

Índice

Introducción **Índice**

| | |
|---|-----|
| <u>Introducción</u> | 12 |
| <u>Presentación del Problema</u> | 13 |
| <u>Objetivo General</u> | 15 |
| <u>Objetivos Específicos</u> | 15 |
| <u>Estado del Arte</u> | 16 |
| <u>1. Contexto empresarial</u> | 20 |
| <u>2. Requerimientos de Integración</u> | 37 |
| <u>3. Modelo de Referencia de Integración</u> | 61 |
| <u>4. Arquitectura de Referencia de integración de los componentes: BPM, ESB.</u> | 106 |
| <u>5. Arquitectura específica de integración de los componentes planteados.</u> | 131 |
| <u>Conclusiones</u> | 195 |
| <u>Recomendaciones</u> | 197 |
| <u>Glosario de Términos</u> | 201 |
| <u>Referencia Bibliográfica.</u> | 214 |

Resumen

La existencia de sistemas heterogéneos es una barrera al momento de tratar de integrar algunas o todas estas aplicaciones para que puedan trabajar de forma conjunta y producir valor añadido, lo que supone retos tanto desde el punto de vista conceptual como técnico. Los *ESB's* son herramientas muy utilizadas en este contexto puesto que ofrecen una respuesta reutilizable a gran parte de estos retos.

Es vital, que las organizaciones establezcan lineamientos corporativos que aseguren la aplicación de buenas prácticas de *TI* en toda su extensión. Dentro de este contexto, es primordial incentivar la utilización de estilos de arquitectura como *SOA* y *ESB*; la primera para la creación de servicios reutilizables, interoperables y desacoplados, y la segunda para simplificar el manejo de ambientes de *TI* heterogéneos y complejos.

Con el fin de apoyar los procesos de negocios y de intercambio de datos entre aplicaciones, se consideró diferentes arquitecturas de integración como: cliente servidor, *MOM*, *EIA*, *ESB*, entre las cuales se analizó las características de cada una y cual permite cumplir con los requerimientos de la organización; en base a esta selección se propuso una serie de etapas a tener en consideración al momento de integrar los componentes *ESB* y *BPM*.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

UNIVERSIDAD DE CUENCA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MAESTRÍA EN GERENCIA DE SISTEMAS DE
INFORMACIÓN**

*“DEFINICIÓN DE UNA ARQUITECTURA PARA LA INTEROPERABILIDAD DEL
MODELO ORGANIZACIONAL BPM CON EL MODELO SEMÁNTICO ESB PARA LA
EMPRESA ELECTRICA REGIONAL CENTRO SUR”*

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE
MAGISTER EN GERENCIA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

AUTOR: Ing. Geovanny Patricio Martínez Campoverde

DIRECTOR: PhD cand.. Luis Javier Chavarría Sánchez

JULIO DE 2012

CUENCA-ECUADOR



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

DEDICATORIA

A DIOS Y A MI FAMILIA

Dedico el éxito y la satisfacción de esta investigación a Dios quien me regala los dones de la Sabiduría y el Entendimiento, a mi familia y amigos que con su apoyo incondicional, amor, alegría y ánimo contagioso, que no me dejaron desfallecer para así poder llevar acabo la culminación de este proyecto.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

AGRADECIMIENTOS

*Primero y antes que nada, dar gracias a **Dios**, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.*

Agradecer hoy y siempre a mi familia por, el ánimo, apoyo y alegría que me brindan me dan la fortaleza necesaria para seguir adelante.

Quiero agradecerle a mi director de tesis, PhD. Luis Javier Chavarría Sánchez, por sus conocimientos invaluable que me brindo para llevar a cabo esta investigación, y Sobretudo su gran paciencia para esperar a que este trabajo pudiera llegar a su fin.

Agradezco a los miembros del tribunal, el Ing. José miranda y al Ing. Juan Vicuña, por las valiosas contribuciones que hicieron al trabajo final y por el tiempo que dedicaron para revisarlo.

Agradezco a la Universidad de Cuenca, a la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A., y los excelentes profesores del programa de maestría, por su aporte. A mis compañeros por todos los buenos y malos momentos que viví con ellos y a todas aquellas personas que me brindaron su colaboración, sus conocimientos, su ayuda incondicional y por sobre todo su amistad durante la realización de esta investigación. Este es el esfuerzo de un gran equipo de trabajo, a cada uno de ellos, Gracias.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Resumen

La existencia de sistemas heterogéneos es una barrera al momento de tratar de integrar algunas o todas estas aplicaciones para que puedan trabajar de forma conjunta y producir valor añadido, lo que supone retos tanto desde el punto de vista conceptual como técnico. Los *ESB's* son herramientas muy utilizadas en este contexto puesto que ofrecen una respuesta reutilizable a gran parte de estos retos.

Es vital, que las organizaciones establezcan lineamientos corporativos que aseguren la aplicación de buenas prácticas de *TI* en toda su extensión. Dentro de este contexto, es primordial incentivar la utilización de estilos de arquitectura como *SOA* y *ESB*; la primera para la creación de servicios reutilizables, interoperables y desacoplados, y la segunda para simplificar el manejo de ambientes de *TI* heterogéneos y complejos.

Con el fin de apoyar los procesos comunes de negocios y de intercambio de datos entre aplicaciones, se consideró diferentes arquitecturas de integración como: los clientes servidor, *MOM*, *EIA*, *ESB*, entre las cuales se analizó las características de cada una y cual de ellas permitía cumplir la con los requerimientos propuestos por la organización; en base a esta selección se propuso una serie de etapas que se deben tener en consideración al momento de integrar los componentes *ESB* y *BPM*.

Se compararon diferentes herramientas que permiten la integración de los componentes antes mencionados, en los cuales influye directamente la infraestructura de *TI* que posee la organización en este momento, por lo cual tuvo mayor peso una de estas herramientas y por ende fue seleccionada para tomar en cuenta para su implementación.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Abstract

The existence of heterogeneous systems is a barrier when integrating some or all of these applications in order to make them work as a whole and produce added value; this involves conceptual and technical challenges. The ESBs are tools used frequently in this context because they offer a reusable answer to many of these challenges.

It is very important for organizations to establish corporative rules that assure the application of good practices of *TI* in all its extension. In this context, it is fundamental to motivate the use of architectural styles such as SOA and ESB; the first one for the creation of reusable, interoperable and removable services, and the second one to simplify the operation of heterogeneous and complex *TI* environments.

With the purpose of supporting the common processes of businesses and data trade between applications, different architectures of integration were considered, such as: the client server, MOM, EIA, ESB, among which the characteristics of every one were studied and also which of these ones will let us work with the requirements proposed for the organization; so, based on this selection a chain of stages that should be taken into consideration at the moment of integrating the components ESB and BPM were proposed.

Different tools that allow the integration of the components mentioned before were compared, in which the *TI* infrastructure that the organization possesses at the time has direct influence. For this reason, one of these tools had more importance and was thus selected for its implementation.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

INDICE DE CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 12 |
| PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA | 13 |
| OBJETIVO GENERAL | 15 |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 15 |
| ESTADO DEL ARTE | 16 |
| 1. CONTEXTO EMPRESARIAL | 20 |
| 1.1. VISIÓN GENERAL Y PROPÓSITO | 21 |
| 1.2. ANÁLISIS FODA..... | 22 |
| 1.3. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS | 25 |
| 1.4. PERSPECTIVA DE LA RENTABILIDAD SOCIAL | 25 |
| 1.5. PERSPECTIVA DE LA SOCIEDAD | 25 |
| 1.6. PERSPECTIVA DE LOS PROCESOS | 26 |
| 1.7. PERSPECTIVA DEL APRENDIZAJE Y DESARROLLO..... | 26 |
| 1.8. ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN ORGANIZACIONAL DE LAS TI | 28 |
| 1.9. DESCRIPCIÓN DE LAS POLÍTICAS DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN VIGENTES. | 30 |
| 1.10. INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA | 32 |
| 2. REQUERIMIENTOS DE INTEGRACIÓN..... | 37 |
| 2.1. ENFOQUE SOA, BPM Y ESB | 39 |
| 2.1.1. <i>BPM</i> | 39 |
| 2.1.2. <i>SOA</i> | 41 |
| 2.1.3. <i>ESB</i> | 43 |
| 2.1.3.1. Comunicación. | 43 |
| 2.1.3.2. Integración. | 44 |
| 2.1.3.3. Seguridad..... | 45 |
| 2.1.3.4. Calidad de servicio..... | 45 |
| 2.1.3.5. Nivel de servicio..... | 46 |
| 2.1.3.6. Procesamiento de mensajes..... | 46 |
| 2.1.3.7. Administración y autonomía:..... | 46 |
| 2.1.3.8. Modelado. | 47 |
| 2.1.3.9. Infraestructura inteligente. | 47 |
| 2.2. MARCO METODOLÓGICO DE INTEGRACIÓN..... | 48 |
| 2.3. IDENTIFICACIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS..... | 50 |
| 2.3.1. <i>Requerimientos Técnico-Funcionales</i> | 50 |
| 2.3.2. <i>Obstáculos generales a enfrentar en la Integración.</i> | 57 |
| 2.4. RECOMENDACIONES | 58 |
| 3. MODELO DE REFERENCIA DE INTEGRACIÓN..... | 61 |
| 3.1. INTEROPERABILIDAD E INTEGRACIÓN..... | 62 |
| 3.2. MODELOS DE INTEGRACIÓN..... | 64 |
| 3.3. SERVIDOR DE APLICACIONES. | 68 |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| | | |
|-----------|--|------------|
| 3.3.1. | <i>Características</i> | 69 |
| 3.3.2. | <i>Ventajas</i> | 70 |
| 3.4. | ARQUITECTURA ORIENTADA A MENSAJES (MOM) | 71 |
| 3.4.1. | <i>Características</i> | 73 |
| 3.4.2. | <i>Ventajas</i> | 74 |
| 3.4.3. | <i>Topología de mensajes punto a punto</i> | 75 |
| 3.4.4. | <i>Topología de mensajes publicación/suscripción</i> | 76 |
| 3.5. | ARQUITECTURA EAI..... | 76 |
| 3.5.1. | <i>Características</i> | 77 |
| 3.5.2. | <i>Patrones de integración</i> | 78 |
| 3.5.3. | VENTAJAS | 79 |
| 3.5.4. | <i>Problemas de implementación de los EAI</i> | 79 |
| 3.5.5. | <i>Arquitectura Hub-and-Spoke</i> | 81 |
| 3.5.6. | <i>Arquitectura Enterprise Service Bus</i> | 81 |
| 3.5.6.1. | <i>Características</i> | 85 |
| 3.5.6.2. | <i>Capacidades de un ESB</i> | 87 |
| 3.5.6.3. | <i>La capacidad mínima de aplicación de un ESB</i> | 92 |
| 3.5.6.4. | <i>Ventajas</i> | 94 |
| 3.6. | ESB: ¿ARQUITECTURA O PRODUCTO? | 96 |
| 3.7. | ARQUITECTURA BPM | 96 |
| 3.8. | SELECCIÓN DEL MODELO DE INTEGRACIÓN | 98 |
| 3.8.1. | <i>Utilización de un ESB</i> | 102 |
| 3.9. | ¿LOS ESB SE JUSTIFICAN FÁCILMENTE? | 103 |
| 3.10. | CONCLUSIONES | 103 |
| 4. | ARQUITECTURA DE REFERENCIA DE INTEGRACIÓN DE LOS COMPONENTES: BPM, ESB..... | 106 |
| 4.1. | ANÁLISIS DE LA INTEGRACIÓN DE COMPONENTES | 106 |
| 4.1.1. | <i>Analizar los Requerimientos</i> | 106 |
| 4.1.2. | <i>Definición de la Arquitectura de Referencia del ESB y BPM</i> | 107 |
| 4.1.2.1. | <i>Fase 1: Administración y Control</i> | 108 |
| 4.1.2.2. | <i>Fase 2: Desarrollo de Componentes</i> | 110 |
| 4.1.2.3. | <i>Fase 3: Orquestación</i> | 112 |
| 4.1.2.4. | <i>Fase 4: Mediación</i> | 114 |
| 4.1.2.5. | <i>Fase 5: Conexión</i> | 115 |
| 4.1.2.6. | <i>Fase 6: Arquitectura</i> | 117 |
| 4.2. | ACTORES QUE PARTICIPAN EN LA INTEGRACIÓN DE UN ESB Y BPM | 118 |
| 4.2.1. | <i>Analista de negocio</i> | 118 |
| 4.2.2. | <i>Arquitecto del sistema</i> | 118 |
| 4.2.3. | <i>Coordinador de servicios</i> | 119 |
| 4.2.4. | <i>Desarrollador de componentes y servicios</i> | 119 |
| 4.3. | RELACIÓN ENTRE DE LA ARQUITECTURA DEL ESB Y LOS REQUERIMIENTOS DE CENTROSUR..... | 120 |
| | <i>Fase 3: Orquestación</i> | 123 |
| | <i>Fase 4: Mediación</i> | 123 |
| | <i>Fase 5: Conexión</i> | 125 |
| | <i>Fase 6: Arquitectura</i> | 127 |
| 4.4. | CONCLUSIONES | 128 |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| | |
|---|------------|
| 5. ARQUITECTURA ESPECÍFICA DE INTEGRACIÓN DE LOS COMPONENTES PLANTEADOS..... | 131 |
| 5.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN..... | 131 |
| 5.2. MARCO DE COMPARACIÓN DE ESB..... | 133 |
| 5.3. DESCRIPCIÓN DE HERRAMIENTAS ESB..... | 134 |
| 5.3.1. Fuse ESB..... | 134 |
| 5.3.2. WebSphere..... | 135 |
| 5.3.3. WebSphere Enterprise Service Bus..... | 136 |
| 5.3.4. WebSphere Enterprise Service Bus Registry Edition..... | 137 |
| 5.3.5. WebSphere Message Broker..... | 138 |
| 5.3.6. Mule ESB..... | 140 |
| 5.3.7. Sonic ESB..... | 141 |
| 5.3.8. Oracle Service ESB..... | 142 |
| 5.3.9. JBOSS ESB..... | 142 |
| 5.4. MOTORES BPM / BPEL..... | 143 |
| 5.5. MARCO DE COMPARACIÓN DE BPM..... | 144 |
| 5.6. DESCRIPCIÓN DE HERRAMIENTAS BPM..... | 146 |
| 5.6.1. JBPM..... | 146 |
| 5.6.2. Intalio BPM..... | 150 |
| 5.6.3. Oracle BPM Suite..... | 153 |
| 5.6.4. WebSphere BPM..... | 157 |
| 5.7. COMO SELECCIONAR UNA ADECUADA INICIATIVA BPM..... | 159 |
| 5.8. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS HERRAMIENTAS RESPECTO A LOS REQUERIMIENTOS..... | 162 |
| 5.9. MODELO DE CALIDAD DEL BPM..... | 183 |
| 5.9.1. Funcionalidad:..... | 183 |
| 5.9.2. Confiabilidad:..... | 184 |
| 5.9.3. Usabilidad:..... | 184 |
| 5.9.4. Eficiencia:..... | 185 |
| 5.9.5. Mantenibilidad:..... | 185 |
| 5.9.6. Portabilidad:..... | 185 |
| 5.10. MODELO DE CALIDAD DEL ESB..... | 187 |
| 5.10.1. Funcionalidad:..... | 188 |
| 5.10.2. Confiabilidad:..... | 189 |
| 5.10.3. Usabilidad:..... | 189 |
| 5.10.4. Eficiencia:..... | 190 |
| 5.10.5. Mantenibilidad:..... | 190 |
| 5.10.6. Portabilidad:..... | 191 |
| 5.11. CONCLUSIONES..... | 193 |
| CONCLUSIONES..... | 195 |
| RECOMENDACIONES..... | 197 |
| GLOSARIO DE TÉRMINOS..... | 201 |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA..... | 214 |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1: Sistema Operativo | 33 |
| Tabla 2: Servidores | 34 |
| Tabla 3: Bases de Datos | 35 |
| Tabla 4: Comparación de Modelos de Integración..... | 101 |
| Tabla 5: Productos Evaluados ESB..... | 163 |
| Tabla 6: Productos Evaluados BPM | 163 |
| Tabla 7: Comparación de Características Básicas de Productos ESB | 165 |
| Tabla 8: Comparación de Características Básicas de Productos BPM..... | 166 |
| Tabla 9: Comparación de Capacidades de BPM..... | 167 |
| Tabla 10: Comparación ESB, Evaluación de los factores determinantes para el negocio.... | 170 |
| Tabla 11: Comparación ESB, Topología..... | 170 |
| Tabla 12: Comparación ESB, Opciones del sistema operativo para la implementación | 171 |
| Tabla 13: Comparación ESB, Complejidad de la Implementación..... | 171 |
| Tabla 14: Comparación ESB, Opciones de Soporte..... | 172 |
| Tabla 15: Costo Estimado Licencia y Soporte del BPM..... | 172 |
| Tabla 16: Costo Estimado Licencia y Soporte del ESB. | 173 |
| Tabla 17: Comparación ESB, Apoyo, Seguimiento y del ciclo de vida | 174 |
| Tabla 18: Comparación ESB, Tipo de Mensajería | 175 |
| Tabla 19: Comparación ESB, Java..... | 175 |
| Tabla 20: Comparación ESB, API..... | 175 |
| Tabla 21: Comparación ESB, Soporte a los Eventos | 176 |
| Tabla 22: Comparación ESB: Servicio de registro y gestión de metadatos | 176 |
| Tabla 23: Comparación ESB, Soporte de un Servidor Aplicaciones | 177 |
| Tabla 24: Comparación ESB, Transporte..... | 177 |
| Tabla 25: Comparación ESB, Integración/Framework | 178 |
| Tabla 26: Comparación ESB, Herramientas de Desarrollo | 179 |
| Tabla 27: Comparación ESB, Web Service | 180 |
| Tabla 28: Comparación ESB, Seguridad | 180 |
| Tabla 29: Comparación ESB con Soporte BPM..... | 181 |
| Tabla 30 : Totales de las Características Evaluadas..... | 182 |
| Tabla 31: Modelo de Calidad del BPM | 187 |
| Tabla 32: Modelo de Calidad del ESB..... | 192 |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|------------|
| Ilustración 1: Análisis FODA | 24 |
| Ilustración 2. Organigrama General..... | 27 |
| Ilustración 3: Estructura de un ESB | 38 |
| Ilustración 4: Modelo de Madurez de Integración | 62 |
| Ilustración 5 : Arquitecturas de Integración | 67 |
| Ilustración 6: Estructura MOM | 75 |
| Ilustración 7: Estructura de un ESB | 84 |
| Ilustración 8: Modelo de Madurez del ESB (Gartner) | 87 |
| Ilustración 9: Modelo de Referencia del ESB, según Forrester 2011 | 99 |
| Ilustración 10: Evolución de los Modelos de Integración..... | 102 |
| Ilustración 11: Arquitectura de Referencia del ESB..... | 108 |
| Ilustración 12: Actores de la Integración | 120 |
| Ilustración 13: Arquitectura de Referencia | 121 |
| Ilustración 14 : Arquitectura específica de integración | 132 |
| Ilustración 15 : Clasificación de Herramientas ESB según The Forrest Wave 2011 | 133 |
| Ilustración 16: Proceso del ciclo de vida del BPM, según The Forrester Wave 2009 | 144 |
| Ilustración 17: Clasificación de Herramientas BPM según The Forrest Wave 2010..... | 146 |
| Ilustración 18: Evolución de cobertura de Suites BPM, según The Forest Wave 2010 | 161 |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Reconocimiento de los Derecho

Geovanny Patricio Martínez Campoverde, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Magister en Gerencia de Sistemas de Información. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Geovanny Patricio Martínez Campoverde, certifica que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Geovanny Patricio Martínez Campoverde
0201393055



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Introducción

En la actualidad la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A. se dedica a la distribución y comercialización de la energía eléctrica. Presta su servicio al centro y sur del país en una área de concesión de alrededor de 28963 Km² (aproximadamente un 12% del territorio nacional), sirviendo a las provincias de Azuay, Cañar, Morona Santiago y una parte de la provincia de Loja.

