

HERRAMIENTA WORKFLOW PARA EL MODELAMIENTO DE PROCESOS DE
REINGENIERIA EN LAS ORGANIZACIONES.

ARLEY JULIAN GUTIÉRREZ BARRERA
DAVID ALEJANDRO CUADROS CRISPIN

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2013

HERRAMIENTA WORKFLOW PARA EL MODELAMIENTO DE PROCESOS DE
REINGENIERIA EN LAS ORGANIZACIONES

ARLEY JULIAN GUTIÉRREZ BARRERA
DAVID ALEJANDRO CUADROS CRISPIN

Trabajo de grado para optar por el título de
Ingeniero de Sistemas.

Director
Dr. Jaime Octavio Albarracín Ferreira

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2013

DEDICATORIA

*A Dios, quien me guía e ilumina para lograr todos mis
objetivos;
A mis padres, quienes me mostraron el camino que sigo;
A mi esposa y hermanas con quienes lo recorro;
Y a mi hija Laurent Valeria cuyos caminos la esperan,
Te reamo hija.*

David Alejandro

DEDICATORIA

A mi sobrino Leandro, quien es mi nueva razón de vivir y mi abuela, que aunque ya no está, el recuerdo de su mirada me motivan a hacer las cosas bien.

Arley Julián

AGRADECIMIENTOS

Gracias a la universidad industrial de Santander, la cual por medio de los profesores, administrativos y empleados en general trabajan en conjunto por el progreso académico de todos los estudiantes, su enorme esfuerzo se ve reflejado en este y cada uno de los trabajos con los que los estudiantes culminan su carrera, es un orgullo para todos cada que alguien llega conseguir su título.

Al profesor Albarracín quien creyó fielmente en nosotros y nos encomendó un trabajo que para él simboliza parte de su ideología profesional, su capacidad de gestión y su firmeza al defender sus ideas demostrado en un trabajo duro y constante.

A los demás profesores quienes durante toda nuestra carrera hicieron parte fundamental de nuestra formación al compartir su conocimiento no solo porque es su deber como profesores, sino porque es el espíritu de su profesión.

A Cecilia, quien fue la persona que durante tanto tiempo nos aguantó, colaboró y asesoró en todos esos procesos que desconocemos, horarios que no nos servían y materias que necesitábamos cursar.

A nuestros compañeros, que aunque la gran mayoría ya no están en la universidad porque son egresados, fueron parte fundamental no solo en la consecución de nuestras metas académicas, sino que fueron parte de nuestro vivir diario, venturas y desventuras.

CONTENIDO

INTRODUCCION	17
1. OBJETIVOS	19
1.1. Objetivo principal	19
1.2. Objetivos Específicos.....	19
2. JUSTIFICACION.....	20
3. MARCO TEORICO.....	22
3.1. Flujos de trabajo (Workflow)	22
3.2. Historia de los Sistemas de Administración Workflow	24
3.3. Herramienta de definición de procesos.....	25
3.4. Simulación, Prototipos y Pilotaje	26
3.5. Iniciación de tareas y Control.....	26
3.6. Reglas Basado toma de decisiones	26
3.7. Documento de Ruta	26
3.8. Invocación de aplicaciones para ver y manipular los datos.....	26
3.9. Listas de trabajo	27
3.10. Automatización de tareas	27
3.11. Notificación de eventos.....	27
3.12. Distribución (Rating) Listas de mensajes / correo.....	27
3.13. Seguimiento del proceso.....	27
3.14. Acceso a la información a través de la World Wide Web	27
3.15. Seguimiento y Registro de Actividades.....	28
3.16. Administración y Seguridad	28
3.17. Beneficios	29
3.18. Problemas.....	31

3.19.	Elegir el proceso correcto.....	32
3.20.	FACTORES DE ÉXITO	34
3.21.	Sistemas de flujo de trabajo basados en la Web	36
3.22.	Flujos de trabajo basados en sistemas de Mensajería.....	38
3.23.	Evolución de los sistemas Workflow	40
3.24.	Problemas en la implementación de soluciones Workflow	41
3.25.	PROCESOS DEL NEGOCIO	43
4.	ASPECTOS BÁSICOS DE REINGENIERÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE WORKFLOW	45
4.1.	REINGENIERÍA.....	45
4.2.	QUE NO ES LA REINGENIERÍA.....	47
4.3.	CAMBIOS RADICALES.....	47
4.4.	BENEFICIOS DE LA REINGENIERÍA	49
4.5.	¿REINGENIERÍA O CALIDAD TOTAL?.....	49
4.6.	PROCESOS Y ACTIVIDADES	50
5.	Herramienta Software:.....	51
5.1.	Notación:.....	51
5.2.	Documento de análisis de requerimientos del sistema.....	51
5.3.	Requerimientos Funcionales.....	52
5.4.	Requerimientos no funcionales	53
5.5.	Modelo del sistema	55
5.6.	Base Tecnológica:.....	58
5.7.	Integración de Tecnologías en Pro de la Reingeniería	69
6.	METODOLOGIA.....	79
6.1.	Está dirigido por casos de uso	79
6.2.	Está centrado en la arquitectura.....	80
6.3.	Es iterativo e incremental	80

7.	CRONOGRAMA	82
8.	PRESUPUESTO	84
8.1.	Presupuesto Global:	84
8.2.	Gastos de personal:.....	84
8.3.	Gastos de Equipos y Software:.....	85
8.4.	Gastos de Papelería:.....	85
9.	CONCLUSIONES	87
10.	RECOMENDACIONES	89
	BIBLIOGRAFÍA.....	90

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Funciones de los Workflows. Tomado de Internet	23
Figura 2: Historia de los WorkFlow.....	24
Figura 3: Selección de procesos (tomado de internet)	33
Figura 4: Evolución de los Workflow	40
Figura 5: Componentes del proceso del negocio	44
Figura 6: Diagrama de casos de uso.....	58
Figura 7: Lienzo de la aplicación	70
Figura 8: Diseño del proceso.....	77
Figura 9: Diseño del proceso II.....	77
Figura 10: Diseño del proceso parte III	78
Figura 11: Cálculos del ejemplo anterior	78
Figura 12: Proceso unificado.....	81

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Escenario de entrada al sistema	55
Tabla 2: escenario de realización de la actividad	55
Tabla 3: Escenario de análisis del modelo	56
Tabla 4: Caso de uso de creación del modelo	56
Tabla 5: Caso de uso de carga del modelo en la aplicación	57
Tabla 6: Caso de uso de evaluación del modelo	58

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Código fuente de elementos de la Herramienta

RESUMEN

TITULO: HERRAMIENTA WORKFLOW PARA EL MODELAMIENTO DE PROCESOS DE REINGENIERIA EN LAS ORGANIZACIONES.¹

AUTORES: Arley Julián Gutiérrez Barrera, David Alejandro Cuadros Crispín²

PALABRAS CLAVE: Workflow, Reingeniería, Procesos.

DESCRIPCIÓN: Este trabajo es el producto del desarrollo de un software que tiene como principal objetivo el modelamiento de procesos y actividades en las organizaciones acompañado de una fuerte base teórica en referencia a procesos de reingeniería.

Para este trabajo se usó como metodología de desarrollo el *proceso unificado de modelado*, ya que permitía un desarrollo orientado por un modelo de casos de uso fuertemente documentado que sirve para a desarrollo continuo e incremental.

Más aún, este trabajo tiene un fuerte componente de investigación ya que nos basamos en una tecnología relativamente nueva: el uso de gráficos vectoriales (SVG). Dicha tecnología nos permitió desarrollar un producto de bajo peso, rápido y funcional sobre cualquier plataforma que soporte dicha tecnología, así como del uso de librerías de código abierto tomadas de internet y dispuestas para su uso bajo la licencia MIT. La aplicación es totalmente web, está dirigida al usuario y creada a partir de teorías de interfaces.

Para efectos de su publicación, está dispuesta a cualquier usuario en un dominio público en la internet: www.workflow.com.co, dicho dominio lleva su respectivo hosting que no necesitan de ninguna característica tecnológica diferente muy poco espacio web. (La aplicación solo pesa un poco más de 1Mb).

¹ Proyecto de grado

² Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas. Director Jaime Octavio Albarracín Ferreira.

ABSTRACT

TITLE: WORKFLOW TOOL FOR MODELING REENGINEERING IN ORGANIZATIONS.³

AUTHORS: Arley Julian Gutiérrez Barrera, David Alexander Cuadros Crispín⁴

KEYWORDS: Workflow Reengineering, Process.

DESCRIPTION

This work is the product of the development of a software whose main objective modeling of processes and activities in organizations accompanied by a strong theoretical basis in reference to reengineering processes.

For this work was used as the development methodology unified process modeling, as it allowed for a focused development model heavily documented use cases serving for a continuous and incremental development.

Moreover, this work has a strong research component as we rely on a relatively new technology: the use of vector graphics (SVG). This technology allowed us to develop a low-weight, fast and functional on any platform that supports the technology, and the use of open source librerías taken from internet and arranged for use under the MIT license. The application is fully web, the user is directed and created from theories of interfaces.

For purposes of publication, ready for any user in the public domain in the internet: www.workflow.com.co, that domain has its respective hosting that does not require any technological feature different little web space. (Application only weighs a little over 1MB).

³ Degree Project

⁴ Faculty of Engineering physicomechanical. School of Systems Engineering. Chief Jaime Albarracin Octavio Ferreira.

INTRODUCCION

Las organizaciones a partir de la necesidad del diseño de procesos que lleven a la ejecución de todas las actividades en todas sus áreas, generan una necesidad resuelta ya por los académicos e investigadores. Estas soluciones descritas y caracterizadas como workflows se definen como un “flujo y control en un proceso del negocio” (Chaffey, 1998).

Por consiguiente el problema actual, diverge en dos etapas de los procesos en la empresas: por un lado están los procesos actuales de las empresas en donde las actividades se dividen y convergen en diferentes entidades físicas y abstractas de la misma, que por las condiciones del mercado actual requieren re-ingeniarse para que la empresa pueda ser competitiva antes sus pares; y por otro lado está el problema tecnológico, o más bien la solución, que requiere una herramienta computacional que se disponga a los ingeniosos, o practicantes de la reingeniería, que rediseñan los procesos, para que de forma gráfica, ordenada y sistematizada puedan describir, caracterizar y analizar los mismos.

Dicha solución tecnológica debe ir de la mano de teorías claves para la solución de un problema de reingeniería, pero más que una solución para las empresas, este trabajo la solución a un problema más conocido en todas: la gestión del conocimiento. De esta rama es de donde se desprende la solución: la creación de una herramienta que convierta un conocimiento inmerso en la mente humana en una solución para todos entendible y sobre todo aplicable al problema, al mismo tiempo que desde su diseño muestre que es una solución, es decir, que su implementación sea el último paso para la creación de modelos eficientes en la organizaciones y que los beneficios de su implementación sean reales y observables a corto plazo.

Aunque es optimista pensar que un software le solucionará los problemas a las empresas, si es necesario dejar claro que la tecnología va de la mano de procesos económicos, la tecnología es la fuente de el ahorro de recursos de toda clase en un mundo que busca la *racionalidad económica* (Simon, 2006) y que estos no son

un reemplazo a las funciones del hombre, sino que son un paso más hacia la búsqueda de el verdadero objetivo de el trabajo humano, ya que toda actividad reemplazable por una máquina, significa que dicha actividad no es referente de media a las capacidades humanas.

Este trabajo, por consiguiente, busca por un lado defender la idea de que las empresas deben ejecutar sus procesos y sus actividades de forma tal que se reduzcan radicalmente los costos de producción y administración que su quehacer diario conlleva; mientras que por otro lado busca la construcción de una herramienta computacional que permita de forma gráfica describir los distintos “procesos del negocio” y analizar los costos de éstos.

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo principal

Construir una herramienta software que permita modelar, analizar y rediseñar flujos de trabajo tanto para procesos como transacciones en las organizaciones

1.2. Objetivos Específicos

- Determinar los elementos gráficos componentes de cada actividad.
 - ✓ Desarrollar un componente gráfico para determinar las áreas de la empresa implicadas en el proceso o la transacción objeto de estudio.
 - ✓ Disponer los elementos gráficos utilizables (es decir de entrada o salida de cada actividad o rectángulo) en la descripción del proceso o la transacción objeto de estudio: los elementos de entrada y salida, los respectivos iconos requeridos y producidos por cada actividad bajo una nueva notación basada en conceptos de reingeniería y teoría de interfaces; del mismo modo los rectángulos indicadores de cada actividad.
 - ✓ Implementar un controlador sintáctico que permita una construcción del modelo del proceso en base a una integridad relacional definida por la lógica y los requisitos funcionales del sistema.
- Determinar los parámetros de cada actividad.
 - ✓ Requerir los nombres de cada uno de los elementos que constituyan las actividades del proceso o la transacción objeto de estudio. Tales nombres se refieren a los iconos de entrada y producidos por cada actividad, así como a los nombres de los roles de desempeñan cada actividad y de las actividades mismas.
 - ✓ Registrar y analizar los tiempos de desarrollo de cada actividad (dentro de cada rectángulo) y los tiempos de espera y traslado (por fuera de cada rectángulo).
- Calcular tablas de tiempos y costos resultantes de la ejecución del proceso o transacción.

2. JUSTIFICACION

Las organizaciones empresariales, definen métodos propios de operaciones y administración acordes a su capacidad, tamaño y espacio en el mercado. La industria se basa en necesidades tecnológicas para la configuración de su modelo administrativo y operativo, tanto elementos tecnológicos tangibles como el software forman parte inclusive de su patrimonio. Es ésta, la tecnología, la forma más importante de las estrategias en la lucha por un posicionamiento en el mercado, no es un secreto para ninguna empresa que un factor sobresaliente en la búsqueda de un posicionamiento en el mercado es el avance tecnológico de la misma.

La ingeniería se ocupa del diseño de soluciones a la medida de necesidades de la vida cotidiana, y de entornos industriales, comerciales, científicos, etc.; no de forma artesanal o técnica, sino mediante la construcción sistemática de tecnologías documentadas y validadas en ambientes reales, bajo una serie de criterios que contribuyan a mejorar la calidad de vida, utilidad, eficiencia, eficacia, pragmatidad, diseño, análisis de riesgos de estas soluciones. Es así como las tecnologías han determinado una forma diferente de ver el mundo, pues han puesto o dispuesto ante él desde grandes construcciones arquitectónicas, modelos de estudios evolutivos biológicos y sociales, estudios de procesos químicos y físicos, hasta modelos para construir y difundir información masivamente.

