

**ESTUDIO DE HERRAMIENTAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y  
GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS BAJO LAS  
ESPECIFICACIONES DE BPM (BUSSINESS PROCESS MANAGMENT)**

**CESAR FABIAN RIVAS LAGUNA**

**FRANZ OTALORA ALVAREZ**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C.**

**2010**

**ESTUDIO DE HERRAMIENTAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y  
GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS BAJO LAS  
ESPECIFICACIONES DE BPM (BUSSINESS PROCESS MANAGMENT)**

**CESAR FABIAN RIVAS LAGUNA**

**FRANZ OTALORA ALVAREZ**

TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE:

***INGENIERO DE SISTEMAS***

DIRECTOR

**GIOVANNI VASQUEZ MENDOZA**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**CARTAGENA DE INDIAS D.T Y C.**

**2010**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

**FIRMA DEL PRESIDENTE DEL JURADO**

---

**FIRMA DEL JURADO**

---

**FIRMA DEL JURADO**

Cartagena de indias, Abril 15 de 2010

**ARTICULO 107 DEL REGLAMENTO ACADÉMICO DE LA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR:**

La universidad se reserva el derecho de propiedad intelectual de todos los trabajos de grado aprobados, los cuales no pueden ser explotados comercialmente sin autorización.



**Cartagena de indias, Abril 15 de 2010**

Señores:

**COMITÉ DE REVISIÓN DE TESIS  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

Apreciados señores:

Por medio de la presente nos permitimos informarles que la Tesis titulada **“ESTUDIO DE HERRAMIENTAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS BAJO LAS ESPECIFICACIONES DE BPM (BUSSINESS PROCESS MANAGMENT)”** ha sido desarrollada de acuerdo a los objetivos establecidos.

Como autores del proyecto consideramos que el trabajo es satisfactorio y amerita ser presentado para su evaluación.

Atentamente,

---

**CESAR RIVAS LAGUNA**

**Código: 00-05-039**

**Cartagena de indias, Marzo 16 de 2010**

---

**FRANZ OTALORA ALVAREZ**

**Código: 07-05-350**

Señores:

**COMITÉ DE REVISIÓN DE MONOGRAFÍA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

Apreciados señores:

Por medio de la presente me permito informarles que la Tesis “**ESTUDIO DE HERRAMIENTAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS BAJO LAS ESPECIFICACIONES DE BPM (BUSSINESS PROCESS MANAGMENT)**” ha sido desarrollada de acuerdo a los objetivos establecidos.

Como director considero que el trabajo es satisfactorio y amerita ser presentado para su evaluación.

Atentamente,

---

**GIOVANNI VASQUEZ MENDOZA**

**Ingeniero de Sistemas.**

**Magíster en Ciencias computacionales con Especialidad en Comunicaciones y Redes.**

## **AUTORIZACIÓN**

**Cartagena de indias, Abril 15 de 2010**

Yo Cesar Rivas, identificado con la cedula de ciudadanía numero 79.955.685 de la ciudad de Bogotá (Cundinamarca), autorizo a la Universidad Tecnológica de Bolívar para hacer uso de mi trabajo de grado y publicarlo en el catalogo online de la biblioteca.

---

**CESAR FABIAN RIVAS LAGUNA**

**C.C. 79.955.685**

## **AUTORIZACIÓN**

**Cartagena de Indias D.T. y C Abril 15 de 2010**

Yo Franz Otálora Álvarez, identificado con la cedula de ciudadanía numero 73.184.506 de la ciudad de Cartagena (Bolívar) autorizo a la Universidad Tecnológica de Bolívar para hacer uso de mi trabajo de grado y publicarlo en el catalogo online de la biblioteca.

---

**FRANZ OTALORA ALVAREZ**

**C.C. 73.184.506 de Cartagena**

*“Dedico este logro a mi madre y a mis hermanas que a pesar de los obstáculos en el camino lograron abrirse paso y luchar para darme estudio, toda mi vida estaré agradecido con ellas, jamás dejaron de creer en mí, las quiero mucho y gracias por todo su apoyo*

**CESAR RIVAS**

*“Dedico este logro a mi padre que siempre lucho por mi futuro, jamás dejo de creer en mí y a mi madre que siempre me apoyo en los momentos más difíciles de mi vida, los quiero y gracias por todo su apoyo”.*

**FRANZ OTALORA**

## **AGRADECIMIENTOS**

*Agradezco a Dios padre por haberme mantenido la salud para poder culminar este reto. A mi Madre Ligia por su amor incondicional, su apoyo, su soporte emocional, darme toda su sabiduría y experiencia a lo largo de este proceso.*

*A mi Hermana que jamás claudico en su apoyo incondicional, por su comprensión, por su guía en los momentos más difíciles y su ayuda en los momentos de duda. A mi madre por ser mi soporte emocional, por su cariño y motivación para poder enfrentar los momentos difíciles.*

*Agradezco también profundamente a mis profesores Moisés Quintana y Giovanni Vásquez, que han sido grandes personas, excelentes consejeros, nunca dudaron en apoyarme cuando realmente lo he necesitado, no saben cuánto se los he agradecido.*

*A mi hermana Xiomara quien siempre me ha acompañado con cariño y buenos consejos en cada una de las etapas de mi vida.*

*A todos mis amigos que conocí a través de este proceso: fueron, son y serán un apoyo en mi desarrollo personal y profesional, siempre estaré agradecido por todo lo que han aportado a mi vida.*

*A cada uno de mis compañeros de estudio, por estar presente en momentos difíciles y alegres que nos encontramos en este proceso. Por afianzar y consolidar todos los conocimientos, nunca olvidare los buenos y malos momentos que pasamos que me formaron lo que soy hoy en día.*

*A todos y cada uno de mis maestros, que me mostraron la pasión por la carrera ayudándome día a día a transmitiendo de forma desinteresada todos sus conocimientos y su acompañamiento para poder completar todos los logros profesionales alcanzados hasta ahora.*

**Cesar Rivas**

## **AGRADECIMIENTOS**

*Agradezco a Dios padre por haberme mantenido la salud para poder culminar este reto. A mis padres Jaime y Dora por su amor incondicional, su apoyo, su soporte emocional, darme toda su sabiduría y experiencia a lo largo de este proceso.*

*A mi padre que jamás claudico en su apoyo incondicional, por su comprensión, por su guía en los momentos más difíciles y su ayuda en los momentos de duda. A mi madre por ser mi soporte emocional, por su cariño y motivación para poder enfrentar los momentos difíciles.*

*Agradezco también profundamente a mis profesores Moisés Quintana y Giovanni Vásquez, que han sido grandes personas, excelentes consejeros, nunca dudaron en apoyarme cuando realmente lo he necesitado, no saben cuánto se los he agradecido.*

*A mi hermano Jaime quien siempre me ha acompañado con cariño y buenos consejos en cada una de las etapas de mi vida.*

*A todos mis amigos que conocí a través de este proceso: fueron, son y serán un apoyo en mi desarrollo personal y profesional, siempre estaré agradecido por todo lo que han aportado a mi vida.*

*A cada uno de mis compañeros de estudio, por estar presente en momentos difíciles y alegres que nos encontramos en este proceso. Por afianzar y consolidar todos los conocimientos, nunca olvidare los buenos y malos momentos que pasamos que me formaron lo que soy hoy en día.*

*A todos y cada uno de mis maestros, que me mostraron la pasión por la carrera ayudándome día a día a transmitiendo de forma desinteresada todos sus conocimientos y su acompañamiento para poder completar todos los logros profesionales alcanzados hasta ahora.*

**Franz Otálora Álvarez**



# CONTENIDO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>17</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>18</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN A BUSSINESS PROCESS MANAGEMENT.</b>	<b>19</b>
<b>1.1. QUE ES BPM.....</b>	<b>20</b>
<b>1.2. LAS TRES DIMENSIONES DE BPM.....</b>	<b>21</b>
<b>1.2.1. EL NEGOCIO.....</b>	<b>21</b>
<b>1.2.2. EL PROCESO.....</b>	<b>22</b>
1.2.2.1. <i>Efectividad de los procesos .....</i>	<i>22</i>
1.2.2.2. <i>Transparencia de los procesos .....</i>	<i>23</i>
1.2.2.3. <i>Agilidad en los procesos.....</i>	<i>23</i>
<b>1.2.3. LA GESTIÓN.....</b>	<b>24</b>
<b>1.3. BPM EN LA ORGANIZACIÓN.....</b>	<b>24</b>
<b>1.4. CONCEPTOS GENERALES DE BPM. ....</b>	<b>26</b>
<b>1.4.1. PROCESOS DE NEGOCIOS (BUSINESS PROCESS).....</b>	<b>26</b>
<b>1.4.2. ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS (BUSSINES         PROCESS MANAGMENT).....</b>	<b>26</b>
<b>1.4.3. SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS         (BPMS). 27</b>	<b>27</b>
<b>1.4.4. MODELOS DE PROCESOS DE NEGOCIOS.....</b>	<b>28</b>
<b>1.5. CICLO DE VIDA DE UN PROCESO DE NEGOCIO. ....</b>	<b>29</b>
<b>1.5.1. DISEÑO Y ANALISIS.....</b>	<b>30</b>
<b>1.5.2. IMPLEMENTACIÓN.....</b>	<b>31</b>
<b>1.5.3. EJECUCIÓN.....</b>	<b>32</b>
<b>1.5.4. EVALUACIÓN Y GESTIÓN.....</b>	<b>33</b>
<b>1.6. CICLO DE VIDA DE PROCESOS EN LOS BPMS.....</b>	<b>34</b>
<b>1.6.1. MODELADOR GRÁFICO DE PROCESOS (BUSINESS MODELER)..</b>	<b>34</b>

1.6.2.	<b>AMBIENTE INTEGRACIÓN Y DESARROLLO (INTEGRATION DEVELOPER)</b> .....	34
1.6.3.	<b>SERVIDOR DE PROCESOS DE NEGOCIO (PROCESS SERVER)</b> .....	34
1.6.4.	<b>MONITOR DE ACTIVIDADES DE NEGOCIO: (BAM, BUSINESS ACTIVITY MONITOR)</b> .....	35
<b>2.</b>	<b>FUNDAMENTACIÓN EN MODELADO DE PROCESOS DE NEGOCIOS BAJO EL ESTÁNDAR BPMN (BUSSINESS PROCESS MODELING NOTATION)</b> .....	<b>36</b>
2.1.	<b>QUE ES BPMN</b> .....	36
2.2.	<b>ELEMENTOS BASICOS DE UN BPMN</b> .....	38
2.2.1.	<b>OBJETOS DE FLUJO</b> .....	39
2.2.1.1.	Eventos .....	39
2.2.1.2.	Actividades .....	40
2.2.1.3.	Compuertas (Gateway).....	42
2.2.2.	<b>OBJETOS CONECTORES</b> .....	44
2.2.2.1.	Flujo de Secuencia (Sequence Flow).....	44
2.2.2.2.	Flujo de Mensaje (Message Flow).....	44
2.2.2.3.	Asociaciones (Associations).....	45
2.2.3.	<b>CANALES (Swimlanes)</b> .....	45
2.2.3.1.	Pool (Participante o Proceso).....	46
2.2.3.2.	Pistas (Lane) .....	47
2.2.4.	<b>ARTEFACTOS</b> .....	48
2.2.4.1.	Objetos de Datos (Data Object) .....	48
2.2.4.2.	Grupos (Group).....	49
2.2.4.3.	Anotaciones (Annotation).....	49
2.2.5.	<b>EXTENSIÓN DE LOS TIPOS DE EVENTOS</b> .....	50
2.2.6.	<b>EXTENSIÓN DE LAS TAREAS O ACTIVIDADES</b> .....	52
2.3.	<b>USO GENERAL DE BPMN</b> .....	53
2.3.1.	<b>PROCESOS B2B COLABORATIVOS</b> .....	54
2.3.2.	<b>PROCESOS DE NEGOCIO INTERNOS</b> .....	56
2.3.3.	<b>PROPÓSITOS DIFERENTES – DIFERENTES NIVELES DE PRECISIÓN</b> 56	
2.3.4.	<b>¿CUÁL ES EL VALOR DE MODELAR EN BPMN?</b> .....	59
2.3.5.	<b>RELACIÓN DE BPMN Y BPEL4WS</b> .....	60
2.3.6.	<b>EL FUTURO DE BPMN</b> .....	61

<b>2.4. OTROS LENGUAJES Y NOTACIONES PARA EL MODELADO DE PROCESOS DE NEGOCIOS.</b>	<b>61</b>
<b>2.4.1. IDEF0</b>	61
<b>2.4.2. CADENA DE PROCESO GUIADA POR EVENTOS. EVENT-DRIVEN PROCESS CHAIN (EPC).</b>	62
<b>2.4.3. LENGUAJE DE MODELADO UNIFICADO (UML)</b>	62
<b>2.5. CASO DE EJEMPLO: SOLICITUD DE CRÉDITO.</b>	<b>63</b>
<b>2.6. HERRAMIENTAS PARA EL MODELADO DE PROCESOS BAJO EL ESTÁNDAR BPMN.</b>	<b>74</b>
<b>2.7. XPDL Y SU RELACIÓN CON BPMN.</b>	<b>77</b>
<b>2.7.1. QUE ES XPDL.</b>	77
<b>2.7.2. EL METAMODELO XPDL.</b>	79
<b>2.7.3. ENTIDADES BÁSICAS DE LOS META-MODELOS.</b>	79
<b>3. JBPM: UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN AVANZADA DE PROCESOS DE NEGOCIOS.</b>	<b>82</b>
<b>3.1. QUE ES JBPM.</b>	82
<b>3.2. COMPONENTES DE JBPM.</b>	83
<b>3.2.1. EL DISEÑADOR GRÁFICO DE PROCESOS JBPM.</b>	84
<b>3.2.2. EL COMPONENTE CENTRAL JBPM.</b>	85
<b>3.2.3. APLICACIÓN WEB DE CONSOLA JBPM.</b>	86
<b>3.2.4. EL COMPONENTE DE IDENTIDAD.</b>	86
<b>3.2.5. EL PROGRAMADOR DE JBPM.</b>	87
<b>3.2.6. PAQUETE DE COMPATIBILIDAD DE BASES DE DATOS DE JBPM.</b>	87
<b>3.2.7. EXTENSIÓN BPEL DE JBPM.</b>	87
<b>3.2.8. FILOSOFIA DE FUNCIONAMIENTO DE JBPM.</b>	88
<b>3.3. MODELADO DE PROCESOS EN JBPM.</b>	88
<b>3.3.1. NODOS (NODETYPE).</b>	91
3.3.1.1. NODO DE INICIO (START) Y NODO FINAL (END)	92
3.3.1.2. NODO DE TAREA (TASK)	93
3.3.1.3. NODO DE ESTADO (STATE)	93
3.3.1.4. NODO DE ESTADO DE PROCESOS (PROCESS STATE)	93
3.3.1.5. NODO SUPER ESTADO (SUPER STATE)	93
3.3.1.6. NODO DE DECISIÓN (DECISION)	94

3.3.1.7. NODO DE BIFURCACIÓN (FORK).....	94
3.3.1.8. NODO DE UNIÓN (JOIN) .....	95
3.3.1.9. NODO DE TIPO (NODE) .....	95
<b>3.3.2. TRANSICIONES.....</b>	<b>96</b>
<b>3.3.3. ACCIONES.....</b>	<b>96</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>99</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>101</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>103</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Un proceso simple de orden de compra .....	28
Figura 2. Ciclo de vida de un proceso de negocio .....	29
Figura 3. Proceso que expone los elementos de un proceso de negocio.....	38
Figura 4 - Representación gráfica de eventos .....	39
Figura 5. Representación gráfica de tareas y subprocesos .....	40
Figura 6. Representación gráfica de una tarea cíclica .....	41
Figura 7. Representación gráfica de una tarea de múltiples instancias .....	41
Figura 8. Representación gráfica de una compuerta lógica .....	42
Figura 9. Representación gráfica de un flujo de proceso .....	44
Figura 10. Representación gráfica de un flujo de mensaje .....	44
Figura 11. Representación gráfica de una asociación .....	45
Figura 12. Representación gráfica de un pool .....	46
Figura 13. Representación gráfica de interacción entre pools.....	47
Figura 14. Representación gráfica de un lane .....	47
Figura 15. Representación gráfica de un objeto de datos.....	48
Figura 16. Representación gráfica de un grupo.....	49
Figura 17. Representación gráfica de un grupo.....	49
Figura 18. Ejemplo de una interacción B2B.....	55
Figura 19. Ejemplo de un proceso de negocio más complejo .....	57
Figura 20. Ejemplo detallado de un proceso descompuesto a un nivel más bajo.....	58
Figura 21. Ejemplo de proceso mapeado bajo los objetos BPEL4WS.....	60
Figura 22. Proceso de solicitud de crédito .....	64
Figura 23. Ejemplo de solicitud de crédito especificando un subproceso.....	66
Figura 24. Subproceso de verificación de información .....	67
Figura 25. Expansión del proceso de solicitud de crédito .....	67
Figura 26. Subproceso de verificación de información especificando las actividades automáticas .....	68
Figura 27. Especificación de subproceso de desembolso.....	69
Figura 28. Detalle de subproceso de desembolso.....	69
Figura 29. Especificando tareas manuales en el subproceso de desembolso .....	70
Figura 30. Agregando un evento intermedio temporizador.....	71
Figura 31. Utilizando eventos intermedios simples.....	72
Figura 32. Utilizando compuerta exclusiva basada en eventos.....	73
Figura 33. Proceso utilizando lanes. ....	74
Figura 34. Relación BPMN – XPD L .....	77
Figura 35. Diseñador JBPM (plugin disponible para eclipse).....	91

## **RESUMEN**

El presente documento tiene como objetivo introducir a la sistematización, organización y estructuración de procesos de negocios utilizando el estándar BPM (Business Process Management), iniciando desde una introducción al entorno BPM y continuando con el diseño de diagramas de flujos de procesos (workflows) utilizando BPMN (Business Process Management Notation). Se explicará cada uno de los elementos necesarios para utilizar éste estándar y se presentará JBPM como una de las herramientas más utilizada por para programadores y desarrolladores de software a nivel mundial, para el análisis y estructuración de procesos de negocios.

Palabras Claves: BPM, BPMN, Flujos de Procesos, JBPM, JPD, Procesos B2B, Stakeholders, Procesos, Subprocesos, Tareas, Eventos, Nodos, BPEL.

## **ABSTRACT**

This paper aims at introducing to the systematization, organization and structuring of business processes using the standard BPM (Business Process Management), starting from an introduction to BPM environment and continuing with the design of workflows using BPMN (Business Process Modeling Notation). It will explain each of the elements required to use this standard and JBPM will be presented as one of the tools used by programmers and software developers worldwide for the analysis and structuring of business processes.

Key Words: BPM, BPMN, Workflows, JBPM, JPD, B2B Process, Stakeholders, Process, Threads, Tasks, Events, Nodes, BPEL.