Las tendencias regionales y mundiales están suponiendo para la mayoría de las empresas un enorme reto motivado por la necesidad de responder a un mercado crecientemente global y, en todo caso, extraordinariamente competitivo. Las empresas que son monopolios naturales, como es el caso de las eléctricas, deben enfrentar estos nuevos retos y, sobre todo, tratar de satisfacer a clientes mucho más exigentes e informados.

Presentación del Problema

La iniciativa propuesta para cumplir con los retos expuestos es mediante la “Definición de una arquitectura para la interoperabilidad del modelo organizacional BPM con el modelo semántico ESB para la Empresa Eléctrica Regional CENTRO SUR”



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

La importancia de esta iniciativa de integración radica en la necesidad que tiene esta Empresa en proyectarse al futuro.

Las organizaciones deben entender el concepto de agilidad operacional como la gestión de una plataforma tecnológica de servicios que favorezca la implementación de cambios en los procesos de negocio, minimizando el impacto subyacente en las capas de TI. Las implicaciones de no poseer una plataforma de integración en la organización son: alta dependencia, alto acoplamiento, falta de documentación y grandes impactos económicos ante un reemplazo tecnológico.

La comunicación entre los niveles de negocio y tecnología de la entidad presenta ciertas dificultades en lo que respecta a la comunicación mutua de requerimientos de negocio y disponibilidad de tecnología. Esto dificulta la puesta en marcha de nuevos procesos y la mejora de procesos existentes debido a la falta de interoperabilidad semántica entre el BPM y el ESB, ambos deben ser tratados como parte fundamental para lograr una arquitectura que permita dicha integración.

Es necesario conseguir un equilibrio donde la evaluación de aspectos como la madurez de la tecnología, comunicación, reglas del negocio, es vital para la empresa.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Lograr un entorno de aplicaciones colaborativas requiere de la implementación de un enfoque donde las herramientas faciliten la relación entre los sistemas y la experiencia de las personas que forman parte de la organización.

En este contexto, se analizarán las distintas tecnologías y arquitecturas que pueden contribuir en alguna medida a salvar las dificultades mencionadas y a lograr el objetivo de poder definir una arquitectura que permita la interoperabilidad entre BPM, y el modelo semántico ESB.

Objetivo General

Determinar un modelo de arquitectura que permita la interoperabilidad entre el modelo organizacional BPM y el modelo semántico ESB para la Empresa Regional Eléctrica CENTROSUR.

Objetivos Específicos

- ✓ Analizar las diferentes soluciones tecnológicas que implementan BPM con el fin de determinar la tecnología más adecuada para la integración planteada.
- ✓ Definir la arquitectura de referencia para la integración de los componentes BPM y ESB.
- ✓ Plantear la arquitectura específica de integración para la Empresa



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Eléctrica regional CENTROSUR.

- ✓ Proveer un análisis costo-beneficio de la tecnología a ser integrada con el fin de determinar cual es la mejor opción para la Empresa

Eléctrica regional CENTROSUR.

Evaluar el core del BPM a ser implementado en la capa de negocio empresarial, aplicando la norma ISO 9126 para determinar la opción más adecuada para la integración.

Estado del Arte

La propuesta BPM (Business Process Management o Gestión de Procesos de Negocios) ha adquirido una atención considerable recientemente tanto por las comunidades de administración de negocios y de TIC's.

Los componentes principales de la arquitectura tecnológica de BPM son:

- ✓ El espacio de trabajo unificado: interfaces de usuario, supervisión y paneles, y bandejas de entrada de tareas.
- ✓ El entorno de ejecución: el motor de reglas de negocio, el motor de procesos y el motor de análisis.
- ✓ El motor de simulación.
- ✓ La caja de herramientas de diseño de los procesos: creación de modelos de



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

procesos, definición de reglas, definición de indicadores clave de desempeño (KPI, Key Performance Indicators), desarrollo de procesos y diseño de interfaces de usuario.

- ✓ El repositorio de metadatos: el “contenedor” de las descripciones, relaciones y políticas de los activos de los procesos.
- ✓ Adaptadores de servicios web y nuevo entorno de desarrollo de servicios: proporciona conexiones con las funciones y herramientas existentes para la creación de nuevos servicios.

La mayoría de las organizaciones disponen de diversos sistemas y aplicaciones que se integran con el fin de interoperar unas con otras. Un Enterprise Service Bus (ESB) es una infraestructura de software que funciona como capa intermedia (middleware), proporcionando servicios de integración a las distintas aplicaciones a través de mensajería basada en estándares y servicios. Aunque un ESB no implementa por sí mismo una arquitectura orientada a servicios (SOA), proporciona características para su implementación.

En resumen, la adopción de una arquitectura orientada a servicios mediante la ayuda de un ESB puede ser la clave para lograr la racionalización de los sistemas de una entidad, de forma que las barreras tecnológicas no sean un



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

obstáculo para proporcionar rápidamente nuevas funcionalidades de negocio.

El uso de productos BPM para cubrir ciertas necesidades del usuario de negocio puede ser conveniente en muchos casos, abordando así el problema de la gestión de procesos y de la integración de sistemas desde sus dos extremos: definición y monitorización de procesos a nivel de negocio con herramientas BPM, y racionalización e integración de los sistemas disponibles garantizando la disponibilidad de los mismos, usando una arquitectura distribuida si es necesario.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Fundada en 1867

Capítulo 1: Contexto Empresarial



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

1. Contexto empresarial

La Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A., es una Empresa que tiene por misión la Distribución y Comercialización de energía eléctrica, con alta calidad, honestidad y eficiencia, satisfaciendo la demanda de los clientes en armonía con el medio ambiente. Su visión es ser una empresa dinámica, sólida y competitiva, comprometida al servicio de la sociedad. Los actuales objetivos estratégicos se resumen en incrementar la rentabilidad, mejorar la calidad operativa y satisfacer la demanda del mercado.

Su negocio en la actualidad, se centra en la Distribución y Comercialización de la energía eléctrica. Presta su servicio al centro sur del país; su área de concesión es de alrededor de 29 000 Km² (aproximadamente un 12% de la superficie del territorio nacional), sirviendo a las provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago.

Para el apoyo a la operación técnica y comercial de sus redes, CENTROSUR cuenta con un Centro de Control y Supervisión (*SCADA*), un Sistema de Información y Georeferenciamiento de Redes Eléctricas de Distribución (*SIGADE*), un Call Center y un Sistema de Medición Comercial para el *MEM* (Mercado Eléctrico Mayorista). Además, se han implantado numerosos sistemas informáticos que apoyan las labores de comercialización y administrativo-financieros. El más complejo de todos estos sistemas es el Sistema Informático de Comercialización (*SICO*) que apoya las labores de atención al cliente, lecturas, facturación y recaudación.

En cuanto a la estructura administrativa, las actividades operativas están a cargo de 3 Direcciones que manejan, respectivamente, la Distribución (*DIDIS*) y la Comercialización (*DICO*), mientras que, por la separación geográfica, se tiene en



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

la provincia de Morona Santiago la *DIMS*, Dirección que tiene a su cargo las dos actividades (distribución y comercialización). Como Direcciones de apoyo se cuenta con aquellas que agrupan las actividades relacionadas con el recurso Humano, Administrativas y Financieras (*DAF*), y en el ámbito de la Información se cuenta con las Direcciones de Planificación y la de Sistemas Informáticos (*DIPLA* y *DIS*). Además, con un nivel de Dirección, existe la unidad de Asesoría Jurídica. Adicionalmente, como áreas de apoyo a la Presidencia Ejecutiva y la alta Dirección, se tienen la Secretaría General y la Auditoría Interna.

El objetivo general de la Dirección de Sistemas es:

“Crear un conjunto de herramientas y servicios informáticos que satisfagan todas las necesidades de manejo de información de la Empresa, así como una infraestructura de herramientas y métodos que permitan una administración eficiente de los recursos tecnológicos.”

1.1. Visión general y propósito

Las tendencias regionales y mundiales están suponiendo para la mayoría de las empresas un enorme reto, motivado por la necesidad de responder a un mercado crecientemente global y, en todo caso, extraordinariamente competitivo. Las empresas que son monopolios naturales, como es el caso de las eléctricas, deben enfrentar estos nuevos retos y, sobre todo, tratar de satisfacer a clientes mucho más exigentes e informados.

Nuevas tecnologías, globalización, deslocalización. Las empresas han de dar un giro radical a sus planteamientos estratégicos y hacer prosperar la innovación en oposición a la imitación. Deben detectar las necesidades de los clientes, y hacer que la empresa sea capaz de satisfacerlas mejor que ninguna otra. En suma, diferenciarse.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

La importancia de este diagnóstico radica en la necesidad que tiene esta Empresa en proyectarse al futuro. La CENTROSUR es una Empresa que en los últimos años ha invertido ingentes recursos económicos en desarrollo tecnológico. Por eso es necesario conocer cómo esa tecnología está ayudando o contribuyendo a alcanzar las metas propuestas dentro de la Empresa.

1.2. Análisis FODA

El análisis contextual *FODA* busca tener una clara percepción del entorno interno y externo en el cual la organización ejerce su influencia, señala hacia dónde debemos dirigir nuestros esfuerzos para que exista consistencia entre la “organización posible y la estrategia posible.”

Por último, es importante mencionar, la incidencia que tiene este diagnóstico en la fijación de las estrategias para el desarrollo de los objetivos estratégicos, ya que por medio de un real conocimiento de nuestras fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, sabemos qué debemos mejorar, reforzar y/o aprovechar.

La metodología para el cruce de la matriz FODA, se basa en los siguientes criterios:

- ✓ Determinación de 6 principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.
- ✓ Formación de la matriz de 12 X 12
- ✓ Cruce de las Fortalezas con las Oportunidades y Amenazas; así como también las Debilidades con las Oportunidades y Amenazas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ La incidencia de las oportunidades y amenazas para volvernos más fortalecidos y aprovechar la misma para que las debilidades sean minimizadas se ha considerado un peso de 0 a 4, (0 ninguna incidencia, 1 poca incidencia, 2 medio incidente, 3 incidente y 4 muy incidente)
- ✓ La suma de las columnas deberá siempre ser igual a 9 condiciones de la metodología.
- ✓ Determinación del factor de ponderación, el mismo que será calculado de la siguiente manera:

$$F.ponderación = \frac{SPS}{MN}$$

Dónde:

SPS = a la suma del sub total A (o lo que es lo mismo a la suma parcial de cada una de las sub matrices).

MN = Número de cruces de la matriz (144) menos el número total de ceros existentes.

Este factor nos da las pautas para la determinación de las potenciales estrategias y su priorización.

A continuación se muestra el cruce de la matriz *FODA*:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

EXTERNOS

| | | OPORTUNIDADES | | | | | | AMENAZAS | | | | | | Subtotal | numero de incidencias diferentes de cero | Factor Minimo |
|-------------------|---|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------------|--|--------------------------------------|------------------|--|---------------------|-----------------------------|---|----------|--|---------------|
| | | Accesibilidad a nuevas tecnologías | Apoyo de las entidades regionales | Programas de responsabilidad social | Disponibilidad servicios especializados | Compromiso de autoridades del sector | Aplicar mejores prácticas (empresas internacionales) | Autonomía económica y administrativa | Reformas legales | Cambios en organismos del sector eléctrico | Injerencia política | Beneficiarios más exigentes | Cambios en políticas laborales (sector público) | | | |
| FORTALEZAS | Talento Humano experimentado | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 12 | 8 | 1,50 |
| | Tecnología adecuada | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 8 | 5 | 1,60 |
| | Procesos eficaces | 2 | 0 | 0 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 13 | 8 | 1,63 |
| | Control adecuado de recursos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | 2 | 1,50 |
| | Liderazgo sector eléctrico (prestigio) | 0 | 3 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 12 | 8 | 1,50 |
| | Capacidad respuesta (infraestructura eléctrica) | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 6 | 4 | 1,50 |
| | | 28 | | | | | | 26 | | | | | | | | |
| INTERNOS | Disponibilidad Presupuestaria | 2 | 4 | 2 | 0 | 3 | 0 | 3 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 19 | 8 | 2,38 |
| | Imagen Institucional, comunicación externa | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 13 | 10 | 1,30 |
| | Comunicación interna y clima organizacional | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 10 | 6 | 1,67 |
| | Procesos de compras públicas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1,00 |
| | Planes de Desarrollo, formación y capacitación | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 5 | 1,00 |
| | Atención de reclamos técnicos y comerciales | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 6 | 4 | 1,50 |
| | | 26 | | | | | | 28 | | | | | | | | |
| SUBTOTAL A | | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | | | |

Condición: en el subtotal A su suma no puede ser mayor a 9

Suma de incidencias matriz **108**

Número de "0" en la matriz 75

Factor Ponderación **1,57**

Ilustración 1: Análisis FODA



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

1.3. Objetivos Estratégicos

Los objetivos de la Empresa, como se puede ver, están dirigidos a fortalecerla y maximizar su rentabilidad, mejorar la relación con sus clientes y ofrecerles nuevos servicios y productos.

1.4. Perspectiva de la Rentabilidad Social

- ✓ Implementar un modelo empresarial sostenible y socialmente responsable.
Enmarcar la gestión en el desarrollo sustentable con responsabilidad social, promoviendo el uso eficiente de la energía, para el progreso del sector y del país. Se definen las siguientes estrategias:
 - Elaborar y ejecutar un plan de optimización de recursos.
 - Elaborar e implementar programas de eficiencia energética.
 - Implementar programas de responsabilidad social.
 - Identificar, formular y ejecutar proyectos de energías limpias, socialmente rentables.
 - Gestionar disponibilidad de recursos.

1.5. Perspectiva de la Sociedad

- ✓ Consolidar a CENTROSUR como una empresa pública reconocida por sus estándares de calidad en la atención al cliente.

Enmarcar la gestión de la empresa con el Plan Nacional de Desarrollo, contribuyendo al crecimiento de la organización, de la región y del país, a través de la entrega del servicio de energía eléctrica enfocado en la satisfacción del cliente y de la sociedad. Se definen las siguientes



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

estrategias:

- Mejorar la gestión comercial de la Organización.
- Mejorar la calidad técnica del servicio eléctrico.
- Integrar la gestión de CENTROSUR con los organismos regionales.

1.6. Perspectiva de los Procesos

- ✓ Mejorar continuamente los procesos para garantizar la calidad y cobertura de la prestación del servicio eléctrico.

Fortalecernos como una organización que presta el servicio eléctrico con calidad, a través de la mejora continua de los procesos, preservando el ambiente. Se definen las siguientes estrategias:

- Mejorar los procesos organizacionales.
- Integrar los sistemas de gestión.
- Ejecutar planes de expansión sostenibles.

1.7. Perspectiva del aprendizaje y desarrollo

- ✓ Potenciar el desarrollo del Talento Humano y la gestión tecnológica.

Desarrollar las competencias del talento humano e implantar una arquitectura empresarial acorde con estándares internacionales. Se definen las siguientes estrategias:

- Implementar planes y programas estratégicos de comunicación, formación, capacitación y motivación.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- Mejorar el clima laboral.
- Aplicar modelos de sistemas de gestión tecnológica estandarizados.

ORGANIGRAMA GENERAL DE LA EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL CENTRO SUR C.A.



