



Universidad de las Ciencias
Informáticas

Facultad 1

Herramienta de Gestión de Procesos de Negocios en la metodología TOT

Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autores: Celia María de la Osa Estany
Marielis Izquierdo Matias
Pabel Lemus Hernández

Tutor: Msc. Ing. Mariano Flores López

Ciudad de la Habana, Cuba
Junio 2008



"Lo último que se sabe cuando se realiza un trabajo es por donde empezar."

Blaise Pascal

Declaración de autoría

Por este medio declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas para que hagan el uso que estimen pertinente.

Para que así conste firmamos la presente a los 19 días del mes de junio de 2008.

Marielis Izquierdo Matias Celia M. de la Osa Estany Pabel Lemus Hernandez

Firma del Tutor
Msc. Ing. Mariano Flores López

Opinión del usuario del trabajo de diploma

Actualmente, la dificultad para escribir especificaciones de requisitos y modelos del dominio del negocio, buenas, correctas, completas y medibles es uno de los problemas más grandes en la producción de software. “La construcción de nuevo software a gusto del usuario/cliente y sin errores es un problema inesperadamente difícil. Muchas organizaciones de desarrollo de aplicaciones han tratado de implantar iniciativas de mejoramiento en el área clave de modelado de negocio y gestión de requisitos enfocándolas al uso de herramientas para gestionar el proceso interno de captura de requisitos, dejando a un segundo plano las iniciativas dirigidas a conocer mejor las técnicas de procesos y reingeniería organizacional. Durante mucho tiempo, la literatura y la investigación en Ingeniería de Software centraban sus esfuerzos en el modelaje, procurando desarrollar lenguajes y técnicas de representación. Por ello, se prestaba muy poca atención a la tarea de descubrir lo que el sistema tenía que hacer, puesto que lo más importante era la representación del sistema.

El producto de esta mejora, en esta tesis que produce la posibilidad de modelar utilizando una notación del modelado de procesos de negocio utilizando BPM, permitirá entre otros:

- Una delimitación clara entre el llamado espacio del problema y el espacio de la solución.
- Poder contar con una herramienta que ayude de manera automatizada a mantener actualizado en soporte informático los flujos empresariales de la empresa.
- Uso de una herramienta y una metodología organizada para el estudio de los procesos.
- Permite realizar estudios de tiempo, tratamiento de eventos, determinación de los tiempos por actividades y propuesta de mejora.

- Facilitar el análisis de los flujos de información, indicadores de gestión, estableciendo indicadores de los procesos.
- Comprender las relaciones causa-efecto de los problemas de una organización y por lo tanto atajar los problemas desde su raíz.
- Establecer un esquema de evaluación de la organización en su conjunto.

Esta ponencia permitirá a la audiencia evaluar otra alternativa a la mejora de procesos de las principales herramientas y metodologías del mercado, logrando además identificar las mejores prácticas de la misma para el área clave de modelado de negocios y gestión de requisitos y su acercamiento a un nivel 2 y 3 del modelo de capacidad de madurez.

Dirección de Proyectos Informáticos.
Empresa Correos de Cuba.

Agradecimientos

A nuestros padres por ser faro y guía indiscutible, por su amor y comprensión, pero sobre todo por no dejar nunca de confiar en nosotros.

A nuestros abuelos, hermanos, tíos y primos por acompañarnos con su cariño en el camino de la vida.

A nuestros amigos de la UCI y a los de siempre por compartir tantos momentos.

A William por ser la mano que todo lo arregla.

A nuestro tutor que con su apoyo hizo que la investigación saliera adelante.

A este increíble proyecto que es la UCI, por adelantar un peldaño hacia el futuro del desarrollo de nuestro país.

A la Revolución y a Fidel por permitirnos ser parte de él.

Dedicatorias

A mi padre que me acompañó en mis primeros pasos y que aunque ya no esté siempre será mi guía.

A mi madre que ha sido mi pilar más fuerte para poder seguir adelante.

A mi hermano por estar a mi lado siempre que lo necesité.

Pelia María.

A mis padres por ser mi luz y por darme toda su confianza.

A Robertlán por enseñarme tantas cosas y por su amor incondicional.

A toda mi familia y amigos por su apoyo.

Marielis.

A los seres humanos más especiales que conozco, mi familia.

Zavel.

Resumen

En el presente trabajo de diploma, se realiza una investigación de las principales herramientas de Gestión de Procesos de Negocios (BPM) que existen actualmente y se selecciona una de ellas para insertarla dentro de la metodología TOT para el área clave del modelado de negocio y gestión de requisitos, en particular para la modelación de los procesos.

TOT es una metodología que se encuentra en ejecución en algunos proyectos de la sociedad cubana y que además se ha aplicado en proyectos de la Universidad de las Ciencias Informáticas para el modelado de negocio y la gestión de requisitos por las numerosas ventajas que poseen sus entregables para la delimitación del espacio del problema, pero sin la utilización de ninguna herramienta que modele sus procesos.

Es por esto que se hace un extenso análisis de los BPMS que permite llegar a tener una noción de la situación actual de los mismos. En base a estos resultados se seleccionan algunos de las principales suites BPMS y se analizan detalladamente, teniendo en cuenta sus características fundamentales y los módulos que las componen.

Se realiza la selección de una herramienta que cumpla con las características adecuadas para facilitar el modelado de procesos de la metodología y que además cumpla con la característica de ser libre. Para este modelado se utiliza la notación BPMN y se comprueba con un proceso real para determinar si es factible su utilización o no.

Como resultado se obtiene la modelación de un proceso mediante la utilización de una de las herramientas para la gestión de procesos de negocios más utilizadas en la actualidad que son los BPMS. Además, la modelación gráfica del proceso con la herramienta seleccionada se adecua a los principios de la metodología.

Índice

Agradecimientos	I
Dedicatorias	II
Resumen	III
Introducción.....	1
Capítulo 1	8
Introducción.....	8
1.1. Modelación de procesos.....	8
1.1.1. Conceptos fundamentales.....	10
1.1.2. Evolución.....	10
1.1.3. Modelado de procesos de negocio.....	11
1.1.4. Aplicaciones de los modelos de procesos.....	13
1.1.5. Lenguajes y notaciones para el modelado de procesos.....	13
1.1.6. Metodologías de modelación de procesos	15
1.2. Gestión de requisitos.....	17
1.2.1. Conceptos fundamentales.....	17
1.2.2. Herramientas para la gestión de requisitos	19
1.2.5. Metodologías dedicadas a la gestión de requisitos	22
1.3. Metodología TOT.....	24
1.4. Sistemas de gestión de procesos de negocio (BPMS).....	33
1.4.3. BPMS y el ciclo de vida de los procesos.....	38
1.4.4. Componentes fundamentales de los BPMS.....	39
1.4.5. Tendencias actuales de los BPMS.....	41
1.4.6. Arquitectura Orientada a Servicios (SOA).....	43
Conclusiones.....	46
Capítulo 2	48
Introducción.....	48
2.1 Oracle SOA Suite.....	48

2.2	JBoss jBPM.	51
2.3	AuraPortal.....	54
2.4	Ultimus BPM Suite.....	56
2.5	TIBCO BPM.....	59
2.6	BEA AquaLogic BPM.....	60
2.7	Polymita BPM-Suite.....	63
2.8	IBM WebSphere MQ Workflow.....	67
2.9	Intalio BPM.	70
2.9.1	Intalio Business Process Management suite	71
2.9.2	Intalio Designer	71
2.9.3	Intalio Server	72
2.9.4	Modo de distribución.	73
2.10	Comparación de herramientas por módulos principales que apoyan las etapas de los ciclos de un BPMS.	73
2.11	¿Por qué optar por Intalio como herramienta de modelado de procesos?.....	76
	Conclusiones.....	79
Capítulo 3	.....	80
	Introducción.....	80
3.1	Descripción del proceso a modelar.	80
3.2	Descripción de la Notación del Modelado de Procesos de Negocio (BPMN) en Intalio.	83
3.2.1	Elementos básicos de la Notación de Modelado de Procesos de Negocio.85	
	Conclusiones.....	90
Conclusiones	.....	91
Recomendaciones	.....	93
Bibliografía Citada	.....	94
Bibliografía Consultada	.....	95
Anexos	.....	98
Glosario de Términos	.....	108

Índice de tablas

Tabla 1: Modelador Gráfico de Procesos.....	74
Tabla 2: Ambiente Integración y Desarrollo.....	74
Tabla 3: Servidor de Procesos de Negocio.....	74
Tabla 4: Monitor de Actividades de Negocio (BAM).....	75
Tabla 5: Estándares.....	76

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de un proceso.....	9
Figura 2. Conceptos claves de los motores de flujo.....	34
Figura 3. Evolución en la Gestión de datos y de flujos de trabajo	35
Figura 4. Modelo del ciclo de implementación de los motores de flujo	36
Figura 5. Posible arquitectura de un BPMS	41
Figura 6. Comportamiento y pronóstico de mercado de BPMS	43
Figura 7. Incorporación de BPMS a la gestión de procesos	43

Introducción

En el marco actual, la tecnología tiene un papel más protagónico cada día. La sociedad cubana no se queda atrás en la utilización de este importante recurso para el desarrollo informático de sus empresas e instituciones. Volcado dentro de un proceso de informatización, Cuba desarrolla numerosos proyectos que requieren la implantación de nuevas técnicas y metodologías para lograr resultados satisfactorios.

Cada día los procesos a informatizar son más complejos y necesitan de guías para organizar todo el flujo de información que generan. Dentro de estas guías se está desarrollando una metodología denominada TOT.

Esta metodología se piensa a partir de la necesidad de ver, a la hora de construir un sistema de software, qué es precisamente lo que se quiere construir y de qué forma se hará el mismo. La captura y refinamiento de los requisitos técnicos detallados es una de las partes más difíciles de la iniciación del trabajo a realizar, pues si este no se hace con la mayor precisión posible y de acuerdo a las necesidades del cliente, el resultado final será realizado de forma insatisfactoria y será muy difícil de rectificar después.

La metodología TOT es un tipo de modelo de procesos para la actividad de la gestión de requisitos y el modelado de negocios. Facilita que sea menor el tiempo y los recursos que hay que dedicar para establecer los requisitos y además se centra en lograr un entendimiento común entre el cliente y el proyecto de software respecto a los requisitos que el cliente quiere abordar en dicho proyecto, trayendo esto como resultado que los requisitos mencionados anteriormente estén completos y que sean lo más viables posibles y adecuados para poner en marcha el producto final.

El uso de esta metodología es de una importancia relevante para todas las empresas de software que quieran tener garantizada la calidad de los procesos de modelado de negocio y gestión de requisitos, debido a su carácter novedoso y práctico.

Por otra parte tenemos a los BPMS (Business Process Management System o Sistema de Gestión de Procesos de Negocios) que cada vez van adquiriendo mayor importancia en todos los sectores debido a que las empresas que tienen todos sus recursos bien integrados y orquestados, y que a su vez permitan una verdadera agilidad, son las más competitivas. Los BPMS permiten a las empresas modelar, implementar y gestionar los procesos de negocio que abarcan múltiples aplicaciones empresariales, departamentos, y socios detrás de los cortafuegos y sobre Internet.

Los BPM son la evolución de la tecnología de los motores de flujos (workflows) que ha avanzado a pasos agigantados debido a los nuevos estándares y las nuevas tecnologías surgidas en estos últimos años, además contempla soporte para interacción humana y la integración de aplicaciones, y es aquí la diferencia fundamental con la tecnología de los motores de flujo existente, que es que BPM integra en los flujos a los sistemas.

Los Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio (BPMS) proporcionan un nuevo paradigma orientado a procesos para crear aplicaciones para la gestión de las organizaciones. Los BPMS son una nueva categoría de software y abren una nueva era en la infraestructura de las tecnologías de la informática.

Situación problemática:

A pesar de que hasta ahora la utilización de la metodología TOT ha generado buenos resultados, existen numerosos puntos que impiden el fortalecimiento de la misma.

Por ejemplo, está el hecho de que no cuenta con una herramienta automatizada de modelación de procesos, que es vital para lograr una mayor agilidad y veracidad del proceso a informatizar. Además, la cantidad de documentos manuales que hay que llenar provoca que el proceso de modelado de negocios sea lento y demore.

Todo esto resta efectividad a la utilización e implantación definitiva de la metodología TOT en los proyectos de informatización de la sociedad cubana.

A partir de la situación problemática antes planteadas, **el problema** que se requiere plantear es:

¿Cómo se puede informatizar los procesos de Modelado de Negocio y Gestión de Requisitos en la metodología TOT haciendo uso de una herramienta de Gestión de Procesos de Negocios?

Para ello, la investigación centra su **objeto de estudio** en las *herramientas BPM*, y el **campo de acción** en el *modelado de procesos de la metodología TOT*.

Como **objetivo principal** de la investigación se requiere:

Informatizar el proceso de modelado de negocio y gestión de requisitos en la metodología TOT con la utilización de una herramienta de gestión de procesos de negocios.

Para el cumplimiento de este objetivo se trazan los siguientes **objetivos específicos**:

1. Estudiar los Sistemas de Gestión de Procesos de Negocios (BPMS) en código abierto y seleccionar uno.
2. Incorporar la herramienta al proceso de modelado de negocio y gestión de requisitos en la metodología TOT para lograr su informatización.
3. Ejemplificar cómo utilizar el motor de flujo seleccionado dentro de la metodología con la modelación de un proceso real.

La **hipótesis** que se plantea es:

HI: Si se incorpora una herramienta de gestión de procesos (BPMS) a las actividades de modelado de negocios y gestión de requisitos en la metodología TOT, se logrará la informatización de los mismos, lo que ayudará a que la utilización de la metodología sea más eficaz.

Tareas de Investigación:

1. Seleccionar y revisar una bibliografía que permita actualizar los enfoques existentes sobre el tema de los motores de flujo.
2. Evaluar el contenido de la información obtenida en la bibliografía y establecer un diagnóstico de las tendencias actuales en el mercado y tomar posición al respecto.
3. Hacer un estudio de las principales metodologías de modelado de procesos y gestión de requisitos que puedan aportar al desarrollo de la investigación.
4. Estudiar a profundidad la metodología TOT incluyendo los temas de modelación de procesos y gestión de requisitos, haciendo énfasis en las principales estrategias y herramientas existentes.
5. Estudiar las principales herramientas BPM en el mercado para poder seleccionar cual es la adecuada.
6. Establecer comparaciones entre las diferentes herramientas BPM para facilitar la selección de una de ellas.
7. Entrevistar al personal calificado para identificar los BPMS que la Universidad investiga para la posible utilización en su proceso productivo.
8. Gestionar donde insertar la herramienta BPM dentro del proceso de modelado de negocio y la gestión de requisitos de la metodología TOT.
9. Aplicar la herramienta BPM a un proceso real para demostrar la factibilidad de su inserción en los procesos de modelado de negocios y gestión de requisitos.

Como **estrategia de investigación** se ha utilizado la *Investigación Descriptiva*, pues con los conocimientos procedentes del problema se puede plantear una hipótesis a nivel descriptivo. Con este tipo de investigación se

representa el problema de una forma clara y se caracteriza el fenómeno que se estudia en sus aspectos externos con el objetivo de establecer lo esencial y más significativo del mismo. En este tipo de investigación es de principal importancia la profundidad teórica del planteamiento investigativo, pues ayuda a comprender el valor científico de los resultados obtenidos.

Los **métodos científicos** utilizados son:

Métodos teóricos:

- *Método histórico – lógico.*

Se utiliza este método pues se requiere un análisis de la trayectoria completa del fenómeno, develando en cada etapa su desenvolvimiento. Además, el método expresa en forma teórica la esencia del objeto de estudio, explica la historia de su desarrollo, reproduce el objeto en su forma superior y permite unir el estudio de la estructura del objeto de investigación con su concepción histórica.

En la primera fase de la investigación se desarrolla un estudio de los temas principales de la problemática que se analiza; revisando de forma crítica cada uno de los documentos para poder resaltar la importancia de los temas que se investigan.

- *Método hipotético deductivo.*

Este método será utilizado pues partiendo de la hipótesis planteada se seguirán reglas de deducción para llegar a nuevos conocimientos que posteriormente se someterán a verificaciones prácticas.

- *Método sistémico.*

Con la utilización de este método se estudiará el objeto mediante la determinación de sus componentes, así como la relación entre ellos. Es decir, el objeto son las herramientas BPM y para poder darle solución al problema se deben determinar los componentes de las mismas que serían sus módulos y establecer relaciones entre ellos y los entregables de la metodología TOT.

- *Método dialéctico.*

Este método también será utilizado pues con él no solo se develan los elementos componentes del objeto y sus relaciones causales y funcionales generadas de la dinámica de dicho objeto, sino relaciones más esenciales, relaciones contradictorias existentes en el mismo, que actúan simultáneamente de forma compleja.

Métodos empíricos:

- *Método de la Observación.*

La observación científica es la percepción planificada dirigida a un fin y relativamente prolongada de un hecho o fenómeno. Es el instrumento universal del científico, se realiza de forma consciente y orientada a un objetivo determinado. Por lo tanto es muy importante la utilización de este método en el desarrollo de esta investigación pues esta debe ser muy selectiva, sistémica y objetiva y requiere de un profundo estudio que la observación facilitará.

- Métodos particulares: *la entrevista individual.*

La entrevista será uno de los métodos fundamentales a utilizar pues los conocimientos que puedan brindar las personas calificadas en el tema a tratar serán imprescindibles para cumplir con los objetivos planteados anteriormente.

Resultados Esperados

Con la incorporación de una herramienta BPM al proceso de modelado de negocios y gestión de requisitos en la metodología TOT se acortaría el tiempo de trabajo y además se necesitaría menos personal para realizar estas operaciones. También se lograría su informatización mediante la utilización de esta herramienta, y obligaría a los arquitectos de sistema a la concepción del desarrollo de la aplicación a través de los motores de flujo que es una herramienta muy usada en el entorno actual. Además, al modelar los procesos del negocio que se esté trabajando, facilitaría la detección de

posibles insuficiencias que afecten al flujo de actividades a las que se les daría una solución acertada.

Estructuración del contenido

Capítulo 1: *Fundamentación del tema, tendencias y tecnologías actuales a considerar:* En este capítulo se hace un estudio del estado del arte de las herramientas de gestión de procesos de negocio. Se da una explicación de las metodologías de gestión de procesos y de requisitos, de los motores de flujo (workflows), modelación de procesos y sistemas de gestión de procesos de negocio (BPMS).

Capítulo 2: *Descripción de las herramientas para la gestión de procesos de negocios:* En este capítulo se hace una comparación de los sistemas candidatos describiendo cada uno de ellos y seleccionando el más adecuado para darle respuesta al problema planteado. Además, se establecen comparaciones entre estos sistemas de acuerdo a algunos indicadores fundamentales que permitan establecer su rendimiento y factibilidad. Se da una explicación del sistema escogido, fundamentando su selección.

Capítulo 3: *Notación BPMN. Modelado de un proceso real:* En este capítulo se hace una descripción de las principales notaciones del sistema seleccionado para entender de qué forma trabaja. Además, se da una descripción del proceso seleccionado y se plasman los resultados que se obtienen en su modelación, así como la valoración de la empresa cliente sobre la utilización del sistema en la modelación de sus procesos.

Capítulo 1

Fundamentación del tema, tendencias y tecnologías actuales a considerar.

Introducción

Se expone la fundamentación teórica del tema así como las tendencias actuales y las principales tecnologías a considerar en el desarrollo de la investigación. Se define una serie de conceptos necesarios para entender el objetivo fundamental del trabajo, profundizando en temas como modelación de procesos y gestión de requisitos y haciendo énfasis en las principales metodologías dedicadas a éstas disciplinas. Además, se da una panorámica general de los Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio (BPMS) para entender el estado actual y su tendencia en el mercado.

1.1. Modelación de procesos.

Tradicionalmente el modelado de procesos ha estado enfocado en el análisis del flujo y transformación de datos. La utilización de las computadoras en tecnologías de la información se había limitado al procesamiento de transacciones, como en la comunicación y control. Para hacer una integración satisfactoria de éstas actividades dentro de la empresa, se requiere el modelado de los procesos organizacionales manuales en los que intervienen los sistemas. Algunos ejemplos son:

- *La reingeniería de procesos de negocios*, la cual se encarga del rediseño de los procesos de negocios de las organizaciones con el fin de hacerlos más eficientes.
- *Tecnología de coordinación*, que ayuda en el manejo de las dependencias entre los agentes de un proceso de negocio, y provee soporte automatizado para los componentes más rutinarios del proceso.
- *Ambientes de desarrollo de software dirigidos por el proceso*, que es un sistema automatizado que integra el trabajo de toda la administración y personal relacionado con el software.

El modelado de procesos se distingue de otros tipos de modelado en las áreas de la computación, porque los fenómenos modelados son realizados más por humanos que por máquinas. También porque se centra en las interacciones entre los agentes, independientemente de si una computadora está envuelta en las transacciones.

El modelado de procesos es usado para capturar, documentar y rediseñar procesos de negocio. Cuando un proceso es modelado, con ayuda de una representación gráfica (diagrama de proceso), pueden apreciarse con facilidad las interrelaciones existentes entre distintas actividades, analizar cada actividad, definir los puntos de contacto con otros procesos, así como identificar los subprocessos comprendidos. Al mismo tiempo, los problemas existentes pueden ponerse de manifiesto claramente dando la oportunidad al inicio de acciones de mejora.

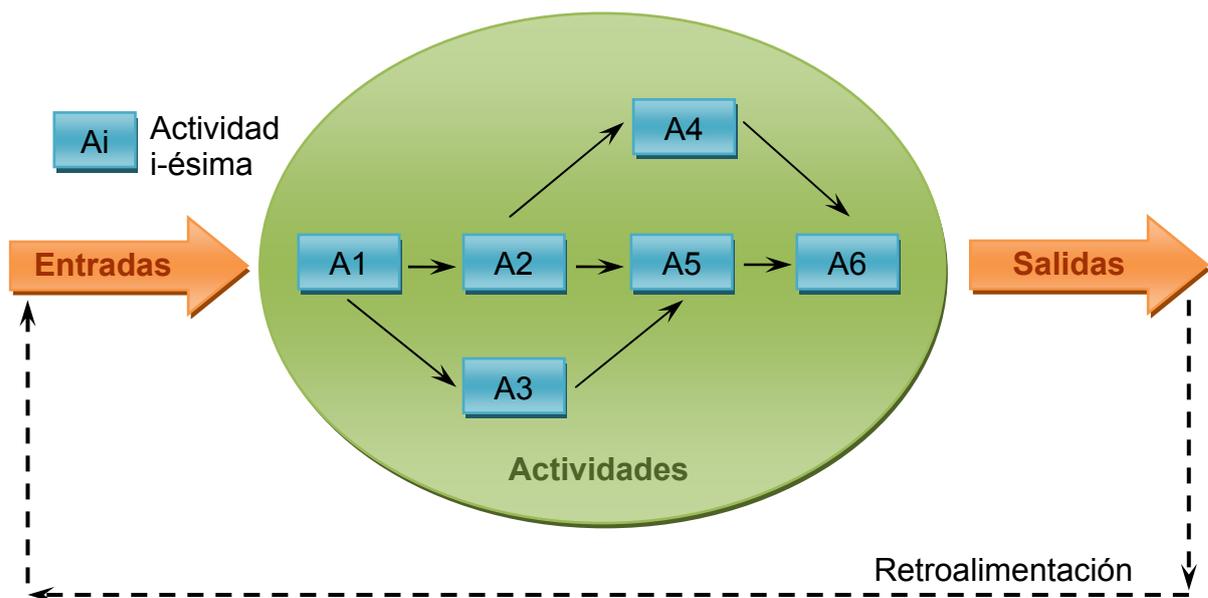


Figura 1. Diagrama de un proceso

En cada proceso existe un punto que condiciona su flujo, su efectividad, ese punto más restrictivo es llamado cuello de botella del proceso. Si ese punto fuese ampliado dejaría de ser el cuello de botella, pero otro punto del proceso pasaría a ocupar esa categoría, es decir, siempre habrá un candidato a cuello de botella. También los procesos cuentan con puntos de holgura, donde sobra capacidad operacional, que puede reducirse sin afectar la efectividad

del proceso. Otros muchos puntos críticos e importantes son reconocibles en los procesos, según sus características y objetivos.