Es en este contexto que se enmarca la ingeniería de sistemas, a partir de la necesidad de crear soluciones computacionales (de software o hardware) que satisfagan problemas de otras ciencias u otras disciplinas, como la economía, la física, la química y de orden social.

Y es precisamente en el área de la industria en donde se requiere diseñar soluciones a la medida de las organizaciones para definir y caracterizar sus procesos con diferentes fines: La estructuración y división del trabajo dentro de la

organización, sintetizar y explicar los procesos del negocio y encontrar posibles mejoras y soluciones a los mismos.

Concretamente, estas soluciones se conocen como *workflows* o flujos de trabajo que definen, sintetizan y muestran de forma gráfica como se dividen las actividades y los procesos en las organizaciones.

Este proyecto es una herramienta software que permite definir los procesos y actividades de las empresas para determinar posibles mejoras en dichos procesos (reingeniería).

Al mismo tiempo dicha herramienta no está basada en el uso de ninguna notación gráfica específica como BPMN o UML, sino que define sus propios objetos gráficos para la representación de los procesos basados en una interfaz de *manipulación directa* y el uso de *metáforas*(Erickson, 1993)con directrices de reingeniería(Hammer, 1994). Tal forma de construcción de la herramienta permite que la aplicación sea práctica, útil, aprovechable y satisfactoria en la medida en que el desarrollo de la herramienta está orientada al usuario y no tanto a la tecnología o al sistema, es decir, se enfoca en centrar el trabajo en la experiencia y el rendimiento de los usuarios (usabilidad)(Vos, 2005).

Esta herramienta igualmente integrará en su lógica un controlador sintáctico que permita que no sólo sea una especie de *paintbrush* para dibujar gráficos en un lienzo, sino que todos los elementos que describen el proceso tenga un lógica acorde a los objetivos de la herramienta, con el fin de que al final del proceso de modelamiento, el modelo arroje datos válidos gramaticalmente y se pueda verificar en tiempo de ejecución.

3. MARCO TEORICO

3.1. Flujos de trabajo (Workflow)

Los flujos de trabajo (workflows), son un elemento de trabajo que ayuda a la representación, administración, automatización y definición de los procesos del negocio. Dave Chaffney los define como “Un flujo y control en un proceso de negocio” (Chaffney, 1998). La Organización “Workflow Management Coalition “(WfMC) define igualmente a las herramientas de flujos de trabajo: "La automatización de un proceso de negocio, total o parcial, en la cual documentos, información o tareas se trasladan de un participante a otro para ser procesados, de acuerdo a un conjunto de reglas establecidas" (AIAI, 2004).

De igual forma este grupo define lo que es un proceso de negocio: "Es 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" (AIAI, 2004).

Greif define los workflows como “Un tipo especial de groupware que ofrece la posibilidad de realizar de una manera muy flexible el flujo de acciones de un grupo de usuarios” (I, 1998).

La automatización de los procesos permite a las organizaciones el ahorro de recursos y esfuerzo en el momento de crear o redefinir estructuras administrativas u operativas.



Figura 1: Funciones de los Workflows. Tomado de Internet

En resumen se podría decir que los workflows cumplen las siguientes funciones (Service., 2004):

- Asignar tareas al personal.
- Informar al personal de las tareas pendientes.
- Permitir la colaboración en la realización de tareas comunes.
- Optimizar recursos humanos y técnicos, alineándolos a las estrategias de la empresa.
- Automatizar y optimizar las secuencias de los procesos del negocio.
- Controlar y tener un seguimiento de los procesos.
- Apoyar procesos que puedan modificar la definición y el comportamiento.
- Prestar un mejor servicio al cliente, como resultado de agilizar los procesos del negocio.

3.2. Historia de los Sistemas de Administración Workflow

Desde 1930 Nordsieck y Henning en Alemania, y Chapple y Sayles en los Estados Unidos ya habían empezado el trabajo y es estudio de los sistemas Workflow, al mismo tiempo que empezaban a descubrir, vislumbrar y describir lo que podrían ser las ventajas de estas herramientas.

Más aun, para Nordsieck lo más importante era que los sistemas de información tenían que ir orientados hacia la estructuración de procesos que fueran eficientes para las organizaciones y definía claramente otros objetivos: “El foco de la automatización de procesos, era reducir la complejidad de la relación del usuario con el sistema, controlando el flujo de la información y buscando la eficiencia total en la organización”

La siguiente figura hace un excelente resumen acerca de la historia de los Workflow, al mismo tiempo que muestra una evolución de las funciones y principales características que estos acumulaban en lo que se diferenciaban en cada época (Borbon & Villarreal, 2005).

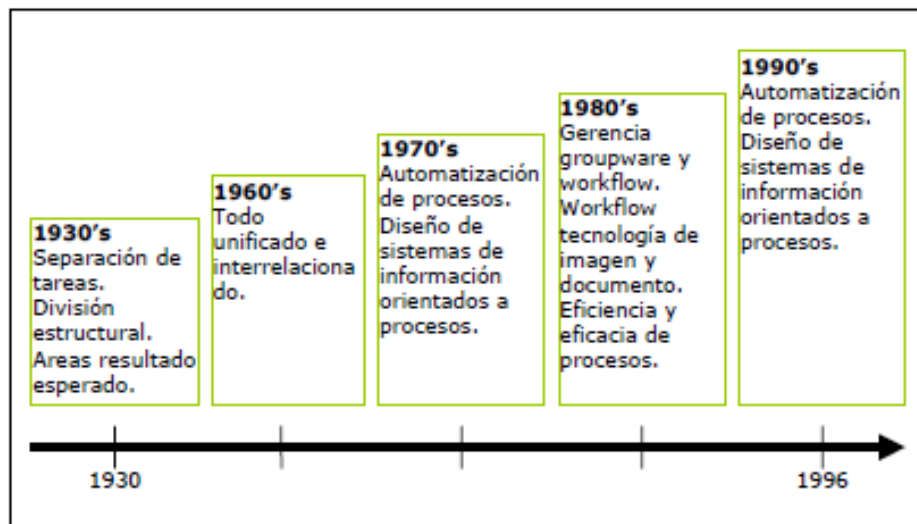


Figura 2: Historia de los WorkFlow

Más aun los primeros prototipos de Workflow nacieron a partir de las necesidades de las empresas lo que las llevó a investigar más en la eficiencia y eficacia de los

procesos debido a un creciente espectro económico que las obligaba a ser más rentables.

Los sistemas Workflow se empezaron a explotar a comienzos de 1985 cuando se vio totalmente necesario para las empresas implementar un sistema de procesos coherente y eficiente. El internet fue otro elemento catalizador del uso de los sistemas Workflow, ya que los procesos distribuidos entre lugares distantes necesitaban ser rediseñados para poder llevar un mejor control de los mismos.

Las metodologías de la administración de procesos cambiaron notablemente a partir de los años 90 y se configuraron tres características básicas en estos elementos (Borbon & Villarreal, 2005)

- Optimizar notablemente el desarrollo de los procesos.
- Innovar el proceso del negocio.
- Reajustar el proceso del negocio.

Además, el centro de investigaciones de Albany en Estados Unidos, define más claramente las características típicas de estas herramientas:

3.3. Herramienta de definición de procesos

Una herramienta gráfica o textual para definir el proceso de negocio. Cada actividad dentro del proceso está asociada con una persona o una aplicación informática. Las reglas se crean para determinar cómo el progreso a través de las actividades de flujo de trabajo y que se realizan controles para controlar cada actividad. Algunos sistemas de flujo de trabajo permiten cambios dinámicos en el proceso de negocio de las personas seleccionadas con autorización administrativa.

3.4. Simulación, Prototipos y Pilotaje

Algunos sistemas permiten la simulación de flujo de trabajo o crear versiones de prototipos y / o piloto de un flujo de trabajo concreto para que pueda ser juzgado y probado en forma limitada antes de entrar en producción.

3.5. Iniciación de tareas y Control

El proceso de negocio definido anteriormente se inicia ellos recursos humanos y las TI están programadas y / o contratadas para completar cada actividad.

3.6. Reglas Basado toma de decisiones

Las reglas se crean en cada paso para determinar cómo el flujo de trabajo de los datos relacionados se va a procesar, enlutar, seguir y controlar. Como ejemplo, una regla podría generar notificaciones por correo electrónico cuando una condición se ha cumplido. Otra regla podría implementar el enrutamiento condicional de documentos y tareas basadas en el contenido de los campos. Otra podría invocar una aplicación particular de ver los datos.

3.7. Documento de Ruta

En los sistemas simples, esto puede llevarse a cabo haciendo pasar un archivo o carpeta de un recipiente a otro (por ejemplo, un archivo adjunto de correo electrónico). En los más sofisticados sistemas, se lleva a cabo comprobando los documentos en un sector de un repositorio. Ambos sistemas pueden permitir la línea roja de los documentos a fin de que cada persona en el proceso pueda añadir sus propios comentarios, sin afectar al documento original.

3.8. Invocación de aplicaciones para ver y manipular los datos

Procesadores de textos, hojas de cálculo, sistemas de información geográfica, aplicaciones de producción, etc. puede ser invocado para permitir trabajadores crear, actualizar y visualizar los datos y documentos.

3.9. Listas de trabajo

Estos permiten que cada trabajador identifique rápidamente a sus tareas actuales, junto con cosas como la fecha de vencimiento, la fecha objetivo, prioridad, etc. En algunos sistemas, la carga de trabajo previsto puede visualizar también. Estos sistemas de análisis donde los trabajos están en el flujo de trabajo y la duración que cada paso debe tomar, y luego calcular cuándo las distintas tareas que llegan a un escritor

3.10. Automatización de tareas

Tareas computarizadas pueden ser automáticamente invoca. Esto podría incluyen cosas tales como escribir cartas, avisos por correo electrónico, o la ejecución de la producción aplicaciones. Automatización de tareas a menudo requiere la personalización del flujo de trabajo básico.

3.11. Notificación de eventos

El personal y / o los administradores pueden ser notificados cuando determinados hitos ocurren, cuando aumenta la carga de trabajo, etc.

3.12. Distribución (Rating) Listas de mensajes / correo

Las listas de distribución pueden ser creadas para el envío de mensajes de ad-hoc entre el personal.

3.13. Seguimiento del proceso

El sistema puede proporcionar información valiosa sobre la actual carga de trabajo, la carga de trabajo futuro, cuellos de botella (actuales o potenciales), tiempo de vuelta, plazos perdidos, etc.

3.14. Acceso a la información a través de la World Wide Web

Algunos sistemas proporcionan Web interconectar módulos con el fin de proporcionar información de flujo de trabajo para clientes remotos, proveedores, colaboradores o personal.

3.15. Seguimiento y Registro de Actividades

La información sobre cada paso se va a registrar. Esta podría incluir cosas tales como horas de inicio y de finalización, personal asignado a la tarea, y los campos clave de estado. Esta información podría ser utilizada posteriormente para analizar el proceso o para proporcionar evidencia de que ciertas tareas se han completado.

3.16. Administración y Seguridad

Una serie de funciones son usadas normalmente para identificarlos participantes y sus privilegios respectivos, así como para administrar rutinas asociadas con cualquier aplicación (por ejemplo, copias de seguridad de archivos, archivo de registros)(SUNY, 1997).

Cada una de estas metodologías de manejo de flujos de trabajo, reconoció el papel importante que podría tener las tecnologías de información para reestructuración de organizaciones y gestión de procesos.

De esta manera, las empresas que se enfatizaron en llevar a cabo los tres aspectos anteriormente mencionados, buscaron el apoyo adecuado de un sistema de información para administrar y automatizar sus procesos. Las tecnologías para manejo de workflow, inicialmente se diseñan para apoyar estos tres aspectos definidos en las metodologías. La demanda que las herramientas de manejo de flujos de trabajo tuvieron a mediados de los años 1990, está firmemente asociada con tres aspectos claves y los movimientos de reingeniería de procesos de negocio, que en ese momento estaban en boga.

Desde los años 1990, el ambiente para tecnología de automatización de procesos en flujos de trabajo ha cambiado rápidamente. El advenimiento de tecnologías basadas en XML y el desarrollo Internet, las arquitecturas de sistemas basados en componentes reutilizables, y los mercados que exigen mayor flexibilidad y adaptabilidad de sus aplicaciones, hacen necesario herramientas de tecnología workflow evolutivas, que cambien requerimientos funcionales y técnicos para los sistemas de automatización de procesos.

Actualmente los sistemas Workflow se aplican en variedad de campos, extendiéndose a la coordinación y gerencia de procesos, manejo y control de documentación, automatización de datos de flujo de información empresarial, y otros, buscando ahora enfocarse en la interrelación entre aplicaciones existentes en la organización.

3.17. Beneficios

La introducción de herramientas de gestión de flujo de trabajo debe ser visto como una oportunidad para mejorar tanto los procesos de negocio subyacente y la estructura organizativa existente.

Muchos beneficios pueden acumularse si el sistema de gestión de flujo de trabajo que se ejecuta como parte de una solución empresarial más amplia.

Oportunidades para el Cambio Organizacional

Sistemas de gestión de flujo de trabajo puede ayudar a agencias y departamentos lograr los cambios organizativos necesarios para actuar con eficacia en el mundo actual. Estos cambios pueden incluir el cambio a una organización más plana, estructural y una mayor orientación del equipo. Desde pasos de la actividad, los roles y las reglas están incorporadas en el sistema, igualmente menor intervención debe ser necesaria para gestionar los procesos de negocio. Además, mejora de las comunicaciones previstas por las notificaciones, intercambio de documentos y la mejora de una comprensión del proceso en sí puede llevar a una mayor colaboración entre los miembros del equipo y / o a través de los equipos y unidades de negocio. Los sistemas de flujo de trabajo de gestión tienden a unificar personas con diversas habilidades en una unidad más cohesionada.

Herramientas de flujo de trabajo de definición también permite la separación de las TI de la administración del flujo de trabajo. Esto pone a los procesos de negocio de inmediato y directamente bajo el control de las personas que utilizan el sistema.