Ilustración 2. Organigrama General

La informática en la Empresa se ha concentrado en dos áreas específicas, la Dirección de Sistemas de Información y la Dirección de Distribución. Esta situación



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

obedece a necesidades y objetivos propios del negocio que han establecido una división natural entre sistemas orientados a apoyar aspectos técnicos y administrativos. Los proyectos enfocados directamente hacia la gestión de las redes eléctricas están bajo la responsabilidad de la Dirección de Distribución y los proyectos referidos a la gestión comercial, administrativa, de servicios y de soporte a usuarios, bajo la responsabilidad de la Dirección de Sistemas Informáticos.

Las áreas responsables de los diferentes sistemas de la empresa se encuentran distribuidas en los siguientes departamentos:

- ✓ La Dirección de Sistemas Informáticos.
- ✓ El Departamento de Análisis y Sistemas Geográficos de Distribución (*SIGADE*), perteneciente a la Dirección de Distribución.
- ✓ El Centro de Supervisión y Control, perteneciente a la Dirección de Distribución.
- ✓ El Área de Telecomunicaciones.

1.8. Estrategia para la gestión organizacional de las TI

La gestión de una empresa debe estar sustentada en una adecuada planificación de las actividades, que deberá enmarcarse en los objetivos a alcanzar; en los recursos de que se dispone y en el apoyo del capital humano. Es necesario que todas las metas a alcanzar se definan bajo un mismo enfoque, coordinando los criterios y puntos de vista de todas las áreas relacionadas. De esta manera, los elementos involucrados podrán ser optimizados y las soluciones serán globales.

El desarrollo informático de la empresa ha estado bajo la responsabilidad de varios departamentos. Los proyectos que se han llevado adelante han tratado de optimizar las actividades que se desarrollan en la Organización, pero ha faltado un



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

enfoque global que integre los diferentes aspectos de la gestión. A pesar de ello, se han conseguido buenos resultados parciales. Como parte de la planificación informática se deberían establecer, de manera explícita, las políticas y procedimientos para el trabajo en equipo, la definición de competencias y el manejo de estándares que normen los diferentes procesos de la Empresa relacionados con la informática. Con ello, será posible que los recursos tecnológicos contribuyan de mejor manera a la gestión de CENTROSUR.

La tendencia mundial marca nuevas pautas para la organización y gestión de la informática en una empresa. Se han desarrollado modelos de gestión de muy alto nivel técnico por parte de asociaciones de expertos en estos temas, en los que se describen las “mejores prácticas” derivadas de conceptos teóricos y de experiencias acumuladas durante años. Los modelos que se plantean buscan la eficiencia en todas las actividades que se desarrollan en torno a la informática, las que deben estar a la par con los objetivos institucionales.

Entre los modelos de organización más difundidos están *COBIT* e *ITIL*. También existen Normas *ISO*, que definen parámetros de calidad en la gestión de las tecnologías de la información.

Por ejemplo, en el modelo de *COBIT* se establecen normas para el manejo de la información y de los recursos de la tecnología informática, que se agrupan en torno a los siguientes dominios:

- ✓ Planeación y organización: este tema abarca estrategia y táctica, y concierne a la identificación de la forma en que las tecnologías de la información pueden contribuir a alcanzar los objetivos del negocio. La realización de la visión estratégica necesita ser planteada, comunicada y administrada con perspectivas diferentes.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ Adquisición e implementación: para realizar la estrategia de *TI* es necesario que las soluciones sean identificadas, desarrolladas o adquiridas así como también implementadas e integradas en el proceso del negocio. Además, los cambios en los sistemas existentes y el mantenimiento de los mismos están amparados en este tema para asegurar que el ciclo de vida continúe para estos sistemas.
- ✓ Entrega y soporte: A este tema le concierne la entrega efectiva de los servicios requeridos que van desde las operaciones tradicionales, pasando por los aspectos de seguridad y continuidad hasta el entrenamiento.
- ✓ Monitoreo: Todos los procesos de las tecnologías de la información necesitan ser evaluados regularmente a través del tiempo para verificar su calidad y el cumplimiento con los requerimientos de control.

Si se observa la estructura actual de CENTROSUR, se puede concluir que es necesario cambiar el modelo de gestión de las tecnologías informáticas, y reforzar las competencias del personal, en función de las “buenas prácticas” que forman parte de estos modelos que se están adoptando a nivel mundial. En la Empresa se vienen manejando algunos de estos temas, pero no bajo estándares internacionales.

1.9. Descripción de las políticas de gestión de la información vigentes.

La política de información propuesta tiene la intención de transformar la situación de CENTROSUR y enfrentar los problemas existentes. A continuación, se enumeran los componentes más relevantes de la política propuesta:

- ✓ Analizar la situación de la gestión de la información de circulación interna en CENTROSUR.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ Buscar los medios necesarios para realizar los cambios.
- ✓ Promover el acceso a la información por medio de los servicios existentes y la creación de redes internas a todos los niveles.
- ✓ Desarrollar sistemas de gestión de información en diferentes niveles que impulsen el desarrollo de la Gestión de la Calidad y generen eficiencia en la toma de decisiones.
- ✓ Formar al personal como productores de información: Directores, Jefes Departamentales, Superintendentes, etc., responsables de la gestión interna de la información.
- ✓ Formar a los usuarios en el derecho a la información como un derecho humano esencial. Considerar que los productores de la información también son usuarios.
- ✓ Establecer las necesidades de información de cada tipo de usuario y los mecanismos para satisfacerlas.
- ✓ Establecer los diferentes flujos de información y el tratamiento adecuado para su gestión.
- ✓ Promover la aplicación de las nuevas tecnologías para la automatización de los procesos de gestión empresarial, el procesamiento y el almacenamiento de los datos transaccionales, la circulación de toda la información interna que genera CENTROSUR.
- ✓ Incorporar a los procesos del negocio, las TIC's que permitan el acceso a la información necesaria para lograr el cumplimiento de los objetivos estratégicos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

1.10. Infraestructura Tecnológica

La infraestructura tecnológica agrupa y organiza el conjunto de elementos tecnológicos que integran un proyecto, soportan las operaciones de una organización o sustentan una operación. Una infraestructura define el éxito de una empresa en la medida de que su robustez, calidad y sostenibilidad se traduce en incremento de la inversión en TI. Por este motivo es crucial conocer todos sus componentes o elementos a nivel de software y de hardware. Una infraestructura sólida permite a un software operar de manera eficiente y eficaz durante el tiempo previsto con niveles altos de servicios y prestaciones.

El software es el activo más nuevo de las organizaciones cuyo valor se obtiene por la importancia de su uso, eficiencia, procesamiento de datos y capacidad de facilitar operaciones. En este sentido, es más que importante y relevante que opere sobre infraestructuras estables que garanticen un óptimo trabajo del software.

✓ **Sistema Operativo**

Un sistema operativo es un conjunto de programas que se integran con el hardware para facilitar al usuario, el aprovechamiento de los recursos disponibles.

A cada máquina que se adquiere se le instala el sistema operativo Microsoft Windows XP Profesional Service Pack 3, que se ha convertido en un estándar dentro de la empresa.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| | | No. APROXIMADO DE USUARIOS |
|-------------------|---------------|----------------------------|
| SISTEMA OPERATIVO | VERSIÓN | |
| MICROSOFT WINDOWS | XP PRO SP3 | 450 aprox. |
| MICROSOFT WINDOWS | Windows 7 PRO | 1 |

Tabla 1: Sistema Operativo

✓ Servidores

Los servidores son computadoras de uso corporativo que tienen la capacidad de almacenar y administrar de manera eficiente los datos. Constituyen elementos esenciales para el procesamiento de los datos y, dependiendo de la importancia de la información y de su criticidad, éstos deberán ser más poderosos y con mejores características. Las aplicaciones para el manejo de la información de comercialización, la información financiera, administración de bienes, etc. están almacenadas en servidores IBM de las familias AS/400, e i-series.

| SERVIDOR | UTILIZACIÓN | SISTEMA OPERATIVO Y |
|---------------------|--|------------------------|
| | | VERSIÓN |
| I-series MODELO 520 | Servidor de Pruebas | I5 versión 6.1 |
| i-series MODELO 750 | Servidor de Producción | I5 versión 6.1 |
| i-series MODELO 750 | Servidor de Contingencia | I5 versión 6.1 |
| HP DC5800 | Servidor Alfresco para manejo Biblioteca Digital | Centos versión 5.0 |
| HP DX2450 | BACKUPEXEC Alterno | WIN 2008 STDA SP1 |
| COMPAQ | Proxy Alterno | AIX versión 5.3 |
| HP XW4600 | Servidor DNS | WIN 2003 SERVER R2 SP2 |
| COMPAQ | Smart Center | WIN 2003 SERVER R2 SP2 |
| HP LC 2110 | Sshdsisi para software básico y respaldo de documentos de funcionarios | WIN 2003 SERVER R2 SP2 |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| | | |
|-------------------------------------|--|------------------------|
| NOKIA IP390 | Firewall | PROPIETARIO |
| HP DL140 | Server Alterno | WIN 2003 SERVER R2 SP2 |
| HP 6000PS | CD-Dominio Alterno | WIN 2008 R2 ENT SP1 |
| pseries 610C1 | Servidor de aplicaciones GIS | AIX versión 5.3 |
| HP PROLIANT ML350 G6 | WEBGISSRV | AIX versión 5.3 |
| HP PROLIANT ML350 | Disi-DHCP | WIN 2003 SERVER R2 SP2 |
| JS12 Blade IBM BL05-HS22 | F-Secure | Centos versión 5.0 |
| JS12 Blade IBM BL06-HS22 | Servidor Web | Centos versión 5.0 |
| JS12 Blade IBM BL05-HS22 | Respaldo Servidor Web | Centos versión 5.0 |
| HS21 Blade (Type 8853) BL01-BServer | Servidor Black-Server para servicio de correo con Blackberry | WIN 2003 SERVER R2 SP2 |
| JS12 Blade IBM BL07-HS22 | BACKUPEXEC | WIN 2008 STDA SP1 |
| JS12 Blade IBM BL07-HS22 | SRVDOMINIO Principal | WIN 2008 STDA SP1 |
| IVR | Call Center | Windows 2000 |
| CTI | Call Center | Windows NT |
| DATABASE | Call Center | Windows NT |
| HIPATH | Call Center | Windows NT |
| COMWIN | Call Center | Windows NT |
| CSO_SRV | Servidor para importación de datos SCADA | Windows NT |
| ACD | Call Center | Unix |
| CUENCA1 | Servidor del Sistema SCADA | Unix |
| CUENCA2 | Servidor del Sistema SCADA | Unix |

Tabla 2: Servidores

✓ Bases de datos

Todos los datos que se generan en una organización deben ser almacenados, procesados y analizados para obtener información que permita el apoyo a los procesos operativos de la Empresa así como para la toma de decisiones. Las funciones de creación, eliminación o modificación de los datos debe realizarse sobre esquemas de bases de datos que es la herramienta tecnológica disponible en la actualidad.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| SOFTWARE | VERSION | EQUIPO EN EL QUE ESTÁ INSTALADO | Fabricante | Nro. Licencias |
|-------------------------------------|---------|---|------------|-------------------|
| DB2 | 6.0 | i-series MODELO 750 | IBM/USA | Ilimitado |
| Oracle Database Standard Edition | 8.3 | Compaq 530, servidores p-series 610E1, 610C1 (2) | ORACLE/USA | 41 |
| | 9i | | | |
| | 10g | Servidor p-Series520 | | |
| | 11g | | | |
| Lotus Domino | 8.5.1 | i-series MODELO 750 | IBM/USA | Ilimitado |
| ArcSDE | 8.3 | pseries 610C1 | ESRI/USA | 2 |

Tabla 3: Bases de Datos



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Capítulo 2: Requerimientos de Integración



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

2. Requerimientos de Integración

Un proyecto de integración es una plataforma tecnológica que sirve para la disponibilidad de funcionalidades existentes en sistemas heterogéneos, realizando tareas de conexión, adaptación, transporte, transformación, integración, etc., mediante servicios.

Es vital, que las organizaciones establezcan lineamientos corporativos que aseguren la aplicación de buenas prácticas de *TI* en toda su extensión. Dentro de este contexto, es primordial incentivar la utilización de estilos de arquitectura como *SOA* y *ESB*; la primera para la creación de servicios reutilizables, interoperables y desacoplados, y la segunda para simplificar el manejo de ambientes de *TI* heterogéneos y complejos.¹

Uno de los problemas principales, es que estos estilos son percibidos por las líneas gerenciales (*CIOs*) como tecnologías, y no como estrategias para proteger la inversión de *TI* de la organización y desarrollar los atributos requeridos para crear una organización ágil y eficiente.

El grado de conocimiento, automatización, monitorización y mejora continua de los procesos en una entidad es una variable clave para la mejora de su eficiencia.

Puesto que la realización de cualquier proceso en una entidad involucra típicamente el uso de varios sistemas informáticos y la intervención de distintos actores, el uso de arquitecturas y tecnologías que permitan una integración ágil de sistemas y actores para definir nuevos procesos o actualizar procesos existentes, y que a su vez permitan automatizar hasta donde sea posible dichos procesos y

¹ Weske Mathias, "Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures". Springer, ISBN 978-3-540-73521-2. 2008

monitorizar su funcionamiento, es altamente relevante para lograr el objetivo de mejorar el funcionamiento de la entidad ².

Un servicio es un artefacto de software que puede exponer una funcionalidad específica sobre diversos protocolos de transporte y lenguajes.

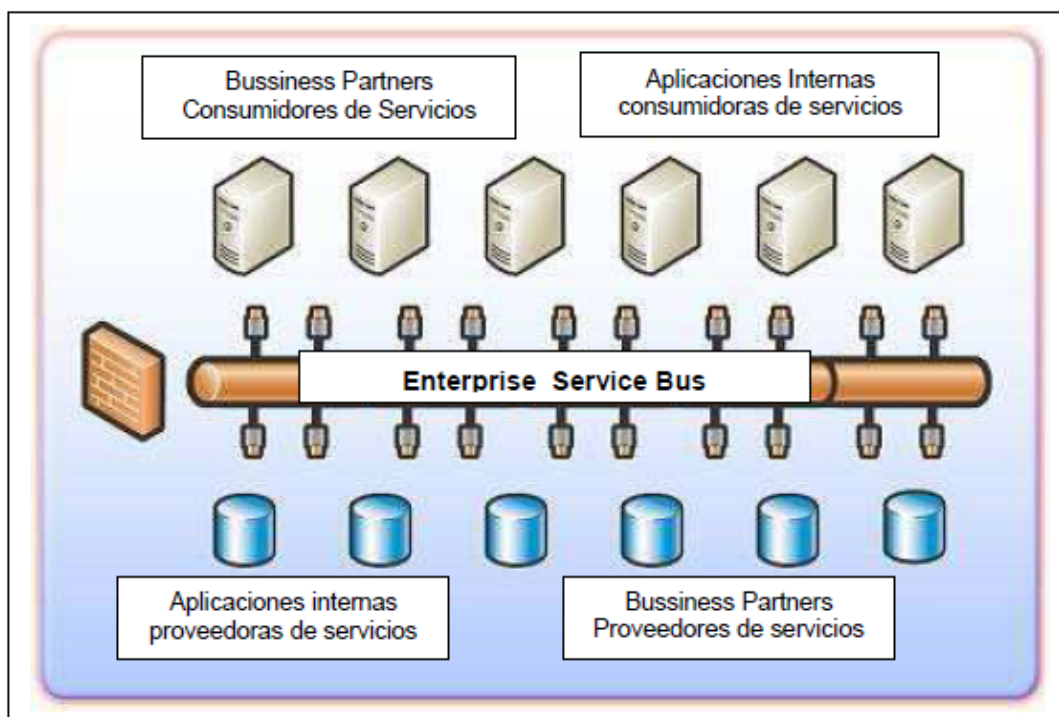


Ilustración 3: Estructura de un ESB

Una Plataforma de integración es un lineamiento, que impulsa cambios mediante la utilización de las tecnologías de forma inteligente.

² Bazán P. "Un modelo de integrabilidad con SOA y BPM". Tesis de Maestría en Redes de Datos. Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata. Abril 2010.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

2.1. Enfoque SOA, BPM y ESB

2.1.1. BPM

Esta propuesta ha adquirido una atención considerable recientemente tanto por las comunidades de administración de negocios como la de ciencia de la computación.

BPM es entonces una estrategia para gestionar y mejorar el rendimiento de un negocio optimizando sus procesos a través de la modelización, ejecución y medida de rendimiento dentro de un ciclo de mejora continua.³ Es una disciplina que va mucho más allá de la arquitectura de software que la implementa.

BPM se basa en la observación de cada producto que la compañía provee al mercado, lo cual genera como resultado un número de actividades ejecutadas. Los procesos de negocio son la clave para organizar estas actividades, y mejorar el entendimiento de sus interrelaciones.

La tecnología de la información en general y los sistemas de información en particular, merecen un rol importante en *BPM*, porque cada vez más actividades que realizan las compañías son soportadas por sistemas de información. Las actividades de los procesos pueden ser ejecutadas manualmente por empleados de la compañía, o con la asistencia de aplicaciones dedicadas a tal fin. También puede ocurrir que las actividades sean directamente ejecutadas por sistemas sin intervención humana.⁴

³ Oracle Whitepaper: SOA Governance: Framework and Best Practices (2007)

⁴ Bazán P. "Un modelo de integrabilidad con SOA y BPM". Tesis de Maestría en Redes de Datos. Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata. Abril 2010.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

La tecnología BPM es considerada como una estrategia para la gestión de procesos de negocio y una mejora de la ejecución del negocio a partir de la eficaz y eficiente articulación entre el modelado, ejecución y medición de los mismos. De la misma manera, el BPM también puede ser visto como una filosofía de gestión. Es un conjunto de principios que, tomando como eje los procesos, plantea medir los resultados obtenidos, para controlar las actividades y procedimientos con los cuales se toman las decisiones que correspondan y se mejora el rendimiento del negocio.