1.1.1. Conceptos fundamentales

Proceso: Un proceso (del latín processus) es un conjunto de actividades o eventos que se realizan o suceden con un determinado fin.

Proceso de Negocio: Un proceso de negocio es un conjunto de tareas relacionadas lógicamente llevadas a cabo para lograr un resultado de negocio definido. Cada proceso de negocio tiene sus entradas, funciones y salidas. Las entradas son requisitos que deben tenerse antes de que una función pueda ser aplicada. Cuando una función es aplicada a las entradas de un método, tendremos ciertas salidas resultantes.

Reingeniería de Procesos: Hammer y Champy definen a la reingeniería de procesos como “la reconcepción fundamental y el rediseño radical de los procesos de negocios para lograr mejoras dramáticas en medidas de desempeño tales como en costos, calidad, servicio y rapidez.” (1)

Por lo tanto se trata de una reconcepción fundamental y una visión holística de una organización. Preguntas como: ¿por qué hacemos lo que hacemos? y ¿por qué lo hacemos como lo hacemos?, llevan a interiorizarse en los fundamentos de los procesos de trabajo. La reingeniería de procesos busca reinventar los procesos con el fin de crear ventajas competitivas con base en los avances tecnológicos.

1.1.2. Evolución

Las empresas de desarrollo tienen que estar constantemente evolucionando los procesos de gestión y desarrollo del software, para ser cada vez más eficientes y ágiles. Reduciendo de esta forma los costes y el tiempo de desarrollo para poder ser más competitivas, pero sin que ello suponga una penalización sobre la calidad del producto generado.

Una de las técnicas que está adquiriendo más importancia, durante las fases de entendimiento y modelado de requisitos, es el modelado de los procesos de negocio.

Mientras que con las técnicas tradicionales, como primer objetivo, se tendía a identificar los requisitos y modelarlos como casos de uso, los cuales, aunque ofrecen una muy buena especificación de cada funcionalidad, se pierden en muchas de las relaciones existentes con el entorno y entre ellos, limitándose así la visión que se tiene en cada momento del sistema a solamente la funcionalidad representada; necesitando un posterior esfuerzo extra para acoplarlos entre ellos y con el entorno, perdiendo agilidad y eficiencia en el desarrollo.

Sin embargo, con el modelado de los procesos de negocio se incide en obtener primero un conocimiento pleno de cada proceso de negocio, consiguiendo una visión mucho más amplia del negocio y de las relaciones existentes, obteniendo un modelo mejor adaptado a las necesidades del cliente y al entorno en el que se moverá el sistema. Reduciendo así los costes del sistema y aumentando la calidad final obtenida.

1.1.3. Modelado de procesos de negocio.

Un proceso de negocio es un tipo especial de proceso que describe, desde un punto de vista orientado al mercado, las actividades de una organización. El principal objetivo de los procesos de negocio es satisfacer necesidades de los clientes. El modelado de procesos de negocio resulta útil en una gran variedad de situaciones, que pueden ser clasificadas en tres grupos: descripción del proceso, análisis del proceso e implementación del proceso. Actualmente se utilizan muy diversas técnicas de modelado, como redes de Petri, diagramas de actividad de UML y otros lenguajes, fundamentalmente gráficos y formales.

Hay tres tipos de procesos de negocio:

- Procesos estratégicos - Estos procesos dan orientación al negocio. Por ejemplo, "Planificar estrategia", "Establecer objetivos y metas".

- Procesos centrales – Estos procesos dan el valor al cliente, son la parte principal del negocio. Por ejemplo, “Repartir mercancías”.
- Procesos de soporte – Estos procesos dan soporte a los procesos centrales. Por ejemplo, “Contabilidad”, “Servicio técnico”.

Los procesos de negocio consisten en subprocessos, decisiones y actividades. Un subprocesso es parte de un proceso de mayor nivel que tiene su propia meta, propietario, entradas y salidas.

Las actividades son partes de los procesos de negocio que no incluyen ninguna toma de decisión ni vale la pena descomponer (aunque ello sea posible). Por ejemplo, “Responde al teléfono”, “Haz una factura”.

Un proceso de negocio es usualmente el resultado de una reingeniería de procesos.

Las perspectivas principales para la representación de procesos (Curtis, Kellner y Over, 1992) son:

- Funcional: Representa qué elementos del proceso están siendo ejecutados y qué entidades de información son relevantes a estos elementos del proceso.
- De Conducta: Representa cuando los elementos del proceso son ejecutados, así como aspectos de cómo son ejecutados a través ciclos, iteraciones, toma de decisiones complejas, criterios de entrada y salida, etc.
- Organizacional: Representa donde y por quien se ejecutarán los elementos del proceso, los mecanismos físicos de comunicación usados en las transferencias de entidades, y el medio y localización físico, usado para el almacenamiento de entidades.
- De Información: Representa las entidades de información producidas o manipuladas por un proceso. Esta representación incluye la estructura de las entidades de información y las relaciones entre ellas.

Estas representaciones presentan distintas ventajas desde el punto en que cada una puede ver y observar el proceso. Se puede asumir que combinando

estas perspectivas se produce un modelo integrado, consistente y completo del proceso analizado.

La descripción de un proceso puede tomar muchas formas y es posible usar un lenguaje gráfico para exponerlo. Los modelos gráficos ayudan a representar el proceso en estudio al disminuir la complejidad, propiciar un entendimiento común entre los participantes y permitir el estudio de alternativas (Miers, 1996); también, se pueden utilizar para influenciar, controlar y dirigir lo que acontece en el mundo real (Warboys 1999).

1.1.4. Aplicaciones de los modelos de procesos

Tradicionalmente las descripciones del ciclo de vida son vistas como modelos del proceso, pero estas normalmente se centran en una abstracción de la ingeniería del producto, y fallan al mostrar muchos bloques elementales de construcción del proceso, necesarios para manejar y coordinar el proyecto. Cinco usos básicos de los modelos de procesos son:

- Facilitar el entendimiento y comunicación humanos, requiere que un grupo pueda compartir representaciones de formatos comunes.
- El soporte para la mejora de procesos requiere una base para definir y analizar los procesos.
- El soporte para la administración de procesos requiere un proceso definido, contra el cual el comportamiento del proyecto pueda ser comparado.
- La conducción automática del proceso requiere herramientas automatizadas para manipular descripciones de procesos.
- El soporte para ejecución automática requiere bases computacionales para controlar el comportamiento de un ambiente automatizado.

1.1.5. Lenguajes y notaciones para el modelado de procesos

Para el modelado de procesos se han creado diversos lenguajes y notaciones gráficas, los cuales permiten la representación de cada uno de los componentes dentro de un flujo, algunos de estos lenguajes permiten

además expresar la estructura del proceso de forma tal que sea comprensible por los motores de flujo.

- **UML**

UML (Unified Modeling Language) es ante todo un lenguaje. Un lenguaje proporciona un vocabulario y reglas para permitir una comunicación. En este caso, este lenguaje se centra en la representación gráfica de un sistema.

Aunque UML está pensado para modelar sistemas complejos con gran cantidad de software, el lenguaje es lo suficientemente expresivo como para modelar sistemas que no son informáticos, como flujos de trabajo en una empresa, diseño de la estructura de una organización y por supuesto, en el diseño de hardware.

Según datos del Gartner Group publicados en 2006 la notación UML es usada por un 60% de las aplicaciones de ingeniería de procesos.

Las herramientas fundamentales de UML para la representación de procesos y flujos de trabajo son los diagramas de actividad.

- **BPMN**

BPMN (Business Process Management Notation) implementa una notación de modelado para procesos, concretamente el conjunto original de especificaciones propuestas por BPMI (Business Process Management Initiative), ahora parte del OMG (Object Management Group). Se trata de una notación gráfica de los pasos y actividades de un proceso de negocio. Modela tanto la secuencia de actividades como los datos o mensajes intercambiados entre los distintos participantes. BPMN no está pensado para modelar aplicaciones, sino procesos que correrán dentro de dichas aplicaciones.

En una comparación realizada por el OMG en Abril de 2007 para la selección de un lenguaje para la representación de flujos de trabajo, se escogió BPMN por encima de los diagramas de actividad de UML teniendo en cuenta las siguientes razones (2):

- “BPMN es más expresivo dando soporte (total o parcial) a mayor cantidad de elementos de representación de flujos de trabajo.”
- “Ambas especificaciones son soportadas por numerosas herramientas.”
- “BPMN es más rico gráficamente y además sus diagramas son más fáciles de comprender.”

- **BPEL**

BPEL (Business Process Execution Language) es un lenguaje de programación que permite a los desarrolladores crear programas que automatizan las interacciones entre los servicios Web, jugando un papel clave en las arquitecturas orientadas a los servicios (SOA).

Con los niveles subyacentes desplegados, BPEL permite a los desarrolladores escribir programas de alto nivel que automatizan las actividades de negocio. Esta automatización de la interacción entre los servicios Web es comúnmente referida como “orquestación” de servicios Web.

Las empresas necesitarán un mecanismo común (generalmente llamado “bus de servicios”) para poder administrar y monitorear centralmente los servicios Web.

El despliegue de servicios Web permite a las empresas maximizar sus activos tecnológicos y enmascarar la complejidad subyacente. A menudo, construir servicios Web reutilizables requiere lenguajes y tecnologías de automatización e integración.

1.1.6. Metodologías de modelación de procesos

- **Kaizen**

Kaizen es un vocablo japonés que significa mejora continua. Esta metodología sostiene que a través de los siguientes pasos: *definición del problema, medición de los procesos, análisis de los procesos, mejoramiento y*

control de los mismos, se pueden lograr mejoras significativas en la productividad de las empresas.

Kaizen genera el pensamiento orientado al proceso, ya que los procesos deben ser mejorados antes de que se obtengan mejores resultados. En el pensamiento Kaizen, el trabajo de la administración se divide en dos áreas: la de mantenimiento administrativo del desempeño actual del negocio para lograr resultados y utilidades y la "administración de Kaizen" para el mejoramiento de los procesos y sistemas.

El sistema Kaizen utiliza seis sistemas fundamentales como son el Just in Time (JIT, justo en tiempo), el TQM (Gestión de Calidad Total) y el TPM (Mantenimiento Productivo Total), sugerencias, actividades de grupos y despliegue de políticas necesarios para asegurar un control del nivel de Sigmas de los productos y servicios de la empresa.

- **Seis Sigma**

Six Sigma (o 6 Sigma) es una metodología de mejora de procesos, centrada en la eliminación de defectos o fallos en la entrega de un producto o servicio al cliente. La meta de 6 Sigma es llegar a un máximo de 3,4 "defectos" por millón de instancias u oportunidades, entendiéndose como "defecto", cualquier instancia en que un producto o un servicio no logren cumplir con los requisitos del cliente.

Obtener 3,4 defectos en un millón de oportunidades es una meta bastante ambiciosa si se considera que normalmente en un proceso el porcentaje de defectos es cercano al 10%, o sea 100.000 defectos en un millón de instancias. 3,4 defectos en un millón de oportunidades es casi decir "cero defectos".

Seis Sigma es una metodología que permite eliminar los errores, aumentar la satisfacción de los clientes y optimizar los procesos para obtener mejoras medibles en los resultados financieros. Involucra a todos los empleados para trabajar de forma sistemática en la obtención de la mejora apoyándose en herramientas estadísticas y en datos.

La metodología Seis Sigma se basa en un ciclo de cinco fases, llamado DMAIC.

- **Definir:** En primer lugar hay que enumerar los problemas de la empresa de forma precisa y seleccionar entre todos ellos aquél que está costando más dinero a la empresa. Se trata de definir el problema que queremos solucionar.
- **Medir:** Después se debe medir el problema, escogiendo los indicadores adecuados.
- **Analizar:** Seguidamente se analizan los datos de la medición para llegar a la causa raíz del problema.
- **Mejorar:** A continuación se introducen mejoras en el proceso.
- **Controlar:** Finalmente se controla la nueva forma de trabajar, el nuevo procedimiento, para asegurar un buen resultado.

1.2. Gestión de requisitos

La gestión de requisitos, es otra disciplina de la ingeniería de software que ha cobrado auge en los últimos años; pues las investigaciones han demostrado que la gran parte de los fracasos de los proyectos informáticos se deben a una mala gestión de los requisitos.

Los requisitos cubren el vacío que existe entre la ingeniería de sistemas y el diseño del software. El análisis de los requisitos le posibilita al ingeniero de sistema especificar la funcionalidad y rendimiento del software, su interfaz con otros elementos del sistema y las restricciones que debe cumplir, también le permite construir los modelos de datos, funciones y comportamiento que serán tratados por el sistema.

1.2.1. Conceptos fundamentales

Requisito: Una condición y/o especificación técnica u operativa que puede validarse, y que puede reunirse o poseerse por un sistema para resolver un

problema o para lograr un objetivo del cliente, y está calificado por condiciones medibles y limitado por restricciones.

Elicitación de requisitos: Es la actividad en que se descubren los requisitos a través de distintas técnicas, tales como entrevistas, tormenta de ideas, especificación de casos de uso, entre otras; a través de tales actividades se logra establecer los requisitos del sistema, formando así una visión más precisa de las necesidades a resolver.

Gestión de requisitos: Es el proceso de definición de qué es lo que debe hacer el sistema, siendo necesario ir a la captura de los requisitos que este debe cumplir. Sus objetivos son: definir el ámbito y una interfaz de usuarios para el sistema enfocada a las necesidades y metas del usuario, establecer y mantener un acuerdo entre clientes y otros involucrados sobre lo que el sistema debería hacer, proveer a los desarrolladores un mejor entendimiento de los requisitos del sistema, proveer una base para estimar recursos y tiempo de desarrollo del sistema y otra para la planeación de los contenidos técnicos de las iteraciones.

Los requisitos se pueden clasificar en: requisitos funcionales y no funcionales. Los **requisitos funcionales** son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir, y estos se mantienen invariables sin importar con que propiedades o cualidades se relacionen.

Por otra parte especificando los **requisitos no funcionales** podemos decir que estos son propiedades o cualidades que el producto debe tener y los mismos forman una parte significativa de la especificación. Son importantes para que clientes y usuarios puedan valorar las características no funcionales del producto. El entregable en la gestión de requisitos es el catálogo de requisitos.

Ingeniería de requisitos: Trata con actividades en las cuales intenta comprender las necesidades exactas de los usuarios del sistema de software, para traducir tales necesidades en instrucciones precisas y no ambiguas las cuales podrían ser posteriormente utilizadas en el desarrollo del sistema.

1.2.2. Herramientas para la gestión de requisitos

Actualmente, la gestión e ingeniería de requisitos es una disciplina en auge. Hay un creciente interés en realizar una gestión de requisitos eficiente y adaptada al proceso de desarrollo que cada organización posee. Sin embargo, se trata de una disciplina bastante compleja y, por tanto, difícil de abarcar por proveedores generalistas sin la especialización requerida para garantizar la máxima calidad en los productos y servicios.

La gestión de requisitos es un componente vital en el desarrollo de un proyecto software ya que provee la dirección y alcance del proyecto. El uso de herramientas para auxiliar la gestión de requisitos se ha convertido en un aspecto importante de la Ingeniería de sistemas y el diseño.

Considerando el tamaño y la complejidad del desarrollo, las herramientas vienen siendo algo esencial. Las herramientas que los gestores de requisitos utilizan para automatizar los procesos de ingeniería de requisitos, han disminuido el trabajo duro en el mantenimiento de requisitos, han añadido beneficios significantes al reducir errores.

1.2.2.1. Funcionalidades de las herramientas de gestión de requisitos.

“La mayoría de las herramientas de gestión de requisitos en el mercado realizan principalmente las mismas funciones. Estas herramientas permiten a los desarrolladores del sistema importar documentos de gran variedad de formatos a un procesador de texto estándar. Los elementos del documento están sujetos a rigurosos cambios y a un régimen de control de versiones. Se puede establecer una relación entre los elementos del documento, y los atributos pueden ser asociados con los elementos del sistema y a menudo relacionados. Pueden ser generadas una variedad de vistas de documentos utilizando tanto los atributos como las relaciones, generalmente vistas específicas de trazabilidad tales como matrices de trazabilidad. De la misma manera, plantillas de documentos pueden ser configuradas para crear nuevos documentos compuestos.” (3)

Funciones Básicas:

- Identificación de requisitos "individuales".
- Asignación a un destino y clasificación de requisitos.
- Grupo de requisitos (recopilación), revisión, identificación / punto de arranque.
- Proveer un interfaz de datos básicos.

Funciones Auxiliares:

“Algunas herramientas comerciales incluyen, como funciones auxiliares, el análisis funcional y las capacidades de simulación, cualquier construcción en la herramienta o en la forma de un producto compañero estrechamente integrado con el cual la herramienta hace la interfaz.”(3)

1.2.3. Principales herramientas de gestión de requisitos en el mercado.

Las herramientas seleccionadas proporcionan casi todas las necesidades básicas exigibles a una herramienta de gestión de requisitos para que sea incorporada por una empresa. Además, estas herramientas están ampliamente difundidas y son muy reconocidas.

- **RequisitePro** es una herramienta centrada en documentos, que almacena los requisitos asociándolos a documentos (aunque también permite guardarlos directamente en la base de datos), mientras que las otras herramientas están orientadas a requisitos. Auxilia especialmente en el control de cambio de requisitos, con trazabilidad para especificaciones de software y pruebas. Está muy unido a MS Word ya que es asociado de Microsoft Development. La herramienta permite el uso de Oracle sobre Unix o Windows como base de dato de soporte y también soporta SQL Server sobre Windows.
- **IRqA** es una herramienta de ingeniería de requisitos especialmente diseñada para soportar el proceso completo de ingeniería de

requisitos. En IRqA el ciclo de especificación completo incluye la captura de requisitos, análisis, especificación de sistema, validación y la organización de requisitos es soportada por modelos estándares.

- **CaliberRM** es para sistemas grandes y complejos y proporciona una base de datos de requisitos con trazabilidad. La compañía ve a los requisitos como parte del proceso de gestión de la calidad del software, el cual es considerado también, las pruebas y el trazado de defectos. Caliber está basado en internet y maneja referencia de documentos, responsabilidad de usuario, trazabilidad, prioridad y estado entre otras características.
- **DOORS** a diferencia del resto de las herramientas, considera los requisitos como objetos y los documentos como módulos. Tiene una orientación basada en objetos, frente a RequisitePro y Caliber-RM, que manejan solamente requisitos y sus atributos. Es una herramienta para organizaciones grandes que necesitan controlar complejos conjuntos de usuarios y requisitos de sistemas con una completa trazabilidad. Proporciona buena visualización de tales documentos como jerárquicas, y su lenguaje de extensión permite una gran variedad de soporte de herramientas a ser construidas.

1.2.4. Herramientas libres de gestión de requisitos.

Además de las herramientas comerciales habituales, en el campo de la gestión de requisitos poco a poco han ido surgiendo una serie de herramientas de libre distribución y de código abierto. La más conocida es **OSRMT (Open Source Requirements Management Tool)**. Esta herramienta es independiente de la plataforma, pues corre sobre Java.

Otra herramienta de código abierto es **REM (REquisite Management)** que es una herramienta experimental gratuita de gestión de requisitos diseñada para soportar la fase de ingeniería de requisitos de un proyecto de desarrollo de software de acuerdo con la metodología definida en la Tesis Doctoral "Un Entorno Metodológico de Ingeniería de Requisitos para Sistemas de Información", presentada por Amador Durán en septiembre de 2000.

DRES (Requirements Engineering Support) es una herramienta libre sobre PHP que usa base de datos MySQL o servidor CORBA para almacenar y gestionar las necesidades del proyecto. Tiene un amplio soporte de XML.

1.2.5. Metodologías dedicadas a la gestión de requisitos

- **Metodología para la Elicitación de Requisitos de Sistemas Software por Amador Durán Toro y Beatriz Bernárdez Jiménez.**

“El objetivo de esta metodología es la definición de las tareas a realizar, los productos a obtener y las técnicas a emplear durante la actividad de elicitación de requisitos de la fase de ingeniería de requisitos del desarrollo de software.” (4)

“El único producto entregable definido en esta metodología es el Documento de Requisitos del Sistema (DRS)” (4). Además posee una serie de planillas para la elicitación de los requisitos disponibles en la tesis.

- **Proceso Unificado de Rational (RUP)**

El **Proceso Unificado de Rational (RUP)**, el original inglés *Rational Unified Process*) es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. RUP está basado en el seguimiento de una serie de normas o “mejores prácticas” aplicadas a cuatro etapas del desarrollo software: iniciación, elaboración, construcción y transición.

RUP tiene una fase de desarrollo dedicada a la gestión de requisitos, es la fase denominada gestión de requisitos que traduce las necesidades del modelo de negocio a requisitos de sistemas automatizables y que con carácter más técnico (se emplean los casos de uso UML), persiguen obtener un entendimiento más profundo del modelo de negocio por parte de los integrantes del equipo de desarrollo.

Metodologías Ágiles

Se entiende como desarrollo ágil de software a un paradigma de desarrollo de software basado en procesos ágiles. Los procesos ágiles de desarrollo de software, conocidos anteriormente como metodologías livianas, intentan evitar los tortuosos y burocráticos caminos de las metodologías tradicionales enfocándose en la gente y los resultados.

Entre las principales metodologías ágiles se encuentran:

- **XP, o Programación Extrema, es uno de los ejemplos más exitosos de metodología ágil.**

La programación extrema o eXtreme Programming (XP) es un enfoque de la ingeniería de software formulado por Kent Beck, autor del primer libro sobre la materia, *Extreme Programming Explained: Embrace Change* (1999). Es la más destacada de los procesos ágiles de desarrollo de software. Al igual que éstos, la programación extrema se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad. Los defensores de XP consideran que los cambios de requisitos sobre la marcha son un aspecto natural, inevitable e incluso deseable del desarrollo de proyectos. Creen que ser capaz de adaptarse a los cambios de requisitos en cualquier punto de la vida del proyecto es una aproximación mejor y más realista que intentar definir todos los requisitos al comienzo del proyecto e invertir esfuerzos después en controlar los cambios en los requisitos. Se puede considerar la programación extrema como la adopción de las mejores metodologías de desarrollo de acuerdo a lo que se pretende llevar a cabo con el proyecto, y aplicarlo de manera dinámica durante el ciclo de vida del software.

- **Scrum**

Scrum es un proceso ágil y liviano que sirve para administrar y controlar el desarrollo de software. Se focaliza en priorizar el trabajo en función del valor que tenga para el negocio, maximizando la utilidad de lo que se construye y el retorno de inversión. Está diseñado especialmente para adaptarse a los

cambios en los requisitos, por ejemplo en un mercado de alta competitividad. Los requisitos y las prioridades se revisan y ajustan durante el proyecto en intervalos muy cortos y regulares. De esta forma se puede adaptar en tiempo real el producto que se está construyendo a las necesidades del cliente. Se busca entregar un software que realmente resuelva las necesidades, aumentando la satisfacción del cliente.

Desarrollada por Ken Schwaber, Jeff Sutherland y Mike Beedle, define un marco para la gestión de proyectos, que se ha utilizado con éxito durante los últimos 10 años. Sus principales características se pueden resumir en dos. El desarrollo de software se realiza mediante iteraciones, denominadas sprints, con una duración de 30 días. El resultado de cada sprint es un incremento ejecutable que se muestra al cliente. La segunda característica importante son las reuniones a lo largo del proyecto. Éstas son las verdaderas protagonistas, especialmente la reunión diaria de 15 minutos del equipo de desarrollo para coordinación e integración.

1.3. Metodología TOT

En Cuba, la experiencia alcanzada en el desarrollo de metodologías apropiadas para una disciplinada y organizada gestión de requisitos en nuestra realidad en el entorno empresarial es muy limitada, y aunque han existido algunos intentos para lograrlo muchos de estos productos no han logrado resolver la totalidad de los requisitos y las funcionalidades para los que fueron construidos originalmente. Esto implica que se necesite invertir en la resolución de problemas que ya han sido resueltos, o que los sistemas queden obsoletos por su incapacidad de adaptarse a los cambios.