# **1. INTRODUCCIÓN A BUSSINESS PROCESS MANAGEMENT.**

En el contexto de mejoramiento de procesos, BPM (Business Process Management) constituye una de las tendencias en gestión empresarial y tecnológica más populares de la década, que permite de manera deliberada y colaborativa administrar todos los procesos de negocio de una empresa.

BPM se soporta sobre tecnología de información para automatizar tareas y dar agilidad a los cambios requeridos por la empresa. La tecnología que posibilita la implantación y adopción de BPM constituye una categoría nueva de sistemas informáticos denominada Business Process Management System (BPMS). A diferencia de los sistemas de información tradicionales basados en la gestión de datos, estos sistemas se especializan en la gestión de procesos de negocio.

La decisión de mejorar los procesos de negocio como un camino para lograr mayor desempeño en los resultados de las compañías no es un tema nuevo. Desde principios de siglo se han venido abordando los procesos con diferentes metodologías con el fin de elevar los resultados financieros de las firmas. Sin embargo con el paso del tiempo estas iniciativas han abordado el problema de mejoramiento desde ópticas que no integran las variables que influyen directamente en los resultados de la actividad organizacional.

En esta época las actividades de la empresa no se percibieron como conjuntos de acciones relacionadas por principios de causalidad (causa-efecto), en los que el resultado final en la prestación de un servicio o la generación de un producto, era la consecuencia de la articulación de este conjunto de actividades. En otras

palabras estos procesos fueron vistos como prácticas dentro de áreas funcionales que no despertaron mayor interés por ser automatizados.

Con el paso del tiempo la visión sobre los procesos y las iniciativas de mejoramiento organizacional fueron cambiando y se evidenciaron esfuerzos por realizar cambios en actividades del negocio, que se percibían como de mayor importancia por su impacto en el desempeño financiero. De esta óptica se originaron los sistemas conocidos como ERP (Enterprise Resource Planning), los cuales participaron como elementos de almacenamiento y consulta de información del proceso y no contaron con mecanismos robustos para controlar la gestión de los procesos de negocio de manera integral.

En la actualidad asistimos a un escenario de gestión en el cual los procesos requieren de ser gestionados independientemente de un dominio específico de un sistema. Ellos, constituyen el foco y la unidad primaria de iniciativas de automatización e integración de información, necesarios para responder ágilmente a los cambios exigidos por la dinámica del mercado. La gestión de procesos de negocio en estas condiciones ha dado origen a una nueva etapa en la gestión de procesos denominada Business Process Management (BPM) que está cambiando el paradigma de las organizaciones a nivel mundial.

### **1.1. QUE ES BPM.**

BPM (Business Process Management), es un conjunto de métodos, herramientas y tecnologías utilizados para diseñar, representar, analizar y controlar procesos de negocio operacionales; en un enfoque de mejoramiento continuo de una empresa u organización. Es una colaboración que abarca personas, sistemas, funciones, negocios, clientes, proveedores y socios para fomentar procesos de negocios efectivos, ágiles y transparentes.



BPM es un mecanismo de modelado de las actividades y procesos para lograr un mejor entendimiento del negocio y de esta forma tratar de mejorar cada uno de éstos, para fortalecer todos y cada uno de los objetivos de la compañía. La automatización de los procesos reduce errores, asegurando que los mismos se comporten siempre de la misma manera y dando elementos que permitan visualizar el estado de los mismos. La administración de los procesos permite asegurar que los mismos se ejecuten eficientemente, y la obtención de información que luego puede ser usada para mejorarlos. Es a través de la información que se obtiene de la ejecución diaria de los procesos, que se puede identificar posibles ineficiencias en los mismos, y actuar sobre las mismas para optimizarlos.

## **1.2. LAS TRES DIMENSIONES DE BPM.**

BPM se aplica principalmente sobre tres pilares fundamentales en una compañía: El Negocio o dimensión de valor, El proceso o la dimensión de transformación y la Gestión o dimensión de capacitación.

### **1.2.1. *EL NEGOCIO.***

La dimensión de negocio es la dimensión de valor y de la creación de valor tanto para los clientes como para los “stakeholders” (personas interesadas en la buena marcha de la empresa como empleados, accionistas, proveedores, etcétera). BPM facilita directamente los fines y objetivos de negocio de la compañía: crecimiento sostenido de los ingresos brutos y mejora del rendimiento mínimo; aumento de la innovación; mejora de la productividad; incremento de la fidelidad y satisfacción del cliente y niveles elevados de eficiencia del personal.

BPM incorpora más capacidad que nunca para alinear actividades operacionales con objetivos y estrategias. Concentra los recursos y esfuerzos de la empresa en la creación de valor para el cliente. BPM también permite una respuesta mucho más rápida al cambio, fomentando la agilidad necesaria para la adaptación continua.

### **1.2.2. EL PROCESO.**

Mediante BPM, los procesos de negocio son más efectivos, más transparentes y más ágiles. Los problemas se resuelven antes de que se conviertan en asuntos más delicados. Los procesos producen menos errores y estos se detectan más rápido y se resuelven antes.

#### **1.2.2.1. EFECTIVIDAD DE LOS PROCESOS**

---

Los procesos efectivos son más coherentes, generan menos pérdidas y crean un valor neto mayor para clientes y “stakeholders”. BPM fomenta de forma directa un aumento en la efectividad de los procesos mediante la automatización adaptativa y la coordinación de personas, información y sistemas.

A diferencia de los métodos y las herramientas del pasado, BPM no impone la efectividad a través de sistemas de control rígidos e improductivos centrados en dominios funcionales. En su lugar, BPM permite la respuesta y adaptación continuas a eventos y condiciones del mundo real y en tiempo real.

#### **1.2.2.2. TRANSPARENCIA DE LOS PROCESOS**

---

La transparencia es la propiedad de apertura y visualización, y es crítica para la efectividad de las operaciones. Tiempo atrás, la transparencia eludía a las empresas, cuyos procesos están a menudo codificados en sistemas arcanos, ininteligibles para los simples mortales. BPM descubre estas cajas negras y revela los mecanismos internos de los procesos de negocio. Con BPM, puede visualizar de forma directa todos los elementos del diseño de los procesos como el modelo, flujo de trabajo, reglas, sistemas y participantes así como su rendimiento en tiempo real, incluyendo eventos y tendencias. BPM permite a las personas de negocios gestionar de forma directa la estructura y flujo de los procesos y realizar el seguimiento de los resultados así como de las causas.

#### **1.2.2.3. AGILIDAD EN LOS PROCESOS**

---

De todas las demandas de las operaciones empresariales, quizás la más acuciante sea la necesidad de cambio, es decir, la capacidad de adaptación a eventos y circunstancias cambiantes manteniendo al mismo tiempo la productividad y rendimiento globales.

BPM proporciona agilidad en los procesos al minimizar el tiempo y el esfuerzo necesarios para traducir necesidades e ideas empresariales en acción. BPM permite a las personas de negocios definir procesos de forma rápida y precisa a través de los modelos de proceso. Les posibilita realizar análisis de futuro en escenarios empresariales. Les otorga derecho para configurar, personalizar y cambiar flujos de transacciones modificando las reglas de negocio. Directamente convierte diseños de procesos en ejecución, integrando sistemas y construyendo

aplicaciones sin necesidad de código y sin fisuras. Además, cada plataforma BPM viene equipada con componentes tecnológicos que facilitan y aceleran el desarrollo sin código y la integración.

### **1.2.3. LA GESTIÓN.**

Para la gestión, los procesos son las herramientas con las que se forja el éxito empresarial. Con BPM, puede unir todos los sistemas, métodos, herramientas y técnicas de desarrollo de procesos y la gestión de procesos en un sistema estructurado, completo, con la visibilidad y los controles necesarios para dirigirlo y afinarlo. La gestión pone a las personas y a los sistemas en movimiento y empuja a los procesos a la acción en pos de los fines y objetivos del negocio.

### **1.3. BPM EN LA ORGANIZACIÓN.**

Existen diversos motivos que promueven la utilización de la gestión de procesos en las organizaciones de los cuales se pueden destacar los siguientes:

- Extensión del programa institucional de calidad.
- Cumplimiento de legislaciones.
- Crear nuevos y mejores procesos.
- Entender qué se está haciendo bien o mal a través de la comprensión y análisis de los procesos.
- Documentar procesos para subcontratación y definición del Service Level Agreement (SLA).
- Automatización de procesos.
- Crear y mantener la cadena de valor<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> - **La cadena de valor**, es un modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial.

La aplicación de BPM, permite obtener algunos beneficios a las organizaciones:

- **Reducción de plazos en los procesos de soporte al negocio.** La redefinición de fases, facilitando la elaboración de algunas de ellas en paralelo, la eliminación de tiempos muertos y la automatización de tareas, reducen drásticamente el tiempo global de ejecución de los procesos del negocio.
- **Optimización de costes.** El BPM, mediante la modelización y la aportación de métricas, permite identificar tareas innecesarias a eliminar y cuantificar los procesos en términos de plazos y consumos de recursos, elementos ambos imprescindibles para avanzar en un proceso continuo de optimización de costes.
- **Integridad y calidad de procesos.** La monitorización de los procesos asegura que estos se realicen conforme a los estándares definidos, asegurando la calidad e integridad de los mismos.
- **Integración de terceras partes en los procesos.** La automatización de procesos, combinada con la accesibilidad derivada de las tecnologías web, permite a clientes, proveedores, organismos públicos..., terceras partes en general, participar en el proceso de forma automatizada, directa y eficiente, abriendo la organización en términos tanto de acceso a los procesos como de acceso a información.
- **Consolidación de la información derivada de la gestión de los procesos.** Esta información aporta una perspectiva de dónde está y de cómo lo hacemos, complementariamente a los sistemas transaccionales, que aportan una perspectiva de qué hacemos. Toda esta información, normalizada en un repositorio corporativo, configurará la base del auténtico datawarehouse integral de la compañía.

#### **1.4. CONCEPTOS GENERALES DE BPM.**

Para un mejor entendimiento de la filosofía del BPM, se ha decidido clasificar su concepto en los siguientes elementos: Proceso de Negocio (Business Process), administración de procesos de negocios (Business Process Management), sistemas de administración de procesos de negocios (BPMS), Modelos de Procesos de Negocios.

##### **1.4.1. PROCESOS DE NEGOCIOS (BUSINESS PROCESS).**

Un proceso de negocio consiste en un conjunto de actividades realizadas coordinadamente en un ambiente organizativo y técnico, para cumplir uno o varios objetivos de la empresa. Cada uno de los procesos de negocios de una organización puede interactuar con procesos de la misma empresa o con procesos de entidades externas, para cubrir alguna necesidad compartida entre procesos.

##### **1.4.2. ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS (BUSINESS PROCESS MANAGEMENT).**

La administración o gestión de procesos incluye los conceptos, métodos, estrategias y técnicas para respaldar el diseño, la administración y análisis de los procesos de negocios.

La base fundamental de una Administración de Procesos de negocios, es la representación explícita de los procesos de negocios con la descripción de las actividades, relaciones y restricciones entre ellos. Una vez definido, el diseño de procesos, estos pueden ser sometidos a los procesos posteriores de análisis, mejoramiento y divulgación entre los participantes del proceso.

Tradicionalmente, el diseño de procesos de la empresa es promulgado de manera manual, por un guía conocedor de las diferentes áreas de la compañía, ayudado por las reglas y políticas organizativas, y/o procedimientos ya establecidos en la organización.

En la actualidad las empresas pueden conseguir mayores y mejores beneficios utilizando sistemas de software para coordinar las actividades involucradas en los procesos de la empresa. A este tipo de sistemas se les conoce como Sistemas de Administración de Procesos de Negocios (BPMS – Business Process Management Systems).

#### **1.4.3. SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS (BPMS).**

Como se ha mencionado anteriormente y como su nombre indica, un BPMS, es un software genérico que permite conducir de manera coordinada el proceso de representación explícita y análisis de los procesos de la empresa. Para entender lo que realizan estos sistemas, se tratará de explicar mediante un ejemplo de proceso de negocio común en las compañías, un proceso de órdenes de compra.

En un proceso de orden de compra, se recibe una orden del cliente, se expide y envía la factura, se recibe un pago y al final se despachan los productos ordenados. Lo anterior describe de manera textual el proceso de órdenes de compras pero no detalla explícitamente los demás procesos que la conforman. Lo

más recomendable entonces, es utilizar notaciones graficas para representar las diferentes actividades (entornos) del proceso de órdenes de compra, como la que vemos en la siguiente figura.

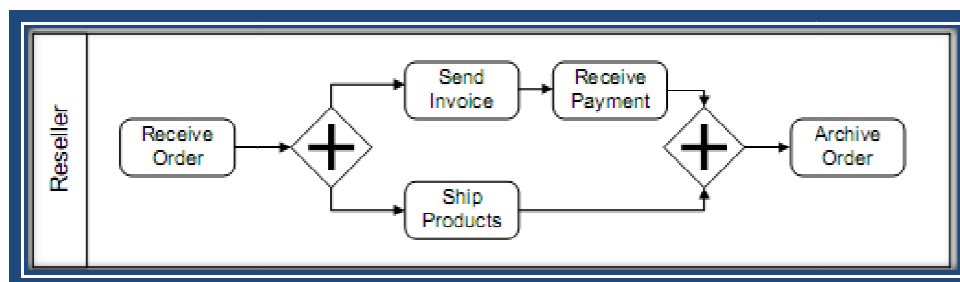


FIGURA 1. UN PROCESO SIMPLE DE ORDEN DE COMPRA. [WESKE, MATIAS. 2007].

En la figura anterior se puede notar que gráficamente el proceso es mucho mas explicito, por ejemplo, se ve claramente la concurrencia entre procesos de despachos (Ship Products) y envíos de facturas y recibos de pagos. Lo que se quiere ilustrar con éste ejemplo es la ventaja que tendría utilizar sistemas para plasmar y organizar las diferentes actividades de un proceso de negocio. Más adelante se explicará la notación utilizada en el presente ejemplo.

#### **1.4.4. MODELOS DE PROCESOS DE NEGOCIOS**

Un modelo de procesos de negocios, consiste en el diseño grafico, estructuración e interacción de las distintas actividades de uno o varios procesos operacionales de una compañía. Consiste en una serie de métodos, herramientas y estrategias para la implementación de BPM. Esta implementación puede ser realizada de forma manual bajo unas políticas establecidas por la empresa, o a través, de sistemas de administración de procesos de negocios (BPMS). El resultado de un buen modelo puede garantizar que todas las actividades se ejecutan en un orden



bien definido que puede ser controlado de forma centralizada por un sistema de administración de procesos de negocios.

### 1.5. CICLO DE VIDA DE UN PROCESO DE NEGOCIO.

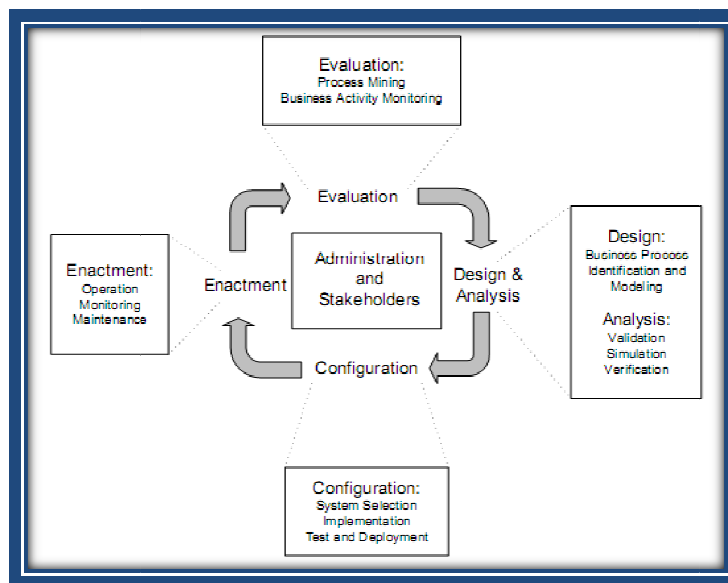


FIGURA 2. CICLO DE VIDA DE UN PROCESO DE NEGOCIO. [WESKE, MATIAS. 2007].

El ciclo de vida de un proceso de negocios, consiste de una serie de etapas o fases relacionadas entre sí, para el cumplimiento de uno o varios objetivos de la empresa. Estas fases son organizadas en una estructura cíclica mostrando la dependencia entre ellas. A continuación se enfatizará en ellas para entender mejor cuando inicia y termina un proceso de negocio.

### **1.5.1. DISEÑO Y ANALISIS.**

El ciclo de vida de un proceso de negocio inicia en la etapa de diseño y análisis. Esta fase consiste en un proceso de recolección de información del proceso de negocio en su entorno técnico y organizacional.

Esta información puede ser obtenida por algún medio de recolección de información como encuestas o entrevistas a los participantes del proceso de negocio de análisis. Una vez obtenida toda la información, ésta es organizada; y desde entonces el proceso de negocio puede ser definido, revisado, validado y representado en un modelo de proceso de negocios. Ésta representación gráfica, ayuda a comprender y hace eficiente la comunicación entre las actividades de un proceso de negocio y los participantes de los mismos.

Una vez terminado el modelo inicial del proceso de negocio, debe someterse a un proceso de validación. Un instrumento muy útil para realizar la validación del proceso de negocio son los talleres, en donde las personas involucradas discuten el proceso. Los participantes del taller pueden comprobar si lo que está plasmado en el modelo abarca la generalidad del proceso de negocio.

Se puede realizar posteriormente un proceso de simulación del modelo elaborado, para soportar la validación realizada. Esta es una actividad importante ya que permite identificar deficiencias del modelo. La simulación del proceso de negocio, permite que todos los participantes del mismo, continúen de manera gradual en el proceso y puedan evaluar si éste expone el comportamiento esperado. Algunos sistemas de administración de procesos de negocios poseen herramientas para realizar la simulación y podrían utilizarse en esta etapa.

### **1.5.2. IMPLEMENTACIÓN.**

Una vez diseñado y verificado el modelo de proceso de negocio, éste necesita ser implementado. Existen diferentes formas de hacerlo. Puede ser ejecutado bajo un conjunto de políticas y procedimientos que los empleados de la empresa deben cumplir. Otra forma es utilizar sistemas de administración de procesos de negocios (BPMS), para la realización, soporte y dirección del proceso de negocio. La configuración debe ser realizada de acuerdo al entorno organizacional de la empresa en la que se está trabajando. Ésta configuración debe incluir las interacciones de los empleados con el sistema, así como la integración de los sistemas informáticos existentes en la empresa con los sistemas de gestión de procesos.

La configuración de un proceso de administración de negocios puede incluir algunos aspectos transaccionales. Las transacciones son un concepto conocido en las tecnologías de base de datos, donde un administrador de transacciones garantiza la comunicación entre los programas de aplicación y cumplen con los principios de atomicidad, coherencia, aislamiento y durabilidad. Esto significa que las transacciones se ejecutan en un modo del todo o nada. Las transferencias de un estado de base de datos consistente en otro estado de base de datos consistente, no interfieren con otras operaciones; y los resultados de las transacciones son duraderos y pueden sobrevivir a futuros fallos en el sistema.