Según "*Laurentiis (2005)*", la tecnología BPM es considerada como la evolución de los workflow y dentro de sus características se pueden contemplar las siguientes:

- ✓ Reglas de negocio robustas y flexibles a través de motores de reglas de negocio.
- ✓ Arquitectura basada en web.
- ✓ Seguridad y autenticación de usuarios (LDAP u otros sistemas).
- ✓ Asignación de actividades por "roles" y dinámica.
- ✓ Gestión de timers dinámicos.
- ✓ Ejecución paralela de una misma actividad.
- ✓ Subprocesos y procesos articulados.
- ✓ Ejecución y dinámica de subprocessos
- ✓ Manejo robusto de excepciones.
- ✓ Reportes estadísticos y de monitorización, y/o generador de reportes (datos del workflow).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ Organización (organigrama y localidades geográficas).
- ✓ Calendarios de negocio (festivos y horarios).
- ✓ Integración con servidores de aplicaciones.
- ✓ Servicios del motor a través de webservices.

2.1.2. SOA

Es un modelo de referencia para entender las relaciones más significativas dentro del dominio de un problema concreto y facilitar el desarrollo de estándares o especificaciones. Se fundamenta en un pequeño número de conceptos para explicar el modelo a profanos y busca producir una semántica sin ambigüedades.⁵

Es un modelo de referencia para:

- ✓ La creación y utilización de servicios a lo largo de su vida útil.
- ✓ La definición de la infraestructura que permita intercambiar datos entre diferentes aplicaciones.
- ✓ La participación de los servicios en los procesos de negocios independientemente del sistema operativo, los lenguajes de programación y si los procesos son internos o externos a la organización.

Las arquitecturas orientadas a servicios son un paradigma de arquitectura de sistemas consistente en la identificación, racionalización y exposición de los servicios existentes en una unidad organizacional (entidad, departamento, etc.) para su posterior reutilización. Estos servicios pueden

⁵ Bazán P. "Un modelo de integrabilidad con SOA y BPM". Tesis de Maestría en Redes de Datos. Facultad de



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

ser posteriormente orquestados, es decir, coordinados para proporcionar funcionalidades más complejas. Por servicios entendemos unidades funcionales significativas, es decir, que tienen un valor de negocio, proporcionadas por distintos sistemas⁶.

Mientras que los productos *BPM* se centran en la definición y gestión de procesos siguiendo una estrategia de arriba a abajo, es decir, comenzando por la definición de procesos y abordando posteriormente la conexión con los sistemas que participan en el proceso, las arquitecturas orientadas a servicios proponen la identificación y racionalización de servicios para facilitar posteriormente su integración en procesos o funcionalidades complejas.

Las arquitecturas orientadas a servicios están basadas en una serie de principios básicos, entre los que cabe destacar:

- ✓ Los servicios deben estar disponibles a través de protocolos interoperables, de forma que puedan ser consumidos por cualquier sistema. Este principio se suele lograr mediante el uso de lenguajes y protocolos estándar que proporcionan independencia de plataforma.
- ✓ Los servicios deben estar accesibles y deben poder ser localizados para su consumo. Esto se suele resolver mediante el uso de repositorios de servicios que permitan tener una visión fiable de qué servicios hay disponibles y cómo pueden ser accedidos.
- ✓ Los servicios deben ser reutilizables y reutilizados, es decir, se debe buscar la reutilización de servicios ya disponibles.

⁶ Oracle Whitepaper: SOA Governance: Framework and Best Practices (2007)



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ La disponibilidad de un registro y de mecanismos de búsqueda de servicios, así como el uso de estándares que faciliten el uso de servicios existentes, aumentan las posibilidades de una reutilización real de los activos tecnológicos.
- ✓ Los servicios no exponen detalles de implementación, sino que deben proporcionar una interfaz estable y basada en estándares independientemente de su implementación, de forma que cambios en la implementación no afecten a los consumidores del servicio.
- ✓ La funcionalidad expuesta por un servicio debe ser relevante, es decir, debe tener la granularidad adecuada.

2.1.3. *ESB*

Proporciona la infraestructura necesaria para la definición de servicios que puedan ser consumidos de manera uniforme sin conocer los detalles de los sistemas que los proporcionan, para la comunicación con garantías de estos servicios a través de un sistema de mensajería común, para dar visibilidad a los servicios de una entidad de forma que puedan ser localizados y reutilizados, y para la definición de procesos complejos que involucran el uso de varios servicios disponibles en el bus.⁷

Sobre una arquitectura *SOA* se puede definir un *ESB* como una plataforma de software que da soporte a muchas funcionalidades resueltas a nivel de la capa de aplicación en los enfoques tradicionales de construcción de aplicaciones. Tales funcionalidades son:

2.1.3.1. Comunicación. Un *ESB* debe poseer la capacidad de generar una armonización correcta de comunicación entre los proveedores

⁷ Bazán P. "Un modelo de integrabilidad con *SOA* y *BPM*". Tesis de Maestría en Redes de Datos. Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata. Abril 2010.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

y consumidores, la misma que engloba algunos aspectos entre los cuales citamos los siguientes:

- ✓ Facilidad de soportar diferentes protocolos de comunicación por ejemplo *JMS*, *JCA*, *HTTP* y *HTTPS*.
- ✓ Facilidad de conocer la ubicación de los proveedores y consumidores.
- ✓ Facilidad para establecer un mecanismo de ruteo óptimo con el fin de hacer eficiente la petición y la entrega de los servicios.
- ✓ Publicador y Suscriptor, se utilizará un proceso intermedio antes que conocer los destinatarios del mensajes, según un tópico, con esta forma se consigue un desacople entre el publicador y el suscriptor.
- ✓ Mensajería síncrona y asíncrona, que facilite una comunicación efectiva con dinamismo en la entrega y recepción de servicios por medio de mensajes.

2.1.3.2. Integración. El *ESB* debe tener la posibilidad de integrar diferentes servicios sin depender de cómo fueron construidos, puntualmente que dentro de esa construcción se haya acoplado estándares de integración, entre los aspectos que se debe considerar en la integración citamos algunos de ellos:

- ✓ Definición de interfaces de servicios, por ejemplo que tipo de mensajería, servicios web, *JMS*. etc.
- ✓ Implementación de versionamiento de servicios.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ Modelo de mensajería para interoperar y comunicarse con otras aplicaciones.
- ✓ Que exista un repositorio de servicios y además que descubrirlos resulte una tarea fácil.

2.1.3.3. Seguridad. La posibilidad de garantizar una buena gestión de seguridad, además que tenga establecidas normas para el proceso de publicación y acceso a los servicios, a continuación algunos elementos que caracterizan esta funcionalidad son:

- ✓ Se sostenga altos niveles de confiabilidad de los servicios.
- ✓ Una buena administración de los accesos.
- ✓ Se defina y se ponga en práctica una política de autenticación.
- ✓ Implementar *WS-Security*, para superar el proceso de no repudio.

2.1.3.4. Calidad de servicio. Un *ESB*, necesariamente debe ofrecer servicios de calidad que facilite un alto grado de confiabilidad, algunos elementos que caracterizan esta funcionalidad son:

- ✓ Atomicidad, compensación en las transacciones de tal forma que se garantice la integridad de los datos.
- ✓ Garantizar atomicidad transaccional cuando se utilicen servicios web.
- ✓ Seguridad en la entrega cuando se integre con aplicaciones Legadas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

2.1.3.5. Nivel de servicio. Establecer una arquitectura que permita sostener un nivel de servicio óptimo, para esto se debe utilizar tecnología de fallos, reparto de cargas y recuperación de desastres, a continuación algunos elementos que caracterizan esta funcionalidad son:

- ✓ Disponibilidad de tomar medidas en base a los acuerdos y contratos con los usuarios.
- ✓ Debe existir la responsabilidad de mantener los servicios disponibles con un rendimiento óptimo en base a los acuerdos establecidos.

2.1.3.6. Procesamiento de mensajes. Tener la disponibilidad de procesar gran cantidad de mensajes, accesibilidad a modificar y transformar la mensajería, entre las consideraciones que debemos tener en cuenta son las siguientes:

- ✓ Facilidad para la transformación de mensajes y datos.
- ✓ Codificación simple de la lógica del servicio.
- ✓ Validación de mensajes que ingresan al *ESB*, sustentado en estándares.

2.1.3.7. Administración y autonomía: Un *ESB* debe tener entre sus elementos importantes la posibilidad de disponer de un administrador de servicios, con total autonomía respecto a los otros elementos, lo que posibilita el disponer de algunas particularidades que se cita a continuación:

- ✓ Facilidad de un servicio de provisión y registro.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ Registro de un historial, de tal forma que permita monitorear y conocer ciertos indicadores de funcionamiento del *ESB*.
- ✓ Un *ESB* debe tener la posibilidad de que sea auto monitoreado y auto administrado.

2.1.3.8. Modelado. Un *ESB* debe tener entre sus utilidades la facultad de modelar objetos, acceso a librerías de formato de datos, par el proceso de creación de servicios, a continuación algunos elementos importantes de esta funcionalidad:

- ✓ Contemplar el esquema de modelado de objetos, para incluir en su repositorio.
- ✓ Utilizar modelo común de objetos de negocios.
- ✓ Acceso libre a las librerías donde se disponga de toda la información de formatos de datos.
- ✓ Señalar puntualmente que modelo se utiliza para integrar *B2B*, entre sus alternativas pueden ser privados o públicos.
- ✓ Disponer de una herramienta de desarrollo y publicación de servicios.

2.1.3.9. Infraestructura inteligente. Un *ESB* debe tener la facilidad de manejar y reconocer la utilización de patrones en la creación de servicios, a continuación algunos elementos de esta funcionalidad:

- ✓ Reconocimiento de patrones en base a estándares.
- ✓ Reglas de Negocios bien establecidas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ Fortalecimiento de políticas para los conectores en particular para los niveles de servicio.
- ✓ Implementar *WS-Policy*, que ayuda al nivel de calidad del servicio.

En resumen, la adopción de una arquitectura orientada a servicios mediante la ayuda de un *ESB* puede ser la clave para lograr la racionalización de los sistemas de una entidad, de forma que las barreras tecnológicas no sean un obstáculo para proporcionar rápidamente nuevas funcionalidades de negocio. El uso de productos *BPM* para cubrir ciertas necesidades del usuario de negocio puede ser conveniente en muchos casos, abordando así el problema de la gestión de procesos y de la integración de sistemas desde sus dos extremos: definición y monitorización de procesos a nivel de negocio con herramientas *BPM*, y racionalización e integración de los sistemas disponibles garantizando la disponibilidad de los mismos para su uso por los procesos, usando una arquitectura distribuida si es necesario. Las capacidades de automatización y ejecución de procesos de los productos *BPM* pueden ser en algunos casos suministradas por un *ESB*, ya que típicamente permite la definición de procesos que orquesten servicios, y algunos *ESB*'s también permiten la gestión de tareas que deben ser realizadas por usuarios.

2.2. Marco metodológico de integración.

Para obtener verdaderos beneficios de los enfoques *BPM* y *ESB*, se deben reformular roles y responsabilidades en la definición, especificación e implementación de los proyectos dentro de una organización. El equipo técnico debe reorientarse a resolver el trabajo en forma no monolítica, identificando componentes verticales.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

El objetivo es comprender a la organización en su conjunto y establecer claramente las fases y el orden en el que deben llevarse a cabo, para alcanzar el propósito de contar con un ciclo de mejora continua de procesos capaces de absorber los cambios que propone la realidad.

Según M. Imaz⁸ se pueden encontrar características distintivas entre la concepción de una organización orientada a funciones en contraposición con una orientada a procesos.

El enfoque orientado a funciones se caracteriza por:

- ✓ Los roles y responsabilidades están alineados por áreas.
- ✓ No hay una visibilidad clara del proceso a través de las áreas funcionales.
- ✓ El control de costos, se realiza por centros de costo.
- ✓ Se pierde el valor del proceso al buscar la eficiencia de las áreas funcionales.

El enfoque orientado a procesos presenta las siguientes particularidades:

- ✓ Los roles y responsabilidades están alineadas por procesos de negocios.
- ✓ Se tiene una visibilidad del proceso del negocio de principio a fin.
- ✓ El control de costos se alinea según los pasos en los procesos.
- ✓ Se centra en la eficacia, sin perder la eficiencia, facilitando la generación de valor de quienes consumen los servicios

Este punto de vista en la manera de abordar los problemas representa un verdadero cambio en las políticas de una organización. No se trata de un

⁸ IBM Global Technology Services: How service-oriented architecture (SOA) impacts your IT infrastructure (2008)



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

enfoque meramente tecnológico, si bien no sólo lo alcanza sino que lo beneficia.

2.3. Identificación y Especificación de Requisitos.

Este enfoque tiende a reducir la brecha existente entre el área de tecnología y el área del negocio procurando obtener la mejor parte de cada uno de ellos, resultando un enfoque apropiado para la tarea de identificación de requisitos.

2.3.1. Requerimientos Técnico-Funcionales

- ✓ El producto debe soportar enrutamiento de mensajes basado en su contenido.
- ✓ El producto debe permitir el modelamiento de flujos de integración a través de una interfaz gráfica.
- ✓ El producto debe soportar el despliegue de flujos vía una interfaz gráfica basada en Eclipse.
- ✓ El producto debe permitir la administración local y remota vía una interfaz gráfica basada en Eclipse.
- ✓ El producto debe permitir la administración por línea de comandos.
- ✓ El producto debe poseer una herramienta unificada para la administración del sistema y despliegue de flujos.
- ✓ El producto debe poseer las bases para permitir la construcción de flujos de mensajes e integración.
- ✓ El producto debe permitir la reutilización de flujos y la utilización de sub-flujos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ El producto debe permitir el versionamiento de flujos de mensajes.
- ✓ El producto debe incluir mecanismos específicos para acceso a bases de datos con capacidad de selección / consulta, actualización y eliminación de registros.
- ✓ El producto debe incluir medios específicos para la lectura/escritura de archivos.
- ✓ El producto debe incluir medios de lectura de archivos con capacidad de realizar lectura de registros delimitados por un carácter o de registros de tamaño fijo.
- ✓ El producto debe permitir la escritura de archivos en servidores *FTP* remotos.
- ✓ El producto debe soportar la programación de código para definir reglas de transformación de mensajes.
- ✓ El producto debe soportar expresiones *XPath* para realizar transformaciones de mensajes.
- ✓ El producto debe soportar transformaciones *XSLT* de mensajes *XML* a través de plantillas *XSL*.
- ✓ El producto debe soportar la programación en lenguaje Java para realizar transformaciones de mensajes.
- ✓ El producto debe permitir el mapeo de mensajes mediante una interfaz gráfica que permita usar el método arrastrar-y-soltar (drag & drop).
- ✓ El producto debe contar con patrones comunes que puedan ser utilizados



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

como base para el desarrollo de nuevos flujos de mensajes con mayor rapidez.

- ✓ El producto debe permitir el mapeo de elementos simples y estructuras complejas.
- ✓ El producto debe permitir el mapeo de tablas de bases de datos.
- ✓ El producto debe permitir el mapeo de información de cabeceras de estructuras *JMS* y *HTTP*.
- ✓ El producto debe permitir la reutilización de mapas (sub mapas).
- ✓ El producto debe soportar el enrutamiento a terminales dinámicos de salida.
- ✓ El producto debe permitir la ejecución de scripts de acceso a base de datos para operaciones comunes como: inserción, actualización, consulta y eliminación de registros.
- ✓ El producto debe permitir la invocación de procedimientos almacenados (*stored procedures*) en bases de datos
- ✓ El producto debe soportar la conexión a base de datos mediante *ODBC*.
- ✓ El producto debe soportar la conexión a bases de datos mediante *JDBC*.
- ✓ El producto debe soportar la conexión a las siguientes bases de datos:
 - *Microsoft SQL Server* 2000 y 2005
 - *IBM DB2* 8.2, 9.1 y 9.5
 - *Oracle 11G*
- ✓ El producto debe permitir el mantenimiento de la integridad transaccional mediante el uso de interfaz *XA*.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ El producto debe permitir el procesamiento de mensajes en grupo.
- ✓ El producto debe soportar servicios web.
- ✓ El producto debe soportar mensajes con formato *SOAP 1.1* y *SOAP 1.2*.
- ✓ El producto debe soportar mensajes *SOAP* con archivos adjuntos.
- ✓ El producto debe soportar mensajes *SOAP MTOM*.
- ✓ El producto debe soportar el estándar *WS-Addressing*.
- ✓ El producto debe soportar cifrado y firma digital conforme al estándar *WS-Security*.
- ✓ El sistema debe soportar un sistema de registro y repositorio de servicios e interfaces del mismo fabricante.
- ✓ El producto debe permitir la exposición de un flujo como un servicio web o implementando una nueva interfaz con un servicio web.
- ✓ El producto debe poder invocar servicios web.
- ✓ El producto debe permitir la conectividad con aplicaciones que utilizan *MQ*.
- ✓ El producto debe permitir la conectividad con aplicaciones que siguen las especificaciones *JMS 1.1*.
- ✓ El producto debe estar en capacidad de procesar mensajes *JMS*.
- ✓ El producto debe soportar el protocolo de transporte *HTTP* para mensajes *XML* y *SOAP*.
- ✓ El producto debe soportar el protocolo de transporte *HTTPS* (*HTTP* con



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

cifrado *SSL*).