La necesidad de esta metodología radica en que trata el problema de la parte más difícil de construir en un sistema de software que es decidir, precisamente, qué construir. Se enfoca en separar el dominio del problema, que sería todo el modelado de negocios, proceso al cual la mayoría de las metodologías existentes no le hacen mucho énfasis; del dominio de la solución que sería la gestión de requisitos que es lo que indica de que forma se hará el software y las distintas características que deberá tener.

Antecedentes de la metodología.

El resultado de esta metodología es producto de varios años de trabajo en la aplicación práctica y el incremento iterativo en proyectos de desarrollo de software aplicando las mejores prácticas de las metodologías ADOSI y ADESA en los primeros años, hasta la aplicación de los métodos propios SIGEMETODO y SOFTMETODO en proyectos de la Unión Eléctrica y posteriormente en la organización de los proyectos iniciales de la Infraestructura Productiva en la UCI y mas recientemente en SOFTEL, DESOFT S.A. y Correos de Cuba .

Lo que se propone con esta metodología es un tipo de modelado de proceso para el área clave del modelado de negocio y gestión de requisitos, que debe ser adaptado y concretado en un proceso adecuado para una organización desarrolladora de soluciones informáticas, donde el autor se apoya en fuentes más concretas que consideró que son instancias del proceso unificado de desarrollo, cada una con sus puntos fuertes y débiles:

- “El proceso de Larman se centra en el análisis y el diseño del sistema siguiendo un enfoque orientado a objetos y basado en la aplicabilidad de patrones. Sin embargo, no presta mucha atención a la captura de requisitos, ni considera el modelado del negocio.
- En el proceso basado en UML para aplicaciones de gestión se propone ampliar el proceso Larman para adecuarlo al entorno empresarial, aplicando un modelado de negocio, previo a la captura de requisitos, para conseguir un producto final más cercano a las necesidades de la organización y sus usuarios. Por el contrario, no se presta demasiada atención al diseño del sistema.
- En el proceso basado en SIGEMETODO se propone un enfoque muy general del proceso de desarrollo tradicional en cascada, prestando la mayor atención a las etapas de planificación, control y prueba, y poca relevancia al proceso de gestión de requisitos.

- En el proceso basado en SOFTMETODO se propone una metodología para todo el proceso de desarrollo, donde el área de gestión de requisitos está muy enfocada al proceso interno de desarrollo y con poca relevancia con respecto al cliente.
- Por último, para acercar el modelado orientado a objetos con UML a la realidad de las aplicaciones centrada en servicios, en el proceso de Conallen se describe la etapa de diseño para tener en cuenta el diseño Web, tanto a nivel de arquitectura como a nivel funcional y de interfaz de usuario. Pero no presta atención a las etapas anteriores al diseño.”(5)

Para manejar el enorme esfuerzo necesario para ejecutar un proyecto con esta metodología se propone que se divida en iteraciones. Cada iteración del proceso toma como entrada el producto resultado de la iteración anterior y genera como salida un producto incrementado, que deberá ir verificando y validando cada iteración con el área de calidad y el cliente.

A esta guía de actividades, se ha añadido el flujo de trabajo de modelado de negocio enfocado a procesos para conseguir un producto final con las necesidades reales de la organización que utilizará el sistema. Estas fuentes han proporcionado las técnicas y heurísticas necesarias para conseguir un correcto y adecuado modelado de negocio y gestión de requisitos.

Fundamentación de la metodología.

La importancia de una buena gestión de requisitos antes de comenzar a construir un producto es la tarea mas difícil de la ingeniería de software en la actualidad, está demostrado que ninguna otra parte del proceso productivo es tan difícil como establecer los requisitos técnicos detallados, además si adicionamos que ninguna otra parte del proceso de desarrollo afecta tanto el sistema si es incorrectamente realizada y tan difícil de corregir mas adelante.

Esta metodología surge a partir de que si bien hay documentación y herramientas referente al tema, no se encontró una documentación unificada que de manera secuencial e iterativa establezca y mantenga un acuerdo con

el cliente sobre los requisitos del proyecto de software enfocado desde la óptica del proceso a automatizar por la empresa solicitante.

La diferencia entre utilizar la metodología y no utilizarla radica en que el tiempo y los recursos que hay que dedicar para establecer los requisitos es mucho mayor en el segundo caso, no pudiéndose centrar en lograr un entendimiento común entre el cliente y el proyecto respecto a los requisitos que se deben abordar en este, trayendo consigo que los mismos estén incompletos, y en algunos casos no sean viables y adecuados para poner en marcha el producto final.

Objetivos de la metodología.

El objetivo de esta metodología es la definición de un proceso claro y fácil de utilizar para la organización del área clave de modelado de negocios y gestión de requisitos utilizando un grupo de mejores prácticas aplicadas en modelos anteriores, estructurando el modelo de desarrollo de esta actividad de acuerdo a los artefactos (entregables) que se producen de forma secuencial e iterativa a través de cada uno de los procedimientos establecidos durante el proceso.

Otros objetivos esenciales son:

- Resaltar la importancia que tiene la Ingeniería de Requisitos y el Modelado de Negocio dentro del ciclo de desarrollo, evolución e implementación de productos.
- Identificar la mejora de procesos con el uso de esta nueva Metodología y lograr identificar los pasos a seguir para una mejora, todo esto en el área clave de modelado de negocio y gestión de requisitos.
- Dar a conocer las diferentes alternativas que existen para identificar requisitos y rescatar dentro de la industria cubana del software el rol del ingeniero de sistema desaparecido durante los últimos 10 años dentro de su capital humano.

- Ayudar a comprender una secuencia de técnicas y prácticas utilizadas en la ingeniería y modelado de procesos

Fases de trabajo.

Centrándose en el desarrollo de la versión del producto, éste se estructura en fases, teniendo cada fase un propósito determinado, marcado por el hito de la fase. Generalmente, los hitos consisten en condiciones que deben cumplir los entregables desarrollados hasta ese momento. Esto sirve de base para identificar cuatro tipos de fases que se ejecutan secuencialmente en cada ciclo para esta metodología.

- **Fase de inicio.**

Se enfoca en el estudio y comprensión del entorno en el cual se va a realizar la mejora de procesos. Capturando toda la información necesaria para lograr este fin a través de las FTP (Ficha de Técnicas de Proceso), y realizando el llenado de una primera parte de la FMP (Ficha de Modelación de Procesos) donde se plantea el funcionamiento actual del proceso. Además se define el alcance, o sea, los límites del área de trabajo, visualizado a través del mapa de procesos general de la FAM (Ficha de Aprobación de Mejoras) que es confeccionado en esta fase. En caso que el fin sea la construcción de un software, se determina también la viabilidad del proyecto, la misión, los principales recursos (financieros, de tiempo y cantidad de personal) y los riesgos para la fase de elaboración.

Ver anexos 1; 2.

- **Fase de elaboración.**

Se comienza revisando las FMP elaboradas en la fase anterior, para asegurarnos que no están incompletas ni se han olvidado aspectos importantes. Se analizan las mejoras que se pueden realizar para eliminar o disminuir los puntos débiles existentes, completando con esta información la FMP. Además se continúa la confección de la FAM, introduciéndole el resumen sobre los procesos y las mejoras propuestas para cada uno de ellos. En caso que se vaya a realizar un software se elabora el Catálogo de

Requisitos, el Modelo de Casos de Uso y la Especificación de Casos de Uso expandidos del sistema a desarrollar. Se priorizan los Casos de Uso dando mayor importancia a los que influyen significativamente en la arquitectura del sistema, y se diseña una arquitectura que permita realizarlos.

- **Fase de Aprobación.**

Esta fase se inicia con la aprobación de la FAM, la cual es entregada al cliente con copia para el equipo de desarrollo (el cuerpo del documento es dividido por procesos, para tener la información organizada. Los cambios que puede reflejar dependen de las características de la empresa y del proceso que se analice, los cuales pueden ser en muchos casos bastantes radicales), además, junto con este es entregado el Catálogo de Requisitos para el que se tuvo en cuenta las mejoras propuestas en la FAM.

- **Fase de Aplicación.**

Se implementan los cambios propuestos en la FAM para ver los resultados que estos traen consigo y hacer un análisis de ellos, registrándolos en la sección de Resultados Obtenidos de esta misma ficha, que es entregada al analista encargado del proceso. Además teniendo en cuenta lo anterior, se aprueba por parte del cliente los requisitos propuestos en el Catálogo de Requisitos. Todo esto puede implicar modificaciones en los artefactos generados en las fases anteriores.

Flujos de Trabajo

- **Modelado de negocio.**

El modelado de negocio tiene como finalidad comprender el entorno en el que va a funcionar el sistema; concretamente, el estudio se centra en los procesos y actividades desarrolladas en la organización, los flujos de información, y los actores participantes (personas o sistemas externos) en dichas actividades, los puntos fuertes y débiles del proceso.

- **Gestión de requisitos.**

El objetivo de este flujo de trabajo es definir con precisión, completitud y corrección las características del sistema que se pretende construir. Estas características se presentarán en forma de requisitos o capacidades con las que el sistema debe cumplir y que quedarán recogidas en el modelo previsto.

Estructura del proceso. Artefactos generados.

1. Especificación del Modelado de Negocio (EMN).

Permite tener una visión de todo el proceso en su conjunto, bajo un lenguaje común y de fácil entendimiento tanto para los clientes/expertos como para los desarrolladores a partir de la Tormenta y Discusión Libre de Ideas (TDLI). Es decir, se preparan entrevistas y reuniones con el cliente y usuarios y mediante la utilización de la TDLI estas reuniones en grupo posibilitan que los participantes muestren sus ideas de forma libre y de esta forma se puede llegar a tener un entendimiento claro y común de lo que se quiere hacer.

Se estructura de la siguiente forma:

- **Estudio del Dominio del Problema**

En esta sección se debe representar el dominio del proceso reflejado en el proceso de TDLI (Tormenta Libre de Ideas) realizado que ayudará a la creación de la Ficha del Proceso Actual, describiendo la situación del proceso actual, las personas que intervienen, los roles que juegan, el flujo de información, algunos indicadores, si existen, del proceso, además de los puntos fuertes y débiles del proceso. Posteriormente, de conjunto con el cliente, se determinan las mejoras y modificaciones a partir del análisis de los principales problemas detectados en los puntos débiles.

- **Creación de la Ficha del Proceso Actual (FPA).**

Ficha de proceso que ayuda a describir claramente el proceso actual, los roles involucrados, las actividades que se realizan y el flujo de información.

Esta ficha se comienza a llenar cuando se analiza el proceso actual y se termina una vez realizada la reingeniería de procesos en la que se determinan las mejoras y modificaciones que se deben realizar a partir de los puntos débiles detectados.

2. Especificación Preliminar de Requisitos (EPR).

Proceso de descubrimiento, refinamiento, modelado, y especificación. La recopilación de los requisitos que conforman la especificación y su representación constituye el puente entre los dos grupos y debe ser comprensible por ambos: el cliente y los desarrolladores. El ERP toma como entrada los artefactos generados en el EMN.

Está compuesto por:

- **Catálogo de Requisitos (CR).**

En esta sección se debe definir los requisitos funcionales y no funcionales que debe cumplir el software a través del Catálogo de Requisitos. Como tal, constituye una descripción de lo que el cliente espera que haga el sistema, y una descripción de restricciones y cualidades no funcionales, por ejemplo restricciones de hardware, de software, de apariencia, de seguridad, que debe cumplir las funcionalidades del proceso.

- **Modelo de Casos de Uso y Especificación de Casos de Uso**

En esta sección se nombrarán y describirán de forma general los casos de uso más importantes, los de mayor riesgo y los que aporten mayor funcionalidad al sistema propuesto y se expandirán cada uno de ellos de manera que faciliten el proceso de análisis en su primera iteración.

- **Glosario de Términos**

El glosario es un catálogo que identifica todos los conceptos, siglas y términos técnicos usados por el Cliente y el especialista Informático en la descripción del proceso que se está definiendo de forma consistente y en orden alfabético. Este documento se realiza durante todo el proceso.

Trabajadores principales:

- **Propietario del proceso:** Es el máximo responsable del proceso. Tiene que responder ante cualquier problema que el mismo presente.
- **Analista de proceso:** Es, junto al experto funcional, el trabajador más importante en la Metodología TOT, sobre el que recae el mayor contenido de trabajo. Encargado de realizar las entrevistas a los clientes para capturar toda la información referente a los procesos y realizar un estudio del dominio del problema. Además efectúa el llenado de la FMP, el Catálogo de Requisitos, la Modelación y Especificación de los CU, el Glosario de Términos y elabora y aplica la FAM.
- **Experto funcional:** Es la persona que conoce a fondo el proceso de negocio a informatizar, participando de conjunto con el Analista de procesos identificando toda la información referente a estos

Trabajadores apoyo:

- **Especificador:** Detalla toda o parte de la funcionalidad de un sistema describiendo los requisitos de uno o varios casos de uso.
- **Arquitecto:** Es responsable de identificar los casos de uso y requisitos más críticos para la arquitectura y contribuir a su definición.
- **Diseñador de la interfaz:** Es responsable de realizar el prototipo de interfaz y definir las clases fronteras.
- **Especialista en pruebas de requisitos:** Es el conjunto de personas que tienen la responsabilidad de planear y llevar a cabo las pruebas de sistema independientes del software, para determinar si el software cumple con sus requisitos.
- **Especialista de calidad:** Es el conjunto de personas que tienen la responsabilidad de planificar e implementar las actividades de aseguramiento de la calidad del proyecto para asegurar que los pasos y estándares del proceso del software son seguidos.

1.4. *Sistemas de gestión de procesos de negocio (BPMS).*

Las soluciones de BPM (Business Process Management) han emergido en los últimos años como un nuevo tipo de software empresarial que está dirigido a aquellas organizaciones que consideran que sus procesos son un activo fundamental en el desarrollo de su estrategia empresarial. Las empresas tienen la necesidad constante de adaptar y optimizar sus procesos, pero con demasiada frecuencia se ven obstaculizadas por aplicaciones y sistemas de información que no están preparados para explotar nuevas oportunidades y adaptarse de manera ágil a los cambios que se producen en su entorno.

1.4.1. *Conceptos fundamentales.*

Motores de flujo o Workflows: La WfMC (Workflow Management Coalition), los describe como: “Sistemas que, de manera completa, definen, gestionan, controlan y ejecutan flujos de trabajo en el contexto de procesos de negocio, a través de la ejecución de software, cuyo orden de ejecución es controlado por una representación computarizada del proceso de negocio”.

BPM: “Se llama Gestión de Procesos de Negocio a la metodología empresarial cuyo objetivo es mejorar la eficiencia a través de la gestión sistemática de los procesos de negocio, que se deben modelar, automatizar, integrar, monitorizar y optimizar de forma continua. Como su nombre sugiere los BPM se enfocan en la administración de los procesos del negocio.

A través del modelado de las actividades y procesos puede lograrse un mejor entendimiento del negocio y muchas veces esto presenta la oportunidad de mejorarlos. La automatización de los procesos reduce errores, asegurando que los mismos se comporten siempre de la misma manera y dando elementos que permitan visualizar el estado de los mismos. La administración de los procesos permite asegurar que los mismos se ejecuten eficientemente, y la obtención de información que luego puede ser usada para mejorarlos. Es a través de la información que se obtiene de la ejecución diaria de los

procesos, que se puede identificar posibles ineficiencias en los mismos, y actuar sobre las mismas para optimizarlos.” (6)

1.4.2. Motores de flujo (workflows).

Con el desarrollo de los sistemas de software, se fue haciendo necesaria la introducción de herramientas que ayudaran en la gestión y desarrollo de los mismos. Debido a la creciente complejidad de los ambientes de negocio, resulta de gran importancia desarrollar mecanismos que permitan incorporar procesos de negocio existentes a la lógica del negocio.

Como concepto precursor de BPM, el término “motores de flujo” (workflow) ha estado tradicionalmente asociado con la automatización de procesos de negocio, donde documentos, información y tareas son intercambiados y transferidos entre diferentes participantes, de acuerdo con un conjunto definido de reglas, para conseguir o contribuir a un objetivo de negocio.

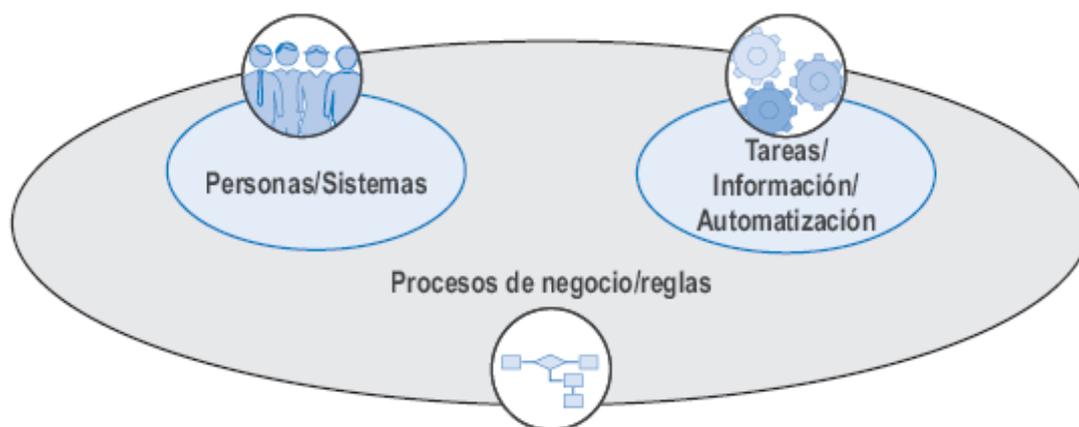


Figura 2. Conceptos claves de los motores de flujo

Los sistemas de motores de flujo son una tecnología que ayuda a conseguir las metas de la empresa, que son la coordinación, comunicación y cooperación entre los miembros de la organización. Tan lejos como la coordinación es entendida, el flujo de trabajo permite la administración de tareas a través de los procesos de negocios, dando la correcta tarea a la persona correcta, en el momento más apropiado. En el nivel de la comunicación, apoya las reuniones o trabajo cooperativo sin presión de

tiempo y espacio. Con respecto a la cooperación, los motores de flujo permiten que el grupo trabaje para conseguir la meta organizacional. Esta tecnología pretendía aumentar la productividad del personal, organizando su trabajo, ejecutando las tareas que debe realizar de acuerdo a su rol dentro de la organización, manteniendo la documentación que sustenta cada caso y las instrucciones dadas. También permite manejar el conocimiento y llevar a un aprendizaje organizacional a través de los procesos de recolección, procesamiento y distribución de la información, y la constitución de una memoria organizacional.

1.4.3.1 Orígenes de los motores de flujo.

“Se podría decir que los sistemas de motores de flujo surgieron porque la inmensa mayoría de las organizaciones difícilmente podían adaptar sus procesos a la cambiante dinámica de los mercados, al encontrarse atrapadas en programas y aplicaciones monolíticas.” (7)

La industria informática se dio cuenta de que las aplicaciones eran “flujo-dependientes”, con la agravante de que los flujos son dinámicos y necesitan ser modificados con gran rapidez para adaptarse al entorno. Los sistemas de motores de flujo comenzaron a separar los procesos de negocio de los programas que implementaban esos procesos y a eliminar las dependencias de flujo de trabajo de las aplicaciones (ver figura 3).

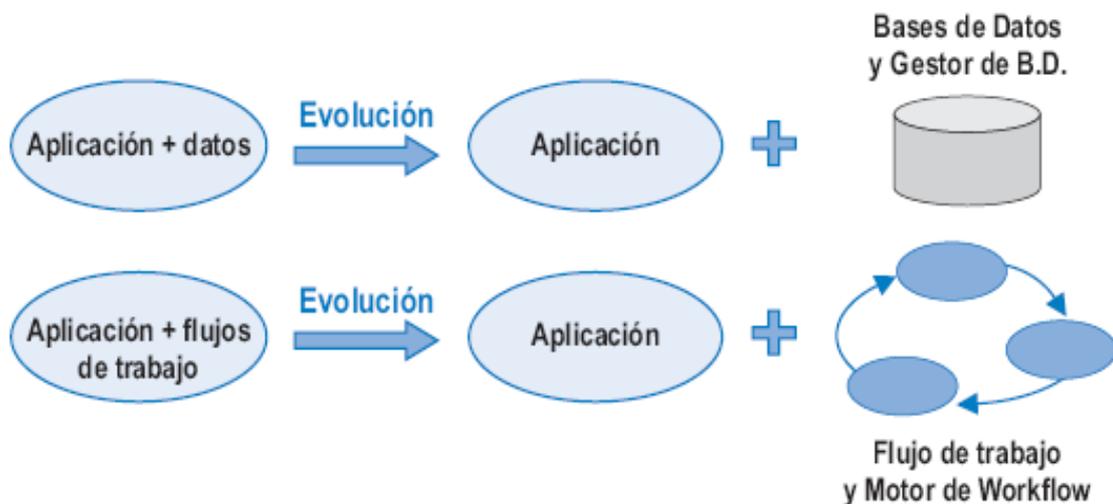


Figura 3. Evolución en la Gestión de datos y de flujos de trabajo

1.4.3.2 Características y beneficios.

Una característica clave de un sistema de motor de flujo tiene su expresión en bloques funcionales críticos, los cuales se denominan las **3R** y las **3P**; es decir, cuando se combinan **Rutas**, **Roles** y **Reglas** con los **Procesos**, **Políticas** y **Prácticas**, la tecnología de flujo de trabajo llega a ser un habilitador de aplicación. Otras características importantes serían: las tareas a realizar, la gente que tomará parte, las herramientas que se emplearán y los datos sobre los cuales trabajarán.

Entre los principales beneficios está la mejora en el servicio de atención a clientes o usuarios internos de la organización pues, siempre se tendrá el estado de cada caso, su documentación, la historia del caso, el personal que ha intervenido, y los tiempos y plazos de cada actividad.

También facilita la administración de la organización y proporciona seguridad, ya que se tiene el control del acceso a información confidencial.

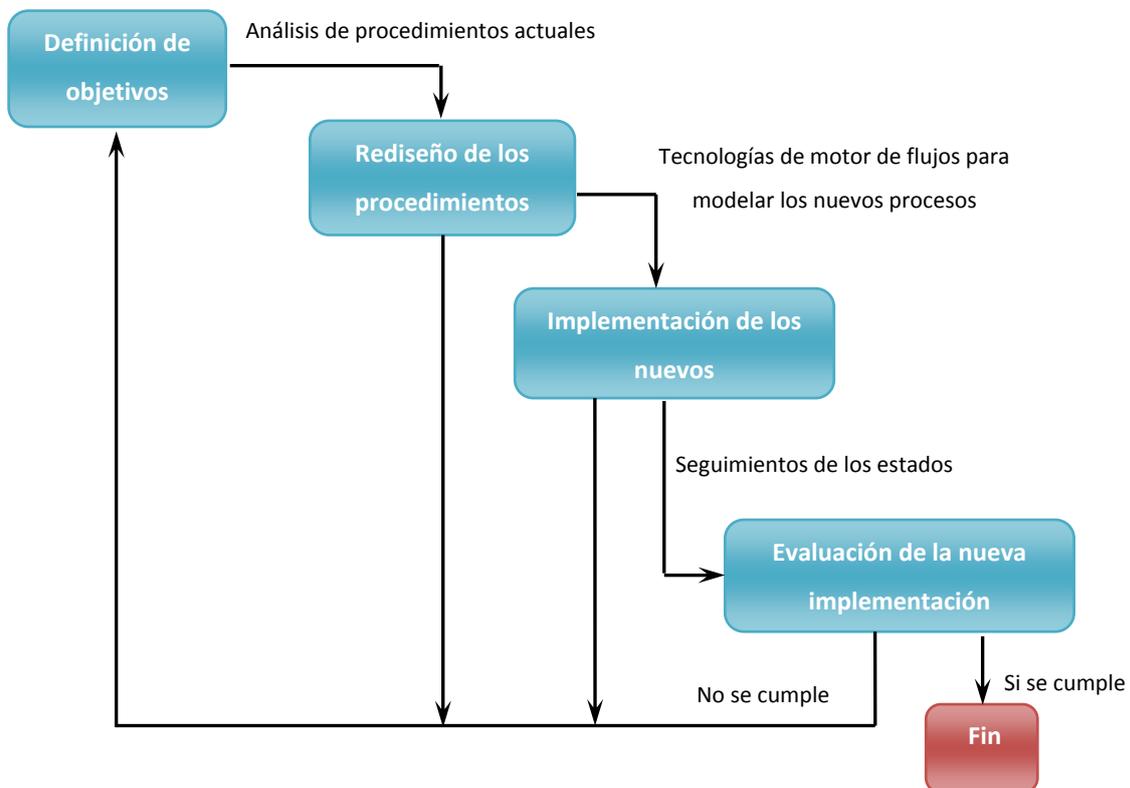


Figura 4. Modelo del ciclo de implementación de los motores de flujo

Sin embargo, mirando un poco el avance del desarrollo y uso de los sistemas de motores de flujo, se observa que han evolucionado desde simplemente automatizar el enrutamiento de actividades entre personas, a coordinar los procesos de negocio utilizando todos los recursos, es decir personas, proveedores, organizaciones, aplicaciones, documentos, imágenes, datos, comunicaciones y otras tecnologías.