Las propiedades y concepciones de las transacciones pueden ser definidas a nivel de procesos de negocios. Por ejemplo, en un proceso de transacción comercial si falla alguna de las actividades que hacen parte del proceso éste no puede ser ejecutado, lo que quiere decir que los procesos se ejecutan de forma exitosa o no se ejecutan, basado analógicamente bajo el principio de atomicidad.

Una vez configurado el sistema, la implementación del proceso de negocio debe ser testeado. Tradicionalmente, se usan técnicas del área de la ingeniería de software a nivel de las actividades del proceso, para verificar que el sistema implementado arroje los resultados esperados.

En el nivel de proceso, la integración y las pruebas de rendimiento son importantes para detectar problemas potenciales en tiempo de ejecución durante la fase de configuración. Una vez que el testing es completado, el sistema se instala en su entorno de destino. Dependiendo de la configuración particular, podría ser necesario realizar algunas actividades adicionales, por ejemplo, la capacitación del personal y la migración de datos de aplicaciones a una nueva plataforma de realización.

### **1.5.3. EJECUCIÓN.**

Una vez completada la fase de configuración del sistema, los casos de procesos de negocio pueden ser monitoreados. El proceso de monitoreo se realiza en tiempo de ejecución del proceso de negocio.

En esta fase un sistema de administración de procesos de negocios, controla activamente la ejecución de las instancias de los procesos de negocios definidos en el modelo de procesos diseñado. Verifica la orquestación de los procesos garantizando que las actividades del proceso se ejecutan conforme a lo que se definió en el modelo de proceso. El monitoreo y control de procesos es un importante mecanismo para el suministro de información precisa sobre la situación de los casos de procesos de negocio.

Una técnica para realizar el monitoreo es usar los estados de información de procesos. Ésta es una técnica de visualización basada en representar en colores los diferentes estados de las actividades de un proceso de negocio, por ejemplo,

las actividades que se encuentran disponibles o habilitadas pueden mostrarse de color verde, las que están en ejecución de color azul, y todo el proceso en general se pueden representar de color gris.

Durante el proceso de monitoreo, también se crea un archivo de registro. Este archivo contiene de manera ordenada información valiosa de los diferentes eventos que han ocurrido durante el proceso de negocio. Por ejemplo, se puede escribir en el archivo de registro cuando inicia o termina una actividad específica.

Los registros de ejecución son generados por los sistemas de información tradicionales, que en conjunto se puede utilizar como punto de partida para desarrollar modelos de procesos de negocio.

#### **1.5.4. EVALUACIÓN Y GESTIÓN.**

Ésta es una etapa donde se le da seguimiento a los procesos, y donde se analiza la información de su ejecución, por ejemplo: indicadores de desempeño, cuellos de botella, caminos críticos, carga de trabajo, etc., su principal característica es que la información se analiza en tiempo real. En esta etapa los principales involucrados son los “Supervisores, y la Gerencia”.

La fase de evaluación utiliza la información disponible para evaluar y mejorar los modelos de procesos de negocio y sus implementaciones. Los registros de ejecución son evaluados mediante monitoreo de la actividad empresarial y las técnicas de minería de proceso. Estas técnicas tienen por objeto identificar la calidad de los modelos de procesos de negocio y la adecuación del entorno de ejecución. Por ejemplo, en el monitoreo de la actividad de negocios se puede determinar que una determinada actividad, lleva demasiado tiempo debido a la escasez de los recursos necesarios para su realización.

## **1.6. CICLO DE VIDA DE PROCESOS EN LOS BPMS.**

Los sistemas de administración de procesos de negocio BPMS contienen unos módulos especialmente diseñados para apoyar las diferentes etapas del ciclo de procesos. Estos son:

### **1.6.1. *MODELADOR GRÁFICO DE PROCESOS (BUSINESS MODELER)***

Permite modelar los procesos de negocio, simular su ejecución, definir métricas para el monitoreo, y exportar a BPEL (lenguaje estándar de procesos). Tienen un diseñador gráfico de procesos, que permite fácilmente crear los modelos.

### **1.6.2. *AMBIENTE INTEGRACIÓN Y DESARROLLO (INTEGRATION DEVELOPER)***

Es la herramienta que permite implementar los procesos, y servicios. Esta herramienta permite integrar las pantallas (para interacción de un participante), y los servicios (interacción con sistemas legados).

### **1.6.3. *SERVIDOR DE PROCESOS DE NEGOCIO (PROCESS SERVER)***

Es el motor que permite ejecutar los procesos de negocio, aquí se ejecutan las Aplicaciones Compuestas (flujos BPM), los Workflows tradicionales, y la Orquestación de Servicios (procesos compuestos solo por servicios). Este servidor también es el encargado de generar los datos de las métricas, y de monitoreo.

Permite intervenir los procesos en tiempo real: balancear carga, cambiar flujo de negocio, y realizar acciones correctivas (según reglas de negocio).

**1.6.4. MONITOR DE ACTIVIDADES DE NEGOCIO: (BAM, BUSINESS ACTIVITY MONITOR)**

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

## **2. FUNDAMENTACIÓN EN MODELADO DE PROCESOS DE NEGOCIOS BAJO EL ESTÁNDAR BPMN (BUSSINESS PROCESS MODELING NOTATION).**

El presente capítulo pretende realizar una introducción a la Business Process Modeling Notation (BPMN). Se describirán los fundamentos de la notación BPMN: tipos de objetos gráficos que componen la notación, y como trabajan juntos como parte de un diagrama de procesos de negocios. También se tratarán los diferentes usos de BPMN, incluyendo cómo los niveles de precisión afectan qué incluirá un modelador en un diagrama. Finalmente, se describirá el valor de usar BPMN como una notación estándar.

El Business Process Management Initiative (BPMI) ha desarrollado una notación estándar llamada Business Process Modeling Notation (BPMN). La especificación de la versión 1.0 salió al público en mayo del 2004. El objetivo principal de los esfuerzos de BPMN era dar una notación rápidamente comprensible por toda esa gente de negocios, desde el analista de negocio que hace el borrador inicial de los procesos, pasando por los desarrolladores técnicos responsables de implementar la tecnología que llevarán a cabo dichos procesos, llegando finalmente a la gente de negocio que gestionará y monitorizará esos procesos. Además, BPMN está apoyado en un modelo interno que genera el ejecutable BPEL4WS. Así, BPMN crea un puente estandarizado para el hueco entre el diseño de los procesos de negocio y la implementación de procesos.

### **2.1. QUE ES BPMN.**

BPMN define un Business Process Diagram (BPD), que se basa en una técnica de grafos de flujo para crear modelos gráficos de operaciones de procesos de



negocio. Un modelo de procesos de negocio, es una red de objetos gráficos, que son actividades (trabajo) y controles de flujo que definen su orden de rendimiento.

BPMN es una notación grafica estándar que se utiliza para modelar los procesos de negocio, uniendo el diseño y la implementación. Si se considera que la gestión se realiza a través de todo el ciclo de vida de éstos, es indudable que el modelado tiene un papel preponderante. Asimismo, un diagrama en BPMN puede ser transformado en un código ejecutable automáticamente, sin la necesidad de programación. De esta forma, el analista de negocios puede definir, diseñar y generar una solución a sus procesos.

Al realizar una secuencia de acciones, la BPMN ofrece a los analistas de negocios una forma consistente con su manera de trabajar. Igualmente, sus componentes mapean las dimensiones Qué, Cómo, Cuándo, Dónde y Por Qué.

Para realiza el diseño, esta metodología ofrece un único diagrama con hiperlinks, el cual contempla desde la concepción general hasta la generación del código ejecutable de los procesos, pasando por diagramas de detalle, tratamiento de excepciones y otros. Por su sólido fundamento matemático, la BPMN está diseñada para generar un código ejecutable correspondiente al diagrama. El más usado y conocido de ellos es el Business Process Execution Lenguaje (BPEL).

Un Business Process Diagram (BPD) está formado por un conjunto de elementos gráficos. Estos elementos habilitan el fácil desarrollo de diagramas simples que serán familiares para la mayoría de analistas de negocio (diagrama de flujo). Los elementos fueron elegidos para ser distinguibles los unos de los otros y para usar formas familiares para la mayoría de modeladores. Por ejemplo, las actividades son rectángulos y las decisiones son diamantes. Debe notarse que uno de los objetivos del desarrollo de BPMN es crear un mecanismo simple para crear modelos de procesos de negocio, y al mismo tiempo que sea posible gestionar la

complejidad inherente en dichos procesos. El método elegido para manejar estos dos conflictivos requisitos fue organizar los aspectos gráficos de la notación en categorías específicas. Esto da un pequeño grupo categorías que alguien que lea un BPD pueda reconocer fácilmente los tipos básicos de elementos y pueda entender el diagrama.

## 2.2. ELEMENTOS BASICOS DE UN BPMN.

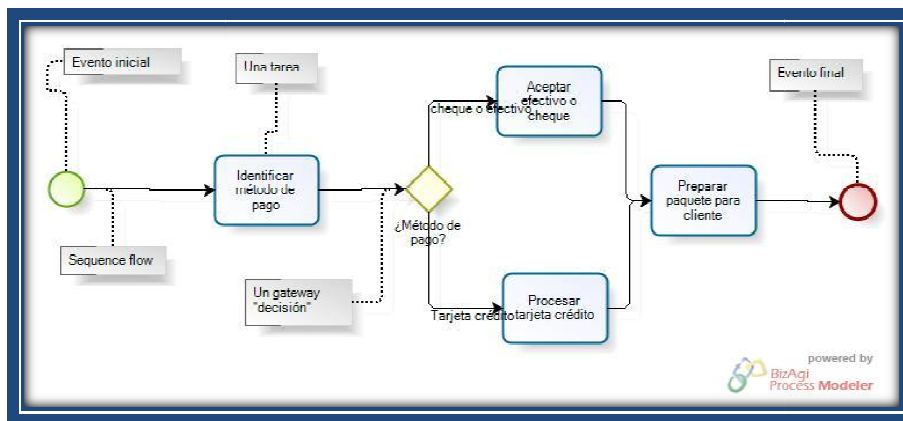


FIGURA 3. PROCESO QUE EXPONE LOS ELEMENTOS DE UN PROCESO DE NEGOCIO. [OBM. BPMN 1.2. 2009].

Dentro de las categorías básicas de elementos, se puede añadir información y variaciones adicionales para dar soporte a los requerimientos complejos sin cambiar dramáticamente el look-and-feel básico del diagrama. Las cuatro categorías básicas de elementos son:

- Objetos de flujo
- Objetos conectores
- Artefactos
- Swimlanes

### 2.2.1. **OBJETOS DE FLUJO.**

Un BPD es un pequeño conjunto (tres) de elementos básicos, que son los Objetos de Flujo, de modo que los modeladores no tienen que aprender y reconocer un gran número de formas diferentes. Los tres objetos de flujo son:

#### 2.2.1.1. **EVENTOS**

---



FIGURA 4 - REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE EVENTOS. [OBM. BPMN 1.2. 2009].

Un evento se representa con un círculo. Es algo que “pasa” durante el curso del proceso de negocio. Estos eventos afectan al flujo del proceso y suelen tener una causa (trigger) o un impacto (resultado). Los eventos representados con un círculo con centro abierto permiten a los marcadores internos diferenciar diferentes triggers y resultados. Hay tres tipos de eventos, basados en cuando afectan al flujo: Start, Intermediate, y End.

- **Evento de inicio (Start Event):** Activa la ejecución de un proceso y crea un identificador de éste.

- **Evento intermedio (Intermediate Event):** Detiene el flujo de acciones hasta que ocurra una condición esperada o dispara acciones de excepción si otras condiciones se cumplen.
- **Evento final (End Event):** Es la última acción que ocurre dentro del proceso.

### 2.2.1.2. ACTIVIDADES

---

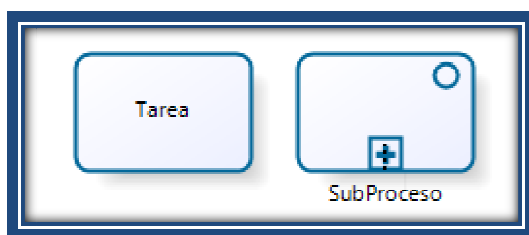


FIGURA 5. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE TAREAS Y SUBPROCESOS. [OBM. BPMN 1.2. 2009].

Una actividad se representa con un rectángulo redondeado y es un término genérico para el trabajo que hace una compañía. Una actividad puede ser atómica o compuesta. Los tipos que hay son: Task y Sub-Process. El Sub-Process se distingue por una pequeña marca de suma en la parte central inferior de la figura.

1. **Tarea (Task):** Una tarea se utiliza cuando el trabajo en el proceso no es descompuesto en más detalle. Es ejecutada por una persona y/o una aplicación.
2. **Subproceso (Subproceso):** Un Sub-Proceso es una actividad compuesta que es incluida dentro de un proceso. Es compuesto dado que esta figura incluye a su vez un conjunto de actividades y una secuencia lógica (proceso) que indica

que dicha actividad puede ser analizada en más detalle. Visualmente puede mostrarse colapsado o expandido.

Una Actividad es una descomposición terminal de un proceso, es decir, la unidad elemental de trabajo. Poseen variadas especializaciones, entre las más importantes podemos encontrar Loop y Múltiples Instancias.

- **Loop:** Representa una estructura de control donde se repite “n” veces un subproceso o una tarea. Podemos establecer que la condición sea aplicada antes de la ejecución de la actividad (do while) o al término de esta (do until). Está representado por una flecha circular en la parte inferior del rectángulo que representa la actividad.

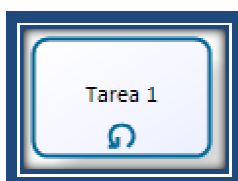


FIGURA 6. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UNA TAREA CÍCLICA. [OBM. BPMN 1.2. 2009].

- **Múltiples Instancias:** Estructura de control que se puede aplicar como loop de “n” interacciones de una actividad o también de forma paralela en “n” actividades. Está representado por tres líneas en la parte inferior del rectángulo que representa la actividad.

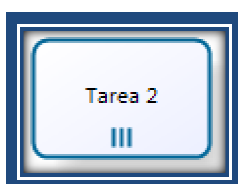


FIGURA 7. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UNA TAREA DE MÚLTIPLES INSTANCIAS. [OBM. BPMN 1.2. 2009].

### 2.2.1.3. COMPUERTAS (GATEWAY)

---

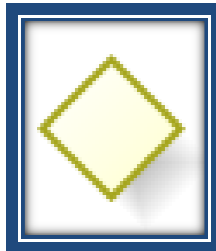


FIGURA 8. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UNA COMPUERTA LÓGICA. [OBM. BPMN 1.2. 2009].

Una compuerta (Gateway) se representa por la típica figura de diamante y se usa para controlar la divergencia o convergencia de la secuencia de flujo. Así, esto determina las tradicionales decisiones, así como la creación de nuevos caminos, la fusión de estos o la unión. Los marcadores internos indicarán el tipo de control de comportamiento. Estos componentes permiten separar flujos y reunirlos bajo una condición lógica. Las compuertas de separación de flujos se dividen en “basados en datos” o “basados en eventos”. En contrapartida, las lógicas de unión de flujos sólo se basan en datos.

Las lógicas de separación usan separaciones AND (separación paralela), OR (separación condicional) y XOR (separación incondicional). Además existen lógicas de separación basadas en eventos. En tanto, las lógicas de unión se usan para unir flujos. En ellas, AND sincroniza dichos flujos y OR hace una sincronización inteligente de ellos.

Para cada tipo de separación existe igualmente una notación definida:

NOTACIÓN	TIPO DE COMPUERTAS	DEFINICIÓN
	Decisión Exclusiva	Como figura de divergencia, la Compuerta Exclusiva se usa cuando en un punto del proceso aparecen dos o más rutas alternativas y solo una de ellas es válida en un momento determinado. Decisión basada en datos del sistema.
	Decisión Basada en Eventos	Indica puntos del proceso en los cuales la Compuerta Exclusiva no se basa en datos del proceso sino en eventos o mensajes externos. Esta figura se utiliza para ejercer un control sobre la ejecución de ciertas actividades en la medida que permite mantenerlas disponibles hasta que una de ellas es ejecutada. A diferencia de la Compuerta Exclusiva, las actividades que proceden de esta figura se activarán siempre, es decir, su activación no depende de datos del sistema. Con respecto a la Compuerta Paralela (elemento de divergencia), se diferencia en que una vez es ejecutada una de las actividades en paralelo, las otras se deshabilitan y no están ya disponibles.
	Decisión Paralela	Indica puntos del proceso en la cual las actividades pueden ser llevadas a cabo en forma concurrente (paralela). Como figura de divergencia, esta figura se usa cuando muchas actividades se deben realizar en paralelo y en cualquier orden, lo cual indica que todas las transiciones o caminos que salgan de esta figura serán siempre activados. Esta figura, como punto de convergencia, se utiliza para sincronizar los caminos que parten de una Compuerta Paralela (elemento de divergencia). La compuerta paralela (elemento de convergencia) permite que el flujo continúe, sólo hasta cuando todas las transiciones indicadas hayan llegado a la figura.
	Decisión Compleja	Elemento para controlar puntos de decisión compleja. Este elemento permite que el usuario decida el camino (o caminos) que desea seguir en el proceso. Como punto de convergencia, la compuerta compleja permite continuar al siguiente punto del proceso cuando una condición de negocio (Compuerta Compleja – elemento de divergencia) se cumple.
	Decisión Inclusiva	Este elemento es conocido como Compuerta Inclusiva (elemento de divergencia). Esta figura se usa cuando basado en una compuerta exclusiva o datos de control del flujo de trabajo, uno o varios caminos son activados. Como punto de convergencia, esta figura es usada cuando uno o más caminos deben ser sincronizados dependiendo las activaciones previas de la compuerta inclusiva (elemento de convergencia), es decir cuando se debe esperar a que todas las ramas que se activaron de una compuerta inclusiva (elemento de divergencia) se hayan ejecutado para poder continuar con el proceso.

### **2.2.2. OBJETOS CONECTORES.**

Los objetos de flujo se conectan entre ellos en un diagrama para crear el esqueleto básico de la estructura de un proceso de negocio. Hay tres objetos conectores que hacen esta función. Estos conectores son:

#### **2.2.2.1. FLUJO DE SECUENCIA (SEQUENCE FLOW)**

---

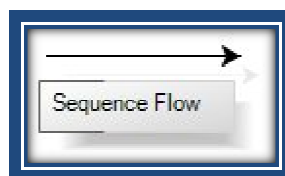


FIGURA 9. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UN FLUJO DE PROCESO. [OBM. BPMN 1.2. 2009].

El flujo de secuencia se representa por una línea sólida con una cabeza de flecha sólida y se usa para mostrar el orden (la secuencia) en el que las diferentes actividades se ejecutarán en el Proceso.

#### **2.2.2.2. FLUJO DE MENSAJE (MESSAGE FLOW)**

---



FIGURA 10. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UN FLUJO DE MENSAJE. [OBM. BPMN 1.2. 2009].



El flujo de mensaje se representa por un línea discontinua con una punta de flecha hueca y se usa para mostrar el flujo de mensajes entre dos participantes del proceso separados (entidades de negocio o roles de negocio). En BPMN, dos pools separadas en el diagrama representan los dos participantes.