- ✓ El producto debe contar con un mecanismo integrado de publicación/subscripción con *JMS* y *MQ*.
- ✓ El producto debe proveer nodos preconstruidos con funcionalidad específica para la elaboración de flujos de integración, transformación y enrutamiento.
- ✓ El producto debe permitir el desarrollo de nodos adicionales y que éstos puedan ser reutilizados en flujos posteriores.
- ✓ El producto debe permitir la programación en lenguaje *PHP* para realizar las transformaciones de mensajes (solo *Windows*).
- ✓ El producto debe permitir el envío de emails a partir de un flujo utilizando un servidor *SMTP*.
- ✓ El producto debe proveer nodos preconstruidos para la manipulación sencilla de cabeceras *HTTP*, *JMS* y *MQ*.
- ✓ El producto debe permitir la lectura/escritura de archivos de/a servidores *FTP* y *SFTP*.
- ✓ El producto debe soportar el mecanismo de multidifusión (*multicast*) para operaciones de publicación/subscripción para optimizar la utilización de red.
- ✓ El producto debe soportar más de 20,000 subscriptores.
- ✓ El producto debe generar reportes estadísticos de desempeño y rendimiento del sistema.
- ✓ El producto debe permitir la suscripción a los reportes estadísticos



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

publicados en intervalos definidos.

- ✓ El producto debe permitir la construcción de flujos de mensajes para recolección de datos estadísticos.
- ✓ El producto debe generar mensajes de control de tiempo: múltiples mensajes después de una hora determinada secuenciados por un intervalo de tiempo.
- ✓ El producto debe generar mensajes de control de tiempo: mensaje para disparar el inicio de un flujo de mensajes.
- ✓ El producto debe permitir la conectividad con aplicaciones que utilizan un socket *TCP/IP*.
- ✓ El producto debe proveer mecanismos que permitan hacer frente a solicitudes de conexión a sockets *TCP/IP*.
- ✓ El producto debe permitir una conexión cliente *TCP/IP* con un servidor de aplicaciones remoto.
- ✓ El producto debe permitir establecer una conexión como servidor *TCP/IP* a una aplicación cliente remota.
- ✓ El producto debe contar con un importador nativo para creación de mensajes a partir de estructuras *XML DTD*.
- ✓ El producto debe contar con un importador nativo para creación de mensajes a partir de estructuras de definición de esquema *XML (XSD)*.
- ✓ El producto debe contar con un importador nativo para la creación de mensajes a partir de estructuras de datos de C.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ El producto debe contar con un importador nativo para la creación de mensajes a partir de estructuras *WSDL*.
- ✓ El producto debe contar un intérprete de mensajes en formato de texto o binario con longitud fija o delimitados.
- ✓ El producto debe soportar adaptadores implementados en conformidad con *JCA 1.5*.
- ✓ El producto debe soportar adaptadores *JCA* para aplicaciones de negocios.
- ✓ El producto debe proveer un adaptador nativo para *CORBA*.
- ✓ El producto debe contar con mecanismos de balanceo de carga.
- ✓ El producto debe soportar diferentes códigos de página y permitir la conversión entre uno y otro.
- ✓ El producto debe permitir la depuración (*debug*) paso a paso de un flujo de mensajes.
- ✓ El producto debe soportar la autenticación de actores contra un servicio *LDAP v3*.
- ✓ El producto debe soportar la autenticación de *Tivoli* con más de un tipo de sistema.
- ✓ El producto debe aprovechar los beneficios de hardware y software de 64 bits.
- ✓ El producto no debe requerir una base de datos como prerrequisito para su funcionamiento.
- ✓ El producto debe soportar los siguientes sistemas operativos:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- *Linux (Intel, Power)*
- *Windows*
- *AIX*
- *S.O. ISeries*

2.3.2. Obstáculos generales a enfrentar en la Integración.

- ✓ En primer lugar, las organizaciones deben entender el concepto de agilidad operacional: Agilidad es contar con una plataforma tecnológica de servicios que soporte muchos cambios, pero que estos generen poco impacto. Las implicaciones de no poseer una plataforma de integración en una organización son: alta dependencia, alto acoplamiento, poca protección tecnológica, grandes impactos ante un reemplazo, información redundante, alta complejidad, etc.
- ✓ En segundo lugar soportar el constante bombardeo de los proveedores tecnológicos de estándares, tecnologías, y especificaciones que tienen como objeto primordial: “la Agilidad Operacional”, términos como *SOA*, *ESB*, *BPM*.
- ✓ Una vez que hemos entendido los términos, es necesario conseguir un equilibrio donde la evaluación de aspectos como la madurez de la tecnología, comunidad, soporte, *open source* o propietario, matriz de funcionalidades, pruebas de concepto, etc., son vitales.
- ✓ Otro obstáculo es la constante evolución de las tecnologías, fue en el 2004 cuando los *Web services* aparecieron en el escenario tecnológico, donde estarán las organizaciones en ese mapa de ruta?
- ✓ Por último, y el más importante, cómo vender un proyecto de integración.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Vender un proyecto de integración no es fácil, a pesar de todas las ventajas que promociona tecnológicamente.

Por lo expuesto anteriormente si no se toma las precauciones correspondientes se estaría en una situación similar a lo que es un proceso de conexión punto a punto con las aplicaciones legadas.

Además el hecho de implementar una iniciativa SOA, a través de un *ESB*, nos proporciona una fortaleza única en el sentido de incluir mas proveedores con algún grado de esfuerzo, pero sobre todo se orienta a que todos los usuarios tengan claro su labor como generadores de procesos de negocios, para que se pueda evaluar su gestión en base a este tipo de implementaciones.

Solo con cumplir con estas capacidades se podría manifestar que el nivel de acoplamiento de aplicaciones legadas, por más complejas que resulten siempre van a ser relativamente fácil su integración, además se posibilita el utilizar toda la tecnología actual, en este caso Web 2.0, para aplicaciones que tienen su historia en la empresa y que muchas de las veces resultan prácticamente intocables ya que la dependencia de las mismas es altamente critico, este proceso de integración con la implementación de una iniciativa SOA, incluye también un proceso de reingeniería de muchos procesos en la empresa, por no decirlo de todos los procesos, con la perspectiva de incluir en su proceso una aplicación *BPM* , que facilitaría enormemente controlar dichos procesos y sobre todo ya disponer de cuadros de mando y manejo de indicadores de eficiencia en la gestión de la empresa.

2.4. Recomendaciones

- ✓ Utilice la vigilia tecnológica y el direccionamiento como elementos claves de la estrategia organizacional.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ Aplicar Aseguramiento de Calidad previo a la Construcción de servicios (contratos ajustados, especificaciones claras antes de ir a construcción).
- ✓ Codificar con herramientas de 4ta generación es bonito, fácil y aparentemente simple, pero cuando hay problemas, resolverlos es difícil.
- ✓ Con frecuencia, los servicios son adaptaciones específicas de las aplicaciones: No es fácil crear servicios reusables, pero se deben contemplar servicios con esta capacidad.
- ✓ Es necesario establecer un equilibrio entre lo conceptual y lo pragmático: aterrice el concepto que verdaderamente necesita.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Fundada en 1867

Capítulo 3: Modelo de Referencia de Integración



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

3. Modelo de Referencia de Integración

Las empresas están por lo general compuestas de cientos de aplicaciones que son a la medida, adquiridas a un tercero, que forman parte de un sistema de herencia, o una combinación de los mismos, que operan en múltiples niveles y en diferentes sistemas operativos. No es raro encontrar una empresa que cuenta con 30 sitios web diferentes, tres instancias de sistemas legados y un sin número de soluciones departamentales.

Los usuarios, tales como clientes, socios comerciales y los usuarios internos no suelen pensar en los límites del sistema al interactuar con una empresa. Ellos ejecutan las funciones de negocio, independientemente de los sistemas. Por ejemplo, un cliente puede llamar para cambiar su dirección y ver si el último pago fue recibido.

En muchas empresas, esta simple petición puede extenderse a lo largo de la atención al cliente y los sistemas de facturación.

Del mismo modo, un cliente colocando un nuevo pedido puede requerir la coordinación de muchos sistemas. La empresa necesita validar la identificación del cliente, comprobar la situación crediticia del cliente, comprobar el inventario, cumplir con el pedido, obtener una cotización del envío, calcular el impuesto de ventas, etc. Este proceso puede extenderse a lo largo de cinco o seis sistemas diferentes. Desde la perspectiva del cliente, es una transacción comercial única.

Con el fin de apoyar los procesos comunes de negocios y de intercambio de datos entre aplicaciones, estas deben integrarse. La integración de aplicaciones tiene que proporcionar el intercambio de datos eficiente, confiable y seguro entre múltiples aplicaciones empresariales.

El modelo de integración tiene por objetivo lograr una unificación completa, segura



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

y confiable de un conjunto de aplicaciones existentes, maximizando la reutilización de código, manteniendo un bajo acoplamiento y favoreciendo el mantenimiento ágil y a bajo costo.

Los elementos de este modelo de integración llevan a analizar los tipos de integración posibles, los métodos aplicados para llevar a cabo la integración, los componentes de infraestructura requerida y los actores que participan. Este análisis realizado tiene por finalidad aportar criterios a la hora de decidir cuáles de todos los elementos se elegirán para componer un modelo de integración.⁹

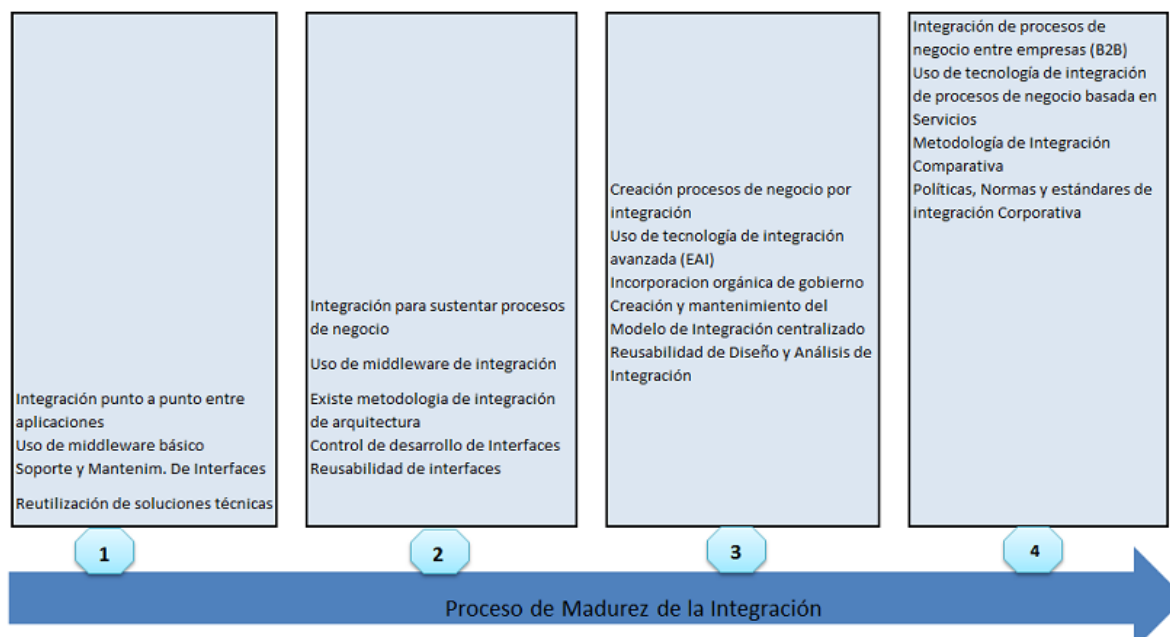


Ilustración 4: Modelo de Madurez de Integración

3.1. Interoperabilidad e Integración.

La interoperabilidad es la capacidad para el intercambio de información entre sistemas diferentes. Uno de los elementos más importantes en la integración son los estándares de interoperabilidad.

⁹ G. Hohpe y B. Woolf. Enterprise Integration Patterns - Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions. Addison-Wesley, 2003



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Se destacan dos tipos de interoperabilidad:

- ✓ La interoperabilidad funcional, que representa la capacidad física de un sistema para comunicarse con otro para el intercambio de información a bajo nivel, como por ejemplo el cifrado de información en bits que se transmiten a través de la red por cable. Ejemplos de este tipo de interoperabilidad se puede encontrar en cualquiera de las diferentes capas del *Modelo OSI*.
- ✓ La interoperabilidad semántica, representa la capacidad que tiene un sistema de asignar, a la información recibida, el mismo significado que tenía en el sistema de origen.

El caso de la interoperabilidad funcional la podemos encontrar en sistemas donde no aplican normas de interoperabilidad para transferir información a otros que la necesitan, en estos casos se consideran “silos de datos”.

Para evitar la proliferación de estos silos de información se han desarrollado los estándares de interoperabilidad que faciliten la integración con los demás sistemas.

- ✓ Como tecnologías que apoyan el desarrollo de contenidos garantizando su Interoperabilidad es conveniente destacar el *XML*, un estándar que ha surgido del propio *WWW*, siendo de los más utilizados a nivel de representación de los datos y aplicable en muchos contextos.
- ✓ Otro estándar a destacar es el servicio web el cual es un software que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios web para intercambiar datos en redes de ordenadores como Internet. La interoperabilidad se consigue mediante la adopción de estándares abiertos como (*Web Services Protocol Stack, SOAP, HTTP, SMTP, WSDL, UDDI o WS-Security*)

La Integración *EAI*, nace de la necesidad de comunicación de aplicaciones independientes. El concepto engloba metodologías, procesos, herramientas y tecnologías usadas para conectar diferentes sistemas.

3.2. Modelos de Integración.

Desafortunadamente, la integración de la empresa no es tarea fácil. Por definición, la integración de la empresa tiene que lidiar con múltiples aplicaciones que se ejecutan en múltiples plataformas en diferentes lugares, por lo que el término "integración simple" es más o menos un oxímoron. Los proveedores de software ofrecen suites de *EAI* que brindan multiplataforma, la integración entre lenguajes, así como la capacidad de interactuar con muchas aplicaciones populares de negocios. Sin embargo, esta técnica presenta una infraestructura con sólo una pequeña porción de las complejidades de integración. Los verdaderos desafíos de la integración se extienden ahora a través de los negocios y cuestiones técnicas.

- ✓ Integración de la empresa requiere un cambio significativo en las políticas corporativas. Para la Integración con éxito no sólo es necesario establecer la comunicación entre múltiples aplicaciones, sino también entre las unidades de negocio y departamentos de *TI*, en un grupo de aplicaciones integradas de la empresa ya no es el control de una aplicación específica, ya que cada aplicación es ahora parte de un flujo general de las aplicaciones integradas y servicios.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ Debido a su amplio alcance, los esfuerzos de integración suelen tener consecuencias de gran trascendencia en el negocio. Una vez que el procesamiento de las funciones de negocio más críticos se incorpora a una solución de integración, el buen funcionamiento de esta solución se convierte en vital para el negocio. Una solución de integración en su defecto o mal comportamiento puede llegar a costar unos cuantos millones de dólares en negocios perdidos, órdenes de pagos mal encaminados y clientes descontentos.
- ✓ Una limitación importante de las soluciones de integración, es la cantidad limitada de control que suelen tener los desarrolladores sobre las aplicaciones en que participan. En la mayoría de los casos, las aplicaciones son "herencia" de sistemas o aplicaciones empaquetadas que no pueden ser cambiadas sólo para ser conectadas a una solución de integración. Esto a menudo deja a los desarrolladores de la integración en una situación que les impide compensar las deficiencias dentro de las aplicaciones.
- ✓ La llegada de *XML*, *XSL* y los servicios Web sin duda marcan el avance más significativo de los estándares basados en las características de una solución de integración. Sin embargo, la expectación en torno a los servicios web también ha dado motivos para una nueva fragmentación del mercado, dando lugar a una oleada de nuevas "extensiones" e "interpretaciones" de las normas.

Todas las soluciones de integración tienen que lidiar con algunos de los siguientes retos fundamentales:

- ✓ Las redes no son confiables: las soluciones de integración tienen que transportar los datos desde un ordenador a otro a través de las redes.
En comparación con un proceso que se ejecuta en un único equipo, la



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

infraestructura distribuida tiene que estar preparada para hacer frente a un conjunto de posibles problemas. Muchas veces, los dos sistemas que se integran están separados por continentes y datos entre ellos tiene que viajar a través del teléfono de las líneas, segmentos de *LAN*, *routers*, *switches*, redes públicas, y enlaces satelitales. Cada uno de estos pasos puede causar retrasos o interrupciones.¹⁰

- ✓ Las redes son lentas: El envío de datos a través de una red con varias peticiones es más lento que hacer una llamada al método local. El diseño de una solución ampliamente distribuido, es parecida a tener una sola aplicación, esto podría tener consecuencias desastrosas de rendimiento.
- ✓ Aplicaciones diferentes: las soluciones de integración necesitan transmitir información entre los sistemas que utilizan diferentes lenguajes de programación, plataformas operativas y formatos de datos. Una solución de integración tiene que ser capaz de interactuar con todas estas tecnologías diferentes.
- ✓ El cambio es inevitable: Las aplicaciones cambian con el tiempo. Una solución de integración tiene que seguir el ritmo del cambio en las aplicaciones que se conectan. Las soluciones de integración pueden quedar atrapadas en un efecto avalancha de cambios si no se lleva un adecuado control. Una solución de integración debe proveer un acoplamiento entre las aplicaciones para minimizar las dependencias de un sistema a otro.¹¹

¹⁰ G. Hohpe y B. Woolf. Enterprise Integration Patterns - Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions. Addison-Wesley, 2003

¹¹ G. Hohpe y B. Woolf. Enterprise Integration Patterns - Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions. Addison-Wesley, 2003



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867



Ilustración 5 : Arquitecturas de Integración

Si bien existen diversas taxonomías acerca de las posibles arquitecturas de integración existentes¹², y teniendo en cuenta el enfoque que se abordará, se detallan los siguientes aspectos:

- ✓ Integración a nivel de datos: se enfoca en el movimiento de datos entre aplicaciones con el objetivo de compartirlos. Es una integración relativamente simple si se comparten formatos y estructuras, de lo contrario se establecen protocolos o acuerdos entre las partes para poder realizar la integración. (Ejemplo: integración por *XML*)
- ✓ Integración a nivel de aplicaciones: se basa fundamentalmente en compartir funcionalidad. Es una integración basada en *APIs* que exponen su funcionalidad a través del uso de interfaces que serán más portables dependiendo del lenguaje utilizado para definirse. (*IDL* de *CORBA* o *WSDL* de los *Web Services*)

¹² Juric Matjaz B., Loganathan Ramesh, Poornachandra Sarang, Frank Jennings "SOA Approach to Integration XML, Web services, ESB, and BPEL in real-world SOA."



