

Universidad de las Ciencias Informáticas



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

Título: “Propuesta de Suite de Business Process Management para el Sistema de Emisión de Documentos de Identificación del Centro de Identificación y Seguridad Digital.”

Autores: Adiary Hernández Regueiro
Reynier Blanco Zambrano

Tutores: Ing. Yoan Suárez Blanco
Ing. Yasef Barbán Freixas

Ciudad de La Habana, Cuba

Mayo 2009



"Seamos realistas y hagamos lo imposible."

Ernesto Che Guevara

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser autores del presente trabajo de Diploma y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de mayo del año 2009.

Adiary Hernández Regueiro

Firma del Autor

Reynier Blanco Zambrano

Firma del Autor

Ing. Yoan Suárez Blanco

Firma del Tutor

Ing. Yasef Barbán Freixas

Firma del Tutor

DEDICATORIA

A la memoria de mi abuelo Wilfredo Regueiro Rodríguez.

Adiary

A la memoria de mi abuelo Jesus Enoelio Zambrano Barbán.

Reynier

AGRADECIMIENTOS

A Fidel y la Revolución por la creación de esta universidad. A todos nuestros colegas del proyecto, por su apoyo en la tesis, a todos los revisores que pusieron su granito de arena en este documento. A nuestros tutores por su interés en la realización exitosa de este trabajo. A los amigos de 5 años de estudio, de fiestas y trabajo, de lluvias y sol, de amaneceres y marchas.

Adiary:

Quiero agradecer a mis padres, por estar siempre en cada paso que he dado de mi carrera, ser la principal fuente de inspiración para seguir adelante y contribuir con su amor a formar la profesional en la que me he convertido. A mi hermana, por ser mi amiga y compañera por su cariño y preocupación. A mi tío Jorge por su apoyo incondicional en toda mi vida.

A toda mi familia por siempre confiar en mí, y ayudarme en todo.

A mi novio por su paciencia, por darme su amor y permitirme que lo ame.

A la familia de mi novio por acogerme como uno más de ellos y brindarme todo su amor y su cariño.

A mis vecinos por siempre estar pendiente de mí brindándome su apoyo.

A Yaisel mi amiga de las buenas y las malas aquí en la UCI.

A Iraida porque a pesar del poco tiempo que hemos estado juntas hemos formado una amistad para toda la vida y gracias a ti encontré las cosas de mi graduación.

Reynier:

Un agradecimiento especial a mis padres y hermanos por hacer posible que me convirtiera en la persona que soy, por apoyar y aceptar mis decisiones.

A toda mi familia por su ayuda y comprensión.

A todos aquellos que de una forma u otra me dieron la fuerza de continuar.

RESUMEN

Business Process Management (BPM) ha irrumpido en la escena global hasta convertirse en la tendencia de gestión empresarial y tecnológica más popular de la década, para enfrentar la necesidad actual de los sistemas de ser capaz de adaptarse a los cambios de los procesos de negocio con la agilidad que lo exige el mercado, así como poder utilizar los sistemas existentes y no tener que volver a implementar estas funcionalidades o soluciones, lo que trae un mayor gasto de tiempo y de recursos. Para la emisión de documentos de identificación es necesaria la orquestación de un conjunto de componentes, herramientas y periféricos, los cuales en los sistemas actuales son integrados de forma rígida en el código fuente de las aplicaciones haciendo complejo y costoso el proceso de cambiar o modificar un componente. En función de resolver estas problemáticas el objetivo de la investigación es proponer una *Suite de Business Process Management* (BPMS) libre de costo y de código abierto para la orquestación de los procesos del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación. Para cumplir este objetivo se realiza un análisis crítico de las principales BPMS de código abierto y libres de costo a partir del criterio de selección establecido, documentando sus características principales, ventajas y desventajas. Por último se define una propuesta de solución que se ajusta a las necesidades del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación y se describen los pasos necesarios para implementarla.

Palabras Claves

BPM, BPMS, Intalio.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
1.1 Introducción	6
1.2 BPM	6
1.2.1 La evolución hacia BPM	6
1.2.2 Definiendo BPM	9
1.2.1 Ventajas de BPM	10
1.2.2 BPM y SOA.....	12
1.3 BPMS	17
1.4 Necesidad de una solución libre de costo y de código abierto	20
1.5 Conclusiones	23
2 LA TECNOLOGÍA	24
2.1 Introducción	24
2.2 Lenguajes de ejecución de procesos de negocio	24
2.3 Notaciones de modelado de procesos de negocio	26
2.4 Estableciendo el criterio para la selección de las BPMS	28
2.5 Análisis de las principales BPMS	31
2.5.1 jBPM.....	31
2.5.2 Intalio BPMS Community Edition	40
2.5.3 ProcessMaker	48
2.5.4 Bonita Workflow	53
2.6 Resultado del análisis de las suites	56
2.7 Conclusiones	59
3 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	60
3.1 Introducción	60
3.2 Intalio por dentro	60

3.2.1	Proceso iniciado por un usuario desde una interfaz web	61
3.2.2	Flujos de trabajo de aprobación, rechazo y notificación	62
3.2.3	Manejo de excepciones en Intalio	62
3.3	Integración con Tempo	65
3.4	Intalio como parte de una aplicación	70
3.5	Descripción de los procesos del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación	72
3.5.1	Proceso Solicitud de Documentos de Identificación	73
3.5.2	Proceso Enrolamiento de datos.....	74
3.5.3	Subproceso Validación de Identidad	74
3.5.4	Proceso Personalización de documentos de identificación.....	75
3.5.5	Proceso Entrega de documentos de identificación	75
3.6	Estrategia de implementación de los procesos genéricos del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación	76
3.7	Conclusiones.....	78
	CONCLUSIONES GENERALES	79
	RECOMENDACIONES.....	80
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81
	BIBLIOGRAFÍA.....	83
	ANEXOS.....	86
	GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Resumen de características de jBPM.....	39
Tabla 2.2 Resumen de características de Intalio.....	48
Tabla 2.3 Resumen de características de ProcessMaker	53
Tabla 2.4 Resumen de características de Bonita.....	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Componentes de BPM y SOA.....	16
Figura 2 Componentes arquitectónicos principales de BPM.....	18
Figura 3 Plugin para diseñar en el Eclipse en el lenguaje JPDL.....	33
Figura 4 Interfaz para la gestión de los procesos desplegados	35
Figura 5 Ejemplo de variables que intervienen en una instancia de un proceso	36
Figura 6 Asignador de datos de Intalio	43
Figura 7 Workflow Intalio.....	44
Figura 8 Ejemplo de Dynaform	51
Figura 9 Ejemplo de agrupación de varias tareas en un subproceso	63
Figura 10 Ejemplo de trabajo con Excepciones	64
Figura 11 Ejemplo de trabajo con Excepciones y compensaciones	65
Figura 12 Estrategia de implementación de los procesos genéricos.....	76

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la sociedad ha conllevado al nacimiento de los documentos de identificación en respuesta a la necesidad de otorgar identidad personal a los ciudadanos y proteger lo que le pertenece a cada cual, ya sea un bien tangible como un objeto físico o intangible como información, derechos o privilegios. Pero en todos los casos, tales bienes tienen un valor significativo para sus propietarios.

La evolución de la sociedad de la información y la difusión de los efectos positivos que de ella se derivan, exigen la generalización de la confianza de los ciudadanos en las comunicaciones telemáticas obligando al surgimiento de los documentos de identificación electrónicos como solución a la nueva necesidad de otorgar identidad personal a los ciudadanos, además de servir de impulsor de la misma.

Para hacer más ágiles y confiables los procesos de emisión de documentos de identificación varias empresas han desarrollado sistemas para la emisión de este tipo de documentos según las necesidades específicas de cada cliente. Entre los desarrolladores líderes de estos sistemas se encuentran (Digicard, DatacardGroup, L-1 Identity Solutions).

Business Process Management (BPM), con sus enfoques evolucionados y sus tecnologías de punta, ha emergido como el elemento clave en el desarrollo de sistemas que provee a las organizaciones la “agilidad” y “flexibilidad” necesarias para responder de forma rápida a los nuevos cambios y oportunidades de mercado. Se trata de un conjunto de métodos, herramientas y tecnologías utilizados para diseñar, representar, analizar y controlar procesos de negocio operacionales; con un enfoque centrado en los procesos para mejorar el rendimiento que combina las tecnologías de la información con metodologías de proceso y gobierno. (KIRAN GARIMELLA, 2008)

Para aplicar BPM es necesario un conjunto de utilidades de software para definir, implementar y mejorar procesos de negocio. De esto se encargan las *Business Process Management Suites* (BPMS) que son un completo conjunto de software que facilita todos los aspectos de la gestión de procesos de negocio como diseño de procesos, flujos de trabajo, aplicaciones, integración y supervisión de las actividades para entornos centrados tanto en los sistemas como en el ser humano, lo que incluye todos los módulos funcionales, las capacidades técnicas y la infraestructura de apoyo, integradas en un único entorno que

realiza todas las funciones de la tecnología BPM, permitiendo salvar la distancia entre las personas, la información, los sistemas, las máquinas y aplicaciones que automatizan los procesos de negocio.

La evolución constante de la tecnología y los modelos de negocio, frecuentemente ocasionan cambios en los sistemas digitales, entre ellos los de emisión de documentos de identificación, por lo que las organizaciones necesitan constantemente adaptar y mejorar sus procesos, pero en muchos casos están frenadas por aplicaciones y sistemas que no están preparados para explotar nuevas oportunidades y adaptarse a los cambios de forma ágil, esto se debe a la pobre utilización de los sistemas existentes, provocando que se tengan que implementar funcionalidades o soluciones que ya existen, lo que trae un mayor gasto de tiempo y de recursos.

En el caso específico del Sistema Autónomo de Inmigración y Extranjería (SAIME) desarrollado en el Centro de Identificación y Seguridad Digital, aún cuando se encuentra desplegado con grandes resultados, posee las deficiencias antes mencionadas, además de que la orquestación del flujo de sus procesos así como la integración con componentes, herramientas y periféricos se encuentra realizada de forma rígida en el código fuente, lo que hace complejo el proceso de cambio. Y por ser desarrollado sobre software propietario se tuvo que pagar por la adquisición de las herramientas utilizada, así como por sus licencias.

Por estas razones en el Centro de Identificación y Seguridad Digital se desea desarrollar un sistema genérico capaz de adaptarse a las condiciones, características y necesidades de cada cliente en particular, posibilitando una disminución en el costo de desarrollo y del tiempo de respuesta, basado en software de código abierto y libre de costo, dando la posibilidad de adaptarse a los diferentes cambios que puedan surgir en el proceso, sin que esto conlleve a gastos excesivos de tiempo o reestructuración del sistema y donde se haga uso de los sistemas que posee el cliente, para evitar la reimplementación de estos. Además de estos requisitos se debe permitir la orquestación de un conjunto de componentes, herramientas y periféricos entre ellos las principales tecnologías del mundo de la identificación digital, como son *Public Key Infrastructure*¹, *Directories*², *Smart Cards*³, *Biometrics Check*⁴, los cuales, en la

¹ - Provee mecanismos para obligar al uso de la criptografía y firma de mensajes digitales.

² - Son necesarios para dar acceso a la identidad y las credenciales.

³ - Provee de convenientes mecanismos particulares para obligar a la identificación individual.

mayoría de los sistemas actuales, son integrados de forma rígida en el código fuente de las aplicaciones haciendo complejo y costoso el proceso de cambiar o modificar un componente.

Por las razones explicadas anteriormente el **problema científico** de la investigación queda formulado de la siguiente manera:

¿Qué suite de *Business Process Management* utilizar para orquestar y gestionar los procesos del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación?

Se define como **objeto de estudio**: Suite de *Business Process Management* libres de costo y de código abierto.

Se especifica como **campo de acción**: Suite de *Business Process Management* libre de costo y de código abierto para el Sistema de Emisión de Documentos de Identificación del Centro de Identificación y Seguridad Digital.

Se plantea como **objetivo general**: Proponer una Suite de *Business Process Management* libre de costo y de código abierto para la orquestación de los procesos del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación.

Se tienen como **objetivos específicos** los siguientes:

- Analizar las principales BPMS ajustadas a las necesidades del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación.
- Determinar la BPMS libre de costo y de código abierto que más se adecue a las necesidades del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación.
- Proponer una BPMS para la orquestación de los procesos de emisión de documentos de identificación.

Para guiar la investigación se plantea como **idea a defender** que:

A través de una BPMS libre de costo y de código abierto se podrán orquestar y gestionar los procesos del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación.

⁴ - Chequeo biométrico como escaneo del iris, huellas dactilares del cuerpo y análisis facial.

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos, se han definido las siguientes **tareas**:

- Análisis de los principios de diseño arquitectónico que subyacen bajo BPM.
- Análisis de la Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) y su papel en la arquitectura tecnológica de BPM.
- Análisis de los estándares utilizados para el modelado de procesos de negocio.
- Análisis de las notaciones utilizados para el modelado de procesos de negocio.
- Definición del criterio de selección para una BPMS.
- Prueba de las principales BPMS libre de costo que cumplan con los requerimientos del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación.
- Selección de una BPMS libre de costo capaz de cumplir los requerimientos del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación.
- Transformación del modelo abstracto de los procesos del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación al lenguaje de implementación que utilice la suite seleccionada.

Los métodos de investigación que se aplicarán en la realización del trabajo son:

- **Histórico:** Se encarga de realizar el análisis de la trayectoria completa del fenómeno, su condicionamiento a los diferentes períodos de la historia, revela las etapas principales de su desenvolvimiento y las conexiones históricas fundamentales. Se utilizará este método para encontrar las problemáticas existentes en los sistemas de emisión de documentos de identificación, se realiza un análisis de los procesos de negocio durante toda su trayectoria histórica. Además se hace un análisis de los antecedentes históricos de BPM, partiendo desde el surgimiento de los sistemas de *workflow*.
- **Modelación:** Mediante este método se crean abstracciones con el propósito de explicar la realidad, es una reproducción simplificada de la misma. Se utilizará este método para la

modelación de los procesos del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación llevando del modelo abstracto al modelo de implementación que utilice la suite seleccionada.

- **Investigación acción:** Método de investigación cualitativa, que permitirá la unión de la teoría y la práctica, orientada siempre a la mejora de los procesos con una participación consciente de los actores involucrados en el mismo, con un alto protagonismo de la práctica, para la construcción de una estrategia participativa y colaborativa. Se utilizará este método ya que para proponer el uso de una suite hay que previamente tener un conocimiento profundo de BPM, para luego poder llevarlos a la práctica.
- **Sistémico:** Se utilizará este método para estudiar las BPMS mediante la determinación de sus componentes, así como la relación entre ellos. Esa relación determina por un lado la estructura y la jerarquía de cada componente en el objeto y por otra parte su dinámica, siendo también la expresión del comportamiento del sistema como totalidad en que un componente depende de otro u otros.

El documento estará estructurado en tres capítulos de la siguiente forma:

Capítulo 1: En este capítulo se realiza la fundamentación teórica donde se incluye el estado del arte de la investigación.

Capítulo 2: Se realiza el análisis de las principales BPMS de código abierto y libres de costo, documentando las ventajas y desventajas de cada una. Además se establece un criterio de selección de acuerdo a las necesidades del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación para elegir la suite que se utilizará en la propuesta de solución.

Capítulo 3: Este apartado se encargará de documentar la propuesta de solución, lo que incluye el análisis del modelo en detalle de los procesos de negocio del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación para su transformación al modelo de automatización de acuerdo a la notación de modelado que utilice en la suite seleccionada.

1.1 Introducción

Las soluciones de *Business Process Management* han emergido en los últimos años como un nuevo tipo de software empresarial para brindar a las organizaciones la agilidad que necesitan para adaptar y optimizar sus procesos con la rapidez que lo exige el mercado. Como concepto precursor de BPM está el término “workflow” asociado a la automatización de procesos de negocios. Todos estos conceptos así como la integración de BPM con la arquitectura orientada a servicios y su situación tecnológica actual se explican en el siguiente capítulo como parte de la fundamentación teórica de la investigación.

1.2 BPM

1.2.1 La evolución hacia BPM

Dadas las condiciones del mercado actual es necesario que las empresas se adapten fácilmente a los cambios, además de que se conviertan cada vez más en organismos más eficaces y eficientes en todas las áreas de servicio al cliente, producción, servicios internos y control. Las computadoras personales (PCs) o de escritorio han incrementado la eficacia y desempeño de los individuos en las organizaciones a niveles extraordinarios.

Con la aparición de la interconexión entre las PCs mediante las redes locales y la tecnología Web, es posible incrementar también los niveles de eficacia y desempeño de los grupos de trabajo mediante las intranets o *groupware* que no es más que cualquier producto o tecnología que permite el trabajo en equipo a grupos de personas.

El software de uso individual se ha popularizado muchísimo y ha mejorado la productividad individual a niveles inimaginables hace apenas unos pocos años, a su vez, el *groupware* está orientado a mejorar la productividad de grupos de trabajo o equipos colaborativos. Es una tecnología relativamente reciente que

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

ha sido posible gracias al uso cada vez más frecuente de las redes locales (LAN) en el ambiente empresarial. Este tipo de aplicaciones ha tenido y continúa teniendo un crecimiento explosivo en estos últimos años gracias a la aceptación de las intranets en las compañías y el uso de Internet como red de acceso universal.

Lo que se busca principalmente a la hora de desarrollar una aplicación *groupware* es:

- Velocidad de transferencia de las tareas de un estado a otro.
- El proceso administrativo es diferente para cada organización y también cambia con frecuencia; de ahí la gran importancia de poder cambiar los procesos fácilmente.
- Flexibilidad para poder cambiar los procesos según las necesidades.
- La escalabilidad o capacidad de crecer.
- Es importante preservar la integridad del proceso.

Por proceso se entiende a la ordenación lógicamente interrelacionada de tareas desarrolladas en tiempo y espacio, con comienzo y fin, con entradas y salidas definidas y que se orienta al logro de un objetivo de negocio, generando una salida de valor total o parcial para el cliente, la automatización de los procesos de una empresa trae consigo un conjunto de beneficios como son: reducción de costos, incremento de eficiencia, menores oportunidades de error, mejor control, calidad en beneficio de todos. (JUAN CARLOS DÍAZ, 2006)

Las empresas que han automatizado sus procesos administrativos han descubierto nuevas fuentes de ahorro y oportunidades de mejorar la calidad de su gestión y la satisfacción de las expectativas de calidad de sus clientes:

- Disminuyendo costos asociados al papel, producción, almacenamiento y transporte de formas, formularios y documentos.
- Reduciendo el tiempo de procesamiento, ahorrando en horas hombre y obteniendo resultados en menor tiempo.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Disminuyendo las posibilidades de incumplimiento, error y fallas por pérdida o desaparición de papeles.
- Mejorando la calidad y oportunidad de la información necesaria para la realización de actividades fundamentales del negocio.
- Permitiendo a la gerencia concentrarse en lo que es realmente productivo para la organización.

A la automatización de un proceso de negocio, sea parcial o total, durante la cual documentos, información o tareas son pasados desde un participante a otro para la ejecución de otra acción, de acuerdo a un conjunto de reglas de procedimiento se le denomina *workflow*. ((WFMC), 2007) Sin embargo este flujo de proceso se puede realizar de varias formas incluyendo la vía del correo electrónico.

Concerniente a este tema es necesario tener en cuenta las diferencias existentes entre la palabra *workflow* y lo que se conoce como “automatización de un *workflow*”. Existen muchas aplicaciones que permiten el flujo de documentos de una persona a otra, sin embargo, estas aplicaciones no son “automatización de *workflow*”, ya que no permiten tener un control de ciertos aspectos como: si se recibió la tarea, si se realizó, cuando se completó, etc.

Los sistemas de *workflow* surgen en la década de los ochenta como respuesta a la necesidad de las organizaciones de adaptar sus procesos a la cambiante dinámica de los mercados, al encontrarse atrapadas en programas y aplicaciones monolíticas. La industria informática llegó a la conclusión 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 *workflow* 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. Desde ese entonces el término “*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. (JUAN CARLOS DÍAZ, 2006)

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Pero evidentemente el mercado evoluciona, la tecnología que soporta los procesos madura y hoy en día las problemáticas que se le presentan a las organizaciones en relación con la gestión global de sus procesos de negocio son mucho más sofisticadas y complejas que cuando el estado del mercado y la tecnología eran más primarios.

En los últimos años, la necesidad de alinear la estrategia a la operación de negocio y el desarrollo de la tecnología de información, ha generado nuevas formas de gestionar los procesos en las organizaciones entre estas *Business Process Management* (BPM) que tiene en cuenta toda la complejidad asociada a los procesos de negocio reales y busca un enfoque global con el proceso como elemento principal. BPM ha evolucionado como un conjunto de componentes interrelacionados que proporcionan un significativo valor de negocio, desde la simple automatización del enrutamiento de documentos y actividades entre personas que hacían los tradicionales sistemas de *workflow*, hasta la coordinación y orquestación de los procesos de negocio utilizando todos los recursos (empleados, proveedores, socios, aplicaciones, documentos, imágenes, datos, etc). Además, las tecnologías para la integración de aplicaciones (servicios web, *Enterprise Service Bus* (ESB), etc), los motores de reglas de negocio, y otras tecnologías, están permitiendo implementar soluciones dotadas de mayor eficiencia y agilidad. (JUAN CARLOS DÍAZ, 2006).

1.2.2 Definiendo BPM

Según Smith Howard⁵ BPM es una nueva aproximación para abordar y gestionar procesos de innovación en las compañías que construyen el mejoramiento, a partir del estado de un proceso en un momento determinado y que plantea una diferencia radical frente a la reingeniería; la cual lleva a cabo el mejoramiento desde la redefinición total del proceso.

⁵ - Director de tecnología del Grupo de Estados de Europa (CSC), fundador de BPML.org, autor de varios libros como *Business Process Management: La Tercera Ola*.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Khan Rashid⁶ por su parte plantea que es la disciplina de modelar, automatizar, manejar y optimizar procesos para incrementar la rentabilidad de un negocio. (MALDONADO, 2004)

De forma más completa se define como: un conjunto de métodos, herramientas y tecnologías utilizados para diseñar, representar, analizar y controlar procesos de negocio operacionales. Es un enfoque centrado en los procesos para mejorar el rendimiento que combina las tecnologías de la información con metodologías de proceso y gobierno. BPM es una colaboración entre personas de negocio y tecnólogos para fomentar procesos de negocio efectivos, ágiles y transparentes. BPM abarca personas, sistemas, funciones, negocios, clientes, proveedores y socios. (KIRAN GARIMELLA, 2008)

De manera integral se puede entender BPM como el mejoramiento de la gestión de los procesos de negocio de una firma de principio a fin, a partir de la definición deliberada, colaborativa e incremental de la tecnología; para alcanzar claridad en la dirección estratégica, alineación de los recursos de la empresa y disciplina de mejoramiento continuo, necesarias para cumplir las expectativas de los clientes.

1.2.1 Ventajas de BPM

Los sistemas BPM proporcionan una mayor aproximación a los usuarios de negocio, así como más rapidez y flexibilidad para modelar y cambiar los procesos.

La mayoría de las BPMS están orientadas a los procesos y comparten información entre las herramientas de modelado, clientes pesados (programas que consumen gran cantidad de tiempo de procesamiento), portales y el motor de procesos a través de los servicios web. Entre las ventajas de este modelo destacan la reutilización, la interoperabilidad y un tiempo más corto de despliegue.

La aplicación de BPM trae consigo una serie de beneficios para las empresas. Los casos en los cuales se ha utilizado el concepto, han reportado beneficios que van desde la mejora en las capacidades de

⁶ - Presidente de Liderazgo de BPM, empresa consultora centrada en la potenciación de altos ejecutivos y la administración de TI. Fundador de Ultimus Inc empresa pionera y líder en gestión de procesos y automatización de flujos de trabajo.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

dirección de la firma, pasando por la reducción de obstáculos al momento de reaccionar ante cambios del mercado, hasta adquirir mayor capacidad de análisis sobre el desempeño de la empresa.

Principales ventajas:

Automatización: Mayor productividad, coherencia, reducción de errores, mayor satisfacción del cliente y conformidad.

Mejora continua 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.

Agilidad: Tiempos más rápidos de respuesta a los problemas, así como para desarrollar soluciones y responder de forma inmediata a los cambios del negocio.

Flexibilidad: Combinación de escala, alcance y capacidad de los sistemas de información tradicionales con la agilidad, flexibilidad e innovación de las modernas tecnologías como Web 2.0⁷; y mejora de una plataforma de información con las herramientas y técnicas de KPI⁸, indicadores de desempeño (*Balanced Scorecards*), metodología, gobierno, entornos de trabajo y metadatos.

Visibilidad: Realizar el seguimiento de transacciones empresariales individuales (incluso en tiempo real) por todo el proceso, penetrando en los subprocesos, acercándose a los procesos principales, y viendo el proceso desde la perspectiva de un rol en particular.

Colaboración: Alineamiento y participación, especialmente entre TI⁹ y el negocio. Adquirir la habilidad para diseñar, simular y monitorear procesos de manera automática y sin la participación de usuarios técnicos.

⁷ - Segunda generación de Web basada en comunidades de usuarios y servicios, que fomenta la colaboración y el intercambio ágil de información entre los usuarios.

⁸ - Determinan aquellos valores que indican el comportamiento de la gestión de procesos.

⁹ - Término internacionalmente usado para referirse a "*Information Technology*" (Información Tecnológica).

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Composición de soluciones: BPM facilita el diseño, ensamblaje e implementación rápida de procesos de negocio completos. Un desarrollador incorpora sistemas y servicios de TI al mismo modelo de procesos diseñado por el analista de negocio.

Gobierno: Un modelo fuerte de control y cambio de la gestión que crea confianza en los clientes, socios, proveedores, reguladores y accionistas. BPM garantiza el seguimiento de las políticas de utilización y reutilización, y proporciona supervisión de las tareas y del flujo de trabajo.

Integración: Posibilidad de integrar la información del negocio dispersa en diferentes sistemas.

Planificación: Dirigir los esfuerzos de la empresa de una manera planeada y alineada con los objetivos estratégicos.

Eficiencia: Adquirir una ruta de mejoramiento y eficiencia continua al convertir actividades ineficientes en menores costos a través de uso de tecnología enfocada en procesos.

Reducción de costos: Reducir costos futuros de integración y mantenimiento al adquirir tecnología ya preparada para abordar el cambio.

Reusabilidad: BPM incorpora de forma directa sistemas de información y activos existentes y coordina su uso en una “capa” de procesos accesible para los directores de negocio.

Análisis de futuro: Con BPM, se puede simular el rendimiento de los procesos antes de implementarlos. Experimentar por diferentes caminos, niveles de recursos, y reglas para analizar por donde podría funcionar mejor el proceso. (KIRAN GARIMELLA, 2008)

1.2.2 BPM y SOA

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

Entiéndase servicios web como:

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Sistema de software diseñado para soportar la interoperabilidad máquina a máquina a través de una red de interacción que tiene una interfaz descrita en formato WSDL¹⁰. Otros sistemas interactúan con el mismo en la forma prescrita por su descripción usando mensajes SOAP¹¹, normalmente transmitidos mediante HTTP¹² con una serialización XML¹³ en relación con otros estándares web.(DAVID BOOTH, 2004)

En un ambiente SOA, los nodos de la red hacen disponibles sus recursos a otros participantes 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 y WSDL) en su implementación, no obstante se puede implementar una SOA utilizando cualquier tecnología basada en servicios.

SOA permite:

- Crear los servicios.
- Orquestarlos.
- Administrarlos.
- Gestionar su ciclo de vida. (GIANNI, 2009)

SOA se basa en servicios que representan actividades de negocio y que se combinan entre sí para ofrecer soluciones adecuadas a las diferentes necesidades. Alcanza su máxima ventaja cuando se utilizan estándares abiertos e interoperables.

¹⁰ - *Web Services Definition Language* documento XML que contiene una descripción de la interfaz de un servicio web.

¹¹ - Protocolo basado en XML para el intercambio de información en un ambiente distribuido.

¹² - Protocolo de Transferencia de Hipertexto usado en las transacciones de la Web.

¹³ - Metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Es una manera de definir lenguajes para diferentes necesidades.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Permite la creación de sistemas altamente escalables que reflejan el negocio de la organización, a su vez brinda una forma estándar de exposición e invocación de servicios, facilitando la interacción entre diferentes sistemas propios o de terceros.

SOA define las siguientes capas de software:

- **Aplicaciones básicas:** Sistemas desarrollados bajo cualquier arquitectura o tecnología, geográficamente dispersos y bajo cualquier figura de propiedad.
- **De exposición de funcionalidades:** Donde las funcionalidades de las capas aplicativas son expuestas en forma de servicios web.
- **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.

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. (JUAN CARLOS DÍAZ, 2006) BPM aprovecha directamente la arquitectura orientada servicios y, junto con la combinación de las BPMS, constituyen sistemas de mayor valor.

Con la llegada de SOA, las soluciones de integración están evolucionando ahora a lo que se conoce como soluciones de servicios corporativos, *Enterprise Service Bus* (ESB). ESB utiliza interfaces estándar de servicios web y una topografía de bus para convertir los activos de TI existentes en servicios web que se utilizan en el entorno de ejecución de los procesos.

Las arquitecturas BPM utilizan un ESB en su integración subyacente, lo que maximiza la flexibilidad y escalabilidad y, por lo tanto, garantiza que las ventajas de SOA se puedan llevar a la práctica por completo. En un entorno en el que todas las aplicaciones ofrezcan su funcionalidad a través de servicios

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

reutilizables, la implementación de un proceso de negocio se reduce a la composición y orquestación de dichos servicios.

En este sentido, una SOA favorece la implantación de un BPM, ya que permite definir un proceso de negocio como la composición ordenada de actividades de negocio, cada una de las cuales es proporcionada por un servicio SOA.

Las herramientas gráficas propias de un BPM permiten la composición de procesos de negocios complejos a partir de servicios de negocio existentes, casi sin necesidad de codificación. Por otro lado, una herramienta BPM puede ser utilizada para la implementación de servicios SOA complejos.

BPM es la clave de la disciplina y la tecnología para automatizar, gestionar y mejorar los procesos de negocio. SOA fomenta la producción y gestión de servicios empresariales reutilizables lo que brinda gran agilidad a las aplicaciones.

Un aspecto importante de BPM y SOA son los procesos, estos se definen en BPM y puede ser publicados como servicio web. En cambio, los procesos de negocio BPM se pueden publicar en la web como servicios y ser consumidos por otros servicios o procesos. También los servicios web (en SOA) pueden ser consumidos por los procesos de negocio (en BPM).