### **2.2.2.3. ASOCIACIONES (ASSOCIATIONS)**

---

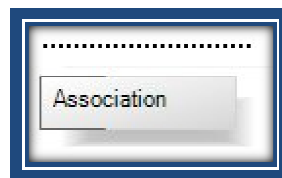


FIGURA 11. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UNA ASOCIACIÓN. [OBM. BPMN 1.2. 2009].

Una asociación se representa por una línea de puntos con una punta de flecha de líneas y se usa para asociar datos, texto, y otros artefactos con los objetos de flujo. Las asociaciones se usan para mostrar entradas y salidas de las actividades.

### **2.2.3. CANALES (SWIMLANES).**

Muchas metodologías de modelado de procesos usan el concepto de swimlanes como un mecanismo para organizar actividades en categorías separadas visualmente para ilustrar diferentes capacidades funcionales o responsabilidades. BPMN soporta los swimlanes con dos constructores principales. Los dos tipos de objetos swimlanes son:

### 2.2.3.1. POOL (PARTICIPANTE O PROCESO)

---



FIGURA 12. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UN POOL. [OBM. BPMN 1.2. 2009].

Una pool representa un Participante de un Proceso. Además actúa como un contenedor gráfico para descomponer un conjunto de actividades desde otros pools, normalmente en el contexto de B2B<sup>2</sup>.

Las pools se usan cuando un diagrama implica dos entidades de negocio o participantes separados y están físicamente separados en el diagrama. Las actividades dentro de pools separadas se consideran procesos autos contenidos. Así, el flujo de secuencia no debe cruzar el límite de un pool. El flujo de mensajes se define como el mecanismo para mostrar las comunicaciones entre dos participantes, y, de este modo debe conectar dos pools (o los objetos dentro de las pools).

A continuación se presentará un ejemplo de proceso que implican varios participantes.

---

<sup>2</sup> - **B2B** es la abreviatura comercial de la expresión anglosajona business to business: (comunicaciones de comercio electrónico) de empresa a empresa.

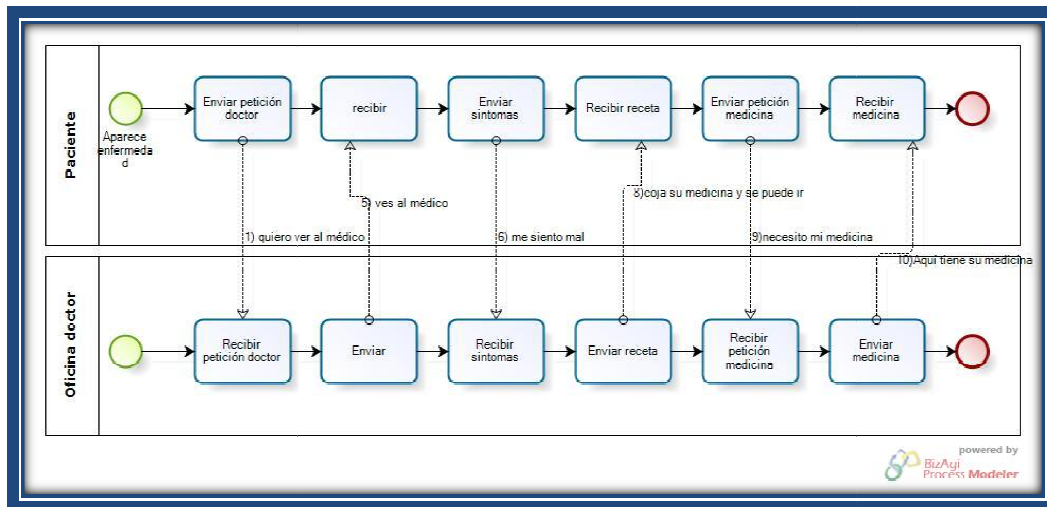


FIGURA 13. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE INTERACCIÓN ENTRE POOLS. [SÁNCHEZ, MANUEL. 2008].

### 2.2.3.2. PISTAS (LANE)

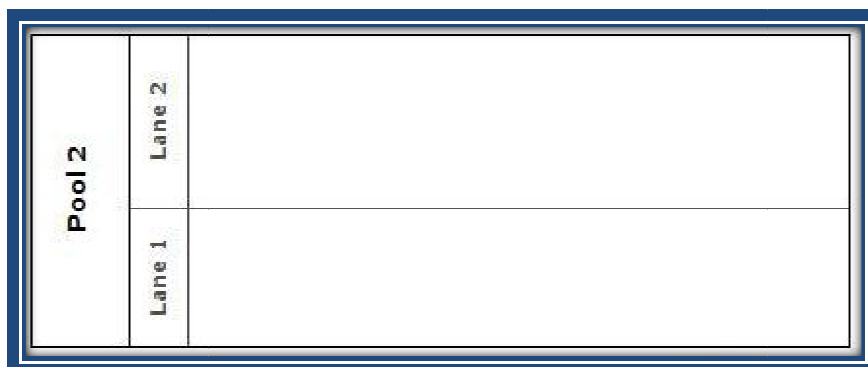


FIGURA 14. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UN LANE. [OBM. BPMN 1.2. 2009].

Una Lane es una sub-partición dentro de un pool y extiende la longitud del pool, verticalmente u horizontalmente. Las lanes se usan para organizar y categorizar actividades.

Las pistas (lanes) están más estrechamente relacionadas con las metodologías tradicionales de las swimlanes. Las pistas se suelen usar para separar las

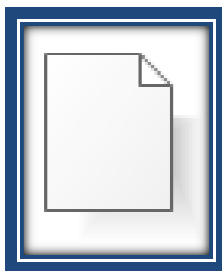
actividades asociadas con la función o rol de una compañía específica. El flujo de secuencia puede cruzar los límites de las pistas dentro de un pool, pero el flujo de mensajes no puede ser usado entre objetos de flujo en pistas de mismo pool.

#### **2.2.4. ARTEFACTOS.**

Los Artefactos ilustran las entradas y las salidas de las actividades en los procesos. BPMN fue diseñado para permitir a los modeladores y las herramientas de modelado un poco de flexibilidad a la hora de extender la notación básica y a la hora de habilitar un contexto apropiado adicional según una situación específica, como para un mercado vertical (por ejemplo, seguros o banca). Se puede añadir cualquier número de artefactos a un diagrama como sea apropiado para un contexto de proceso de negocio específico. La versión actual de la especificación de BPMN sólo tiene tres tipos de artefactos BPD predefinidos, los cuales son:

##### **2.2.4.1. OBJETOS DE DATOS (DATA OBJECT)**

---



**FIGURA 15. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UN OBJETO DE DATOS. [OBM. BPMN 1.2. 2009].**

Los objetos de datos son un mecanismo para mostrar como los datos son requeridos o producidos por las actividades. Están conectados a las actividades a

través de asociaciones. Estas están representadas con una hoja con un lado doblado.

#### **2.2.4.2. GRUPOS (GROUP)**

---

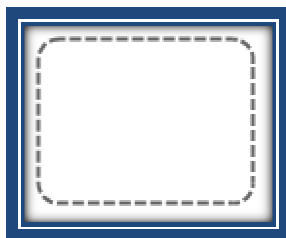


FIGURA 16. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UN GRUPO. [OBM. BPMN 1.2. 2009].

Un grupo es representado por un rectángulo redondeado con línea discontinua. El agrupamiento se puede usar para documentación o análisis, pero no afecta al flujo de secuencia. Permite agrupar partes del proceso para entenderlo fácilmente.

#### **2.2.4.3. ANOTACIONES (ANNOTATION)**

---

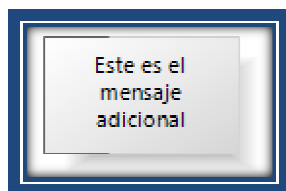









FIGURA 17. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UN GRUPO. [OBM. BPMN 1.2. 2009].

Las anotaciones son mecanismos para que un modelador pueda dar información textual adicional, a un elemento específico del diagrama de procesos.

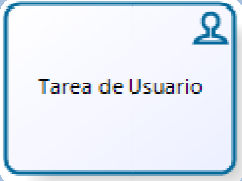
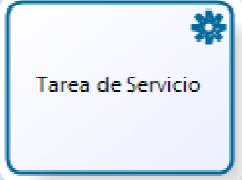
### 2.2.5. **EXTENSIÓN DE LOS TIPOS DE EVENTOS.**

TIPO EVENTO	INICIO	INTERMEDIO	FIN	DESCRIPCIÓN
Generales				El evento inicial indica donde un proceso en particular empezará. Los eventos intermedios ocurren entre un evento inicial y un evento final. El afectará el flujo del proceso, pero no empezará o (directamente) terminará el proceso. El evento final indica donde el proceso termina.
Mensajes				Un mensaje llega de un participante y activa el evento. Esto causa que el proceso {comience, continúe, Termine} donde está esperando por mensajes o cambie el flujo si la excepción se realiza. Eventos de mensaje de fin indican que un mensaje es enviado al término del proceso.
Temporizador				Un tiempo específico o ciclo puede establecer que se gatillará el inicio de un proceso o continuar con el proceso. Eventos intermedios de tiempo pueden ser usados para modelar los retrasos en tiempo que se tengan.

<b>Error</b>				Este tipo de fin indica que el nombre del error debiera ser generado. Este error será capturado por un evento intermedio dentro del contexto del Evento.
<b>Cancelación</b>				Este tipo de evento es usado dentro de un sub-proceso de transacción. Este tipo de evento DEBE estar adjunto a la frontera del sub-proceso. Éste deberá ser activado si un evento final de cancelación es alcanzado dentro de la transacción del sub-proceso.
<b>Compensación</b>				Estos son usados para manipular la compensación—Ambos establecen y realizan compensación. La compensación es llamada si el evento es pate del flujo normal. Esta reacciona al llamado del nombre de la compensación cuando está adjuntada a la frontera de la actividad. Muy útil para revertir las acciones del modelado que está dentro de la transacción.
<b>Regla</b>				Este tipo de evento es activado, cuando las condiciones de una regla se conviertan en verdadera. Las Reglas pueden ser muy útiles para interrumpir el ciclo del proceso, por ejemplo: 'El número de repeticiones= N'. La regla intermedia es usada solo para manipular la excepción.
<b>Enlaces</b>				Un enlace, es un mecanismo para conectar el fin (resultado) de un proceso al inicio de otro. Típicamente, estos son 2 subprocesos dentro del proceso padre, puede ser usado, por ejemplo, cuando el área de trabajo (pagina) es pequeña – va a otra página.

<b>Señales</b>				Las señales se transmiten para desencadenar el inicio de otro proceso. La señal no es un mensaje, tiene como objetivo específico transmitir un mensaje. Una señal puede activar eventos de inicios de varios procesos al mismo tiempo.
<b>Múltiples</b>				Este tipo de evento indica que hay múltiples formas de provocar el proceso. Solo una de ellas será requerida para {empezar, continuar, finalizar} el proceso.
<b>Terminación</b>				Este tipo de fin indica que todas las actividades en el proceso deben estar inmediatamente terminadas. Esto incluye todas las instancias o multi-instancias. El proceso es terminado sin compensación o evento de manipulación.

### 2.2.6. **EXTENSIÓN DE LAS TAREAS O ACTIVIDADES.**

TIPO TAREA	USO	NOTACIÓN
<b>TAREA DE USUARIO</b>	Es una tarea de “flujo de trabajo” donde un humano realiza una tarea que tiene que ser completada en cierta cantidad de tiempo. Se usa cuando el trabajo durante el proceso no puede ser descompuesto en un nivel más fino dentro del flujo.	
<b>TAREA DE SERVICIO</b>	Una Tarea de Servicio es una tarea que usa algún tipo de servicio, que podría ser un servicio Web o una aplicación automática.	



<b>TAREA MANUAL</b>	Ésta es una Tarea que se espera que sea realizada sin la ayuda de algún motor de ejecución de proceso de negocio o alguna aplicación. Un ejemplo de esto puede ser una secretaria archivando documentos físicos.	 <b>Tarea Manual</b>
<b>TAREA DE SCRIPT</b>	Una tarea de Script es una tarea automática en la que el servidor ejecuta un script. No tienen interacción humana y no se conecta con ningún servicio externo.	 <b>Tarea de Script</b>
<b>TAREA DE ENVÍO</b>	Una tarea de Enviar es una tarea simple que es designada para enviar un mensaje a un proceso o caso específico. Una vez el mensaje haya sido enviado, la tarea es completada.	 <b>Tarea de Envío</b>
<b>TAREA DE RECEPCIÓN</b>	Una Tarea de Recibir es una tarea simple para que llegue un mensaje. Una vez el mensaje haya sido recibido, la tarea es completada.	 <b>Tarea de Recepción</b>

### 2.3. USO GENERAL DE BPMN.

El modelado de procesos de negocio se usa para comunicar una amplia variedad de información a diferentes audiencias. BPMN está diseñado para cubrir muchos tipos de modelados y para permitir la creación de segmentos de proceso así como procesos de negocio end-to-end, con diferentes niveles de fidelidad. Dentro de la variedad de objetivos de modelado de procesos, hay dos tipos de modelos básicos que se pueden crear con un BPD:

- Procesos B2B colaborativos (públicos)

- Procesos de negocio internos (privados)

### **2.3.1. PROCESOS B2B COLABORATIVOS**

Un proceso B2B colaborativo ilustra las interacciones entre dos o más entidades de negocio. Los diagramas para estos tipos de procesos están generalmente desde un punto de vista global. Esto es, no toman la visión de un participante en particular, pero muestra las interacciones entre los participantes.

Las interacciones están ilustradas como una secuencia de actividades y los patrones de intercambio de mensajes entre participantes. Las actividades para los participantes son los “touch-points” entre participantes; el proceso define las interacciones que son visibles al público para cada participante. Cuando miramos un proceso en un solo Pool (por ejemplo, para un participante), un proceso público también se llama proceso abstracto. Los procesos reales (internos) son como tener más actividades y detalle que lo que se enseña en los procesos B2B colaborativos.

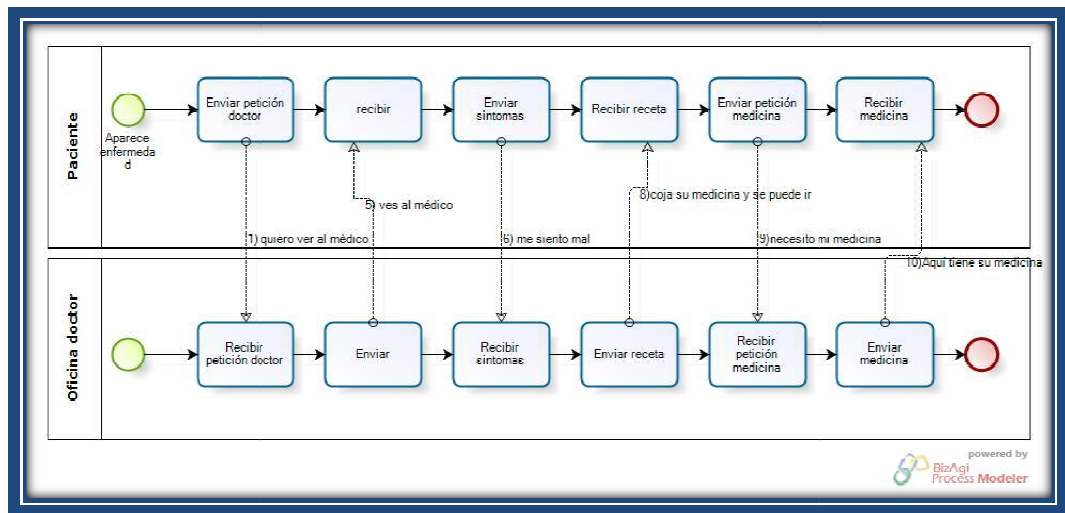


FIGURA 18. EJEMPLO DE UNA INTERACCIÓN B2B. [SÁNCHEZ, MANUEL. 2008].

### **2.3.2. PROCESOS DE NEGOCIO INTERNOS**

Un proceso de negocio interno se enfocará generalmente en el punto de vista de una única organización de negocio. Aunque los procesos internos suelen mostrar interacciones con participantes externos, definen las actividades que generalmente no están visibles para el público, esto es, privadas.

Si se usan swimlanes entonces un proceso interno estará contenido dentro de un solo Pool. El flujo de secuencia del proceso está por lo tanto contenido dentro de un Pool y no puede cruzar los límites del Pool. El flujo de mensajes puede cruzar los límites del Pool para mostrar las interacciones que existen entre procesos de negocios internos separados. Así, un solo diagrama de procesos de negocio puede mostrar múltiples procesos de negocio privados.

### **2.3.3. PROPÓSITOS DIFERENTES – DIFERENTES NIVELES DE PRECISIÓN**

El modelado de procesos de negocio suele empezar capturando actividades de alto nivel para luego ir bajando de nivel de detalle dentro de diferentes diagramas. Pueden haber múltiples niveles de diagramas, dependiendo de la metodología usada para desarrollar los modelos. De todas formas, BPMN es independiente de cualquier metodología.