Oportunidades para el Proceso de Cambio

Dado que los sistemas de flujo de trabajo obligan a las organizaciones a examinar y definir sus procesos de negocio, es el momento ideal para considerar procesos de negocio e ingeniería. De hecho, es esencial que un proceso subyacente sea analizado y mejorado antes de la implementación del sistema de flujo de trabajo con el fin de evitar la incrustación de malas prácticas. James Kobielus sugiere que una organización optimiza un proceso con cualquiera de los tres objetivos en mente: "reducir al mínimo el tiempo de proceso, maximizando el contenido de valor añadido, proceso o maximizar la flexibilidad en el punto inicial de contacto con el cliente. "

El provee algunas directrices para el logro de cada uno de los siguientes:

- Para reducir al mínimo el tiempo de proceso.
- Para reducir el número de participantes en un proceso
- Para reducir el tiempo de terminación máxima de cada tarea (automatizar tareas, notificar al personal de acercando las fechas de vencimiento)
- Para reducir el tiempo de transferencia de trabajo entre tareas
- Para reducir el tiempo de puesta en cola máxima para cada proyecto (prioridad a los elementos que tienen se espera de acción durante un tiempo largo)un aumento del número de tareas que se ejecutan en paralelo
- Para maximizar el contenido de valor agregado (es decir, mejorar la calidad de su producto o reducir su precio)
- Para aplicar las rutas normalizadas de flujo de trabajo, roles y reglas automáticamente a cada nuevo caso; desviarse de la norma sólo cuando ciertos umbrales predefinidos se cruzan (Supera límite de dinero) o determinados pabellones se levantó (queja del cliente).
- Para proporcionar a los participantes inmediato, el acceso en línea a todas las bases de información y una habilitación permanente de seguimiento y notificación.
- Para eliminar los costes asociados con la documentación de papel (exploración y el índice tan pronto como se entra en el flujo de trabajo)

- Para maximizar la flexibilidad (es decir, más facilidad en acceso a las necesidades del cliente) en el punto inicial de contacto
- Para proporcionar múltiples opciones de acceso
- Una captura de datos de los clientes sólo una vez
- Para apoyo a una transacción distribuida de procesamiento ("one-stop-shopping" para múltiples transacciones) una habilitación ad-hoc flexible de flujo de trabajo al permitir que el primer punto de contacto con el cliente y así adaptar el proceso a las necesidades del cliente

3.18. Problemas

Las inversiones en herramientas de flujo de trabajo no va a resolver los problemas subyacentes en el proceso de negocio si la herramienta se utiliza simplemente para automatizar malos procesos existentes. De hecho, los problemas pueden acelerar como procesos malos son consolidados y la flexibilidad se elimina. Asuntos a tener en cuenta antes de la aplicación de cualquier sistema de flujo de trabajo incluyen los siguientes:

La resistencia del trabajador

El factor humano representa el mayor obstáculo para la aceptación de aplicaciones de flujo de trabajo en más de 50 por ciento de los casos, de acuerdo con Kolopoulos Thomasen su libro El flujo de trabajo Imperativo. Muchos trabajadores verán gestión de flujo de trabajo como un mecanismo para la eliminación de su poder de decisión o lo ven como un instrumento de reducción de personal. Otros se resienten si está supervisando y tienen la sensación de que el sistema es una invasión de su privacidad. Otros pensarían que podrían ser reemplazados por un sistema automatizado.

Exceso de administración

Los procesos de flujo de trabajo se pueden definir en cualquier nivel de detalle. Un sistema que intenta dictar y controlar todos los detalles del proceso puede ser

excesivo e incurrir en una sobrecarga innecesaria, así como la resistencia de los trabajadores.

La pérdida de flexibilidad

Algunos procesos de negocio requieren los trabajadores a permanecer flexible y utilizar juicio personal. Estos no suelen ser buenos candidatos para la gestión de flujo de trabajo.

Los costos de implementación técnica

Sistemas de flujo de trabajo de gestión pueden ser complejos y requieren una variedad de recursos para implementar y administrar. Consideraciones de costos incluyen desarrollo y mantenimiento de la red, el precio de compra del software de flujo de trabajo productos, desarrollo de aplicaciones y la implementación y la personalización del producto.

Costos de la definición de procesos complejos

El proceso de negocio en sí mismo puede ser difícil definir y aún más difícil en temas de reingeniería. El éxito depende de la gestión y el compromiso personal se puede esperar que necesite tomar una cantidad considerable de tiempo. Una confiable definición de un flujo de trabajo requiere un conocimiento detallado de los procesos de negocio subyacente.

La creación de nuevos trabajos

La gestión de los aspectos comerciales del sistema, así como la técnica y aspectos del sistema creará un trabajo adicional que debe ser compensada por los ahorros esperados o beneficios.

3.19. Elegir el proceso correcto

Los procesos que se beneficiarán más de flujo de trabajo administrado son aquellos en que se encuentran en ventaja en un proceso definido y controlado, así como beneficiarse de la integración de ese proceso a través de la coordinación del

sistema. Los candidatos típicos son aquellos procesos que son un documento intensivo requieren la integridad del proceso. Sin embargo, procesos simples y temporales también pueden beneficiarse de flujo de trabajo administrado si este se implementa con uno correspondiente a su gestión y que sea simple y flexible.



Figura 3: Selección de procesos (tomado de internet)

Los siguientes son criterios para la detección de procesos que podrían beneficiarse de flujo de trabajo:

Velocidad

Los procesos prolongados son a menudo los primeros en llamar la atención al mirar flujo de trabajo de las soluciones. Las quejas de los clientes, proveedores y

gerentes ("¿Por qué esto lleva tanto tiempo? ") a menudo proporcionan el incentivo para mejorar.

Costo

Los costos a tener en cuenta incluyen los altos costos laborales y de enrutamiento frecuente de tareas simples a alto precio personal.

Precisión

Señales de peligro pueden incluir quejas sobre la integridad del proceso, así como problemas relacionados con el mantenimiento de registros exactos.

Calidad

¿Es la calidad del producto final inconsistente?

Satisfacción del cliente

¿El proceso genera un flujo constante de quejas o confusión ciudadano?

Flexibilidad

Los procedimientos rígidos por lo general se beneficiarán de permitir anular algún tipo de empleado, siempre y cuando el personal pueda explicar y justificar sus funciones.

Una vez que los candidatos para la reingeniería de procesos se identifican, se puede dar prioridad a las soluciones que más impactan positivamente en la organización. Un método es una dar prioridad a factores críticos de éxito de la organización (tal vez de la lista de arriba) y luego obtener consenso en qué proyectos se abordarán los temas más altos clasificados.

3.20. FACTORES DE ÉXITO

Centrarse en los objetivos de negocio

Pasa algún tiempo al estudio de la organización y determinar que los potenciales beneficios de la gestión de flujo de trabajo son más importantes para el éxito general. Elija los proyectos que apoyan los objetivos fundamentales.

Centrarse primero en los proyectos que se conocen bien.

Para las implementaciones iniciales, elija proyectos con las actividades del proceso se entiende claramente.

Usar las medidas

Tomar medidas de referencia para que los beneficios esperados se pueden cuantificar. Una vez implementado, con el seguimiento de estos indicadores se podrán detectar las tendencias favorables o desfavorables.

Ejemplos de indicadores

Longitud de ciclo, las horas de trabajo para completar el proceso, la duración de colas de listas de trabajo, número de errores, el tiempo utilizado para acceder a los datos, y genera ingresos.

Obtener respaldo de la alta dirección

Una justificación de negocio cuantificable es más persuasivo en la obtención de apoyo de los directivos. Es importante que este apoyo esté disponible y visible para el largo radio (planificación, implementación y refinado) y no sólo para aprobación de proyectos.

Obtener apoyo de personal

El personal debe participar en el proceso de rediseño y comprender que el nuevo proceso fallará sin su compromiso. Tranquilizar al personal que el nuevo proceso permitirá automatizar las tareas cotidianas con el fin de liberar su tiempo para un trabajo más productivo.

Aunque más estructura esté siendo añadida al proceso, las tareas críticas seguirán dependiendo del conocimiento de los empleados y el esfuerzo. El personal también debe saber que van a recibir una adecuada capacitación y se les dará el tiempo suficiente para aprender el sistema antes que los beneficios se espera se vean.

Integración con sistemas actuales y sistemas nuevos

Muchas de las ventajas del flujo de trabajo en sistemas de gestión son el resultado de su integración con los sistemas existentes y que ya se están utilizando en el proceso de negocio. El propósito del flujo de trabajo es la integración de estos sistemas y agregar integridad al proceso. Además, muchos de los objetivos de la reingeniería de flujo de trabajo sólo puede obtenerse como resultado de los sistemas de aplicación de nuevas estrategias junto con el flujo de trabajo gestión. Estos podrían incluir sistemas de gestión de documentos, transacciones mejoradas en las aplicaciones, o acceso a Internet / Intranet.

Implementar en las Fases

Comience con una pequeña primera fase con sólo unos pocos usuarios y / o limitados a número de actividades. En fases posteriores, ampliar el número de usuarios de manera rápida y ampliar el funcionalidad del sistema (pero no se expande tanto en una fase).

3.21. Sistemas de flujo de trabajo basados en la Web

Estos sistemas están a la vanguardia del desarrollo de aplicaciones de flujo de trabajo. Utilizando la popularidad adquirida por la WWW, estos sistemas utilizan este mismo entorno para implementar capacidades de flujo de trabajo. Los sistemas en esta categoría utilizar los clientes web y servidores para ofrecerse funcionalidad.

Ventajas

Muchas organizaciones ya tienen algunas de las capacidades en tecnología y redes necesarias para implementar estos sistemas. Gracias a la extensión y proliferación de la WWW, estos productos de flujo de trabajo facilitan el trabajo a distancia y otras modalidades de trabajo flexibles porque no hay necesidad de desarrollar una estructura de red subyacente, que es fácilmente ampliable.

Desventajas

El nivel de habilidad necesaria para desarrollar e implementar el proceso de trabajo es superior a la de mensajería basada en sistemas, y los usuarios finales no se pueden esperar el desarrollo de aplicaciones Java, elementos necesarios de los sistemas de flujo de trabajo basadas en la Web. La seguridad de estos sistemas a veces es más controvertida. Especialmente cuando la Internet global se utiliza para transportar documentos y formularios. Otra desventaja es que no hay normas se han desarrollado todavía específicamente para esta categoría de flujo de trabajo.

Antecedentes y funcionalidad

La diferencia entre los sistemas de flujo de trabajo basadas en la Web y otras categorías es el estrecho margen circunscrito y plataforma estándar de la industria de Internet en la que se operan. Los flujos de trabajo basados en web sólo se requieren:

- Internet WWW / Intranets / Extranets
- Servidores Web (al servicio de las páginas HTML y applets Java)
- Web navegadores (en el escritorio de los usuarios)
- Motores de flujo de trabajo (determina enrutamiento y procesamiento de elementos de trabajo)

3.22. Flujos de trabajo basados en sistemas de Mensajería

En esta categoría, a veces llamados sistemas administrativos de flujo de trabajo, comprende el extremo inferior del mercado. Los productos contenidos en este documento son herramientas independientes que ruta a través de los sistemas de correo electrónico existentes. En esta categoría se inició con el producto FormFlow, y los productos de esta categoría principalmente se mueven formularios electrónicos y archivos adjuntos.

Ventajas

Debido mensajería se basa en un sistema de correo electrónico existente, los productos de esta categoría son generalmente de bajo costo. Apoyan la definición rápida y activación de los procesos de negocios simples, generalmente de una naturaleza secuencial o en paralelo. La aplicación y uso de los productos están diseñados para funcionar con un mínimo de entrenamiento y personalización.

Desventajas

Sistemas de flujo de trabajo en la categoría de mensajería típicamente adolecen de documentos de procesamiento de imágenes y capacidades de gestión. Algunas organizaciones no cuentan aún con sistemas de correo electrónico que se pueden utilizar con las aplicaciones de flujo de trabajo.

Antecedentes y funcionalidad

Mensajería sistemas basados en flujos de trabajo están diseñados para apoyar el típico proceso de negocios ad-hoc: un flujo de trabajo con un mínimo de planificación previa, pocos participantes, y simples reglas de enrutamiento que están siendo redefinidos en función del día a día en lo que funciona.

Estos sistemas ofrecen capacidades tales como enrutamiento secuencial, de nuevo ciclo de autor, y basado en normas de gestión de mensajes. Mensajería basada en sistemas de flujo de trabajo se puede dividir en tres partes: las

tecnologías electrónicas de mensajería, gestión de formularios, y la gestión de bases de datos.

La Mensajería electrónica se realiza a través del sistema de correo electrónico. Las personas que componen el proceso de uso del sistema de correo electrónico a las formas de ruta y los mensajes entre sí. Las formas son generalmente creadas con una herramienta independiente, y estas formas son enviadas entre las personas, lo que les permite cambiar y actualizar campos. Cuando una forma ha llegado a su punto final, donde se realiza el proceso con él, se escribe en la base de datos.

Tan importante como la reingeniería es apoyo a la gestión del flujo de trabajo continuo para la mejora de procesos de negocio. Los sistemas que registran información acerca de cómo se define el proceso es en realidad trabajan en la práctica proporcionar información valiosa sobre las áreas que podrían ser mejor sintonía. Dado que las personas de negocios pueden definir flujos de trabajo sin la participación de TI, hay más probabilidad de que los cambios en el proceso van a producir.

Mejorado / Aumento del acceso a la información: sistemas de flujo de trabajo de gestión de construir conocimiento corporativo. "Flujo de trabajo tiene la inteligencia de negocio que viene de experimentar y lo incrusta..."⁷ Proceso de información que se pueden esparcir entre varios miembros del personal se combina ahora y disponibles para todos los empleados. Esto es especialmente útil a los nuevos empleados que puedan tener una comprensión limitada de un negocio más compleja operación.

"Los entornos de flujo de trabajo de alentar a los trabajadores los conocimientos necesarios para añadir una mayor estructura en el forma de listas de encaminamiento, las notificaciones de recibos, control de versión, (y procedimientos)... "Personal ⁸ son ahora más probabilidades de proporcionar información a los demás miembros del equipo. Para cualquier particular, proyecto

o trabajo, más información sobre la historia y el estado actual de la proceso ya está disponible para cualquier miembro del personal que desea ver.

Mejora de la seguridad y fiabilidad: gestión de flujo de trabajo "proporciona un almacenamiento seguro y acceder a un conjunto coherente de todos los datos relacionados con un servicio. "Une los datos de muchas aplicaciones diferentes y proporciona estos datos con la organización e integridad. El uso de mecanismos tales como privilegios de la función (determina quién puede acceder y / o cambio de información), control de procesos (por ejemplo, un documento puede necesitar la aprobación de la gestión.

Antes de pasar a la siguiente etapa), control de versiones, y el sistema de copias de seguridad, los datos se convierten más fiable.