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. (FILENET, 2008)

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

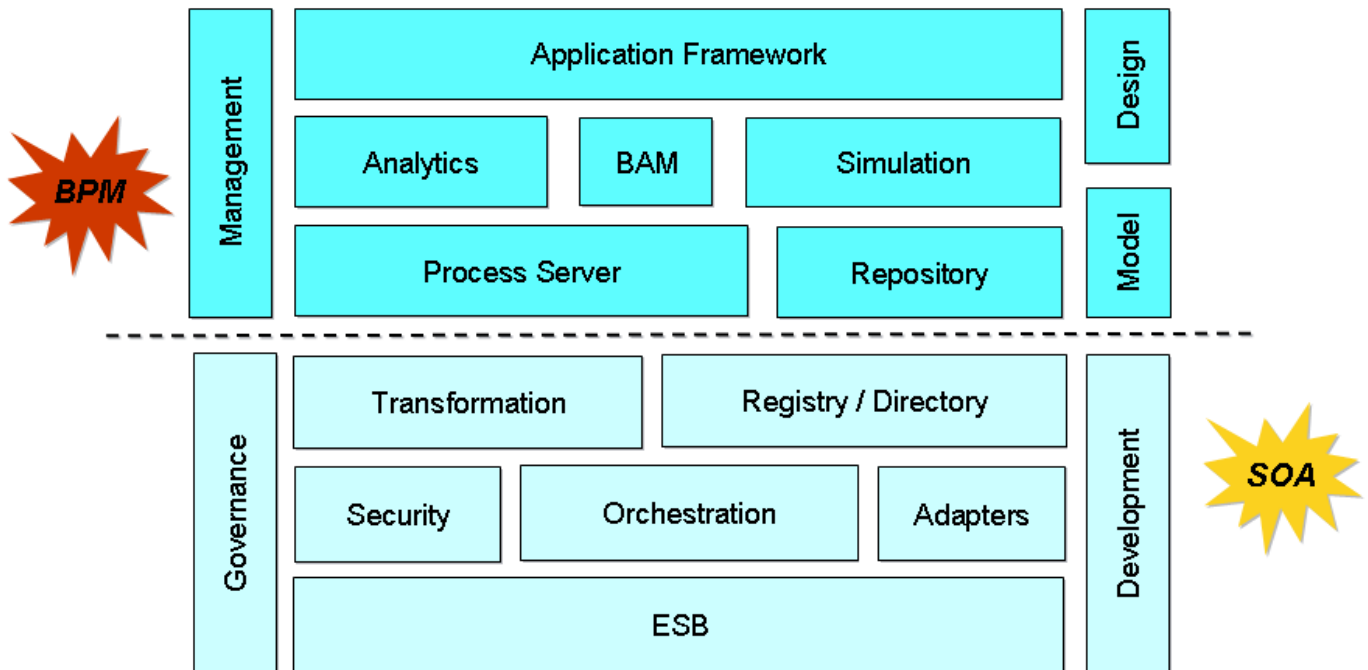


Figura 1 Componentes de BPM y SOA.

Fuente: FILENET,2008.

BPM y SOA comparten por tanto una visión en la que el desarrollo de nuevos componentes comienza 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.

Ambos tienen los repositorios de servicios y procesos, así como el desarrollo, modelado, o herramientas de diseño para la definición de los artefactos tales como los servicios y procesos. Además poseen el control y la gestión de la funcionalidad de estos. Otra característica importante de BPM y SOA es que ambos se basan en eventos, que pueden publicar y consumir los acontecimientos. (JUAN CARLOS DÍAZ, 2006)

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Son diferentes en el sentido de que SOA es algo de más bajo nivel y más técnico que BPM. SOA generalmente se refiere a los servicios web al mismo tiempo BPM se ocupa de procesos de negocio que se componen de los servicios y otros elementos, como las actividades humanas. BPM es más orientado a usuarios de negocios que SOA. BPM opera más a nivel empresarial, mientras que SOA es principalmente a nivel de infraestructura tecnológica. (FILENET, 2008)

1.3 BPMS

Las BPMS proporcionan un nuevo paradigma orientado a procesos para crear aplicaciones para la gestión de las organizaciones. Un BPMS ejecuta modelos de procesos de negocio y proporciona herramientas para la simulación, monitorización y ajuste de los procesos de negocio. Este paradigma se puede enriquecer con el uso del Desarrollo Dirigido por Modelos (MDD) para resolver las cuestiones de integración de servicios en un proceso de negocio. (JAVIER LUIS CÁNOVAS IZQUIERDO, 2007)

Los componentes principales de la arquitectura tecnológica de BPM son:

El espacio de trabajo unificado: Interfaces de usuario, supervisión y paneles, y bandejas de entrada de tareas.

El entorno de ejecución: El motor de reglas de negocio, el motor de procesos y el motor de análisis.

El motor de simulación: Permite analizar el resultado de la introducción de modificaciones en el diseño de los procesos, ofreciendo valores de costes en esfuerzo, valores económicos, etc.

La caja de herramientas de diseño de los procesos: Creación de modelos de procesos, definición de reglas, definición de indicadores clave de desempeño (*Key Performance Indicators* (KPI)), desarrollo de procesos y diseño de interfaces de usuario.

El repositorio de metadatos: El “contenedor” de las descripciones, relaciones y políticas de los activos de los procesos.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Adaptadores de servicios web y nuevo entorno de desarrollo de servicios: Proporciona conexiones con las funciones y herramientas existentes para la creación de nuevos servicios.

La figura 2 es una representación visual de los componentes arquitectónicos principales de BPM y del modo en que se relacionan unos con otros. (KIRAN GARIMELLA, 2008)

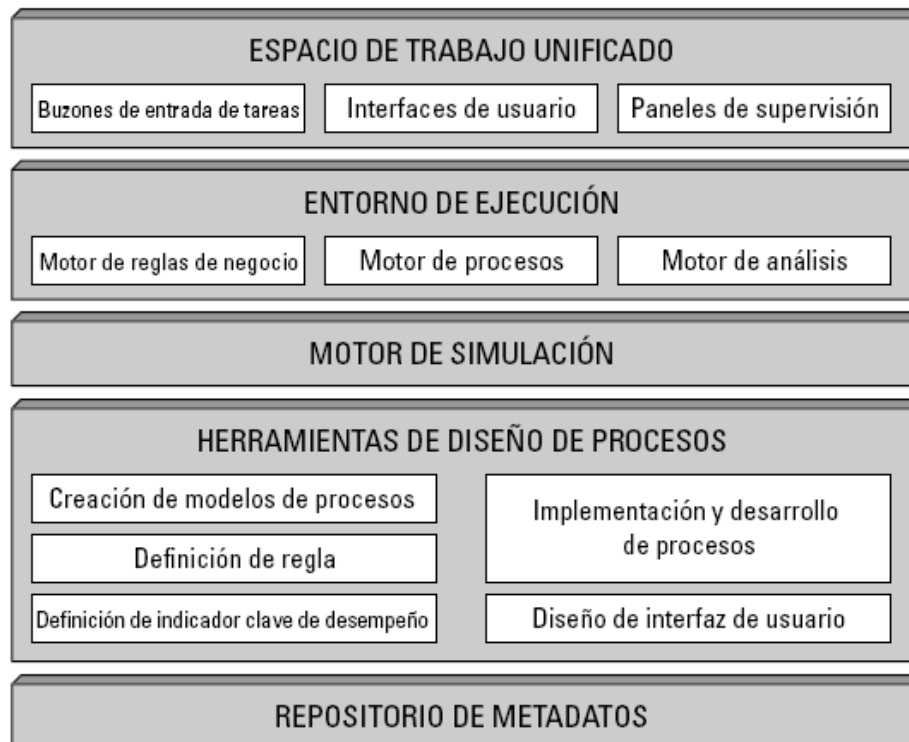


Figura 2 Componentes arquitectónicos principales de BPM

Fuente: KIRAN GARIMELLA, 2008.

Como se abordó anteriormente el motor de procesos forma parte del entorno de ejecución de la arquitectura tecnológica de BPM por la importancia que este tiene se profundiza en su análisis a continuación.

El motor de procesos también denominado genéricamente como motor BPM toma instrucciones de ejecución a partir de un repositorio que contenga el modelado del proceso. Debe ser capaz de controlar a

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

lo largo del tiempo (días, semanas o incluso meses) el estado de cada una de las tareas de las diferentes instancias de cada proceso. En caso de interrupción de la ejecución de un proceso, debe ofrecer mecanismos de recuperación y reanudación.

La utilización de estándares como *Business Process Execution Language*¹⁴ (BPEL) para la modelización de procesos facilita que procesos modelados con diferentes herramientas puedan ser ejecutados mediante motores de *workflow* distintos.

El motor BPM es responsable de ejecutar, controlar y monitorizar todos los procesos de negocio. Realiza la orquestación de los eventos a través de múltiples procesos y maneja las interacciones de los empleados o usuarios, direcciona el trabajo a los mismos y asegura de que el trabajo se complete, gestionando el estado de cada tarea.

También se encarga de la coordinación de aplicaciones externas dentro del proceso y de la manipulación de datos relacionados con los procesos (que normalmente se almacenan en un gestor de base de datos relacional).

Una vez probado, el diseño del proceso se exporta hacia un motor de ejecución, el cual comprende la notación del proceso y gestiona el enrutamiento y la ejecución de los procesos. El motor de ejecución gestiona el proceso de negocio de principio a fin (tanto los pasos manuales como los automáticos) y proporciona una auditoría de la ejecución, proveyendo la información requerida para el análisis y comportamiento del proceso. (JUAN CARLOS DÍAZ, 2006)

De esta forma se logran gestionar los procesos de negocio, asegurando que las actividades serán ejecutadas:

- Lo más rápido posible.
- Por las personas y sistemas adecuados.
- En el orden justo.

¹⁴ - Lenguaje de Ejecución de Procesos de Negocio, es un lenguaje estandarizado por OASIS para la composición de servicios web. Está desarrollo a partir de WSDL y XLANG, ambos lenguajes orientados a la descripción de servicios Web.

1.4 Necesidad de una solución libre de costo y de código abierto

En el Centro de Identificación y Seguridad Digital de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se ha trabajado sobre software propietario, trayendo consigo el pago por su adquisición así como de las licencias. Los beneficios de las tecnologías de código abierto se están extendiendo por todo el mundo. Hoy en día la mayoría de las empresas y organizaciones utilizan productos y tecnologías de código abierto. Para los componentes de código abierto se mantiene la postura de que el usuario puede realizar cambios así como redistribuir los productos según las reglas establecidas por sus respectivas licencias. Gracias a la transparencia del código, cualquier persona puede analizar el software y entender cómo funciona la solución.

Aunque el término “*open source*” (código abierto en español) fue definido en 1998, el software libre y el código abierto compartido son términos antiguos, especialmente en ambientes de investigación y universidades.

El Comandante de la Revolución y Ministro de la Informática y las Comunicaciones, Ramiro Valdés Menéndez en el Panel de Alto Nivel “Políticas Nacionales TICs por el desarrollo y la soberanía” en ocasión de la XIII Convención y Feria Informática 2009 el 11 de febrero del 2009 planteó:

“En medio de la crisis económica mundial que no ha tocado fondo y cuya profundidad, extensión y duración aún no es posible definir. Es de suma importancia redoblar los esfuerzos hacia el cumplimiento de las tareas que en beneficio del desarrollo material y espiritual y la consecución de la seguridad y el ejercicio efectivo de la soberanía de nuestros pueblos deben cumplir las tecnologías de la informática y las comunicaciones...”

La soberanía tecnológica que propugnamos implica la apropiación y dominio de las tecnologías; trabajar por la seguridad e invulnerabilidad de las redes de telecomunicaciones; el empleo de tecnologías abiertas y programas de estándares y aplicaciones informáticas de código abierto; capacidades propias para el fomento de la investigación, el desarrollo y la innovación; profundizar nuestros conocimientos y el desarrollo de la formación de científicos y técnicos en universidades, politécnicos y otros centros de

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

capacitación como los Joven Clubs, y las alianzas estratégicas que nos coloquen al alcance de tecnologías y conocimientos de una forma integral y con respeto y beneficio recíprocos. ”

La UCI, como centro de producción de software, juega un papel primordial en la informatización del país; ya sea por la idea de construir un modelo de ciudad digital, como por el número creciente de proyectos que desde la universidad contribuyen a la informatización de los distintos sectores de la isla. En la misma se ha apostado por el uso del software libre y ello requiere construir un software de calidad que cumpla con todos los requerimientos de los usuarios, además de estar en correspondencia con las tendencias de desarrollo de las aplicaciones actuales a nivel internacional.

Es por ello que en el Centro de Identificación y Seguridad Digital ha abierto una nueva línea de desarrollo sobre software libre, por lo que la presente investigación se centra en las BPMS de código abierto y libres de costo de esta forma se reducen costos, se garantiza que todo sistema sea multiplataforma y bajo licencias de código abierto, pudiendo modificar el código fuente de acuerdo a las necesidades de cada software.

Las empresas que se dedican al desarrollo de este tipo de software ofrecen en sus versiones comunitarias solo las herramientas para el modelado de los procesos y el motor de ejecución de los mismos (o servidor) y obtienen sus ingresos monetarios por los demás componentes como son *Business Activity Monitoring*¹⁵ (BAM), motores de simulación, portales colaborativos, *Enterprise Content Management*¹⁶ (ECM), *Business Rule Engine*¹⁷ (BRE) entre otras.

Las características particulares del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación dan la posibilidad de que no sea necesario la simulación y monitorización de los procesos, por esta razón es posible que se puedan utilizar las versiones comunitarias de las BPMS, aprovechando de estas las herramientas de modelación y el motor de proceso de negocio, permitiendo la formalización y estandarización de los

¹⁵ -Herramientas empresariales destinadas principalmente a proporcionar un resumen en tiempo real de las actividades comerciales.

¹⁶ -Gestores de contenido empresariales.

¹⁷ -Motor de reglas de negocio su objetivo es proporcionar una infraestructura desacoplada del código fuente, de tal manera, que el sistema pide servicios al motor, para evaluar a una regla.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

procesos en función de lograr mayor flexibilidad. Fomentando su replanteamiento de una manera distinta, más estructurada y menos jerárquica, eliminando aquellos pasos que no aportan valor de negocio.

El realizar el modelado del proceso de negocio brinda la posibilidad de que cuando ocurra un cambio en el proceso, este se puede modificar en el proceso sin afectar las demás capas de la aplicación, y a su vez una forma estándar de exposición e invocación de servicios, facilitando la interacción entre los diferentes componentes del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación. Donde el objetivo principal es lograr un sistema genérico altamente escalable y capaz de adaptarse a las condiciones de cada cliente en particular con una disminución de costo de desarrollo.

En la investigación se hace uso de la metodología SOAINT, esta metodología es concebida por la empresa Software Associates, entidad española que se dedica a la consultoría en entornos SOA, gestión de procesos, seguridad, entre otros temas. Software Associates se basa para la creación de la metodología SOAINT en un conjunto de buenas prácticas que propone CBDI¹⁸ y a partir de su experiencia la ajustan a las necesidades de los sistemas actuales.

¹⁸ - Entidad que se dedica a ofrecer consultoría en las mejores prácticas para la arquitectura orientada a servicios y la ingeniería.

1.5 Conclusiones

- BPM surge a partir de los sistemas de *workflow* como respuesta a la necesidad de ir más allá de la simple automatización del enrutamiento de documentos y actividades.
- Existe una estrecha relación entre BPM y SOA ya que BPM aprovecha directamente esta arquitectura y, junto con la combinación de las BPMS, constituyen sistemas de mayor valor.
- El empleo de estándares y tecnologías de código abierto constituye una necesidad para lograr la soberanía tecnológica que necesita el país, y en este sentido la UCI debe jugar un papel fundamental.

2.1 Introducción

En la actualidad en el mundo existe un gran movimiento hacia la gestión de procesos de negocio por lo que han surgido numerosas herramientas para dar soporte a estas actividades de gestión así como diferentes estándares para el modelado y ejecución de los procesos. En el siguiente apartado se realiza un análisis de las principales BPMS de código abierto y libres de costo teniendo en cuenta el criterio de selección establecido para proponer una de ellas.

2.2 Lenguajes de ejecución de procesos de negocio

Históricamente las BPMS han utilizado sus propios lenguajes, herramientas de diseño y mecanismos de comunicación para la modelización y ejecución de procesos de negocio. Afortunadamente, en los últimos años, se ha logrado alcanzar el consenso de los grandes fabricantes de la industria (Sun, IBM, Microsoft, BEA, Oracle, SAP, Software AG, Apache, IONA, entre otros) llegando a acuerdos para crear estándares que permitan la utilización de un notación común así como lenguajes de modelado y ejecución de procesos de negocio independientemente de la solución software donde se ejecuten. Entre los estándares creados se destacan los siguientes:

XPDL

XML Process Definition Language (XPDL) se corresponde al primer intento de definición de un estándar para la definición y ejecución de procesos de negocio en el año 2001. La WfMC¹⁹ continuó trabajando en XPDL y publicó la especificación XPDL 2.0 en octubre de 2005, versión que no ha sufrido cambios hasta la liberada en abril del 2008 (v2.1).

¹⁹ - Consorcio que se encarga de definir los estándares internacionales para la interoperabilidad de los sistemas de workflow.

Especifica una notación para el diseño de los procesos ofreciendo una manera estándar de representar procesos de manera que puedan ser importados y exportados por cualquier editor que lo soporte. Este estándar ha sido el preferido cuando se trataba de implementar flujos de negocio con intervención humana.

JPDL

Java Process Definition Language (JPDL), lenguaje específico definido por JBOSS para los procesos definidos en Java²⁰. Permite la descripción de procesos de negocio mediante la definición de tareas y actividades humanas a través de un lenguaje orientado a grafos. Es un lenguaje maduro y estable y que es utilizado por el motor jBPM.

BPEL

Business Process Execution Language (BPEL) es un lenguaje "ejecutable" que permite especificar variables y operaciones. Las operaciones permiten enviar y recibir mensajes SOAP, tiene un gran soporte para XML y transformaciones. Su objetivo es ofrecer una forma de orquestar servicios web, la secuencia de interacciones subyacente y el flujo de datos punto a punto. No tiene soporte gráfico estándar para especificar cómo deben ser los diagramas interpretativos de los procesos que define.

BPEL4People

Business Process Execution Language for People (BPEL4BPEL). La desventaja de BPEL es que se trata de un lenguaje que no tiene en consideración las tareas que requieren intervención humana. A falta de un estándar, cada fabricante de herramientas BPM que soportan BPEL, han incorporado desarrollos propios para soportar las interacciones humanas. De todos ellos destaca la extensión denominada *BPEL for People* (BPEL4People) creada por diversos fabricantes como IBM y SAP que incorporan roles de usuario mediante la introducción de una nueva actividad ("actividad humana"). Es el estándar más aceptado actualmente por la industria.

²⁰ - Lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por Sun Microsystems a principios de los años 90.

2.3 Notaciones de modelado de procesos de negocio

Las notaciones llevan ya varias décadas utilizándose en numerosos campos de la industria. Su objetivo principal siempre ha sido la búsqueda de costes y tiempos óptimos. La necesidad de mejorar y optimizar los procesos de las empresas ha conllevado a la utilización de esta técnica dentro del campo de la Ingeniería de Software. La mayoría de las grandes empresas comenzaron a desarrollar sus propias herramientas y con esto sus propias notaciones de modelado, logrando con esto que en la actualidad exista una gran variedad, aunque algunas son más usadas en la industria, por ser los que más éxito están teniendo comercialmente o por ser los que están apoyados por organismos que tienen un gran peso dentro del ámbito de la Ingeniería del Software o del modelado y definición de procesos. A continuación se resumen las principales. (PÉREZ, 2007)

IDEF

Integration Definition for Function Modeling (IDEF) (Definición de la integración para la modelización de las funciones), consiste en una serie de normas que definen la metodología para la representación de funciones modelizadas. Estos modelos consisten en una serie de diagramas jerárquicos junto con textos y referencias cruzadas entre ambos que se representan mediante rectángulos o cajas y una serie de flechas.

Se pueden diferenciar tres técnicas principales:

- IDEF0: Utilizado para la representación de actividades o procesos.
- IDEF1: Utilizado como modelo de representación y estructuración de la información.
- IDEF2: Utilizado para representar modelos que varían con el tiempo.

Diagramas de Flujo

Los diagramas de flujo (o flujogramas) son diagramas que emplean símbolos gráficos para representar los pasos o etapas de un proceso, también permiten describir la secuencia de los distintos pasos o etapas y su interacción.

Este diagrama favorece la comprensión del proceso, permite identificar los problemas y las oportunidades de mejora del mismo, se identifican los pasos redundantes, los flujos de los procesos, los conflictos de autoridad, las responsabilidades, los cuellos de botella²¹, y los puntos de decisión. Se recomienda su uso como herramienta de trabajo dentro de las actividades habituales de gestión.

Redes de Petri

Una Red de Petri es un grafo dirigido que utiliza dos tipos de nodos: estados y transiciones. Los estados se representan mediante círculos y las transiciones con rectángulos. Los nodos se conectan entre sí mediante arcos dirigidos y no están permitidas las conexiones entre dos nodos del mismo tipo.

Las Redes de Petri constituyen una herramienta muy adecuada para el modelado y análisis de los procesos de negocio de las organizaciones. Por una parte se puede utilizar como lenguaje de diseño para la especificación de complejos flujos de trabajo y por otra proporciona una potente herramienta de análisis para verificar la corrección de los procedimientos de un flujo de trabajo.

BPMN

Business Process Modelling Notation (BPMN) es un estándar de la BPMP (Business Process Management Initiative)(JUAN DIEGO PÉREZ JIMÉNEZ, 2007), cuyo principal objetivo es “proporcionar una notación fácilmente comprensible por todos los usuarios del negocio, desde los analistas, los desarrolladores y técnicos, hasta aquellos que monitorizarán y gestionarán los procesos”. (INITIATIVE, 2006) Otros objetivos importantes que se plantea esta especificación son:

- Crear puentes entre el diseño de los procesos de negocio y la implementación del proceso.
- Que los lenguajes basados en XML para describir procesos (como BPEL4WS²²) tengan una notación gráfica.(PÉREZ, 2007)

²¹ - Se refiere a diferentes actividades que disminuyen la velocidad de los procesos, incrementan los tiempos de espera y reducen la productividad, trayendo como consecuencia final el aumento en los costos.

²² - *Business Process Execution Language for Web Service*. Lenguaje para la especificación formal de los procesos de negocio y protocolos de interacción de negocios que amplía el modelo de interacción de servicios web.

UML

UML (*Unified Modeling Language*) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos. Se ha convertido en el estándar más utilizado de la industria, debido a que ha sido impulsado por los autores de los tres métodos más usados de orientación a objetos: Grady Booch, Ivar Jacobson y Jim Rumbaugh. Estos autores fueron contratados por la empresa Rational Software Co para crear una notación unificada en la que basar la construcción de sus herramientas CASE²³. En el proceso de creación de UML han participado, no obstante, otras empresas de gran peso en la industria como Microsoft, Hewlett-Packard, Oracle o IBM, así como grupos de analistas y desarrolladores. En la actualidad está en constante competencia con BPMN pero el resultado arrojado por los Patrones de workflow es que el estándar BPMN es más expresivo dando soporte (total o parcial) a 48 patrones de workflow frente a los 42 de los Diagramas de Actividad de UML.(JUAN DIEGO PÉREZ JIMÉNEZ, 2007)

2.4 Estableciendo el criterio para la selección de las BPMS

Como resultado del movimiento que existe en el mundo hacia la gestión de los procesos de negocio han surgido numerosas herramientas que pretenden dar soporte a alguna de las actividades principales relacionadas con esta rama, ya sea la definición, el modelado, la configuración, la ejecución, la simulación, el análisis, la gestión o la monitorización de los procesos. Por esta razón un paso muy importante a la hora de implementar procesos de negocio en una organización es la selección de la herramienta que se utilizará, para ello es importante tener en cuenta un conjunto de funcionalidades y aspectos que deben cumplir las herramientas candidatas.

Para el análisis de las BPMS la investigación se basa en los criterios que establece el BPMInstitute.org, instituto que fomenta el intercambio de profesionales de la gestión de procesos de negocio y trabaja en temas relacionados con Workflow, BPM e integración desde 1997 el mismo constituye una fuente confiable de información imparcial.

²³ - *Computer Aided Software Engineering* (Ingeniería de Software Asistida por Computadoras), son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero.

BPMInstitute.org junto con *Bruce Silver Associates* presentan *BPMS Report Series*, análisis de las BPMS que proporciona evaluaciones detalladas de las BPMS empresariales líderes del mercado en la gestión de procesos de negocio.

Aspectos a ser evaluados:

- **Aplicar Reglas de negocio:** Aplicar reglas de negocio al modelar le otorga dinámica al procesos y con ello a su implementación, además de lograr un mayor encapsulamiento de las funcionalidades y servicios utilizados. Las BPMS de código abierto y libres de costo no vienen en la mayoría de los casos con el motor de reglas integrado, pero a través del modelado del proceso y de las facilidades que brinde la herramienta de modelación se pueden satisfacer estas reglas.
- **Estándares que utiliza:** Los procesos se modelan en una herramienta gráfica, creando una representación del proceso de alto nivel, como el modelo no cuenta con un ejecutable depende totalmente del motor de procesos que lo interprete. Como se abordó en la sección anterior existen varios estándares relacionados con las tecnologías de BPM, en este punto es importante el uso de los que ofrezcan más posibilidades para el modelado y ejecución de procesos.
- **Rendimiento y estabilidad:** En todo sistema informático el rendimiento constituye un punto de gran importancia, sobre todo para el servidor donde van a estar los procesos, este debe ser capaz de mantener los estados de los procesos por el tiempo necesario.
- **Capacidad de modelado de los procesos y de despliegue de los mismos:** Aunque los procesos del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación no son de gran complejidad si se tiene en cuenta este aspecto, ya que la BPMS seleccionada debe que ser capaz de satisfacer las necesidades de modelado de dichos procesos, así como el despliegue de los mismos.
- **Manejo de eventos y excepciones:** El manejo de excepciones es de vital importancia para evitar que los procesos fallen ante cualquier situación inesperada además de que en el desarrollo de un sistema las excepciones forman parte del negocio en si, por lo que se deben tener en cuenta estos aspectos a través de alguno de los mecanismos que existen como son las transacciones, excepciones y compensaciones.

- **Flujos de trabajo de aprobación, rechazo y notificación:** Se tiene en cuenta este criterio ya que de manera general en los procesos del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación se requiere de la participación de varias personas donde se incluyen notificaciones y aprobaciones que son determinantes en el proceso.
- **Consumo de servicios web:** Una de las mayores ventajas que se pueden encontrar con el trabajo de las BPMS es su enfoque hacia una arquitectura distribuida en su mayor parte, dando un dinamismo a la implementación de los procesos que evita el tener que escribir código para desarrollarlo. Por esta razón es prácticamente imprescindible que la herramienta a utilizar permita la interacción con los servicios web de una forma flexible y rápida.
- **Proceso de negocio iniciado desde una interfaz web:** Al pensar en una solución BPM o que utilice los principios que se encuentran bajo esta concepción es necesario pensar en un sistema que en su mayoría sea web. Este nuevo enfoque necesita de sistemas que no se centren en las PC personales, sino que se encuentre centralizado en un conjunto de servidores que además permitan la interacción desde cualquier puesto de trabajo.
- **Proceso de negocio expuesto mediante un servicio web:** Las empresas necesitan definir sus estrategias para alinear mejor su entorno IT. La utilización de SOA da respuesta a la necesidad de lograr un alto grado de integración entre los procesos de la organización, además de que permite un encapsulamiento mayor de las funcionalidades. Los procesos en si también forman parte de estas funcionalidades por lo que exponer los procesos como servicios web brinda flexibilidad a la hora de consumirlos ya que no limita las formas de trabajar con él.
- **Disponibilidad de las licencias:** Un punto importante que se ha tratado de destacar es la necesidad de lograr una propuesta que sea libre de costo y de código abierto, por lo que las licencias de las BPMS se deben tener en cuenta como un aspecto importante. En muchos casos se han encontrado herramientas que brindan un conjunto amplio de funcionalidades, pero en cambio sus licencias no están acorde a las necesidades del centro.

2.5 Análisis de las principales BPMS

Como se ha explicado con anterioridad existen un gran número de BPMS en la actualidad de ellas la mayoría son propietarias y otro gran porcentaje posee licencias que establecen un conjunto de limitaciones para su uso. Las BPMS libres de costo y de código abierto son la rama en la que se enfoca esta investigación y aunque estas a su vez corresponden a una porción muy pequeña comparada con la totalidad de suites existentes, se pueden identificar un gran número de ellas, por ello es que el análisis realizado se basa en las cuatro principales y más difundidas estas son jBPM, Intalio, ProcessMaker y Nova Bonita.

2.5.1 jBPM

JBoss es un servidor de aplicaciones J2EE de código abierto implementado en Java puro. Al estar basado en Java, puede ser utilizado en cualquier sistema operativo que lo soporte. Uno de sus grandes aportes en la actualidad es jBPM, que no es más que una implementación en Java de BPM que facilita la creación de flujos de procesos de negocio permitiendo la integración de procesos para la unión de personas y aplicaciones. Esta suite es considerada en la actualidad una de las más utilizadas y potentes de código abierto.

Lenguajes que soporta:

A diferencia de la mayoría esta suite es capaz de modelar en más de un lenguaje, utilizando para ello los dos más difundidos a nivel mundial:

- JPDL: Enfocado a la definición de flujos de procesos en Java.
- BPEL: Proporciona facilidades para la orquestación de servicios, combinación de servicios web para conseguir un flujo de negocio. El soporte para BPEL se encuentra en estos momentos en fase beta pero se añadirá en un futuro al jBPM.

Características

Son muchas las características que se pueden mencionar de esta suite entre ellas las más potentes o útiles en concreto de jBPM son:

- Orientación gráfica: Su enfoque de modelado se basa en grafos permitiendo que sea posible modelar cualquier proceso en la herramienta.
- La persistencia en la BD: La utilización de *Hibernate*²⁴ para la persistencia con la base de datos le brinda gran flexibilidad a la hora de elegir el gestor a utilizar y con la garantía de utilizar uno de los *framework* más utilizados y potentes de la plataforma java.

Entre otro conjunto de características se tienen:

- jBPM es básicamente una librería de clases Java y viene distribuida en un JAR, de este modo puede quedar embebida en cualquier tipo de aplicación: web, en servidor, en cliente, etc.
- Está implementado en Java, de modo que corre sobre una JVM²⁵.
- Mediante un fichero XML en JPDL se define el flujo de negocio que representa lo diseñado gráficamente.
- Se adapta como un plugins²⁶ a Eclipse²⁷.

²⁴ - Herramienta de Mapeo objeto-relacional para la plataforma Java que facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional tradicional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos XML que permiten establecer estas relaciones.

²⁵ - Java Virtual Machine (Máquina virtual Java), programa nativo, es decir, ejecutable en una plataforma específica, capaz de interpretar y ejecutar instrucciones expresadas en un código binario especial (el Java bytecode), el cual es generado por el compilador del lenguaje Java.

²⁶ - Aplicación informática que interactúa con otra aplicación para aportarle una función o utilidad específica.

²⁷ - Entorno de desarrollo integrado de código abierto y multiplataforma.

Breve descripción

Mediante un gráfico se diseña el flujo como se muestra en el Anexo 1 y posteriormente se le dota de la lógica necesaria mediante mapeos con clases de Java. De este modo se crea un nexo entre el analista o diseñador y el programador. Estos flujos son diseñados por herramientas especializadas, una de las más utilizadas es el plugins para Eclipse que soporta el lenguaje JPDL, figura 3, aunque también se puede encontrar un plugins para el lenguaje BPEL.

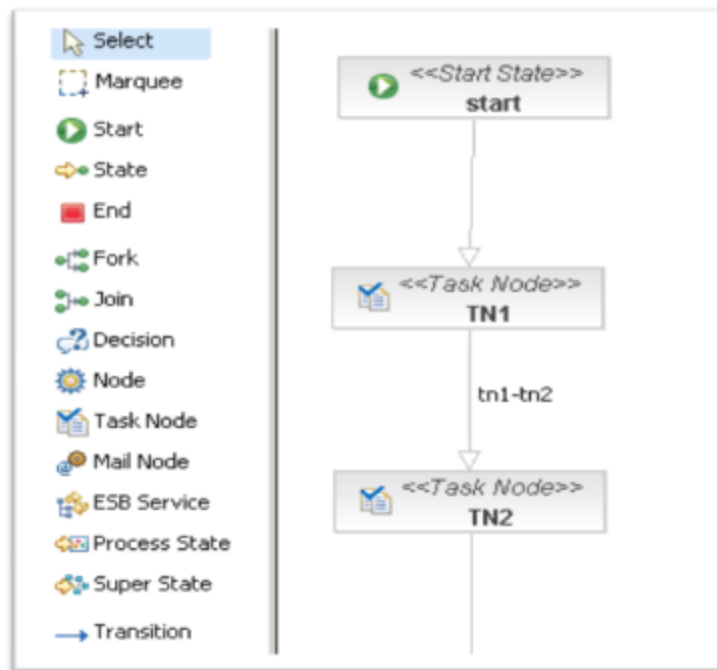


Figura 3 Plugin para diseñar en el Eclipse en el lenguaje JPDL

Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionó anteriormente la suite jBPM tiene la capacidad de persistir los flujos. En los lenguajes tradicionales no existen situaciones de parada y espera de notificación que permita que ese hilo pueda ser guardado en la base de datos, razón por la cual no hay soporte para situaciones asíncronas sin que el hilo continúe corriendo.