1.4.3.3 Evolución a BPM.

Aunque la contribución de los motores de flujo tradicionales de producción es aún notable hoy en día, hay una nueva generación que quizás sea un híbrido que reúne lo mejor de todos los sistemas de control de flujo y otras tecnologías. Como las empresas cada vez más se están orientando hacia los procesos ésta nueva generación de tecnología BPM (Business Process Management) está siendo actualmente más investigada que nunca.

Las soluciones de los motores de flujo sólo se limitaban a definir el flujo de actividades humanas, o de documentos, y con esto obtener el seguimiento de los procesos, pero en estos casos si un participante del proceso requería como parte de sus actividades ingresar datos en una aplicación, entonces debía salir del ambiente del motor de flujo, levantar la aplicación, y luego de terminada su operación volver al motor de flujo y registrar el cambio de estado o término de la actividad. En BPM todo está integrado en el mismo flujo lo que es más natural para un participante. El otro “valor agregado” de BPM es que ofrece una solución completa, que abarca todo el ciclo de vida de un proceso de negocio: análisis, modelación, ejecución y monitoreo de los procesos.

Esta nueva generación supera las anteriores limitaciones, conocidas en los '90, incorporando amplias capacidades de integración con modernas arquitecturas Java, .Net y XML, principalmente. Además, se les están sumando otras tecnologías como servicios web, motores de regla de negocio y monitoreo de actividad de negocios.

1.4.3. BPMS y el ciclo de vida de los procesos.

BPMS presta apoyo en todo el ciclo de vida de los procesos de negocio, el cual se compone de las siguientes etapas

- **“Modelamiento de los Procesos de Negocio:** en esta etapa se crea o modela un proceso de negocio. También se definen mejoras, o cambios a los procesos para optimizarlos.
- **Implementación:** en esta etapa se integran los componentes necesarios para implementar el proceso.
- **Ejecución de Procesos:** esta es la etapa en donde se explota el proceso desarrollado previamente. Además aquí es cuando se recolecta la información para control y seguimiento.
- **Control y Gestión:** esta es la etapa donde se le da seguimiento a los procesos, y donde se analiza la información de su ejecución, por ejemplo: indicadores de desempeño, cuellos de botella, caminos críticos, carga de trabajo, etc., su principal características es que la información se analiza en tiempo real.” (8)

Los módulos principales que componen la plataforma BPMS, y que apoyan las etapas del ciclo son:

- **Modelador Gráfico de Procesos (Business Modeler):** que permite modelar los procesos de negocio, simular su ejecución, definir métricas para el monitoreo, y exportar a BPEL (lenguaje estándar de procesos). Tiene un diseñador gráfico de procesos, que permite fácilmente crear los modelos.
- **Ambiente Integración y Desarrollo:** (Integration Developer) es la herramienta que permite implementar los procesos, y servicios. Esta herramienta permite integrar las pantallas (para interacción de un participante), y los servicios (interacción con sistemas legados).
- **Servidor de Procesos de Negocio:** (Process Server) es el motor que permite ejecutar los procesos de negocio, aquí se ejecutan las Aplicaciones Compuestas (flujos BPM), los motores de flujos

tradicionales, y la Orquestación de Servicios (procesos compuestos sólo por servicios). Este servidor también es el encargado de generar los datos de las métricas y de monitoreo. Permite intervenir los procesos en tiempo real: balancear carga, cambiar flujo de negocio, y realizar acciones correctivas (según reglas de negocio).

- **Monitor de Actividades de Negocio:** (BAM, Business Activity Monitor) esta es una aplicación de administración que permite gestionar los procesos y servicios, gráficamente se pueden ver indicadores de performance, y SLA (Service Level Agreements, niveles de servicio a cumplir). Se puede además definir alertas y triggers (disparador en una Base de datos) de acuerdo a eventos de negocio que sucedan en el proceso. También puede proveer datos reales a los modelos (Business Modeler) para ajustar las simulaciones (y lograr mejoramiento continuo).

1.4.4. Componentes fundamentales de los BPMS.

Las organizaciones están comenzando ahora a explorar realmente la utilización de los sistemas BPM. La relativa inmadurez de este mercado implica que es demasiado pronto aún para que exista un consenso generalizado acerca de lo que debería ser incluido en una solución completa BPM. Casi todo el mundo está de acuerdo en que se comienza definiendo o rediseñando un proceso de negocio, y después se ha de utilizar una solución BPM para gestionar la ejecución de dicho proceso en tiempo real.

Para que un BPM pueda cumplir su objetivo debe contar con al menos:

- Herramientas de modelado de procesos.
- Herramientas de análisis de procesos.
- Herramientas de diseño de flujos de trabajo.
- Software y metodologías de integración con ERP (Sistemas de Planificación de Recursos, en inglés Enterprise Resource Planning) o plataformas operacionales.

- Herramientas de seguimiento de procesos, que incluyan SLAs (acuerdo de nivel de servicio, en inglés Service Level Agreement), Alertas, Estadísticas, otros.
- Capacidad de automatización de decisiones y tareas.

La suma de todas estas herramientas es la que constituye en sí una suite BPM básica.

Una solución BPM debe garantizar la disponibilidad de procesos. Para esto debe poseer un ambiente de modelado de procesos que permita análisis, documentación y re-diseño de los mismos; un repositorio de procesos que permita a los analistas acceder a procesos ya implementados y reutilizarlos o modificarlos para crear nuevos procesos. Debe garantizar la relación de los procesos con los recursos necesarios, especialmente personas y servicios tecnológicos; de esta forma es posible identificar si existen los recursos necesarios o es requerida la implementación o creación de nuevos recursos.

Una vez modelados y analizados los procesos se pasaría a la automatización de los mismos, modificándose los sistemas transaccionales para implementar automatización de los procesos de negocio en el área de desarrollo.

El monitoreo de procesos es un elemento vital, establece métricas de rendimiento de procesos y define rangos normales de operación y niveles de servicio estándares. En la mayoría de los casos es recomendable la implementación de un servicio BAM (Business Activity Monitoring, al español Monitorización de las Actividades de Negocio) ya que aumentan las posibilidades del negocio a través de una estrategia de control y seguimiento proactivo y en tiempo real de la actividad dentro de los sistemas de información.

Un servicio BAM le permite a los analistas:

- Visualizar los KPI (Key Performance Indicators) en tiempo real. (Los KPI son los Indicadores Clave de Desempeño y miden el nivel del desempeño de un proceso).

- Visualizar el diseño de los procesos de negocio.
- Comparar el rendimiento de los procesos.
- Desplegar alertas.
- Visualizar eventos excepcionales y contingencias, de acuerdo a la definición del proceso de negocio.
- Realizar análisis predictivos de los procesos: pronóstico, rendimiento de áreas ejecutoras, otros.

Por último es necesario el monitoreo del BPM desde un punto de vista estratégico, teniendo una visión resumida y agregada de niveles de servicio claves, chequeando el cumplimiento de SLAs y rendimiento de los procesos críticos del negocio. Es importante que exista una alineación de la estrategia corporativa con las métricas de los procesos del negocio.

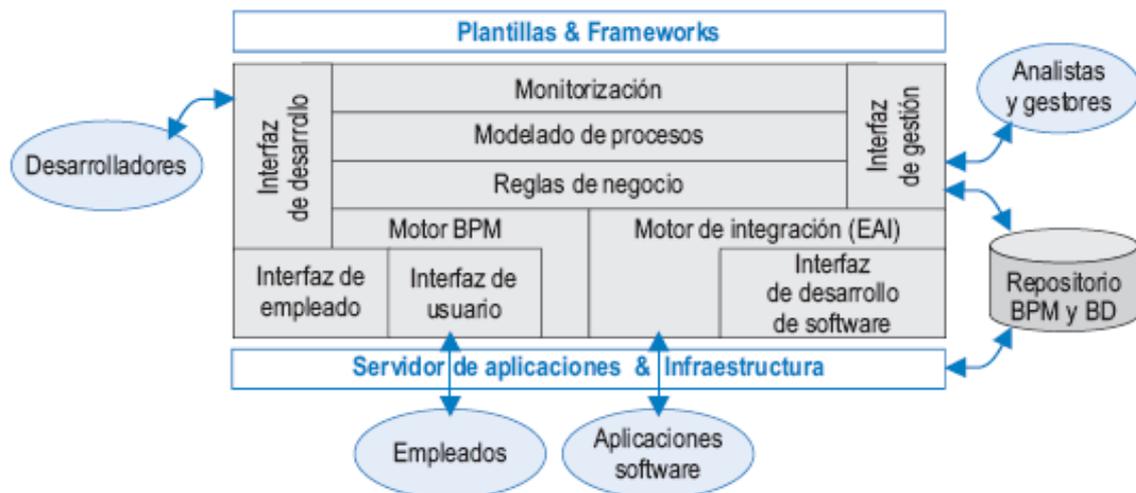


Figura 5. Posible arquitectura de un BPMS

1.4.5. Tendencias actuales de los BPMS.

Inicialmente BPM fue utilizado para la automatización de procesos, integración de plataformas tecnológicas y visibilidad de los eventos. Hoy en día, BPM se ha transformado en un facilitador del aumento de la eficiencia (menor tiempo de entrega, reducción de costos, control de calidad, otros). Ha evolucionado de teorías y prácticas de administración del proceso, como

administración de calidad total (TQM por sus siglas en inglés) y reingeniería de procesos de negocio (BPR por sus siglas en inglés) a una disciplina administrativa que ve el proceso del negocio como activos que pueden ser diseñados, reutilizados y explotados con el objeto de mejorar la agilidad y desempeño operacional del negocio.

Las plataformas BPM actuales reducen el coste total de la propiedad y aumentan el rendimiento de las inversiones mediante la combinación de consultas e informes, análisis a medida, integración de datos, y soluciones de desarrollo en toda la empresa. Además, integran información diversa procedente de múltiples sistemas para proporcionar una visión común de las estructuras y datos del negocio en toda la empresa, incluyendo información de soluciones transaccionales como facturación, cobros, fabricación, automatización de la fuerza de ventas y centros de llamadas; así como almacenes de datos, hojas de cálculo, archivos planos y Webs de registro.

Es importante destacar que a diferencia de otras tendencias tecnológicas, con BPM la 'tecnología' no adquiere preeminencia sobre el 'negocio'. La tecnología no dicta la manera de estructurar los procesos de las empresas. Por el contrario, se desarrolla un método de colaboración entre el negocio y la tecnología. El equipo comercial diseña los procesos, en tanto el equipo de tecnología proporciona las herramientas adecuadas para implementar los procesos y así obtener el mejor rendimiento de los mismos.

Las ventas de los BPMS están creciendo a un ritmo superior al 20% anual. Según los últimos estudios de mercado realizados, se prevé que esta tendencia continúe durante los próximos cinco años.

En el siguiente gráfico se puede apreciar como las cifras han subido. En el año 2005 las ventas de BPMS se acercaron a los 1.200M de dólares, en el 2007 1.700M, sin embargo las previsiones para el año 2009 auguran unas ventas de 2.700M de dólares.

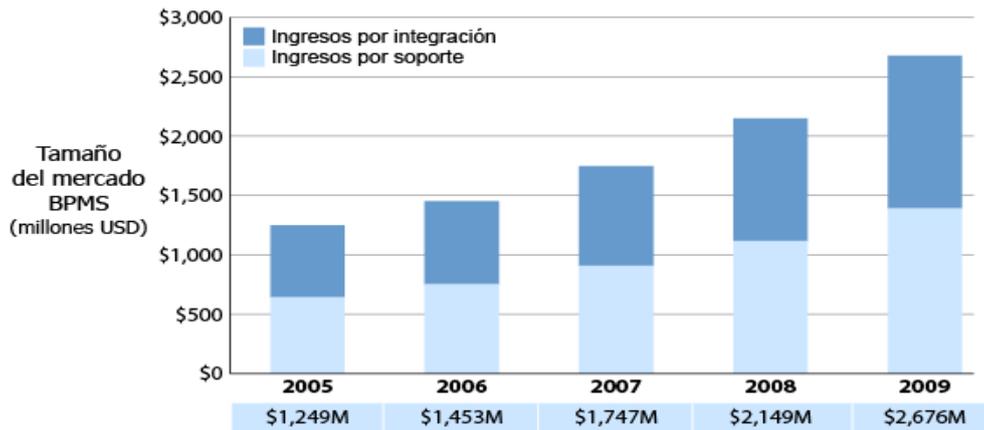


Figura 6. Comportamiento y pronóstico de mercado de BPMS

Aunque muchas empresas aún no han adoptado tecnologías BPM para gestionar sus procesos la mayoría planea hacerlo como muestra este gráfico de un estudio realizado a principios de 2007 por Forrester, donde sólo un 13% de los encuestados no pretendía hasta ese momento realizar ninguna acción en este sentido.

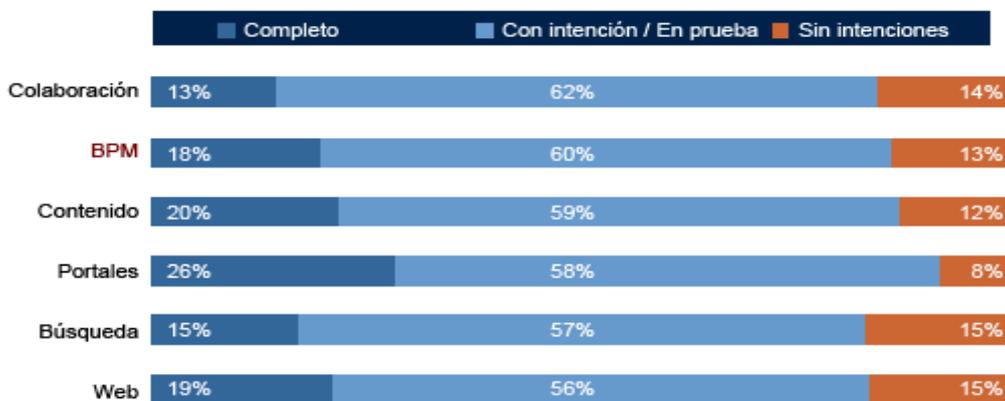


Figura 7. Incorporación de BPMS a la gestión de procesos

1.4.6. Arquitectura Orientada a Servicios (SOA).

AL hablar de BPM no se puede dejar de mencionar a SOA.

SOA es una arquitectura de software que permite la creación y/o cambios de los procesos de negocio desde la perspectiva tecnológica de forma ágil, a través de la composición de nuevos procesos utilizando las funcionalidades de negocio que están contenidas en la infraestructura de aplicaciones actuales o futuras (expuestas bajo la forma de servicios web).

SOA define las siguientes capas de software:

- Aplicativa básica, sistemas desarrollados bajo cualquier arquitectura o tecnología, geográficamente dispersos y bajo cualquier figura de propiedad.
- De exposición de funcionalidades, donde las funcionalidades de la capa aplicativa son expuestas en forma de servicios.
- De integración de servicios, facilitan el intercambio de datos entre elementos de la capa aplicativa orientada a procesos empresariales internos o en colaboración.
- De composición de procesos, que define el proceso en términos del negocio y sus necesidades, y que varía en función del negocio.
- De entrega, donde los servicios son desplegados a los usuarios finales.

Los beneficios que puede obtener una compañía que adopte SOA son:

- Mejora en los tiempos de realización de cambios en procesos.
- Facilidad para evolucionar a modelos de negocios basados en tercerización.
- Facilidad para abordar modelos de negocios basados en colaboración con otros entes (socios, proveedores).
- Poder para reemplazar elementos de la capa aplicativa SOA sin interrupción en el proceso de negocio.

SOA proporciona una metodología y un marco de trabajo para documentar las capacidades de negocio y puede dar soporte a las actividades de integración y consolidación.

En un ambiente SOA, los nodos de la red hacen disponibles sus recursos a otros participantes en la red como servicios independientes a los que tienen

acceso de un modo estandarizado. La mayoría de las definiciones de SOA identifican la utilización de Servicios Web (empleando SOAP (Simple Object Access Protocol) y WSDL (Web Services Description Language) en su implementación, no obstante se puede implementar una SOA utilizando cualquier tecnología basada en servicios (JSON (JavaScript Object Notation), REST (Representational state transfer), etc.).

Al contrario de las arquitecturas orientado a objetos, las SOAs están formadas por servicios de aplicación débilmente acoplados y altamente interoperables. Para comunicarse entre sí, estos servicios se basan en una definición formal independiente de la plataforma subyacente y del lenguaje de programación (p.ej., WSDL). La definición de la interfaz encapsula (oculta) las particularidades de una implementación, lo que la hace independiente del fabricante, del lenguaje de programación o de la tecnología de desarrollo (como Plataforma Java o Microsoft.NET). Con esta arquitectura, se pretende que los componentes software desarrollados sean muy reusables, ya que la interfaz se define siguiendo un estándar; así, un servicio C Sharp podría ser usado por una aplicación Java.

Los lenguajes de alto nivel como BPEL o WS-coordinación llevan el concepto de servicio un paso adelante al proporcionar métodos de definición y soporte para flujos de trabajo y procesos de negocio.

De la misma forma en la que la adopción de BPM implica el modelado de procesos de negocio de los que se derivan componentes tecnológicos que los soporten, SOA implica la definición de servicios de negocio que sean independientes de la tecnología específica que se elija para implementarlos.

BPM y SOA comparten por tanto una visión en la que el desarrollo de nuevos componentes empieza por modelar los procesos y actividades de negocio, y luego traducir cada uno de estos elementos en un componente tecnológico. Mientras SOA aplica esta visión a funciones de negocio atómicas, y por tanto está más relacionado con el desarrollo de aplicaciones y de sus interfaces, BPM aplica la visión de negocio a procesos en general complejos, que

impliquen coordinar acciones en varios sistemas o incluso necesiten de acciones manuales.

No es por tanto de extrañar que exista una relación muy estrecha entre la implantación de una arquitectura SOA y la adopción de una herramienta BPM.

Conclusiones.

La implantación de un sistema BPM ofrece beneficios sustanciales a las organizaciones independientemente del sector de mercado en el que operen. Las tareas de los usuarios se realizan más fácilmente y la organización conoce y controla de forma inmediata las tareas que se están llevando a cabo. En general, y a lo largo de estos últimos años, los resultados indican que las compañías que han implantado soluciones de tipo BPM han obtenido los siguientes beneficios:

- Mejora del rendimiento y productividad del trabajo de todos los integrantes.
- Mejora de los tiempos de respuesta, reducción de costes y aumento en la calidad y eficiencia operativa de la organización.
- Mejor calidad y servicio al cliente.
- Crecimientos y apertura de nuevos canales de forma rápida y minimizando el aumento de recursos.
- Mayor agilidad y flexibilidad de la informática que soporta el negocio.
- Coordinación, comunicación y cooperación independiente de la hora y situación geográfica.
- Mejora continúa en los procesos: La estandarización de los mismos fomenta su replanteamiento de una manera distinta, más estructurada y menos jerárquica, eliminando aquellos pasos que no aportan valor de negocio.

- Aumento de la sinergia entre la gestión de la información (documentos, formularios, contenidos web, datos de sistemas corporativos, etc) y los flujos de trabajo.
- Completa auditoría y trazabilidad de los procesos.

Es por todos estos beneficios y posibilidades que brindan estas plataformas por lo que es necesario incorporarlas a los procesos de la Metodología TOT, ya que el rendimiento que tiene su utilización será mayor que el alcanzado actualmente.

Capítulo 2

Descripción de las herramientas para la Gestión de Procesos de Negocios.

Introducción

Se analizarán las principales herramientas de Gestión de Procesos de Negocio detallando las características y componentes de cada una de ellas para justificar la selección de una para la modelación de un proceso.

2.1 Oracle SOA Suite.

Oracle SOA Suite es un amplio conjunto de elementos de software para la construcción, despliegue y gestión de una Arquitectura Orientada a Servicios (SOA). Esto incluye el desarrollo de aplicaciones orientadas a servicios, la integración orientada a servicios de aplicaciones y sistemas de información, procesos y la orquestación de servicios de sistema y flujos de trabajo. Se adapta a infraestructuras tecnológicas heterogéneas y permite a las empresas adoptar SOA de forma incremental. Los componentes de la suite permiten un modelo de gestión y de despliegue sencillo, seguridad de extremo a extremo y la gestión unificada de metadatos.

Aprovecha las inversiones existentes al ser modular, abierta y extensible; puede ser montada en un ambiente heterogéneo, sin necesidad de suprimir o sustituir los sistemas existentes.

Beneficios:

Mayor Productividad: Es una plataforma SOA completa que permite obtener un entorno de administración y desarrollo SOA fácil de utilizar e integrado.

Mejor Calidad de Servicio: Utiliza una exclusiva arquitectura Grid con capacidades avanzadas de escalabilidad y desempeño para obtener mayor confiabilidad y disponibilidad de servicio.

Funcionamiento Permanente: Aprovecha las inversiones existentes, permite integrar Oracle SOA Suite con software de proveedores como IBM, BEA y Microsoft.

Componentes:

1. BPEL Process Manager.

Oracle BPEL Process Manager proporciona una solución amplia, basada en estándares y la solución fácil de usar para crear, desplegar y gestionar procesos de negocios de flujos de trabajo tanto automatizados como humanos.

Presenta un proceso de diseño gráfico y amigable. Está disponible como un plug-in para el entorno Eclipse o JDeveloper proporcionando un entorno de tiempo de diseño unificado. Muchas de las tareas comunes se pueden realizar haciendo uso de asistentes amigables.

Incluye además una consola sobre Web para la gestión, administración y la depuración de los procesos desplegados. Están disponibles a través de la consola niveles de instancia, pistas de auditoría, historial de procesos, y los reportes de procesos.

La construcción de los servicios integrados incluye soporte para XSLT y transformación de XQuery, así como fijaciones a cientos de aplicaciones y sistemas legados a través de JCA y protocolos nativos.

Oracle BPEL Process Manager puede utilizarse para las aplicaciones integradas y los sistemas legados, en la composición servicios de alta complejidad a partir de servicios sencillos, en la construcción de aplicaciones compuestas en procesos centrados, en la automatización de procesos de negocio y las aplicaciones de flujo de trabajo, incluidas las de enrutamiento y escalada.

2. Business Activity Monitoring.

Oracle Business Activity Monitoring (BAM) es una solución completa para la construcción de tableros operacionales en tiempo real para controlar los

procesos de negocios y de servicios, de SLAs y realizar un seguimiento de los indicadores claves de rendimiento (KPIs) para los procesos y los servicios, con la capacidad de llevarlos a cabo automática o manualmente invocando acciones correctivas.

Oracle BAM está soportado por una arquitectura basada en mensajes, manejada por eventos y residente en memoria, diseñada específicamente para las necesidades de análisis en tiempo real y la elaboración de informes.

3. Business Rules (Reglas del Negocio).

Oracle Business Rules permite a los analistas del negocio definir fácilmente, actualizar y gestionar las decisiones principales y las políticas que rigen los procesos de negocio y aplicaciones. Por ejemplo: las políticas de negocio dentro de los procesos de negocio, que es probable que el cambio puede ser captado usando reglas del negocio.

Oracle Business Rules está compuesto por Rule Authoring Tool, un motor de reglas, y SDK (Software Development Kit). El motor de reglas es rápido y eficiente, cumple el estándar JSR-94 y está basado en el motor de Java.