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ La integración de datos dirigida por procesos¹³ ayuda a enriquecer los servicios de negocios *SOA* y los procesos *BPM* a través de una secuencia de servicios de datos combinados de manera reusable que incorpora la intervención de tareas humanas transformando la información en exacta, consistente y oportuna.
- ✓ La integración de aplicaciones tiene por objetivo entender y usar las interfaces para acceder a la funcionalidad requerida y enmascarar u ocultar las diferencias tecnológicas usadas por cada interfaz en su acceso. Esto último se lleva a cabo con servicios que exponen sus interfaces¹⁴.
- ✓ La idea subyacente es que los procesos de integración se encuentren separados de los procesos de negocio en sí mismos. Esto requiere examinar los sistemas existentes, extraer datos y procesos y obtener una manera de meta- anotación que permita crear una definición centralizada del elemento de negocio.

A continuación se detallan los diferentes tipos de arquitecturas:

3.3. Servidor de Aplicaciones.

Permite el procesamiento de datos de una aplicación de cliente. Las principales ventajas de la tecnología de servidores de aplicación es la centralización y la disminución de la complejidad del desarrollo de aplicaciones, dado que las aplicaciones no necesitan ser programadas; en su lugar, estas son ensambladas desde bloques provistos por el servidor de aplicación.

Aunque es aplicable a todas las plataformas, actualmente el término es prácticamente un sinónimo de la plataforma *J2EE* de *Sun Microsystems*. De todas

¹³ Sheina Dana. "Realising the promise of SOA and BPM". Ovum. SearchCIO. 2008

¹⁴ Juric Matjaz B., Loganathan Ramesh, Poornachandra Sarang, Frank Jennings "SOA Approach to Integration XML, Web services, ESB, and BPEL in real-world SOA projects". Packt Publishing. ISBN 978-1-904811-17-6. 2007



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

maneras, abarca servidores de aplicaciones basadas en web, como plataformas para el comercio electrónico, sistemas de gestión de contenido o creadores de sitios web.

3.3.1. Características

Los servidores de aplicación típicamente incluyen también middleware (o software de conectividad) que les permite intercomunicarse con varios servicios, para efectos de confiabilidad, seguridad, etc. Los servidores de aplicación también brindan a los desarrolladores una Interfaz para Programación de Aplicaciones (*API*), de tal manera que no tengan que preocuparse por el sistema operativo o por la gran cantidad de interfaces requeridas en una aplicación web moderna.

Los servidores de aplicación también brindan soporte a una gran variedad de estándares, tales como *HTML*, *XML*, *IIOP*, *JDBC*, *SSL*, etc., que les permiten su funcionamiento en ambientes *web* y la conexión a una gran variedad de fuentes de datos, sistemas y dispositivos.

Un ejemplo común del uso de servidores de aplicación (y de sus componentes) son los portales de Internet, que permiten a las empresas la gestión y divulgación de su información, y un punto único de entrada a los usuarios internos y externos. Teniendo como base un servidor de aplicación, dichos portales permiten tener acceso a información y servicios (como servicios *Web*) de manera segura y transparente, desde cualquier dispositivo.

Los tres principios fundamentales de un servidor de aplicaciones son:

- ✓ La alta disponibilidad: hace referencia a que un sistema debe estar



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

funcionando las 24 horas del día los 365 días al año. Para poder alcanzar esta característica es necesario el uso de técnicas de balanceo de carga y de recuperación ante fallos.

- ✓ La escalabilidad: es la capacidad de hacer crecer un sistema cuando se incrementa la carga de trabajo (el número de peticiones). Cada máquina tiene una capacidad finita de recursos y por lo tanto sólo puede servir un número limitado de peticiones. Si, por ejemplo, tenemos una tienda que incrementa la demanda de servicio, debemos ser capaces de incorporar nuevas máquinas para dar servicio.
- ✓ El mantenimiento: tiene que ver con la versatilidad a la hora de actualizar, depurar fallos y mantener un sistema. La solución al mantenimiento es la construcción de la lógica de negocio en unidades reusables y modulares.

Frente a la tradicional estructura en dos capas de un servidor *web*, un servidor de aplicaciones proporciona una estructura en tres capas que permite estructurar nuestro sistema de forma más eficiente. Un concepto que debe quedar claro desde el principio es que no todas las aplicaciones de empresa necesitan un servidor de aplicaciones para funcionar. Una pequeña aplicación que acceda a una base de datos no muy compleja y que no sea distribuida probablemente no necesitará un servidor de aplicaciones, tan solo con un servidor *web* (usando *servlets* y *jsp*) sea suficiente.

3.3.2. Ventajas

- ✓ Integridad de datos y códigos: al estar centralizada en uno o varios



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

servidores, las actualizaciones están garantizadas para todos sus usuarios. No hay riesgos de versiones viejas.

- ✓ Configuración centralizada: los cambios en la configuración de la aplicación, como mover el servidor de base de datos o la configuración del sistema, pueden ser hechos centralmente.
- ✓ Seguridad: se consideran más seguras.
- ✓ Performance: limitando el tráfico de la red solamente al tráfico de la capa de presentación, es percibido como un modelo cliente/servidor que mejora la performance de grandes aplicaciones.

3.4. Arquitectura Orientada a Mensajes (MOM)

Los middleware *MOM* manejan eventos asincrónicos, sin bloqueo y métodos de comunicación basados en mensajes que garantizan la entrega de estos.¹⁵

El término “mensajería” normalmente se asocia a sistemas de correo electrónico. Sin embargo, los servidores *MOM* difieren radicalmente de este, porque ellos son de alta velocidad, generalmente sin conexión y están usualmente distribuidos para la ejecución de aplicaciones concurrentemente con un envío no bloqueado. El middleware de encolamiento (*MQM*) es un tipo de *MOM* que combina el movimiento de mensajes de alta velocidad con los servicios de almacenamiento de mensajes.

Los productos *MOM* podrían ser medidos en términos de: funcionalidad, rango de apoyo a plataformas y redes, costo de propiedad, apoyo para las herramientas de programación, facilidad de instalación, actualización y funcionamiento.

¹⁵ Message Oriented Middleware (MOM), Markku Korhonen.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

La mensajería tiene un método asincrónico de paso de información entre programas, pero también existen productos *MOM* que soportan el estilo sincrónico de comunicación.

Los mensajes pueden ser persistentes y no persistentes, lo cual va a depender de las características de las colas donde se almacenen. Se entiende por persistente a aquellos que están escritos en una cola de almacenamiento no volátil, desde donde ellos pueden ser restaurados después que el sistema se haya restablecido. Los mensajes no persistentes son almacenados en colas que residen en memoria.

El encolamiento de mensaje tiene un método indirecto de paso de información a través de colas de mensajes, o sea, las herramientas *MOM* utilizan colas administradas por servidores o servicios que manejan la entrada y salida de las colas, estos no llegan en forma directa. Los mensajes son almacenados en colas hasta que el recipiente está listo para leerse.

Cabe mencionar que los diferentes vendedores tienen diferentes *APIs* y no son fáciles de interoperar entre uno y otro, y cada uno de ellos utiliza sus propias propiedades de ubicación de los servicios (directorío, nombre y seguridad).

Colas de Mensajes constituyen un modelo de comunicación indirecto dentro del *MOM* que permite a los programas comunicarse a través de colas de mensajes¹⁶.

Las colas de mensajes siempre implican un modelo orientado a la desconexión. Por lo tanto, la disponibilidad de uno de los programas no es obligatoria.

Los mensajes son puestos en colas (las cuales pueden estar en memoria o estar basadas en disco) para su entrega inmediata o posterior. Esto permite la

¹⁶ Middleware – The Essential Component for Enterprise Client/Server, Applications. International Systems Group, Inc.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

ejecución independiente de los programas, a diferentes velocidades y sin una conexión lógica entre ellos.

A pesar de las diferentes implementaciones encontradas hoy en día en los productos de colas de mensajes, la mayoría de ellos incorpora la siguiente funcionalidad:

- ✓ Generalmente, los productos de colas de mensajes exponen *APIs* que los programadores de aplicación usan para facilitar el intercambio de mensajes. Normalmente se habla de enviar y recibir mensajes desde y hacia las colas.
- ✓ El componente implícito de un típico sistema de colas de mensajes es un Administrador de Colas. Maneja las colas locales y garantiza que los mensajes serán transferidos a su destino final, ya sea sobre la misma máquina o sobre una distinta en la red. Otras funciones de control que realiza el administrador de colas incluyen diferentes niveles de confirmación de recepción de mensajes, priorización y balanceo de carga.
- ✓ El administrador de colas colabora con otros administradores de colas que podrían estar sobre nodos distintos para controlar el camino a través de la red (Encontrar rutas alternativas cuando el camino no está disponible).

3.4.1. Características

Las colas de mensajes pueden ser persistentes o no persistentes. En el último caso los mensajes se pierden cuando el administrador de colas falle. En el otro caso, los mensajes son recuperados una vez que se reinicia el administrador de colas. Resulta natural pensar que en aplicaciones donde la entrega de mensajes es crítica, se utiliza un esquema basado en colas



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

persistentes.

Algunos productos de colas de mensajes soportan *triggers*, donde un programa de aplicación es activado sólo cuando un mensaje de requerimiento o un mensaje de respuesta han llegado a la cola local. Esta característica permite a las aplicaciones estar activas sólo cuando hay trabajo que hacer, lo cual evita el consumo de recursos innecesarios.

Una característica avanzada que está disponible sobre productos competitivos es la noción de mensaje transaccional. La semántica transaccional puede ser aplicada a los actos de encolar y desencolar a través de múltiple colas, bajo el control del Administrador de Colas. Esto permite una división de una transacción sincrónica que abarca múltiples nodos de una red en una cantidad de transacciones más pequeñas. Esas transacciones más pequeñas operarán asincrónicamente y estarán dirigidas por un mensaje asincrónico. Sin embargo, debe mencionarse que la mayoría de los productos de colas de mensajes sólo operan con transacciones sobre sus colas distribuidas y no sobre otra clase de recursos, como podría ser una base de datos.

3.4.2. Ventajas

Las colas de mensajes implican el soporte de diferentes niveles de calidad de servicio. Esas calidades de servicio pueden ser:

- ✓ Entrega de mensajes confiable, durante el intercambio de mensajes no hay pérdida de paquetes.
- ✓ Entrega de mensajes garantizada, los mensajes son entregados al nodo destino en forma inmediata (cuando no hay latencia, disponibilidad de la

red) o, eventualmente, con posterioridad (con latencia, red no disponible). En el último caso, el middleware garantiza que los mensajes son entregados tan pronto como la red esté disponible dentro de un período de tiempo especificado.

- ✓ Asegura la entrega de mensajes no duplicados, si los mensajes son entregados, ellos son entregados sólo una vez.

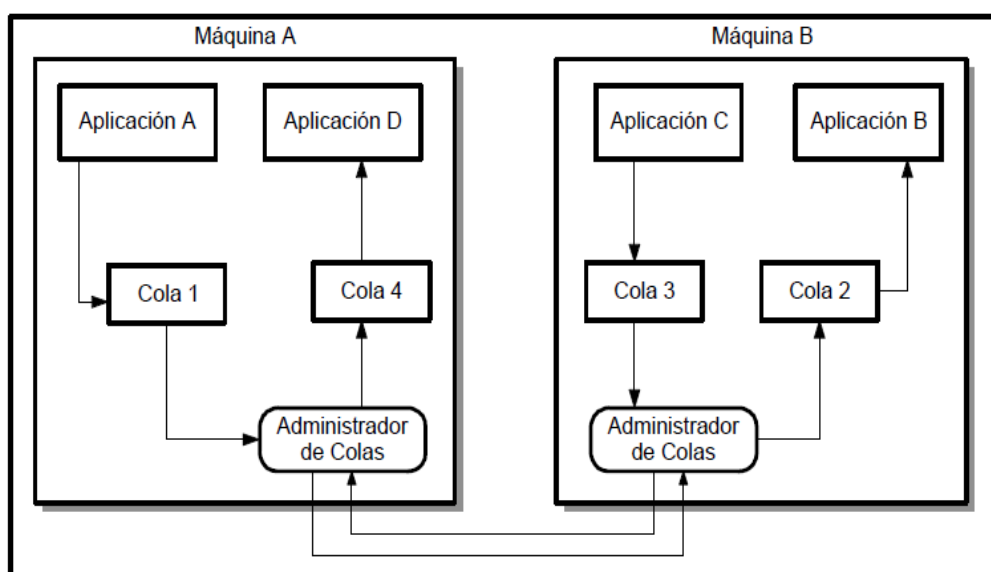


Ilustración 6: Estructura MOM

Hay dos subtipos de topologías de sistema de mensajes: punto a punto y publicación/suscripción.

3.4.3. Topología de mensajes punto a punto

En este modelo, un sistema de mensajes redirige un mensaje desde el emisor hasta la cola de mensajes del receptor. A diferencia del modelo básico, el middleware proporciona un depósito de mensajes que permite que el envío y la recepción estén desacoplados. Un proceso receptor



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

extrae los mensajes de su cola de mensajes y procesa cada uno de forma correspondiente.

Comparado con el modelo básico de paso de mensajes, el paradigma de mensajes *punto a punto* proporciona una abstracción adicional para operaciones asíncronas. Para conseguir el mismo efecto con el paso de mensajes básico, un programador debe hacer uso de hilos o de procesos hijos.

3.4.4. Topología de mensajes publicación/suscripción

En este modelo, cada mensaje se asocia con un determinado tema o evento. Las aplicaciones interesadas en el suceso de un evento específico se pueden suscribir a los mensajes de dicho evento. Cuando el evento que se aguarda ocurre, el proceso publica un mensaje anunciando el evento o asunto. El middleware del sistema de mensajes distribuye el mensaje a todos los suscriptores.

El modelo de mensajes *publicación/suscripción* ofrece una potente abstracción para multidifusión o comunicación en grupo. La operación publicar permite al proceso difundir a un grupo de procesos, y la operación suscribir permite a un proceso escuchar dicha difusión de mensajes.

El paradigma *MOM* ha tenido una larga historia en las aplicaciones distribuidas. Los *Message Queue Services (MQS)* se llevan utilizando desde los 80's.

3.5. Arquitectura EAI

La integración de aplicaciones empresariales es una necesidad del negocio. Todas las empresas tienen una gran diversidad de aplicaciones



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

desarrolladas por distintos fabricantes de software que no tienen capacidad de integración automática entre ellas.

La Integración de las Aplicaciones Empresariales no es otra cosa que la gestión de mensajes, transformación y enrutamiento para que todas estas aplicaciones se puedan comunicar entre sí.

Actualmente existen dos tipos de arquitecturas básicas para solucionar este problema. Una de ellas es la arquitectura centralizada y otra es una arquitectura en bus.¹⁷

La *EAI* crea motores que permiten a una aplicación enviar un mensaje *XML* estándar, para el formateo de datos de otra aplicación. La aplicación receptora puede enviar mensaje de respuesta, además de alertas elaboradas, supervisión y lanzamiento de procesos por eventos, que pueden ejecutarse en sistemas centrales para el enrutamiento y la transformación de mensajes.

Con *EAI* se consigue enlazar los distintos componentes implicados en un proyecto, de cara a automatizar los procesos de negocio y al mismo tiempo se consigue trabajar sobre un repositorio común de datos que evita la duplicación de los mismos.¹⁸

Se pueden distinguir dos tipos de modelos para la integración de aplicaciones: *Hub-and-Spoke* y *ESB*. Estas dos últimas se pueden combinar.

3.5.1. Características

En los dos tipos de modelos se pueden encontrar los siguientes componentes básicos:

- ✓ **Middleware de integración:** Componente que define la topología de la arquitectura (*Message Broker* o *Message Bus*).

¹⁷ Arquitectura SOA con tecnologías Microsoft, Krasis Consulting S.L., primera edición en español, 2008.

¹⁸ Mattern, Thomas y Woods, Dan – Enterprise SOA: Designing IT for Business Innovation. O'Reilly Media (2006).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ **Adaptadores:** es un componentes de *software* que relaciona aplicaciones externas o fuentes de datos y el *middleware* utilizado (Adaptador *SQL* de *BBDD*).
- ✓ **Contenedor de mensajes:** Los mensajes entrantes y enviados se almacenan en formato estándar como el *XML* manteniendo un histórico temporal.
- ✓ **Transformación del mensaje:** En la transformación se pueden utilizar estándares basados en reglas como el *XSLT*.
- ✓ **Mensajes:** En la transmisión del mensaje se permite definir reglas de encaminamiento y funciones de configuración del contenido del mensaje.

3.5.2. Patrones de integración

Hay dos patrones que implementan los sistemas de *EAI*:

- ✓ **Mediación:** los sistemas de *EAI* actúan como el vínculo de los enrutadores entre varias aplicaciones. En el lugar en el cual ocurre un evento interesante en alguna aplicación (ejemplo: se crea una nueva información, se completa una nueva transacción, etc.) se notifica a un módulo de integración del sistema *EAI*. El módulo entonces propaga esos cambios a las otras aplicaciones relevantes.
- ✓ **Federación:** en este caso, el sistema *EAI* actúa como un consolidador de información entre varias aplicaciones. Todos los accesos del exterior a cualquiera de las aplicaciones son recibidos por el sistema *EAI* y está configurado para exponer sólo la información relevante, conectándose a las aplicaciones del mundo exterior y efectuar todas las interacciones



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

con las aplicaciones internas sin intervención del agente externo.