Los modelos de flujos de negocio son básicamente máquinas de estados, aunque los flujos son algo más que eso. De este modo cualquier cosa que sea susceptible de ser una máquina de estados finitos puede ser modelada con un BPM: navegación web, procesos de copia de respaldo, sistemas empotrados de control, autómatas totales en general. Realmente la mayor parte de sistemas informáticos pueden ser modelados así, la cuestión es si es viable o conveniente.

Utiliza *Hibernate* para gestionar la persistencia de sus datos permitiéndole la conexión con cualquiera de los gestores para los que *Hibernate* posee soporte. Mediante ficheros de mapeo preestablecidos en la configuración del *framework* es capaz de almacenar todo lo relacionado a un flujo de negocio definido y ejecutado de modo transparente al programador al margen de una situación especial en la que se desee intervenir en esa persistencia. Proporciona script de creación de base de datos para los tres gestores más usados a nivel mundial Oracle, PostgreSQL y SQLserver.

Está implementado en Java, de modo que corre sobre una JVM. Mediante un fichero XML en JPDL se define el flujo de negocio que representa lo diseñado gráficamente, el plugins de Eclipse u otra herramienta de diseño se encargan de actualizar el fichero conforme se modifica el gráfico aunque también se puede editar manualmente.

Una vez definido el flujo, las clases del *framework* con DOM4J²⁸ parsean el XML. Se puede definir mediante un String en formato XML, empaquetado en un fichero par o en un fichero XML libre. Una vez parseado se busca esta definición por identificador en su base de datos en la tabla, si no la encuentra realiza el despliegue de toda la información referente al flujo, después se ejecuta el flujo, conforme a lo definido en el gráfico y a las clases java.

Si el flujo ha sido definido anteriormente, simplemente inicia la instancia ya que la información de éste ya se encuentra desplegada. En caso de que se desee iniciar una instancia anterior, se buscará su id en la tabla "*jbpm_process_instance*" y se reiniciará o reanudará el flujo.

Cuando se ejecuta el flujo, se dan facilidades para efectuar paradas asíncronas, abortar el proceso, controlar el tiempo de ejecución, etc. Existe un elemento *Token* (clase del *framework*) donde cada

²⁸ - Biblioteca de código abierto para trabajar con XML, XSLT y XPath sobre la plataforma Java.

instancia de este representa un hilo de ejecución en el flujo, de modo que virtualmente se va desplazando por los nodos conforme se avanza en la ejecución. Si se bifurca un nodo se creará un nuevo hilo de ejecución y un nuevo *token*.

Entre los diferentes elementos que se pueden encontrar están: Nodos que ejecutan acciones, transacciones que conectan unos nodos con otros, estados de inicio y fin, bifurcaciones, decisiones, uniones entre otros.

La suite jBPM posee un conjunto de interfaces que permiten la interacción con los procesos desplegados dentro del servidor. Mediante estas interfaces se pueden lograr la gestión de todos los procesos desplegados en el servidor figura 4.

Manage: Processes		Personal/Group Tasks	Jobs	Identities																														
Actions <ul style="list-style-type: none"> ◦ Deploy a new process 	Processes First Prev - Page 1 of 1 - Next Last																																	
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Process ID</th> <th style="width: 50%;">Process Name</th> <th style="width: 10%;">Version</th> <th colspan="2" style="width: 30%;">Actions</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>Apply Filter</td> <td>Clear Filter</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>business trip request</td> <td>1</td> <td>Examine</td> <td>Delete</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>raise request</td> <td>1</td> <td>Examine</td> <td>Delete</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>websale</td> <td>1</td> <td>Examine</td> <td>Delete</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>websale_yo</td> <td>1</td> <td>Examine</td> <td>Delete</td> </tr> </tbody> </table>	Process ID	Process Name	Version	Actions			<input type="text"/>	<input type="text"/>	Apply Filter	Clear Filter	2	business trip request	1	Examine	Delete	3	raise request	1	Examine	Delete	1	websale	1	Examine	Delete	4	websale_yo	1	Examine	Delete			
Process ID	Process Name	Version	Actions																															
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Apply Filter	Clear Filter																														
2	business trip request	1	Examine	Delete																														
3	raise request	1	Examine	Delete																														
1	websale	1	Examine	Delete																														
4	websale_yo	1	Examine	Delete																														

Figura 4 Interfaz para la gestión de los procesos desplegados

Fuente: Elaboración propia.

Cada uno de los procesos puede ser gestionado por el administrador de la suite, mientras que otros usuarios pueden iniciar las instancias de los procesos y trabajar en el flujo de estos mediante las interfaces de los procesos, donde se puede ver por el nodo o *token* en que se encuentra esa instancia del proceso como muestra en el Anexo 2.

Además se puede llevar un control de las variables que intervienen en el proceso ejemplo figura 5.

Variables		
First Prev - Page 1 of 1 - Next Last		
Name	Value	Actions
address	asdasd	Remove
item	asdas	Remove
quantity	232	Remove

Figura 5 Ejemplo de variables que intervienen en una instancia de un proceso

Fuente: Elaboración propia.

Uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta a la hora de analizar jBPM es que este modela los flujos de los procesos en forma de grafo mediante *token* que representan cada uno de los estados por los que debe pasar un determinado proceso. Esta forma de modelado es un poco particular y aunque posee gran flexibilidad y es capaz de modelar cualquier situación, también necesita de un análisis para verificar qué específicamente es lo que se desea para desarrollar el sistema.

Manejo de eventos y excepciones.

Eventos

Los eventos especifican momentos en la ejecución del proceso. El motor jBPM genera eventos durante la ejecución del gráfico. Esto se produce cuando se calcula el próximo estado (es decir: procesamiento de una señal). Un evento siempre es relativo con un elemento en la definición de proceso como por ejemplo, la definición de proceso, un nodo o una transición. La mayoría de los elementos de proceso pueden generar diferentes tipos de eventos. Por ejemplo un nodo puede generar un evento de entrada y un evento de salida. Los eventos son generadores de acciones, las cuales constituyen porciones de código java que se ejecutan, estas pueden tener un nombre dado y ser referenciadas por el nombre desde otra ubicación, además de esto cuando una acción es colocada dentro de un nodo adquiere la responsabilidad de propagar la ejecución del flujo.

El gráfico es un instrumento importante en la comunicación sobre los requerimientos del software. Sin embargo el gráfico es sólo una vista (proyección) del software que se produce. Oculta muchos detalles técnicos. Las acciones son un mecanismo para agregar detalles técnicos fuera de la representación

gráfica. Una vez que el gráfico está en su lugar, se puede decorar con acciones. Esto significa que se puede asociar el código java con el gráfico sin cambiar la estructura del gráfico

Excepciones

El mecanismo de manejo de excepciones de jBPM únicamente es válido para excepciones java. La ejecución del gráfico en sí no genera problemas. En *process-definitions*, *nodes* y *transitions*, se puede especificar una lista de *exception-handlers*. Cada *exception-handler* tiene una lista de acciones. Cuando se produce una excepción en una clase de delegación, se busca una *exception-handler* adecuada en la jerarquía principal del elemento de proceso. Una vez que se encuentra, se ejecutan las acciones de *exception-handler*. En el caso de jBPM, el mecanismo de manejo de excepciones no puede cambiar el flujo de control. Las excepciones no atrapadas se colocan en el cliente. Para excepciones de atrapada, la ejecución del gráfico continua como si no se hubiera producido ninguna excepción.

Flujos de trabajo de aprobación, rechazo y notificación.

Entre las posibilidades que brinda jBPM se encuentra la interoperabilidad con el usuario donde se puede definir completamente el flujo de un proceso, posee mecanismos que permiten la interacción directa con un rol o usuario en particular como son el envío de notificaciones, que no interrumpe el flujo de proceso pero sin embargo le manda una aviso con la información definida, y formularios de aprobación y rechazo, donde se detiene el proceso en espera de que el formulario sea revisado y enviado un resultado.

Consumo de servicios web.

jBPM tiene mínimas dependencias y se puede utilizar con la misma simpleza que una biblioteca java, dándole además la capacidad de poder interactuar con cualquier aplicación componente o *framework* desarrollado en este lenguaje, esto incluye las herramientas para consumir o exponer servicio web como es el caso de Axis, de esta forma no solo es capaz de consumir un servicio web, sino que lo puede hacer de una manera sencilla, potente y segura.

Proceso de negocio iniciado desde una interfaz web.

Una de las características que se miden a la hora de realizar el análisis de una suite es su ambiente web, permitiendo la interacción con el sistema de cualquier PC que se encuentre correctamente conectada. Esta suite, gracias a su gran nivel de integración con librerías java, puede hacer gala de una interfaz amigable para la interacción con los procesos desplegados dentro del servidor.

Disponibilidad de las licencias.

En el caso particular de esta suite se puede encontrar con que todas las herramientas y componentes necesarios de la suite son totalmente libres, excepto en el caso del recientemente desarrollado instalador que posee todas las herramientas y componentes integrados como un todo, evitando los problemas de configuración que provocaría la unión de todas ellas.

Ventajas

El hecho de estar tan ligado a un servidor de aplicaciones tan amplio como JBOSS le brinda un conjunto de ventajas y comodidades que no poseen las demás BPMS, principalmente relacionadas con la integración con otras herramientas libres, entre otras que se mencionan a continuación:

- Flexible y escalable motor de proceso.
- Integración con JBoss Seam²⁹.
- Fácil modelo de programación.
- Ayuda a separar los procesos de negocio y las tareas del resto de la lógica de negocio.
- Cuenta con una capa de acceso a datos de persistencia “*Hibernate*”.
- Sus formularios se crean automáticamente en JSF³⁰ con Facelets³¹.

²⁹ - Potente *framework* de desarrollo de código abierto para construir aplicaciones web en Java.

- Facilita la conexión con un ESB.
- El *framework* proporciona scripts de creación de base de datos para las más comunes: Oracle, PostgreSQL o SQLServer.

Desventajas

Como toda herramienta posee un conjunto de desventajas que influyen fuertemente en el criterio de selección, dentro de estas se encuentran:

- La documentación no está actualizada a la par con cada liberación de cada versión.
- No implementa el estándar BPMN, de nomenclatura gráfica a nivel de proceso de negocio.
- El diseño gráfico no se asemeja tanto a un diagrama de actividades, sino que tiende más a parecerse a un diagrama de grafos.
- Es una herramienta orientada a la programación más que al diseño gráfico.
- Aún sigue muy cercana al código java y al código XML.
- La definición del flujo en XML es muy sencilla pero no es estándar.
- JBOSS BPEL, no ha resultado ser muy estable hasta el momento.

Tabla 2.1 Resumen de características de jBPM

Resumen de características principales	
Disponibilidad del código fuente	100%

³⁰ - *JavaServer Faces (JSF) framework* para aplicaciones Java basadas en web que simplifica el desarrollo de interfaces de usuario en aplicaciones Java EE.

³¹ - *Framework* que permite el trabajo con plantillas y componentes en un ambiente web.

Distribución	Binaria, Source.
Soporte	Comunidad <i>Online</i>
Requisitos mínimos de sistema	JDK 1.5 o mayor, 512 MB RAM, 300 MB espacio en disco duro.
Sistemas operativos	Windows, UNIX, Linux, entre otros
Servidor de aplicaciones	Apache Geronimo
Servidor de bases de datos	Oracle, MySQL, Hypersonic SQL, PostgreSQL y otras

2.5.2 Intalio BPMS Community Edition

Intalio es un software basado en Java-J2EE. Está basado en un conjunto de *frameworks* y arquitecturas muy conocidas en la industria del software y con una madurez aceptable. Es el BPMS de código abierto y libre de costo más popular en la actualidad con alrededor de 50 000 organizaciones que gestionan sus procesos utilizándolo alrededor de todo el mundo.

Básicamente, proporciona un esquema de adopción sencillo, con bajos costos de propiedad, con un soporte bastante amplio de estándares de la industria, con base en las comunidades y desarrolladores que contribuyen con mejoras, corrección y detección de errores.

Lenguajes que soporta:

Su objetivo de lograr desarrollo cero código³² ha sido el principal impulsor para permitir utilizar varios lenguajes hasta el momento soporta:

- BPMN, versiones (1.0, 2.0) para el modelado de los procesos.

³² - Este término se refiere al desarrollo de aplicaciones usando el mínimo de programación posible.

- BPEL, versiones (1.0, 1.1, 2.0) para la orquestación de servicios y procesos.
- BPEL4People, versión (1.0) como estándar para el flujo de trabajo entre los participantes de un proceso de negocio.

Componentes:

- Herramienta para el diseño de los procesos de negocio, basada en Eclipse.
- Motor de procesos que ejecuta los artefactos de software generados por el diseñador de procesos.
- Servidor de Aplicaciones donde residen los servicios de procesos de negocio desplegados.

Diseñador: Es una herramienta para el diseño de procesos utilizando la notación BPMN. Esta soportado por el proyecto Eclipse Europa, y puede ser instalado en ambientes Windows, Linux y Mac OS X. A continuación se explican los componentes que lo integran:

- **BPMN Modeler (Modelador de BPMN):** Permite diseñar procesos en BPMN 1.0 o 2.0 enriquecida con BPEL4People para el trabajo con las actividades humanas y genera automáticamente el código BPEL 2.0. En el Anexo 3 se puede observar la paleta de diseño de procesos con los elementos de la notación BPMN. Con la utilización de la misma es posible crear procesos de forma ágil ya que se trata solo de arrastrar y soltar los elementos de la notación BPMN, además permite el trabajo con varios participantes posibilitando separar las actividades humanas de las automáticas.
- **Forms Editor (Editor de formularios):** Se utiliza para el desarrollo de los formularios personalizados para las actividades humanas, de acuerdo con los modelos BPEL4People y WS-HumanTask. Los formularios son diseñados con solo arrastrar y soltar elementos como campos de texto, casillas de verificación, cuadros combinados entre otros, o generados automáticamente a partir de un XML *Schema (XSD)*³³. Ver Anexo 5.
- **Data Mapper (Asignador de datos):** Permite la gestión de la persistencia de variables ya que durante el proceso de negocio es necesario mantener el valor de distintas variables como por ejemplo para el consumo de servicios web o pasarlas simplemente de una actividad a otra figura 6. Intalio además ofrece un grupo de funciones que se encuentran en el *Mapper Palette* dando la posibilidad de crear nuevas funciones usando para ello XPath³⁴.

³³ - Lenguaje de esquema utilizado para describir la estructura y las restricciones de los contenidos de los documentos XML.

³⁴ - (*XML Path Language*), lenguaje que permite construir expresiones que recorren y procesan un documento XML.

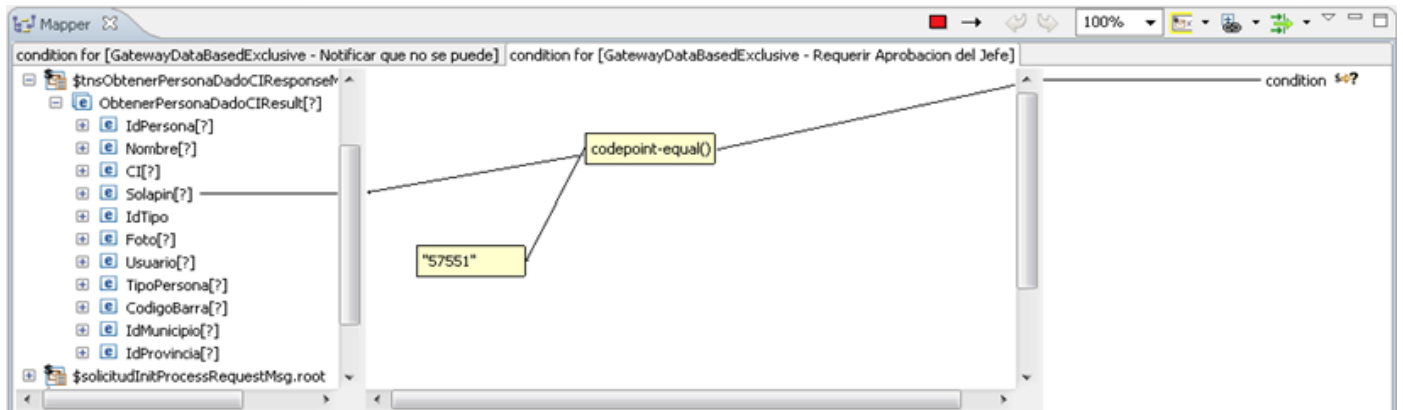


Figura 6 Asignador de datos de Intalio

Fuente: Elaboración propia.

Servidor: Motor de Intalio, está basado en Apache ODE, el cual implementa el estándar WS-BPEL 2.0, así como XPath, además incluye una nueva función BPEL: *doXSLT Transform* para ejecutar transformaciones XSLT³⁵ durante la ejecución de procesos.

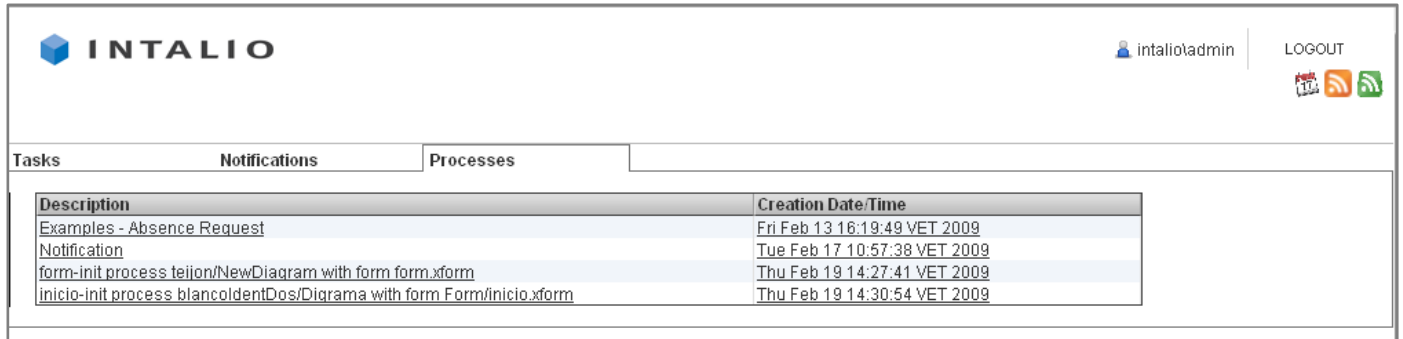
Una vez autenticado el mismo muestra la información de los procesos desplegados sobre los que se tienen permisos, así como estadísticas de cada uno de ellos tales como el estado en el que se encuentran en tiempo real, las instancias de los mismos, los recursos que genera de los procesos como servicios del mismo, imágenes del modelado etc. También provee las opciones para arrancar, activar, retirar o eliminar un proceso respectivamente. Ver Anexo 4.

Workflow: Es la implementación de *workflow* basada en el proyecto Apache Tempo, el cual integra formas de trabajo mediante controles Xform³⁶, soportando el intercambio de mensajes con los procesos, la definición de usuarios, roles, y diversos patrones de *workflow*.

³⁵ - Estándar de la organización W3C que presenta una forma de transformar documentos XML en otros e incluso a formatos que no son XML.

³⁶ - Tecnología basada en XML con una sintaxis semejante a la de XML, se puede utilizar en documentos XML, XHTML, HTML entre otros. Es recomendada por el W3C (World Wide Web Consortium) y por lo que tiene su apoyo para un buen desarrollo de la misma.

Este componente permite a los participantes de los procesos ver sus notificaciones, y sus tareas en cada uno de los procesos que esté involucrado como se muestra en la figura 7.



The screenshot shows the Intalio application interface. At the top left is the Intalio logo. At the top right, there is a user profile for 'intalio/admin' and a 'LOGOUT' button. Below the header, there are three tabs: 'Tasks', 'Notifications', and 'Processes'. The 'Notifications' tab is selected. Below the tabs is a table with two columns: 'Description' and 'Creation Date/Time'. The table contains three rows of notification data.

Description	Creation Date/Time
Examples - Absence Request	Fri Feb 13 16:19:49 VET 2009
Notification	Tue Feb 17 10:57:38 VET 2009
form-init process teijon/NewDiagram with form form.xform	Thu Feb 19 14:27:41 VET 2009
inicio-init process blancoldentDos/Diagrama with form Form/inicio.xform	Thu Feb 19 14:30:54 VET 2009

Figura 7 Workflow Intalio

Fuente: Elaboración propia.

Manejo de eventos y excepciones

Eventos

Uno de los elementos gráficos de la notación BPMN son los eventos. Un evento es algo que pasa durante la ejecución de un proceso que afecta el flujo del mismo, y usualmente tienen una causa, y un impacto. Los eventos son representados con círculos, sobre diversas marcas que representan diferentes disparadores y resultados. Existen tres tipos de eventos basados en cómo afectan el flujo del proceso: inicio, intermedio, finalización.

Los eventos intermedios son utilizados para condicionar la entrada de un mensaje dentro del flujo. Un evento intermedio, según definición, ocurre entre un evento de inicio y uno de fin, y afecta el flujo de el proceso, pero no inicia o finaliza el proceso directamente.

Además cuenta con el evento timer, donde se puede establecer un período de tiempo, o un ciclo (por ejemplo, todos los martes a las 5:00 am), mediante el cual se puede condicionar el inicio o disparo de un evento.

Por lo general, los eventos timers, son utilizados en tareas, y generalmente pueden representar una condición de timeout para un servicio web, que puede disparar un evento para enviar la solicitud a una cola de mensajería de excepciones. (CEJAS, 2008)

Excepciones

Uno de los elementos más importantes, dentro de la notación BPMN es el manejo de excepciones de negocio, fallas, y operaciones de compensación. Actualmente existen 3 tipos de excepciones que pueden ser modeladas con la notación BPMN.

Fallas Técnicas: Estos son eventos que se generan fuera del contexto de ejecución de un proceso de negocio; el cual puede causar que el proceso no esté disponible. Ejemplo de este tipo de fallas: mal funcionamiento del disco duro, errores de CPU, etc. Por su naturaleza, este tipo de fallas técnicas generan la interrupción del proceso de negocio.

Excepciones Temporales: Como su nombre lo indica son eventos temporales que pueden ser resueltos con el tiempo. Por Ejemplo: la red, un servicio web o la base de datos no estén disponibles. En estos casos, el proceso será suspendido después de una serie de intentos fallidos y, a continuación, el proceso puede reanudarse manualmente una vez que el problema ha sido resuelto. En este tipo de eventos, el proceso puede realizar el *rollback* de cualquier actividad, o intentar una acción para un número específico de veces. Si los reintentos no tienen éxito, el proceso puede ser suspendido (pero no finaliza).

Excepciones de Negocio: Este tipo de excepciones suelen estar relacionados con datos, por ejemplo: carnet de identidad no válido, número de cuenta no válido, fondos insuficientes para esta transacción, etc.

Intalio tiene tres tipos de mecanismos para gestionar errores en los procesos de negocio las transacciones, excepciones, y compensaciones. Estos mecanismos, trabajan en conjunto para evitar que los procesos fallen. (CEJAS, 2009)

Flujos de trabajo de aprobación, rechazo y notificación

Intalio brinda la posibilidad de enviar notificaciones a los participantes del proceso de negocio, estas pueden:

- Las de inicialización que permiten inicio de un proceso por un rol o un usuario en específico.
- Las pendientes que pausan el proceso en espera de que un usuario realice una acción determinada.
- Las informativas que simplemente se envía información a uno o varios usuarios sin detener el proceso.
- Las escalables que permiten reasignar tareas de un participante a otro.

Consumo de servicios web

Intalio permite el consumo de servicios web de forma fácil con solo arrastrar la operación del servicio que se desea consumir y en caso de ser necesario los parámetros de entrada y salida como se observa en el Anexo 3.

Intalio tiene una participación activa en los siguientes proyectos:

- Apache Geronimo.
- Base de datos de MySQL.
- Orbeon para XForms.
- Corticon para Reglas de Negocio.

Licencia

Establece su propia licencia que cuenta con los beneficios de código abierto aunque no ofrece soporte para Cuba debido a leyes de los Estados Unidos ya que la empresa radica en California y se rige por las leyes de dicho estado.

Ventajas

Sus principales ventajas vienen ligadas a la utilización de aplicaciones de código abierto que le dan flexibilidad y capacidad de ajustarse a diferentes condiciones, como es el caso del diseñador que no es más que una extensión del eclipse, otras de las principales ventajas son:

- Ofrece desarrollo cero código.
- Diseño de formularios utilizando XForms.
- Cuenta con *Mapper*, herramienta gráfica que permite la transformación de variables de proceso con el fin de crear mensajes, nuevas variables, condiciones, etc.
- Implementa los estándares BPMN, BPEL y BPEL4People.
- Posee un conjunto de aplicaciones que permite la interacción con los usuarios.
- Es eficiente en el consumo de servicios web.
- Es una herramienta multiplataforma.
- Posee un conjunto de mecanismos para el trabajo con excepciones.
- Brinda la posibilidad de exponer los procesos como servicios web, lo que permite además la inicialización de estos desde una interfaz de usuario definida por el desarrollador.

Desventajas

Intalio además de la versión Comunitaria cuenta con una versión Enterprise y las diferencias entre ellas llevan implícito un análisis de las características por separado donde surgen la mayoría de las desventajas que se muestran a continuación:

- La versión Comunitaria no cuenta con todos los componentes de la versión Enterprise.

- El componente para editar las interfaces es pobre, no cuenta con todos los elementos necesarios para el desarrollo de interfaces.
- La versión comunitaria solo permite utilizar los servidores de base de datos MySQL y Derby.
- Exige estar autenticado en su sitio oficial para desplegar los procesos en un servidor remoto.
- No es 100% de código abierto.(INTALIO, 2008)

Tabla 2.2 Resumen de características de Intalio

Resumen de características principales	
Disponibilidad del código fuente	80%
Distribución	Binaria
Soporte	Comunidad <i>Online</i>
Plataforma de Hardware	AMD Opteron 64, Intel x86, Intel Itanium
Sistemas operativos	Red Hat Linux, SUSE Linux, Windows.
Servidor de aplicaciones	Apache Geronimo
Servidor de bases de datos	Derby 10.2, MySQL 5.0

2.5.3 ProcessMaker

ProcessMaker es un sistema de gestión de procesos y flujos de negocios orientado a pequeñas y medianas empresas así como a unidades de negocio especializadas. Incluye herramientas de fácil uso para posibilitar la gestión efectiva y eficiente de procesos operativos entre sistemas, incluyendo finanzas, recursos humanos, y operaciones. Esto permite a gerentes de negocio y expertos en procesos con o sin

experiencia de programación modelar y automatizar procesos de forma fácil, incrementando transparencia y reduciendo radicalmente el papeleo.

Consta con herramientas para diseñar formularios, crear documentos, asignar roles y usuarios, crear reglas de derivación, interconectar con sistemas de terceros, y mapear un proceso individual de forma rápida y fácil. La aplicación es web, lo que permite trabajar a lo largo de diferentes oficinas y locaciones geográficas. Se conecta con bases de datos existentes y con sistemas de CRM³⁷, ERP³⁸, DMS³⁹ y BI⁴⁰.

Incluye los beneficios de código abierto permitiendo a los usuarios tecnológicos implementar y adaptar el software a sus necesidades sin ataduras de un proveedor único, y con costos mínimos de implementación.

Por ser flexible y fácil de personalizar, ProcessMaker ha sido implementado en una variedad de industrias, como instituciones financieras, de telecomunicaciones, de manufactura y gubernamentales.

Componentes:

- Diseño de Flujos de trabajo. Ver Anexo 6.
- Creación de *Dynaform*. Ver figura 8.
- Gestión de Casos y reportes.

ProcessMaker facilita la optimización de flujos de trabajo y las operaciones de negocio ya que permite:

- Creación mapas de flujos de trabajo, o se pueden elegir de una plantilla.

³⁷ -*Customer Relationship Management* (Administración basada en la relación con los clientes), es un modelo de gestión de toda la organización, basada en la orientación al cliente (u orientación al mercado) según otros autores.

³⁸ -*Enterprise Resource Planning* (Sistemas de planeación de recursos para la empresa).

³⁹ - *Document Management System* (Sistema de gestión de documentos), es un sistema (o conjunto de programas) utilizados para rastrear y almacenar documentos electrónicos y / o imágenes de documentos en papel.

⁴⁰ - *Business Intelligence* (Inteligencia empresarial), se refiere a conocimientos, tecnologías, aplicaciones y prácticas utilizadas para ayudar a las empresas adquirir una mejor comprensión de su contexto comercial.

- Diseño de formularios personalizados.
- Llenado de información de otros formularios, de bases de datos, y fuentes externas a través de servicios web.
- No requiere experiencia de programación.
- Interface AJAX de fácil uso para la creación simple de procesos y tener una vista previa instantánea.
- Interfaces para navegadores web, diseñadas con solo arrastrar y soltar los componentes que hacen simple el mapeo de los procesos.
- Adición de usuarios, *dynaforms*, documentos, mensajes y alertas con un simple clic.
- El editor HTML⁴¹ brinda control total sobre la apariencia de formularios.
- Instalaciones en Linux & Windows (LAMP/WAMP).
- Integración con bases de datos como MySQL, Oracle, MSSQL.
- Conexión con sistemas de terceros a través de servicios web.
- Compartir fácilmente la información entre sistemas DMS, BI, CMS, ERP.

⁴¹ - Lenguaje de Marcado de Hipertexto predominante para la construcción de páginas web.

The image shows a web browser window displaying a form for trip management. The browser's address bar shows 'Tr Ss'. The form has a top navigation bar with tabs: 'Preview' (selected), 'XML', 'HTML', 'Fields List', 'JavaScripts', and 'Properties'. The form fields include:

- Name:
- Department:
- Telephone:
- Purpose of trip:

Below these fields is a table with a 'New' button and a 'delete' link. The table has the following columns:

	From	To	Flight#	Departure Date	Departure Time	Arrival Date	Arrival Time	
1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	delete

Below the table is a 'Special Travel Arrangements' section with a large text area. At the bottom of the form are 'Submit' and 'Save' buttons.

Figura 8 Ejemplo de Dynaform

Fuente: COLOSA, 2009.

Licencia

ProcessMaker OS esta bajo la licencia GNU *Affero General Public License* versión 3. Esta licencia asegura que todos los usuarios tienen acceso al código fuente y lo pueden modificar, con la condición de que el producto final resultante cumpla las disposiciones del licenciamiento.

ProcessMaker cuenta con los aportes y el testeo de una comunidad activa de desarrolladores y programadores. (*ProccesMaker*, 2009)

Ventajas

- Provee una forma fácil para automatizar sus flujos de trabajo y ganar tiempo para enfocarse en la expansión de los negocios.
- Es un producto que puede ser configurado, usado y mantenido sin contratar personal adicional.
- Es una herramienta flexible y de rápida respuesta que se integra a sistemas y bases de datos existentes.
- Elimina las brechas existentes entre sistemas y personas.
- Integración fácil a otros sistemas.