3.23. Evolución de los sistemas Workflow

Los sistemas colaborativos Workflow han venido evolucionando y lo siguen haciendo de forma tal que se pueden identificar características propias en estas herramientas. La siguiente figura define los procesos de cómo han evolucionado estos sistemas colaborativos y sus principales características. (Borbon & Villarreal, 2005)

Primera Generación	Segunda Generación	Tercera Generación	Cuarta Generación	Tendencias actuales
Aplicación monolítica	Componentes ajustados	Genérico	Servicio adicional	Administración de procesos

Figura 4: Evolución de los Workflow

Borbón y Villarreal igualmente definen y describen la evolución de los workflows de la siguiente manera:

Primera Generación: Aplicaciones monolíticas para un área específica.

Segunda Generación: Los componentes se mantienen ajustados con el resto de productos.

Tercera Generación: Genérico, máquinas Workflow abiertas que proveen una robusta infraestructura para workflows orientados a la producción.

Cuarta Generación: Parte de una capa intermedia que ofrece un servicio Workflow, entre otros servicios.

Tendencias Actuales: Como evolución y una nueva tendencia en las soluciones empresariales, surge el concepto (BPM) “Business Process Management”, que permite el modelamiento y administración de procesos de empresa. El BPM está en creciente proceso de maduración y consolidación.

Los Procesos del Negocio: Como se definió anteriormente, los workflows buscan optimizar los procesos de negocio. El Modelo de Componentes de Proceso de Negocio, en inglés Business Process Component Model (BPCM) define los siguientes componentes:

- Personas: Actores que tienen relación directa o indirecta con el negocio, pero que pueden afectarlo en algún momento.
- Decisiones: Medidas que se tomarán en el proceso de negocio, de acuerdo a lo estipulado en el desarrollo de estrategias organizacionales.
- Informática: Diseño general del manejo de información del proceso de negocio.

3.24. Problemas en la implementación de soluciones Workflow

Se han reconocido algunos problemas en la implementación de workflows en las organizaciones, esta investigación hecha por estudiantes de la universidad Javeriana de Bogotá arrojó 4 riesgos críticos o problemas a superar para la implementación de los workflows en las organizaciones.



Factores en la organización: Aquí se manejan aspectos que tocan de manera directa los procesos organizacionales. En este aspecto se tuvieron en cuenta el apoyo e importancia de los procesos, el rediseño de procesos, el aporte a la organización, a las estrategias de la organización y a la iniciativa de implantación.

Factores en el proceso de implementación: Referentes al área de recursos humanos y metodología de desarrollo en la implantación de un Workflow.

En este aspecto se tomaron en cuenta las metodologías, la capacitación de usuarios y el proceso de adaptación al cambio.

Factores tecnológicos: Son los factores que están relacionados con los aspectos tecnológicos y el funcionamiento de la tecnología disponible actualmente. En este aspecto se tomaron en cuenta herramientas utilizadas, integración de aplicaciones, licenciamiento, estándares, niveles de programación y tipo de plataformas soportadas.

Factores en la gestión y métricas: Referentes a la forma de cuantificar los resultados obtenidos, llevar un control de los procesos optimizados y/o soportados por una tecnología Workflow, y la importancia de la retroalimentación en busca de una adaptación y mejora continua del sistema a las necesidades de la empresa. En este aspecto se tomaron en cuenta el seguimiento, la retroalimentación y las métricas.

3.25. PROCESOS DEL NEGOCIO

El objetivo de los workflows, como ya lo hemos venido exponiendo, es la optimización de los procesos del negocio como forma de ganar eficiencia y ahorro. El modelo de componentes del proceso del negocio, más conocido como BPCM define la siguiente estructura de los mismos.

- Personas: Actores que tienen relación directa o indirecta con el negocio, pero que pueden afectarlo en algún momento. Estas personas dentro de los procesos del negocio desarrollan lo que se conoce como roles. Cada rol tiene una tarea específica, esta tarea se conoce como actividad.
- Decisiones: Medidas que se tomarán en el proceso de negocio, de acuerdo a lo estipulado en el desarrollo de estrategias organizacionales. Los Workflow son parte fundamental en la toma de decisiones, ya que son parte fundamental en el diseño de los procesos y facilitan hacer el análisis de los mismos.
- Informática: Diseño general del manejo de información del proceso de negocio. No solo es la parte de la información computarizable, sino que también se toma en cuenta toda la información que puede estar plasmada en documentos físicos y en medios magnéticos.
- Ruta: Direccionamiento que tomarán los procesos de negocio. Los movimientos de los procesos a través de la organización, es decir de como los procesos dividen y distribuyen sus actividades a través de cada uno de los componentes de la organización que intervienen en el proceso.

“La empresa debe entonces, conocer qué personas están en el proceso y qué rol desempeña, cuándo se tomarán las decisiones y bajo qué criterios, cómo se diseñará la parte informática del desarrollo del proceso y qué rutas se seguirán. Para lograr esto, es necesario utilizar un modelo que permita conocer proceso, el funcionamiento y qué actores interactúan” (Borbon & Villarreal, 2005).

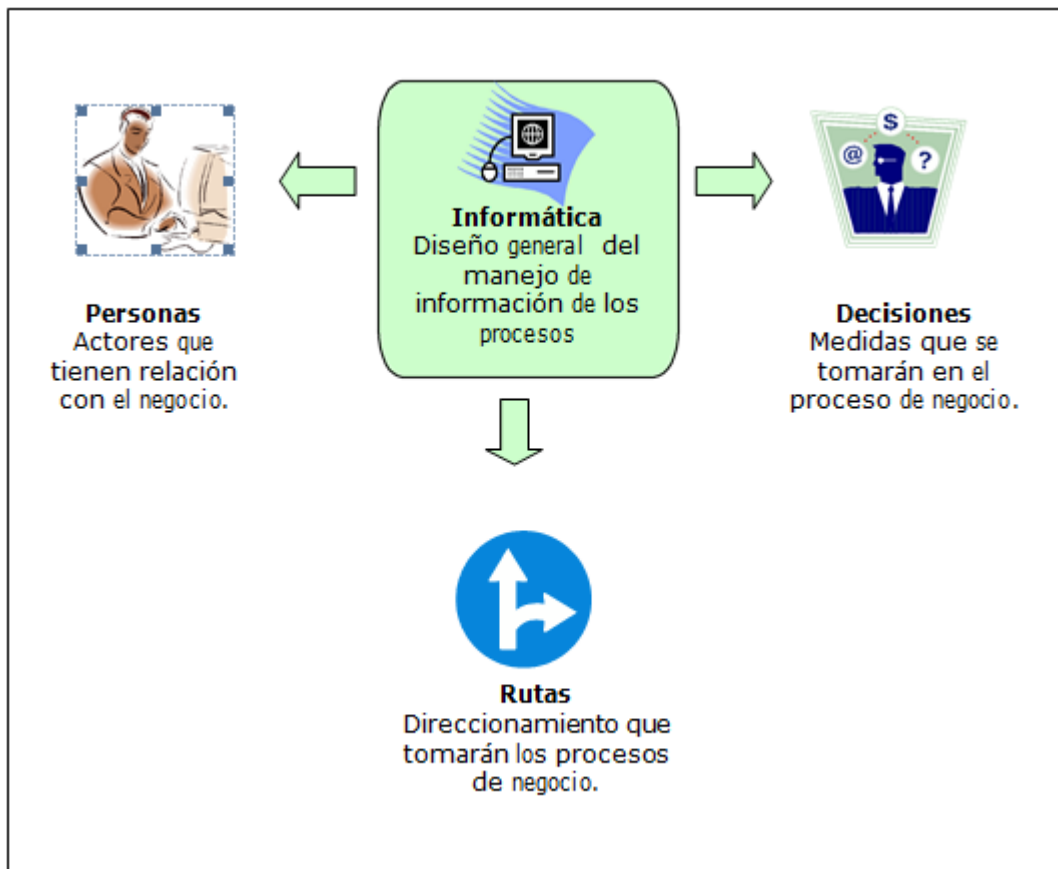


Figura 5: Componentes del proceso del negocio

4. ASPECTOS BÁSICOS DE REINGENIERÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE WORKFLOW

4.1. REINGENIERÍA

Acordes a un documento publicado en la universidad de Luján en Argentina, nos hacemos la pregunta de ¿por qué si en las empresas los procesos se mueven de forma vertical, los manejamos de forma horizontal?

“La estructura departamentalizada de las organizaciones ofrece un panorama fragmentado de las mismas, ya que de esta forma no se tiene una visión completa de los procesos que en ellas tienen lugar. Cuando los procesos se fragmentan en áreas y éstas a su vez en tareas individuales, nadie es responsable en su totalidad. Para que “fluya” el trabajo, se implementan procedimientos administrativos con el único propósito de manejar la transferencia de trabajo de un área a otra. Estos procedimientos no sólo reducen la efectividad organizacional (mayor tiempo de procesamiento, rigidez en las tareas), sino que además aíslan los procesos productivos del cliente final.

Si se requiere responder en forma flexible a las variaciones de la demanda, reducir costos, obtener un buen nivel de servicio al cliente y/o alcanzar niveles más altos de competitividad, es necesario que estas viejas estructuras se modifiquen. Para lograrlo se requiere abandonar muchas de las ideas y supuestos fundamentales sobre las que se han estructurado los negocios, se requiere “repensar y reinventar la empresa”...” (Monterroso, 2012)

A la pregunta, que es la reingeniería en los negocios, la reingeniería nos da una visión de las organizaciones en función de las necesidades del cliente y por consiguiente diseñar o rediseñar los procesos para llegar a excelentes resultados en términos de economía y eficiencia, tales mejoras se ven reflejadas para los clientes de la misma quienes son los principales beneficiados.

Los cambios de paradigmas administrativos en las organizaciones han sido un cambio rápido en estos tiempos: los pagos electrónicos que acabaron, o intentan acabar, con interminables filas en las instituciones bancarias, las transferencias por internet entre cuentas bancarias, el voto electrónico, las encuestas por internet, cambios de línea en telefonía celular y muchos otros casos en los que la reingeniería ha tenido que ver en la mejora de procesos, que como decíamos, son reflejos en los usuarios.

Pero no es tan fácil, la reingeniería choca con el actual modelo de negocio, lo mueve, lo cambia y reestructura, uno de los principales problemas de la aplicabilidad es la resistencia al cambio por parte de quienes vienen realizando viejas formas de desarrollar procesos: reingeniería es “Voltear la página anterior e iniciar una en blanco”

Y la licenciada Monterroso sigue explicando: “La reingeniería analiza el proceso, lo observa completo desde que se reciben los primeros insumos hasta una salida que, por principio básico, debe tener valor para el cliente. Aunque las tareas individuales son importantes para el desarrollo del proceso completo, ninguna de ellas es importante si el proceso global no funciona; ninguna de ellas importa si el cliente no recibe el producto final esperado en tiempo y forma.

El proceso de reingeniería cambia las preguntas “¿cómo, cuándo, dónde y con quién?” y antepone la pregunta “¿Por qué?” Aquí se cambia radicalmente la pregunta “¿Cómo podemos mejorar lo que ya estamos haciendo?” por “Lo que estamos haciendo, ¿es lo correcto?” Hacer estas preguntas obliga a las empresas a examinar las reglas tácticas y los supuestos en que descansa el manejo de sus negocios.

La reingeniería implica borrar todo lo pasado y empezar de nuevo. Se determina primero qué debe hacerse y luego cómo debe hacerse. Se olvida de lo que es y se concentra en lo que debe ser.”

4.2. QUE NO ES LA REINGENIERÍA

La reingeniería no es cortar procesos para ahorrar recursos, en convertirlos en unos más eficientes.

La reingeniería no es reorganización, aunque se cambien las estructuras jerárquicas de las organizaciones, los procesos seguirán en muchos casos siendo los mismos, lo cual solo cambiaría el problema por otro.

La reingeniería no es automatización, aunque muchos procesos con computarizables, y ayudan a mejorar la eficiencia, no es posible solamente cambiarlos por computadores, debe realizar un rediseño de los procesos antes de cambiarlos o reemplazarlos por máquinas.

No es la reingeniería del software, si creamos nuevos programas para los mismos procesos, es como si estuviéramos *pavimentando caminos de herradura*

La reingeniería no es un cambio progresivo, es un cambio de paradigma inmediato en la realización de los procesos.

4.3. CAMBIOS RADICALES

Dentro de los principales cambios se mencionan:

Los roles se combinan en uno, así los procesos quedan menos divididos en toda la organización y se minimizan los errores y los costos,

Modificar la estructura organizacional de la empresa, en vez de tener departamentos se combinan equipos de procesos.

Se pasa de un sistema jerárquico a uno más lineal dándole la oportunidad de la toma de decisiones a quienes realizan la tarea.

Convertir tareas lineales en simultáneas, así los procesos no tienen que tener largas listas de espera ya que no son compatibles con el anterior.

Nombrar un solo responsable dentro de todo el proceso de tal forma que se reduzca la burocracia y los procesos administrativos, como consecuencia aumenta la flexibilidad y se reducen los tiempos de los procesos y se mejora el control.

Se desarrollan puestos de trabajo multidimensionales y trabajadores con muchas habilidades. La mayoría de los pasos de un proceso, con sistemas de apoyo eficientes, los puede desarrollar una sola persona. Cuando no es posible estructurar los procesos de esa manera, varias personas ejecutan las diferentes etapas del proceso, pero no se aíslan en tareas individuales. Por otra parte, se eliminan los trabajadores “pone piezas” y se desarrollan trabajadores con multihabilidades, capaces de desempeñar varias labores e inclusive intercambiar puestos con la misma habilidad. (Para ello se requiere capacitación y entrenamiento)

Se fomenta la visión global y el trabajo en equipo: cada trabajador asociado a un proceso integrado está consciente de que su labor no se mide por su esfuerzo individual, sino por los resultados de todas las personas que trabajan en el mismo.

Se modifica el enfoque de medición de desempeño, de actividades a resultados: las contribuciones y el rendimiento son las bases principales de remuneración; las remuneraciones no se establecen en función de la posición de la persona en la organización, sino por el valor creado. El criterio para las promociones no es la antigüedad, las horas que pasan en oficina, sino la capacidad, habilidades desarrolladas y orientación a resultados.

La tecnología de la información es una herramienta esencial, ya que permite rediseñar los procesos. El poder de la tecnología reside en que permite romper reglas y crear nuevas maneras de trabajar.

Se combina centralización y descentralización: Las unidades actúan como si fueran autónomas, pero, al mismo tiempo, la tecnología y las redes tienen la capacidad de centralizar la información y, en muchos casos, también aprovechar economías de escala.