4. Enterprise Service Bus (ESB).

Oracle ESB proporciona mensajería, enrutamiento y una capacidad de transformación que permiten que los servicios se integren fácilmente tanto en el tiempo de desarrollo como en el de ejecución.

Oracle ESB provee la conectividad basándose en Oracle Adapters, que establecen las normas de acceso basado a prácticamente cualquier fuente de datos. Oracle ESB apoya plenamente la transformación de datos y enriquecimiento de documentos usando XSLT o transformación XQuery, Reglas del Negocio, Sistemas de Referencias Cruzadas y Valor de Dominio de la Cartografía. Oracle ESB apoya el contenido de acuerdo con enrutamiento y filtrado de contenidos. Oracle ESB dispone de un bus de mensajería multiprotocolo incluyendo el apoyo a JMS, SOAP, JCA, WSIF, JDBC, HTTP, y FTP.

5. Web Services Manager.

Oracle Web Services Manager (OWSM) es una solución global para asegurar y gestionar la Arquitectura Orientada a los Servicios.

OWSM permite la definición de políticas centralizadas que gobiernan las operaciones de servicios Web como el acceso, autenticación y la validación de contenidos sin necesidad de modificar los servicios Web existentes. Incluye una herramienta gráfica, un administrador de políticas para la construcción, configuración y políticas de publicidad.

6. Oracle Service Registry.

Los componentes de Oracle SOA Suite pueden aprovechar Oracle Service Registry para publicar y dar servicios de publicidad y permitir a los consumidores encontrar y recuperar los servicios. Además almacena toda la información SOA existente.

7. Oracle JDeveloper.

Oracle JDeveloper es un entorno de desarrollo integrado para la construcción de aplicaciones orientadas a servicios utilizando los últimos estándares de la industria para Java, XML, Servicios Web y SQL. Oracle JDeveloper apoya el desarrollo completo del ciclo de vida con características integradas para el modelado, codificación, depuración, pruebas, perfilación, sincronización y el despliegue de las aplicaciones.

2.2 JBoss jBPM.

JBoss jBPM es un sistema flexible y extensible de administración de flujo de trabajo. JBoss jBPM cuenta con un lenguaje de proceso intuitivo para expresar gráficamente procesos de negocio en términos de tareas, estados de espera para comunicación asíncrona, temporizadores, acciones automatizada. Para unir estas operaciones, JBoss jBPM cuenta con el mecanismo más poderoso y extensible de control de flujo.

JBoss jBPM tiene mínimas dependencias y se puede utilizar con la misma simpleza que una biblioteca java. Pero también puede utilizarse en ambientes donde es esencial contar con un alto nivel de producción mediante la implementación en un servidor de aplicaciones J2EE en clúster. JBoss jBPM se puede configurar con cualquier base de datos y se puede implementar en cualquier servidor de aplicación.

Componentes

1. Diseñador gráfico de proceso JBoss jBPM.

JBoss jBPM también incluye una herramienta gráfica de diseño. El diseñador es una herramienta gráfica para crear los procesos de negocio. El diseñador gráfico de proceso JBoss jBPM es un plug-in del IDE Eclipse.

La característica más importante de la herramienta gráfica de diseño es que incluye soporte tanto para las tareas del analista de negocios como para el desarrollador técnico. Esto permite una transición armónica desde la modelación de procesos de negocio a la implementación práctica.

2. Componente central JBoss jBPM.

El componente central JBoss jBPM está en simple software java (J2SE) para administrar definiciones de proceso y el ambiente de ejecución para la ejecución de instancias de proceso.

JBoss jBPM es una biblioteca Java. Como consecuencia, se puede utilizar en cualquier ambiente java como por ejemplo una aplicación Web, una aplicación swing, un EJB (Enterprise JavaBeans), un servicio Web. La biblioteca jBPM también se puede organizar y exponer en una sesión EJB sin estado. Esto permite la implementación y escalabilidad en clúster y para lograr productividades extremadamente altas.

El componente central JBoss jBPM está organizado como un simple archivo de bibliotecas Java.

Es posible acceder al API de JBoss jBPM desde cualquier software java en su proyecto, por ejemplo, su aplicación Web, sus EJB's, sus componentes de servicio Web, sus beans accionados por mensajes o cualquier componente java.

3. Aplicación Web de la consola de JBoss jBPM.

La aplicación Web de la consola jBPM tiene dos propósitos. Primero, sirve como interfaz central de usuario para interactuar con tareas de ejecución generadas por las ejecuciones de proceso. Y en segundo lugar, es una consola de administración y monitoreo que permite inspeccionar y manipular instancias de ejecución.

4. Componente de identidad de JBoss jBPM.

JBoss jBPM puede integrarse con cualquier directorio corporativo que contenga usuarios y otra información organizacional. Pero para proyectos no existe disponibilidad de componente de información organizacional JBoss jBPM que incluya dicho componente. El modelo utilizado en el componente de identidad tiene mayores beneficios que los tradicionales modelos servlet, ejb y portlet.

5. Programador de JBoss jBPM.

El programador de JBoss jBPM es un componente destinado a monitorear y ejecutar los temporizadores que estén programados durante ejecuciones de proceso. El software del componente temporizador viene incluido en la biblioteca central jBPM, pero necesita implementarse en uno de los siguientes entornos: ya sea si debe configurar el servlet del programador para dar origen a la secuencia de monitoreo o si tiene que iniciar un JVM por separado con el programador.

6. Paquete de compatibilidad de bases de datos de Jboss jBPM.

El paquete de compatibilidad de bases de datos JBoss jBPM es un paquete de descarga que contiene toda la información de controladores y secuencias

de comandos para que jBPM y esto hace que funcione con su base de datos de preferencia.

7. Extensión BPEL de JBoss jBPM.

La extensión BPEL de JBoss jBPM es una extensión que viene por separado y que permite que jBPM soporte BPEL. La esencia de BPEL es un lenguaje de scripting xml para escribir servicios Web en términos de otros servicios Web.

2.3 AuraPortal.

Contiene una Suite de Gestión de Procesos con Reglas de Negocio formado por SOA. El ciclo completo de un sistema BPM abarca cuatro etapas:

- *Modelización:* AuraPortal BPMS ha adoptado para la modelización de sus clases de procesos el más moderno estándar internacional, llamado BPMN (Business Process Modeling Notation) de OMG. Esta notación permite ser 'mapeada' a BPEL4WS (Business Process Execution Lenguaje for Web Sevices), también llamado BPEL, que es el lenguaje XML estándar para la ejecución de procesos. Esta posibilidad de conversión a BPEL es interesante por mantener los estándares y se encuentra disponible para los usuarios, pero aquí no se utiliza porque las mecánicas de ejecución automática de los procesos en AuraPortal BPMS son mucho más potentes y van mucho más allá de lo que BPEL ofrece.
- *Ejecución-Orquestación:* El Orquestador (dispositivo encargado del arranque y orquestación de todos los procesos) regula los inicios y finales de los procesos que funcionan concurrentemente, controlados, cada uno, por su propio motor. Los motores tienen en cuenta las Reglas de Negocio que se hayan definido en la empresa y activan los motores de flujo de los usuarios para que cada uno reciba el encargo de realizar las tareas de las que es responsable en el sitio y momento oportunos y con el formato y formularios listos para realizar fácilmente su labor.

- *Monitorización:* Se encarga de registrar y mostrar a los responsables de los procesos y a la gerencia de la empresa las situaciones reales (tiempos, retrasos o adelantos, desvíos respecto a patrones, costes, etc.) de todos los procesos mientras éstos se ejecutan, sin esperar a auditorías posteriores. Para ello utiliza la información recopilada por los puntos de control de los procesos. Esta información se vierte en el cuadro de mando que permite realizar el monitoreo o BAM (Business Activity Monitoring), y puede también enlazarse con sistemas de inteligencia en el negocio.
- *Optimización:* A la vista de los resultados registrados en la monitorización, se determinan los cambios que conviene realizar en los procesos para su mejora.

Características Principales:

- Permite ingresar información específica mediante formularios que se diseñan por la empresa sin necesidad de programar. Esta información se va ingresando durante el proceso en su lugar adecuado y está disponible para consultas, para integrarse en ejecuciones de otros procesos y como traza para auditorías.
- Ofrece gran flexibilidad para definir y adaptar los perfiles o roles a los grupos de usuarios, permitiendo un acceso muy filtrado a las distintas partes de los procesos a través del gestor de peticiones.
- Dispone de un sistema exclusivo de gestión de reglas de negocio, encaminado a una perfecta integración con los procesos sin perder su independencia.
- Incorpora, como novedad, los subprocesos lineales (bidireccionales) adicionalmente a los subprocesos normales. En ellos, las tareas especiales que los forman permiten un flujo secuencial bidireccional pudiendo avanzar (Cursar) y retroceder (Devolver) de una tarea a otra.

- Permite desviar temporalmente el motor de flujo hacia otros empleados para recabar información o solicitar acciones mediante la creación, sobre la marcha, de tareas de motores de flujo abierto.
- Se pueden producir avisos que llegan automáticamente y siempre a la persona o personas adecuadas (según el tipo de aviso producido) cuando ocurre una emergencia o problema no previsto.
- Controla los tiempos, tanto por fechas como por duración, estableciendo límites si se desea y asegurando que los empleados oportunos reciban alertas y alarmas cuando esos límites están a punto de sobrepasarse o se han sobrepasado.
- Recibe y genera mensajes para comunicar con el exterior vía correo electrónico Exchange y Outlook.
- Permite asociar los procesos a proyectos para ejercer un control más estructurado permitiendo la gestión de costes e ingresos asociada a los tres niveles: Proyectos, Procesos y Actividades.

AuraPortal BPM no contiene módulos o componentes por separado. AuraPortal es un conjunto de aplicaciones integradas de propósito general que aglutinan en un único sistema las funcionalidades de cuatro herramientas situadas en la vanguardia de la tecnología para la gestión de las empresas.

- Business Process Management (BPM) con Reglas de Negocio.
- Intranet/Extranet con plataforma de motor de flujo.
- Gestión Documental sobre Microsoft SharePoint Services.
- Portales de intercambio de contenido y/o eCommerce.

2.4 Ultimus BPM Suite.

Ultimus es una herramienta basada en la Web que le permite a los usuarios modelar, documentar, diseñar, simular, implementar, medir y monitorear diferentes flujos de trabajo administrativos o de negocios tales como: órdenes

de compra, órdenes de cambio, reporte de gastos, reclamos, tarjetas de tiempo y muchos más.

Ultimus BPM Suite es una plataforma corporativa robusta, basada en la arquitectura Microsoft .NET y en el Directorio Activo (Active Directory) de Windows 2003 Server. Ofrece más de 200 facilidades nativas para el desarrollo de automatización de procesos, haciéndolo de una forma sencilla y con gran escalabilidad. Algunas de las características que la distinguen son:

- Diseño de automatización de procesos de forma colaborativa.
- Documentación automática de procesos.
- Ejecución de integración con aplicaciones desde los servidores.
- Interfaces de formas abiertas.
- Soporte y posibilidad de diseñar su propio método de acceso empleando COM/DCOM, Web Services, entre otros.

Ultimus provee la forma más intuitiva de automatizar procesos de negocios usando la Web y herramientas de diseño gráfico. De esta manera, es capaz de automatizar flujos de trabajo en Intranet o Internet sin programación, macros, o scripting (tecnología que permite a los *scripts* que se ejecutan dentro de un navegador web intercambiar información con el servidor). Incluye un modelador de procesos, un diseñador de formularios electrónicos, vínculos con bases de datos, rutas condicionales, diagramas organizacionales y agentes de automatización para uso con aplicaciones remotas como Microsoft Word, Excel, Base de Datos, Web Services, XML, Aplicaciones .NET, entre otros.

Componentes y beneficios principales:

- Servidor Ultimus BPM: es un motor BPM empresarial y escalable que orquesta y supervisa la ejecución de los procesos de negocios.

- Diseñador de Procesos de Ultimus: le permite a los dueños de procesos y a los analistas diseñar, modelar, documentar y optimizar procesos de negocios sin involucrar al departamento de tecnología.
- Ultimus BPM Studio: proporciona un ambiente de diseño colaborativo para equipos de tecnologías de la información para convertir a procesos de negocios en soluciones que se puedan implementar y que se integran con base de datos, formularios electrónicos, reglas de negocios, otros procesos y otros sistemas.
- Ultimus Flobots: son “motores de flujo robots” que permite que aplicaciones remotas y aplicaciones empresariales realicen tareas específicas en un proceso de negocios sin la intervención humana.
- Cliente/Cliente Liviano de Ultimus: proporciona una Interfaz de Usuario flexible y configurable para permitir que usuarios de diferentes niveles y habilidades puedan participar en los procesos de negocios y manejar su carga de trabajo, y la carga de trabajo de sus subordinados. Los clientes proveen el acceso a los formularios para capturar y mostrar la información y decisiones con fidelidad. Entre los tipos de formularios se incluyen el Formulario Liviano, ASP .NET, Adobe PDF, y el Formulario Microsoft InfoPath.
- Diagrama Organizacional de Ultimus: proporciona una representación gráfica de los recursos humanos de la compañía para que los procesos de negocios estén al tanto de todas las personas, de sus funciones de trabajo, sus reportes de relaciones y sus membrecías en grupos. Este conocimiento es usado para un direccionamiento inteligente de tareas durante el curso de un proceso de negocios.
- Administrador de Ultimus: proporciona las herramientas para la administración de procesos de negocios, el manejo de excepciones y de situaciones especiales.

- Reportes de Ultimus: capturan una variedad de métricas de procesos en vivo usando reportes personalizados que le permite a los dueños de procesos manejar recursos y optimizar sus procesos de negocios.
- Ultimus Enterprise Integration Kit (EIK): provee herramientas de desarrollo y documentación para crear integraciones avanzadas con back office y con aplicaciones empresariales usando técnicas modernas tales como Servicios Web y objetos .NET.

2.5 TIBCO BPM.

Una de las mayores compañías independientes de software de integración empresarial y gestión de procesos: TIBCO Software Inc. ha completado la integración entre su oferta de integración de negocio y su suite BPM. Esta Suite es nombrada TIBCO Staffware Process Suite.

Este software BPM de TIBCO permite coordinar todos los aspectos de un proceso, garantizando que se ejecutan de forma precisa, rápida y eficiente. Su misión es proporcionar una visión completa de todas las actividades involucradas en la ejecución de cada tarea con el fin de automatizar, racionalizar y tener un mayor control de todos los procesos de negocio clave.

TIBCO Staffware Process Suite comprende un conjunto de módulos de aplicaciones diseñados para proporcionar a los usuarios de negocio y al personal de tecnologías de la información, herramientas colaborativas para crear una solución de gestión de procesos de extremo a extremo más potente y flexible.

TIBCO Staffware Process Suite está construido sobre los siguientes componentes principales:

- **Modelado:** Permite al personal no especializado en tecnologías de la información diseñar los procesos de negocio a través de una interfaz gráfica amigable, con un completo sistema de control de versiones. El diseño resultante se convierte en la guía para la integración de personas, procesos y aplicaciones.

- **Reglas:** Ofrece una intuitiva herramienta para el análisis del negocio y la construcción de sistemas automatizados de decisión dentro de los procesos de la organización. A través de una metáfora de tabla de decisión, al estilo de una hoja de cálculo, los usuarios pueden analizar, probar y administrar las reglas de la organización.
- **Ejecución:** Está impulsado por el motor TIBCO iProcess Engine, el cual ha sido diseñado para dar respuesta a aquellas organizaciones que necesitan gestionar grandes volúmenes de transacciones de misión crítica a lo largo de múltiples servidores, al tiempo que se garantiza la integridad de las transacciones individuales. TIBCO Staffware Process Suite proporciona la ejecución dinámica de procesos con la que puede orquestar subprocesos para el control de pasos de ejecución, tanto previstos como imprevistos.
- **Análisis:** Proporciona una sofisticada herramienta para el análisis de la eficiencia del sistema. Proporciona los elementos para establecer y medir continuamente, indicadores de rendimiento.

2.6 BEA AquaLogic BPM.

BEA AquaLogic BPM es una solución integrada para la creación, ejecución y optimización de procesos de negocio. La suite permite la colaboración sin precedentes entre las empresas de tecnologías y especializados a través de herramientas de modelado y diseño que aseguran la eficiencia de las iteraciones por cada uno de los participantes en el ciclo de vida de los procesos. Cuando el proceso cumple con las especificaciones del negocio en la simulación es dirigido a las tecnologías que implementan la conectividad necesaria entre los sistemas existentes y crea las normas que conducen y despliegan el proceso.

Las interfaces de usuarios para la interacción con los procesos de negocios son generados automáticamente y proveídos como portlets (componentes modulares de interfaz de usuario gestionada y visualizada en un portal web) basados en estándares.

Los datos de los procesos, tanto históricos como de tiempo real, son recogidos por el servidor y habilitados a través de paneles interactivos, asegurando que los datos de actividad puedan ser analizados por el negocio y los procesos puedan ser optimizados continuamente.

BEA AquaLogic BPM es un componente crítico para empresas que está desplegando SOA. Existen otros productos de la familia de productos BEA AquaLogic, como son BEA AquaLogic® Service Bus, BEA AquaLogic® Data Services Platform, BEA AquaLogic® Service Registry and BEA AquaLogic® Enterprise Security, que estas proporcionan la infraestructura necesaria para SOA. BEA AquaLogic BPM también integra directamente con BEA AquaLogic User Interaction, un framework para portales que proporcionan una experiencia enriquecida para los usuarios del proceso. Esta integración también ofrece una potente combinación de la gestión de procesos de negocio y herramientas de colaboración que apoya el mayor equilibrio estructurado y no estructurado de pautas de trabajo.

BEA AquaLogic BPM soporta entornos no-SOA gracias a las potentes tecnologías de la introspección que facilita la conexión de los procesos a una amplia variedad de sistemas de tecnologías propietarias incluyendo IBM, TIBCO, Oracle y SAP, utilizando interfaces simples.

Componentes:

- AquaLogic BPM Designer: es el entorno de diseño del analista de negocios. Permite la creación de cualquier tipo de proceso simplemente arrastrando y soltando los elementos en los carriles. Tiene un soporte completo para la notación de modelado de procesos de negocio (BPMN) y normas de modelado UML utilizando temas que los usuarios pueden solicitar cambiar entre los diferentes puntos de vista. Los analistas de negocios pueden diseñar y simular un proceso dentro de BEA AquaLogic BPM Designer sin tener que escribir ningún código o tener que trabajar con tecnología de la información.
- BEA AquaLogic BPM Studio: es el entorno de trabajo del desarrollador. Es un superconjunto de AquaLogic BPM Designer, que

ofrece herramientas adicionales que preparan a los desarrolladores para escribir lógica de negocio, conectarse a las aplicaciones existentes y ensamblar interfaces para la interacción con usuarios. Soporta múltiples lenguajes de programación utilizando una "piel". El programador puede cambiar entre .NET y Java en cualquier momento, tanto para los códigos actuales como para los nuevos. La herramienta es compatible con una gran variedad de normas de interfaz, como Java, .NET, EJB, JNDI, Web Service, XML, CORBA, COM, SQL, UDDIv3 y más.

- BEA AquaLogic BPM Enterprise Server: orquesta todos los procesos y sus recursos; personas, organizaciones, sistemas, gestionando la secuencia y reglas de negocio definidas, y auditando cada paso para asegurar la fluidez en la ejecución del proceso. El servidor ejecuta los procesos diseñados en el BPM Studio, así como cualquier proceso escrito en BPEL.
- BEA AquaLogic HiPer Workspace: es parte del BPM Enterprise Server, y es el ambiente de trabajo para los participantes de los procesos de negocio. Las actividades de negocio que requieren de interacción de personas son automáticamente publicadas con una interfaz Web, sin necesidad de diseño Web manual, o programación. Los participantes tienen una vista de sus tareas pendientes y se les ofrece un medio para ejecutar dichas tareas. Los componentes de presentación de AquaLogic pueden ser expuestos como Portlets estándar (JSR168) lo que permite integrarlos sin problemas en cualquier solución de Portal como WebSphere, JBoss, y Weblogic Portal.
- BEA AquaLogic BPM Manager: al igual que BEA AquaLogic BPM Dashboard proporciona capacidades de elaboración de informes y análisis históricos y en tiempo real. La supervisión de procesos en tiempo real, delegación y gestión de excepciones, asegura que los problemas se detectan y corrigen rápidamente mediante paneles de procesos intuitivos y fáciles de crear.

- BEA AquaLogic BPM Dashboard (BAM): El verdadero valor de SOA, y BPMS, es la visibilidad que se provee de las operaciones del negocio. AquaLogic BPM permite ver información en tiempo real e histórica de las actividades, que sirve para monitorear la performance de los procesos de negocio, y su estado, a través de indicadores de performance y SLAs.

2.7 Polymita BPM-Suite.

Es una suite de aplicaciones totalmente integradas que permite modelar, gestionar y automatizar los procesos, así como los documentos y los contenidos de una organización, todo ello de forma 100% online, a través de un navegador Web.

Polymita BPM-Suite ofrece soporte a la optimización y mejora continua de los procesos de negocio de su empresa a través de los diferentes módulos de que dispone, cada uno de ellos pensado para dar soporte en diferentes fases del ciclo de vida de los procesos a diferentes perfiles de usuarios.

Módulos

1. Análisis y modelado (analistas de negocio):
 - Diseño de procesos (modelador BPMN).
 - Simulación.
 - Modelador de e-forms (Content Studio).
2. Configuración (usuarios técnicos):
 - Configuración de procesos (BPM Studio).
 - Integración con los sistemas.
 - Despliegue en producción.
3. Ejecución (usuarios finales):

- Lista de tareas.
- Módulos de portal para BPM.
- Utilización de formularios.
- Anexar documentación a los casos.
- Auditoría, monitorización y análisis BAM (managers):
- Monitorización de actividades.
- Auditoría de procesos.
- Análisis de la información para la toma de decisiones.

Los analistas de procesos podrán modelarlos mediante el modelador BPMN sobre Microsoft Visio, siguiendo la notación estándar BPMN. El modelador de datos y contenidos permite describir los objetos de negocio que serán utilizados en los procesos, así como los formularios y vistas para presentarlos a los usuarios finales.

Los implantadores de los procesos pueden importar las definiciones en formato XPD (basado en XML que puede ser usado para intercambiar modelos de procesos de negocio entre distintas herramientas), y completarlas con la información necesaria para su completa ejecución, como las relaciones entre roles del proceso y usuarios o grupos en el LDAP (Lightweight Directory Access Protocol).

Permite la interacción de los usuarios finales con los procesos a través de los diferentes módulos de portal, en especial la lista de tareas pendientes. Esta interfaz de usuario permite a quien esté conectado ver qué tareas tiene pendientes de realizar, ordenarlas y filtrarlas, y seleccionar una para su realización. Además, para aquellos procesos no estructurados, se dispone del módulo de flujo de trabajo colaborativo, que permite crear tareas, enviarlas, delegarlas y darlas por finalizadas, dentro del contexto de un proceso, o bien de forma independiente.

Beneficios clave de Polymita BPM-Suite:

- Aumentar la productividad a través de la automatización y gestión de sus procesos de negocio. Las actividades de su organización se ejecutarán de forma más fluida y eficiente una vez que hayan sido modeladas y automatizadas.
- Detectar y corregir problemas rápidamente, tales como tiempos muertos, cuellos de botella o cualquier otra utilización ineficiente de sus recursos. La auditoría y monitorización a través de datos reales obtenidos de la ejecución de los procesos permiten una detección temprana de problemas.
- Mejorar la colaboración entre sus departamentos y organizaciones externas, tales como clientes, proveedores, asociados o distribuidores. La interacción de la organización con todos estos grupos puede ser modelada y sistematizada fácilmente, permitiendo así una mayor eficiencia en el intercambio de información y tareas.
- Mejorar la atención a clientes, proveedores, distribuidores o socios (partners) al automatizar el servicio, y permitir la detección temprana de incidencias.
- Aumentar el control y trazabilidad sobre las actividades de su organización. El sistema permite, en cualquier momento, presentar una foto en tiempo real del trabajo en curso asignado.
- Obtener información valiosa y precisa sobre los indicadores de su organización, para permitir la toma rápida de decisiones. Mediante cuadros de mando, actualizados en tiempo real, pueden visualizarse los indicadores más importantes para cada proceso.
- Facilitar el cumplimiento de leyes, normativas, procedimientos y buenas prácticas. El uso de Polymita BPM-Suite ahorra trabajo, al permitir que el sistema genere automáticamente toda la información y documentación requerida.