Desventajas

- Presenta problemas con la creación de usuarios.
- Es difícil lograr autenticarse como admin.
- Trae plantillas con procesos bastante comunes definidos pero estas a veces no funcionan por ejemplo para el envío de notificaciones.
- Presenta errores en la asignación de usuarios a las actividades.
- Es capaz de generar reportes de los procesos pero frecuentemente cuando lo intentas da varios errores de la base de datos que utiliza.

Requerimientos de Sistema:

- Apache 2.2.3.
- MySQL versión 5.0.22.
- PHP versión 5.1.6.

Tabla 2.3 Resumen de características de ProcessMaker

Resumen de características principales	
Disponibilidad del código fuente	100%
Distribución	Binaria
Soporte	Comunidad <i>Online</i>
Requisitos de Hardware	Servidor (procesador 3.0 GHz 32-bit, 2 GB de RAM, 200 GB libres. Estaciones de Trabajo (procesador Pentium IV 32-bit , 512 MB de RAM, 15 GB libres)
Sistemas operativos	Linux (cualquiera), Windows (Vista, 2003, XP), Unix.
Servidor de aplicaciones	Apache 2.2.3 o mayor
Servidor de bases de datos	MySQL: 4.1.2 o mayor

2.5.4 Bonita Workflow

Bonita Workflow es una solución workflow/BPM para definir flujos de procesos orientados al usuario, permitiendo brindar a sus procesos de negocio la funcionalidad de workflow en modo “*out the box*” es decir el usuario simplemente se encarga de definir el flujo de proceso, siendo el motor de Bonita el que mantendrá la lógica de workflow de manera independiente al modelo de negocio de la organización. Existen versiones de Bonita Workflow tanto para el sistema operativo Windows como para Linux.

Utiliza la notación BPMN en el modelado de los procesos aprovechando todas las ventajas que esto implica, una vez guardada se convierte en XPD. La última versión Nova Bonita 4.1 consta de un plugin para BPEL 2.0.

Componentes

Nova Bonita Runtime: Servidor o motor de procesos donde los procesos pueden ser desplegados, ejecutados y supervisados a través de una rica API proporcionando servicios de BPM.

Nova Bonita Console: Interfaz gráfica de la web 2.0 para el fomento de la experiencia del usuario durante el despliegue, ejecución y supervisión de las fases de los procesos. Ver Anexo 7.

Nova Bonita Diseñador: Entorno de desarrollo gráfico que permite la definición de procesos, así como conectores para la integración sistemas de terceros a través de servicios web. (TERRILL, 2008) Ver Anexo 8.

Requerimientos de software:

- JDK 1.4 ó superior, pero se recomienda emplear JDK 1.5.
- ANT⁴².
- JONAS *Application Server*⁴³. (PROJECT, 2009)

Licencia

El producto cuenta con varias herramientas que han sido incluidas en su última versión, la misma que se distribuye bajo licenciamiento LGPL por parte de la empresa *ObjectWeb*.

⁴² - Herramienta usada para la realización de tareas mecánicas y repetitivas, normalmente durante la fase de compilación y construcción, es un proyecto de código abierto de la Apache Software Foundation.

⁴³ - El producto Bonita también puede ser instalado en JBOSS pero funciona mejor cuando se trabaja con *JONAS Application Server*.

Ventajas

- Incentiva la eficiencia de equipos de trabajo fomentando la colaboración, un equipo puede visualizar las tareas concurrentes, y cada individuo en tiempo real puede conocer el estado de un proceso, permitiendo obtener estadísticas a nivel de proceso e instancia de proceso, tiempos de atención de cada tarea y otras métricas en el mismo ámbito.
- Reduce los costos y riesgos de automatización de procesos persona - persona y sistema - sistema.
- Los procesos pueden correr en organizaciones que funcionan en localizaciones geográficas distantes y el workflow Bonita permite enlazarlos y aprovecharlos de manera eficiente.
- Maneja eficientemente situaciones inesperadas, permite redefinir de manera dinámica y segura un proceso de suerte que se pueden incluir eventos que no fueron previamente identificados.
- Toma beneficios de algunas características provistas por un servidor de aplicaciones JEE⁴⁴, como pueden ser el uso de transacciones, autenticación basada en roles y ciclo de vida de aplicaciones, así como también la conexión con sistemas externos.

Desventajas

- Su instalación es un poco compleja y produce errores en el trabajo con las variables de entorno que hay que configurar.
- El servidor no es muy estable.
- Presenta errores para eliminar instancias de los procesos.

Tabla 2.4 Resumen de características de Bonita

Resumen de características principales

⁴⁴ - *Java Enterprise Edition*, versión empresarial de Java, que después de J2EE 1.4 es llamada JEE 5.0.

Disponibilidad del código fuente	80%
Distribución	Binaria
Soporte	Comunidad Online
Plataforma de Hardware	Procesador con 1GHz mínimo y de 512 de RAM
Sistemas operativos	Solaris-10 (SunOS 5.10) x86, GNU/Linux kernel 2.6.25-2 x86 Debian y Windows XP
Servidor de aplicaciones	Tomcat 5.5.26, JOnAS 4.8.6, JBOSS-4.2.2.GA, JOnAS 5.0.5 snapshot, JBOSS-5.0.0.CR2 y Easybeans 1.0.1
Servidor de bases de datos	Mysql-server 5.0.51a-6, Postgresql 8.3.3-1, Oracle 11.1.0, H2 1.0.76, y HSQL 1.8.0.7

2.6 Resultado del análisis de las suites

Una vez terminado el análisis de las 4 suites seleccionadas por ser las más desarrolladas entre las de código abierto y libres de costo. Se seleccionó Intalio como la más adecuada para orquestar y gestionar los procesos del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación por las siguientes razones:

- Utiliza para el modelado la notación BPMN, la más utilizada a nivel mundial por constar con todos los elementos necesarios para el modelado de los procesos, la misma está pensada para ser asignada con naturalidad a lenguajes de ejecución como BPEL, JPD L o BPEL4WS. Además es fácil de entender tanto por los analistas de negocio como por los desarrolladores técnicos.
- Utiliza como lenguaje de ejecución BPEL uno de los estándares que cuenta con más soporte en el mundo empresarial, además de ser uno de los más utilizados en la actualidad.

- Esta versión no cuenta con un motor de reglas, en cambio el modelado con BPMN es lo suficientemente flexible como para permitir que se establezcan las reglas necesarias para los procesos de negocio.
- La documentación correspondiente a la versión comunitaria no es suficiente. Sin embargo es una de las suites que más respaldo posee en este tema, consta de una guía de usuarios bastante completa con ejemplos disponibles en su sitio oficial así como un grupo de blogs de diferentes autores y desarrolladores que permiten adquirir conocimiento abundante sobre el trabajo con esta suite.
- Consta con varios mecanismos para el trabajo con las excepciones como son las compensaciones y transacciones que permiten definir el camino a seguir en caso de situaciones excepcionales y de esta forma evitar que los procesos fallen.
- El Diseñador posee integración con XForm dando flexibilidad al trabajo con flujos de trabajo de aprobación, rechazo y notificación constando con varios tipos de notificaciones que permiten el desarrollo de un proceso donde exista la necesidad de pasar información de un usuario a otro sin que esto implique la división del proceso, y que al mismo tiempo permiten definir una interfaz para que el proceso puede ser iniciado por un usuario en particular.
- Ha demostrado ser efectivo en el consumo de diferentes servicios web, dando no solo la posibilidad de consumirlos sino de trabajar a nivel de gráfico con las variables que este necesita para ser consumido, así como las resultantes del mismo.
- El hecho de que el modelado este basado en BPMN y que utilice al BPEL como lenguaje hace posible modelar prácticamente cualquier situación con esta herramienta, con la posibilidad de que esta acción pueda realizarse por cualquier persona que tenga conocimiento del sistema que se está modelando.
- Una vez desplegado el proceso en el servidor se puede acceder a un conjunto de recursos entre los que se encuentra un wsdl proceso de manera que este servicio puede ser consumido desde cualquier otra aplicación.

CAPÍTULO 2: LA TECNOLOGÍA

Todos estos criterios han sido conciliados con el centro de consultoría SOA-BPM de la universidad que se encuentra trabajando en conjunto con el Centro de Identificación y Seguridad Digital en estos temas de BPM.

2.7 Conclusiones

- Aunque en constante competencia con UML la notación de modelado de procesos de negocios más difundida es BPMN.
- ProcessMaker es una suite que no hace uso de las notaciones y lenguajes estándares.
- Bonita promete tener un buen desarrollo en el futuro pero en la actualidad presenta errores en el trabajo con usuarios que dificultan el la utilización de la misma.
- jBPM aprovecha todas las ventajas de la plataforma java pero necesita orientarse más al diseño gráfico ya que está más orientada a la programación.
- Intalio es la suite que más posibilidades ofrece para el modelado y ejecución de los procesos de negocio.

3.1 Introducción

Uno de los objetivos de una BPMS es proporcionar una solución lo más completa posible de *workflow* para los procesos dentro de una empresa, para ello es necesario comprender los componentes que conforman una suite, como trabajan y se integran, para dar solución a las principales problemáticas que se encuentran al implementar un sistema enfocado en procesos de negocio. En este capítulo se explicará en detalles como funcionan y se integran los componentes de Intalio. También se planteará una propuesta de cómo trabajar esta suite escogida teniendo en cuenta la necesidad de la interacción usuario-proceso.

3.2 Intalio por dentro

Luego de realizar el modelado del proceso de negocio en el Diseñador de Intalio, este lo convierte al lenguaje de ejecución BPEL, el cual incluye los *import* de los servicios web auxiliares que se generan a partir de la lógica del proceso. Estos pueden ser, los servicios generados por acciones que se desean realizar a una base de datos, conexiones a otros servicios externos, o los generados por cada formulario introducido en el modelo. En el código BPEL se encuentran también las variables con las que se trabajará a lo largo de todo el proceso y la secuencia de creación de las tareas.

La interacción usuario-proceso es posible gracias a los distintos tipos de notificación que Intalio provee. Estas a su vez, en el modelado del proceso, se realizan a través de los formularios que permite crear el Diseñador gracias a su integración con un plugins de *XForm*. Cuando se crea un formulario además de crear un fichero con la información que lleva el mismo, se definen variables complejas dentro del proceso en sí, de esta forma Intalio es capaz de establecer relaciones entre los campos del formulario y las demás variables del proceso.

Según sea la necesidad se pueden agregar al proceso 4 tipos de formularios diferentes:

- **initProcess:** Construye la tarea encargada de iniciar el proceso, así como las variables necesarias según los campos definidos en el formulario.
- **create and complete:** Inicializa la tarea que se encarga de notificar al usuario asignado que posee una tarea que debe completar, al mismo tiempo pausa el proceso de forma que no se pierda la información de las variables para esa instancia y crea una segunda tarea que permite modificar los valores de las variables del proceso que han sido definidas como variables de entrada para esta tarea, dando además la posibilidad de reanudar el proceso a partir de donde se pausó.
- **notify:** Crea una tarea que le asigna al usuario definido un conjunto de variables en forma de notificación. Este tipo de formulario tiene la particularidad de que no detiene el proceso sino que simplemente realiza la notificación y permite que el proceso continúe.
- **escalate:** Construye una tarea que permite que las tareas asignadas a un usuario pasen directamente a otro.

A continuación se describe un ejemplo integrador que contiene estos tipos de notificaciones.

El proceso es iniciado por el usuario `examples/msmith` a través de una notificación *initProcess*. Esta crea una tarea para el usuario `examples/ewilliams` quien usando la notificación *scalate* la reasigna al usuario `intalio/admin` de modo de modo que la tarea estará disponible para el usuario `intalio/admin` que es quien la completa. Ver Anexo 13.

3.2.1 Proceso iniciado por un usuario desde una interfaz web

Una de las formas más comunes de inicializar un proceso es asignándole esta tarea a un rol o usuario específico, la cual en la mayoría de los casos necesita de información inicial o variables que sean pasadas al proceso en el momento de ser iniciado. Para ello en el momento de agregar el formulario al diagrama se debe especificar que es el que inicia el proceso seleccionando la opción **initProcess** Ver Anexo 9. Se le puede asignar el usuario o rol específico de dos maneras, la primera asignándole el usuario o rol al pool

⁴⁵ donde fue agregado el formulario de esta manera todas las tareas incluidas en este pool serán asignadas al usuario especificado, y la segunda es asignando directamente el usuario o rol al formulario. Ver Anexo 10.

3.2.2 Flujos de trabajo de aprobación, rechazo y notificación

La interacción de usuarios con el proceso es uno de los aspectos más importantes al modelar un sistema en función de sus procesos. El flujo de aprobación o rechazo, es la capacidad que permite que la información de determinadas variables sea pasada de un usuario a otro mediante el propio proceso.

Otro aspecto que se debe tener en cuenta es que, no solo es necesario el paso de información y la realización de tareas, sino que también es necesario que se notifique en momentos determinados a un usuario en particular la información que va siendo generada a medida que avanza el proceso. En este caso la información simplemente será mostrada al rol o usuario especificado. El proceso de asignación de usuario se realiza de la misma manera que en el caso de inicialización con la salvedad de que el formulario es definido esta vez del tipo **notify**.

3.2.3 Manejo de excepciones en Intalio

Por su vital importancia dentro de cualquier proceso se explica en detalle el funcionamiento y las posibilidades que brinda Intalio para el manejo de excepciones, el cual cuenta con tres mecanismos para el trabajo con las mismas estos son: las transacciones, excepciones, y compensaciones. Estos mecanismos, trabajan en conjunto para evitar que los procesos fallen.

⁴⁵ - Pool o piscina representa un participante en un proceso. Actúa como contenedor gráfico para separar al grupo de actividades realizadas por un participante de otro.

El esquema está basado en el principio transaccional del modelo “todo o nada”, ofreciendo flujos o rutas alternativas cuando se producen excepciones, las cuales pueden desencadenar acciones compensatorias para deshacer las operaciones fallidas.

Transacción: Es una secuencia de operaciones agrupadas en una unidad indivisible, en la cual se ejecutan todas las tareas o ninguna. Si una tarea, se encuentra dentro de una transacción y esta no puede ser ejecutada, todas las tareas anteriores que ya han sido ejecutadas deben ser devueltas a su estado original. En un proceso de negocio modelado con BPMN, se utilizan sub-procesos para agrupar las actividades dentro de una transacción.

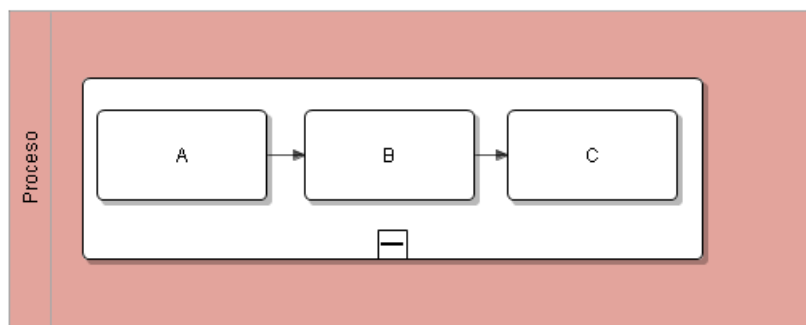


Figura 9 Ejemplo de agrupación de varias tareas en un subproceso

Fuente: Elaboración Propia.

Manejo de Excepciones: Reorientan el flujo o ruta del proceso cuando se detecta una excepción. En un diagrama de proceso, el manejo de excepciones se realiza adjuntando una excepción a un sub-proceso, conectándola con una actividad que la manejará, para luego retornar a su ruta normal, si esta condición no finaliza el proceso.

Ejemplo:

- La Tarea A se ejecuta y completa.
- La Tarea B falla, debido a una excepción de negocio.

- Se ejecuta la Excepción 1, y luego el proceso de negocio, sigue su ruta (no falla el proceso, porque se consideró una excepción).

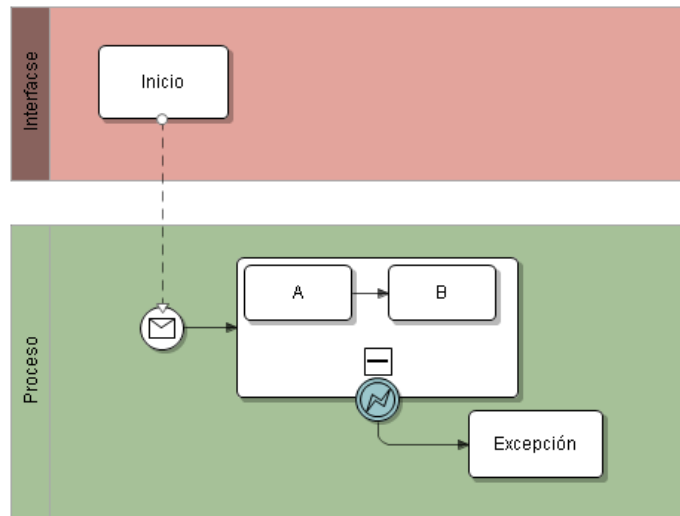


Figura 10 Ejemplo de trabajo con Excepciones

Fuente: Elaboración Propia.

Compensaciones: Establecen reglas para deshacer tareas si una tarea falla. Por ejemplo, una tarea recibe una transacción y es completada. Posteriormente, sin embargo, una tarea relacionada no se ejecuta. La tarea de compensación asociada a la primera actividad se ejecuta, restituyendo la transacción. La compensación no se ejecuta si la tarea no tiene asignada una excepción. (CEJAS, 2009)

Ejemplo:

- La Tarea A se ejecuta y completa.
- La Tarea B falla, debido a una excepción de negocio.
- Se ejecuta la excepción 1.
- Se ejecuta la actividad de compensación 1.

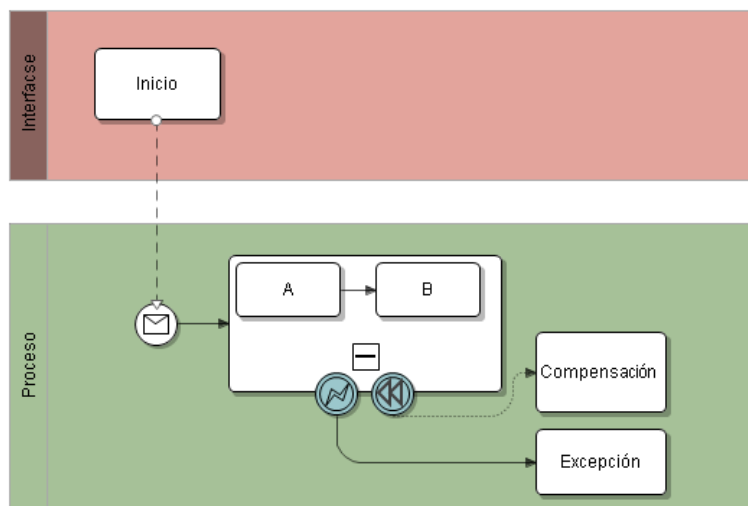


Figura 11 Ejemplo de trabajo con Excepciones y compensaciones

Fuente: Elaboración Propia.

Para un mejor entendimiento a continuación se explica un ejemplo sencillo donde se trabaja con excepciones de negocio.

Es un proceso que se inicia cuando el cliente introduce su carnet de identidad, luego se verifica que el mismo tenga 11 dígitos utilizando para ello un *Exclusive Data-base Gateway*⁴⁶ elemento de la notación BPMN que permite verificar una condición y reorientar el flujo del proceso por uno de varios caminos definidos según una condición establecida. En caso de que el carnet introducido no tenga 11 dígitos se lanzará una excepción de negocio (*Throw Excepción*) que luego es capturada y se envía un mensaje de error mediante el sub-proceso Excepción de Negocio. Si el carnet está correcto se envía un mensaje informándolo. Ver Anexo 12.

3.3 Integración con Tempo

Al realizar la implementación de procesos de negocio, a través de una BPMS, es necesario definir además como se va a interactuar con los procesos. En el caso particular de Intalio cuando se despliega un proceso

⁴⁶ - Punto de decisión en el proceso en el que se verifica una condición y en función de esta se ejecuta exclusivamente una sola rama del proceso.

no solo se están enviando los ficheros necesarios para el servidor de aplicaciones, sino que además se expone un servicio web que permite la inicialización del proceso.

Apoyándose en estas funcionalidades Intalio brinda un pequeño portal que permite la interacción con los usuarios mediante una interfaz web, con este fin Intalio está integrado con Tempo, el cual está definido como un conjunto de componentes que apoyan el flujo de trabajo humano en tiempo de ejecución. Es altamente configurable para ofrecer la máxima flexibilidad en la sustitución y el cambio de cualquiera de estos componentes en función de las necesidades del desarrollador. Tempo se puede considerar como una arquitectura de tres niveles, desde una perspectiva de arriba hacia abajo como:

- La interfaz de usuario donde los usuarios finales gestionan sus listas de tareas.
- La lógica del flujo de trabajo donde el ciclo de vida de las tareas es gestionado. Este es ejecutado por un conjunto de procesos WS-BPEL llamado **TaskManagementProcesses (TMP)** accesibles a través de una interfaz de servicios web.
- La capa de persistencia es responsable del almacenamiento y gestión de la persistencia de las propiedades de las tareas de forma segura. Este es implementado por el **TaskManagementService(TMS)** el cual es accesible a través de una interfaz de servicios Web.

Entre los componentes que se utilizan de Tempo en la integración con Intalio se encuentran:

- **UBP: User Business Process.** Es el proceso que crea las tareas, generalmente a través de un proceso BPEL aunque también puede ser a través de una aplicación. Se hace una llamada de servicio web para crear la tarea, y proporciona al mismo tiempo un servicio web para completarla.
- **FDS: Form Dispatcher Service.** Actúa como un proxy entre UBP y TMP. Es el componente que realiza la conversión de los mensajes entre el usuario y el proceso. Esto es necesario para proporcionar una tarea específica de creación o realización para los procesos de usuarios. Tiene además la capacidad de manejar cualquier tipo de tarea.
- **TMP: Task Manager Process.** Es el proceso BPEL responsable de la gestión de ciclo de vida de las tareas. Es instanciado por la recepción del proceso de **createTaskRequest** de FDS. Apoya el ciclo de vida de las tareas de flujo de trabajo desde el momento en una tarea se crea hasta que es

completada. Es responsable de cambiar los estados de las tareas acorde a la interacción entre reglas y usuarios, que se define en el proceso.

- **TMS:** *Task Management Services*. Este es un servicio web que provee las acciones del *workflow*, la persistencia de las tareas en la base de datos y se encarga de la seguridad.
- **UI-FW:** *User Interface Framework*: Es la aplicación web que ofrece a los usuarios el acceso a la funcionalidad de flujo de trabajo. Proporciona la pantalla de autenticación y lista de tareas. Es responsable de mostrar el formulario adecuado al servicio de Administrador cuando el usuario selecciona una tarea. En este momento sólo posee integración con XForms Manager que se encarga de los formularios de tipo XForms.
- **XFM:** *XForms Manager*. Es el responsable de la presentación de los formularios XForms y provee las acciones del *workflow* para estos formularios.
- **WDS:** *Workflow Deployment Service*. Permite en tiempo de diseño y automatización el despliegue de las descripciones de las tareas así como del contenido de los formularios. Es el encargado de registrar en el *Task Object Model* las tareas que existen y se encuentran disponibles.

Para lograr que el flujo de la información se logre con la mayor calidad posible es necesario una interacción entre todos los componentes, como se muestra en el Anexo 14. Todos los procesos son dependientes del dinamismo de crear y completar una tarea. A continuación se describen estos procesos en detalle, marcando además el funcionamiento fundamental del consumo de los procesos modelados en Intalio.

El proceso comienza cuando el usuario se autentica y se recibe del servicio de autenticación un identificador, el cual es necesario para poder realizar cualquier operación con el proceso. Luego de estar autenticado el UBP realiza el llamado a un servicio web a través del FDS, este a su vez encamina la petición al TMP el cual crea la tarea llamando al TMS. Desde la perspectiva de TMP el mensaje de **createTaskRequest** solo puede ser enviado por un único link de asociación. Cada uno de los UBP será asociado a diferentes links. Para resolver este problema FDS es un servlet que tiene la capacidad de manejar las relaciones de uno a muchos aceptando todos los mensajes **createTaskRequest** que van

dirigidos como petición a la dirección /fds/workflow y dinámicamente cambia el espacio de nombre para convertirse en lo que espera el TMP y luego realiza el enrutamiento a TMP.

Cuando TMP devuelve el **createTaskResponse**, es enviado además a /fds/workflow y por consiguiente capturado por FDS, el cual cambia nuevamente el espacio de nombre para que sea el que tenía cuando se realizó la petición. El espacio de nombre se encuentra en el mensaje **createTaskResponse** y fue trazado por el **createTaskRequest**. Esto es necesario porque el espacio de nombre es indispensable para la creación de la tarea en el UBP. Esto permite que sea pasado en el **createTaskResponse** de vuelta a FDS de esta forma el FDS puede construir el mensaje **createTaskResponse** que específicamente está esperando la instancia del UBP.

Las tareas que son creadas y se encuentran en espera de ser completadas pueden ser obtenidas cuando el usuario se autentica, el UI-FW realiza un llamado al TMS para que este le devuelva una actualización de la lista de tareas. Cuando se da un click sobre una tarea, la petición es dirigida hacia el correspondiente Form Manager. Luego XFM llama a TMS para obtener todos los detalles de la tarea. También se realiza un llamado a WDS para obtener el formulario actual. Con toda esta información, XFM devuelve el formulario con los datos de entrada y los botones para completar la tarea o un conjunto de acciones que puede soportar el XFM.

Cuando el usuario escoge la opción de completar la tarea, XFM hace un llamado a TMP para completar la tarea. Es importante señalar que en esta acción no es necesario involucrar al FDS ya que el propio XFM realiza un llamado al servicio ofrecido por TMP. De todas maneras este llamado es realizado con éxito gracias al identificador de la tarea. Luego el TMP cambia la salida de la tarea y su estado llamando al TMS. A continuación, se remite la tarea de salida de nuevo a la UBP a través de FDS. Una vez más, FDS debe participar por el mismo motivo. El Grupo de ID se utiliza para la correlación. Finalmente, TMP envía la respuesta de vuelta a XFM después de recibir la respuesta del UBP.

Para permitir la comunicación entre el usuario y el proceso Intalio hace uso de un conjunto de servicios web que se pueden resumir de la explicación anterior:

- **TokenService:** Es el encargado, mediante la operación **authenticateUser**, de realizar la autenticación devolviendo un *token* que le permitirá a ese usuario acceder a cualquier tarea o notificación que posea.
- **TaskManagmentService:** Posee un conjunto de operaciones:
 - **getTaskList:** Devuelve un listado con todas las tareas que posee el usuario, donde entre otras cosas se ofrece el identificador de cada tarea, el estado y tipo de la misma, permitiendo realizar una clasificación separando las notificaciones, las tareas pendientes correspondientes a una instancia ya iniciada y las que corresponden a la inicialización de un proceso.
 - **getTask:** Devuelve toda la información de una tarea.
 - **initProcess:** Permite inicializar un proceso a partir de su tarea inicial.
 - **complete:** Es la operación encargada de completar una notificación, una vez realizada no se mostrará nuevamente al usuario aunque si queda guardada en la base de datos.
 - **setOutput:** Permite que la información correspondiente a un conjunto de variables correspondiente a una tarea sean salvadas en la base de datos para ese proceso, dando la posibilidad de que dicha tarea pueda ser completada con posterioridad sin perder la información ya registrada.
- **TaskManagmentProcess:** Constituye un proceso del Intalio que permite:
 - **claimTask:** Permite demandar una tarea.
 - **revokeTask:** Permite revocar una tarea como su nombre lo indica.
 - **completeTask:** Tiene como objetivo completar una tarea que ha sido creada con anterioridad y se encuentra pendiente.

3.4 Intalio como parte de una aplicación

Una solución BPM completa, tiene como objetivo permitir la gestión de los procesos de negocio de una empresa de principio a fin para impulsar la productividad de la organización. Sin embargo en el Centro de Identificación y Seguridad Digital se necesita utilizar una BPMS en un ambiente específico totalmente independiente de una organización, donde se pueda concebir un software con una arquitectura altamente distribuida que permita una orquestación de los servicios que la componen.

En una aplicación autónoma lo más común es que esta orquestación se realice directamente en el código fuente. Esto tiene como consecuencia que la principal ventaja, que es el alto grado de flexibilidad logrado por una buena distribución de las funcionalidades como servicios, sea frenada por la necesidad de modificar directamente el código en caso de que se desee realizar algún cambio al proceso.

Hasta el momento se ha explicado cómo funciona la suite de Intalio a nivel empresarial, donde se utilizan los componentes de Tempo para brindar un portal capaz de gestionar las tareas correspondientes a un usuario. En cambio cuando se trata lograr la implementación de un proceso donde la comunicación se realice a través de una aplicación autónoma, la gestión de las interfaces juega un papel fundamental, las cuales no son solamente de entrada y salida de datos dinámicos mediante formularios, sino que además es necesario que la aplicación permita otro conjunto de funcionalidades como son mostrar información a los usuarios, que la aplicación se enfoque en dar solución a un problema en específico y no que se tengan un conjunto de tareas que se necesiten realizar.

Como resultado del análisis realizado, una de las grandes desventajas de Intalio es la poca flexibilidad que posee para la gestión de los formularios que interactúan dentro del flujo de trabajo humano, además de que utiliza para la interacción con los usuarios interfaces predefinidas que solamente permiten las funcionalidades básicas para la comunicación con un proceso. Para dar solución a esto se propone hacer uso de los servicios que proporciona Intalio y que fueron descritos con anterioridad, `TokenService`, `TaskManagementService` y `TaskManagementProcess`.

Fuera de un marco empresarial Intalio puede ser usado dentro de una aplicación como un componente más, el cual estaría encargado de realizar la orquestación de los servicios definidos. Esto tiene como

principal ventaja que su utilización sería a través de un ambiente gráfico capaz de realizar cambios sin la necesidad de modificar el código fuente de la aplicación.

La capacidad de desplegar un servicio que permita el inicio de un proceso es una de las características que permite la integración de Intalio con una aplicación fuera del marco de una empresa. El sistema sería el encargado de implementar las interfaces según los requisitos definidos y más tarde por medio del servicio del proceso la aplicación tendría la capacidad de iniciar una nueva instancia donde se desencadenaría un conjunto de acciones sin necesidad de adicionar código fuente.

Haciendo uso de la operación **getTaskList** del servicio TaskManagmentService se pueden obtener en cualquier momento las notificaciones que le han sido enviadas al usuario a lo largo de la ejecución de los procesos. Estas notificaciones consisten en un conjunto de variables cuyo valor puede ser obtenido y mostrado en una interfaz previamente definida por el desarrollador.

Como se ha mencionado anteriormente existen otro conjunto de servicios que permiten obtener conocer y modificar un conjunto de informaciones sobre las tareas correspondientes al usuario que se encuentre autenticado, así como crear nuevas tareas, completar tareas ya creadas e iniciar nuevas instancias de procesos. Para ello siempre es necesario tener conocimiento del identificador de la tarea que se desea consultar.

Dadas las posibilidades que brindan los servicios web es posible realizar aplicaciones, que hagan uso de la orquestación de procesos que brinda el Intalio, en cualquier lenguaje o plataforma que sea capaz de consumir dichos servicios, pero teniendo en cuenta las especificaciones del Centro de Identificación y Seguridad Digital y las necesidades de lograr la soberanía tecnológica, se propone la utilización del lenguaje Java.