Ambos patrones son usados en conjunto frecuentemente. El mismo sistema *EAI* puede tener varias aplicaciones en *sync* (mediación), mientras sirve a requerimientos de agentes externos contra esas aplicaciones (*federación*).

3.5.3. Ventajas

- ✓ Logra la integración de los datos internos y puede apoyar la integración de los procesos sin el remplazo de los *legacy systems*.
- ✓ Apoya el uso de "lo mejor de lo mejor" de las aplicaciones de múltiples fabricantes.
- ✓ Algunas veces puede ser justificado e implementado como un proyecto de infraestructura de *TI*.
- ✓ Incremento de la habilidad y velocidad de adaptación al cambio.
- ✓ Incremento de la calidad de las decisiones.
- ✓ Optimización de los esquemas de servicio al cliente.
- ✓ Disminución de los costos de desarrollo.
- ✓ Disminución de los costos de operación.

3.5.4. Problemas de implementación de los *EAI*

En el año 2003 se reportó que el 70% de todos los proyectos *EAI* fallaron. La mayoría de dichas fallas no se debían a problemas técnicos del software o la implementación, sino a dificultades de gobernabilidad. El gerente general de *EAIIC*, *Steve Craggs* ha determinado los siete principales retos que afrontan



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

las compañías que usan sistemas *EAI* y explica soluciones a dichos problemas.

- ✓ Cambio constante: La propia naturaleza de *EAI* es dinámica y requiere directores de proyecto dinámicos para su aplicación.
- ✓ Falta de experiencia en *EAI*: *EAI* requiere conocimiento de muchas problemáticas y aspectos técnicos.
- ✓ Estándares en competencia: Dentro del campo de *EAI*, la paradoja es que los estándares de *EAI* no son por sí mismos universales, ya que cada proveedor particular trata de imponer los propios.
- ✓ *EAI* es un paradigma de herramientas: *EAI* no es una herramienta, si no es un sistema y debe ser implementado como tal.
- ✓ Construir interfaces es un arte: Realizar el proceso de ingeniería de la solución puede no ser suficiente. Las soluciones requieren ser negociadas con departamentos de la organización para lograr un consenso común sobre el producto final. La falta de consenso en el diseño de las interfaces tienden a acarrear un esfuerzo excesivo para mapear los requerimientos de datos de varios sistemas.
- ✓ Falta de detalle: La información que al principio parece poco importante, con el tiempo se puede volver crucial.

Otros problemas potenciales pueden abarcar las siguientes áreas:

- ✓ Requerimientos nuevos: Las implementaciones de *EAI* deben ser extensibles y modulares para permitir cambios futuros.
- ✓ Proteccionismo: Las aplicaciones cuyos datos son integrados,



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

frecuentemente pertenecen a departamentos diferentes los cuales tienen razones técnicas, culturales y políticas para no querer compartir su información con otros departamentos.

3.5.5. Arquitectura *Hub-and-Spoke*.

Este tipo de arquitectura se aplica con el fin de resolver los problemas de la arquitectura “accidental”. La arquitectura *Hub-and-Spoke* también se le llama Arquitectura *EAI*, aunque el concepto de *EAI* definido por varios autores es más amplio que el definido en las arquitecturas de *Hub-and-Spoke* y especializaciones de la misma *ESB*.

El componente principal de esta arquitectura es el *Message Broker (Hub)* que coordina la comunicación entre aplicaciones y actúa como intermediario adaptando los mensajes a diferentes protocolos de comunicación.

En este tipo de arquitectura el número de conexiones crece linealmente con el de aplicaciones.

Las conexiones se realizan mediante adaptadores (*Spokes*) desarrollados específicamente para la aplicación que se va a conectar o adaptadores que utilizan normas específicas de comunicación, *API* propietarias o estándares para la interoperabilidad como *XML*.

El *Message Broker* es el componente centralizador que gestiona el sistema y es el responsable de la validación, procesamiento y transmisión de todos los mensajes mediante reglas establecidas previamente.

3.5.6. Arquitectura Enterprise Service Bus.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Un *ESB* generalmente proporciona una capa de abstracción construida sobre una implementación de un sistema de mensajes, que permita a los expertos en integración explotar el valor del envío de mensajes sin tener que escribir código.

Un *ESB* no implementa en sí mismo una arquitectura orientada a servicios, sino que proporciona las características mediante las cuales sí se puede implementar. Un *ESB* debería basarse¹⁹ en normas y proporcionar flexibilidad, dando cobertura a distintos medios de transporte que sean capaces de implementar tanto patrones de *SOA* tradicionales como arquitectura de negocios con *SOA 2.0* enriquecida. El *ESB* trata de aislar el acoplamiento entre el servicio solicitado y el medio de transporte. La mayoría de los proveedores de *ESB* incorporan principios de *SOA* y permiten formatos de mensaje independientes.²⁰

ESB es una solución de integración estándar, basada en mensajes, con arquitectura distribuida y que proporciona servicios de enrutamiento, invocación y mediación para facilitar la intercomunicación de recursos distribuidos, tecnológicamente "dispares", de una forma fiable.

Esta definición concisa es bastante densa en cuanto a los términos que se utilizan, siendo necesario precisar un poco cada uno de ellos:

- ✓ **Estándares abiertos:** se refiere tanto a los componentes que solucionan la implementación del *ESB*, como a los mecanismos de integración para los recursos que participan en el mismo.
- ✓ **Basada en mensajes:** el mecanismo de comunicación dentro del *ESB* es la mensajería, usando notación, protocolos y transportes estándares.

¹⁹ Rademakers, Tijds, Dirksen, Jos, "Open-Source ESBs in Action" , 2008 Manning, ISBN 1-933988-21-5

²⁰ Binildas A. Christudas, "Service Oriented Java Business Integration" (Packt Publishers: February 2008, ISBN 1-84719-440-0; ISBN 978-1-84719-440-4)



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

✓ **Distribuida:** el entorno de ejecución puede ser distribuido dentro de la red con el propósito de garantizar la calidad del servicio, la seguridad del sistema y la contención de los costos de implementación.

✓ **Enrutamiento, Invocación y Mediación:** estos tres apartados forman los servicios básicos de un *ESB*. El enrutamiento debe permitir la distribución basándose en contenidos.

Invocación se refiere a la habilidad de recibir peticiones y generar respuestas.

La mediación se refiere a la capacidad de traducción y transformación entre recursos dispares.

✓ **Facilidad:** se refiere a la coordinación que se debe ofrecer al interactuar diferentes recursos, además de dar soporte transaccional en el intercambio de información.

✓ **Fiable:** debe garantizar la entrega de mensajes.

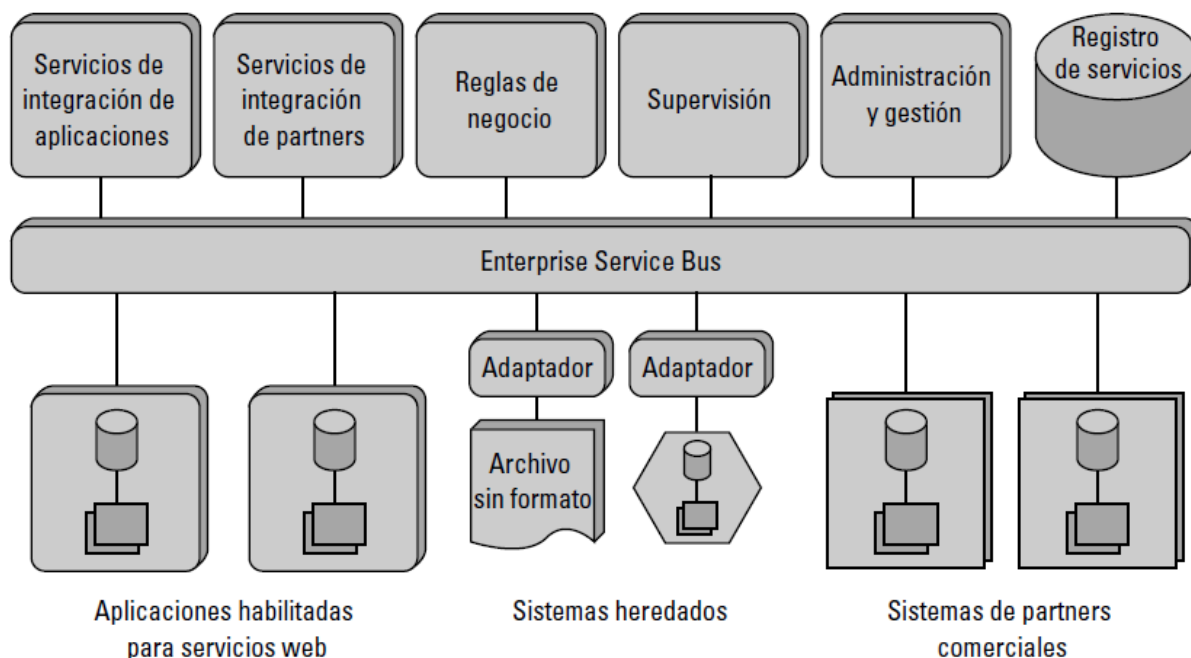


Ilustración 7: Estructura de un ESB

A diferencia de la arquitectura *Hub-and-Spoke*, el *ESB* es una arquitectura distribuida basada en servicios de integración que se ejecutan en contenedores de servicios. Estos contenedores son aplicaciones ligeras instaladas en diferentes máquinas, cuya función es alojar un número aleatorio de servicios y gestionar su ciclo de vida. La configuración de estos es centralizada y se almacenan en un repositorio.

La comunicación entre servicios de integración se realiza a través de mensajes y el uso del formato *XML* estándar. Los mensajes se envían de forma asincrónica a través de un *MOM*, que también ofrece garantías de entrega y seguridad de las comunicaciones.

Los servicios de integración pueden ser de varios tipos:

- ✓ Adaptadores para la aplicaciones o normas específicas de



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

comunicación (semejantes a los adaptadores de la arquitectura *Hub-and-Spoke*), que establecen canales de comunicación con otras aplicaciones como *Web Services*.

- ✓ Servicios de transformación de datos (*Data Mapping*), para hacer las conversiones entre los formatos de datos utilizados por los servicios.
- ✓ Servicios *CBR* para reenviar mensajes basándose en el contenido.

Como ventajas de esta arquitectura se puede destacar, a parte de las ya mencionadas anteriormente como que el número de conexiones es igual al número de aplicaciones integradas y la facilidad de acoplamiento entre aplicaciones, lo que permitir una gran escalabilidad ya que se distribuye y elimina así un único punto de fallo como pasa en la arquitectura *Hub-and-Spoke* con el *Message Broker*.

También es destacable la posibilidad de proporcionar capacidades de control remoto a través de servicios que otras aplicaciones pueden utilizar fácilmente.

3.5.6.1. **Características**

En una arquitectura tan compleja, el *ESB* representa el elemento de software que media entre las aplicaciones empresariales y permite la comunicación entre ellas. Idealmente el *ESB* tendría que ser capaz de sustituir todo contacto directo con las aplicaciones en el bus, de modo que toda la comunicación tenga lugar a través del bus. Para lograr este



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

objetivo, el bus debe encapsular la funcionalidad que ofrecen las aplicaciones que lo componen de un modo significativo. Esto sucede normalmente con la implantación de un modelo de mensajes de empresa.

El modelo de mensajes define un conjunto de mensajes normalizado que el *ESB* recibe y transmite. Cuando un *ESB* recibe un mensaje, lo encamina hacia la aplicación apropiada. A menudo sucede que, como esa aplicación se ha desarrollado sin el mismo modelo de mensajes, el *ESB* tendrá que transformar el mensaje a un formato de compatibilidad (*legacy format*) que la aplicación sea capaz de interpretar. Un "adaptador" de *software* lleva a cabo la tarea de efectuar estas transformaciones (al igual que lo hace un adaptador físico). No hay acuerdo en si se debe considerar este adaptador como constituyente del *ESB* o no.

Los *ESB* se basan en la conexión precisa de un modelo de mensajes de empresa y la funcionalidad ofrecida por las aplicaciones. Si el modelo de mensajes no encapsula completamente la funcionalidad de las aplicaciones, entonces otras aplicaciones que desean esa funcionalidad pueden tener que rodear el bus e invocar directamente a las aplicaciones no emparejadas. Esto supone violar todos los principios señalados antes y desprecia muchas de las ventajas de la utilización de un *ESB*.



Ilustración 8: Modelo de Madurez del ESB (Gartner)

3.5.6.2. Capacidades de un *ESB*

Una solución *ESB* debe poseer características que den soporte a las necesidades que cualquier componente, orientado a la utilización dentro de una arquitectura SOA, requiera. Estas características pueden ser categorizadas de acuerdo a:

- ✓ **Comunicaciones:** los *ESB* necesitan aportar una capa de comunicaciones que dé soporte a la interacción entre los diferentes servicios que coordina. Esta capa debería poder utilizar diferentes protocolos que den servicio a infraestructuras *HTTP*, *middleware* orientado a mensajería y otros tipos de aplicaciones de empresa.
- ✓ **Integración:** es necesario que un *ESB* sea capaz de integrar una variedad de sistemas que no soportan en origen



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

interacciones orientadas a servicios, sistemas *legacy*, paquetes de software, etc. La integración se puede realizar mediante protocolos *jdbc*, *ftp* o mediante arquitecturas de adaptadores como *Java Conector Adaptor (JCA)*.

- ✓ **Interacción de servicios:** las aplicaciones *ESB* necesitan dar soporte a conceptos *SOA* como el uso de interfaces o soportar la declaración de operaciones mediante servicios. También deben ser capaces de transmitir contextos asociados a la interacción como pueden ser el contexto de seguridad, de correlación de mensajes o transaccionalidad.
- ✓ **Gestión:** los *ESB* deben tener capacidades de administración, de forma que puedan gestionar y monitorizar los servicios a los que dan soporte. También deberían ser capaces de integrarse en sistemas de gestión del *software*.

Mientras que algunos son bastante básicos, otras, como las capacidades inteligentes, representan pasos significativos hacia un entorno operativo.

Es importante reconocer que los escenarios *ESB* más actuales requieren sólo un subconjunto de estas capacidades dentro de un subconjunto de estas categorías.

- ✓ **Comunicaciones**
 - Enrutamiento.
 - Direccionamiento.
 - Las tecnologías de comunicación, protocolos y estándares.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- Publicación / suscripción.
- Respuesta / pedido.
- *Fire-and-Forget*, eventos.
- Mensajería síncrona y asíncrona.

✓ Servicio de la interacción

- Servicio de definición de interfaz (por ejemplo *Web Services Description Language (WSDL)*).
- Apoyo a la sustitución de la implementación del servicio
- Servicio de mensajería de los modelos necesarios para la comunicación y la integración.
- Directorio de servicios y descubrimiento

✓ Integración

- Base de datos.
- Servicio de agregación.
- Legado y la aplicación de adaptadores.
- La conectividad con el middleware *EAI*.
- Servicio de mapas.
- Protocolo de transformación.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- Entornos de servidor de aplicaciones (por ejemplo, *J2EE* y *NET.*).
- Interfaces de idiomas para la invocación de servicios (por ejemplo, *Java* y */ C C + + / C #*).
- ✓ **Calidad de los servicios**
 - Transacciones (transacciones atómicas, Retribuciones, *WS-Transaction*).
 - Diversos paradigmas de entrega asegurada (por ejemplo, *WS-Reliable* o apoyo para *EAI middleware*).
- ✓ **Seguridad**
 - Autenticación.
 - Autorización.
 - No repudio.
 - Confidencialidad.
 - Las normas de seguridad (por ejemplo, *WS-Security*).
- ✓ **Nivel de servicio**
 - Rendimiento.
 - Disponibilidad.
 - Otras medidas continuas que podrían constituir la base de los contratos o convenios.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

✓ Mensaje procesamiento

- La lógica codificada.
- Contenido basado en la lógica.
- Mensajes y datos de las transformaciones.
- Validación.
- Los intermediarios.
- Objeto de asignación de la identidad.
- Los datos de enriquecimiento.

✓ Gestión y autonómica

- Provisión de servicios y de registro.
- Registro, medición y seguimiento.
- Descubrimiento.
- Integración con los sistemas de gestión y herramientas de administración.
- El auto-monitoreo y la autogestión.

✓ Modelado

- Modelado de objetos.
- Comunes de los modelos de objetos de negocios.
- Bibliotecas de datos en formato.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- Los modelos públicos y otro privado para la integración *B2B*.
- Desarrollo y despliegue de herramientas.

✓ Infraestructura de la inteligencia

- Las reglas de negocio.
- Política basada en el comportamiento, en particular para los de nivel de servicio, la seguridad y la calidad de las capacidades de servicio (por ejemplo, *WS-Policy*).
- Reconocimiento de patrones,

Muchas de estas funciones se pueden implementar, ya sea usando tecnologías patentadas, o mediante el uso de estándares abiertos. Sin embargo, los candidatos de tecnología para diversos *ESB* pueden variar considerablemente en su rendimiento, escalabilidad, disponibilidad y características, así como en las capacidades de *ESB* y los estándares abiertos que soportan.

3.5.6.3. La capacidad mínima de aplicación de un *ESB*

Si sólo un subconjunto de las capacidades que se describieron anteriormente son relevantes para la mayoría de los escenarios *SOA*, podemos preguntarnos: ¿qué constituye el conjunto mínimo de capacidades que se requieren con el fin de implementar un *ESB*?