4.4. BENEFICIOS DE LA REINGENIERÍA

- Procesos sencillos, fáciles de administrar y controlar , Menores costos por reducción o eliminación de duplicidad de funciones, trabajos que no agregan valor, retrabajos y errores, reducción del ciclo de los procesos.
- Mayor satisfacción de los clientes, como resultado de un mejor desempeño en las áreas críticas y estratégicas del negocio
- Mejor imagen de la empresa ante el mercado
- Oportunidades de aumentar ventas
- Mejor clima organizacional, como resultado de la mayor responsabilidad y autoridad de los empleados, del desarrollo de su potencial y habilidades, y del mayor involucramiento entre la administración y la fuerza de trabajo

4.5. ¿REINGENIERÍA O CALIDAD TOTAL?

La Calidad Total es una estrategia de negocios que busca el mejoramiento integral de la empresa mediante la creación continua de valor para el cliente, la optimización y mejora de los procesos productivos y el desarrollo del potencial humano de la empresa. Un programa de Calidad Total observa la empresa como un todo, mientras que la Reingeniería se enfoca básicamente en los procesos productivos. Esta última es una herramienta de apoyo dentro de la estrategia de negocios, pero puede fracasar si se las utiliza como estrategia de negocios. La reingeniería de procesos se busca aplicar cuando la mejora continua de la calidad no es suficiente y se necesita un incremento radical y dramático en los resultados. Sin embargo, ambas pueden trabajar juntas, no son excluyentes sino totalmente compatibles. De hecho, muchos de los pasos para su aplicación son similares, lo que marca la diferencia es el objetivo que la empresa busca en términos de la magnitud de la mejora a implementar y de los resultados esperados.

Cuando la reingeniería es bien aplicada junto a una estrategia de mejoramiento global, ésta se convierte en una herramienta con posibilidades de aumentar la competitividad de la empresa en forma radical.

4.6. PROCESOS Y ACTIVIDADES

En términos básicos, las organizaciones tienen la tarea de generar productos ya sean bienes o servicios tangibles o intangibles, desde grupos de investigación que tienen sus procesos (metodologías) para crear productos (conocimiento) hasta una fábrica de confecciones, se basan bajo la misma premisa: “un proceso es un conjunto de actividades que contribuyen a transformar insumos en un producto”. De ahí partimos al siguiente concepto, el de actividad, que son una serie de pasos simultáneos y/o secuenciales que constituyen un proceso. (Albarracin ferreira, 2009)

Es en este tema, el de la creación de productos, en donde la tecnología ha tomado una real importancia desde los tiempos de la revolución industrial en donde se cambiaron los paradigmas de la fabricación de elementos.

Actualmente, tanto la producción como la administración se manejan bajo el mismo propósito, eliminar las diferentes funciones de un mismo rol, y así mejorar la producción. Dado un problema de costos, las pequeñas y medianas empresas no se pueden dar el lujo de asignar actividades exclusivas a únicos roles ya que al ser pocas no se aprovecharía por completo el uso de disponibilidad del trabajador, entendiendo el uso de la disponibilidad como el aprovechamiento de la capacidad laboral del empleado que lleva un rol.

5. Herramienta Software:

5.1. Notación:

Para empezar, el primer problema a resolver en la definición de estructuras organizacionales eficientes es la representación del conocimiento, dicha tarea se asume bajo las premisas de virtualización de la información, es decir, sacarlas su estado actual (la mente) y plasmarlas sobre un elemento virtual (informes, libros, web) (Lévy, 1999).

En la tarea de definir procesos gráficamente es muy común el uso de notaciones existentes, más aún en este trabajo, definimos una nueva que no obedecen ninguna ya creada como UML o BPMN, sino que la herramienta define su propia nomenclatura a partir de conceptos claros de reingeniería y bajo criterios de diseño como estética y el uso de metáforas como la representación de ideas.

5.2. Documento de análisis de requerimientos del sistema

5.2.1. Propósito del sistema.

Servir como marco de trabajo pedagógico para el análisis de procesos y actividades en las organizaciones en la asignatura Sistemas de información en la Universidad Industrial de Santander.

5.2.2. Alcances del sistema

Este sistema debe ser capaz de modelar los procesos y actividades en las empresas y organizaciones desde el punto de vista de la reingeniería.

5.2.3. Objetivos y criterios de éxito del proyecto

El sistema debe ser capaz de describir ya analizar los modelos que en el mismo se implementen, de tal forma que su éxito radica en que los resultados finales de las actividades conlleven a la toma de decisiones y observaciones veraces de la calidad de los procesos.

5.2.4. Definiciones, acrónimos y abreviaciones.

NA.

5.2.5. Referencias

Bruegge, B. and A.H. Dutoit, Object-Oriented Software Engineering. III ed. 2010, Pittsburgh: Prentice Hall

5.2.6. Sistema actual.

No existe actualmente un sistema computacional que cumpla con estas características en uso por los docentes de la Sistemas de información, actualmente estas actividades se realizan sin el uso de sistemas informáticos dedicados a esta actividad y solo se hace por medio de la presentación de documentos como solución de las diferentes actividades de la materia.

5.2.7. Sistema Propuesto

Este sistema software, definido como un Workflow, es la guía para el desarrollo de una actividad propia de la ingeniería de sistemas: el diseño de procesos y actividades, en donde junto con la aplicación de estrategias de reingeniería definidas para éstas temáticas, se convierte en una solución de ingeniería para la ingeniería en proceso de enseñanza y aprendizaje de esta disciplina.

5.3. Requerimientos Funcionales

Workflow es una aplicación en donde un usuario entra de manera libre, sin loggarse o pasar por alguna clase de filtro y entra al lienzo para empezar a trabajar. Aquí tiene dos opciones, cargar un modelo ya hecho o crear uno a partir las herramientas dispuestas en la pantalla para su uso y de acuerdo a unas reglas de flujo.

La aplicación permite, una vez se haya cargado el modelo o se haya construido el mismo, evaluar los costos de las transacciones, salarios, tiempos de salto y tiempos de actividad de quienes realizan el proceso descrito.

5.4. Requerimientos no funcionales

El sistema debe permitir guardar una copia del modelo para su posterior uso o para ser compartido.

5.4.1. Usabilidad

El usuario, como estudiante de ingeniería de sistemas, conoce acerca de diferentes y variados entornos computacionales y está familiarizado con ellos. Los procesadores de texto e imágenes, y navegadores web entre otros tienen una estructura definida con el menú en la parte superior de cada pantallazo y un amplio espacio de trabajo debajo de este. Es importante una ayuda constante al estudiante acerca de cómo hacer el trabajo en cada una de las etapas del diseño de modelos de procesos, dando consejos o *tips* que vayan acorde al diseño pedagógico planteado para el desarrollo del sistema definidos en las estrategias didácticas referentes para este trabajo. Aparte de la ayuda pedagógica o didáctica, debe tener una ayuda técnica acerca del manejo del sistema, que provea al usuario de información acerca del manejo completo del mismo; y, por supuesto, una referencia acerca de los propietarios, de los derechos de uso y distribución, del sistema.

5.4.2. Confiabilidad

El sistema debe estar disponible para ser accedido en cualquier momento y desde cualquier navegador web, al mismo tiempo, ya que en algunos casos el tiempo de desarrollo de las actividades es bastante extenso, ir almacenando versiones del trabajo para que una caída de energía o de red no terminen en una pérdida del trabajo. En caso de reinicio se puede volver a entrar al sistema y seguir con la actividad que se venía realizando hasta donde se almacenó anteriormente. En caso de que no se almacene la información, el sistema no estará en la capacidad de restaurar información que no sea descargada, enviada o almacenada. Revisar que haya conexión a la red, en caso de que no sea así, no permitir que el usuario siga trabajando e informar de la falla, ya que los datos no quedarán almacenados al terminar las actividades.

5.4.3. Rendimiento

La velocidad de conexión no será impedimento en el acceso a los datos, excepto cuando se deban subir archivos, cualquier falla en el servidor o en la conexión alteran fácilmente el rendimiento del sistema (problemas de aplicaciones que corren en la nube). Una velocidad de conexión mínima de 512Kb por segundo es lo que reglamenta la Comisión de regulación de telecomunicaciones (CRT) para las conexiones de banda ancha.

5.4.4. Capacidad de soporte

El mantenimiento lo hace periódicamente el administrador del Sistema que es quién crea modifica opciones del sistema y el programador será quien realice las reparaciones al mismo cuando se requiera durante el periodo de prueba.

5.4.5. Implementación

Para la implementación cualquier servidor que tenga conexión a internet y capacidad de almacenamiento dedicada para el sistema mayor o igual a 10 MB, puede ser útil para la misma. El mantenimiento de este sistema se puede hacer fácilmente desde el entorno desde que sea posible acceder a este (permisos), en referencia a posibles daños o errores de programación (estos podrán ser arreglados por cualquier programador tomando como referencia la documentación del código fuente del sistema).

5.4.6. Interfaz

El sistema se compone de dos interfaces, una como entrada en donde se explica de qué se trata la aplicación y otra que es el lienzo de dibujo o modelado y análisis.

5.4.7. Empaquetamiento

Este sistema pesa tan solo 2 Mb, por lo que al ser empaquetado en un archivo comprimido puede ser montado fácilmente en cualquier servidor.

5.4.8. Marco legal

Este un sistema de uso institucional y cualquier derecho le pertenecen a la Universidad Industrial de Santander. Cualquier falla en el entorno es responsabilidad de administración del hosting, pero si las fallas son directas sobre el sistema si es responsabilidad de quien crea el sistema de arreglarlas, claro está que el hecho de publicación del sistema presume una responsabilidad sobre quien lo publicó. Todos los algoritmos de programación para el desarrollo de este sistema son libres.

5.5. Modelo del sistema

5.5.1. Escenarios.

Nombre del escenario	Entrada al sistema
Actores Participantes	Usuario: Julián
Flujo de eventos	Julián entra a la aplicación mediante una URL proporcionada por quien monta el sistema en el servidor, no necesita loggarse y puede entrar en cualquier momento.

Tabla 1: Escenario de entrada al sistema

Nombre del escenario	Realización de la actividad
Actores Participantes	Usuario: Julián
Flujo de eventos	Julián entra al lienzo de dibujo, e inmediatamente puede empezar a crear los modelos en el mismo.

Tabla 2: escenario de realización de la actividad

Nombre del escenario	Análisis del modelo
Actores Participantes	Usuario: Julián
Flujo de eventos	Julián entra y hace la evaluación del modelo desde una pestaña de “cálculos” y el software le da el resultado.

Tabla 3: Escenario de análisis del modelo

5.5.2. Modelo de casos de uso.

Nombre del caso de uso	CrearModelo
Actores Participantes	Iniciado por <u>Usuario</u> Se comunica con el <u>Entorno</u>
Flujo de eventos	1. El usuario digita la URL en su navegador y entra a la página de la aplicación. 2. Va a la sección de modelado y crea ahí su modelo
Condiciones de entrada	NA
Condiciones de salida	El modelo terminado
Requisitos de calidad	El modelo debe respetar las normas de flujo de los procesos para poder hacer un buen análisis posteriormente del mismo.

Tabla 4: Caso de uso de creación del modelo

Nombre del caso de uso	SubirModelo
Actores Participantes	Iniciado por <u>Usuario</u> Se comunica con el <u>Entorno</u>
Flujo de eventos	1. El usuario entra al lienzo de dibujo y da clic en el botón “cargar” lo cual le muestra un <i>controlDialog</i> del sistema operativo en donde escoge el archivo a subir como modelo.
Condiciones de entrada	NA
Condiciones de salida	Modelo descrito en el sistema
Requisitos de calidad	El modelo debe estar cargado y proyectado en la pantalla dentro del lienzo.

Tabla 5: Caso de uso de carga del modelo en la aplicación

Nombre del caso de uso	EvaluarModelo
Actores Participantes	Iniciado por <u>Usuario</u> Se comunica con el <u>Entorno</u>
Flujo de eventos	1. El usuario va a la pestaña “cálculos”. 2. En esta pestaña el usuario introduce los datos solicitados por el sistema para el cálculo de los costos de los procesos y hace clic en el botón calcular. 3. El sistema despliega los resultados

Condiciones de entrada	de	El modelo debe estar cargado o construido sobre el lienzo
Condiciones de salida		
Requisitos de calidad		Los costos calculados deben ser coherentes y matemáticamente aceptables.

Tabla 6: Caso de uso de evaluación del modelo

5.5.3. Diagrama de casos de Uso

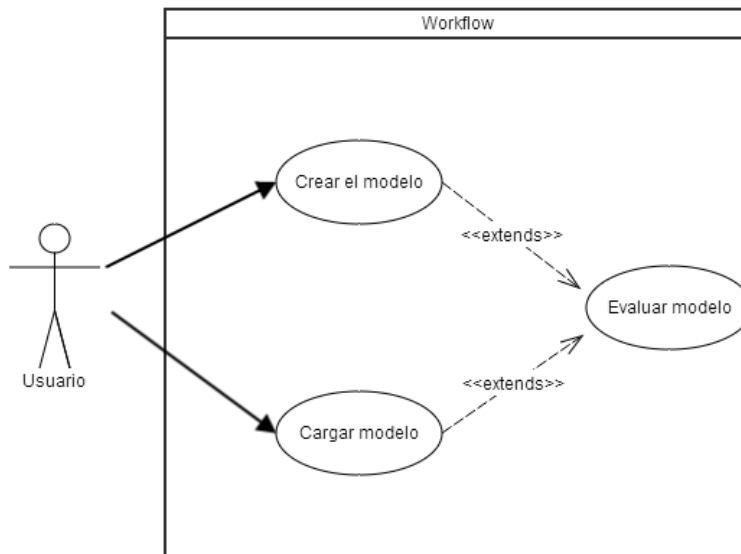


Figura 6: Diagrama de casos de uso

5.6. Base Tecnológica:

5.6.1. HTML 5:

El HTML5 (Hyper Texto Markup Lenguaje, versión 5) es la quinta versión del lenguaje de programación “básico” de la World Wide, el HTML. Esta nueva versión pretende reemplazar al actual (X)HTML, corrigiendo

problemas con los que los desarrolladores Web se encuentran, así como rediseñar el código actualizándolo a las nuevas necesidades que demanda la web hoy en día.(Castillo, 2011)

Entre los cambios más importantes tenemos:

- Mejor estructura de programación.
- Mejoras en los formularios, cajas de búsqueda, adicionar o restar mediante botones, color, números de teléfono...
- Elementos de audio y video.
- Contenido incrustado que necesita plugins como el flash.
- Aplicaciones Offline.
- Geolocalización. (Castillo, 2011)

5.6.2. Scalable Vector Graphics– SVG

Gráficos vectoriales escalables es un lenguaje de marcado XML para describir gráficos vectoriales en dos dimensiones. Básicamente, es a los gráficos lo que XHTML es al texto. SVG ha sido expresamente diseñado para trabajar conjuntamente con otros estándares del W3C tales como CSS, DOM y SMIL.