Java es un los lenguajes más utilizados mundialmente, se ha destacado desde su creación logrado imponerse como el primero según estadísticas de Tiobe Software, como se muestra en el Anexo 15. Se utiliza mucho para aplicaciones corporativas, donde reemplaza por completo a PHP, Perl y así como a otros lenguajes de servidor. Tienen elementos que no es posible manejar en otros lenguajes como son multi-threading, transacciones, etc. Es libre de costo y de código abierto. Además la seguridad de las aplicaciones multiusuarios desarrolladas en este lenguaje es muy superior que a la de los demás

lenguajes, y al ser un lenguaje de programación creado desde cero para ser orientado a objetos se encuentra entre los mejores en el Paradigma Orientado Objetos. (TIOBE, 2009)

Brinda la posibilidad de que puede ser ejecutado en prácticamente cualquier Sistema Operativo siempre que para este exista una maquina virtual. Posee un conjunto de herramientas y *framework* que permiten altos niveles de desempeño en las interacciones con base de datos trabajo con XML, entre otros. A todas las ventajas mencionadas se le suma la posibilidad de que puede ser utilizado para desarrollar tanto aplicaciones web como de escritorio, sin necesidad de que se afecte la lógica detrás del consumo de los procesos.

Para el proceso de autenticación el Intalio se apoya en un fichero XML que registra toda la información de los usuarios y roles, sin embargo este fichero puede ser modificado a voluntad y en tiempo de ejecución, debido a que la comunicación con este se realiza en tiempo real. Esto permite que se pueda realizar un pequeño módulo que se encargue de gestionar la información dentro de este fichero.

3.5 Descripción de los procesos del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación

La metodología SOAINT establece 4 niveles de abstracción en el modelado de los procesos.

- **1er nivel:** Modelos globales (diagrama de cadena de valor añadido, organigrama y árbol de productos y servicios).
- **2do nivel:** Modelos de bloques (en los cuales se modelan los flujos de procesos).
- **3er nivel:** Modelos de detalle (en el que se explican detalladamente los procesos y sus distintos flujos).
- **4to nivel:** Modelo de automatización (es el modelo técnico que se realiza según el motor de procesos que se utilice). Ver Anexo 16.

En el caso de la investigación se reciben los procesos modelados en el nivel 3 de abstracción, y a partir de los diagramas de procesos de negocio y las descripciones textuales de los mismos se llevan al modelado técnico en este caso en la notación BPMN que es la que utiliza Intalio. Ver Anexo 17 y Anexo 18.

El Sistema de Emisión de Documentos de Identificación tiene en cuenta las generalidades de los procesos de emisión de documentos de identificación en post de crear un sistema capaz de adaptarse a la mayor cantidad posible de documentos de identificación.

Todo sistema de emisión de documentos de identificación tendrá como entrada la solicitud por parte del ciudadano del documento de identificación, que se aceptará o denegará en dependencia de restricciones establecidas por la institución. Posteriormente se lleva a cabo la captura de toda la información que se necesita para que el documento sea personalizado y posteriormente entregado a su titular. En función de esto se define un macroproceso que contiene los procesos de solicitud, enrolamiento de datos, personalización y entrega que se describen a continuación. Ver Anexo 19.

3.5.1 Proceso Solicitud de Documentos de Identificación

El ciudadano solicita vía web el trámite del documento de identificación, la entidad encargada de tramitar este documento al recibir la solicitud verifica que los datos enviados en la misma estén en formato correcto, a través de un *Exclusive Data-base Gateway* que tiene como condición que la solicitud sea válida se garantiza que el proceso uno u otro camino si la solicitud es válida o no. Si la solicitud no es válida se envía una notificación de denegación de trámite al ciudadano a través del servicio web Mensajería y termina el proceso.

Si la solicitud es válida se envía notificación de aceptación de trámite especificando la fecha de cita para su captura de información y el número de serie que identifica el trámite de la solicitud del documento a través del servicio web de Mensajería. Luego se guardan los datos de la misma que comprende los datos del ciudadano para lo cual se utiliza el servicio web Ciudadano y los datos del documento de identificación que se guardaran a través del servicio Documento ID. Una vez terminadas estas actividades termina el proceso. Para ver el modelo de automatización del proceso ver Anexo 20. Para ver la planilla de descripción de los servicios web ver Anexo 25.

3.5.2 Proceso Enrolamiento de datos

Cuando el ciudadano solicitante se presenta en la oficina y se le toman correctamente los datos así como la información biométrica. Se procede a validar si la identidad del ciudadano es válida a través del subproceso **Validación de identidad** que se explicará detalladamente más adelante. A través de un *Exclusive Data-base Gateway* que tiene como condición que la validación haya sido aprobada se garantiza que el proceso tome uno u otro camino si la validación de la información fue satisfactoria o no.

Si el resultado de la validación es satisfactorio se actualiza el estado del trámite como indicador que permitirá mostrar en todo momento el estado en que se encuentra el trámite del documento de identificación para ello se utiliza el servicio web Trámite y termina el proceso.

En caso de que el resultado sea que la información no es válida se actualiza el estado del trámite indicar que la validación no ha sido correcta a través del servicio web Trámite. Posteriormente se realiza un análisis de estos trámites y se decide si se continúa con ellos o no. A través de un *Exclusive Data-base Gateway* se verifica la condición de que luego del análisis de la información se haya decidido proseguir el trámite. En caso de que se decida proseguir se procede a actualizar el estado del trámite para indicar que ha terminado el proceso de enrolamiento de datos y termina el proceso.

Si cuando se analiza la información se decide no continuar con el trámite el proceso termina.

Para ver el modelo de automatización del proceso ver Anexo 21. Para ver la planilla de descripción de los servicios web ver Anexo 25.

3.5.3 Subproceso Validación de Identidad

La entidad encargada del trámite del documento de identificación luego de capturar la información biométrica del ciudadano la verifica la validez de la misma para ello se utiliza el servicio web Identificación. Teniendo en cuenta que esta validación puede necesitar de más de un sistema externo se tienen en cuenta las excepciones que se pueden provocar como por ejemplo que la red o el servicio web este temporalmente no disponibles.

Para ver el modelo de automatización del proceso ver Anexo 22. Para ver la planilla de descripción de los servicios web ver Anexo 25.

3.5.4 Proceso Personalización de documentos de identificación

La actividad de personalización funciona como una caja negra donde se incluye la personalización de la información, la impresión del documento, la auditoría del proceso donde se obtienen las estadísticas del mismo, se verifica la calidad según las normas establecidas y el ensobrado, para ello se utiliza el servicio web Personalizar Trámite que utiliza un sistema tercero que se encarga de personalizar, auditar, realizar el control de materiales y ensobrar el documento de identificación. Una vez concluida esta actividad se procede a actualizar el estado del trámite para indicar que el trámite está listo para ser entregado. Para ver el modelo de automatización del proceso ver Anexo 23. Para ver la planilla de descripción de los servicios web ver Anexo 25.

3.5.5 Proceso Entrega de documentos de identificación

El proceso comienza verificando si el trámite está terminado esta operación se realiza a través del servicio web Trámite, si el trámite está finalizado se le envía un correo al beneficiario del mismo indicándole que ya puede presentarse a recoger su documento. Cuando este se presenta a recoger su documento se verifica su identidad y se procede a buscar en el sistema el estado del trámite para verificar la finalización del documento para ello se utiliza el servicio web Trámite, si el trámite está finalizado se le entrega el documento y se actualiza el estado del trámite a través del servicio web Trámite para indicar que el documento ha sido entregado en caso de que el trámite no esté finalizado termina el proceso. Para ver el modelo de automatización del proceso ver Anexo 24. Para ver la planilla de descripción de los servicios web ver Anexo 25.

3.6 Estrategia de implementación de los procesos genéricos del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación

Basado en el análisis realizado hasta el momento y en las características específicas de los procesos del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación se puede concluir que la utilización de una BPMS permitirá la gestión y orquestación los mismos. Teniendo en cuenta que las necesidades del Centro de Identificación y Seguridad Digital están centradas en el desarrollo de un software independiente capaz de adaptarse a las diferentes características de los distintos documentos de identificación, se propone la utilización de Intalio como un componente que se integre al sistema con el objetivo de orquestar los procesos de negocio previamente definidos. La estrategia de implementación de los procesos estaría dada como se explica en el siguiente diagrama. Como se muestra en la figura 12.

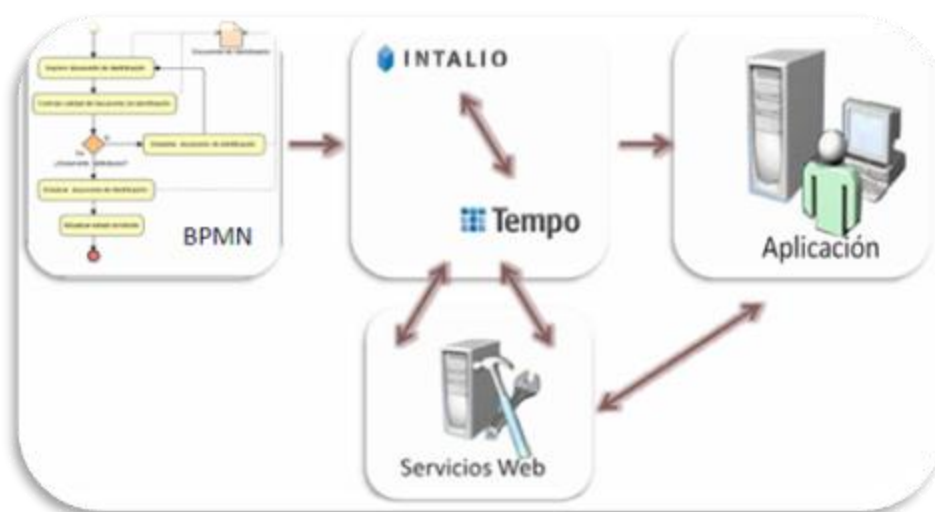


Figura 12 Estrategia de implementación de los procesos genéricos

Para lograr la implementación de un proceso de negocio es necesario comprender los diferentes componentes que se interrelacionan:

- El modelo del proceso de negocio.

- Intalio haciendo uso de la integración con Tempo.
- Proveedor de Servicios.
- Aplicación o Sistema.

Después de la definición del proceso por parte del personal calificado, en la notación BPMN para lograr un mayor grado de comprensión, este sería traducido al lenguaje BPEL haciendo uso de la herramienta gráfica que brinda la suite Intalio, donde más tarde será desplegado y gestionado mediante la integración que posee esta suite con Tempo. En este paso donde además se procede a establecer las distintas relaciones que fueron identificadas entre las tareas, se hacen coincidir las variables establecidas en el proceso según las necesidades. Hay que tener en cuenta también el tercer componente a integrar, el cual lo constituyen los servicios web que interactúan con el proceso, haciendo posible lograr un encapsulamiento de las operaciones a realizar. Por último luego de haber desplegado el proceso se procede a consumir los servicios que brinda Intalio, lo cuales permiten una interacción directa con los procesos a través de servicios web.

En función de hacer cumplir esta estrategia se propone la utilización de java como lenguaje para el desarrollo de la aplicación encargada de consumir los servicios web que exporta Intalio y para la implementación de los servicios por ser uno de los lenguajes más utilizados mundialmente. Axis2⁴⁷ para el trabajo con los servicios web, basado además en la peculiaridad de que Intalio hace uso de él para la creación y exposición de los servicios web que brinda para la interacción con los procesos.

Con la implementación de esta propuesta se logrará la orquestación de los procesos haciendo uso de una aplicación totalmente independiente del enfoque empresarial, con la capacidad de cambiar sus procesos sin necesidad de modificar el código fuente.

⁴⁷ - AXIS2 se ha convertido en la solución de referencia para construir servicios web y desplegarlos bajo los requisitos más exigentes.

3.7 Conclusiones

- El diseñador de Intalio cumple con las necesidades de modelado del proceso de negocio haciendo uso de los principales estándares de lenguaje y notación.
- Intalio permite la interacción con los procesos a través de servicios web.
- La suite de Intalio provee una integración con Tempo que permite la interacción usuario-proceso.
- Intalio es capaz de integrarse con una aplicación totalmente independiente.

CONCLUSIONES GENERALES

- BPM surge a partir de los sistemas de *workflow* como respuesta a la necesidad de ir más allá de la simple automatización del enrutamiento de documentos y actividades.
- BPM aprovecha directamente la arquitectura orientada servicios y, junto con la combinación de las BPMS, constituyen sistemas de mayor valor.
- Intalio es la suite libre de costo y de código abierto que más posibilidades ofrece para el modelado y ejecución de los procesos de negocio, haciendo uso de los principales estándares.
- Con la utilización de Intalio se podrán orquestar y gestionar los procesos del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que se implemente la propuesta definida así como que se analicen las posibles integraciones de Intalio con otras herramientas para lograr maximizar las ventajas de BPM.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. (WFMC), W. M. C. *What is Workflow* Última actualización: Octubre 03, 2007 [Consultado el: Febrero,18,2009 de 2009]. Disponible en: <http://www.e-workflow.org/>.
- [2]. CEJAS, J. *Fallas, Excepciones y Compensaciones venezuela*: Disponible en: <http://intaliobpm.blogspot.com/2009/02/fallas-excepciones-y-compensacion-i.html>.
- [3]. ---. *Manejos de eventos en Intalio BPM* Disponible en: <http://intaliobpm.blogspot.com/2008/11/manejo-de-eventos-en-intalio-bpm.html>.
- [4]. COLOSA. Disponible en: <http://www.processmaker.com/capturas-de-pantalla/>.
- [5]. DAVID BOOTH, H. H., FRANCIS MCCAB, ERIC NEWCOMER, MICHAEL CHAMPION, CHRIS FERRIS Y DAVID ORCHARD *Web Services Architecture* Disponible en: <http://www.w3.org/TR/ws-arch/>.
- [6]. FILENET. *The Synergy Between BPM & SOA*. 2008.
- [7]. GIANNI, R. D. L. *Seminario Gestión de Procesos y Tecnologías BPM*. En La Habana. 7 de Febrero 2009.2009.
- [8]. GONZÁLEZ, R. A. H. L. Y. S. C. *El paradigma cuantitativo de la investigación científica* Ciudad Habana: Editorial Universitaria, 2002.
- [9]. INITIATIVE, B. P. M. *Business Process Notation Specification*. 2006.
- [10]. INTALIO. *The Open Source Business Process Platform* Disponible en: <http://www.intalio.com/>.
- [11]. JAVIER LUIS CÁNOVAS IZQUIERDO, Ó. S. R., JESÚS GARCÍA MOLINA Y CARLOS CASTILLO ALARCÓN. *Un caso de estudio para la adopción de un BPMS* 2007,
- [12]. JUAN CARLOS DÍAZ, J. A., CARLOS MAGADÁN, ANTONIO VILLAVERDE, INÉS OLCOZ, MANUEL RODRÍGUEZ, ANTONIO OBÓN, MATTEO SARTI, VICTORIA MATEOS, FRANCISCO JOSÉ RUIZ Y JOAQUÍN PITARCH. *Business Process Management EL NEGOCIO EN EL CENTRO DE LOS SISTEMAS*. 2006.
- [13]. JUAN DIEGO PÉREZ JIMÉNEZ, A. D. T., ANTONIO RUIZ CORTES. *¿Por qué OMG ha elegido BPMN para modelar de Procesos de Negocio si ya existe UML?* Dept.de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Universidad de Sevilla, 2007.
- [14]. KIRAN GARIMELLA, M. L. Y. B. W. *Introducción a BPM para Dummies*. Software AG, 2008. <http://www.softwareag.es/bpm> p.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [16]. MALDONADO, L. F. S. *Business Process Management (BPM): articulando estrategia, procesos y tecnología...* Disponible en: http://www.degerencia.com/articulo/business_process_management_bpm_articulando_estrategia_procesos_y_tecnologia.
- [17]. PÉREZ, J. D. *Notaciones y lenguaje de procesos. Una visión global.* 2007.
- [18]. *ProccesMaker*. Disponible en: <http://www.processmaker.com>.
- [19]. PROJECT, B. T. O. S. W. *Bonita the Open Source Workflow project* Disponible en: <http://wiki.bonita.objectweb.org/xwiki/bin/view/Main/>.
- [20]. ROLDÁN, A. *Principales estándares BPM* Disponible en: <http://www.novayre.es/articulos/bpm-opensource.html>.
- [21]. TERRILL, G. *Nova Bonita* Disponible en: <http://www.infoq.com/news/2008/10/novabonita>.
- [22]. TIOBE. Disponible en: <http://www.tiobe.com/index.php/content/company/Home.html>.

BIBLIOGRAFÍA

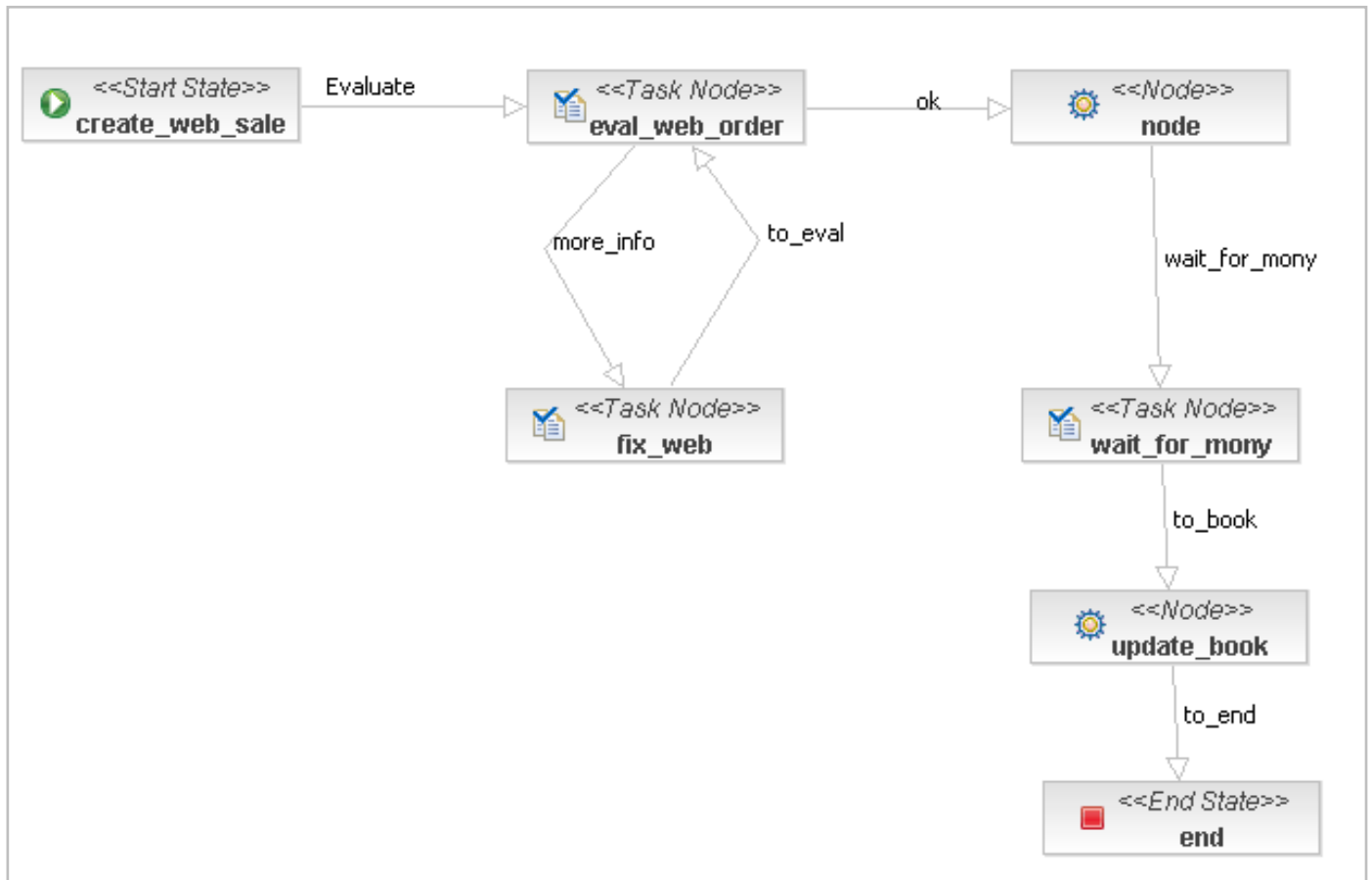
- ALFONSO RODRÍGUEZ, E. F. M., MARIO PIATTINI. Hacia la definición de Procesos de Negocios Seguros basados en una Arquitectura Dirigida por Modelos. En 2005.
- ALANDETE, P. F. Gartner BPM Summit 2009 Disponible en: <http://ictnet.es/2009/gartner-bpm-summit-2009>.
- ALVARO J. GUTIERREZ, J. F. Digital Identity Management. 2006.
- ASSOCIATES, S. Independent Guidance for SOA/IT Services Architecture. En UCI. 2007.
- ASSOCIATES, S. The SOA Boutique Consulting Firm Disponible en: <http://www.swassociates.es/>.
- AURAPORTAL. AuraPortal Disponible en: <http://www.auraportal.com/>.
- BASURTO, C. K. H. Apuntes JEE y otros. 2008, 33 p.
- CARO, J. Tecnología Workflow: estado actual de la investigación 2009, 54 p.
- CASAS, N. Teoría de las Restricciones o Los Cuellos de Botella. 2007, 5 p.
- . Intalio BPMN + BPEL + Open Source Disponible en: <http://intaliobpm.blogspot.com/>.
- . Mijao Disponible en: <http://mijao.blogspot.com/>.
- CLUB-BPM. Club-BPM Centro Oficial del BPM Disponible en: <http://www.club-bpm.com/>.
- ELVIRA ROLÓN, F. G., FRANCISCO RUIZ Y MARIO PIATTINI. Familia de Experimentos para validar medidas para Modelos de Procesos de Negocio con BPMN. 2007.
- ENNIS, P. Fujitsu Software The Business Process Lifecycle. 2009.
- ESCUZA, J. M. ¿Qué es un BPM y que aporta a mi organización? 2008.
- FUJITSU. BPM (Business Process Management), Mejorando los procesos de negocio. 2008.
- GIANNI, R. D. L. Workflow-Tecnología para la integración y Orquestación de Procesos, Sistemas y Organización. 2002, 5 p.
- . BPMS Orquestación y Agilidad Empresarial 3. Disponible en: http://www.degerencia.com/articulo/bpms_orquestacion_y_agilidad_empresarial.
- GARTNER. Gartner Business Process Management Summit Disponible en: <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=911413>.
- GROUP, I. I. Gestión y Automatización de procesos de negocio [Consultado el: 9 de abril Disponible en: www.iitgroup.com].
- GROUP, K. T. Business Process Management. 2008.

- GROUP, O. M. Business Process Management with OMG specifications 2. Disponible en:
<http://www.omg.org/>.
- HIRSCH, R. Experience Report: Use of SAP NetWeaver Technology to realize SOA-based BPM Tasks 2007.
- IBM. IBM's BPM Suite Disponible en: <http://www-01.ibm.com/software/info/bpm/offerings.html>.
- IDENTITECH. BPM Selection Criteria A comprehensive guide to evaluating BPM software. 2004.
- INFOESTRATEGIA. BPM (Business Process Management). 2007.
- INTALIO. Intalio Disponible en: <http://www.intalio.com/>.
- JOTADEVELOPED. Análisis de algunos BPM Open Source para la Empresa Agosto 19th, 2008, [Consultado el: Marzo 6th de 2009]. Disponible en: <http://blog.jotadeveloper.com/category/empresa/bpm/>.
- . ¿Por qué OMG ha elegido BPMN para modelar de Procesos de Negocio si ya existe UML? 2008, nº
- LAENGLE, S. Business Process Management (BPM) Desafíos de los Procesos de Negocios y de las Tecnologías de la Información. Santiago de Chile: 2007.
- LAURENTIS, R. D. Bienvenida e Introducción al BPM. En 2007.
- LEVINE, S. J. Como Escribir y Presentar su Tesis o Disertación. 2006.
- MADRID, C. D. I. E. T. U. P. D. Informe de actualización tecnológica "Tecnologías de software orientas a servicios" 2008, 19 p.
- MARTIN HENKEL, J. Z. Supporting Development and Evolution of Service-based Processes. 2005,
- MARTIN HEPP, F. L., JOHN DOMINGUE, ALEXANDER WAHLER Y DIETER FENSEL. Semantic Business Process Management: A Vision Towards Using Semantic Web Services for Business Process Management. 2005.
- MET@LOGO. JBoss jBPM Guía Práctica de Workflow y BPM. 2008.
- MIDDLEWARE, O. W. O. S. Object Web Open Source Middleware Disponible en:
<http://www.objectweb.org/>.
- MORALES, P. Arquitectura de procesos para modelos de Workflow 2007, 31 p.
- NIETO, J. J. E. Software Libre Para El Desarrollo Del Tercer Mundo. Universidad de Granada, 2007.
- OPTAROS. Open Source Catalogue 2009. U.S Versión ed. 2009, 2009.
- PEARMAN, R. Conectando Personas, Procesos y Tecnología. 2007.
- . Notaciones y lenguajes de procesos. Una visión global. Anda Lucia: Universidad de Sevilla, 2008.

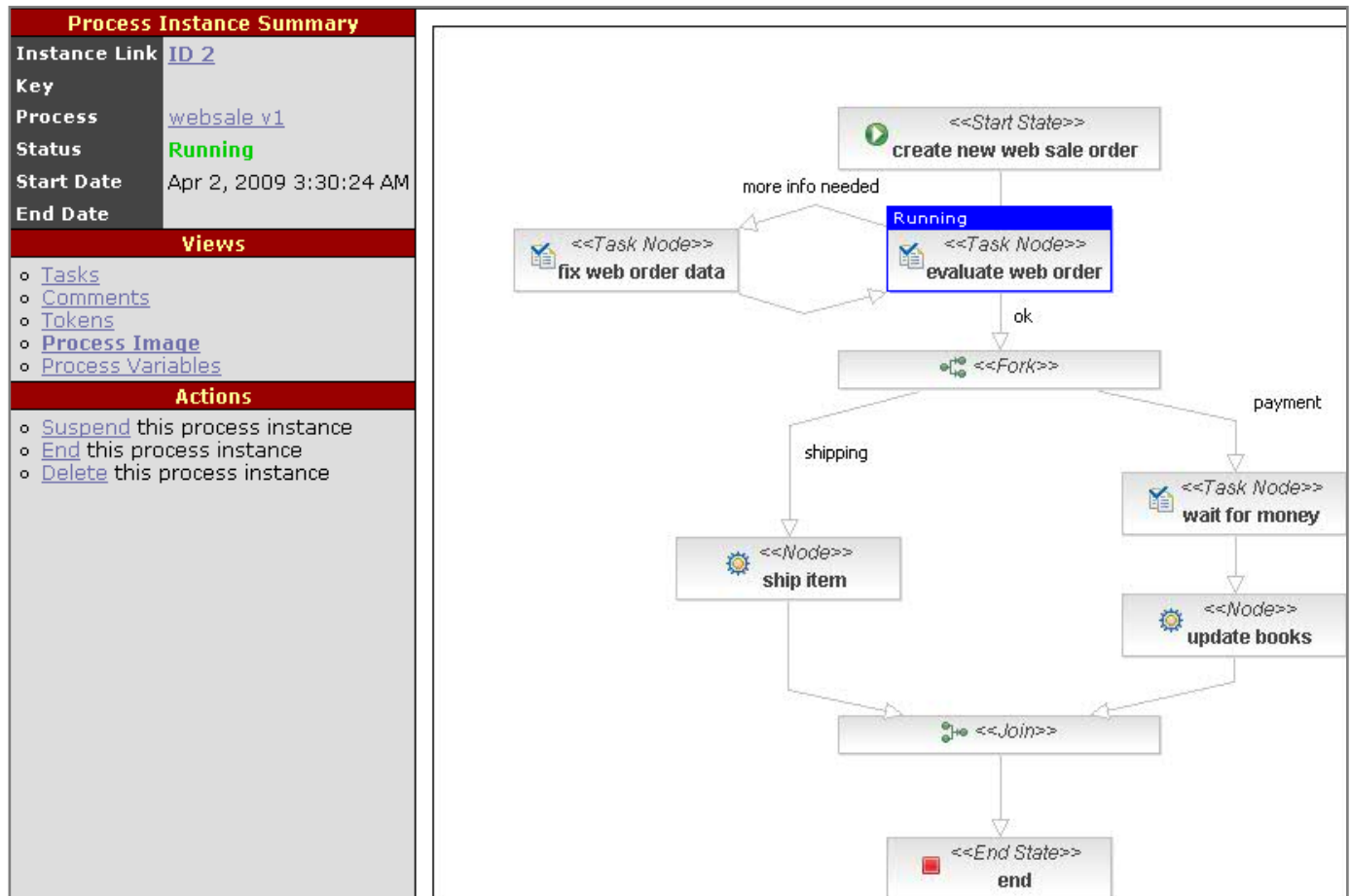
- PHIL GILBERT, C. T. O. Y. L. S. What is the Difference between Workflow Engines and BPM Suites? 2005.
- POLYMITA. Polymita Technologies Disponible en: <http://www.polymita.com/portal/es/bpm/home>.
- PROJECT, B. T. O. S. W. Bonita the Open Source Workflow project Disponible en: <http://wiki.bonita.objectweb.org/xwiki/bin/view/Main/>.
- QING YAO, Z. C., HAIYANG WANG. Improving Flexibility and Reusage of Business Process Management: the Role of Cased-based Reasoning Technique. 2006,
- QUIROGA, M. Pasos previos para la implantación exitosa de un BPM. En 2007.
- RAMIRO RÍOS PITA, A. M. Modelar, ejecutar y monitorear los procesos de negocio de su empresa En 2006.
- RICARDO GRAU ABALO , C. C. V., MAURICIO ROJAS BETANCUR. Metodología de la investigación. Ibague: 1999.
- RODRÍGUEZ, J. J. Requisitos de una solución de BPM. En 2007.
- SCALA, Tarjetas Inteligentes y Sistemas de Identificación Seguros: Construyendo una Cadena de Confianza. 2006.
- SILICONNEWS. Gartner prevé un gran crecimiento en suites BPM Disponible en: <http://www.siliconnews.es/es/silicon/special-report/2007/03/28/gartner-prev-gran-crecimiento>.
- SILVER, B. BPMS WATCH RATINGS Q2 2008. 2008.
- SOREN BALKO, A. H. M. Y. A. B. Controlled Flexibility and Lifecycle Management of Business Processes through Extensibility. 2008.
- TIBCO. The power of now Disponible en: www.tibco.com.
- . Una guía a través del laberinto BPM. 2008.
- WORKFLOW, N. B. Quick Start Guide. 2008.