A continuación tenemos un ejemplo de procesos de alto nivel, capturados para un caso de estudio de BPMN. Se trata de una serie de sub procesos con tres puntos de decisión

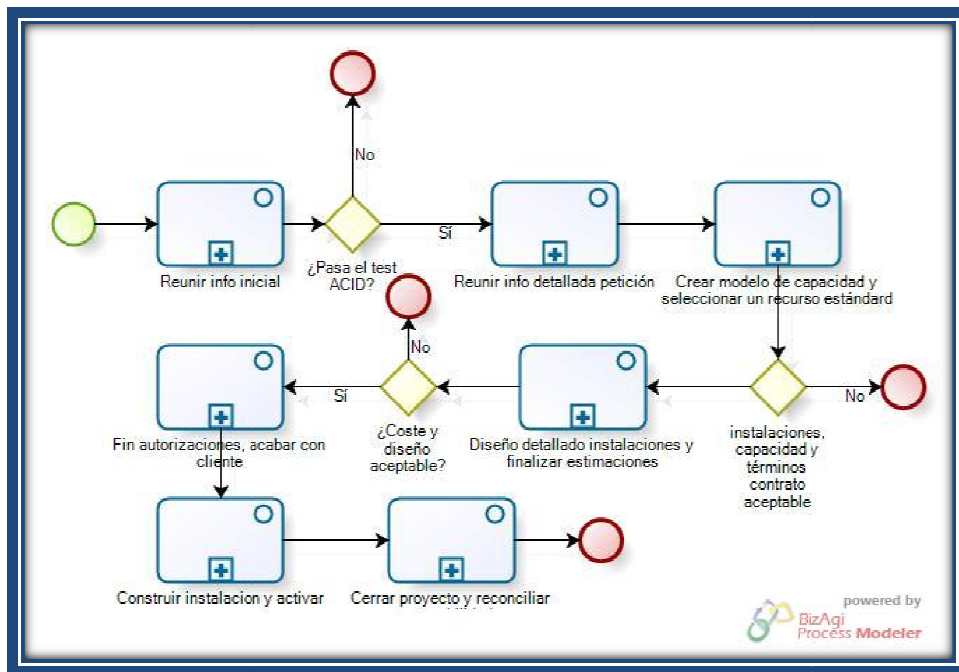
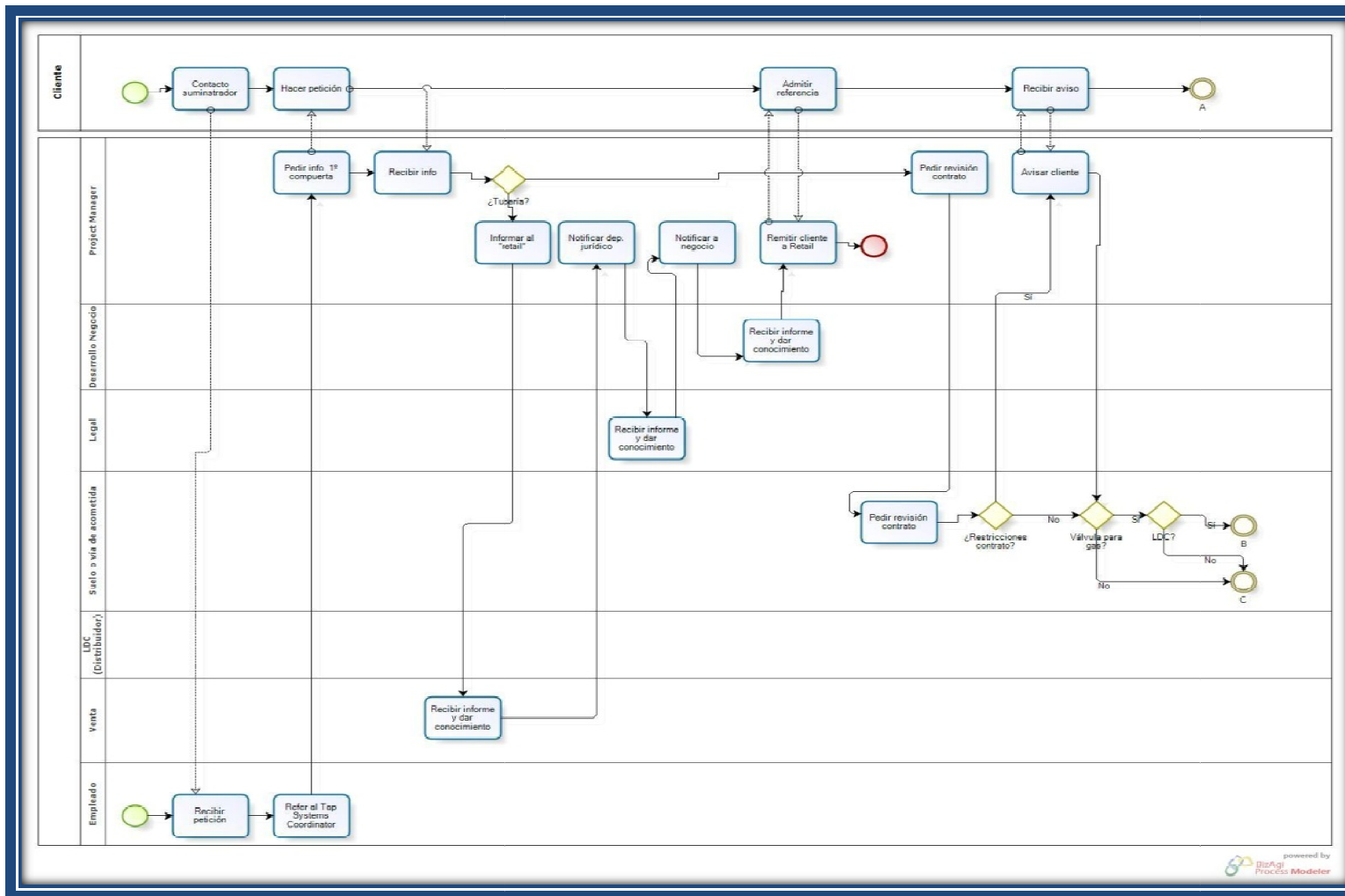


FIGURA 19. EJEMPLO DE UN PROCESO DE NEGOCIO MÁS COMPLEJO. [SÁNCHEZ, MANUEL. 2008].

A continuación se baja de nivel para mostrar en detalle el primer sub proceso: dos pools, una para los clientes y otra para la compañía suministradora Este diagrama muestra un proceso de negocio interno para la compañía y un proceso abstracto para el cliente. Las actividades de la compañía están particionadas con pistas o lanes para mostrar los roles/departamentos responsables de su rendimiento.



FIGURA

20. EJEMPLO DETALLADO DE UN PROCESO DESCOMPUESTO A UN NIVEL MÁS BAJO. [SÁNCHEZ, MANUEL. 2008].

#### **2.3.4. ¿CUÁL ES EL VALOR DE MODELAR EN BPMN?**

Los miembros de BPMI Notation Working Group representan un gran segmento de la comunidad de modelado de procesos de negocio y han llegado a un consenso y presentan BPMN como la notación de modelado de procesos de negocio estándar.

El desarrollo de BPMN es un paso importante para reducir la fragmentación que existe con la gran cantidad de herramientas de modelado de procesos y notaciones. El BPMI Notation Working Group porta una gran experiencia con muchas de las notaciones existentes y trabajan para consolidar las mejores ideas de todas estas notaciones para crear una sola notación estándar. Ejemplos de otras notaciones son: diagramas de actividades de UML, UML EDOC Business Processes, IDEF, ebXML BPSS, Diagrama de flujo de actividades-decisiones (ADF), RosettaNet, LOVeM, Cadenas de Eventos-Procesos(EPCs). Una única notación bien definida reduce la confusión entre los usuarios IT y de negocios.

Otro factor del desarrollo de BPMN es que, históricamente, los modelos de procesos de negocio desarrollados por la gente de negocios han estado técnicamente separados de las representaciones de procesos requeridas por los sistemas diseñados para implementar y ejecutar dichos procesos. Así, era necesario traducir manualmente los modelos de procesos de negocio originales a los modelos de ejecución. Esas traducciones están sujetas a errores y dificultan a los dueños de los procesos a entender la evolución y el rendimiento de los procesos desarrollados.

### 2.3.5. RELACIÓN DE BPMN Y BPEL4WS.

Para ayudar a aliviar el vacío técnico de modelado, un objetivo clave para el desarrollo de BPMN era crear un puente entre la notación de modelado de procesos de negocios y los lenguajes de ejecución respecto a las Tecnologías de la Información que implementan los procesos que hay dentro de un sistema.

Los objetos gráficos de BPMN, más un buen número de atributos de estos objetos, se han mapeado al Business Process Execution Language para Web Services (BPEL4WS v1.1), el estándar de facto para la ejecución de procesos. A continuación tenemos un segmento de un proceso de negocio que marca el mapeo con BPEL4WS.

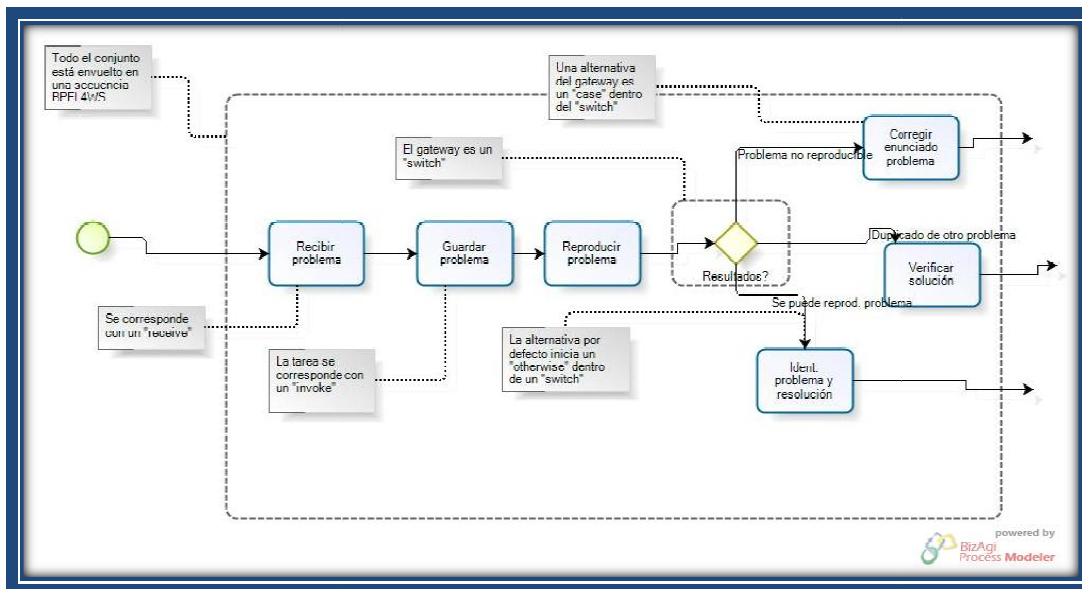


FIGURA 21. EJEMPLO DE PROCESO MAPEADO BAJO LOS OBJETOS BPEL4WS. [SÁNCHEZ, MANUEL. 2008].



### **2.3.6. EL FUTURO DE BPMN**

Aunque la especificación de BPMN se encuentra en su versión 1.0, muchas compañías la soportan e implementan dicha especificación. El futuro inmediato dará un punto de experiencia entre usuarios y vendedores que permitirá, mediante feedback, afinar detalles de la especificación, en concreto con BPEL4WS. En las siguientes versiones de mantenimiento es de esperar un esfuerzo en estandarización de los artefactos para que soporten modelado de negocios generales y dominios de negocios verticales (seguros, manufacturación, finanzas). Además, se está intentando encajar BPMN en un mayor contexto de modelado de negocios de alto nivel (incluyendo reglas de negocio y estrategias de negocio).

## **2.4. OTROS LENGUAJES Y NOTACIONES PARA EL MODELADO DE PROCESOS DE NEGOCIOS.**

### **2.4.1. IDEFO**

IDEFO constituye una técnica de modelación gráfica, especializada en la representación de las relaciones e interdependencias existentes entre los diferentes procesos. Su principal característica consiste en su capacidad para diferenciar entre tres tipos posibles de relación entre procesos:

- a) Relaciones que establecen las guías que debe tener en cuenta el proceso.
- b) Relaciones que aportan los recursos necesarios para llevar a cabo el proceso.
- c) Relaciones de encadenamiento lineal entre procesos (entrada – salida).

La capacidad de diferenciar relaciones permite modelar organizaciones completas.

#### **2.4.2. CADENA DE PROCESO GUIADA POR EVENTOS. EVENT-DRIVEN PROCESS CHAIN (EPC).**

EPC es modelo dinámico que representa juntos los recursos del negocio como son los sistemas, la organización, datos e información y los organiza para brindar una secuencia de tareas o actividades (el proceso) que añaden valor al negocio.

Esencialmente hay cuatro tipos de objetos usados en EPC:

- Eventos.
- Funciones.
- Reglas.
- Recursos (Datos, organización, sistemas).

La filosofía básica en este tipo de modelos es representar una secuencia evento-función-evento-función-evento..., especificando para cada función las reglas y recursos que intervienen.

#### **2.4.3. LENGUAJE DE MODELADO UNIFICADO (UML)**

Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y

funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.

Es importante resaltar que UML es un "lenguaje" para especificar y no para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema de software, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir. En otras palabras, es el lenguaje en el que está descrito el modelo. Se puede aplicar en una gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software, pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar.

## **2.5. CASO DE EJEMPLO: SOLICITUD DE CRÉDITO.**

Un proceso de crédito consta básicamente de un Registro de la solicitud, donde el cliente manifiesta su interés de adquirir un crédito, en esta etapa se incluye la presentación de la solicitud y documentación requerida a la entidad, luego se realiza una verificación de la información, posteriormente la etapa donde se realiza el Análisis o Estudio de la solicitud de crédito y por último encontramos las actividades referentes a hacer efectivo el crédito o informar el rechazo al cliente.

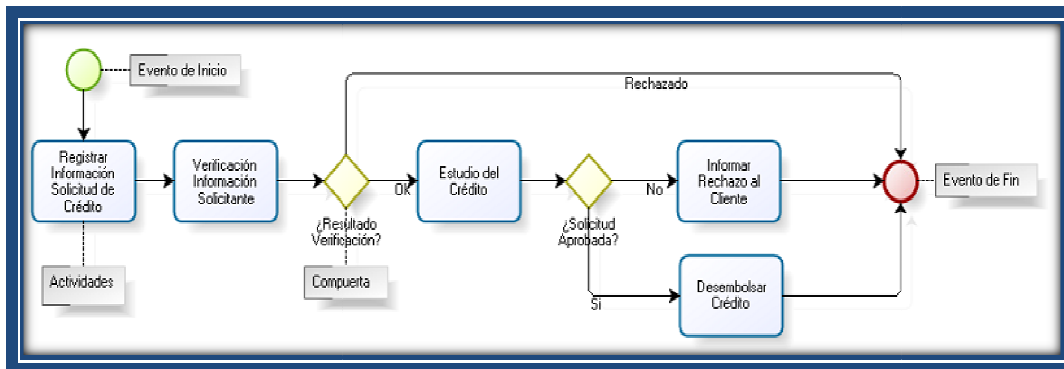


FIGURA 22. PROCESO DE SOLICITUD DE CRÉDITO. [CANALES, ROBERTO. 2008].

En el ejemplo anterior se pueden visualizar diferentes tipos de elementos que describen el comportamiento del proceso, dentro de estos elementos encontramos las actividades que representan el trabajo realizado, los eventos de inicio y de fin que indican el inicio y el fin del proceso y los elementos de decisión conocidos en BPMN como Compuertas que indican una división en el camino. Dichos elementos se encuentran conectados por líneas de secuencia, que muestran cómo fluye el proceso.

Al principio del proceso de Solicitud de Crédito está graficada la figura “evento de inicio” indicando el comienzo del proceso. Los procesos pueden iniciar de distintas formas, BPMN provee diferentes tipos de eventos de inicio (simple, mensaje, señal, entre otros).

Al final de este proceso se encuentra la figura “Evento de fin Terminal”, indicando la terminación del proceso, como puede observar el proceso se termina cuando el solicitante fue rechazado, la solicitud de crédito no fue aprobada o ya se realizó el desembolso del crédito.

La compuerta utilizada dentro del ejemplo anterior es la compuerta exclusiva, esta compuerta como elemento de decisión se comporta como un “XOR”, es decir, de varias alternativas presentadas solo una de ellas puede ser tomada. Dentro del proceso de solicitud de crédito podemos observar dos ejemplos del uso de la compuerta exclusiva, en el primero dependiendo del resultado de la verificación de la información del solicitante el flujo tomaría un camino o el otro, si el resultado fue “Solicitante rechazado” el proceso se terminaría y si el solicitante fue aceptado se continúa con el proceso. En el segundo ejemplo la decisión se basa en el resultado del estudio del crédito, ya que si la solicitud fue rechazada se le informa al cliente y si fue aprobada se procede a realizar el desembolso.

Si analizamos el proceso de solicitud de crédito, podemos ver que existen actividades que pueden analizarse en más detalle, una de estas actividades es la verificación de la información suministrada por el solicitante, ya que normalmente las entidades que otorgan créditos realizan varios análisis al solicitante, por ejemplo se verifica si el solicitante ya es un cliente de la entidad, si es un cliente objetivo del banco o por el contrario se encuentra en alguna lista de clientes negativos y posteriormente consultan su situación financiera.

El diagrama de flujo del proceso de solicitud de Crédito quedaría de la siguiente manera al incluir la actividad de verificación de información como un subproceso:

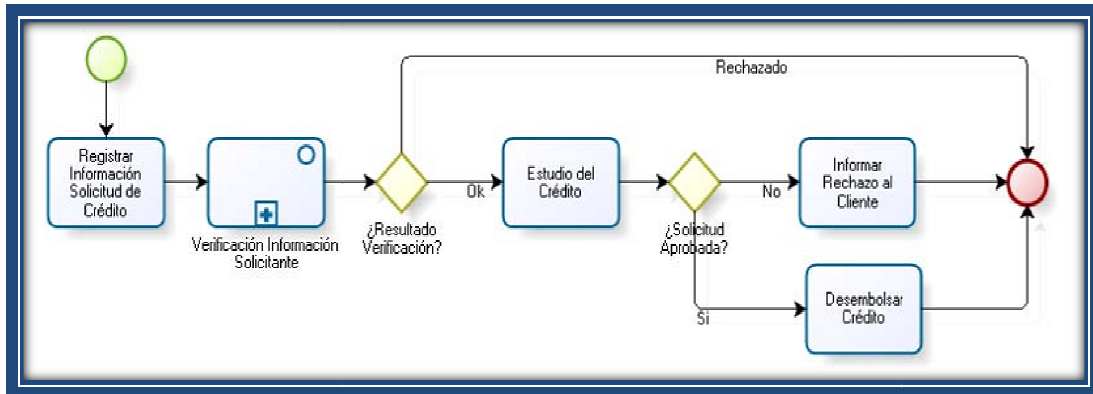


FIGURA 23. EJEMPLO DE SOLICITUD DE CRÉDITO ESPECIFICANDO UN SUBPROCESO. [CANALES, ROBERTO. 2008].

El subproceso de verificación de Información del solicitante es el siguiente:

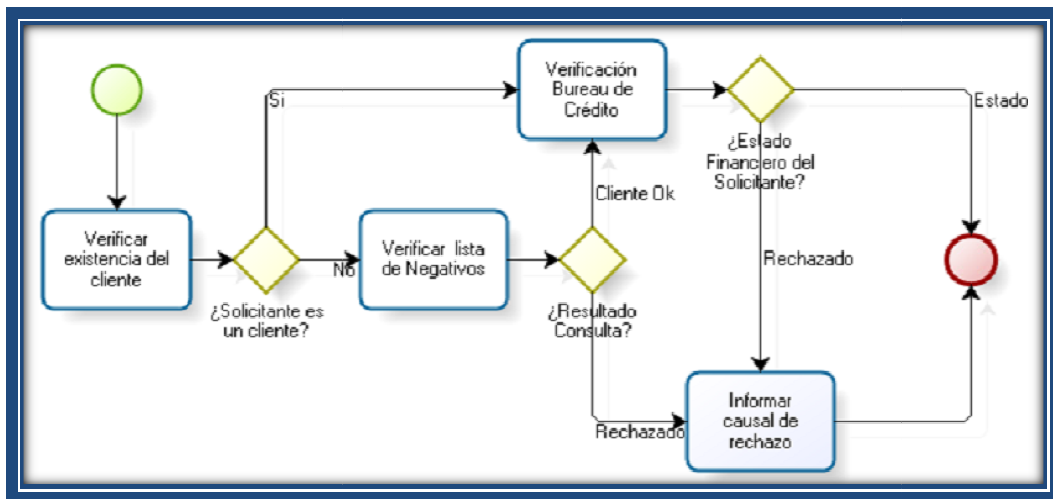


FIGURA 24. SUBPROCESO DE VERIFICACIÓN DE INFORMACIÓN. [CANALES, ROBERTO. 2008].