SVG tiene un ámbito de acción similar a Flash, tecnología propietaria de Macromedia. Lo que lo diferencia de Flash es que SVG es una recomendación del W3C, y por lo tanto un estándar abierto, (para todos, para lo que sea). Además está basado en XML y no en ningún formato binario cerrado (Mozilla, 2013).

6.6.2.1 Introducción a SVG.

SVG es un formato para crear gráficos vectoriales, corresponde con las siglas Scalable Vector Graphics, que viene a significar Gráficos Vectoriales Escalables.

Este formato está basado en XML y su desarrollo está a cargo del consorcio W3C (World Wide Web Consortium). La dirección de la página del consorcio donde se puede encontrar toda la información de su desarrollo es www.w3.org/Graphics/SVG/Overview.htm, sin embargo, nosotros aconsejamos leer este manual antes de adentraros en otras informaciones más técnicas, ya que aquí podremos ofrecer una visión general mucho más prosaica y digerible.

En esta serie de artículos vamos a conocer algunas características de SVG y vamos a compararlo con otro formato para gráficos vectoriales mucho más conocido, propietario de Macromedia: Flash. Además, haremos referencia y analizaremos algunos programas para el diseño en SVG.

6.6.2.2 Conocer y utilizar SVG.

Existen muchas maneras de hacer sitios más divertidos y estimulantes de cara al usuario, utilizar SVG es una de ellas y puede ser interesante de aprender, aunque ya estemos acostumbrados a otros formatos.

Muchos webmasters opinan que Dios creó el Universo usando la tecnología Flash, propiedad de Macromedia, pero mucho me temo que eso no es del todo cierto. Al margen de las exquisiteces dinámicas e interactivas de la famosa extensión .swf, existen otros formatos que hacen de los sitios on—line lugares más divertidos y estimulantes de cara al usuario. Para empezar, el lenguaje javascript, combinado con opciones más convencionales y simples, puede convertir un sitio estático y aburrido en un lugar donde el navegante encuentra respuestas muy imaginativas a sus acciones en cada página que visita. La tecnología java también es útil, aunque a veces se emplea de forma innecesaria, consiguiendo que el usuario se irrite y se lo piense dos veces antes de volver al sitio.

Nota sobre java: Versiones antiguas de Netscape (la versión 7 parece que es mucho más rápida) resultan una especie de elefante lento y todopoderoso cuando se trata de mantener contactos íntimos con java. Un caso flagrante me ocurrió visitando una tienda en línea. Me propuso instalar un certificado para su programa en java, asumiendo que yo confiaba en ellos. En realidad hay muchas tiendas en la Red que me permiten hacer mis compras sin tomarse tantas libertades con la integridad de mi equipo.

Incluso las viejas páginas en html pueden ser un precioso paisaje de gráficos bien diseñados, bonitos y efectivos. Y de esto hay muchos ejemplos, ¿no es cierto? Al fin y al cabo, todo se puede reducir a una cuestión de creatividad o, dicho de otro modo, de cómo calibrar y combinar los valores de la belleza de nuestros sitios, y el peso que cada navegante está dispuesto a soportar antes de largarse a otro lugar.

Antes de describir algunas de las nociones tecnológicas que dan sentido a SVG, quizás sea necesario hacer referencia a una de las cuestiones que normalmente se debaten entre aficionados y profesionales del diseño web. De un modo simple, la idea es ésta: ¿realmente merece la pena el SVG? Muchos desarrolladores opinan que ya hay suficientes formatos gráficos y de animación para trabajar y ser creativos, de modo que, tal vez, inventar algo nuevo sea una pérdida de tiempo. Para cuando se haya pulido lo suficiente, dicen, ya no tendrá sentido, porque Internet habrá avanzado, la banda ancha estará más difundida, y las viejas aspiraciones de archivos con bajo peso habrán perdido toda su vigencia. A fin de cuentas, ¡podremos transferir ballenas enteras, dato a dato, a través de la Red! Es sin duda una cuestión interesante, pero debemos tener en cuenta todas y cada una de las características de SVG. Visto globalmente, es una gran idea. Pequeño y veloz, ingenioso y gratuito, con un firme soporte científico y el generoso apoyo

de muchos expertos. Todo ello hace pensar que, en efecto, intentarlo merece la pena.

6.6.2.3 Características de SVG.

Información sobre el formato y algunas de sus características.

Está basado en XML, de modo que es un lenguaje extensible y su fuente no sólo queda a la vista de nuestros ojos, sino que también es editable. La principal ventaja de aquel primer aspecto es que las compañías de software pueden ampliarlo y aplicarlo de forma más ceñida a sus necesidades, sin que se pierda la comprensión prototípica y elemental entre todos ellos; es decir, siempre queda algo de entendimiento básico. La ventaja de la editabilidad en modo texto es muy evidente: el control sobre el modelado de formas es absoluto, incluso cuando nuestra herramienta WYSIWYG no disfruta de todas las opciones de desarrollo posibles. Además, podemos incluir código javascript y referencias a hojas de estilo en cascada. Dicho de otra manera, el flujo de trabajo en diseño podría ejecutarse desde una sola aplicación, ya que se trataría de intercambiar los códigos. Al margen de su naturaleza tecnológica, el formato SVG cuenta con numerosas ventajas que deberíamos tener en cuenta. En primer lugar, está auspiciado por el sonoro consorcio de las 3W; esto quiere decir que, siendo la gratuidad una de sus mejores bazas, las compañías pueden usarlo como formato nativo y de exportación sin costes específicos de patente. Incluso programas freeware pueden incluirlo entre sus opciones

En segundo lugar, SVG es el medio ideal para diseñar bonitos gráficos vectoriales con un peso altamente asequible. ¿Merece la pena? Ok; pensamos con frecuencia que todo lo vectorial es simple, pero en realidad esto dista mucho de ser cierto. Se trata más bien de un asunto de talento. Además, el formato SVG faculta al diseñador para embeber imágenes de mapa de bits, superponiendo vectores que incluso puede animar a voluntad, o como respuestas a las acciones del usuario. Una vez más, dotamos a nuestros sitios del valioso factor interactivo.

Pero todavía hay más. ¿Se imaginan aplicaciones de servidor generando gráficos claros, con rapidez y eficacia, sin la agresividad de otros formatos, a partir de los datos introducidos por el usuario, o como representación de informaciones que cambian constantemente, como por ejemplo cotizaciones bursátiles? SVG se encargará del trabajo sucio, ¡nosotros pensemos en cuánto dinero hemos ganado con la subida de nuestras acciones!

En todo caso, éstas son tan solo algunas de las ventajas que podemos citar.

6.6.2.4 Algunos visores para el formato SVG.

Señalamos algunos visores para disfrutar del formato SVG en ordenadores y otros dispositivos

En todo caso, es de suponer que el usuario doméstico no siente un interés desmedido por las reglas que dan forma a SVG, de modo que entonces la pregunta más importante es: ¿debo pagar para disfrutar del nuevo estándar?

Adobe

SVG

Viewer

Ya que no hay muchos navegantes dispuestos a pagar por ello, hay un visor gratuito y sencillo. Se trata del plugin desarrollado por Adobe, que actualmente se encuentra en su versión 3 y está disponible en www.adobe.com/svg.

Nota: conviene apuntar aquí que, en el caso de navegadores Netscape, el plugin debe ser conducido de manera manual a la carpeta correcta, aunque de poco sirve a día de hoy. Netscape 7 sufre un bug que lo bloquea cuando debe interpretar un gráfico escalable embebido en la página, aunque ésta es una pequeña tara que sin duda será corregida en muy poco tiempo.

Adicionalmente, existen otros visores, entre los que podemos señalar como ejemplos:

- [Batik SVG browser](#), de la fundación Apache. Un navegador SVG que funciona bajo plataforma Java.
- [SdVG viewer](#), de Bitflash, que incluye soporte para dispositivos móviles como los organizadores personales, como las Palm.
- [SVG in Mozilla project](#), para dotar compatibilidad con el formato en navegadores de la familia Mozilla.

6.6.2.5 Formato para animación vectorial.

El formato Flash resulta muy parecido a SVG, aunque con otras características. Es normal exista una lucha entre ambos para dominar el mercado

Sea como fuere, y al margen de las características que hacen a SVG especial, hay otras consideraciones que suelen despertar nuestro interés cuando tratamos con el excitante nuevo formato de gráficos vectoriales escalables. La primera es su pálido parentesco con los gráficos animados de flash. ¿De veras se parecen tanto? De momento, no mucho, aparte de que ambos se construyen en base a vectores, permiten animaciones y diversos grados de interactividad. Pero no nos precipitemos. Más allá de esto hay otros muchos factores que pueden hacernos dudar de sus similitudes y de su utilidad.

Al fin y al cabo, SVG no es a día de hoy un rival a la altura del hijo mimado de Macromedia. Mejor sería compararlo con un feto sobre el que recaen muchísimas expectativas pero que, de momento, no ha logrado un éxito arrollador. Para confirmarlo basta con echar un vistazo a la Red. El uso de flash es extensivo; el de SVG, demasiado pobre para que podamos tomarlo en serio.

Y con esto, ¿quién gana y quién pierde? Bien, parece evidente que Macromedia ya ha sacado suficientes beneficios de su poderoso buque abanderado... y lo seguirá haciendo durante mucho tiempo. En realidad es probable que se adapte a los nuevos aires y todavía sea una alternativa real cuando se extiendan las conexiones de banda ancha (¿?), asumiendo otros roles de mayor flujo de datos como, por ejemplo, los escenarios virtuales en 3D con calidad realista. Pero de momento, y a falta de confirmar lo que nos depara el futuro, con SVG ganamos todos en un nivel general, y gana Adobe en dos niveles más específicos: el del desarrollo de software (sabemos ya que sus aplicaciones con utilidad SVG tienen y tendrán mayores ventas y prestigio que otras herramientas), y el de dominar diversos campos de estándar virtual. O para ser más concretos: de momento es el claro vencedor de los documentos portables (.pdf) para web e impresión, y aunque tiene potentísimas herramientas para el diseño animado web, está sometido a la presión flash ejercida por Macromedia. Así pues, ¿no tiene Adobe motivos suficientes para apoyar SVG?

Está claro que sí los tiene y la boyante compañía no hace nada por ocultarlo. Al fin y al cabo, ¿qué más da? Son dos gigantes que se reparten el cordero, nada más. Para probarlo conviene echar un vistazo a su generosa aportación al mundo digital en su página www.adobe.com/svg. Es con mucho el mejor sitio dedicado a la difusión del formato. Cuenta con información amplia, variada, interesante, útil e instructiva. ¿Quién podría dar más? Macromedia, si se tratara de flash. La diferencia estriba en que flash es de su propiedad, pero SVG no pertenece a Adobe. Entonces, ¿semejante derroche? Es de suponer que, a su parecer, en Internet hay vectores para todos.

5.6.3. JAVA SCRIPT:

JavaScript® es el lenguaje interpretado orientado a objetos desarrollado por Netscape que se utiliza en millones de páginas web y aplicaciones de servidor en todo el mundo. JavaScript de Netscape es un superconjunto del

lenguaje de scripts estándar de la edición de ECMA-262 3 (ECMAScript) que presenta sólo leves diferencias respecto a la norma publicada.

Contrariamente a la falsa idea popular, JavaScript no es "Java interpretativo". En pocas palabras, JavaScript es un lenguaje de programación dinámico que soporta construcción de objetos basado en prototipos. La sintaxis básica es similar a Java y C++ con la intención de reducir el número de nuevos conceptos necesarios para aprender el lenguaje. Las construcciones del lenguaje, tales como sentencias if, y bucles for y while, y bloques switch y try... catch funcionan de la misma manera que en estos lenguajes (o casi).

JavaScript puede funcionar como lenguaje procedimental y como lenguaje orientado a objetos. Los objetos se crean programáticamente añadiendo métodos y propiedades a lo que de otra forma serían objetos vacíos en tiempo de ejecución, en contraposición a las definiciones sintácticas de clases comunes en los lenguajes compilados como C++ y Java. Una vez se ha construido un objeto, puede usarse como modelo (o prototipo) para crear objetos similares.

Las capacidades dinámicas de JavaScript incluyen construcción de objetos en tiempo de ejecución, listas variables de parámetros, variables que pueden contener funciones, creación de scripts dinámicos (mediante eval), introspección de objetos (mediante for... in), y recuperación de código fuente (los programas de JavaScript pueden descompilar el cuerpo de funciones a su código fuente original).

Los objetos intrínsecos son Number, String, Boolean, Date, RegExp y Math (Mozilla, 2013).

5.6.4. CSS

Hojas de Estilo en Cascada (Cascading Style Sheets), es un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, o cómo se va a imprimir, o incluso cómo va a ser pronunciada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura. Esta forma de descripción de estilos ofrece a los desarrolladores el control total sobre estilo y formato de sus documentos.

CSS se utiliza para dar estilo a documentos HTML y XML, separando el contenido de la presentación. Los *Estilos* definen la forma de mostrar los elementos HTML y XML. CSS permite a los desarrolladores Web controlar el estilo y el formato de múltiples páginas Web al mismo tiempo. Cualquier cambio en el estilo marcado para un elemento en la CSS afectará a todas las páginas vinculadas a esa CSS en las que aparezca ese elemento. (W3, 2011)

5.6.5. XML

XML significa lenguaje de marcas generalizado (Extensible Markup Language). Es un lenguaje usado para estructurar información en un documento o en general en cualquier fichero que contenga texto, como por ejemplo ficheros de configuración de un programa o una tabla de datos.

ML proviene del lenguaje **GML** (*Generalized Markup Language*) diseñado por IBM en los años setenta, que en 1986 fue normalizarlo por **ISO**, creando el **SGML** (*Standard Generalized Markup Language*). En 1989 con la aparición de la WWW, el Consorcio, **W3C**, en colaboración con un panel que incluyó representantes de las principales compañías productoras de software, creó el lenguaje **HTML**, el cual se definió en el marco de **SGML** y fue de lejos la aplicación más conocida de este estándar. El XML fue propuesto en 1996, y la primera especificación apareció en

1998. Desde entonces su uso ha tenido un crecimiento acelerado, que se espera que continúe durante los próximos años.

Los ficheros XML son ficheros de texto. Los símbolos mayor que y menor que se usan para delimitar las marcas que dan la estructura al documento. Cada marca tiene un nombre; veamos un ejemplo: la marca `<figura>`, que puede tener uno o más atributos: `<figura fichero="foto1.jpg" tipo="jpeg">` tiene dos atributos, "fichero" y "tipo". Los atributos toman valores que tienen que estar entre comillas o entre apóstrofes. Ninguna marca se puede dejar abierta; o sea, por cada marca, `<figura>` por ejemplo, deberá existir una marca `</figura>` correspondiente que indica donde termina el contenido de la marca. (ri5, 2012)

5.6.6. PHP

El **PHP** (acrónimo de PHP: Hypertext Preprocessor), es un lenguaje interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor. El **PHP** inicio como una modificación a Perl escrita por Rasmus Lerdorf a finales de 1994. Su primer uso fue el de mantener un control sobre quien visitaba su curriculum en su web.