- Integrar sus sistemas a través de los procesos. Conecta sus procesos a sus sistemas existentes (ERP, CRM, bases de datos, aplicaciones, servicios SOA y otros).

Algunas de las características más relevantes de Polymita BPM-Suite son las siguientes:

- No requiere la generación de código intermedio, y pueden modificarse valores de los casos en tiempo de ejecución, permitiendo gran flexibilidad.
- Modificar los procesos o desplegar nuevos no requiere parar el servicio, lo que aumenta la disponibilidad del servicio y evita paradas innecesarias.
- Persistencia del estado de los procesos en base de datos. Esto permite utilizar las herramientas habituales para realizar copias de seguridad, extracción de datos, etc.
- Las construcciones y reglas de modelado son potentes y flexibles. Entre ellas, están condicionales (switch), con reglas y operaciones automáticas asociadas, gestión del paralelismo (split, joins), pasos automáticos y flujo de trabajos humano y subprocesos.
- Soporte para lenguaje de scripting, con sintaxis Java.
- Reasignación en tiempo de ejecución del caso de los roles de proceso a nuevos usuarios o grupos.
- Respuesta ante señales o eventos externos, ya sean programados o provenientes de sistemas externos.
- Interfaces de Aplicación (APIs) en Java. Polymita BPM-Suite es una solución abierta, que cuenta con múltiples puntos de extensión y personalización mediante programación en Java, para ser utilizados en caso de necesidad.

2.8 IBM WebSphere MQ Workflow.

IBM ofrece una gama de productos para ayudar a las empresas en el desarrollo de aplicaciones BPM. Algunos de los productos que IBM ofrece, como IBM WebSphere MQ Workflow han estado disponibles en el mercado durante años.

Las ventajas que ofrece IBM WebSphere MQ Workflow son:

- Mide el rendimiento empresarial para conseguir los objetivos mediante una tarjeta de resultados.
- Alerta a los usuarios clave de las situaciones empresariales decisivas que requieren alguna acción.
- Envía notificaciones de alerta a partir de situaciones anómalas.
- Realiza un seguimiento de los flujos de trabajo empresariales.
- Supervisa las métricas de los procesos empresariales, como la duración transcurrida o el trabajo.

WebSphere Business Monitor es un producto integrado en el catálogo de gestión de procesos empresariales de IBM. Sus funciones avanzadas de supervisión de procesos empresariales proporcionan una ventaja competitiva con sofisticadas funciones de análisis, junto con un gestor de acción adaptable que invoca una acción seleccionada en tiempo real o configura un conjunto de acciones en función de reglas predefinidas.

Partiendo de las características esenciales de las herramientas BPM veremos que componentes implementa esta solución BPM de IBM:

- Herramienta de modelado de procesos.
- Motor de flujo.
- Capacidad de Integración.(EAI Capability)
- Interfaz para desarrolladores.

- Interfaz de usuario.
- Gestión y captura de las reglas del negocio/ Motor de reglas de negocio.
- Capacidad de monitorización de procesos.
- Interfaz para la administración de roles.
- Seguridad y administración de sistemas.
- Repositorio BPM.
- Integración de tareas.
- Disponibilidad de Framework.
- Otros componentes y aplicaciones BPM.

Componentes:

WebSphere Business Modeler: Es especialmente útil para brindar valor a las organizaciones en el clima actual de fusiones y adquisiciones, tercerización de procesos de negocios, reingeniería de procesos y automatización de los procesos que antes eran manuales o semiautomáticos, debido a que las compañías desean evitar la dificultad y el gasto de reinstrumentar un proceso que no cumple con el desempeño esperado.

WebSphere Business Modeler es una herramienta de modelado basada en Eclipse, una plataforma universal de herramientas de desarrollo de software de código abierto, lo cual le permite integrarse fácilmente con la arquitectura existente de una organización. El software se basa en BPEL (Business Process Execution Language), un estándar abierto basado en XML utilizado en la automatización de procesos de negocio basado en Web Services, y brinda soporte para exportar los modelos a formatos UML y las herramientas de desarrollo Rational Rose XDE.

WebSphere Integration Developer: WebSphere Integration Developer tiene por objeto proporcionar un entorno de desarrollo integrado para la creación, la realización de pruebas, la integración y la implantación de aplicaciones J2EE y servicios Web. Basado en Eclipse Versión 2.0 y escrito según las especificaciones de la norma J2EE, WebSphere Integration Developer ayuda a optimizar y simplificar el desarrollo de aplicaciones J2EE con métodos recomendados, herramientas visuales, plantillas y generación de código.

WebSphere Process Server: Websphere Process Server es esencialmente un servidor de aplicaciones J2EE de IBM que incluye el componente para coreografía de procesos. Este es un motor de flujo basado en BPEL con las siguientes características:

- Soporte de integración, instalación y ejecución de procesos de negocios basados en BPEL.
- Herramientas intuitivas que permiten arrastrar y pegar para definir visualmente la secuencia y el flujo de los procesos de negocios BPEL.
- Un depurador de procesos de negocios visual para depurar y visualizar paso a paso la ejecución del proceso de negocio del BPEL.
- Soporte de compensación para proveer soporte de “rollback” a transacciones o procesos de negocios que requieran esta funcionalidad.
- Manipulador de fallas integrado que provee una manera visual e integrada de realizar el manejo de excepciones en el flujo.
- Un constructor de condiciones visual para definir la ejecución de lógica condicional en los procesos de negocio.
- Posibilidad de incluir código Java como parte de los procesos.

El soporte para macroflujos extiende el alcance de BPEL para incluir actividades que requieren interacción humana dentro del proceso de negocios, este incluye:

- Nodos específicos para representar un paso en un proceso de negocio que se realiza manualmente.

- Facilidades para la asignación genérica de personas a una actividad de un proceso.
- Interfaz gráfica basada en Browser para acceder a la lista de ítems de trabajo y ejecutar las tareas asignadas o transferirlas a otros usuarios.
- Administración de ítems de trabajos para controlar la creación, transferencia y eliminación de los mismos.

WebSphere Business Monitor: Permite el análisis continuado de los datos de ejecución de procesos en tiempo real generados por IBM WebSphere MQ Workflow, WebSphere Business Integration Message Broker y WebSphere MQ Integration Broker con el objeto de optimizar los procesos empresariales.

Esta solución de gestión de procesos de negocio (BPM) de IBM se basa en la arquitectura orientada a servicios (SOA). Son múltiples los beneficios derivados de basarse en este tipo de arquitectura. En primer lugar la estandarización facilita la integración de los diferentes recursos tanto de la organización como de terceros. Además facilita la reutilización de las aplicaciones existentes, como ERPs, CRMs, desarrollos a medida, sistemas host, aplicaciones ofimáticas, bases de datos, etc. La clave es definir y exponer o publicar las distintas funcionalidades de las aplicaciones de forma estándar lo que facilita su utilización por toda la organización y su ecosistema (clientes, proveedores o socios). El objetivo de esta política de servicios es elevar la productividad de los recursos implicados. Para la óptima gestión de dichos servicios en IBM se propone la implantación en las organizaciones de lo que es llamado el “gobierno de SOA” (o SOA Governance) que permite sacar el máximo partido a las arquitecturas orientadas a servicios. Para esto es muy importante precisamente la utilización de un registro y repositorio (WebSphere Service Registry and Repository).

2.9 Intalio BPM.

Intalio es un software Open Source basado en Java-J2EE, que implementa BPMS, y está basado en un conjunto de frameworks y arquitecturas muy conocidas en la industria del software y con una madurez aceptable. Intalio utiliza la notación para diseñar procesos de negocio establecida por el BPMN

que puede adaptarse a los requisitos de la arquitectura orientada a servicios (SOA).

Intalio proporciona un esquema de adopción sencillo, con bajos costos de propiedad, un soporte bastante amplio de estándares de la industria, una base de comunidades y desarrolladores que contribuyen continuamente con mejoras, corrección y detección de errores, problemas. Además cuenta con grandes facilidades para agregar nuevas características (extensibilidad).

Componentes:

- Una herramienta para el diseño de los procesos de negocio: Intalio Designer.
- Un motor que ejecuta los artefactos de software generados por el diseñador de procesos: Intalio Business Process Management suite.
- Un Servidor de Aplicaciones donde residirán los servicios de procesos de negocio que despluguemos: Intalio Server.

2.9.1 Intalio Business Process Management suite

Intalio ofrece una gama de soluciones para la gestión de procesos de negocio y control. Todas las herramientas están disponibles como descarga separada del sitio web de Intalio. Cada una de las herramientas se dirige a abordar diferentes aspectos de la gestión de procesos de negocio.

2.9.2 Intalio Designer

Intalio Designer es una herramienta para el modelado de un proceso de negocio con Business Process Modeling Notation (BPMN). Esta notación se puede transformar a BPEL por la herramienta de diseño. Una vez que este lenguaje es generado intenta ser ejecutado por el servidor de Intalio.

Intalio Designer utiliza componentes de los proyectos de la comunidad de Eclipse. La comunidad de Eclipse es especialmente conocida por su popular IDE para el lenguaje de programación Java. Esto permite contar con un

diseñador sobre un ambiente extensible de utilitarios y componentes desarrollados por terceros. Si el usuario ya está familiarizado con la estructura del IDE de Eclipse, los componentes de la interfaz de usuario, su capacidad, los menús y la lógica general de usabilidad entonces su adaptación a Intalio Designer será mucho más natural y rápida. Es necesario destacar que también puede ocurrir que, debido a la gran cantidad de opciones y menús, un usuario no familiarizado con Eclipse presente dificultad para adaptarse al entorno de diseño.

Aunque la infraestructura de Eclipse fue diseñada como entorno de desarrollo y cabe pensar que el modelado de procesos usando BPMN se encuentra muy alejado de este propósito, es necesario destacar que existen varios puntos de coincidencia entre la programación, interpretación y compilación de código y la generación de modelos usando BPMN.

Aunque para la instalación del Designer es necesario tener instalada la máquina virtual de Java cualquier usuario puede realizarla en un sistema operativo correctamente configurado; es fácil y sencilla, guiada por un asistente gráfico que permite configurar los componentes que se desean instalar y la ruta de la instalación.

Una vez dentro del Designer se cuenta con una herramienta visual moderna para el modelado de procesos, con la capacidad de arrastrar componentes BPMN desde varias paletas para conformar nuestro proceso.

2.9.3 Intalio Server

Intalio Server es una parte independiente de la herramienta Intalio Suite. Puede ser utilizado para ejecutar los procesos modelados por la herramienta de diseño, así como la ejecución de otros procesos. El servidor puede ser integrado sin problemas con el Designer de forma tal que los procesos modelados por el Designer pueden exportarse directamente al Server. El servidor entonces ejecuta el proceso diseñado. El servidor puede utilizarse también para ser usado sin el Designer para poner a punto un framework para la ejecución de procesos de negocio modelados con otras herramientas en lugar de Intalio Designer. Esta modularidad permite una mayor

personalización de las herramientas utilizadas y por otro lado, provee más posibilidades para integrar el servidor en un ambiente ya existente por ejemplo como reemplazo o como sistema de resguardo.

Al igual que el Designer el Server explota las funcionalidades de otros proyectos. Además del servidor de aplicaciones Apache Gerónimo, Intalio utiliza un motor de reglas llamado Corticon, usa Celequest para soporte de PKI, y Orbeon para XForms.

2.9.4 Modo de distribución.

El modo de distribución de Intalio, está basado en una licencia dual. IntalioBPMS se distribuye en 3 ediciones: La edición abierta de IntalioBPMS, bajo una licencia pública de Mozilla (MPL), una edición para la comunidad de IntalioBPMS, y la edición de IntalioBPMS Enterprise.

La edición abierta incluye aproximadamente el 95% del código usado para la edición comunitaria y la de empresa. La edición abierta está desplegada sobre el servidor de Apache Gerónimo J2EE, y la base de datos de MySQL.

La edición comunitaria se distribuye con el servidor de IBM WebSphere, junto con MySQL.

La edición empresarial puede desplegarse en otros servidores y bases de datos, su mayor característica es el manejo transaccional.

2.10 Comparación de herramientas por módulos principales que apoyan las etapas de los ciclos de un BPMS.

A continuación se resume, de los BPMS estudiados, cuales poseen soporte a los principales módulos de apoyo al ciclo de vida.

Tabla 1: Modelador Gráfico de Procesos.

BPMS	Nombre del módulo
Oracle SOA Suite	Oracle BPEL Process Manager
JBoss JBPM	Diseñador gráfico de proceso JBoss jBPM
AuraPortal	Integra todo en una sola plataforma.
Ultimus BPM Suite	Diseñador de Procesos de Ultimus
TIBCO BPM	Si posee.
BEA AquaLogic BPM	BEA AquaLogic Designer
Polymita BPM Suite	Modelador BPMN.
IBM WebSphere MQ Workflow	WebSphere Business Modeler
Intalio BPM	Intalio Designer

Tabla 2: Ambiente Integración y Desarrollo.

BPMS	Nombre del módulo
Oracle SOA Suite	Oracle JDeveloper
JBoss JBPM	Componente central JBoss jBPM
AuraPortal	Integra todo en una sola plataforma.
Ultimus BPM Suite	Ultimus BPM Studio
TIBCO BPM	Si posee.
BEA AquaLogic BPM	BEA AquaLogic BPM Studio
Polymita BPM Suite	Si posee.
IBM WebSphere MQ Workflow	WebSphere Integration Developer
Intalio BPM	Intalio Business Process Management suite

Tabla 3: Servidor de Procesos de Negocio

BPMS	Nombre del módulo
Oracle SOA Suite	Oracle Service Registry
JBoss JBPM	Aplicación Web de la consola de JBoss jBPM
AuraPortal	Integra todo en una sola plataforma.
Ultimus BPM Suite	Servidor Ultimus BPM
TIBCO BPM	No posee.
BEA AquaLogic BPM	BEA AquaLogic BPM Enterprise Server

Polymita BPM Suite	–
IBM WebSphere MQ Workflow	WebSphere Process Server
Intalio BPM	Intalio Server

Tabla 4: Monitor de Actividades de Negocio (BAM)

BPMS	Nombre del módulo
Oracle SOA Suite	Oracle Business Activity Monitoring (BAM)
JBoss JBPM	No posee.
AuraPortal	Integra todo en una sola plataforma.
Ultimus BPM Suite	–
TIBCO BPM	Si posee.
BEA AquaLogic BPM	BEA AquaLogic BPM DashBoard (BAM)
Polymita BPM Suite	Si posee.
IBM WebSphere MQ Workflow	WebSphere Business Monitor
Intalio BPM	Lo posee integrado en la plataforma.

Se ha visto como están distribuidos los componentes principales de una suite BPM en las herramientas que se han seleccionado para estudiar, sin embargo, hay otros indicadores que no se puede dejar de mencionar a la hora de evaluar un BPMS.

Entre estos indicadores están, por ejemplo, comprobar si soportan BPEL y además las distintas versiones de este lenguaje porque si bien casi todas las herramientas dan soporte BPEL, hay que tener en consideración todas las variantes de BPEL como versión 2.0 y BPEL4People, que hoy en día son los estándares más importantes. Esto hace que si existe un estándar, dicho estándar no sea muy estricto y que varias compañías han desarrollado por su parte su propio estándar basado o no en versiones de BPEL.

Otro indicador es soporte de estándares como BPMN, que es la principal notación para modelados de procesos. También está el XPDLL que es el lenguaje para definir un flujo de trabajo.

Tabla 5: Estándares

BPMS	Estándares
Oracle SOA Suite	Tiene su propio estándar BPEL
JBoss JBPM	Soporta BPEL con un paquete adicional, no soporta el estándar BPMN.
AuraPortal	BPEL4WS, BPMN
Ultimus BPM Suite	No usa estándares pues los considera restrictivos.
TIBCO BPM	BPEL, BPEL2.0
BEA AquaLogic BPM	BPEL2.0, BPMN, XPDL2.0
Polymita BPM Suite	BPEL, XPDL, BPMN
IBM WebSphere MQ Workflow	BPEL4WS
Intalio BPM	BPEL, BPEL4People, BPMN.

2.11 ¿Por qué optar por Intalio como herramienta de modelado de procesos?

Intalio BPM es una solución Open Source basada en Java J2EE para el desarrollo de procesos de negocios basados en los estándares de la industria: BPMN, BPEL y BPEL4People, que permite diseñar, desplegar y optimizar procesos de negocio, con la ventaja de hacerlo sin escribir ni una línea de código.

Según la firma delantera del analista Gartner, Intalio es el primer BPM Open Source. Esta característica lo hace ser una buena elección para la modelación de procesos, pues le da cierta flexibilidad ya que si el código está libre los desarrolladores pueden aprender y modificarlo, adaptándolo para realizar tareas específicas. Cuenta, además, con la rapidez de desarrollo que poseen los softwares Open Source debido a la amplia disponibilidad de herramientas y librerías que existen en Internet y cumple con la filosofía ética del software libre que centra su atención en la premisa de que al compartir el código exista una mayor cantidad de personas que puedan aportar sus conocimientos para que el programa resultante tiende a ser de calidad superior.

Como está basado en J2EE posee todos los beneficios que brinda esta plataforma como por ejemplo especificaciones de API tales como e-mail, Servicios Web, XML, entre otros. Otros beneficios añadidos son, por ejemplo, que el servidor de aplicaciones puede manejar transacciones, la seguridad, escalabilidad, concurrencia y gestión de los componentes desplegados, significando que los desarrolladores pueden concentrarse más en la lógica de negocio de los componentes en lugar de en tareas de mantenimiento de bajo nivel.

Al estar desarrollado en Eclipse, que es un entorno de desarrollo integrado (IDE) de código abierto independiente de una plataforma, posee una serie de frameworks muy ricos para el desarrollo de aplicaciones gráficas, definición y manipulación de modelos de software, aplicaciones web, etc que facilita que el modelado pueda ser debidamente organizado y desarrollado ya que los frameworks permiten, además, modelar las relaciones de las entidades del dominio en que se trabaja.

Intalio BPM está basado en BPMN que ha sido adoptado como el estándar para procesos modeladores por la OMG (Object Management Group) que es un consorcio dedicado al cuidado y el establecimiento de diversos estándares de tecnologías orientadas a objetos, tales como UML, entre otros. BPMN ofrece soporte a los *patrones de control de flujo* que permiten describir la estructura de los procesos y la ejecución de los mismos, a los *patrones de datos* que sirven para capturar las distintas formas en las que vamos a poder emplear los datos y para describir las características de la interacción de los datos con otros elementos del motor de flujo y a los *patrones de recursos* que se utilizan para mostrar las distintas formas en las que los diferentes recursos de un motor de flujo pueden ser representados y utilizados.

Algunas encuestas e investigaciones afirman que BPMN es más rico gráficamente que UML, con menos símbolos base y más variaciones de éstos lo que facilita la comunicación de la complejidad de los procesos de negocio entre los distintos usuarios involucrados. Los Diagramas de Actividad son una notación más técnica mientras que BPMN está dirigido a los usuarios

de negocio, lo que se puede interpretar como que la notación BPMN es más comprensible para la gran mayoría de los usuarios.

BPMN puede transformarse directamente en BPEL, un lenguaje de orquestación de servicios web que se está consolidando como un estándar. Basado en XML, el lenguaje de programación que describe BPEL facilitará la creación de herramientas de diseño de procesos que permitirán a los desarrolladores usar diagramas drag-and-drop (arrastrar y soltar) para crear programas de alto nivel que automaticen las actividades de negocio. Esta automatización de la interacción entre los servicios Web es comúnmente referida como “orquestación” de servicios Web.

Como se ha dicho anteriormente, Intalio BPM además de contar con el estándar BPEL también cuenta con el BPEL4People. Esta especificación fue creada para modelar a gente dentro de la definición de procesos BPEL. Específicamente, podrá visualizarse una actividad denominada "Actividad de Persona"; igual que una estándar de invocación de servicio web; pero con un contexto adicional asociado. Su objetivo es cubrir una variedad de escenarios que involucran interacciones con personas en motores de flujos de procesos de negocios. BPEL4People se apoya en el concepto de “people activity”. En su forma estándar, BPEL llama a una tarea humana invocando el servicio que gestiona esa tarea, mientras que el desafío de BPEL4People es la variedad de maneras en las cuales las tareas humanas se integran con los procesos BPEL.

Ventajas según sus componentes:

- **Intalio/Designer**

Es un ambiente integrado que se basa en Eclipse para el desarrollo de los procesos del negocio de BPMN. Tiende un puente entre el negocio y las tecnologías de la información (TI). A través de la interfaz gráfica ofrece el desarrollo sin código y el despliegue en un click, esto posibilita que no sea necesario contar con un especialista de J2EE o un experto de XML para utilizarlo.

- **Intalio/Server:**

Intalio/Server es un servidor de proceso de BPEL 2.0 nativo basado en J2EE. El servidor de proceso permite la ejecución de procesos de alto rendimiento. Debido a que es una arquitectura referente a la nueva tecnología de la integración del negocio de Java (JBI), puede ser desplegado en forma virtual en cualquier servidor del uso de J2EE.

- **Intalio/Workflow**

Intalio/Workflow está integrado por el motor de flujo basado en las nuevas extensiones de BPEL4People y compatible con cualquier portal de JSR 168 (especificación Java Portlet que permite la interoperabilidad de los portlets entre portales web diferentes). La suite del motor de flujo permite que se desarrollen los patrones de motores de flujos y es accionada directamente por el servidor de procesos.

Conclusiones

La recopilación de información de las principales suites BPM ha aportado numerosos conocimientos sobre las características de cada una, posibilitando una mayor comprensión de su funcionamiento y la identificación de sus ventajas y desventajas.

A partir del análisis comparativo de sus principales componentes se observa que la mayoría de las suites seleccionadas cumplen con los módulos fundamentales que deben existir para darle soporte al ciclo de vida de los BPMS que son, fundamentalmente, el modelado de procesos, implementación, ejecución de procesos y el control y gestión de los mismos.

El estudio en particular de la suite de Intalio demostró que es la herramienta que más se ajusta al objetivo de la investigación, ya que es un software Open Source que posee los módulos fundamentales de los BPMS y además tiene soporte para los principales estándares para el modelado de procesos que es el fundamento de lo que se quiere informatizar en la metodología TOT.

Capítulo 3

Notación BPMN. Modelado de un proceso real.

Introducción

La Empresa de Correos de Cuba (ECC) ha creado una nueva dirección de reingeniería de procesos que va a tratar la política en la mejora de los procesos de la empresa (ECC).

En el momento actual la metodología TOT que es utilizada para el modelado de negocio y la gestión de requisitos de los procesos de dicha empresa.

Esta metodología, actualmente, está sujeta a cambios que posibiliten su mejor funcionamiento y que agreguen pasos esenciales que se deben tener en cuenta para la mejora de procesos en el modelado de negocio y gestión de requisitos. Como parte de estos cambios, está la incorporación de una herramienta BPMS con el objetivo de automatizar estos procesos.

El propósito de la utilización de una herramienta automatizada de tipo BPMS está dado porque es vital para la organización que se realice un control de las tareas de forma rápida y eficiente. El modelado de procesos con dicha herramienta mejora el rendimiento y la productividad de los procesos de negocio, reduce los costos, y brinda un mejor servicio a los clientes a la vez que ofrece una eficiente y organizada interfaz de trabajo.

3.1 Descripción del proceso a modelar.

El proceso que se describe y que posteriormente se modela es una propuesta de cómo se organiza el flujo de procesos para gestionar y controlar el paso de envíos postales provenientes de los Estados Unidos en el proceso de Importación, desde que llegan al aeropuerto, su paso por el nuevo Centro de Clasificación emergente del Wajay, hasta la salida a las provincias.