ANEXOS

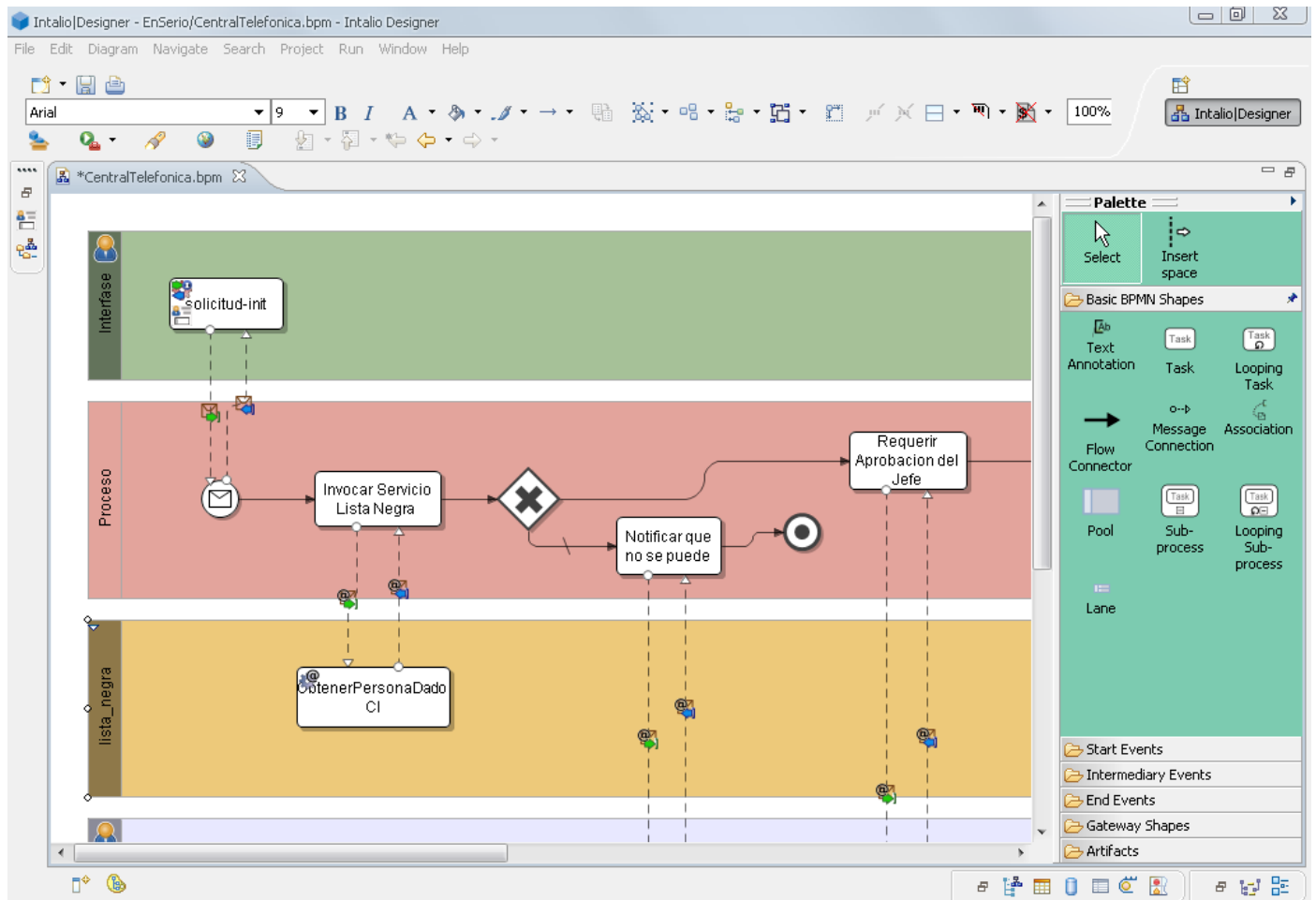
Anexo 1. Ejemplo de flujo de un proceso de negocio en jBPM.




Anexo 2. Ejemplo de una instancia iniciada.



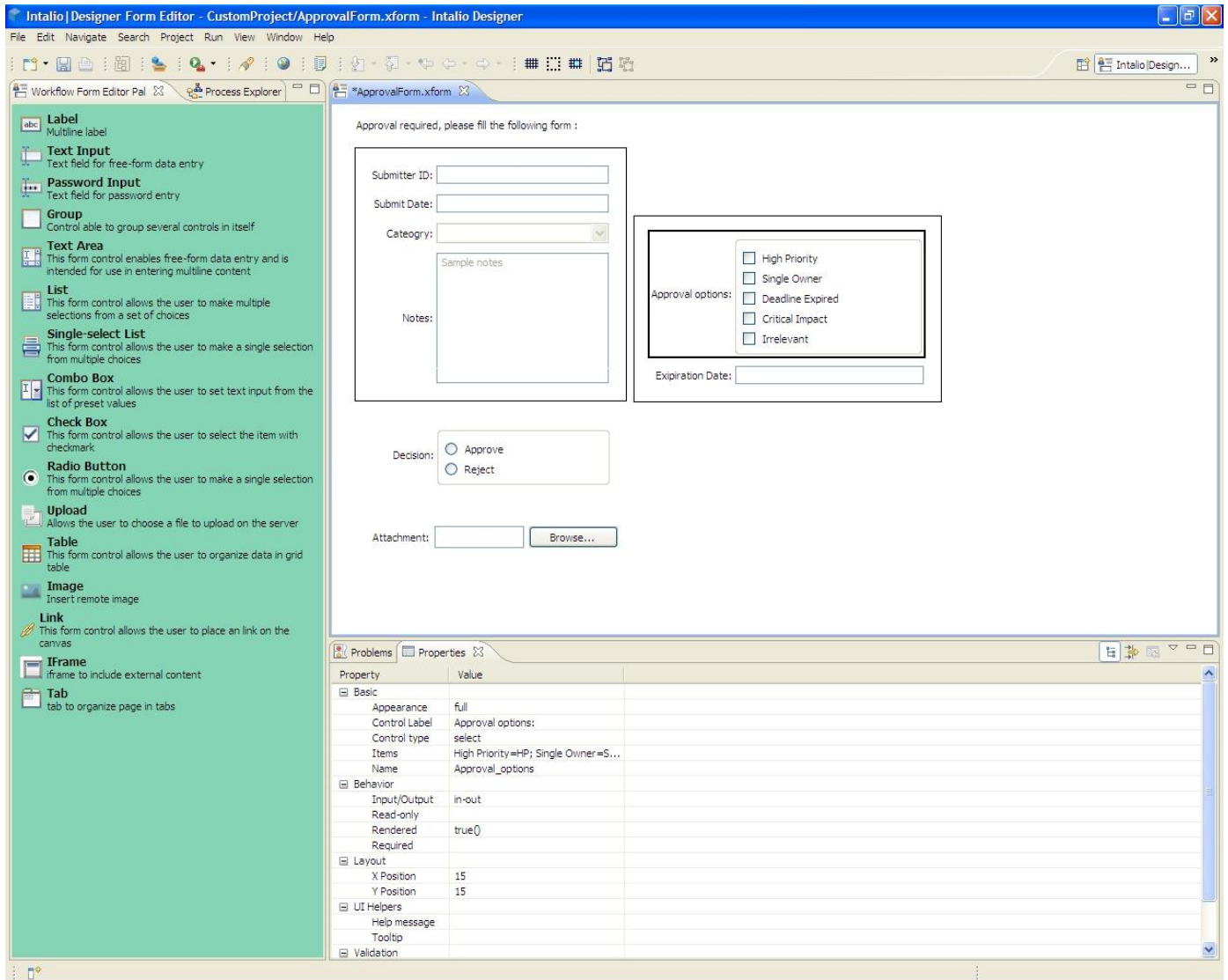
Anexo 3. Modelador de BPMN de Intalio.



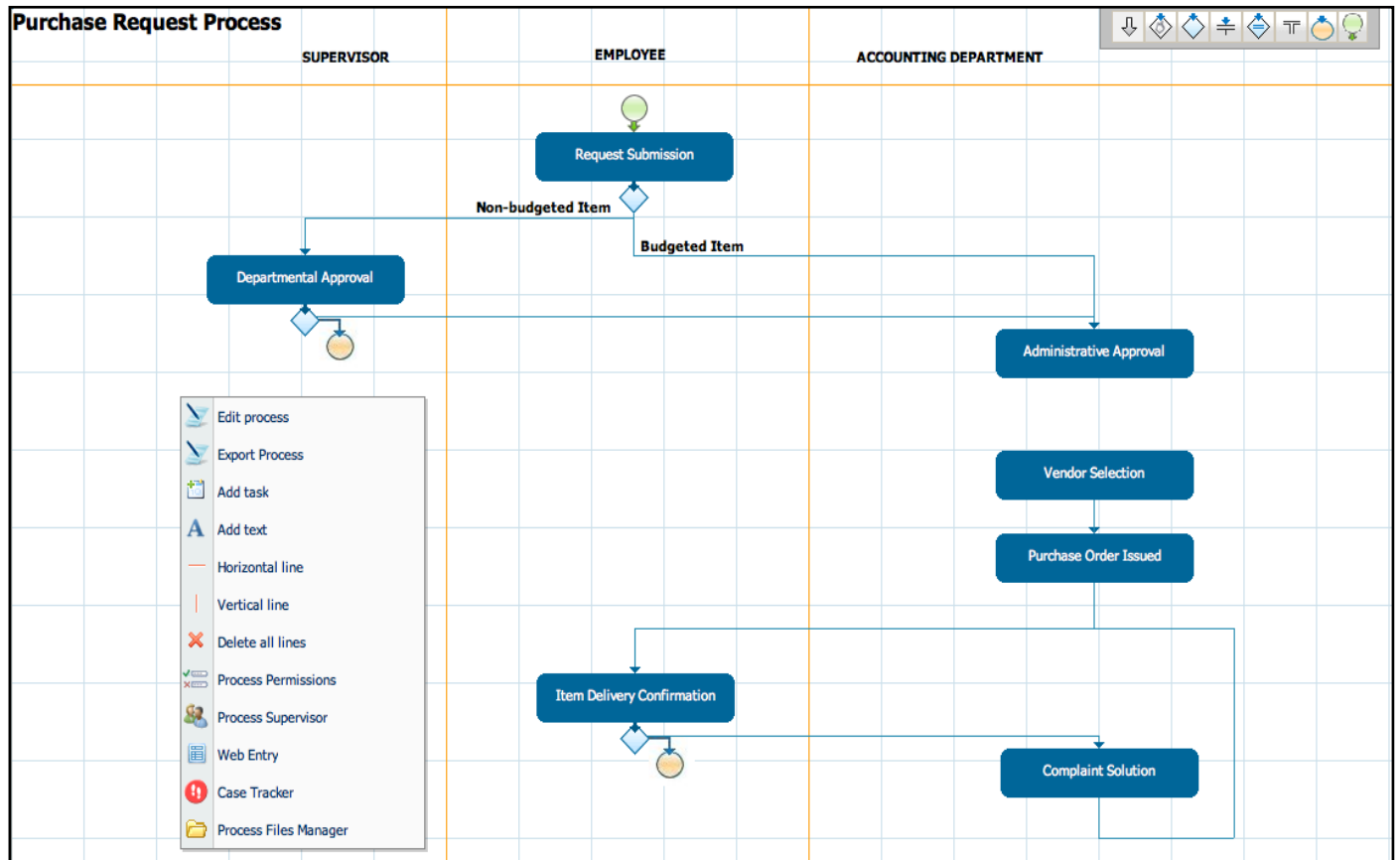
Anexo 4. Servidor de Intalio.

 PROCESSES INSTANCES TOOLS intalioadmin REFRESH LOGOUT									
PROCESSES									
<input type="button" value="Start"/> <input type="button" value="Activate"/> <input type="button" value="Retire"/> <input type="button" value="Deploy"/> <input type="button" value="Undeploy"/>									
<input type="checkbox"/> Process	Lifecycle	In Progress	Failure	Suspended	Failed	Terminated	Completed	Total	
<input type="checkbox"/> AbsenceRequest [v1]									
<input type="checkbox"/> AbsenceRequest	ACTIVE	-	-	-	-	-	-	-	-
<input type="checkbox"/> EjemploJulio [v11]									
<input type="checkbox"/> EjemploJulio:Proceso	ACTIVE	-	-	-	1	-	1	2	
<input type="checkbox"/> EjemploJulio [v4]									
<input type="checkbox"/> EjemploJulio:Proceso	RETIRED	-	-	-	-	-	1	1	
<input type="checkbox"/> EnSerio [v24]									
<input type="checkbox"/> CentralTelefonica:Proceso	RETIRED	-	1	-	-	-	-	1	
<input type="checkbox"/> EnSerio [v25]									
<input type="checkbox"/> CentralTelefonica:Proceso	RETIRED	-	1	-	-	-	-	1	
<input type="checkbox"/> EnSerio [v26]									
<input type="checkbox"/> CentralTelefonica:Proceso	RETIRED	-	-	-	-	-	1	1	
<input type="checkbox"/> EnSerio [v27]									
<input type="checkbox"/> CentralTelefonica:Proceso	ACTIVE	-	1	-	-	-	-	1	
<input type="checkbox"/> HelloWord [v2]									
<input type="checkbox"/> HelloWorld:HelloWorld	ACTIVE	-	-	-	-	-	1	1	
<input type="checkbox"/> InvokeProcessfromJSP [v5]									
<input type="checkbox"/> InvokeProcessfromJSP:InvokeProcessfromJSP	ACTIVE	-	-	-	-	-	2	2	
<input type="checkbox"/> Notificationprocess [v6]									
<input type="checkbox"/> Notificationprocess:Notification	ACTIVE	-	-	-	-	-	1	1	

Anexo 5. Editor de formularios Intalio.



Anexo 6. Diseñador ProcessMaker.



Anexo 7. Nova Bonita Console.

The screenshot displays the Nova Bonita Console interface. In the top-left corner, there is a yellow sticky note titled "WEB STICKER" with the text "Todo: Web Sales review 1".

The main window is titled "BPM Management" and contains a table of process instances for "WebSale-WebSale-1.0\$1-Pay\$5 Form".

Name	Type	Instance Name	Started By	Start Date	End Date	State	Actions
Pay	TASK	WebSale-WebSale-1.0\$1					
SalesReview	TASK	WebSale-WebSale-1.0\$1	root	26 September 2008 13:09:45	26 September 2008 13:09:45		
Request	TASK	WebSale-WebSale-1.0\$1	root	26 September 2008 13:09:40	26 September 2008 13:09:40		
BonkaStart	AUTOMATIC	WebSale-WebSale-1.0\$1	SYSTEM	26 September 2008 13:09:37	26 September 2008 13:09:37		
BonkaInit	AUTOMATIC	WebSale-WebSale-1.0\$1	SYSTEM	26 September 2008 13:09:37	26 September 2008 13:09:37		

Below the table is a "Users WorkList" window, also titled "WebSale-WebSale-1.0\$1-Pay\$5 Form". It displays a form for the "Pay" task with the following fields:

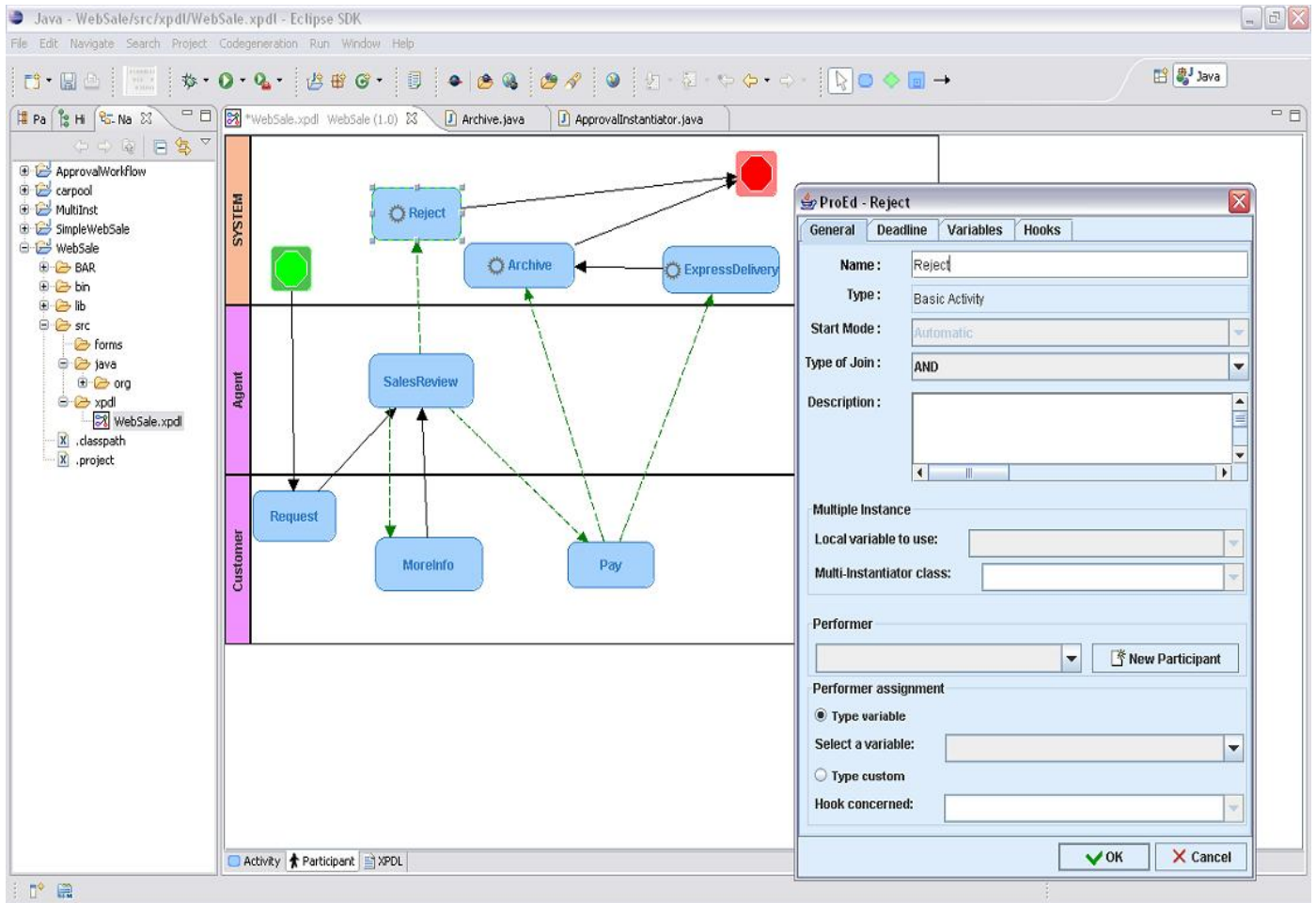
- Email_Address
- Credit_Card_Number
- Credit_Card_Digits
- Phone_Number: 0
- User_Name
- Credit_Card_Expiration_Date: 09/24/2008 12:01:34
- Express_Delivery:
- Products: TV

At the bottom of the form are "submit" and "Cancel" buttons. A "BPM Management" label is visible near the bottom right of the form.

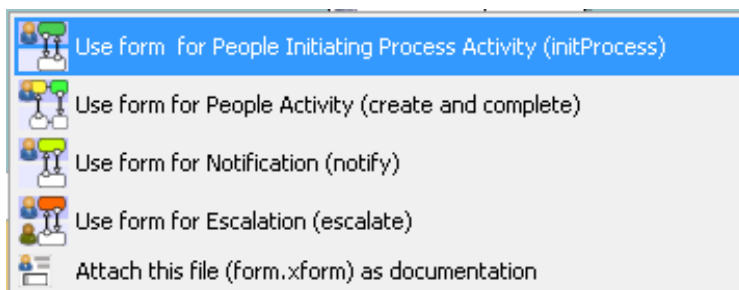
In the bottom-right corner of the desktop, there is a calendar for "September - 2008". The date "26" is highlighted in orange.

The desktop taskbar at the bottom shows several application icons, including a search bar with the text "Rechercher :", navigation buttons ("Suivant", "Précédent", "Surligner tout", "Respecter la casse"), and a "Done" status indicator.

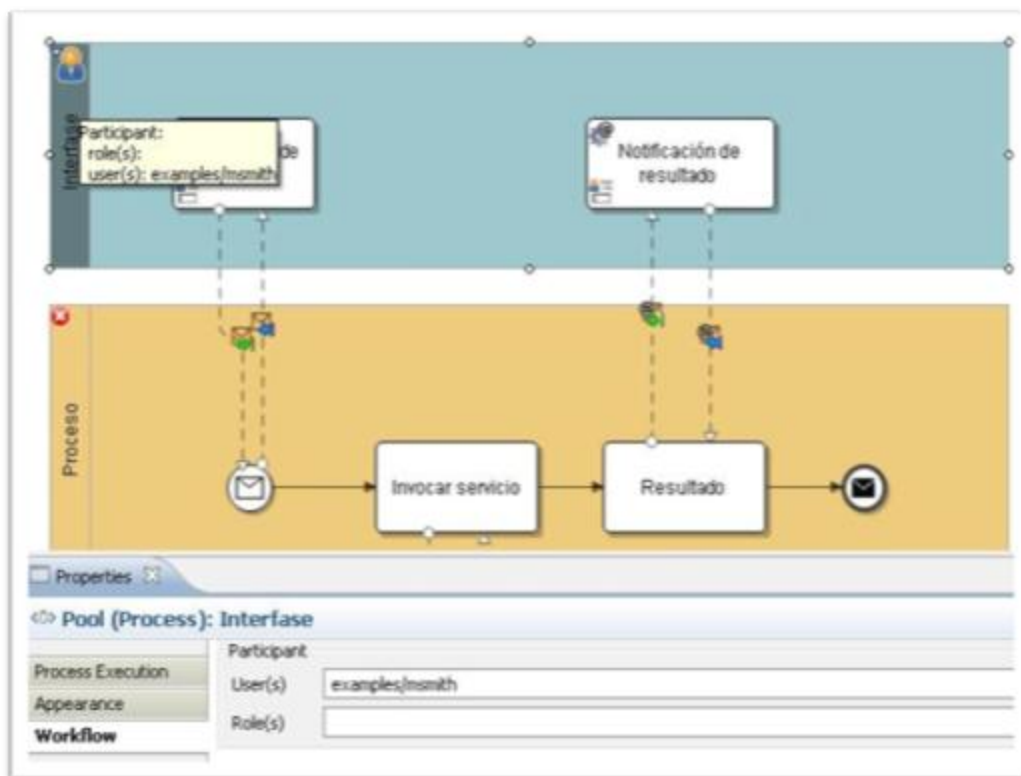
Anexo 8. Diseñador de Bonita.



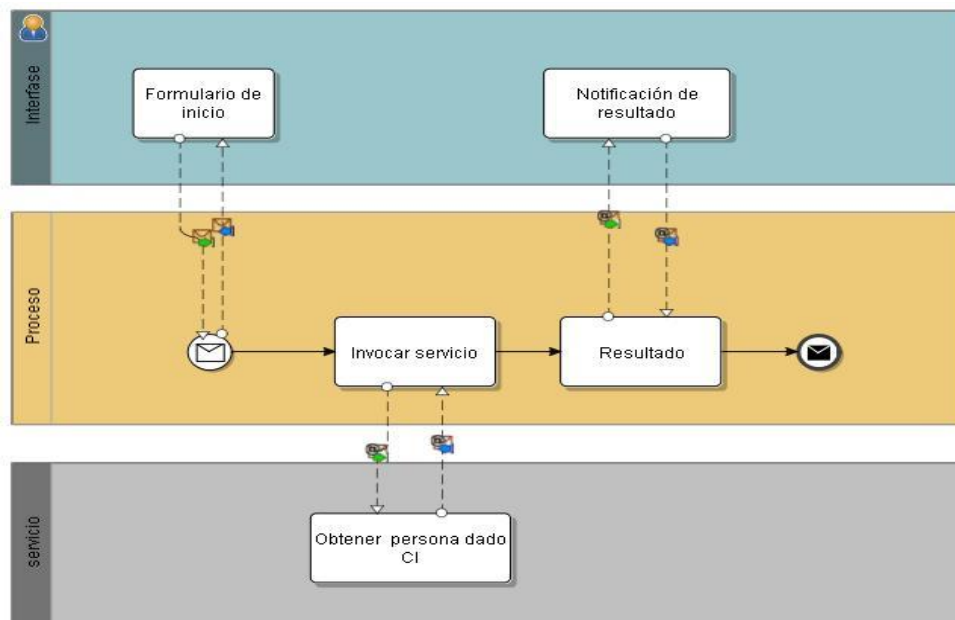
Anexo 9. Formulario de inicio de un proceso.



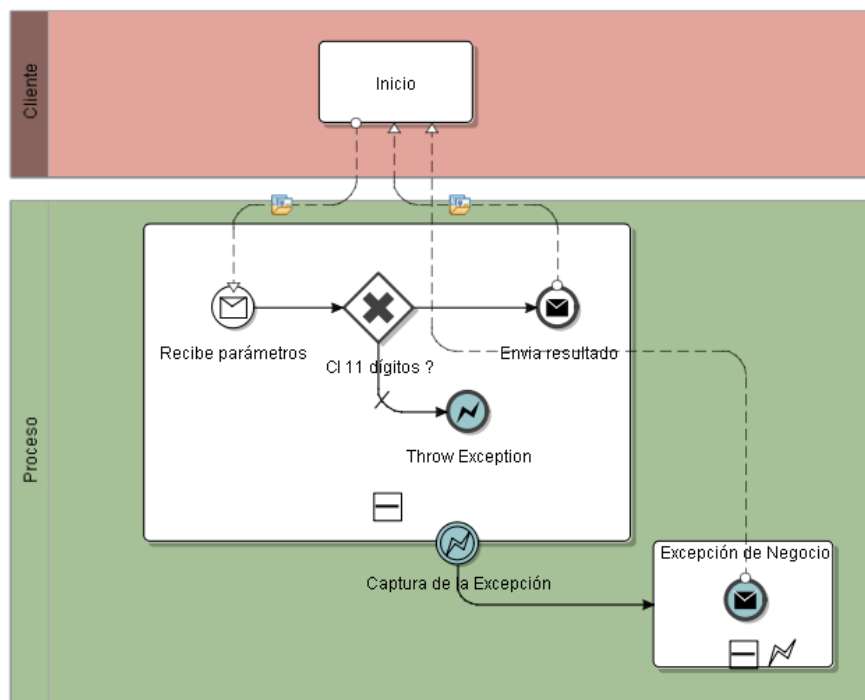
Anexo 10. Asignación de usuarios y roles.



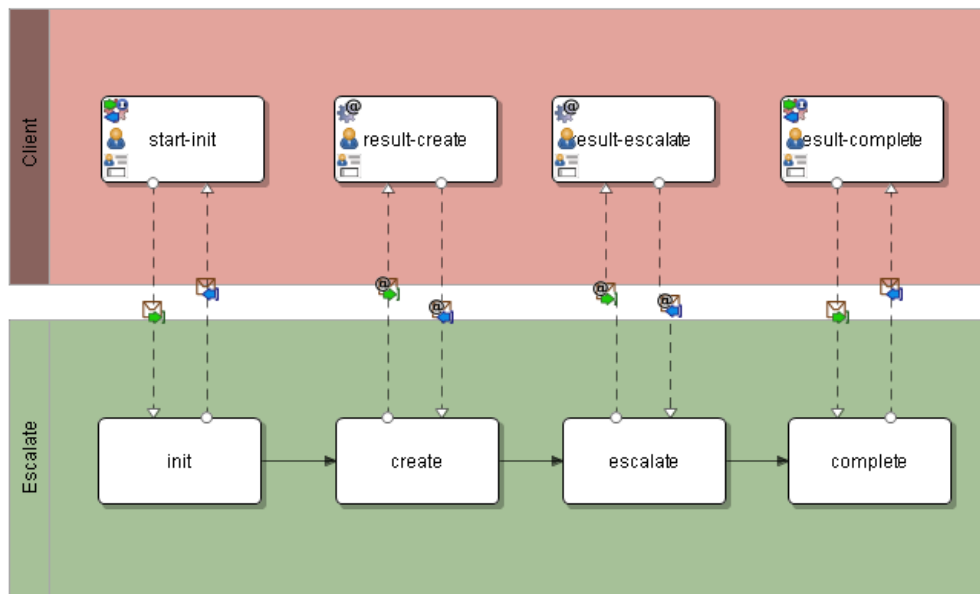
Anexo 11. Ejemplo de proceso iniciado por usuario.



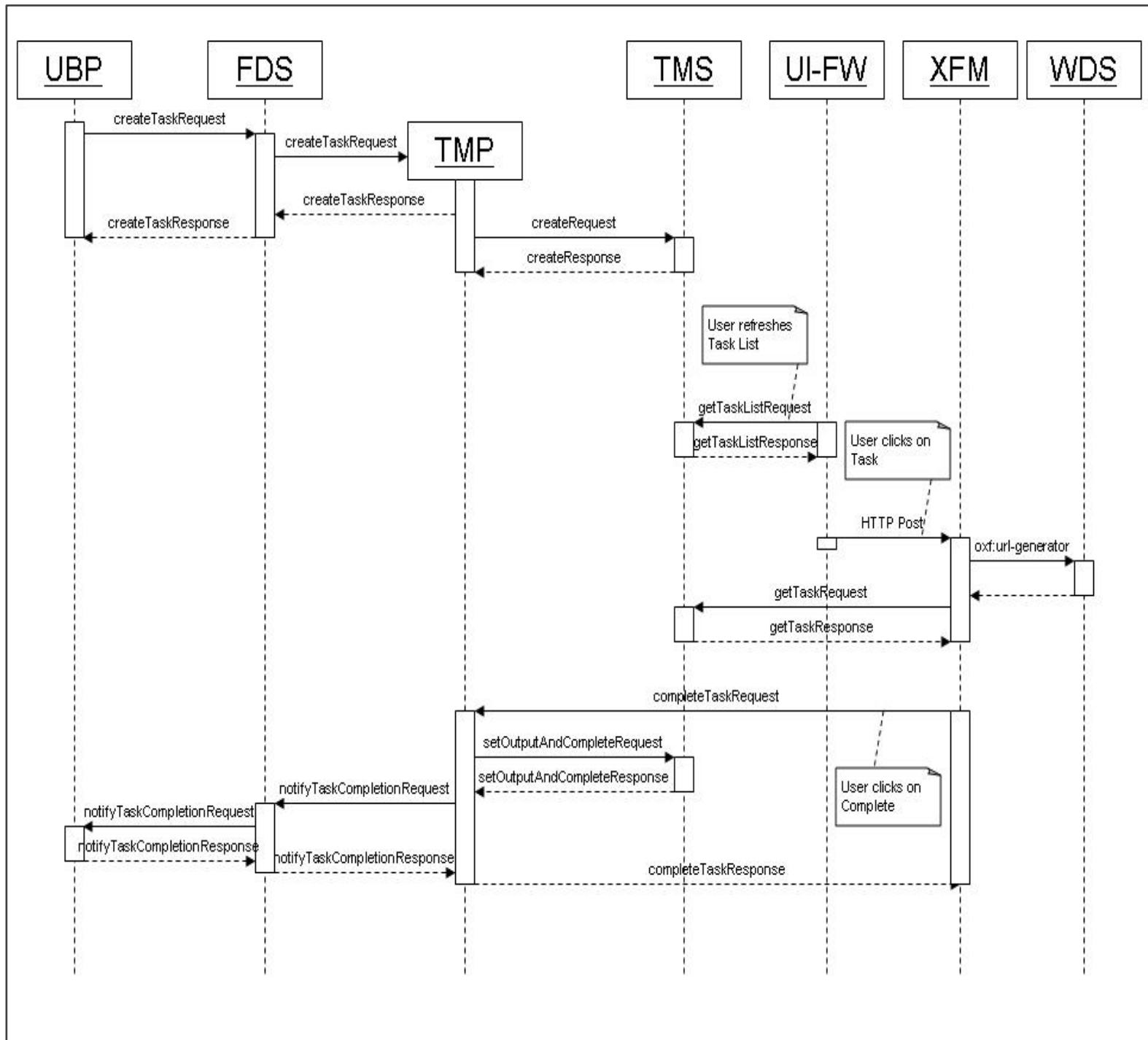
Anexo 12. Ejemplo de lanzamiento y captura de excepción.



Anexo 13. Ejemplo integrador del uso de notificaciones.