En los siguientes tres años, se fue convirtiendo en lo que se conoce como PHP/FI 2.0. Esta forma de programar llevo a muchos usuarios, pero el lenguaje no tomo el peso actual hasta que Zeev Surasky y Andi Gutmans le incluyeron nuevas características en 1997, que dio por resultado el PHP 3.0. La versión 5 es la más reciente y está previsto el lanzamiento de la rama 6.

"El PHP es un lenguaje de script incrustado dentro del HTML. La mayor parte de su sintaxis ha sido tomada de C, Java y Perl con algunas características específicas de sí mismo. La meta del lenguaje es permitir rápidamente a los desarrolladores la generación dinámica de páginas". (FAQ, 2001)

5.7. Integración de Tecnologías en Pro de la Reingeniería

La ingeniería de sistemas, concebida desde el enfoque de la optimización del uso de la información para la toma de decisiones, tiene en una tarea importante bajo referente al tema aquí discutido: gestión del conocimiento. Ingenieros, quienes practican las ciencias de lo artificial (Simon, 2006) tiene la labor imperativa de crear elementos útiles para el mundo. Tales elementos creados de forma artificial, aunque llevan desde su misma creación la propiedad de obsolescencia (¿Cuál elemento artificial no?) tienen el fin de *disponerse* al mundo (Vargas Guillen, 2006) para su uso, bajo unas premisas de diseño y economía que sustituyan de algún grado una función del hombre, o más bien, una que el hombre no había sido capaz de delegar a su propia creación.

Es en este sentido, el de la optimización y la economía, se ha desarrollado un elemento software para la creación de diagramas de flujos de trabajo (workflows) que facilite primero que todo la identificación de las actividades de las organizaciones y calcule el costo en tiempo y dinero de los procesos y sus respectivas actividades en diferentes áreas; y segundo una fácil diagramación de nuevos métodos que sustituyan los anteriores con el fin de crear procesos eficientes y con objetivos claros en los procesos de la organización o de un área específica de ésta.

Workflow para la reingeniería es una herramienta creada bajo la tecnología SVG, HTML5 y mapeo de campos con XML, diseñada para ser usada en un ambiente web, es decir, a través una dirección web lo que facilita la portabilidad de los trabajos.

En esta herramienta encontraras una portada con la descripción de las tres actividades principales que pretende esta aplicación:

- Describe procesos.
- Calcula costos.

- Facilita el rediseño.

Un botón (Comienza ahora) que te llevara a la aplicación principal, allí el usuario encontrará una barra de opciones o herramientas con elementos a dibujar en el lienzo, ubicado en la parte derecha (ver imagen). Los elementos disponibles a dibujar no obedecen a ninguna nomenclatura ya creada como UML o BPMN, sino que la herramienta define su propia nomenclatura a partir de conceptos claros de reingeniería y bajo criterios de diseño como estética y el uso de metáforas como la representación de ideas. Todos y cada uno de los elementos que se pueden usar para crear el modelo de procesos.



Figura 7: Lienzo de la aplicación

Para la creación de esta Herramienta se utilizan las tecnologías antes mencionadas, aprovechando las ventajas que cada una de ellas nos ofrece en programación web:

- HTML 5: Aprovechamos sus grandes ventajas en la programación en la web y la fácil integración que tiene con las demás tecnologías

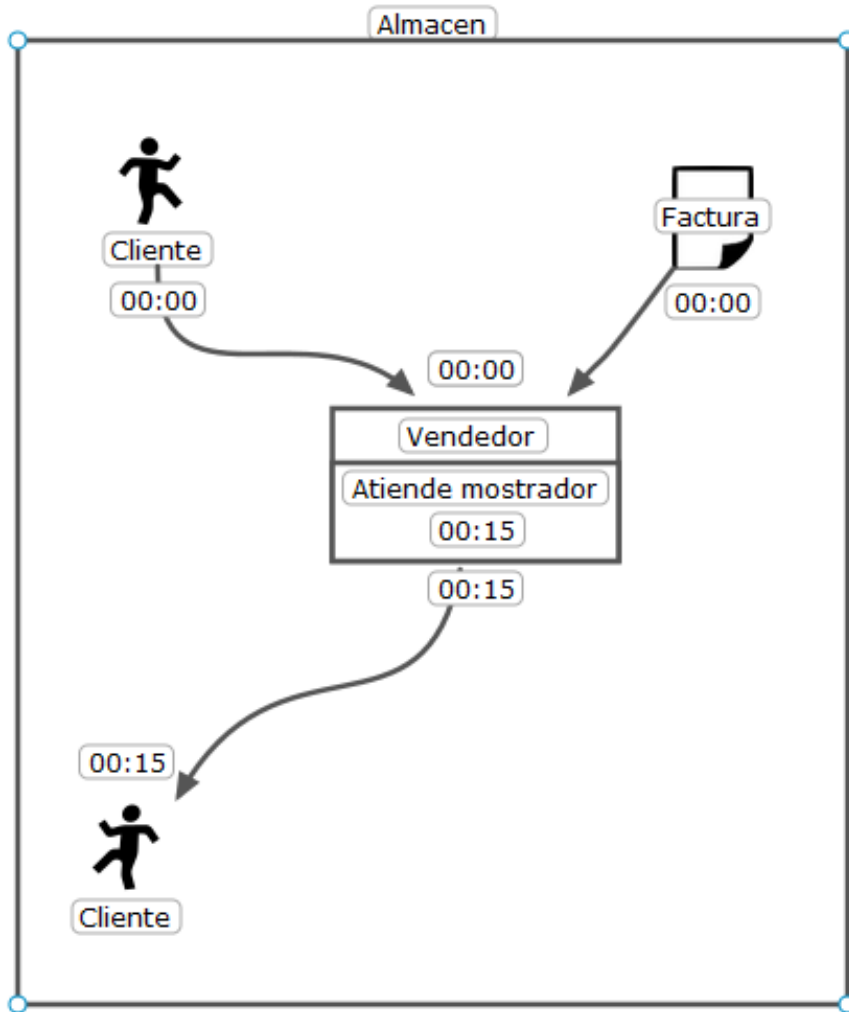
utilizadas. Además de esto quisimos utilizar tecnología de punta para que en un futuro rediseñar el código actualizándolo a las nuevas necesidades que demanda la web que a futuro se necesiten.

- SVG: Calidad de gráficos al momentos de modelarlos en el lienzo, el poco peso que genera el utilizar una cantidad de gráficos alta lo cual genera una mejor manipulación de los objetos, manejo de imágenes mediante vectores y coordenadas lo cual nos facilita la distribución generada por el usuario de los objetos del modelo.
- CSS: Lenguaje que nos permite dirigir la aplicación al diseño gráfico deseado por nosotros.
- XML: Utilizamos esta tecnología para facilitar la reutilización de los modelos, haciendo un mapeo campo a campo de cada uno de los objetos plasmados en el lienzo y guardados localmente en un archivo con extensión propia de la aplicación (.wfl).
- PHP: De esta tecnología sacamos gran provecho para descargar y cargar los archivos .wfl generados en el mapeo campo a campo del lienzo.

A continuación haremos una breve descripción de cada uno de los elementos de la barra de herramientas:

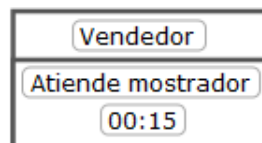
6.7.1 El Sector:

Como forma de agrupación de elementos, el sector puede diferenciar las actividades que se realizan en una sección de la empresa y ubicar dentro de sí, el modelo de los procesos en ese lugar. En este caso el Almacén.



6.7.2 La Actividad:

La actividad es el principal elemento del modelo, en esta se definen los roles y una breve descripción de la actividad que realiza dicho rol, así mismo que se podrá hacer una definición del tiempo que dura esta actividad en realizarse, partiendo del concepto de que la actividad es parte del proceso.



Codigo Fuente Actividad:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
```

```
<svg width="80" height="60" xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
```

```
<g>
```

```
<title>Layer 1</title>
```

```
<path id="window-split-horizontal-icon" d="m3,3.499996l0,53.000004l73,0l0,-53.000004l-73,0z m66.975723,5.372605l-0.177185,9.268902l-59.888344,0.290413l-0.177184,-9.41411l60.242713,-0.145205l0,0.000001z m-60.242714,43.706848l0,-31.243425l60.242714,-0.145205l0,31.533844l-60.242714,-0.145214z" fill="black"/>
```