En la nave del Wajay se le dará tratamiento solo a envíos postales de tipo BPI- LC, se trabajará en 2 turno de trabajos de 8 horas (8:00 a.m. – 5:30

p.m.), por la premura que se necesita en este caso se propone la creación de 4 grandes Áreas o Zonas del proceso correspondientes.

- **Encaminamiento de Entrada.**
- **Clasificación.**
- **Encaminamiento de Salida.**
- **Entrega.**

En estas áreas se manejarán los eventos o subprocesos **Recepción/ Apertura, Pre-clasificación, Periciales, Clasificación/Despacho.**

Subproceso- Evento de Recepción/Apertura.

Se realizará la Inspección canina a la entrada a la nave. En el evento de recepción, en caso de que el bulto presente algún deterioro, es reparado por el Operador de Correos encargado de recepcionar y aperturar el despacho al que pertenezca dicho bulto. Los despachos serán registrados en el Sistema Automatizado para proceder su apertura.

Evento de Clasificación.

Se realiza el pesaje, permitiendo la clasificación según su peso. Si el bulto pesa más de 5 kg pasa automáticamente al Área de Retenciones, si pesa entre 1.5 kg y 5 kg pasa al Canal Naranja y si pesa menos de 1.5 kg pasa a Canal Verde.

A partir de su clasificación por peso el flujo se divide en 2:

Canal Verde:

Evento de Clasificación.

- Los bultos son entregados a un Operador de Correos que los clasificará según su provincia destino y lo registrará en el Sistema Automatizado de Correos generando la Guía de Clasificación con original y una copia para la Aduana.

Evento de Clasificación.

- Creará sacas necesarias según la cantidad de bultos y regulaciones pertinentes.
- Creará los despachos por provincia destino y lo registrará en el Sistema Automatizado de Correos generando el Parte de Despacho, sellando el despacho (el sello debe ser de color verde o indicar que todas las sacas de ese despacho son de CV-Nave Wajay).

Color Naranja:

Evento de Periciales.

- Los bultos son entregados al Operador de Correos que registrará los datos del bulto en el Sistema Automatizado de la Aduana denominado SUA generando la Hoja de Aforo, con original y una copia para Correos.
- Pasan a un Inspector de Aduana que se encarga de verificar y certificar el envío mediante el cuño personal en la Hoja de Aforo y embalaje.
- Acompañar el envío de la correspondiente Hoja de Aforo, cotejando el número, por parte del Inspector de Aduana.

Evento de Clasificación.

- Entrega a otro Operador de Correos que los clasificará según la provincia destino y lo registrará en el Sistema Automatizado de Correos generando la Guía de Clasificación con original y una copia para la Aduana.

Evento de Salida.

- Creará las sacas necesarias según la cantidad de bultos, provincial destino y regulaciones pertinentes.
- Creará los despachos por provincia destino registrándolos en el Sistema Automatizado de Correos generando el Parte de Despacho,

sellando el despacho (el sello debe ser de color naranja o indicar que todas las sacas de ese despacho son de CN-Nave Wajay).

Entrega.

Para ambos canales se tendrá un Estibador listo para repartir los despachos en los quince canales provinciales auxiliándose de una carretilla. En la Zona de Estafeteo (Entrega) se debe diferenciar el área para Canal Naranja y el área para el Canal Verde. Al final del día se entregarán las Guías de Clasificación del Canal Naranja al Inspector de Aduana y aquí comenzará un nuevo proceso.

Ver Anexos 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9.

3.2 Descripción de la Notación del Modelado de Procesos de Negocio (BPMN) en Intalio.

La Notación de Modelado de Procesos de Negocio (BPMN), fue un proyecto de la Iniciativa de Modelado de Procesos de Negocio (BPMP; Business Process Management Initiative). Esta institución fue absorbida por el OMG que es una de las organizaciones punteras en la creación de especificaciones para el desarrollo de software orientado a objetos.

Hoy en día es un hecho que está creciendo la importancia de los procesos de negocio y por extensión las herramientas que sirven para modelar, simular, supervisar y gestionar este tipo de procesos.

Todo esto trajo consigo que se analizara si era posible expresar mediante notaciones de procesos de negocios los procesos de desarrollo de software.

A partir de estudios realizados y habiendo sido modificado UML en su nueva versión, esta fue dotada en sus diagramas de actividades por la incorporación y cumplimiento de casi todos los patrones de los motores de flujos.

BPMN, cubre casi totalmente los patrones de motores de flujo con lo cual se le supone una gran expresividad a la hora de especificar procesos.

Se puede encontrar, por lo tanto, dos especificaciones dentro de la misma OMG, el Diagrama de Actividad de UML y BPMN, cuyo objetivo es básicamente el mismo, pero destacándose BPMN de acuerdo a los criterios de comparaciones entre ellos.

Los modelos BPMN (Business Process Management Notations) se expresan gráficamente mediante diagramas BPMN. Estos diagramas constan de una serie de elementos que van a permitir diferenciar claramente las tres secciones (o submodelos) básicos que existen en un modelo BPMN. Estas secciones son:

- Procesos de negocio privados (internos).
- Procesos abstractos (públicos).
- Procesos de colaboración (globales).

Procesos de negocio privados (internos)

“Los procesos de negocio privados o internos son los que, dentro de una organización específica, han sido tradicionalmente llamados diagramas de flujo de trabajo o diagramas de motores de flujos. Si se usan calles para representar este tipo de proceso, únicamente ocuparán una calle aunque pueda interactuar, mediante el flujo de mensajes, con otros procesos de negocio de la misma clase.” (9)

Procesos de negocio abstractos (públicos)

“Los procesos de negocio abstractos sirven para representar las interacciones existentes entre un proceso de negocio privado y, o bien otro proceso de negocio o bien un participante del proceso. En este tipo de procesos únicamente se incluyen aquellas actividades que se usan para comunicar un proceso privado con el exterior, así como las correspondientes estructuras de control de flujo.” (9)

Procesos de negocio de colaboración (globales).

“Este tipo de procesos sirven para mostrar la interacción entre distintas entidades de negocio. Estas interacciones son definidas como secuencias de

actividades que representan el intercambio de mensajes entre las distintas entidades. La colaboración se entiende como la comunicación entre dos o más procesos.” (9)

3.2.1 Elementos básicos de la Notación de Modelado de Procesos de Negocio.

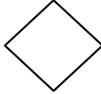
Los diagramas BPMN (Business Process Management Notation), también llamados BPD (Business Process Diagram) están formados por una serie de elementos fundamentales. Estos se pueden clasificar en cuatro categorías fundamentales

1. Objetos de Flujo (Flow objects).
2. Conectores (Connecting Objects).
3. Calles (Swimlanes).
4. Artefactos (Artifacts).

Objetos de flujo (Flow objects).

BPMN posee un conjunto reducido de elementos de este tipo. El objetivo de que sea un conjunto reducido es “que los modeladores no tengan que aprender y memorizar gran cantidad de iconos“. Los tres objetos de flujo principales son:

Tipo	Descripción	Imagen
Eventos (Events)	Algo que ocurre durante el transcurso de un proceso de negocio. Pueden ser de tres tipos, de Inicio, Intermedio y de Finalización.	
Actividades (Activity)	El término genérico para denominar cualquier trabajo que realiza la compañía. Pueden ser atómicas o compuestas.	

Pasarelas (Gateway)	Para controlar el flujo, puede ser una decisión tradicional, un join, un merge y un fork.	
---------------------	---	---

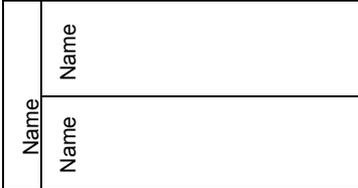
Conectores.

Son los elementos que servirán para conectar los diferentes Objetos de Flujo (Flow Objects) con el objeto de crear el esqueleto estructural básico del proceso de negocio. Existen tres tipos de conectores:

Tipo	Descripción	Imagen
Flujo de secuencia (Sequence Flow)	Para indicar el orden en el cuál son ejecutadas las actividades del proceso de negocio	
Flujo de mensaje (Message Flow)	Para mostrar el intercambio de mensajes entre dos participantes (entidades de negocio o roles).	
Asociación (Association)	Para asociar artefactos con objetos de flujo.	

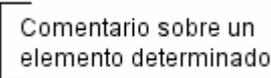
Calles (Swinlanes).

Las calles o swinlanes son un mecanismo que va a permitir clasificar las actividades de manera visual para ilustrar las distintas categorías o responsabilidades.

Tipo	Descripción	Imagen
Pool	Para indicar los participantes en el proceso.	
Lane	Es una partición de POOL ya sea vertical u horizontal que nos va a permitir clasificar las actividades.	

Artefactos o Productos (Artifacts).

Existen tres tipos de artefactos predefinidos, aunque para un determinado dominio BPMN se permite añadir artefactos adicionales.

Tipo	Descripción	Imagen
Datos (Data Object)	Para mostrar los datos que son producidos o requeridos por las actividades	
Grupo (Group)	Para agrupar distintos elementos del diagrama	
Anotaciones (Annotations)	Para proporcionar información adicional	

Variaciones de los elementos básicos en Intalio BPM.

En la sección anterior vimos los elementos básicos que componen los diagramas en BPMN. Ahora describiremos más detalladamente como se comporta esta notación en Intalio Designer.

Actividades

Una actividad es un trabajo que se realiza dentro de un proceso de negocio. Una actividad puede ser atómica o no-atómica (compuesto). Los tipos de actividades que forman parte de un modelo de proceso son los subprocesos y las tareas. Estas se representan dentro del diagrama como rectángulos redondeados. Las mismas se realizan una vez o puede tener ciclos definidos internamente.

Ver Anexo 10.

Tipos de eventos.

Los eventos son algo que ocurre en el transcurso de un proceso de negocio. Además de los tres tipos básicos (Inicio, Intermedio y Final) existen especializaciones de los mismos.

1. **Message:** Al recibir un mensaje de un participante (Inicio, intermedio) o que envía un mensaje a un participante al acabar el proceso.
2. **Timer:** Evento que se dispara al llegar un momento previamente determinado.
3. **Error:** Al producirse un error (Inicio o intermedio) o que genera un error que debe ser capturado.
4. **Cancel:** Evento que se dispara al cancelarse una transacción (Intermedio) o que permite generar una cancelación de una transacción.

5. **Compensation:** Para realizar acciones de compensación en caso de que se deba cancelar una actividad o para generar esta actividad de cancelación de una actividad en curso.
6. **Rule:** Evento que se dispara cuando se cumple una regla determinada. Va asociado a las excepciones.
7. **Link:** Para conectar eventos de distintos tipos.
8. **Multiple:** Cuando existen varias formas de que se dispare el evento (Inicio, intermedio) o cuando existen diversas consecuencias al producirse el mismo.
9. **Terminate:** Finaliza todas las actividades del proceso.

Ver Anexo 11.

Tipos de Pasarelas (Gateways).

Las pasarelas son los elementos que van a permitir realizar el control de flujo dentro de un diagrama BPMN. Además del tipo básico descrito anteriormente existen diversas variaciones.

1. **Exclusive (Event o Data Based):** Para consumir tokens únicamente de una de las ramas de entrada (Exclusive Merge) o para propagar tokens en sólo una de las ramas de salida (Exclusive Decision).
2. **Inclusive:** Para consumir tokens de una o más ramas de entrada (InclusiveMerge) o para propagar tokens a, al menos, una de las ramas de salida (Inclusive Decision).
3. **Complex:** Para describir Merge/Join o decisiones que requieran condiciones complejas para consumir o producir tokens a través del gateway.
4. **Parallel:** Consume todos los tokens de entrada (Parallel Merge) y dispara todos los tokens de salida (Parallel Joining).

Ver Anexo 12.

Conclusiones

Para la modelación del proceso Planta_Emergente_Wajay de la ECC se utiliza la herramienta Intalio BPM con soporte BPMN ya que esta última constituye una notación de alto nivel para representar procesos de negocio que aporta los siguientes beneficios:

- Expresa más patrones que los diagramas de actividad es decir, es más expresivo.
- Es gráficamente más rico, con menos símbolos fundamentales, pero con más variaciones de estos, lo que facilita su comprensión por parte de personas no expertas.
- Puede transformarse directamente en BPEL, un lenguaje de orquestación de servicios web que se está consolidando como un estándar.

Conclusiones

En el desarrollo de esta investigación se ha hecho un estudio bibliográfico que ha permitido establecer un enfoque profundo de los temas de modelado de negocio y gestión de requisitos que son los fundamentos básicos de la metodología cubana de gestión de procesos denominada TOT.

Esta metodología, a pesar de haber sido probada en numerosos proyectos aún no contaba con una herramienta para la modelación de sus procesos. La modelación de procesos puede hacerse sin la ayuda de una herramienta, pero el hecho de usarla los hace mucho más fácil de entender. Las herramientas proveen símbolos, tipos de diagramas y relaciones bien definidos los cuales ayudan a los usuarios a entender los procesos.

Esto llevó a la búsqueda de algunos de los principales Sistemas de Gestión de Procesos de Negocios (BPMS), herramienta muy utilizada en la actualidad que ofrece numerosas ventajas en este campo, que permitiera seleccionar una suite que se adecuara a los objetivos de la metodología. Esta búsqueda demostró que la implantación de este tipo de sistemas ofrece beneficios sustanciales a las organizaciones empresariales por lo que es importante la profundización de su estudio para elevar la eficiencia en la gestión de los procesos de negocio en el entorno empresarial de nuestro país, así como en el desarrollo productivo de nuestra universidad.

El estudio de los componentes de las herramientas seleccionadas, así como un análisis comparativo de los mismos, resaltó a la suite Intalio BPM como una de las más adecuadas para el cumplimiento de los objetivos de la investigación por lo que se procedió a un análisis más profundo de sus ventajas y beneficios. El modelado con esta herramienta de un proceso de negocio real, modelado con la metodología TOT, comprobó su factibilidad para la modelación gráfica de procesos según los principios propuestos por la metodología ya que trajo numerosas ventajas como por ejemplo:

- Contar con una herramienta que organice el flujo de procesos de negocio en un soporte informático.
- El control por parte de la organización de las tareas y actividades que se están llevando a cabo.
- Establecer, identificar y analizar las distintas relaciones entre las actividades modeladas.
- Identificar proceso y subprocesos.

Recomendaciones

A partir del estudio realizado en este trabajo y teniendo en cuenta un grupo de ideas que surgieron durante el desarrollo del mismo, se considera que se puede recomendar para su desarrollo futuro las siguientes acciones:

- Continuar el estudio de las herramientas BPM puesto que esta metodología es ahora más investigada que nunca por los beneficios que brinda a las empresas.
- Tener en cuenta los demás beneficios y posibilidades que ofrecen las BPMS, en particular Intalio BPM para la automatización y monitorización de los procesos de negocios.
- La aplicación de la metodología TOT, en combinación con la herramienta seleccionada, en los proyectos productivos de la UCI.

Bibliografía Citada

- [1] **Institute of Industrial Engineers.** *"Más allá de la Reingeniería"*. México : CECSA, 1995.
- [2] **Perez Jiménez, Juan Diego, Durán Toro, Amador and Ruiz Cortes, Antonio.** *¿Por qué OMG ha elegido BPMN para modelar de Procesos de Negocio si ya existe UML?* Sevilla : s.n., 2007.
- [3] **Mcdonald, Bárbara A.** *Definición de Perfiles en Herramientas de Gestión de Requisitos.* Madrid, España : s.n., 2005.
- [4] **Durán Toro, Amador and Bernáñez Jiménez, Beatriz.** *Metodología para la Elicitación de Requisitos de Sistemas Software.* Sevilla : s.n., 2000.
- [5] **Sanchez Michel, Geidis y Trujillo Rodriguez, Yusmary.** *Análisis y Diseño de una herramienta para gestionar el Modelado de Negocio y Gestión de Requisitos basado en la Metodología Estafeta.* La Habana : s.n., 2007.
- [6] **Wikimedia Foundation, Inc.** Business Process Management. *Wikipedia, la enciclopedia libre.* [En línea] Wikimedia Foundation, Inc., 15 de mayo de 2008. [Citado el: 12 de abril de 2008.] http://es.wikipedia.org/wiki/Business_Process_Management.
- [7] **Autores, Colectivo de.** *BPM. El negocio en el centro de los sistemas.* Madrid : Atos Origin, 2006.
- [8] **BPMS y el ciclo de vida de los procesos.** *SOA Agenda.* [En línea] 17 de agosto de 2007. [Citado el: 20 de abril de 2008.] <http://soaagenda.com/journal/articulos/2007/08/>.
- [9] **Pérez, Juan Diego.** *Notaciones y lenguajes de procesos. Una visión global.* Sevilla : s.n.

Bibliografía Consultada

- [1] **Flores, Mariano.** *Metodología TOT: Requerimientos de sistemas informáticos. Una Herramienta para la mejora de la Calidad de la Producción del Software.* La Habana : s.n., 1999.
- [2] **Granja Alvarez, Juan Carlos.** *Ingeniería de Requisitos: Tecnología web y dispositivos móviles.* 2007.
- [3] **Baufest.** ¿Qué es Scrum? [En línea] [Citado el: 16 de febrero de 2008.]
http://www.baufest.com/spanish/scrum/scrumconference2006/Que_es_scrum.pdf.
- [4] Aplicaciones Verticales: Software de Workflow y BPM. *Microfuncion.* [En línea] 1999-2006. http://www.microfusion.es/es/s_workflow.htm.
- [5] Auraportal. [En línea] <http://www.auraportal.com/ES/AuraPortal-ES-Producto-BPMS-SOA.htm>.
- [6] *Ayuda Extendida del Rational.* 2003.
- [7] **Oracle Corporation and its affiliates.** *BEA AquaLogic® BPM.* [En línea] 2008. [Citado el: 20 de abril de 2008.]
<http://www.bea.com/framework.jsp?CNT=overview.htm&FP=/content/products/aqualogic/albpm/>.
- [8] BPMN Notation Graphics. *Object Management Group.* [En línea] 7 de mayo de 2008. [Citado el: 10 de mayo de 2008.] <http://www.bpmn.org/>.
- [9] **Harmon, Paul.** *Busines Process Trends.* Diciembre 2004.
- [10] Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad de Sevilla. [En línea]
http://www.lsi.us.es/descargas/descarga_programas.php?id=3.

- [11] DRES - Requirements Engineering Support. *SOURCEFORGE.NET*.
[Online] 1999-2008. <http://sourceforge.net/projects/dres>.
- [12] **Hernandez Orallo, Enrique**. *El Lenguaje Unificado de Modelado (UML)*. [En línea] [Citado el: 5 de febrero de 2008.]
<http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF>.
- [13] Grupo Sega. [En línea] 2004.
<http://www.sega.com.gt/portal/Home.aspx?tabid=45>.
- [14] **Ferrer Rosado, José Atanasio y Romay Nadal, David**.
Herramientas BPM. *Herramientas informáticas de ayuda a la gestión por procesos en la empresa*. [En línea] 2005. [Citado el: 15 de abril de 2008.] http://personales.alumno.upv.es/joferro/bpms/page008_p3.html.
- [15] **Zarzuela, Jorge Ferrer**. *Metodologías Ágiles*. España : s.n., 2003.
- [16] Modelado de Procesos. *El Prisma*. [En línea] 2008. [Citado el: 26 de enero de 2008.]
http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/modeladodeprocesos/default.asp.
- [17] **Fisteus, Jesús Arias**. Modelado de procesos de negocio. Aplicación en entornos móviles. *Catedra Nokia*. [En línea] 24 de abril de 2002.
[Citado el: 19 de marzo de 2008.]
<http://www.it.uc3m.es/nokia/resumenes/jaf.pdf>.
- [18] **White, Stephen A**. *OMG BPMN Tutorial*. 2006.
- [19] Programacion Extrema. *Wikipedia, Enciclopedia Libre*. [En línea] 18 de mayo de 2008.
http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_Extrema.
- [20] **Kynetia**. RUP-Rational Unified Process. *Kinetia. Software for Business Solutions*. [En línea] 2007.
- [21] TIBCO Software Inc. [En línea] 2000-2008.
<http://www.tibco.com/international/spain/news/2007/default.jsp>.

[22] Tutoriales de Intalio. *Intalio*. [En línea] 1999-2008. [Citado el: 2 de mayo de 2008.] <http://bpms.intalio.com/>.

[23] **Pressman, Roger S.** *"Ingeniería del Software. Un enfoque práctico"*. 2005.

[24] **Flores, Mariano.** *Metodología TOT, la aplicación de Mejora de Proceso a Metodologías de Software en el área clave de Modelado de Negocio y Gestión de Requerimiento*. 2007.

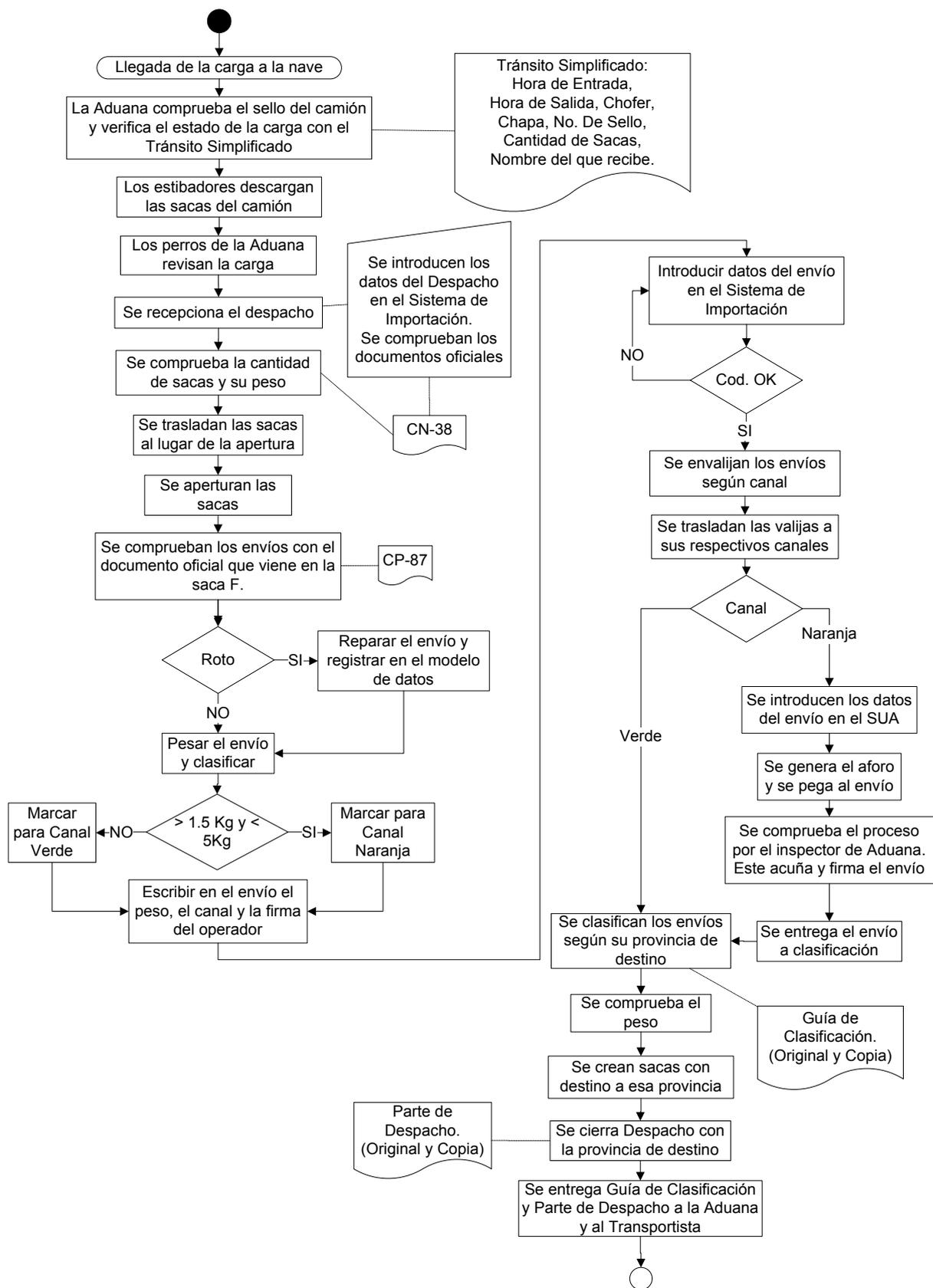
FICHA DE MODELACIÓN DE PROCESO (FMP)					
PROCESO:	<i>[El nombre del proceso debe resumir de forma escueta el propósito del mismo.]</i> Nombre del Proceso				
Identificador:	<i>[Sirve para identificar al proceso]</i> [Identificador(P#)]				
Tipo de Proceso:	<i>[Se identifica de que tipo es el proceso]</i> ___ Estratégico o clave ___ Apoyo ___ Dirección				
Misión:	<i>[Resumen del propósito y los objetivos del proceso]</i> Descripción [objetivo(s)] + Descripción [propósito(s)]				
Responsable:	<i>[Rol de la persona que asume la responsabilidad global de la gestión del proceso].</i> Rol				
Subprocesos:	<i>[Se enuncian todos los subprocesos derivados del proceso]</i> [Identificador(Sub#)]+ Nombre del subproceso.				
Nivel de Importancia:	<i>[Se enuncia el nivel de importancia del proceso]</i> ___ Alto ___ Medio ___ Bajo				
Reglas del Negocio:	<i>[Reglas del negocio asociadas al proceso]</i> [Identificador (R#)] + [Propiedad] + Frase no-verbal + Relación + [Propiedad] + Frase no-verbal				
Documentos Rectores:	<i>[Enunciar los documentos, procedimientos, normativas, instrucciones o indicaciones que constituyen fuente de información para llenar la ficha]</i> - Descripción (nombre de la fuente de información)				
SUBPROCESOS:					
SUBPROCESO:	<i>[Se pone el nombre del subproceso a analizar].</i> Nombre del Subproceso				
Identificador:	<i>[Sirve para identificar al subproceso, se debe poner de la siguiente forma: P# - Sub# -V# (número del proceso, número del subproceso y versión)]</i> [Identificador(P# -Sub# -V#)]				
ESTADO DEL SUBPROCESO					
<i>Se tiene en cuenta a partir de la segunda versión. Debe señalarse el estado en el que queda el subproceso después del análisis de la versión anterior.</i>					
Eliminado		No Procede		Mejorado	
<i>Se pone la versión.</i>		<i>Se pone la versión.</i>		<i>Se pone la versión.</i>	
Identificador(v#)		Identificador(v#)		Identificador(v#)	
FLUJO DE INFORMACIÓN:					
Entradas:	Salidas:	Emisor/ Proveedor:	Receptor:	Formato:	Frecuencia:
<i>[Se enuncian los artefactos que constituyen entradas: datos, documentos u otro]</i> Descripción[entrada con los aspectos que recoge]	<i>[Se enuncian los artefactos que constituyen salidas: datos, documentos u otro]</i> Descripción[salida con los aspectos que recoge]	<i>[Rol que genera el artefacto]</i>	<i>[Rol que recibe el artefacto]</i>	<i>[Formato del artefacto: digital, duro u otro]</i>	<i>[Frecuencia con que se emite el artefacto: diario, # días, #horas, otro]</i>