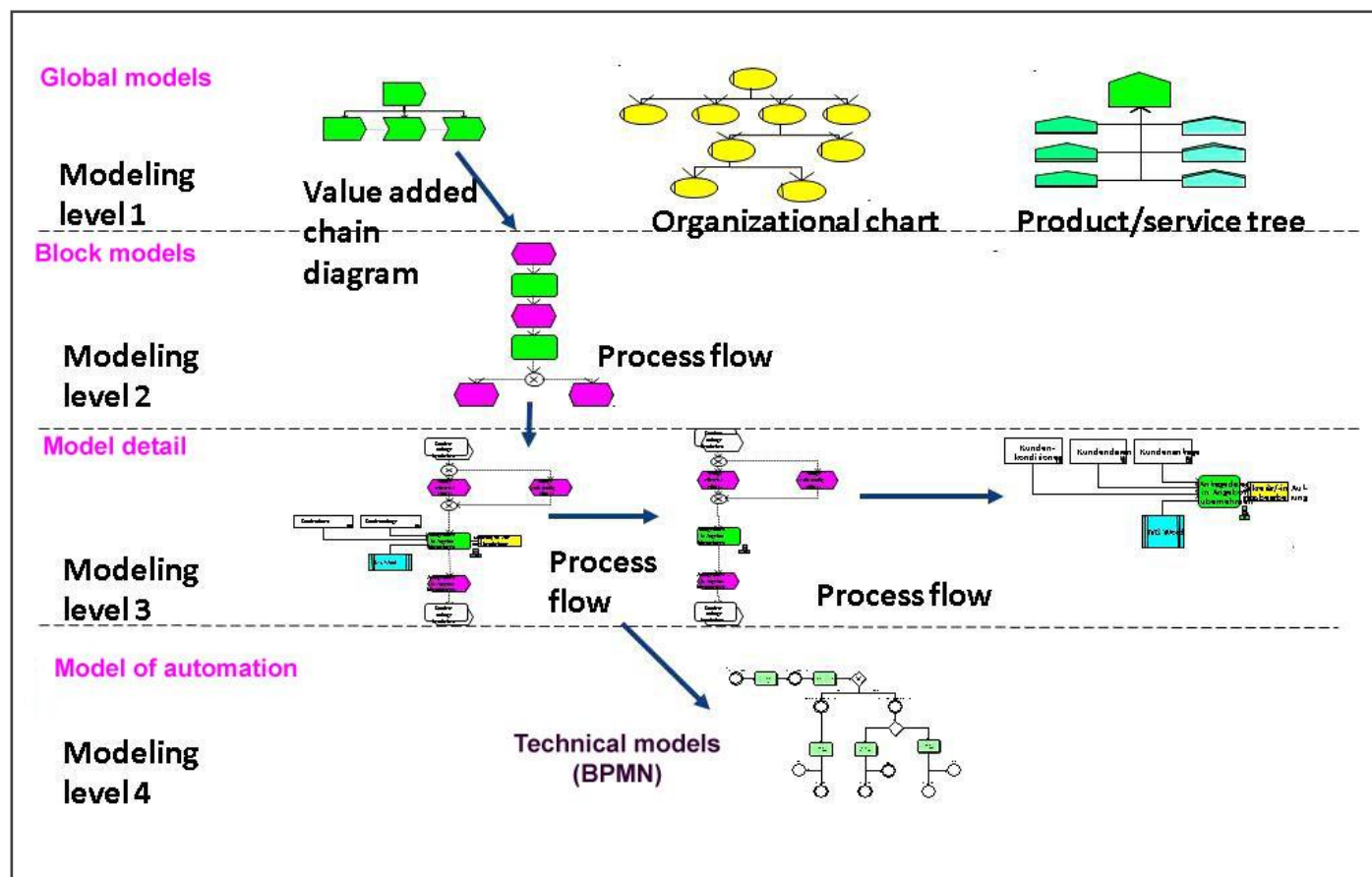
Anexo 14. Diagrama de interacción entre los componentes de Tempo.



Anexo 15. Indicador de popularidad de lenguajes de programación.

Position May 2009	Position May 2008	Delta in Position	Programming Language	Ratings May 2009	Delta May 2008	Status
1	1	=	Java	19.537%	-1.35%	A
2	2	=	C	16.128%	+0.62%	A
3	3	=	C++	11.068%	+0.26%	A
4	4	=	PHP	9.921%	-0.28%	A
5	5	=	(Visual) Basic	8.631%	-1.16%	A
6	7	↑	Python	5.548%	+0.65%	A
7	8	↑	C#	4.266%	+0.21%	A
8	9	↑	JavaScript	3.548%	+0.62%	A
9	6	↓↓↓	Perl	3.525%	-2.02%	A
10	10	=	Ruby	2.692%	+0.05%	A
11	11	=	Delphi	2.327%	+0.30%	A
12	14	↑↑	PL/SQL	1.101%	+0.34%	A
13	13	=	SAS	0.801%	-0.12%	A
14	15	↑	Pascal	0.776%	+0.18%	A
15	26	↑↑↑↑↑↑↑↑	RPG (OS/400)	0.678%	+0.43%	B
16	27	↑↑↑↑↑↑↑↑	ABAP	0.670%	+0.43%	B
17	12	↓↓↓↓	D	0.628%	-0.82%	A-
18	23	↑↑↑↑	MATLAB	0.517%	+0.25%	B
19	21	↑↑	Logo	0.504%	+0.17%	A-
20	19	↓	Lua	0.486%	+0.12%	B

Anexo 16. Los cuatro niveles de abstracción en el modelado de procesos.



Anexo 17. Descripciones textuales de los procesos genéricos del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación.

Descripción textual del proceso Solicitud de Documentos de Identificación

El ciudadano solicita vía web el trámite del documento de identificación, la entidad encargada de tramitar este documento al recibir la solicitud verifica que los datos enviados en la misma estén en formato correcto, si no son válidos envía una notificación de denegación de trámite al ciudadano, de ser válidos envía notificación de aceptación de trámite al ciudadano especificando la fecha de cita para su captura de información y el número de serie que identifica el trámite de la solicitud del documento.

Descripción textual del proceso Enrolamiento de datos

El proceso se inicia al presentarse el ciudadano solicitante del documento de identificación en el área de captura de información dentro de la entidad trámite del documento de identificación. Primeramente se procede a capturar los datos personales requeridos para la realización del trámite, luego se realizará la revisión detallada de estos elementos que incluye la comprobación de la legalidad de la documentación presentada para identificar documentación fraudulenta. Si en la revisión, los datos capturados no son adecuados se concluye el trámite del documento de identificación. Si los datos capturados son adecuados se realiza la captura de información biométrica al ciudadano, si la captura no fue realizada correctamente se captura la información biométrica nuevamente. Una vez que la captura de información biométrica se realiza correctamente se procede a validar entonces si la identificación aportada por el ciudadano es válida a través del subproceso **Validación de identidad**. Cuando el resultado de la validación de información del ciudadano obtenido en el subproceso anterior no es válido se almacena dicha información de trámite con el objetivo de hacer un análisis posterior de la misma y decidir la terminación o no del trámite correspondiente.

Por el contrario si la validación de la información del ciudadano es válida se prepara la información del trámite para su futura personalización y se actualiza el estado del trámite como indicador que permitirá mostrar en todo momento el estado en que se encuentra el trámite del documento de identificación.

Descripción textual del subproceso Validación de Identidad

La entidad encargada del trámite luego de capturar toda la información del ciudadano la envía a un sistema externo el cual se encargará de verificar la validez de dicha información y emitir un resultado a la correspondiente entidad encargada del trámite del documento de identificación.

Descripción textual del proceso Personalización de documentos de identificación

El proceso inicia con la impresión de la información obtenida del ciudadano, luego se realiza un control de la calidad sobre el documento de identificación, si el documento es defectuoso se desecha y se procede a iniciar el proceso nuevamente, si es correcto se procede al ensobrado para su futura entrega y se actualiza el estado del trámite.

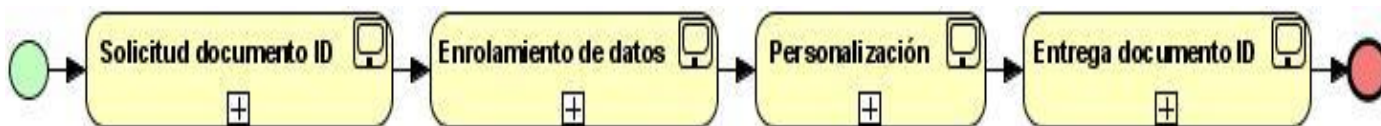
Descripción textual del proceso Entrega de documentos de identificación

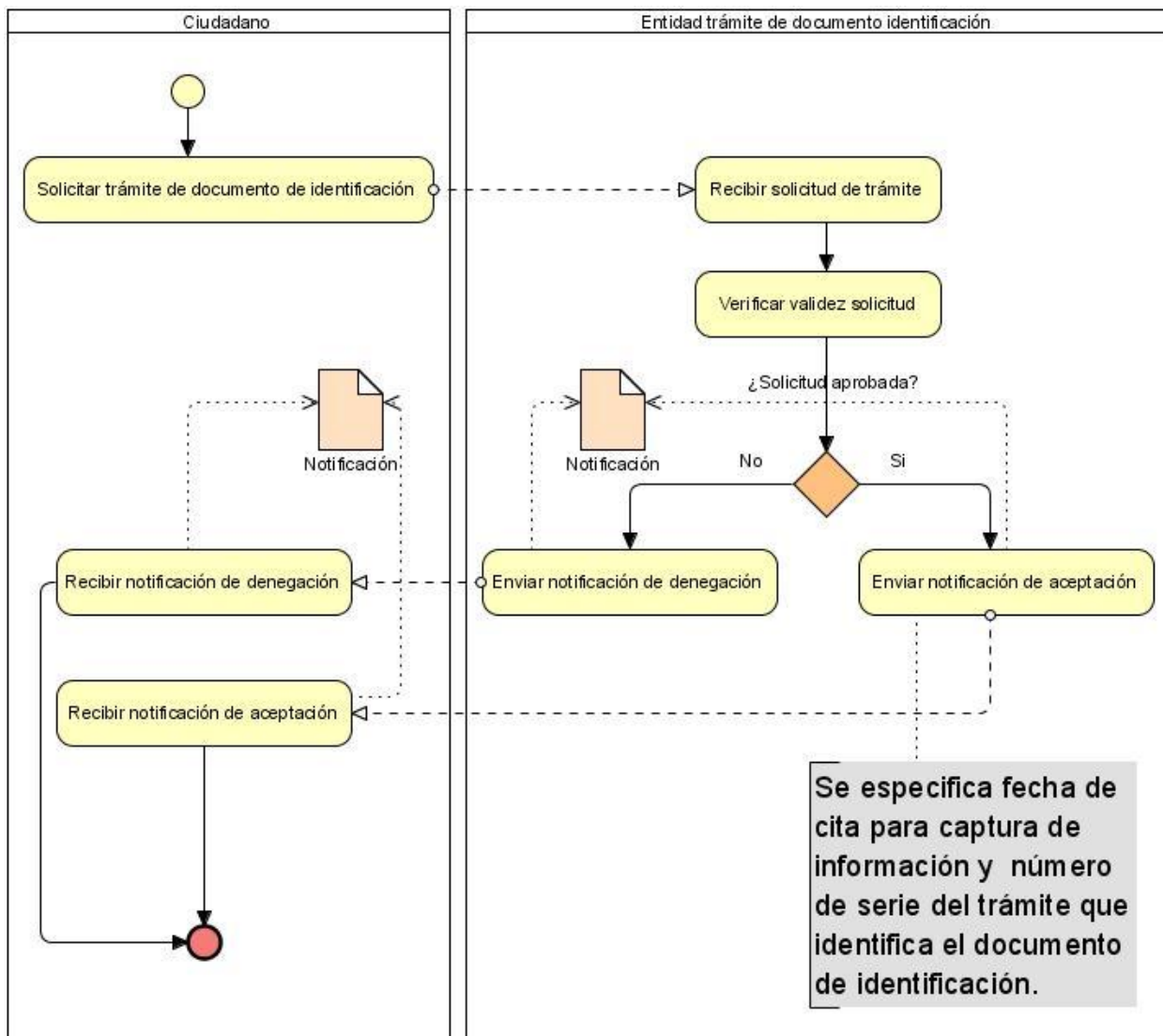
Se procede a buscar en el sistema el estado del trámite para verificar la finalización del documento de identificación, si el documento de identificación está listo para su entrega se informa al ciudadano solicitante vía mensajería electrónica para que se presente en la entidad trámite del documento de identificación a recogerlo. El mismo se presenta a la entidad encargada del trámite del documento de identificación y se le solicita la presentación de su identidad, tras verificar la validez de la misma se le hace entrega del documento de identificación.

Nota: Puede existir el caso donde la entrega se realice a través de un tercero (agencia), para este caso se responsabiliza a esta entidad por la entrega de dicho documento.

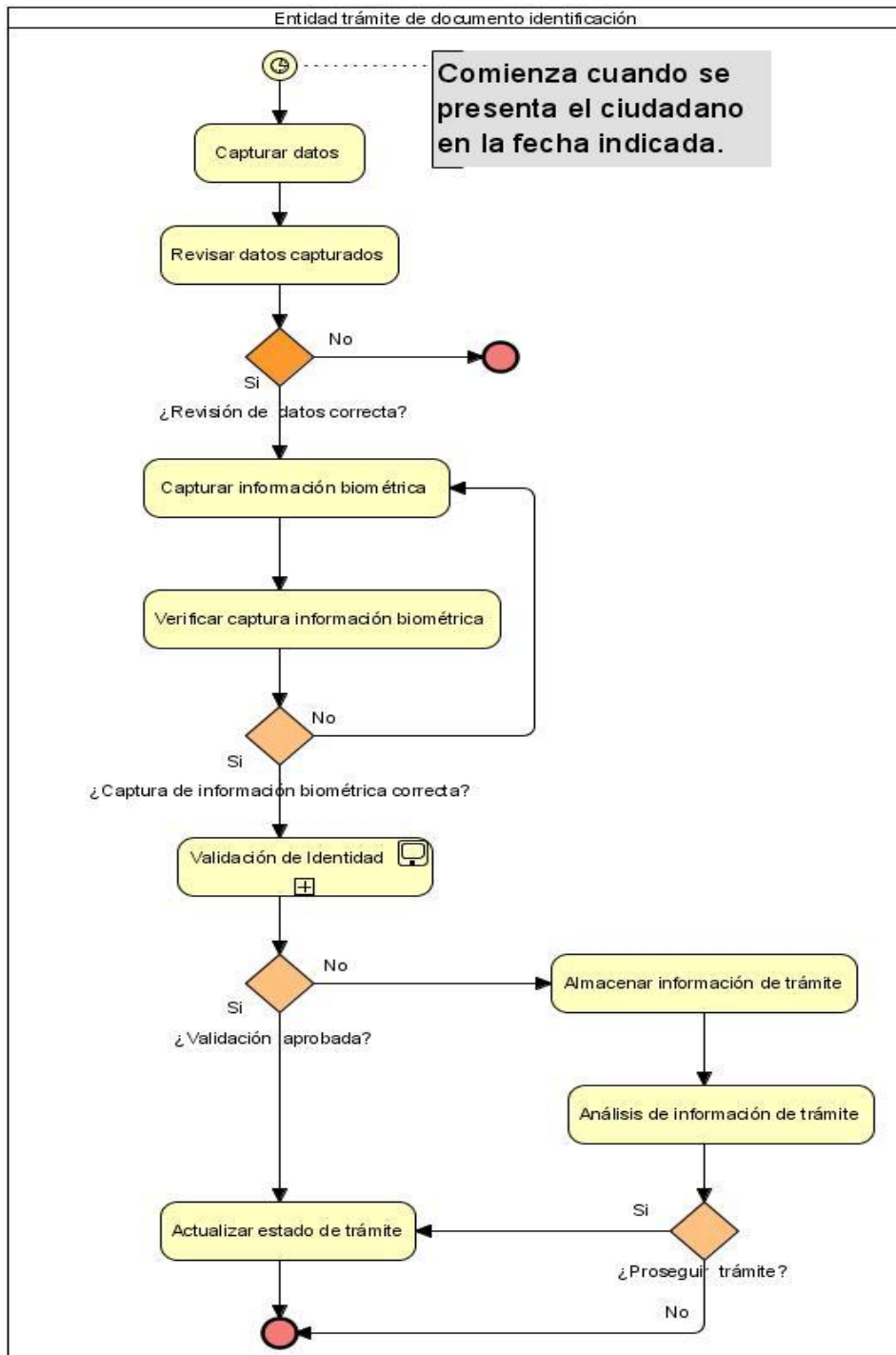
Anexo 18. Diagramas de procesos de negocios del Sistema de Emisión de Documentos de Identificación.

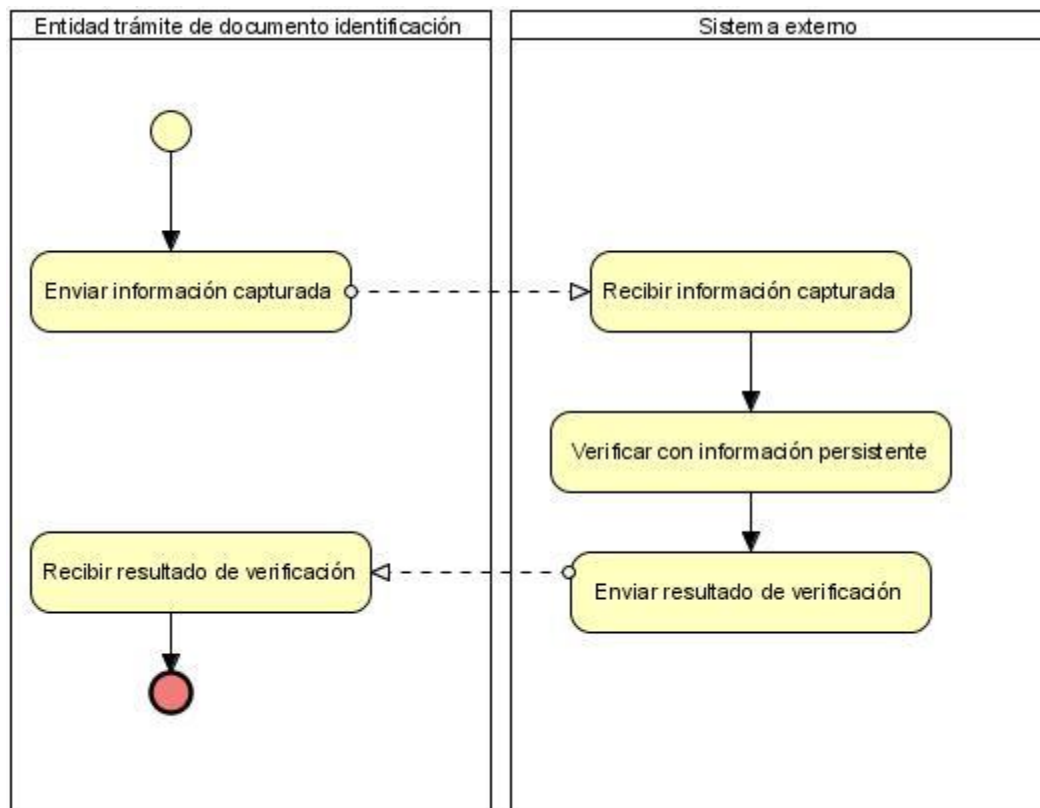
Macroprocesos



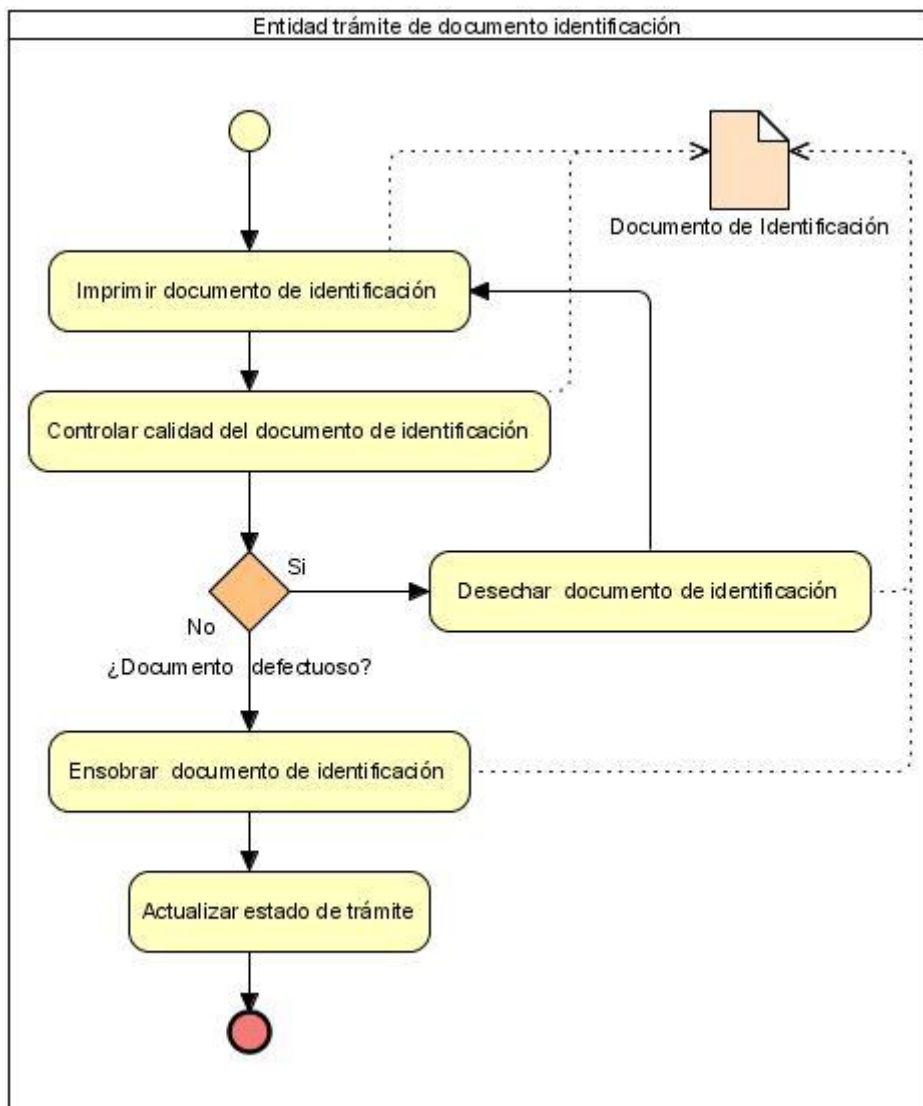
Proceso Solicitud de documentos de Identificación.

Proceso Enrolamiento de datos

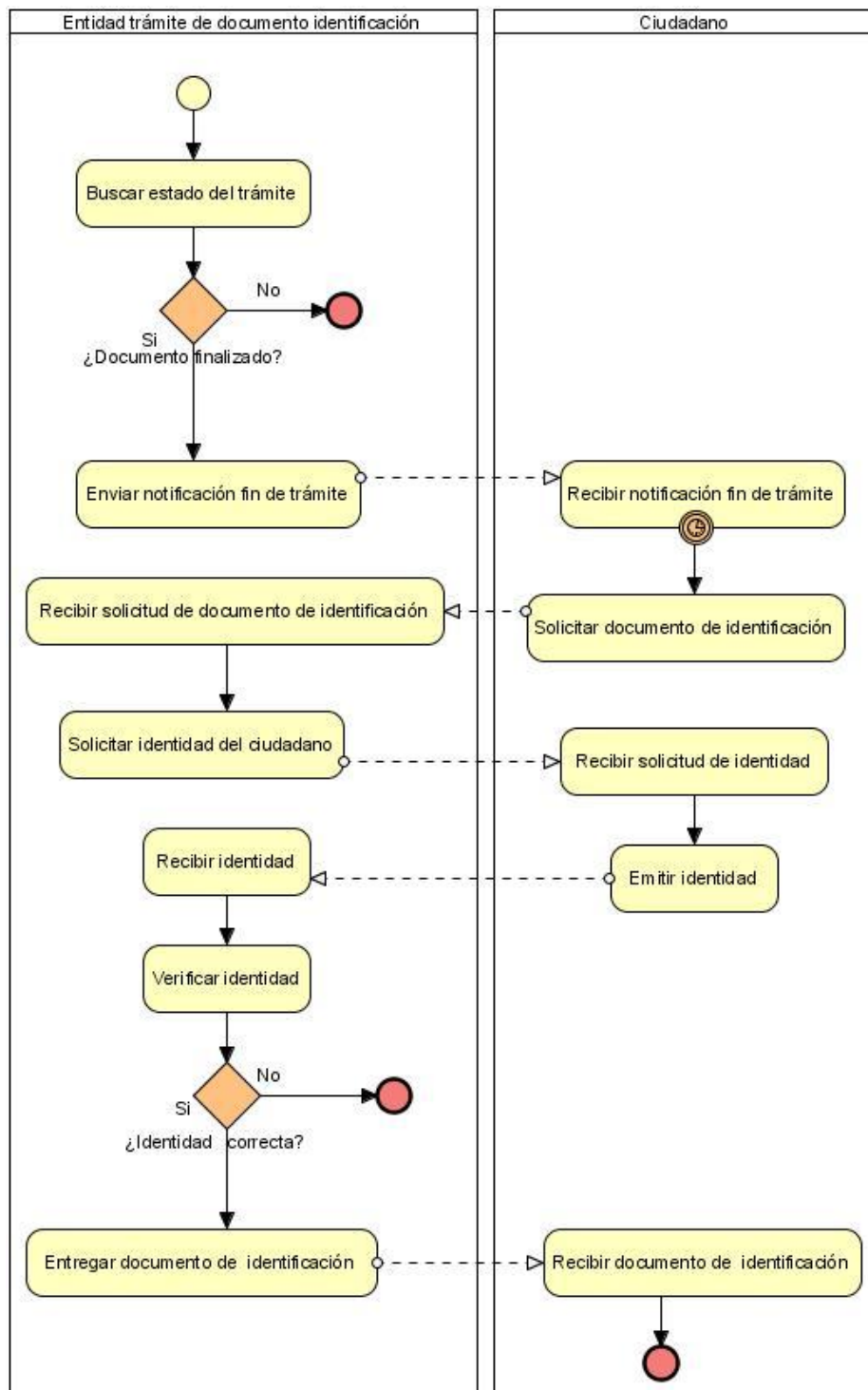


Subproceso Validación de identidad

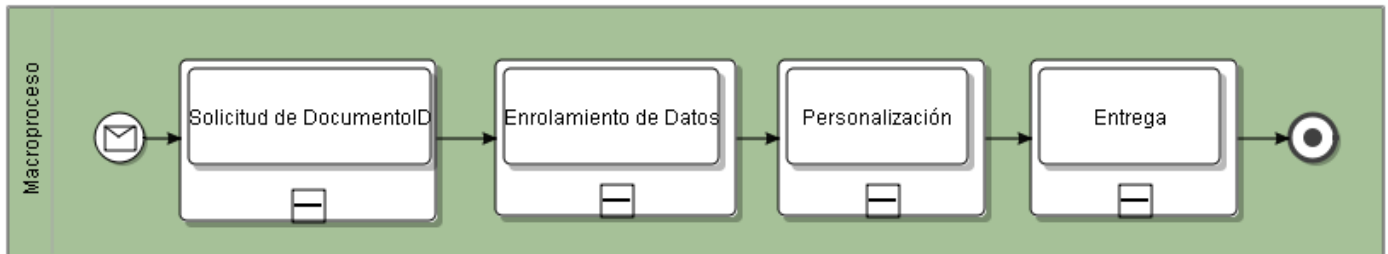
Proceso Personalización de documentos de identificación



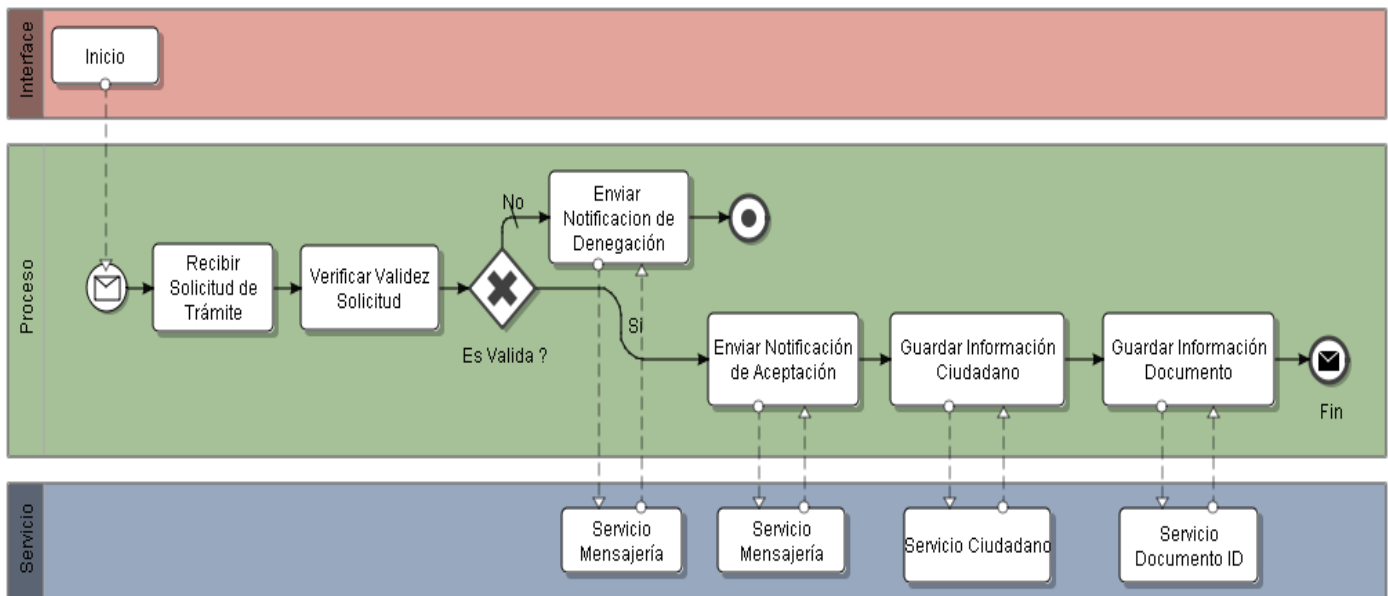
Proceso Entrega de documentos de identificación



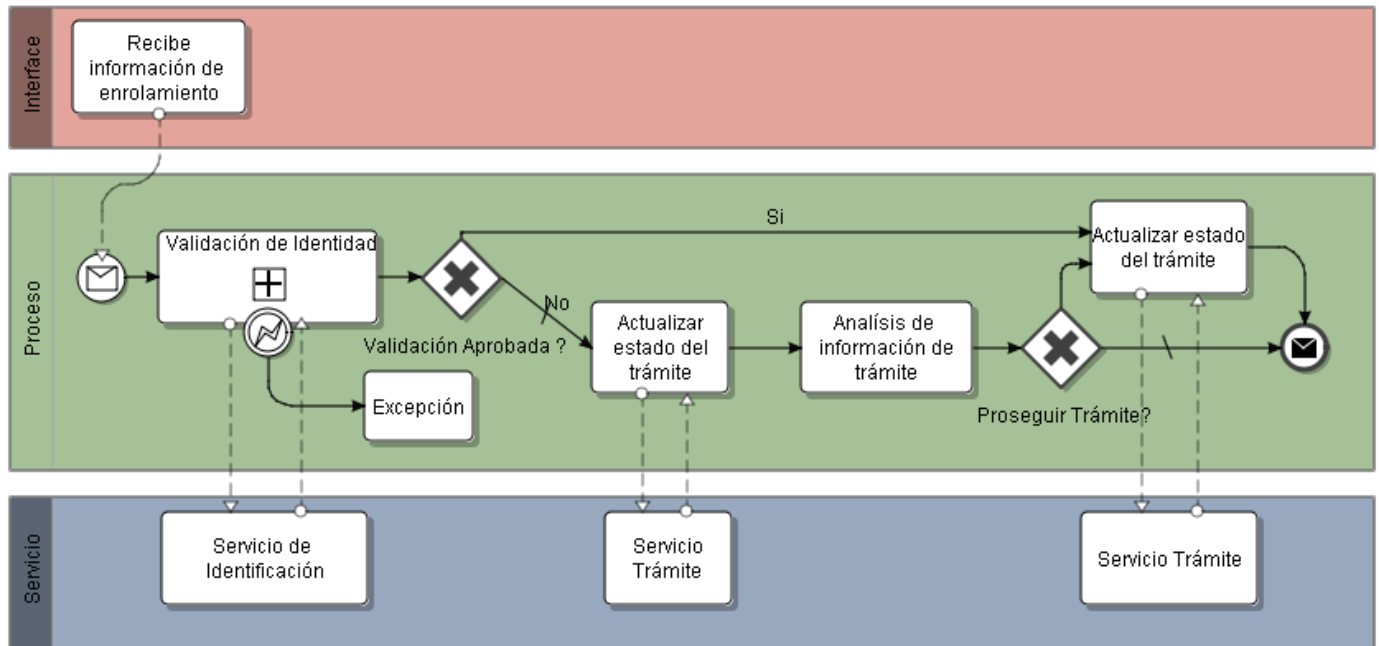
Anexo 19. Macroprocesos



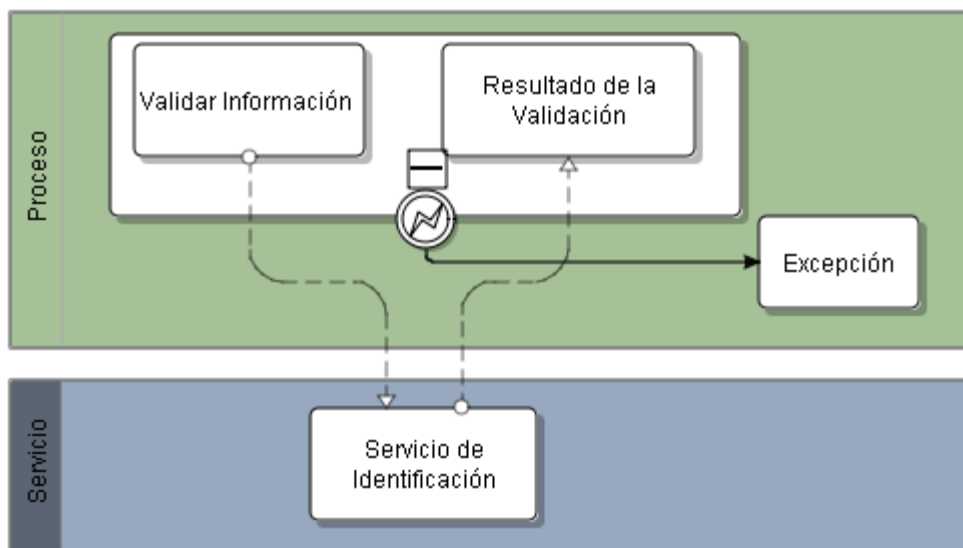
Anexo 20. Modelo de Automatización. Proceso Solicitud de documentos de identificación.



