

La fuente de los recursos humanos y materiales del proyecto fueron aportados por la Universidad del Magdalena y los desarrolladores de éste. En la Tabla 5 se muestran los gastos a nivel general.

Tabla 5. Presupuesto Total

Concepto	Fuente	Total
Personal	Propio	\$22.144.000
Material Fungible	Propio	\$232.000
Equipos	Universidad/Propio	\$45.200.000
Software	Universidad	\$33.000.000
Material bibliográfico	Universidad/Propio	\$555.000
Total		\$101.131.000

11.1 PERSONAL

En la Tabla 6 se muestra una estimación de lo que deberían devengar las personas que estuvieron en la realización del proyecto.

Tabla 6. Gastos de Personal

Descripción	Cantidad	N° de Horas trabajadas	Valor Hora/Hombre	Total
Desarrolladores	3	1280	\$5.600	\$21.504.000
Director de Proyecto	1	64	\$10.000	\$640.000
			Subtotal	\$22.144.000

11.2 MATERIAL FUNGIBLE

Estos materiales fueron empleados tanto para la presentación de este documento como para los diferentes informes presentados a nivel interno del grupo de desarrollo y a las áreas que en algún momento determinado lo solicitaron.

Tabla 7. Gastos en material fungible

Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Total
Papel de impresión	4	Resma	\$8.000	\$32.000
Medios de almacenamiento (CD-R, CD-RW)	2	Caja	\$15.000	\$30.000
Tinta para impresora	2	Cartucho	\$85.000	\$170.000
			Subtotal	\$232.000

11.3 EQUIPOS DE COMPUTO

La Tabla 8 describe los equipos que fueron utilizados, las estaciones de desarrollo que se muestran son las suministradas por la Universidad, aunque cabe resaltar que los desarrolladores utilizaron equipos propios para cumplir con el cronograma establecido.

Tabla 8. Equipos de cómputo

Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Total
Servidor base de datos	1	---	\$42.000.000	\$42.000.000
Estación de desarrollo	2	---	\$1.600.000	\$3.200.000
			Subtotal	\$45.200.000

11.4 SOFTWARE

Todas las licencias fueron proveídas por la Universidad (Ver Tabla 9).

Tabla 9. Costos de software

Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Total
Oracle DB 9i, Motor de Base de Datos	1	---	\$33.000.000	\$33.000.000
Apache Tomcat, Servidor de la aplicación	1	---	Libre	Libre
JSDK, Plataforma de Desarrollo	1	---	Libre	Libre
			Subtotal	\$33.000.000

11.5 MATERIAL BIBLIOGRAFICO

En su gran mayoría los recursos bibliográficos necesarios para la elaboración del proyecto, como lo muestra la Tabla 10, fueron conseguidos por los ejecutores de este mismo.

Tabla 10. Gastos del material bibliográfico

Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Total
Manual de Referencia JSP	1	Libro	\$70.000	\$70.000
Oracle 9i Guía de Aprendizaje	1	Libro	\$80.000	\$80.000
Oracle 9i PL/SQL	1	Libro	\$60.000	\$60.000
Normas de ICONTEC	1	Libro	\$7.000	\$7.000
Oracle 9i Programación de componentes Java	1	Libro	\$71.000	\$71.000
Oracle Magazine	1	Libro	Libre	Libre
Workflow Management : Models, Methods, and Systems	1	Libro	\$95.000	\$95.000
Workflow Modeling	1	Libro	\$80.000	\$80.000
Ingeniería del Software: Un enfoque práctico.	1	Libro	\$92.000	\$92.000
			Subtotal	555.000

12. CONCLUSIONES

Se llega a la conclusión que **WOMASYS** es una herramienta que ayudará a mejorar la forma en que se llevan a cabo los procesos de la Institución desde diferentes perspectivas, pero este objetivo no será alcanzado si los trabajadores de la Universidad, no importando su cargo, desconocen o no comprenden a cabalidad la metodología que utiliza la herramienta para modelar dichos procesos. En la medida en que las personas directamente implicadas con éstos alcancen dicho conocimiento y se vean comprometidos en la agilización de las tareas por cumplir, se empezarán a ver los resultados reflejados en el cumplimiento de los objetivos que plantea esta propuesta de memoria de grado.

WOMASYS no sólo permitirá que la Universidad del Magdalena entre en la nueva era informática, sino que también le permitirá posicionarse en el mercado a nivel informático y tecnológico, ya que son pocas las instituciones educativas de la región que utilizan éste tipo de herramientas de vanguardia.

Se considera que este proyecto es un aporte al cambio institucional al que apunta en estos momentos la Universidad, siendo ésto una buena razón para seguir apoyando este tipo de propuestas que suplen las necesidades informáticas de la Institución.

BIBLIOGRAFIA

ABBEY Michael; COREY Mike; ABRAMSON Ian. Oracle 9i Guia de aprendizaje. 1 ed. Madrid: McGrawHill, 2002.

HANNA, Phil. JSP Manual de referencia. 1 ed. España: McGrawHill, 2002.

MORISSEAU-LEROY, Nirva; SOLOMON, Martin; BASU, Jluie. Oracle 9i Programación de componentes Java. 1 ed. España: McGrawHill, 2002.

SENN, James A. Análisis y Diseño de Sistemas de Información. 2 ed. México: McGraw Hill, 1992

SHARP, Alec; McDERMOTT, Patrick. Workflow Modeling. 1 ed. Estados Unidos: Artech House, 2001.

PRESSMAN, Roger. Ingeniería del Software: Un enfoque practico. 4 ed. España: McGraw Hill, 1998.

VANDERAALST, Will; VANHEE, Kees. Workflow Management : Models, Methods, and Systems. 2 ed. Estados Unidos: MIT Press. 2004.

IBERICA IT GROUP, empresa de consultoría y formación en Ingeniería y Tecnologías de la información, gestión de procesos empresariales (BPM), <URL : www.iitg.com >

UNIVERSIDAD DE CHILE, Modelado de procesos en sistemas Workflow, <URL : www.dcc.uchile.cl >

COMUNICACIONES WORLD, La revista de los profesionales de redes y telecomunicaciones, < URL : www.idg.es >

WORKFLOW MANAGEMENT COALITION, Asociación encargada de definir los estándares para la definición de sistemas controladores de flujo de tareas. < URL : www.wfmc.com >

ICTNET, Asociación española de profesionales en diversas áreas. <URL: www.ictnet.es >