También es posible visualizar el proceso de solicitud de crédito con el subproceso de Verificación de Información del solicitante expandido, de la siguiente forma:

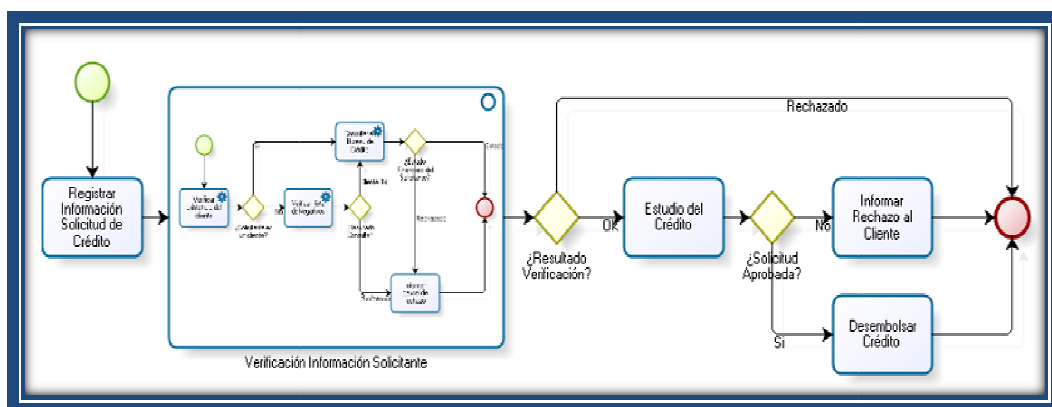


FIGURA 25. EXPANSIÓN DEL PROCESO DE SOLICITUD DE CRÉDITO. [CANALES, ROBERTO. 2008].

Adicionalmente, dentro del subproceso de verificación de Información del solicitante, encontramos que las actividades de Verificación de Existencia del Cliente, Verificación de Lista de Negativos y Consulta Bureau de Crédito, son tareas automáticas es decir, que las realiza un sistema sin intervención humana, puede ser una aplicación automática o un servicio Web. Para diagramar esto BPMN propone un tipo de tarea, llamado tarea Automática (Service).

El subproceso de Verificación de Información del solicitante se visualizaría de la siguiente forma, con las actividades Automáticas:

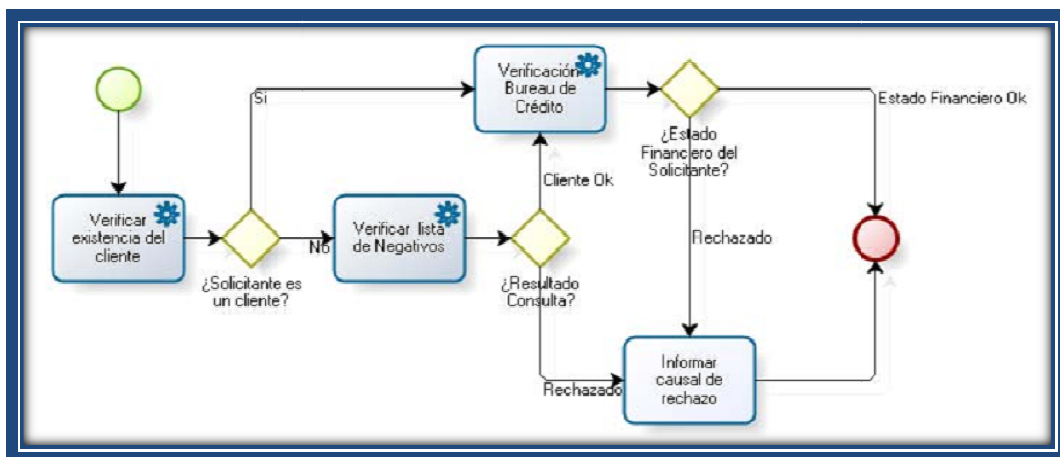


FIGURA 26. SUBPROCESO DE VERIFICACIÓN DE INFORMACIÓN ESPECIFICANDO LAS ACTIVIDADES AUTOMÁTICAS. [CANALES, ROBERTO. 2008].

Otra de las actividades del proceso de Solicitud de Crédito que puede ser llevada a un nivel más detallado, es el desembolso.



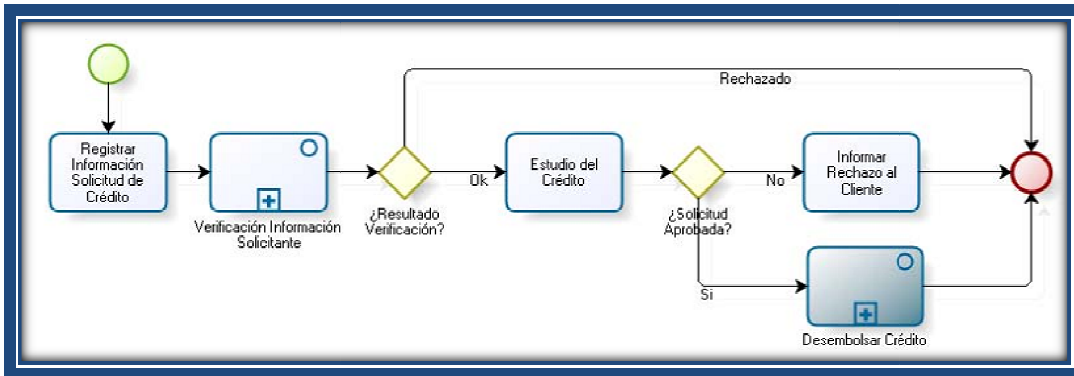


FIGURA 27. ESPECIFICACIÓN DE SUBPROCESO DE DESEMBOLSO. [CANALES, ROBERTO. 2008].

Si visualizamos el subproceso de desembolso (siguiente diagrama), podemos observar que existen varias formas de desembolsar un crédito; abono en cuenta, abono a otro crédito o cheque. Estas formas no necesariamente tienen que ser excluyentes, es decir un crédito puede ser desembolsado usando solo una de las formas disponibles, o usando diferentes combinaciones, por ejemplo una parte con abono en una cuenta y otra parte en cheque. Para diagramar esta situación de negocio se utiliza la compuerta inclusiva como elemento de decisión, esta compuerta me permitirá activar uno o varios caminos dependiendo de los datos del proceso.

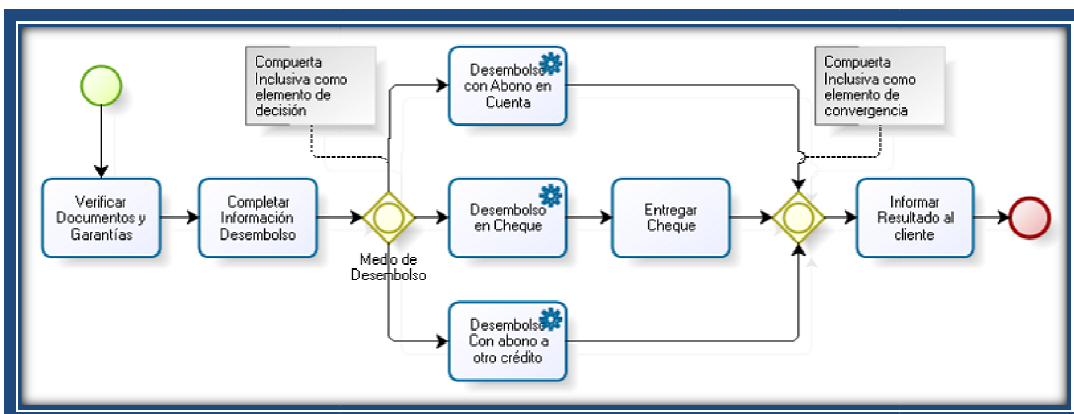


FIGURA 28. DETALLE DE SUBPROCESO DE DESEMBOLSO. [CANALES, ROBERTO. 2008].

Una vez desembolsado el crédito se debe informar al cliente el resultado, sin embargo es necesario que todas las ramas que se hayan activado se hayan finalizado para realizar la actividad de informar al cliente, para esto se utiliza la compuerta inclusiva como elemento de convergencia, (sincronizador) lo que significa que esperará todas las ramas activadas antes de continuar con el flujo. En el ejemplo anterior visualizamos unas anotaciones dentro del diagrama de proceso, BPMN provee diferentes artefactos que permiten incluir información adicional sobre el diagrama, y de esta forma proveer al lector mayor detalle sobre el proceso.

En BPMN también es posible detallar que actividades son automáticas (tareas automáticas) o que actividades son realizadas con ayuda de un sistema (tareas de usuario), o que actividades son realizadas manualmente (tareas manuales), entre otras. Dentro del subproceso de Desembolso, las tareas de Desembolso con abono en cuenta, en cheque o abono a otro crédito son tareas automáticas, es decir son realizadas por el sistema sin intervención humana, adicional a esto podríamos especificar que la actividad de “Entregar Cheque” es una tarea completamente manual y que la actividad completar información desembolso se hace con ayuda de una aplicación por lo que se utiliza una tarea de usuario.

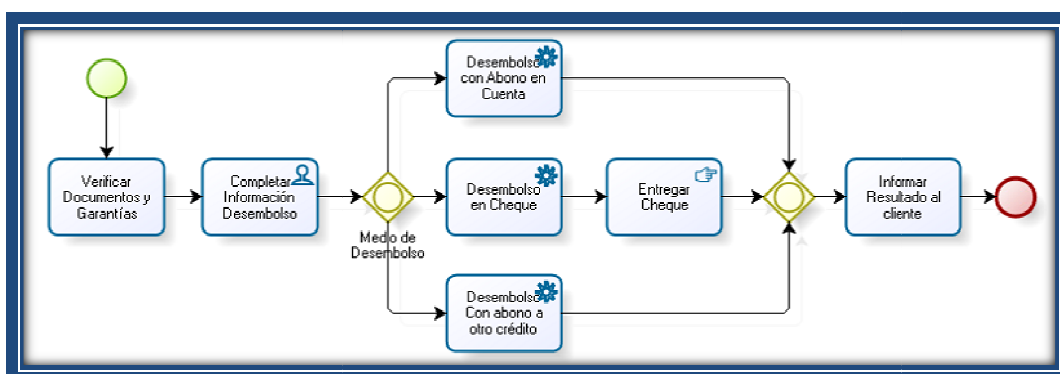


FIGURA 29. ESPECIFICANDO TAREAS MANUALES EN EL SUBPROCESO DE DESEMBOLSO. [CANALES, ROBERTO. 2008].

Supongamos que una vez aprobado el crédito es necesario coordinar una fecha de desembolso con el cliente, por lo tanto debería hacerse efectivo el desembolso únicamente el día acordado con el cliente. Por esto, se hace necesario realizar una espera antes de las tareas de desembolso. Para esto BPMN ofrece el evento intermedio temporizador, el cual es un tipo de evento intermedio que representa una espera dentro del flujo.

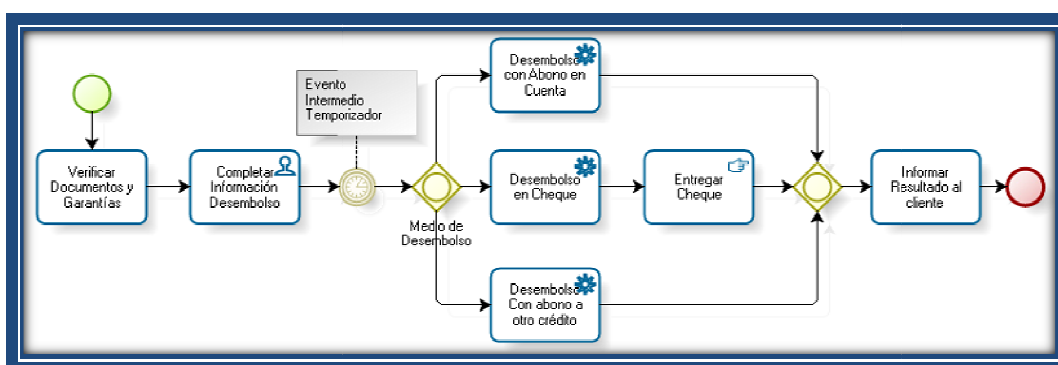


FIGURA 30. AGREGANDO UN EVENTO INTERMEDIO TEMPORIZADOR. [CANALES, ROBERTO. 2008].

Retomando el proceso de Solicitud de Crédito, es posible que en el momento de la solicitud, el cliente no presente todos los documentos requeridos, sin embargo no es posible continuar con el proceso hasta no tener los documentos completos. Por lo que se hace necesario incluir una actividad de recepción de documentos, sin embargo el cumplimiento de esta actividad depende del cliente y no del funcionario de la entidad. Para esto es posible utilizar un evento intermedio simple.

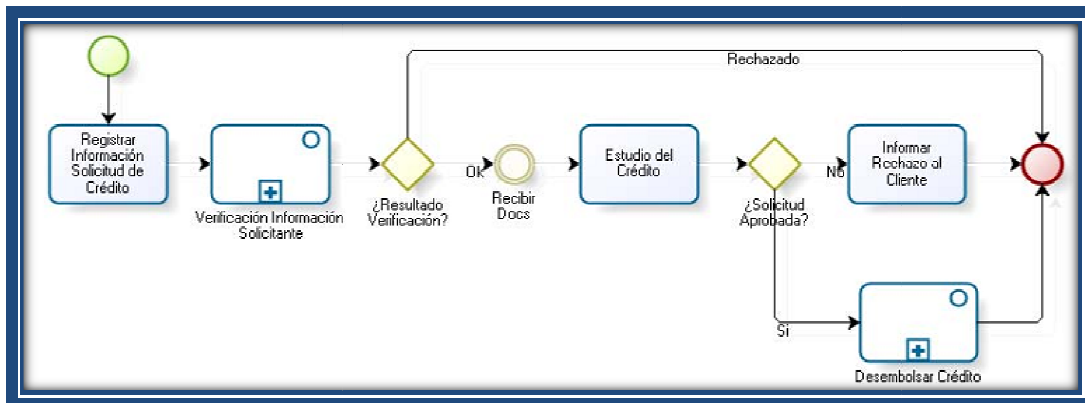


FIGURA 31. UTILIZANDO EVENTOS INTERMEDIOS SIMPLES. [CANALES, ROBERTO. 2008].

En el caso anterior el evento intermedio Simple “Recibir Documentos” representa algo que puede ocurrir dentro del flujo del proceso y no depende del usuario sino de un suceso externo.

Sin embargo, la entrega de documentos es algo que puede o no ocurrir dentro del proceso, es decir el cliente puede no presentar los documentos o tomarse demasiado tiempo, por lo anterior se requiere controlar el tiempo que se le otorga al cliente para entregar los documentos y de esta forma poder hacer seguimiento a las solicitudes pendientes.

Para esto se hace necesario diagramar dentro de la solicitud de crédito la siguiente situación, el cliente tiene un tiempo para realizar la entrega de los documentos, si esta no ocurre dentro de ese tiempo, se deshabilita el “evento intermedio simple” de recibir documentación y se procede a contactar al cliente para hacer seguimiento. Sin embargo si los documentos son entregados por el cliente dentro del tiempo esperado, se revisan los documentos y el tiempo que controla la entrega de documentos debe dejar de correr, es decir, se deshabilita el “evento intermedio temporizador”.

Para diagramar esta situación, vamos a utilizar la compuerta exclusiva basada en eventos, esta compuerta permite habilitar varios caminos alternativos y solo uno de ellos será ejecutado, “el primero gana” ya que deshabilita los otros caminos, por lo que ya no estarían disponibles.

El proceso se visualizaría de la siguiente forma:

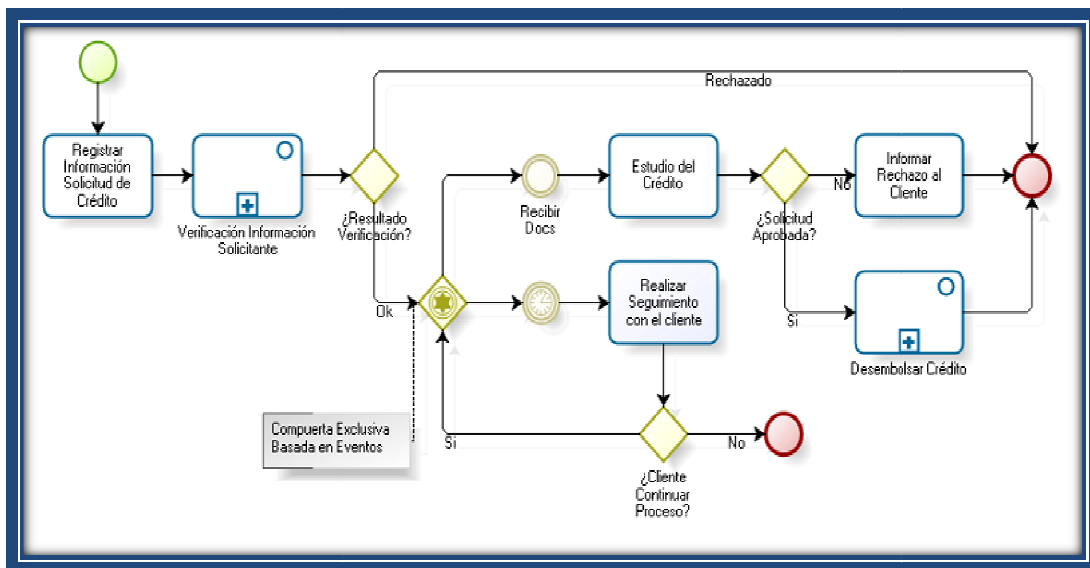


FIGURA 32. UTILIZANDO COMPUERTA EXCLUSIVA BASADA EN EVENTOS. [CANALES, ROBERTO. 2008].