Indicadores:	<i>[Se enuncian los indicadores de Calidad y Gestión para medir el subproceso]</i>	
	- Descripción	
FLUJO DE ACTIVIDADES:		
Acción del actor:		Respuesta del negocio:
<i>[Se pone la acción del actor y se señalan en negrita los trabajadores del negocio]</i>		<i>[Se pone la respuesta del negocio y se señalan en negrita los trabajadores del negocio]</i>
[Identificador(#)] + Descripción		Identificador(#)] + Descripción
Flujos Alternos: Se enuncian los flujos alternos.		
<i>[Se pone un identificador (FA, # que en el flujo básico le dio origen, letra), indicando que ahí tiene comienzo un flujo alternativo. Se pone una descripción que recoge el motivo que le dio origen (es el nombre del flujo alternativo)]</i>		<i>[Se pone la respuesta del negocio y se señalan en negrita los trabajadores del negocio]</i>
[Identificador(FA #.letra)] + Descripción		[Identificador (#.letra).#] + Descripción
<i>[Se pone la acción del actor y se señalan en negrita los trabajadores del negocio]</i>		
[Identificador (#.letra).#] + Descripción		
TRABAJADORES DEL NEGOCIO		
Trabajador:		Acción:
<i>[Enunciar los trabajadores del negocio, en esta clasificación se incluyen también los clientes]</i>		<i>[Debe expresar en una palabra (infinitivo) la acción que introduce el trabajador]</i>
Rol		Descripción(Infinitivo)
PUNTOS FUERTES:		PUNTOS DÉBILES:
<i>[Se enuncian los principales puntos y aspectos que deben mantenerse en el proceso de reingeniería]</i>		<i>[Se definen los principales problemas o debilidades del proceso que deben ser revisados y/o modificados como parte del análisis del proceso]</i>
Descripción		[Identificador(PD #)] + Descripción.
MEJORAS REALIZADAS		
Versión:	<i>[Se pone el número de la versión en la que se proponen las mejoras]</i>	
	[Identificador(#)]	
Mejora(as):	<i>[Se enumera e identifica la(s) posible mejora(s)]</i>	
	[Identificador(PD # - M #)] + Descripción (se nombra la mejora)	
Descripción de la Mejora:	<i>Breve descripción de la mejora que se propone, relacionada al punto débil al que da solución]</i>	
	[Identificador(PD # - M #)] + Descripción (explicación de la mejora)	
MAPA DE SUBPROCESO		
<i>[Se realiza el Mapa de Proceso para el subproceso indicado, usando cualquiera de las siguientes herramientas: Visio, Visual Paradigm o Business Process Management System (BPMS)]. Se pone la versión en la que se hizo, para en caso que se modifique se sepa en cual tuvo lugar.</i>		
Identificador(V#)		
Mapa de proceso		

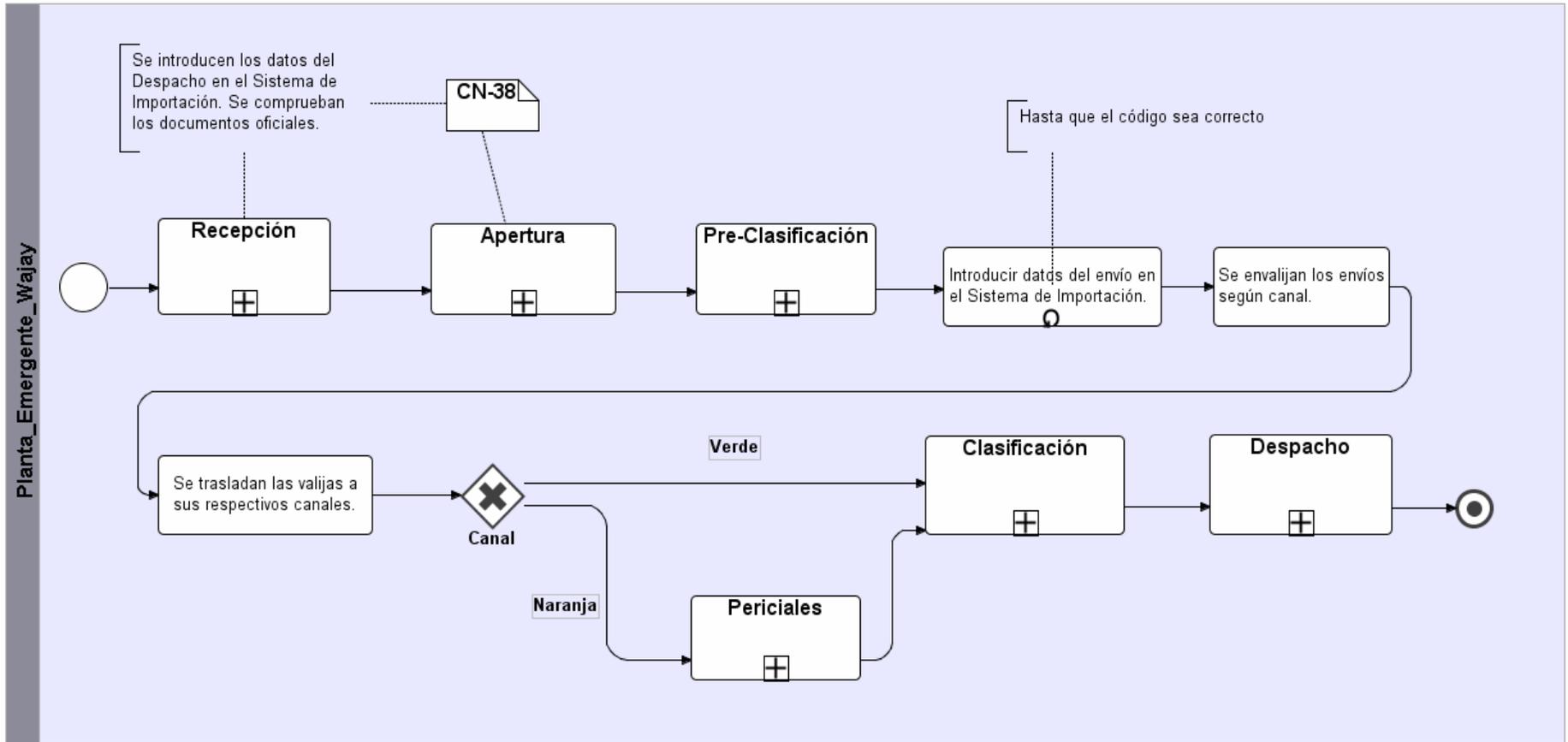
Anexo 1: Ficha de Modelación de Procesos (FMP)

FICHA DE APROBACIÓN DE MEJORA (FAM)	
Procesos implicados:	<p><i>Se pone un resumen (objetivos y propósitos) de cada uno de los procesos que se le proponen mejoras.</i></p> <p>[Identificador(P#)] + Nombre del Proceso + Descripción (resumen).</p>
Mejoras propuestas:	<p><i>Se describen los cambios que implican para el proceso las mejoras. Se pone un identificador que recoge (número del proceso, número de la mejora, número del cambio)</i></p> <p>[Identificador(P#-M#-C#)] + Descripción.</p>
Resultados Obtenidos:	<p><i>Se hace después de ser aplicados los cambios en los procesos. Se enuncian los resultados que se obtienen de cada cambio realizado (por cada cambio debe haber un resultado para el proceso que puede ser: positivo, negativo, intermedio). Se pone un identificador que recoge (número del proceso, número de la mejora, número del cambio, número del resultado).</i></p> <p>P#-M#-C#-R# + Descripción.</p>
MAPA GENERAL DE PROCESO	
<p><i>Se modela un mapa de proceso que va a reflejar la forma en que los procesos y subprocesos se relacionan. Puede hacerse usando cualquiera de las siguientes herramientas: Visio, Visual Paradigm o Business Process Management System (BPMS)]. Se pone la versión en la que se hizo, para en caso que se modifique se sepa en cual tuvo lugar.</i></p> <p>Identificador(V#) Mapa de proceso</p>	

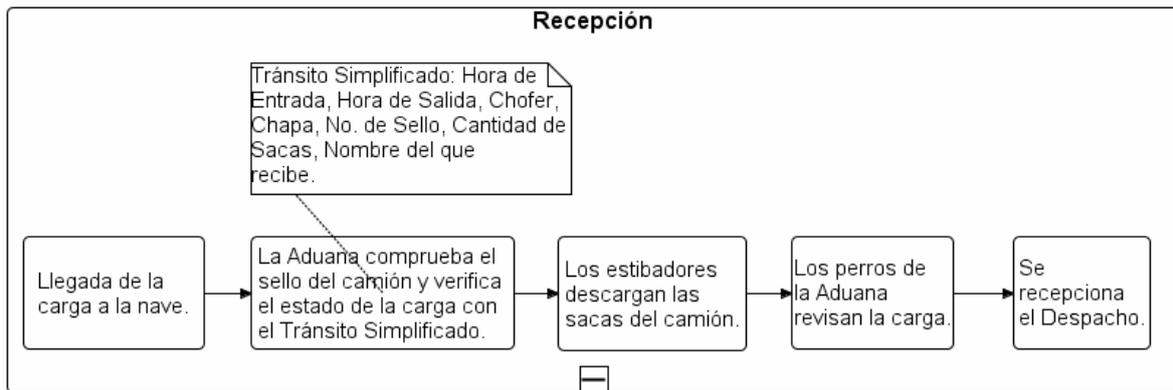
Anexo 2: Ficha de Aprobación de Mejoras (FAM)



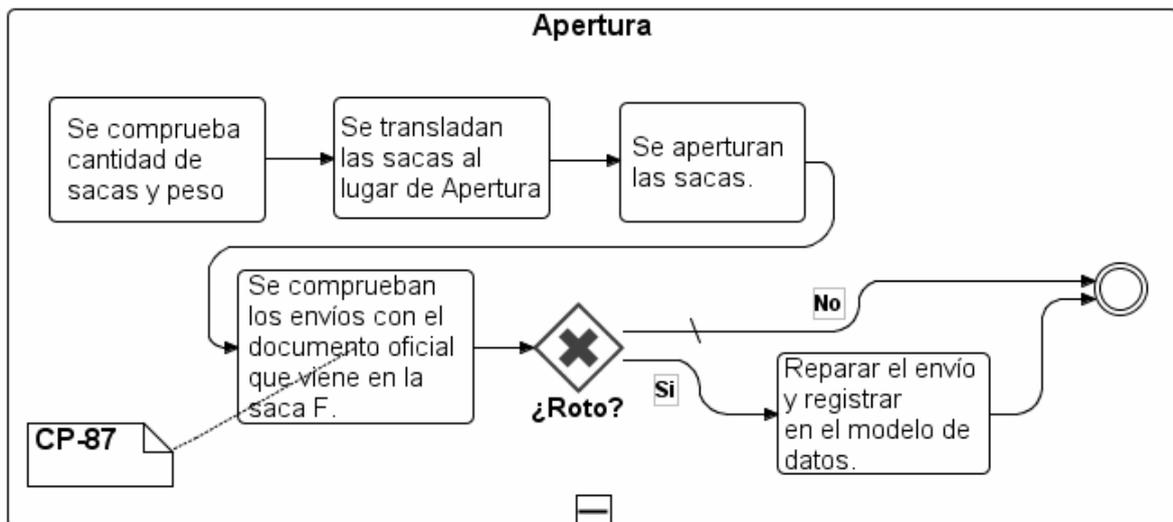
Anexo 3: Diagrama de actividad del Proceso Planta_Emergente_Wajay



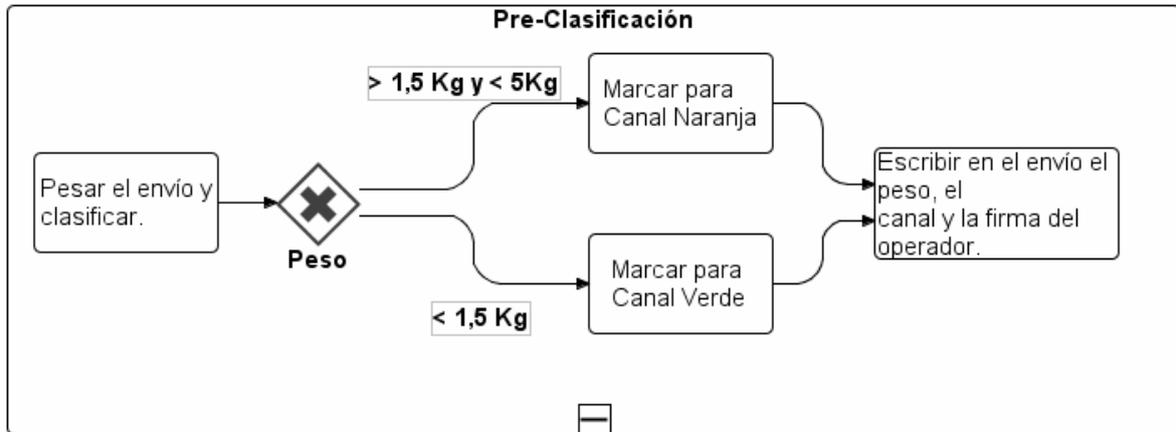
Anexo 4: Modelado del Proceso Planta_Emergente_Wajay



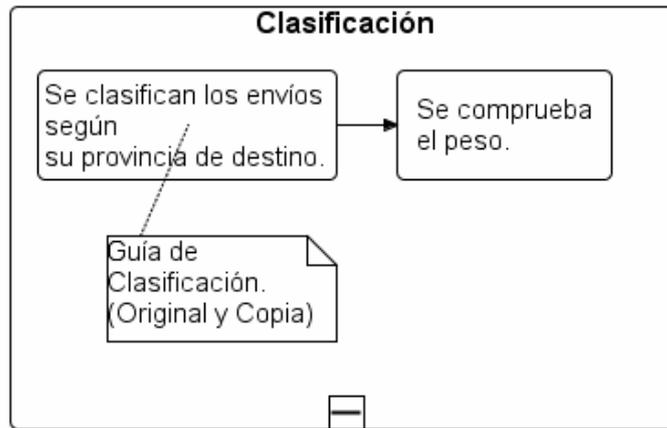
Anexo 5: Modelado del Sub_Proceso Recepción



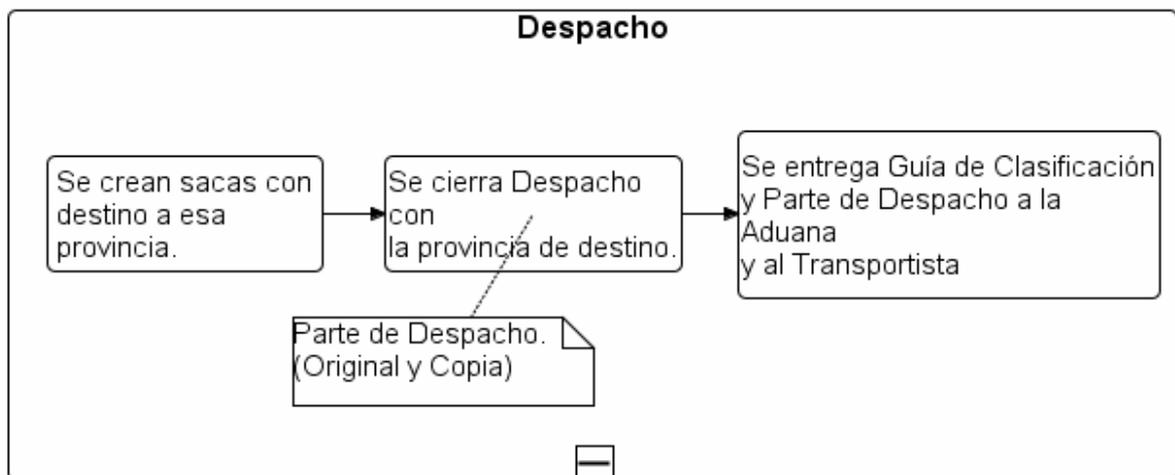
Anexo 6: Modelado del Sub_Proceso Apertura



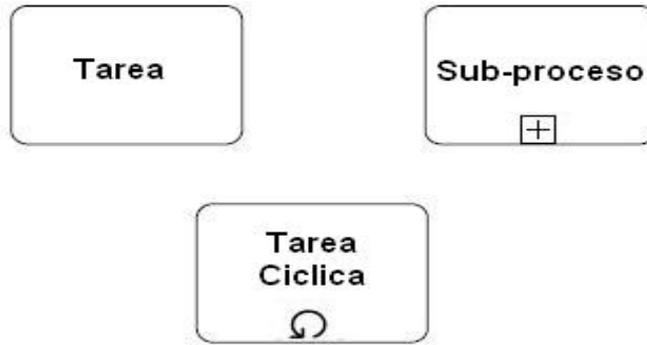
Anexo 7: Modelado del Sub_Proceso Pre-Clasificación



Anexo 8: Modelado del Sub_Proceso Clasificación



Anexo 9: Modelado del Sub_Proceso Despacho



Anexo 10: Actividades en Intalio BPM



Anexo 11: Eventos en Intalio BPM

	Data-Based	
Exclusive (XOR)		
	Event-Based	
Inclusive (OR)		
		
Pararell (AND)		
		

Anexo 12: Pasarelas en Intalio BPM

Glosario de Términos

ADOSI y ADESA: Metodologías informáticas cubanas.

BPEL (Business Process Execution Language): Lenguaje de Ejecución de Procesos de Negocio.

BPM (Business Process Management): Gestión de Procesos de Negocio.

BPMI (Business Process Management Initiative): Iniciativa de Gestión de Procesos de Negocios.

BPMN (Business Process Modeling Notation): Notación de Gestión de Procesos de Negocio.

BPMS (Business Process Management System): Sistema de Gestión de Procesos de Negocios.

CR: Catálogo de Requisitos.

DESOFT S.A: Empresa nacional de software cubana.

DRES (Requirements Engineering Support): Apoyo a la Ingeniería de Requisitos.

DRS: Documento de Requisitos del Sistema.

EPR: Especificación Preliminar de Requisitos.

ERP (Enterprise Resource Planning): Sistemas de Planificación de Recursos.

FAM: Ficha de Aprobación de Mejoras.

FMP: Ficha de Mejoras de Procesos.

FPA: Ficha de Proceso Actual.

Gartner Group: Grupo de Consultoría.

IRqA (Integral Requisite Analyzer): Analizador Integral de Requisitos.

Join: Matemáticamente, JOIN es composición o unión relacional, la operación fundamental en el álgebra relacional, y generalizando es una función de composición.

JSON (JavaScript Object Notation): Notación de los objetos de JavaScript.

MS Word: Microsoft Word es un procesador de texto creado por Microsoft..

OMG (Object Management Group): Grupo de Gestión de Objetos.

Oracle: Sistema de gestión de base de datos relacional, fabricado por Oracle Corporation. Se considera a Oracle como uno de los sistemas de bases de datos más completos que existe.

OSRMT (Open Source Requirements Management Tool): Herramienta de Gestión de Requisitos en Código Abierto.

OWSM (Oracle Web Services Manager): Gestor de Servicios Web de Oracle.

Redes de Petri: Una Red de Petri es una representación matemática de un sistema distribuido discreto. Son una generalización de la teoría de autómatas que permite expresar eventos concurrentes.

REM (REquisite Management): Gestión de Requisitos.

REST (Representational state transfer): Transferencia de representación de estados.

RUP (Rational Unified Process): Proceso Unificado de Rational.

SLA (Service Level Agreements): Acuerdos de Nivel de Servicios.

SOFTEL: Empresa que ofrece soluciones informáticas para el Sistema de Salud.

SOA (Service Oriented Architecture): Arquitectura Orientada a Servicios es un concepto de arquitectura de software que define la utilización de servicios para dar soporte a los requerimientos de software del usuario.

SOAP (Simple Object Access Protocol): Protocolo de acceso a objetos simples.

SQL Server: Sistema de gestión de base de datos relacionales, capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea.

Sub_Proceso: Es una actividad compuesta que adentro tiene detallado el flujo de otras actividades. Puede estar en una vista colapsada o expandida.

Sub_Proceso Cíclico (Looping Sub_Process): Subproceso que se va a estar ejecutando mientras no se cumpla alguna condición.

Tarea Cíclica (Looping Task): Tarea que se va a estar ejecutando mientras no se cumpla alguna condición.

TDLI: Tormenta y Discusión Libre de Ideas.

Token: Un token o también llamado componente léxico es una cadena de caracteres que tiene un significado coherente en cierto lenguaje de programación.

TOT: Thot o Tot (en griego), fue el inventor de la escritura, patrón de los escribas, de las artes y las ciencias. Como dios de la escritura, era el inventor de todas las palabras, del lenguaje articulado y del Proceso Organizado.

UCI: Universidad de las Ciencias Informática.

UML (Unified Modeling Language): Lenguaje Unificado de Modelado.

Unix: Sistema operativo de tiempo compartido, controla los recursos de una computadora y los asigna entre los usuarios.

WfMC (Workflow Management Coalition): Gestión de colisiones de flujos de trabajo.

Windows: Familia de sistemas operativos desarrollados y comercializados por Microsoft. Desde hace muchos años es el sistema operativo más difundido y usado del mundo.

WSDL (Web Services Description Language): Descripción de idiomas de servicios web.

XP (Extreme Programming): Programación Extrema.