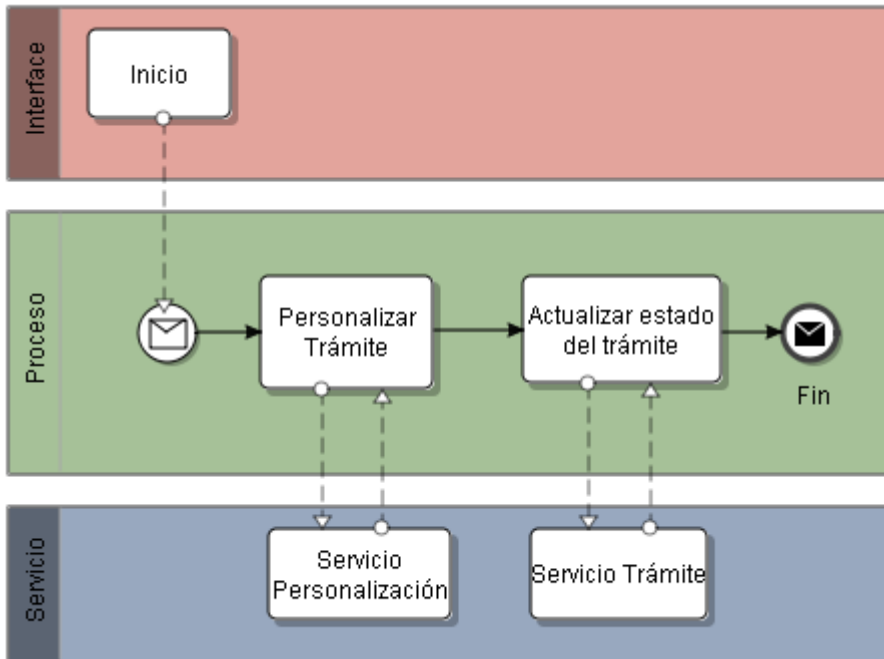
Anexo 21. Modelo de Automatización. Proceso Enrolamiento de datos.



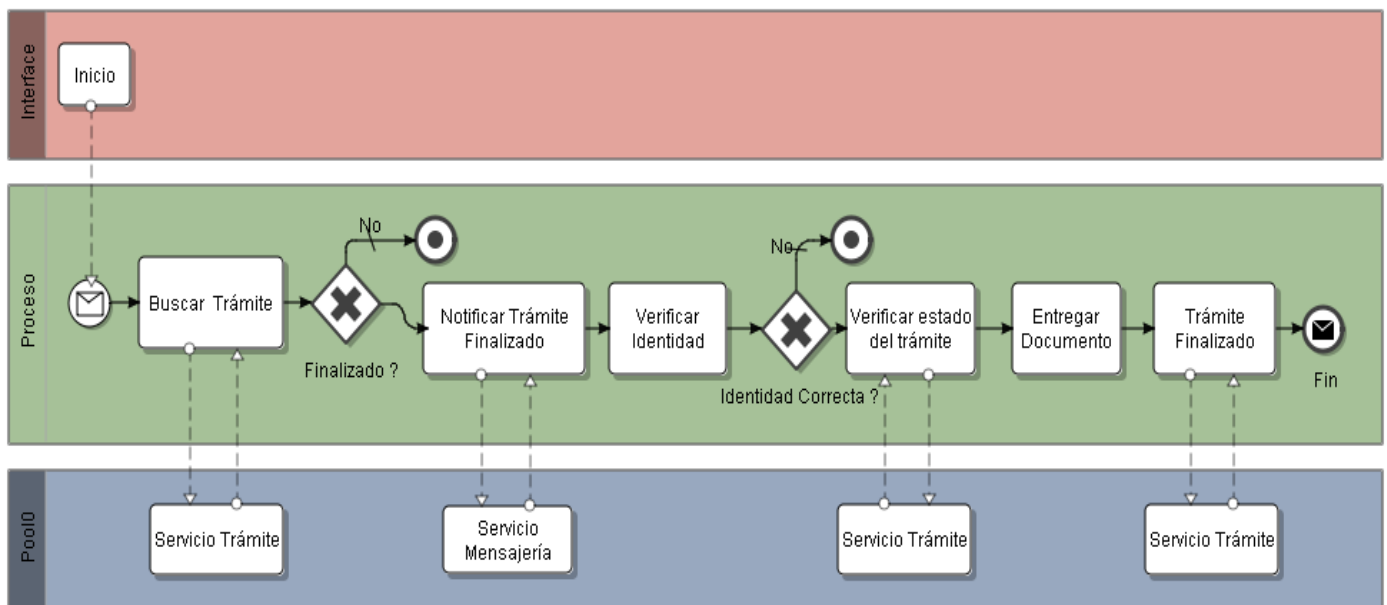
Anexo 22. Modelo de Automatización. Subproceso Validación de identidad.



Anexo 23. Modelo de Automatización. Proceso Personalización de documentos de identificación.



Anexo 24. Modelo de Automatización. Proceso Entrega de documentos de identificación.



Anexo 25. Plantilla de descripción de servicios.

Descripción funcional del servicio DocumentID.

Nombre del servicio (negocio)	Servicio de Documento de Identificación.
Alias	Servicio Solicitud, Servicio DocumentID.
Propósito del servicio	El servicio es el encargado de controlar la gestión de solicitudes de documentos de identificación para un usuario.
Dominio de negocio	Pertenece al dominio Solicitud.
Propietario	Por definir.
Consumidores objetivo	Por definir.
Procesos de negocio soportado	El servicio se encuentra contenido dentro del proceso de negocio. - Solicitud de Documento de Identificación.
Objetivos de negocio	Por definir.
Estabilidad	Servicio se encuentra descrito de forma genérica, a corto plazo debe adaptarse para la emisión de un grupo de documentos de identificación seleccionados en la implantación del sistema, se propone como opción alternativa la especialización para tipos de documentos en caso de que se requiera. Bajo los cambios propuestos el servicio debe tener una larga duración.
Factores críticos de éxito	El servicio es una inversión exitosa al usarse en todas las solicitudes de documentos de identificación.
Otras informaciones	Entre los factores críticos encontramos: - Definir las políticas de mantenimiento teniendo en cuenta que se encuentra compartiendo la estructura persistente con el servicio Ciudadano -- CIU001_SolicitudService.

Descripción técnica del servicio DocumentoID.

Nombre de servicio (técnico)	DID001_SolicitudService.
Dominio	Servicio asignado al dominio Solicitud.
Propietario técnico	Por definir.
Capa de la arquitectura	Perteneciente a la capa Core.
Responsabilidades por entidad	Participan las entidades: <ul style="list-style-type: none"> - documentoID. - Ciudadano. - Nomenclador.
Otras responsabilidades	No disponible.
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> - solicitarDocumentoID (información ciudadano). - verificarEstadoTramite(información trámite).
Dependencias de otros servicios	<ul style="list-style-type: none"> - Servicio Ciudadano – CIU001_SolicitudService. - Servicio Nomenclador – NOM001_CommonService.
Otras dependencias especificadas	El servicio tiene dependencias de integridad con <ul style="list-style-type: none"> - Servicio Trámite Solicitud -- TRM001_EnrolamientoService.
Frecuencia de ejecución	Por definir.
Software consumidor	<ul style="list-style-type: none"> - Portal solicitud. - Clientes para enrolamiento de datos.
Método de aprovisionamiento	Construcción.
Otras clasificaciones	Por definir.
No funcionales	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad 24 x 7 (en dependencia del periodo de duración del servicio). - Solicitante registrado previamente. - Asegurar la comunicación con el cliente mediante ws-security.

Otras informaciones	No disponible.
---------------------	----------------

Descripción funcional del servicio Ciudadano.

Nombre del servicio (negocio)	Servicio de Identificación de Ciudadano.
Alias	Servicio Ciudadano, Servicio Identidad.
Propósito del servicio	El servicio es el encargado de gestionar la información de los ciudadanos que solicitan un determinado documento de identificación.
Dominio de negocio	Pertenece al dominio Solicitud.
Propietario	Por definir.
Consumidores objetivo	Por definir.
Procesos de negocio soportado	El servicio se encuentra contenido dentro del proceso de negocio. <ul style="list-style-type: none"> - Solicitud de Documento de Identificación. - Enrolamiento de Datos.
Objetivos de negocio	Por definir.
Estabilidad	Servicio se encuentra descrito de forma genérica, a corto plazo debe adaptarse para manejar la información de ciudadano requerida en el lugar donde se realice la implantación. Bajo los cambios propuestos el servicio debe tener una larga duración.
Factores críticos de éxito	El servicio es una inversión exitosa al usarse en todas las solicitudes de documentos de identificación y en los procesos de enrolamiento de datos.
Otras informaciones	Entre los factores críticos encontramos: <ul style="list-style-type: none"> - Definir las políticas de mantenimiento teniendo en cuenta que se encuentra compartiendo la estructura persistente con el servicio DocumentoID -- DID001_SolicitudService

Descripción técnica del servicio Ciudadano.

Nombre de servicio (técnico)	CID001_SolicitudService.
Dominio	Servicio asignado al dominio Solicitud.
Propietario técnico	Por definir.
Capa de la arquitectura	Perteneciente a la capa Core.
Responsabilidades por entidad	Participan las entidades: <ul style="list-style-type: none"> - documentoID. - Ciudadano. - Nomenclador.
Otras responsabilidades	No disponible.
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> - buscarCiudadano (identificación ciudadano). - registrarCiudadano (información ciudadano). - actualizarCiudadano (identificador ciudadano, información ciudadano).
Dependencias de otros servicios	<ul style="list-style-type: none"> - Servicio Nomenclador – NOM001_CommonService.
Otras dependencias especificadas	No disponible.
Frecuencia de ejecución	Por definir.
Software consumidor	<ul style="list-style-type: none"> - Portal solicitud. - Clientes para enrolamiento de datos.
Método de aprovisionamiento	Construcción.
Otras clasificaciones	Por definir.
No funcionales	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad 24 x 7 (en dependencia del periodo de duración del servicio). - Asegurar la comunicación con el cliente mediante ws-security.
Otras informaciones	No disponible.

Descripción funcional del servicio Personalizar Trámite.

Nombre del servicio (negocio)	Servicio de Personalizar Trámite.
Alias	Servicio Personalización.
Propósito del servicio	El servicio es el encargado de personalizar, las solicitudes de documentos de identificación (impresión, auditoría, ensobrado).
Dominio de negocio	Pertenece al dominio Personalización.
Propietario	Por definir.
Consumidores objetivo	Por definir.
Procesos de negocio soportado	El servicio se encuentra contenido dentro del proceso de negocio. - Personalización de Documento de Identificación.
Objetivos de negocio	Por definir.
Estabilidad	Servicio se encuentra descrito de forma genérica, a corto plazo debe adaptarse para la personalización del grupo de documentos de identificación seleccionados en la implantación del sistema. Se debe tener en cuenta los tipos de estadísticas de personalización requeridos para auditoría. Bajo los cambios propuestos el servicio debe tener una larga duración.
Factores críticos de éxito	El servicio es una inversión exitosa al usarse en la personalización de documentos de identificación.
Otras informaciones	Entre los factores críticos encontramos: - Se utilizará en la personalización de todo documento de identificación.

Descripción técnica del servicio Personalizar Trámite.

Nombre de servicio (técnico)	PER001_PersonalizaciónService.
Dominio	Servicio asignado al dominio Personalización.

Propietario técnico	Por definir.
Capa de la arquitectura	Pertenece a la capa Core.
Responsabilidades por entidad	Participan las entidades: <ul style="list-style-type: none"> - EstadísticasPersonalización. - Material. - Nomenclador.
Otras responsabilidades	No disponible.
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> - personalizarPaqueteSolicitudes (listado solicitudes). - disponibilidadMaterial (). - ActualizarDisponibilidadMaterial (). - estadísticasPersonalización ().
Dependencias de otros servicios	<ul style="list-style-type: none"> - Servicio Material – MAT001_SolicitudService. - Servicio Nomenclador – NOM001_CommonService. - Servicio Calendario – CAL001_CommonService. - Servicio PersonalizarExternal. – EXP001_UnderlyingService.
Otras dependencias especificadas	No disponible.
Frecuencia de ejecución	Por definir.
Software consumidor	<ul style="list-style-type: none"> - Clientes de personalización.
Método de aprovisionamiento	Construcción.
Otras clasificaciones	Por definir.
No funcionales	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad 24 x 7 (en dependencia del periodo de duración del servicio). - Expone las funcionalidades con el protocolo SOAP/HTTP y consume del servicio PersonalizarExternal mediante el protocolo XML/JMS. - Asegurar la comunicación con el cliente mediante ws-security.
Otras informaciones	No disponible.

Descripción funcional del servicio Identificación.

Nombre del servicio (negocio)	Servicio de Identificación.
Alias	Identificación.
Propósito del servicio	El servicio es el encargado de validar la identificación de ciudadano suministrada por los clientes.
Dominio de negocio	No pertenece a un dominio.
Propietario	Por definir.
Consumidores objetivo	Por definir.
Procesos de negocio soportado	El servicio se encuentra contenido dentro del proceso de negocio. - Enrolamiento de Datos.
Objetivos de negocio	Por definir.
Estabilidad	Servicio se encuentra descrito de forma genérica, a corto plazo debe adaptarse a un sistema tercero seleccionado para la identificación de ciudadanos. No debe sufrir cambios a largo plazo por permanecer conectado a un sistema tercero.
Factores críticos de éxito	No disponible.
Otras informaciones	No disponible.

Descripción técnica del servicio Identificación.

Nombre de servicio (técnico)	IDE001_ExternalService.
Dominio	No se encuentra ligado a un dominio.
Propietario técnico	Por definir.
Capa de la arquitectura	Pertenece a la capa Undelying.

Responsabilidades por entidad	No disponible.
Otras responsabilidades	No disponible.
Operaciones	- verificarCiudadano (información ciudadano).
Dependencias de otros servicios	No disponible.
Otras dependencias especificadas	No disponible.
Frecuencia de ejecución	Por definir.
Software consumidor	Por definir.
Método de aprovisionamiento	Adaptado.
Otras clasificaciones	Por definir.
No funcionales	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad (en dependencia del contrato del servicio). - Este servicio encapsula las funcionalidades expuestas por el sistema de identificación para la validación de la información del ciudadano.

Descripción funcional del servicio Trámite Solicitud.

Nombre del servicio (negocio)	Servicio Trámite Solicitud
Alias	Trámite, Tramitación.
Propósito del servicio	El Servicio encargado de controlar la gestión de trámites de las solicitudes de documentos de identificación.
Dominio de negocio	Pertenece al dominio Enrolamiento
Propietario	Por definir.

Consumidores objetivo	Por definir.
Procesos de negocio soportado	El servicio se encuentra contenido dentro del proceso de negocio. <ul style="list-style-type: none"> - Enrolamiento de datos. - Validación de identidad. - Personalización de documento de identificación.
Objetivos de negocio	Por definir.
Estabilidad	Servicio se encuentra descrito de forma genérica, a corto plazo debe adaptarse para el trámite de un grupo de documentos de identificación seleccionados en la implantación del sistema.
Factores críticos de éxito	El servicio es una inversión exitosa al usarse en todas los trámites de solicitudes de documentos de identificación.
Otras informaciones	No disponible

Descripción técnica del servicio Trámite.

Nombre de servicio (técnico)	TRM001_EnrolamientoService.
Dominio	Servicio asignado al dominio Enrolamiento.
Propietario técnico	Por definir.
Capa de la arquitectura	Perteneciente a la capa Core.
Responsabilidades por entidad	Participan las entidades: <ul style="list-style-type: none"> - tramiteSolicitud. - tramiteSolicitud_notificación. - nomenclador. - Notificación.
Otras responsabilidades	No disponible.
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> - crearTramite (información Solicitud). - verificarEstadoTramite (identificador Solicitud). - actualizarTramite (información Trámite).

Dependencias de otros servicios	<ul style="list-style-type: none"> - Servicio DocumentoID – DID001_SolicitudService. - Servicio Nomenclador – NOM001_CommonService. - Servicio Calendario – CAL001_CommonService.
Otras dependencias especificadas	Sin dependencias
Frecuencia de ejecución	Por definir.
Software consumidor	<ul style="list-style-type: none"> - Clientes de Enrolamiento. - Servicio DocumentoID. - Servicio PersonalizarTrámite.
Método de aprovisionamiento	Construcción.
Otras clasificaciones	Por definir.
No funcionales	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad 24 x 7 (en dependencia del periodo de duración del servicio). - Servicio que requiere alto rendimiento por la actualización continua del estado del trámite continuamente.
Otras informaciones	No disponible.

Descripción funcional del servicio Mensajería.

Nombre del servicio (negocio)	Mensajería
Alias	Correo, Notificación.
Propósito del servicio	El servicio encargado de enviar notificaciones a través de mensajería de correo electrónico.
Dominio de negocio	Pertenece al dominio Common
Propietario	Por definir.
Consumidores objetivo	Por definir.

Procesos de negocio soportado	El servicio se encuentra contenido dentro del proceso de negocio. - Solicitud de documentos de identificación - Entrega de documentos de identificación.
Objetivos de negocio	Por definir.
Estabilidad	Ofrecerá servicio de mensajería electrónica durante la vida útil del sistema.
Factores críticos de éxito	El servicio se usará para proporcionar servicio de mensajería de correo electrónico que requiera cualquier proceso del sistema.
Otras informaciones	No disponible

Descripción técnica del Servicio Mensajería.

Nombre de servicio (técnico)	MSG001_CommonService.
Dominio	Servicio asignado al dominio Common.
Propietario técnico	Por definir.
Capa de la arquitectura	Pertenece a la capa Utility.
Responsabilidades por entidad	- No disponible
Otras responsabilidades	No disponible.
Operaciones	- EnvíaNotificación (Información notificación).
Dependencias de otros servicios	No disponible.
Otras dependencias especificadas	No disponible.
Frecuencia de ejecución	Por definir.

Software consumidor	No disponible
Método de aprovisionamiento	Construcción.
Otras clasificaciones	Por definir.
No funcionales	- Disponibilidad 24 x 7 (en dependencia del periodo de duración del servicio).
Otras informaciones	No disponible.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

AJAX (*Asynchronous JavaScript And XML*): JavaScript asíncrono y XML, es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas o RIA (Rich Internet Applications). Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios mientras se mantiene la comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas, lo que significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en las aplicaciones.

API (*Application Programming Interface*): Interfaz de Programación de Aplicaciones conjunto de especificaciones para comunicarse con una aplicación, normalmente para obtener información y utilizarla en otros servicios. Una API representa una interfaz de comunicación entre componentes software. Se trata del conjunto de llamadas a bibliotecas que ofrecen acceso a servicios desde los procesos y representa un método para conseguir abstracción en la programación, generalmente entre los niveles o capas inferiores y los superiores del software. Uno de los principales propósitos de una API consiste en proporcionar un conjunto de funciones de uso general, por ejemplo, para dibujar ventanas o íconos en la pantalla.

BAM (*Business Activity Monitoring*): Supervisión de la actividad del negocio se trata de un software para la supervisión en tiempo real de los procesos de negocio.

BI (*Business Intelligence*): Detalles de enfoques y tecnologías de una empresa puede utilizar para adquirir una mejor comprensión del comportamiento del mercado y contexto empresarial. Este concepto se emplea a la recopilación, integración, análisis, interpretación y presentación de información comercial en los puntos de vista que tiene sentido para el usuario de negocios.

BPEL (*Business Process Execution Language*): Lenguaje de Ejecución de Procesos de Negocio, es un lenguaje estandarizado por OASIS para la composición de servicios web. Se desarrolló a partir de WSDL y XLANG, ambos lenguajes orientados a la descripción de servicios Web. Básicamente, consiste en un lenguaje basado en XML diseñado para el control centralizado de la invocación de diferentes servicios Web, con cierta lógica de negocio añadida que ayuda a la programación en gran escala.

BPEL4People: Especificación para hacer frente a las interacciones humanas en WS-BPEL como un ciudadano de primera clase. Define un nuevo tipo de actividad básica que utiliza tareas humanas como un plan de aplicación, y permite especificar las tareas locales a un proceso o uso de tareas definidas fuera del proceso de definición. Esta ampliación se basa en la especificación WS-HumanTask.

BPM (*Business Process Management*): Conjunto de métodos, herramientas y tecnologías utilizados para diseñar, representar, analizar y controlar procesos de negocio operacionales. BPM es un enfoque centrado en los procesos para mejorar el rendimiento que combina las tecnologías de la información con metodologías de proceso y gobierno. BPM es una colaboración entre personas de negocio y tecnólogos para fomentar procesos de negocio efectivos, ágiles y transparentes. BPM abarca personas, sistemas, funciones, negocios, clientes, proveedores y socios.

BPMS (*Business Process Management Suite*): Es la suite de tecnologías BPM, lo que incluye todos los módulos funcionales, las capacidades técnicas y la infraestructura de apoyo, integradas en un único entorno que realiza todas las funciones de la tecnología BPM de manera perfecta, sin fisuras. BPMS es el paquete completo.

BRE (*Business Rule Engine*): Motor de reglas de negocio es un software de sistema que ejecuta una o más reglas de negocio en un entorno de producción en tiempo de ejecución que, entre otras funciones, proporciona la capacidad de: registro, definir, clasificar y gestionar todas las reglas.

CASE (*Computer Aided Software Engineering*): Ingeniería de Software Asistida por Ordenador son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero.

CRM (*Customer Relationship Management*): Es un modelo de gestión de toda la organización, basada en la orientación al cliente (u orientación al mercado).

Cuellos de botella: Fase de la cadena de producción más lento que otras que ralentiza el proceso de producción global.

DMS (*Document Management System*): Sistema de gestión de documentos es un sistema (o conjunto de programas de ordenador) utilizado para rastrear y almacenar documentos electrónicos y / o imágenes de documentos en papel.

ECM (*Enterprise Content Management*): Gestión de contenidos empresariales son herramientas, estrategias, y métodos utilizados para capturar, gestionar, almacenar, preservar el contenido y documentos relacionados con los procesos de organización que permiten la gestión de la información de una organización.

ERP (*Enterprise Resource Planning*): Sistema de planeamiento de la empresa es un sistema estructurado que busca satisfacer la demanda de soluciones de gestión empresarial, basado en el concepto de una solución completa que permita a las empresas unificar las diferentes áreas de productividad de la misma.

ESB (*Enterprise service bus*): Infraestructura basada en servicios web que soporta un modelo inteligente de direccionamiento de las comunicaciones y de relaciones mediadas entre componentes de negocio de bajo acoplamiento.

Groupware: Software que permite a las organizaciones comunicar, colaborar y coordinar procesos clave de negocios. Así como crear un acervo del conocimiento experto y una memoria de la organización para luego compartir este conocimiento y experiencia.

Hardware (soporte físico): Se utiliza generalmente para describir los artefactos físicos de una tecnología. Es el conjunto de elementos físicos que componen una computadora Disco Duro, CDROM, etc.

Hibernate: Es una herramienta de Mapeo objeto-relacional para la plataforma Java que facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional tradicional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos XML que permiten establecer estas relaciones.

HTML (Lenguaje de Marcado de Hipertexto): Lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes.

HTTP (Protocolo de Transferencia de Hipertexto): Protocolo usado en las transacciones de la Web. Define la sintaxis y la semántica que utilizan los elementos software de la arquitectura web (clientes, servidores, proxies) para comunicarse. Es un protocolo orientado a transacciones y sigue el esquema petición-respuesta entre un cliente y un servidor.

IBM (*International Business Machines*): es una empresa que fabrica y comercializa hardware, software y servicios relacionados con la informática.

Java: Lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por Sun Microsystems a principios de los años 90. El lenguaje en sí mismo toma mucha de su sintaxis de C y C++, pero tiene un modelo de objetos más simple y elimina herramientas de bajo nivel, que suelen inducir a muchos errores, como la manipulación directa de punteros o memoria.

JDK (*Java Development Kit*): Software que provee herramientas de desarrollo para la creación de programas en java. Puede instalarse en una computadora local o en una unidad de red.

JEE: Versión empresarial de Java, que después de J2EE 1.4 es llamada JEE 5.0; destacando así los cambios significativos de los frameworks de peso ligero especificados en los estándares empresariales de Java. JEE incluye varias especificaciones de API, tales como JDBC, RMI, e-mail, JMS, Servicios Web, XML, etc y define cómo coordinarlos. Configura algunas especificaciones únicas para componentes. Estas incluyen Enterprise JavaBeans, servlets, portlets, JavaServer Pages y varias tecnologías de servicios web. Otros beneficios añadidos radican, por ejemplo, en que el servidor de aplicaciones puede manejar transacciones, seguridad, escalabilidad, concurrencia y gestión de los componentes desplegados. Es decir, los desarrolladores pueden concentrarse más en la lógica de negocio de los componentes que en tareas de mantenimiento de bajo nivel.

JSF (JavaServer Faces): Framework para aplicaciones web basadas en Java que simplifica el desarrollo de interfaces de usuario en aplicaciones Java EE.

KPI (*Key Performance Indicators*): Métricas financieras o no financieras, utilizadas para cuantificar objetivos que reflejan el rendimiento de una organización.

MDD (*Model Driven Development*): Desarrollo Dirigido por Modelos concibe al desarrollo de software bajo la idea central de que los artefactos fundamentales del desarrollo son los modelos (y no los programas).

Implica la generación automática de programas a partir de modelos. En MDD “El modelo es la implementación”.

OMG (*Object Management Group*): Es una corporación independiente y sin ánimo de lucro. Tiene el propósito de crear una arquitectura estándar para objetos distribuidos en redes (componentes).

Plugins: Aplicación informática que interactúa con otra aplicación para aportarle una función o utilidad específica. Es una forma de expandir programas de forma modular, de manera que se puedan añadir nuevas funcionalidades sin afectar a las ya existentes ni complicar el desarrollo del programa principal.

Proceso de negocio: Ordenación lógicamente interrelacionada de tareas desarrolladas en tiempo y espacio (con comienzo y fin, con entradas y salidas definidas) y que se orienta al logro de un objetivo de negocio, generando un output de valor (total o parcial) para el cliente del proceso.

Servicio WEB: Colección de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios web para intercambiar datos en redes de ordenadores.

Sistema Operativo: Conjunto de programas destinados a permitir la comunicación del usuario con un computador y gestionar sus recursos de una forma eficaz.

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 requisitos del negocio. Permite la creación de sistemas altamente escalables que reflejan el negocio de la organización, a su vez brinda una forma estándar de exposición e invocación de servicios (comúnmente pero no exclusivamente servicios web), lo cual facilita la interacción entre diferentes sistemas propios o de terceros.

SOAP (*Simple Object Access Protocol*): Protocolo de Acceso Simple a Objetos es un protocolo estándar define cómo dos objetos en diferentes procesos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos XML.

Software (soporte lógico): Los componentes intangibles de una computadora, es decir, al conjunto de programas y procedimientos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica.

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

W3C (*Consortio World Wide Web*): Entidad no corporativa creada por contratos entre los Anfitriones con el propósito de llevar la Red a su potencial máximo.

Workflow: 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.

WSDL (*Web Services Description Language*): Lenguaje de Descripción de Servicios Web basado en XML para describir servicios web. Permite describir la interfaz pública de los servicios web; detalla los protocolos y los formatos de los mensajes necesarios para interactuar con los servicios listados en su catálogo. Las operaciones y mensajes que soporta se describen en abstracto y se ligan después al protocolo concreto de red y al formato del mensaje. Fue creado por Microsoft e IBM.

XML (*Extensible Markup Language*): Metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el *World Wide Web Consortium* (W3C). Es una manera de definir lenguajes para diferentes necesidades. XML es una tecnología sencilla que tiene a su alrededor otras que la complementan y la hacen mucho más grande y con unas posibilidades mucho mayores. Tiene un papel muy importante en la actualidad ya que permite la compatibilidad entre sistemas para compartir la información de una manera segura, fiable y fácil.

XPath (*XML Path Language*): Lenguaje que permite construir expresiones que recorren y procesan un documento XML. La idea es parecida a las expresiones regulares para seleccionar partes de un texto sin atributos (*plain text*). XPath permite buscar y seleccionar teniendo en cuenta la estructura jerárquica del XML. XPath fue creado para su uso en el estándar XSLT, en el que se usa para seleccionar y examinar la estructura del documento de entrada de la transformación.

XSD (*XML Schema Definition*): Concebida como alternativa a las DTD. Es un lenguaje de esquema utilizado para describir la estructura y las restricciones de los contenidos de los documentos XML de una forma muy precisa, más allá de las normas sintácticas impuestas por el propio lenguaje XML.

XSLT (*Extensible Stylesheet Language Transformations*): Estándar de la organización W3C que presenta una forma de transformar documentos XML en otros e incluso a formatos que no son XML. Las hojas de estilo XSLT (aunque el término de hojas de estilo no se aplica sobre la función directa del XSLT) realizan la transformación del documento utilizando una o varias reglas de plantilla: unidas al documento fuente a transformar, esas reglas de plantilla alimentan a un procesador de XSLT, el cual realiza las transformaciones deseadas colocando el resultado en un archivo de salida o, como en el caso de una página web, directamente en un dispositivo de presentación, como el monitor de un usuario.