Por último, los diagramas de procesos de negocio normalmente utilizan separadores visuales indicando los roles o diferentes responsables de las actividades de un proceso, BPMN permite diagramar las diferentes áreas o participantes que intervienen dentro del proceso, para esto vamos a utilizar lanes, y el proceso quedaría de la siguiente forma:

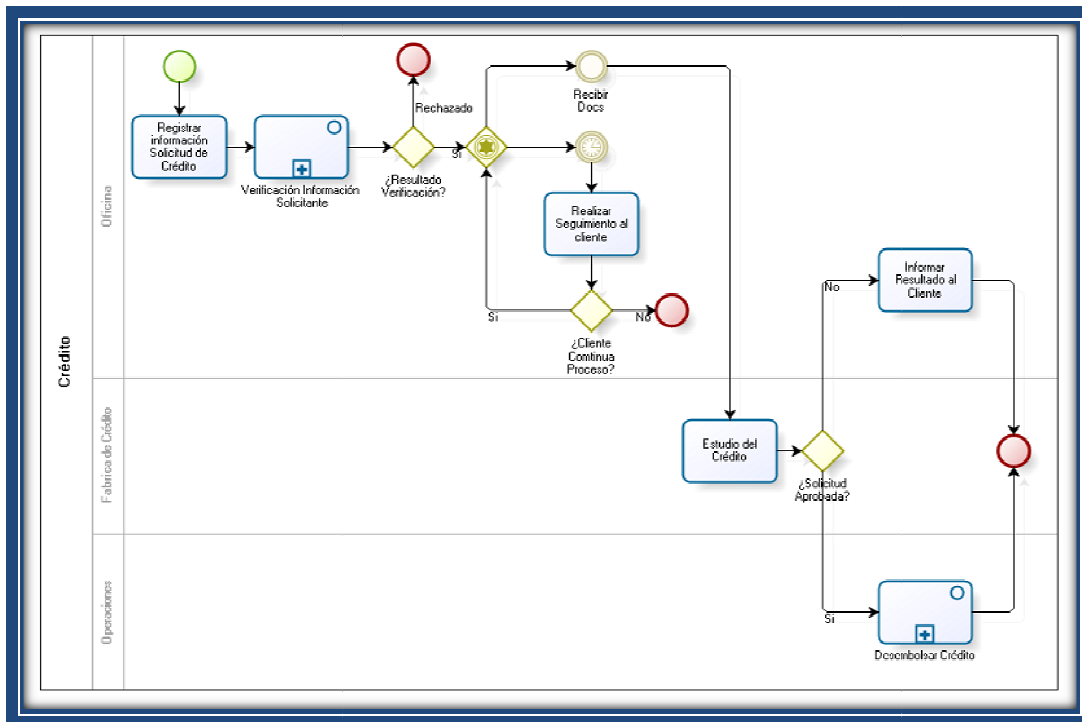


FIGURA 33. PROCESO UTILIZANDO LANES. [CANALES, ROBERTO. 2008].

## 2.6. HERRAMIENTAS PARA EL MODELADO DE PROCESOS BAJO EL ESTÁNDAR BPMN.

Desde la aparición de BPMN, y mucho más desde la absorción de BPMI por parte de la OMG, la notación BPMN ha tenido un éxito notable y como consecuencia de éste éxito han ido apareciendo gran cantidad de herramientas que dan soporte a esta especificación.

Las que según la propia OMG implementan la especificación son las siguientes:

SOFTWARE	LICENCIA
Appian Enterprise 5 Business Process	Edición Comercial.

Management Suite	
aXway: Process Manager	Edicion Comercial.
BizAgi Modeler.	Libre para fines academicos.
BOC Information Systems: ADONIS	Libre para usuarios de la comunidad ADONIS
Borland® Together® Products: Together Architect® 2006 and Together Designer®	15 dias de prueba
Casewise: Corporate Modeler	version de prueba
Cordys: Studio	Edicion Comercial.
AquaLogic BPM 5.5	Edicion Comercial.
Elixer Intelligent Software: eliXir BPMN- MDA Framework	Edicion Comercial.
Fujitsu: Interstage Business Process Manager 7.1	Edicion Comercial.
Graham Technology: GT-X	Edicion Comercial.
Global 360: Business Optimization Server - Process Sketchpad	Edicion Comercial.
IDS-Scheer: Aris	Edicion Comercial.
Corel: iGrafx	Edicion Comercial.
ILOG: JViews	Edicion Comercial.
Intalio: n Designer	Edicion Comercial.
Intellior AG: AENEIS	version de prueba 30 dias
ITpearls: Process Modeler for Visio	version de evaluacion gratis
Kaisha-Tec: ActiveModeler	libre version individual
Lanner: Witness	Edicion Comercial.
Lombardi Software: TeamWorks	Edicion Comercial.
M1 Global: BPI Studio	Edicion Comercial.
Mega International: Mega Suite	Edicion Comercial.

No Magic: MagicDraw UML 10.0	open source
Orbus Software: iServer	Edicion Comercial.
Pegasystems: BPMSuite	Edicion Comercial.
Seagull Software: LegaSuite BPM	Edicion Comercial.
Software AG: Enterprise Business Process Manager	Edicion Comercial.
Popkin: System Architect	Edicion Comercial.
Proforma: ProVision	Edicion de usuario gratis
Santeon: XIP BPM Platform	Edicion Comercial.
Select Business Solutions: Select Component Factory	Edicion Comercial.
Skelta: Skelta BPM.NET 2006	Edicion Comercial.
Sparx Systems: Enterprise Architect 6.1	Edicion Comercial.
Sun Microsystems: Studio Enterprise Edition	Open source
Sybase: PowerDesigner® 12	Edicion Comercial.
Troux: Metis 3.6 Enterprise Architecture Suite	Edicion Comercial.



## 2.7. XPDL Y SU RELACIÓN CON BPMN.

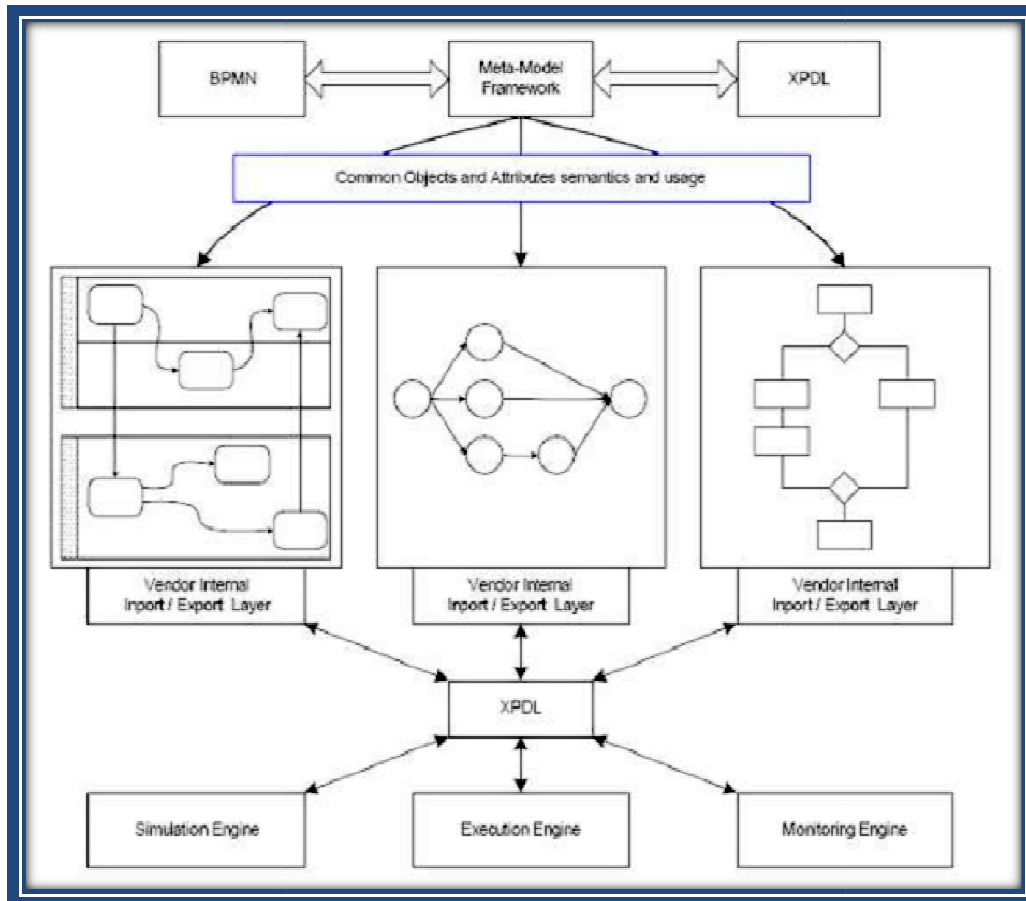


FIGURA 34. RELACIÓN BPMN – XPDL. [PÉREZ, JUAN. 2009].

### 2.7.1. QUE ES XPDL.

XPDL (XML Process Definition Language) es un lenguaje de la WfMC (Workflow Management Coalition) que es “Una organización sin ánimo de lucro para desarrolladores, analistas, consultores e investigadores en el campo de la gestión de procesos de negocio“. Fue fundada en 1993 y actualmente es miembro de la

OMG siendo uno de los participantes que más han influido sobre la especificación de UML 2.0.

Para la WfMC deben existir 5 interfaces funcionales en un proceso o servicio de workflow:

1. Definición de procesos e importación/exportación de los mismos.
2. Interoperabilidad entre distintos sistemas de workflow.
3. Interacción con otros tipos de aplicaciones.
4. Interacción con los interfaces de escritorio de los usuarios.
5. Sistema para monitorizar los procesos que nos proporcione una serie de métricas que nos faciliten la gestión de los mismos.

XPDL forma parte de la documentación relativa que da soporte a la definición y a la importación/exportación de procesos, con el objetivo de que, aunque se modele un proceso en una aplicación, este modelo pueda ser usado por otras aplicaciones de modelado y/o por otras aplicaciones que trabajen en el entorno de ejecución.

La versión más reciente de XPDL es la 2.0 y mantiene compatibilidad total con las versiones anteriores. Según los propios creadores de XPDL, dejando muy claro su propósito, las especificaciones XPDL y BPMN afrontan el mismo problema de modelado desde diferentes perspectivas. XPDL proporciona un formato de fichero XML para ser intercambiado entre aplicaciones. BPMN proporciona una notación grafica para facilitar la comunicación humana entre usuarios de negocio y usuarios técnicos. Y precisamente esta última versión surge para dotar a XPDL de los elementos de BPMN 1.0 que no poseía XPDL 1.0.

### **2.7.2. EL METAMODELO XPDL.**

Para llevar a cabo lo que se propone con XPDL la WfMC define un meta modelo para XPDL que cubre:

- Las entidades de más alto nivel en el dominio de la definición de procesos.
- Atributos de procesos.
- Agrupaciones de diferentes procesos en modelos relacionados.
- Definiciones de datos comunes que puedan ser usados en variedad de modelos.

Para todos estos aspectos tenemos dos meta-modelos principales:

El **Metamodelo Package**, que se encarga de las agrupaciones de procesos, del intercambio de mensajes entre estos y de las diferentes características que poseen los mismos.

El **Metamodelo Process** que describe las principales entidades que componen un proceso así como los atributos de estas.

### **2.7.3. ENTIDADES BÁSICAS DE LOS META-MODELOS.**

De las entidades que conforman las dos meta-modelo, vamos a describir brevemente las de más alto nivel, que son precisamente las que tienen relación directa con los elementos de la notación grafica BPMN:

- **Pool**: Contenedor de actividades y transiciones entre ellas.

- **Lane:** Entidad que nos va a permitir subdividir un Pool; típicamente en relación a los roles participantes.
- **Process Definition:** Proporciona información contextual que se aplica a una serie de entidades a lo largo de un proceso.
- **Actividad:** Trabajo dentro de un proceso que será desempeñado por una combinación de recursos humanos y computacionales.
- **Task:** Unidades de trabajo que componen una actividad.
- **Event:** Cualquier suceso que ocurre mientras se está ejecutando un proceso y que normalmente afecta al flujo del mismo.
- **Transition:** Paso de una actividad a otra cuando se cumplen determinadas condiciones.
- **Participant:** El que realiza una serie de actividades, ya sea un elemento humano o un elemento computacional.
- **Relevant Data:** Los datos que son creados y usados por una instancia de un proceso durante su ejecución.
- **Application:** Elementos computacionales que nos van permitir automatizar, total o parcialmente, una o varias actividades.
- **Artifact:** Elementos del proceso que no pertenecen al conjunto de elementos básicos (actividades, secuencia, flujo de mensajes) y que se relacionan con objetos del flujo(flow objects) mediante asociaciones. Pueden ser (siguiendo la notación BPMN), un Data Object, una Annotation o un Group.

- **Message Flow:** Flujo de mensajes entre dos participantes y/o procesos que están preparados para enviar y recibir información.
- **Association:** Para asociar un Artifact con un objeto de flujo (Object Flow) y para mostrar las actividades que se usan para compensar otra actividad.
- **System and Enviromental data:** Datos que son mantenidos por el sistema de workflow o el sistema de entorno local y que son accedidos por las actividades para ser usados de la misma manera que los Relevant Data.

### **3. JBPM: UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN AVANZADA DE PROCESOS DE NEGOCIOS.**

En los capítulos anteriores se profundizó en los procesos de negocios y la forma de modelarlos, organizarlos y estructurarlos basados en el estándar BPMN. A continuación se presentará una forma de gestionar dichos procesos bajo la herramienta open source JBPM de JBOSS basada en tecnología JAVA.

Como se mencionó anteriormente, la lógica de negocio se puede definir en forma de una serie de tareas relacionadas que se deben ejecutar de forma secuencial, paralela o en función de alguna condición. Al conjunto de estas tareas se le conoce como proceso de negocio. La gestión de procesos de negocio (BPM – Business Process Management) se encarga del modelado de los procesos de negocio, y define el flujo de trabajo (workflow) que rige su funcionamiento. Un workflow modela de forma gráfica las relaciones entre las distintas tareas.

Un sistema de gestión de procesos de negocio (BPMS - Business Process Management System) es una aplicación que gestiona estos flujos de trabajo, y se encarga de automatizar la secuencia de acciones, actividades o tareas que componen del proceso. Esta automatización permite integrar los procesos de la empresa y rediseñarlos de acuerdo a nuevas estrategias.

Existen varios sistemas de gestión de procesos de negocio, y uno de ellos es JBOSS JBPM, cuya principal ventaja para aquellos que quieren aprender esta tecnología es que es open-source y cada día está teniendo más acogida entre la comunidad de desarrolladores BPM.

#### **3.1. QUE ES JBPM**

JBPM (JBOS Business Process Management) es “un sistema flexible y extensible de administración de workflow que cuenta con un lenguaje de proceso intuitivo para expresar gráficamente procesos de negocio en términos de tareas, estados de espera para comunicación asíncrona, temporizadores, acciones automatizadas”.

Este sistema JBPM ha sido desarrollado para ser utilizado con JBOS, uno de los servidores de aplicaciones en tecnología JAVA más usado en el mercado. Aunque está centrado en un dominio específico, el desarrollo de aplicaciones web, se ha decidido incluirlo en este documento porque proporciona tanto una notación gráfica para modelar los procesos como una notación basada en XML (JPD) para almacenar e intercambiar procesos. Permite además, generar código de manera automática y realizar un seguimiento gráfico de la evolución de la ejecución de los procesos definidos.

JBOS JBPM tiene mínimas dependencias y se puede utilizar con la misma simpleza que una biblioteca java. Pero también puede utilizarse en ambientes donde es esencial contar con un alto nivel de producción mediante la implementación en un servidor de aplicaciones J2EE en clúster.

JBOS JBPM se puede configurar con cualquier base de datos y se puede implementar en cualquier servidor de aplicación. El flujo de trabajo central y la funcionalidad BPM tienen un simple formato de biblioteca java. Esta biblioteca incluye un servicio para almacenar, actualizar y recuperar información de proceso de la base de datos JBPM.

### **3.2. COMPONENTES DE JBPM**

JBPM es un framework o una librería JAVA en JBOSS que está compuesto por los siguientes elementos:

- **JBPM-SERVER:** es un servidor JBOSS pre configurado para funcionar de manera conjunta con JBPM.
- **JBPM-DESIGNER** es un plug-in de eclipse que nos permite crear de manera grafica modelos de procesos de negocio expresados en JBPM.
- **JBPM:** es el componente central, que contiene todas las librerías y documentación necesaria para utilizar la herramienta.
- **JBPM-BPEL:** es una extensión para BPEL de JBPM.

A su vez el **JBMP-SERVER** está compuesto por los siguientes elementos:

- El proceso servidor propiamente dicho.
- Un servidor de bases de datos integrado (HSQL).
- Aplicaciones de administración y configuración del servidor JBOSS.
- Un programador JBPM para planificar y automatizar la ejecución de tareas.
- Una herramienta para ejecutar órdenes y monitorizar órdenes.

### **3.2.1. EL DISEÑADOR GRÁFICO DE PROCESOS JBPM.**



JBOSS JBPM también incluye una herramienta gráfica de diseño. El diseñador es una herramienta gráfica para crear los procesos de negocio.

El diseñador gráfico de proceso JBOSS JBPM es un plugin eclipse y a característica más importante de la herramienta gráfica de diseño es que incluye soporte tanto para las tareas del analista de negocios como para el desarrollador técnico. Esto permite una transición armónica desde la modelación de procesos de negocio a la implementación práctica.

### **3.2.2. EL COMPONENTE CENTRAL JBPM.**

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

JBPM es una biblioteca java. Como consecuencia, se puede utilizar en cualquier ambiente java como por ejemplo una aplicación web, una aplicación swing, un EJB, un servicio web.

La biblioteca JBPM también se puede organizar y exponer en una sesión EJB sin estado. Esto permite la implementación y escalabilidad en clúster y para lograr productividades extremadamente altas. El EJB de sesión sin estado se escribe según las especificaciones J2EE 1.3 de modo que sea desplegable en cualquier servidor de aplicación.

El componente central JBOSS JBPM está organizado como un simple archivo de bibliotecas java. Dependiendo de las funcionalidades que se utilicen, la biblioteca JBPM-3.0.jar tiene algunas dependencias respecto de otras bibliotecas de terceros tales como: hibernación, dom4j y otras.

Para su persistencia JBPM utiliza hibernación en forma interna. A parte de la tradicional asignación O/R, hibernate también resuelve las diferencias de dialecto SQL entre las diferentes bases de datos, haciendo que JBPM pueda operar con todas las bases de datos actuales.

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

### **3.2.3.      *APLICACIÓN WEB DE CONSOLA JBPM.***

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

### **3.2.4.      *EL COMPONENTE DE IDENTIDAD.***

La administración de usuarios, grupos y permisos se conoce comúnmente como administración de identidades. JBPM incluye un componente opcional de identidad que se puede reemplazar fácilmente con un almacén de datos de identidad de la propia compañía. El componente de administración de identidades de JBPM requiere conocimiento del modelo organizacional.

La asignación de tareas se realiza por lo general con conocimiento organizacional. Así que esto implica conocimiento de un modelo organizacional, la descripción de los usuarios, grupos y sistemas, y las relaciones entre ellos.

### **3.2.5. EL PROGRAMADOR DE JBPM.**

El programador de JBPM es un componente destinado a monitorear y ejecutar los temporizadores que estén programados durante ejecuciones de proceso.

El software del componente temporizador viene incluido en la biblioteca central JBPM, pero necesita implementarse en uno de los siguientes entornos: ya sea si debe configurar el servlet del programador para dar origen a la secuencia de monitoreo o si tiene que iniciar un JVM por separado con el programador.

### **3.2.6. PAQUETE DE COMPATIBILIDAD DE BASES DE DATOS DE JBPM.**

El paquete de compatibilidad de bases de datos JBPM es una librería que contiene toda la información, los controladores y secuencias de comandos para que JBPM funcione con la base de datos de preferencia.

### **3.2.7. EXTENSIÓN BPEL DE JBPM.**

JBPM, ofrece una extensión BPEL de JBPM que viene por separado y que permite que JBPM soporte BPEL. La esencia de BPEL es un lenguaje de scripting XML para escribir servicios web en términos de otros servicios web (Orquestación de Servicios).