```
</g>
```

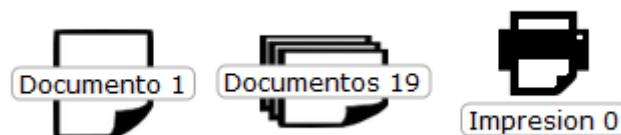
```
</svg>
```

Anexo 1: Código fuente de elementos de la Herramienta.

Para conocer el código de los demás elementos del lienzo favor revisar anexo 1.

6.7.3 Elementos físicos de entrada y salida:

Los iconos de documentos, documentos y la impresión, se definen como los elementos de entrada y salida de las actividades, estos elementos pueden ser físicos o virtuales.



6.7.4 El archivador y la carpeta:

Estos dos elementos son los representantes de los procesos de almacenamiento físico de la información: informes, facturas, cuentas, y

cualquier otro documento que este en el proceso y que sea un producto o una entrada de una actividad.



6.7.5 Proceso computarizado:

Algunos procesos que actualmente se hacían de forma manual, o algunos que siempre se hacen computarizados, se pueden representar mediante el ícono de un computador.



6.7.6 Base de datos:

La base de datos, o en este caso su icono, es la representación de información guardada en dispositivo magnético, en donde se guardan resultados de los procesos, es decir, información que resulta en la finalización de actividades que requieren que su información sea, o tenga un respaldo, virtual.



6.7.7 Actualización de Base de Datos:

Este icono, representa metafóricamente, la actualización de información en medios virtuales como producto de una actividad en alguna parte del proceso.



6.7.8 Tabla en Base de datos:

Representa las tablas en Base de datos donde se aloja toda la información correspondiente a las transacciones.



6.7.9 La Papelera:

Este ícono representa la destrucción o finalización de la vida útil de un dato o un elemento, es decir, con este icono podemos representar la eliminación de documentos luego de un proceso.



6.7.10 Las Uniones:

Para darle consistencia al modelo, se han dispuesto las uniones para los elementos, estas uniones llevan unas cajas de texto en donde se coloca el tiempo de traslado entre cada paso del proceso.

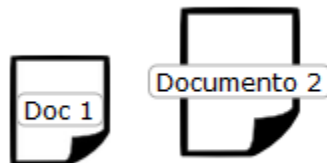


6.7.11 Usuarios

Para el inicio y el fin de cada uno de los procesos utilizamos un icono de una persona que entra y sale que metafóricamente representan, respectivamente, al inicio y fin del proceso.

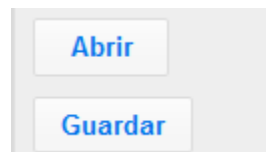


La aplicación te permite editar los nombres de los objetos anteriormente mencionados, y el tamaño de alguno de ellos, esto con el fin de ofrecerle al usuario una mayor flexibilidad en el diseño que desee.



6.7.12 Abrir y Guardar

Mediante el mapeo campo a campo de los objetos que se encuentran en el lienzo y la tecnología PHP para cargar y descargar archivos, nuestra herramienta permite guardar y abrir los modelos que deseamos.



Vamos a mirar un ejemplo con diferentes roles, actividades y objetos:

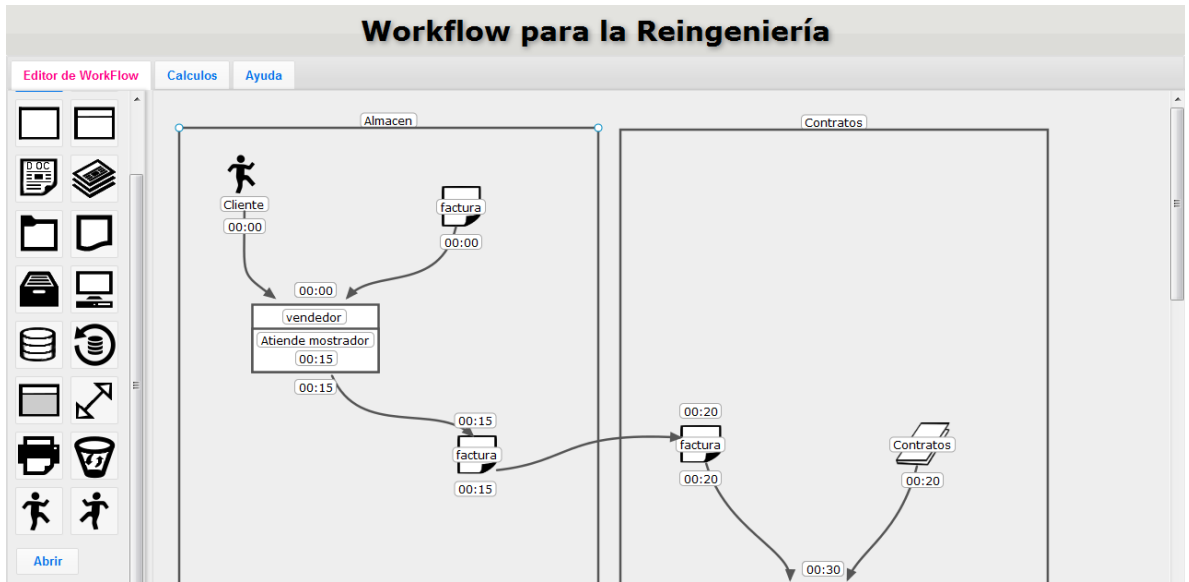


Figura 8: Diseño del proceso

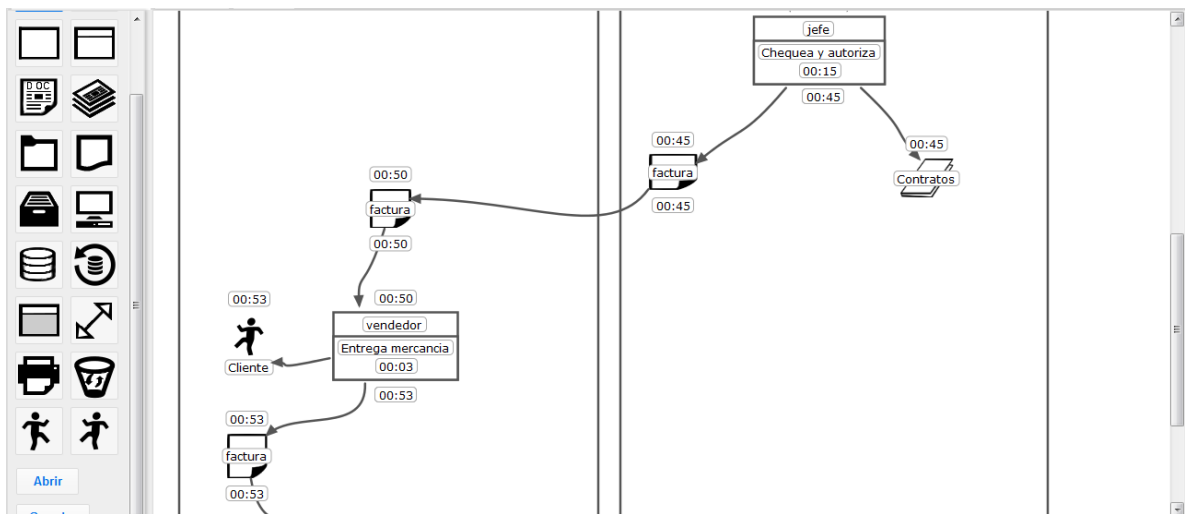


Figura 9: Diseño del proceso II



Figura 10: Diseño del proceso parte III

6.7.13 Los cálculos:

Al lado de la pestaña “Editor de Workflow” está la pestaña de datos, en la que se puede observar que hay una descripción de cada rol y que un cálculo de tiempos y costos de cada uno de estos.

Workflow para la Reingeniería

[Editor de WorkFlow](#) | [Calculos](#) | [Ayuda](#)

Definición de nómina

Rol	Nómina por Año(\$)
jefe	5000000
vendedor	1500000

[Calcular](#)

Tabla de Costeo

Rol	Año(\$)	Min(\$)	T _{act}	C _{act}	T _{tras}	C _{tras}
jefe	5000000	40.06	00:15	600.9	00:05	200.3
vendedor	1500000	12.02	00:19	228.38	00:05	60.1

Tabla de Totales

Variables	Medición
1. Nro de actividades	4
2. Nro de roles	2
3. Nro de elementos	9
4. Tiempo diario gastado en saltos	00:10
5. Tiempo diario de actividad	00:34
6. Tiempo total de proceso	00:54
7. Costo diario de los saltos	260.4
8. Costo diario de actividad	829.28
9. Costo total diario de transacción	1089.68

Figura 11: Cálculos del ejemplo anterior

6. METODOLOGIA

Como metodología se toma *El proceso unificado* para el desarrollo de software definido por Booch, Jacobson y Rumbaugh(2004). Desarrollar software es un proceso en el que los requerimientos, tomados de las necesidades de los clientes, se convierten en un sistema software, el proceso unificado se puede especializar para una gran variedad de sistemas, organizaciones, áreas de aplicación, niveles de aptitud y tamaños de proyecto.

Al mismo tiempo *El proceso unificado* se basa en el desarrollo por componentes, entendiendo por como componentes a “Una parte física y reemplazable de un sistema que se ajusta a, y proporciona la integración de, un conjunto de interfaces” (Jacobson, et al., 2004, p. 417).

Además, *El proceso unificado* utiliza el *Lenguaje Unificado de Modelado* (Unified Modeling Language, UML) como representación gráfica de los esquemas construidos en el proceso de diseño, estos productos representan el conocimiento construido desde la ingeniería como elementos tecnológicos en el proceso de crear soluciones para la vida real.

El proceso unificado se enmarca en tres aspectos claves para el desarrollo de este proyecto: está dirigido por casos de uso, es centrado en la arquitectura y es iterativo en incremental.

6.1. Está dirigido por casos de uso

Los casos de uso son la representación de los requisitos funcionales del sistema, el conjunto de ellos son el *modelo de casos de uso* y describen toda la funcionalidad del mismo. En base a esta representación de las necesidades del sistema, los desarrolladores diseñan un modelo que, no solo satisfaga las necesidades puras de quien requiere el *software*, sino que también guían la implementación y las pruebas del mismo, y es así, que los casos de uso, proporcionan el hilo conductor a través de todo el desarrollo del proyecto, no solo

en el diseño. Es por tal razón que *El proceso unificado está dirigido por los casos de uso.*

6.2. Está centrado en la arquitectura

La arquitectura son las diferentes vistas que el desarrollador tiene que tomar en cuenta para la construcción del software. La arquitectura en un sistema software se define a partir de las necesidades de la empresa y se refleja en los casos de uso, también se tiene en cuenta aspectos como la arquitectura del hardware, sistema operativo, tecnologías de bases de datos, protocolos de comunicación.

La forma de la arquitectura debe ser adaptable a través del tiempo de desarrollo del proyecto, por tal razón los arquitectos de software se basan en los casos de uso claves, 5 a 10 por ciento del total del modelo de casos de uso. Esta adaptabilidad requiere que el arquitecto trabaje bajo dos fases: la primera es creando una base de la arquitectura independiente de los casos de uso y la segunda es hacer una realimentación a los diferentes subsistemas, clases y componentes; basado en los subconjuntos de casos de uso claves en el proceso de definición de la arquitectura.

6.3. Es iterativo e incremental

El proceso de desarrollo de software puede convertirse en un proceso extenso, por tal razón, cuando los proyectos son grandes, se deben dividir en mini proyectos o partes pequeñas del mismo, cada una de estas partes se les define como *iteraciones*, cada iteración debe ser ejecutada de forma planificada, es decir, que vaya acorde al desarrollo total del proyecto.

Cada iteración comienza en los casos de uso y sigue con los demás procesos de construcción del sistema (análisis, diseño e implementación y prueba) y terminan con el código ejecutable. Solo se continúa con la siguiente iteración cuando la anterior haya cumplido con los objetivos propuestos (Ver Figura). A medida que se continúan con las iteraciones, los incrementos no son necesariamente aditivos.

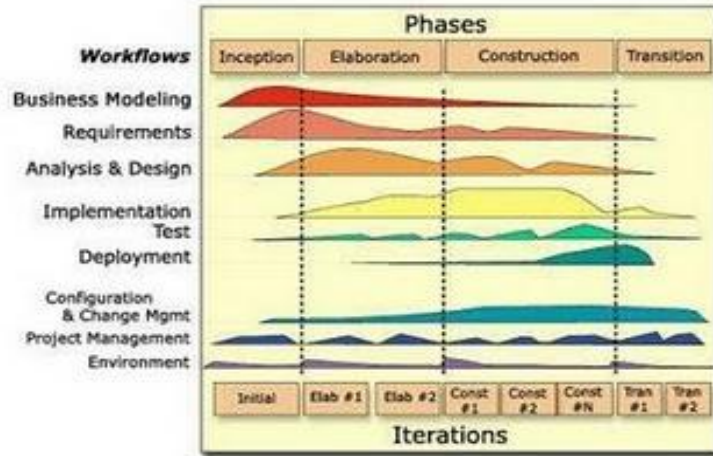


Figura 12: Proceso unificado

7. CRONOGRAMA

MES	1				2				3				4			
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
FASE																
FASE DE ANÁLISIS																
Levantamiento de Requerimientos																
Especificaciones de Requerimientos																
Revisión y estudio de las herramientas a utilizar.																
FASE DISEÑO																
Diseño del árbol de navegación																
Diseño de interfaces																
Definición de arquitectura																
Revisión del diseño.																
FASE DESARROLLO																
Gestión de riesgos																
Desarrollo de funcionalidad																
Implementación Interno																

8. PRESUPUESTO

8.1. Presupuesto Global:

PRESUPUESTO GLOBAL	
Concepto	Valor
Personal	\$ 10.800.000
Equipos	\$ 3.800.000
Papelería	\$ 386.000
TOTAL	\$ 14.986.000

8.2. Gastos de personal:

PRESUPUESTO PERSONAL			
PERSONAL	VALOR MENSUAL	TIEMPO DE EJECUCION	VALOR TOTAL
David Alejandro Cuadros	\$ 600.000	4 meses	\$ 2.400.000
Arley Julián Gutiérrez	\$ 600.000	4 meses	\$ 2.400.000
Jaime Octavio	\$	4 meses	\$

Albarracín	1.500.000		6.000.000
TOTAL			\$ 10.800.000

8.3. Gastos de Equipos y Software:

PRESUPUESTO DE EQUIPOS	
EQUIPO	VALOR COMERCIAL
Laptop Sony Vaio	\$ 2.200.000
Laptop HP	\$ 1.600.000
TOTAL	\$ 3.800.000

8.4. Gastos de Papelería:

PRESUPUESTO DE PAPELERIA	
MATERIAL SUMINISTRO	VALOR
Fotocopias e impresiones	\$ 21.000
Resmas de papel	\$ 10.000

Memoria USB	\$ 35.000
Libros	\$ 300.000
Otros	\$ 20.000
TOTAL	\$ 386.000

9. CONCLUSIONES

- En la actualidad, las organizaciones ven en las tecnologías de la información y la comunicación la posibilidad de crecer en la industria y convertirse en instituciones competitivas en el mercado. El uso de nuevos elementos que faciliten la tarea diaria y mejoren la eficiencia de los procesos, ahorrando tiempo y dinero, es clave en la consecución de metas de sostenibilidad y crecimiento.
- Los procesos en las organizaciones, como parte fundamental de su funcionamiento han sido a lo largo de la historia objeto de estudio para muchos industriales e ingenieros quienes ven en la eficacia de estos la clave para el rendimiento económico de las empresas.
- La ingeniería, y más aun la ingeniería de sistemas, son parte fundamental en la meta de conseguir que la información sea útil en la toma de decisiones por quienes dirigen las organizaciones.
- Aunque la reingeniería no es bien vista por algunos industriales, este trabajo hace énfasis en que rediseñar los procesos en las organizaciones se puede convertir en un hito en el funcionamiento de las mismas.
- El uso de nuevas tecnologías facilita claramente la construcción de nuevos elementos computacionales que se pueden implementar tecnológicamente fácil y en poco tiempo, para este trabajo se utilizó solamente HTML, javascript y SVG. Se dejaron de lado el uso de imágenes JPG y PNG.

- Las aplicaciones web son la mejor opción a la hora de crear aplicaciones de fácil publicación, solo falta con una actualización en el servidor para que todos los clientes vean los cambios.
- El conocimiento solo se construye no solo con metodologías avanzadas y elementos tecnológicos estables, las formas de mostrar el conocimiento ante un público general interesado en el mismo es parte fundamental en el aprovechamiento de sus funciones.

10. RECOMENDACIONES

- Se debe explorar nuevas formas de análisis de procesos, este proyecto acude a el profesionalismo de los usuarios para que sea eficiente, en un futuro se podrían utilizar algoritmos genéticos o con controladores difusos para luego de tener el modelo, se vea se haga un análisis por parte de la maquina con respecto a la eficiencia de los procesos.
- La aplicación construida debe hacer parte no solo de una publicación web, sino que se debe buscar la manera de implementarse en un entorno virtual de aprendizaje para que los estudiantes de la materia sistemas de información, tengan acceso a este.
- La ingeniería de sistemas no es solo la creación de elementos tecnológicos con especificaciones de otros profesionales, la ingeniería de sistemas comprende todas las fases de un proyecto, por tal motivo todos debemos estar en la capacidad de aprendizaje de diferentes disciplinas aportar a estas algo más que tecnología, se debe aportar modelos de gestión del conocimiento que resuelvan problemas de otras ingenierías, economía, ciencias sociales y estudios médicos, físicos y químicos.

BIBLIOGRAFÍA

AIAI, P. O. (Marzo de 2004). *Aiai project wfmc*. Recuperado el Enero de 2013, de <http://www.aiai.ed.ac.uk/project/wfmc>

Albarracin ferreira, J. O. (2008). *Modelo de Datos Emergente para integrar la organización*. Bucaramanga.

Canesco., G. G. a. V. (2002). *Introducción a los Sistemas Colaborativos: Groupware & Workflow.:* TEMAS.

Castillo, A. (2011). *Manual de HTML 5* Retrieved from HYPERLINK "<http://theproc.es/files/5321>" <http://theproc.es/files/5321>

Borbon, L. C., & Villarreal, J. V. (2005). *Estudio de factores para la implementacion de soluciones de flujos de trabajo (workflow)*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Chaffney, D. (1998). *Groupware, workflow and Intranets*. Digital Press.

Erickson, T. D. (1993). *Working with Interface Metaphors*. In A.-W. P. Inc (Ed.), *The Art of Human-Computer Interface Design*.

Hammer, M. H. (1994). *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*. New York: HarperCollins Publishers.

I, G. (1998). *Computer-Supported Cooperative*. San Mateo: Morgan.

Jacobson, I., Booch, G., & Rumbaugh, J. (2004). *El proceso unificado de desarrollo de software*.

Lévy, P. (1999). *¿Qué es lo virtual?* Barcelona: Paidós.

Mozilla. (2013). *Mozilla Developer Network*. Recuperado el 21 de 01 de 2013, de Mozilla Developer Network: https://developer.mozilla.org/es/docs/JavaScript/Acerca_de_JavaScript

Service., N. O. (2004). *Work Flow management*.Grenoble.

Simon, H. A. (2006). *Las ciencias de lo artificial*.Comares.

Stair, R., & Reynorlds, G. (1999). *Principios de Sistemas de Información Enfoque Administrativo*. MéxicoRob, A. (Producer). (1995) Workflow Reference Model, WfMC white paper. *Workflow Management Coalition*. retrieved from HYPERLINK "http://www.wfmc.org/" <http://www.wfmc.org/>

Rob, A. (2001a). *Groupware, Workflow and Internet: Calysts for radical change.:* WfMC white paper.

Rob, A. (2001b). *Workflow: An Introduction.:* Open Image Systems Inc.

Rodriguez, G. N. B. (2004). *Arquitectura Híbrida de Acceso y Visulizacion de Datos*. Puebla, Mexico: Chocula Ed.

Vos, T. (2005). Usabilidad en Aplicaciones informaticas. *Actividad TIC*.

Vargas Guillen, G. (2006). *Tratado de epistemología*. Bogotá: San Pablo.