### **3.2.8. FILOSOFIA DE FUNCIONAMIENTO DE JBPM.**

JBOSS JBPM fue construido sobre el concepto de espera. Esto suena extraño ya que por lo general el software que estamos acostumbrados a construir siempre lleva a cabo tareas que deben ser realizadas lo más rápido posible, pero en este caso hay una muy buena razón para esperar.

Ya que los procesos de negocio de la vida real atraviesan toda la organización, incluyendo a seres humanos y a otros sistemas que interactúan entre sí con el correr del tiempo. Esto causa que nuestro proceso de negocio tenga la característica de que no podamos o no queramos hacer una tarea en un momento preciso.

Por lo tanto nuestro software necesita una manera de esperar, hasta que el actor del proceso esté listo para hacer su actividad. Una vez que hizo su actividad el software necesita saber cuál es la siguiente actividad en la cadena y luego esperar a que el actor de la siguiente actividad haga su trabajo.

La orquestación de esta secuencia de “esperar, trabajar, esperar, trabajar...” es administrada por el motor de JBOSS JBPM.

### **3.3. MODELADO DE PROCESOS EN JBPM**

Una definición de proceso representa una especificación formal de un proceso de negocios y se base en un gráfico dirigido. El gráfico está compuesto de nodos y transiciones. Cada nodo del gráfico es de un tipo específico. El tipo de nodo define el comportamiento del tiempo de ejecución.

Un testigo es una ruta de ejecución. Un testigo es el concepto de tiempo de ejecución que mantiene un apuntador a un nodo en el gráfico.

Una instancia de proceso es una ejecución de una definición de proceso. Cuando se crea una instancia de proceso, se crea un testigo para la ruta principal de ejecución. A este testigo se le conoce como testigo raíz del proceso y se coloca en el estado inicial de la definición de proceso.

Una señal instruye a un testigo a que continúe con la ejecución del gráfico. Al recibir una señal sin nombre, el testigo deja su nodo actual sobre la transición de salida predeterminada. Cuando se especifica un nombre de transición en la señal, el testigo deja su nodo sobre la transición especificada. Se delega una señal entregada a la instancia de proceso del testigo raíz.

Después de que el testigo ingresa a un nodo, el nodo se ejecuta. Los nodos son responsables de la continuación de la ejecución del gráfico. La continuación de la ejecución del gráfico se realiza al hacer que el testigo deje el nodo. Cada tipo de nodo puede implementar un comportamiento diferente para la continuación de la ejecución del gráfico. Un nodo que no propaga la ejecución se comporta como un estado.

Las acciones son porciones de código java que se ejecutan ante eventos en la ejecución de proceso. 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.

Los tipos de evento principal ingresan un nodo, dejan un nodo y toman una transición.

A continuación se va a describir los elementos que definen un proceso en JBPM. Un proceso está definido a partir de sus nodos, transiciones y acciones. Para representar un proceso en forma gráfica, se puede utilizar el JBPM Graphical Process Designer de JBOSS Tools.

Esta herramienta viene en un plug-in de eclipse de fácil instalación. A través de este plug-in podremos además de modelar gráficamente el proceso y realizar las siguientes actividades:

- Editar el JPDL correspondiente al modelo.
- Modificar todas las propiedades de los elementos gráficos.
- Visualizar y editar el código java que se genera automáticamente a partir del modelo grafico del proceso de negocio.

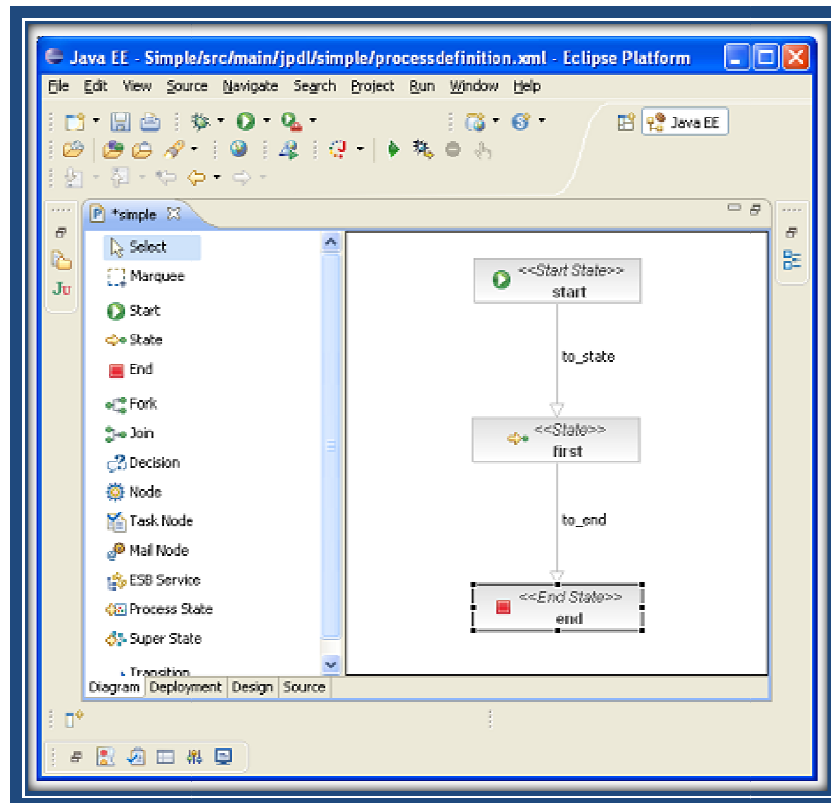


FIGURA 35. DISEÑADOR JBPM (PLUGIN DISPONIBLE PARA ECLIPSE). [ROLDÁN, JORGE. 2009].

### 3.3.1. **NODOS (NODETYPE).**

Un gráfico de proceso está formado por nodos y transiciones. Cada nodo tiene un tipo específico. El tipo de nodo determina lo que sucede cuando una ejecución llega en el nodo en el tiempo de ejecución. JBPM tiene un conjunto de tipos de nodo implementados previamente que se pueden usar. De manera alternativa, puede crear códigos personalizados para implementar su propio comportamiento específico de nodo. Los tipos de nodos que ofrece JBPM son los siguientes:

- *Nodos de inicio y fin (start y end)*

- *Nodo de tarea (task)*
- *Nodo de estado (state)*
- *Nodo de decisión (decision)*
- *Nodos de Bifurcación (fork)*
- *Nodos de Unión (join)*
- *Nodos node*

#### **3.3.1.1. NODO DE INICIO (START) Y NODO FINAL (END)**

---

Los nodos de inicio delimitan el comienzo de la ejecución de un proceso. Un proceso debe tener un único nodo de inicio.

En el nodo de inicio se puede configurar una tarea. Si no se configura esta tarea, el nodo se queda en estado de espera de una señal externa para continuar con la ejecución del proceso. El estado de inicio de nuestro proceso de negocio es un estado válido pero que no puede ser ejecutado.

El estado final se utiliza para indicar un estado final para nuestro proceso de negocio. Los nodos de fin delimitan el final de la ejecución de un proceso. Un proceso puede tener varios nodos de fin, a los que puede llegar en función de las condiciones de ejecución del proceso. Al llegar a cualquiera de ellos finaliza la ejecución de este flujo.



### **3.3.1.2. NODO DE TAREA (TASK)**

---

Un nodo de tarea representa una o más tareas que efectúan los usuarios. De este modo, cuando la ejecución llega en un nodo de tarea, las instancias de tarea se crean en las listas de tarea de los participantes del flujo de trabajo. Posteriormente, el nodo se comporta como un estado de espera. Así cuando los usuarios realizan sus tareas, el término de la tarea genera la continuación de la ejecución. En otras palabras, el proceso mantendrá el token, sin propagar la ejecución, hasta que el usuario no haya realizado su tarea.

### **3.3.1.3. NODO DE ESTADO (STATE)**

---

Un nodo (state) es un estado de espera bare-bones. La diferencia con un nodo de tarea es que no se crea ninguna instancia de tarea en ninguna lista de tareas. Esto puede resultar útil si el proceso debe esperar por un sistema externo. Es decir, con la entrada del nodo (mediante una acción del evento de ingreso de nodo), se puede enviar un mensaje al sistema externo. Posteriormente, el nodo pasa a un estado de espera. Cuando el sistema externo envía un mensaje de respuesta, que genera la continuación de la ejecución de proceso.

### **3.3.1.4. NODO DE ESTADO DE PROCESOS (PROCESS STATE)**

---

JBPM admite la composición de estados mediante este tipo de nodos. El ProcessState es un tipo de nodo o estado que está asociado a una definición de proceso. Cuando la ejecución llega a ese nodo se crea una instancia del proceso al cual está asociado y no se continúa la ejecución hasta que esa instancia o subproceso ha finalizado.

### **3.3.1.5. NODO SUPER ESTADO (SUPER STATE)**

---

Un SuperState es un grupo de nodos que pueden estar anidados de forma recursiva. Se suelen usar para añadir jerarquía a la definición del proceso.

#### **3.3.1.6. NODO DE DECISIÓN (DECISION)**

---

Una decisión se puede modelar de dos formas distintas, en función de si es el proceso o una entidad externa quien debe tomar la decisión.

Si es el propio proceso quien debe tomar la decisión se debe usar un nodo de decisión. Los criterios de la decisión se pueden especificar:

- Añadiendo condiciones a las transiciones, mediante beanshell scripts que devuelven un booleano. Los nodos recorrerán sus transiciones examinando las condiciones hasta encontrar la primera transición que cumpla las condiciones.
- Mediante un manejador de decisión (una clase DecisionHandler) que devuelva la transición a seguir.

Si es una entidad externa quien debe tomar la decisión se deberían usar varias transiciones que salgan de un estado de espera. A este estado de espera se le indicará cual es la transición a seguir cuando se realice la ejecución del proceso.

#### **3.3.1.7. NODO DE BIFURCACIÓN (FORK)**

---

Una bifurcación divide una ruta de ejecución en varias rutas de ejecución concurrentes. El comportamiento de bifurcación predeterminado es crear un

testigo secundario para cada transición que sale de la bifurcación, creando una relación principal-secundario entre el testigo que llega a la bifurcación.

#### **3.3.1.8. NODO DE UNIÓN (JOIN)**

---

La unión predeterminada supone que todos los testigos que llegan a una unión son secundarios de un mismo principal. Esta situación se crea al utilizar la bifurcación como se mencionó anteriormente y cuando todos los testigos creados por una bifurcación llegan a la misma unión. Una unión termina cuando cada testigo ingresa a ella. A continuación, la unión examina la relación principal-secundaria del testigo que ingresa a la unión.

Cuando han llegado todos los testigos relacionados, el testigo principal se propaga por la transición de salida (la única). Cuando aún existen testigos relacionados, la unión se comporta como un estado de espera.

#### **3.3.1.9. NODO DE TIPO (NODE)**

---

El nodo de tipo funciona en la situación en que se desea crear un código propio en un nodo. El nodo espera una acción de subelemento. La acción se ejecuta cuando la ejecución llega al nodo. El código que se escribe en un manejador de acciones (actionHandler) puede hacer cualquier cosa que se desee pero también es responsable de la propagación de la ejecución.

Este nodo se puede usar si desea utilizar una Java API para implementar alguna lógica funciona que sea importante para el analista de negocios. Al usar un nodo, éste se hace visible en la representación gráfica del proceso. Para fines de comparación, las acciones (que se cubren a continuación) permiten agregar un

código que es invisible en la representación gráfica del proceso, en caso de que la lógica no sea importante para el analista de negocios.

### **3.3.2. TRANSICIONES.**

Las transiciones tienen un nodo fuente y un nodo destino. El nodo fuente se representa mediante la propiedad *from* y el nodo destino mediante la propiedad *to*.

Un nodo puede tener, de manera opcional, un nombre. Recuerde que la mayoría de las funciones JBPM dependen de la unicidad del nombre de transición. Si existe más de una transición con el mismo nombre, se toma la primera transición con el nombre dado.

### **3.3.3. ACCIONES.**

Una acción se ejecuta cuando ocurren determinados eventos en la ejecución de un proceso. Principalmente cuando se entra o se sale de un nodo y cuando se toma una transición. Estas acciones no tienen influencia sobre el flujo de control del proceso.

Las acciones se ejecutan ante eventos en la ejecución de proceso. 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 las acciones con el gráfico sin cambiar la estructura del mismo. Los tipos de evento principal ingresan un nodo, dejan un nodo y toman una transición.





## **CONCLUSIONES**

En el mundo moderno de los negocios es importante estar al pie de las nuevas tendencias de gestión empresarial, en cuanto a logística y administración de procesos. Es por eso, que éste documento fue enfocado para introducir y explicar algunas de las características de una de las tendencias actuales más utilizadas a nivel mundial, conocida como BPM (Business Process Management). BPM es utilizado como un mecanismo que utiliza métodos, herramientas y tecnologías con el único objetivo de lograr el mejoramiento continuo de las organizaciones; con la participación y colaboración entre personas, sistemas de información, clientes, proveedores y empresas.

En la actualidad existen muchas herramientas que permiten gestionar procesos de negocios utilizando BPM. Algunas de éstas utilizan BPMN (Business Process Management Notation) que es una notación estándar utilizada para diagramar y analizar flujos de procesos. Otras utilizan notación diferente como UML para procesos de negocios o IDEF0. También podemos encontrar herramientas que se pueden programar y fusionar con procesos empresariales en tiempo real utilizando coreografía de procesos como es el caso de JBPM, BizAgi, Enterprise Architect, entre otros.

Esta tecnología es muy útil para las personas con perfil administrativo, gerencial, ingenieros de software, expertos en logística, entre otros; pues permite comprender, analizar, graficar y afinar procesos empresariales desde la perspectiva profesional del área especializada que se maneja. Por ejemplo, un desarrollador de software puede utilizar BPM como herramienta para realizar un análisis de los requerimientos de un sistema a desarrollar, y así tratar de entender y esquematizar los procesos. En cambio por otro lado, un gerente de logística

puede utilizar BPM para describir, afinar y documentar los procesos que se ejecutan en una organización.

Por tanto se puede entender BPM desde muchos puntos de vistas, es por tanto que uno de los objetivos fundamentales de éste documento, fue en primera instancia, dar concepciones globalizadas en las diferentes ramas profesionales de interés en el tema de organización y estructuración de procesos de negocios, haciendo énfasis en algunas herramientas para ingenieros de sistemas, diseñadores de software, analistas de requerimientos; que puedan ayudarlos a utilizar ésta tecnología en las organizaciones donde se desempeñan como profesionales.



## **RECOMENDACIONES**

Es importante para aquellos que están interesados en implementar y sumergirse en el mundo de la tecnología BPM (Business Process Management); tener las bases necesarias a nivel conceptual del entorno BPM. Conocer las ventajas y desventajas entre utilizar una u otra tecnología en cuanto a procesos de negocios se refiere, y conocer algunas herramientas que puedan ayudar a aterrizar dicho conocimiento. Es por eso que en ésta monografía se trató de fortalecer estos puntos, y que además, permitiese servir como punto de partida para futuras investigaciones.

Se debe tener claro que BPM es una tecnología muy abierta, que puede ser fusionada con otras tecnologías para conseguir unos resultados. Puede ser vista, entendida y aplicada en distintas ramas de las ciencias; y en diferentes entornos de negocios.

Para el diseño de workflows existen muchísimas herramientas, algunas open source, que facilitan al diseño y análisis de procesos de negocios. En ésta monografía se recomienda para desarrolladores de software utilizar JBPM, ya que su estructura de fuentes es muy fácil de entender y de modificar, y es recomendable para usuarios de nivel avanzado. Para no desarrolladores, se recomienda utilizar Bizagi Modeler porque es muy práctica y todo se hace a nivel visual, además, se pueden encontrar manuales de cómo usarlo en la web.

JBPM es una herramienta que por la orientación que le han dado sus creadores es muy difícil de configurar, se recomienda que si va a utilizarla, consulte en internet un manual de configuración e instalación de JBPM, de seguro encontrará muchos documentos y páginas web que le ayuden a establecer JBPM de acuerdo a su necesidad.

Por último, se recomienda realizar ejercicios prácticos que le ayuden afianzar y poner en práctica lo aprendido en ésta monografía. Participe en foros dentro de las comunidades existentes en tecnologías BPM y JBPM, para aclarar dudas acerca del tema, hay mucha gente que está interesada en ayudarlo a profundizar y a solucionar inconvenientes que tenga al momento de aplicar la tecnología BPM.

## **BIBLIOGRAFIA**

A. WHITE, Stephen. "Introduction to BPMN". Web Sphere Software, © IBM Corporation. 2006. [www.bpmn.org/Documents/OMG\\_BPMN\\_Tutorial.pdf](http://www.bpmn.org/Documents/OMG_BPMN_Tutorial.pdf).

CANALES MORA, Roberto. "Modelado BPMN con Bizagi Modeler". Tutorial de AdictosalTrabajo.com. 2008.

<http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/retornapdf.php?pdf=bizagimodeler>

DAVIS, R. "Business Process Modeling with ARIS: A Practical Guide". 4ta Edition. Springer. Londres. 2005.

GARIMELLA, Kiran. LEES, Michael y WILLIAMS, Bruce. "Introducción a BPM Para Dummies". Edición especial de Software AG. Wiley Publishing, Inc. Indianápolis, Indiana. 2008. <http://www.softwareag.es/bpm>.

MAY, Margaret. "Business Process Management: Integration in a web-enabled environment". Ed. Prentice Hall. Gran Bretaña. 2003.

OMG (Object Management Group). "Business Process Modeling Notation (BPMN)". Version 1.2. 2009. <http://www.omg.org/spec/BPMN/1.2>.

PEREZ, Juan Diego. "Notaciones y Lenguajes de Procesos. Una visión Global". Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad de Sevilla. España. 2009. Email: [jdperez.averroes@juntadeandalucia.es](mailto:jdperez.averroes@juntadeandalucia.es).

POLANČIČ, Gregor y ROZMAN, Tomislav. "Poster: Notación para el Modelado de Proceso de Negocio (BPMN)". University of Maribor Faculty of Electrical Engineering and Computer Science Institute of Informatics. Creative Commons. 2008. <http://bpmn.itposter.net>.

ROLDÁN BARRIO, Jorge. "Manual de Introducción a JBOSS JBPM". 2009.  
[http://www.javahispano.org/contenidos/es/manual\\_de\\_introduccion\\_a\\_jboss\\_jbpm/](http://www.javahispano.org/contenidos/es/manual_de_introduccion_a_jboss_jbpm/)

SANCHEZ BARRIENTO, Manuel. "Introducción a BPMN: Una breve introducción a la estandarización del modelado de procesos de negocio". 2008.  
<http://www.aprendergratis.com/introduccion-a-bpmn.html>.

SPARKS, Geoffrey. "Una Introducción al UML: El modelado de procesos de negocios". Sparx Systems. Australia. 2009. <http://www.sparxsystems.com.ar> - [www.sparxsystems.cl](http://www.sparxsystems.cl).

WESKE, Matias. "Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures". Ed. Springer. Alemania. 2007.

WINNIK, R. "Best Practices in Business Process Analysis for the Telecommunications Industry". 2008.  
<http://www.cxoamerica.com/pastissue/article.asp?art=269348&issue=184>