Para hacer esto, considere los elementos más comúnmente acordados de la definición de *ESB*:

- ✓ El *ESB* es un componente lógico de arquitectura que ofrece una



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

infraestructura de integración en consonancia con los principios de SOA.

- ✓ El *ESB* puede ser implementado como una infraestructura distribuida y heterogénea.
- ✓ El *ESB* proporciona los medios para gestionar la infraestructura de servicios y la capacidad de operar en el entorno distribuido y heterogéneo de hoy.

A continuación se indica las mínimas capacidades del *ESB* definidas a partir de los principios.

- ✓ **Comunicación**
 - Enrutamiento y hacer frente a servicios que faciliten la transparencia de ubicación.
 - Una capacidad de la administración para controlar el servicio de direccionamiento y denominación.
 - Por lo menos una forma de paradigma de mensajería (por ejemplo, solicitud / respuesta, de publicación / suscripción).
 - Soporte para protocolo de transporte por lo menos uno que es o puede ser una amplia difusión.
- ✓ **Integración**
 - Soporte para múltiples medios de integración a los proveedores de servicios, tales como *Java*, servicios web, mensajería asincrónica, adaptadores, etc.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

✓ Servicio de la interacción

- Un servicio abierto e independiente de la implementación de mensajería y el modelo de interconexión, debe aislar el código de la aplicación de los servicios de enrutamiento y protocolos de transporte.

3.5.6.4. Ventajas

Básicamente, un *ESB* entrega labores de integración enriquecidas de reciente aparición en productos que cumplen estándares y dentro de paquetes a precios asequibles. Además, podemos destacar:

- ✓ Facilita y flexibiliza la composición de aplicaciones basándose en servicios: partiendo de *SOA* los modelos de aplicaciones *ESB* permiten la definición de sistemas complejos distribuidos, incluyendo la integración de diferentes aplicaciones, sistemas, *firewalls*, etc. Además, estos pueden ser construidos desde sistemas pre construido.
- ✓ Reduce el *TCO* vía el incremento en la reutilización: la aproximación desde *SOA* para la construcción de aplicaciones directamente facilita la reutilización, el mantenimiento y por ende, disminuye el *TCO* del sistema.
- ✓ Reduce el *time to market* e incrementa la productividad.
- ✓ Es una plataforma de integración basada en estándares de comunicación abiertos: Actualmente el *ESB* se ha convertido en la forma de integrar la multitud de aplicaciones utilizadas a nivel corporativo, y se puede considerar la siguiente generación de



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

herramientas *EAI* disponibles en el mercado. Ofrecer una integración sencilla y eficiente, el *ESB* soporta los protocolos más utilizados (p. ej., *HTTP*, *FTP*, *JMS*, *SMTP*, etc.). Ésta es su mayor ventaja frente a otras tecnologías similares.

- ✓ Está basado en la naturaleza síncrona de los servicios y asíncrona de los eventos: El *ESB* provee una capa de abstracción que facilita la asincronía de la que carecen las aplicaciones o servicios. De esta forma se añade una gran versatilidad a los servicios: el *ESB* permanecerá a la espera de las peticiones, iniciará el flujo de datos correspondiente, y enviará la respuesta al punto final indicado cuando el proceso finalice.
- ✓ Contiene herramientas para configurar el flujo de los mensajes, de forma que es posible transformar (mediante tecnologías estandarizadas de transformación de formatos como *XSLT* o *XPath*), duplicar, filtrar, y añadir seguridad y control de acceso (p. ej., con *Spring Security*) a todas las transacciones. De esta manera se potencian las posibilidades a la hora de complementar los flujos de datos, enriqueciendo y automatizando los procesos de negocio.
- ✓ Permite incorporar módulos personalizados: Cada organización dispone de servicios totalmente diferentes, y cada uno de estos servicios tiene sus propios procedimientos. Gracias al *ESB* se pueden personalizar estos procedimientos mediante la adición de módulos con nuevos procesos y protocolos. En algunos casos incluso dispone de un sistema de *plug-in's* que facilita aún más la integración con las aplicaciones.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

3.6. ESB: ¿Arquitectura o Producto?

Como aplicación de infraestructura se debería pensar que un *ESB* debe ser diseñado e implementado partiendo de un plan de arquitectura específico; por lo tanto, se podría decir que es una arquitectura y un producto a la vez. Esta pregunta surge por el hecho de que algunas organizaciones que tienen productos o soluciones de integración o infraestructura están transmitiendo el mensaje de que un *ESB* es un patrón de arquitectura que puede ser ensamblado por usuarios finales. Estos utilizarían esos productos de integración e infraestructura en la implantación del *ESB*.

Esto es cierto, pero para ser más específicos y dado el costo que puede suponer este ensamblaje, cada organización en función de su departamento de investigación, iniciativas, habilidades y tolerancia al fracaso debería optar por un paquete cerrado o una implementación sobre productos de integración.

De forma genérica, diremos que un *ESB* es un producto que evoluciona desde una arquitectura.

3.7. Arquitectura BPM

Con BPM la empresa tiene la capacidad de desarrollar, implementar y cambiar procesos de negocio más rápido. Sin embargo la tecnología por sí sola no traduce las necesidades del negocio a ventajas sostenibles, debe planificar la arquitectura de su negocio, de los procesos y de la gestión.

Por las capacidades de la tecnología BPM, se obliga más que nunca a tener preparada una arquitectura empresarial completa. Sin ella, se corre el riesgo de ir en la dirección equivocada, a resolver de manera rápida los problemas equivocados o simplemente a dar vueltas alrededor del mismo eje.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

A la hora de adoptar BPM, se considera que la arquitectura de la empresa consta de Las siguientes subarquitecturas²¹:

✓ **Modelado de Procesos de Negocio**

Han sido diseñadas para definir los procesos mediante el modelado, documentarlos e incluso almacenar información sobre los procesos para que de esta manera puedan ser fácilmente actualizados y mantenidos.

✓ **Modelado de la Organización**

Permiten la creación de modelos de la organización, estos modelos son de muy alto nivel y muestran como la organización interactúa con su entorno, las cadenas de valor, los principales procesos de negocio y como estos procesos de alto nivel se alinean a los recursos empresariales. Algunas herramientas de Modelado de Procesos de Negocio incluyen estas características.

✓ **Simulación de Procesos de Negocio**

Permiten simular los procesos de negocio actuales, soportando la comparación con diferentes escenarios hipotéticos (escenarios “what if”). En otras palabras, la simulación es una técnica estadística que usa las probabilidades para predecir la duración promedio de las actividades, utilización de recursos, entre otros.

✓ **Monitoreo de Procesos de Negocio**

Brindan información sobre eventos del proceso a los supervisores del proceso. Algunas de estas herramientas, combinan datos de procesos específicos con información derivada de otras fuentes en un Data

²¹ Según: Introducción a BPM - Edición especial de Software AG 2008 - Elaborado por Kiran Garimella, Michael Lees y Bruce Williams.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Warehouse y luego usan técnicas de simulación o de Inteligencia de Negocios (BI o Minería de Datos) para abstraer los patrones y reportar esa nueva información a los ejecutivos vía Cuadros de Mando en tiempo real.

Estas herramientas son llamadas Business Activity Monitoring (BAM) o de Monitoreo de Actividades del Negocio.

✓ **Gestión de Reglas de Negocio**

La mayoría de herramientas BPMS incorporan herramientas de Reglas de Negocio que permiten identificar las reglas de negocio utilizadas en un proceso de negocio específico. En algunos casos, Las herramientas de Gestión de Reglas pueden ser usadas para analizar las reglas de negocio en tiempo de ejecución y generar o sugerir decisiones usando técnicas de inferencia.

3.8. Selección del Modelo de Integración

La integración de aplicaciones provista por un *ESB* permite un rápido retorno de inversión y la generación de nuevas oportunidades de ingresos gracias a un esquema de comunicación confiable y centralizado de sistemas, el cual es capaz de enrutar, transformar y enriquecer la información que debe ser transmitida entre sistemas e identificar y distribuir eventos de negocio.

Un *ESB* ayuda a desenredar la arquitectura de *TI* compleja y costosa asociada con una integración punto a punto entre aplicaciones. Debido a la evolución y crecimiento de las organizaciones y a la necesidad de que sus aplicaciones se comuniquen para soportar los procesos del negocio, la arquitectura de sistemas se ha hecho cada día más compleja y costosa: procesos *batch*, transferencias de archivos sin control, carga y descarga de datos en forma semi-automática, recaptura de los mismos datos entre sistemas, programación de *sockets*, lógica

compleja de transformación de datos, gran diversidad de la infraestructura, protocolos, entre otros elementos.

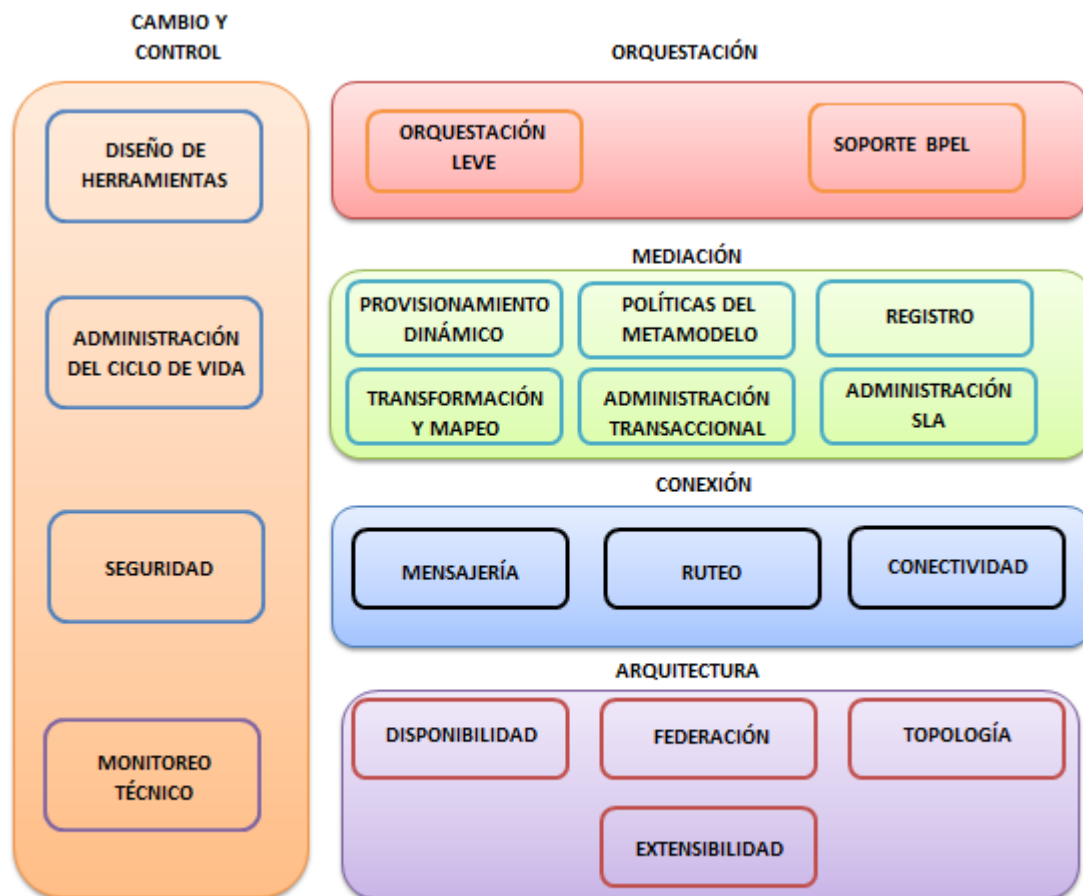


Ilustración 9: Modelo de Referencia del ESB, según Forrester 2011

Un *ESB* le permite simplificar la arquitectura de *TI* y representarla en una ventanilla única para la prestación de todos los servicios de la organización. Hay que evitar interfaces costosas de crear y administrar, lo más adecuado es conectar la nueva aplicación al *ESB* que podrá entregar todos los servicios que necesita su nueva aplicación.

Permite reducir los costos que conlleva el continuo mantenimiento de interfaces y sistemas desacoplando a la lógica de conectividad e integración de todas y cada



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

una de sus aplicaciones, y así libere presupuesto y personal para nuevos proyectos de *TI*.

La evolución actual de las aplicaciones dentro de las empresas trata de unir tres puntos de vista diferentes respecto al concepto de integración:

- ✓ Clientes: que tienen que percibir toda la información que reciben de una forma consistente, uniforme y personalizada.
- ✓ Negocio: se preocupa de la definición de procesos, de la organización de la información de forma que se pueda cumplir los requisitos de los clientes.
- ✓ Departamentos de *TI*: se encargan de descubrir los recursos (aplicaciones, servicios, infraestructura, etc.) que den respuesta a las demandas expuestas por los dos puntos anteriores.

La respuesta a las necesidades planteadas por cada uno de los grupos anteriores se ha traducido en un cambio en la forma de desarrollar aplicaciones y en la entrega de la información que se realiza; aparecen así nuevas técnicas como son la orientación a servicios, la composición de aplicaciones, conceptos de coreografía o el procesado de eventos/procesos.

Todas estas técnicas y cambios en las arquitecturas de las aplicaciones obligan a introducir un nuevo concepto que tiene como núcleo la integración. Es decir, se ve la necesidad de ofrecer servicios de integración de forma que se facilite todo lo demandado por las anteriores necesidades emergentes. Dentro de este núcleo de integración se puede enmarcar el *ESB*.

Como se observa en el cuadro comparativo (*Tabla 4*) las características de cada arquitectura, podemos distinguir que el *ESB* es una evolución, donde se concentran la mayoría de las características de las arquitecturas aquí citadas:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| Arquitectura | Servidor de Aplicaciones | MOM | EAI | ESB |
|---|---------------------------------|------------|------------|------------|
| Características | | | | |
| Invocación | | | | X |
| Routing | | | | X |
| Mediación | | | | X |
| Transmisión de Mensajes | | | | X |
| Coreografía de Procesos | | | | X |
| Orquestación de Servicios | | | | X |
| Calidad de Servicio | | | | X |
| Administración | | | | X |
| Middleware de Integración | | | X | X |
| Adaptadores | | | X | X |
| Contenedor de mensajes | | | X | X |
| Transformación de mensajes | | | X | X |
| Mensajes | | | X | X |
| Colas de Mensajes | | X | X | X |
| Soporte de Triggers | | X | | |
| Consumo de Recursos innecesarios | | X | | |
| Administrador de Colas | | X | X | X |
| Mensajes Sincrónico/Asincrónico | | X | X | X |
| Balanceo de Cargas | X | X | X | X |
| Estándares (HTML, XML, IIOP, JDBC, SSL) | X | X | X | X |
| API | X | X | X | X |
| Versatilidad en depurar fallos | X | X | X | X |
| Escalabilidad para aumentar | X | X | X | X |

Tabla 4: Comparación de Modelos de Integración

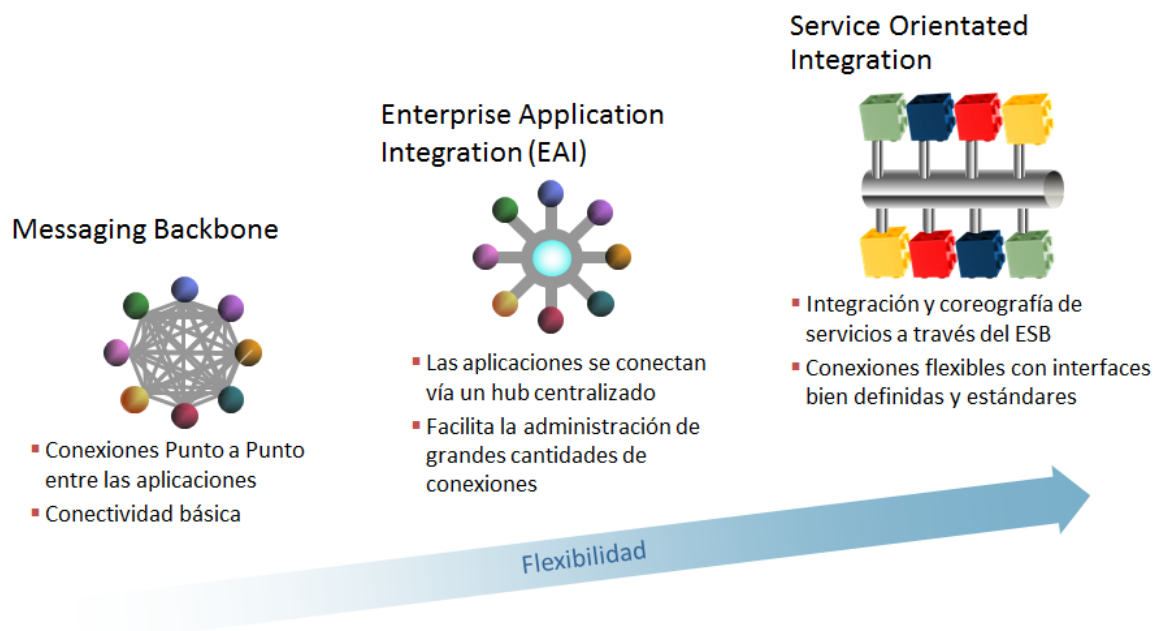


Ilustración 10: Evolución de los Modelos de Integración

3.8.1. Utilización de un *ESB*

La adopción por parte de una empresa hacia una infraestructura tecnológica como un *ESB* obedece a dos escenarios básicos:

- ✓ Integración de aplicaciones corporativas, conectando recursos dispares que solucionan los requerimientos de los clientes y del negocio. Una alternativa a los tradicionales *EAI*, han adquirido popularidad en departamentos de *TI* que han evolucionado hacia una arquitectura de servicios, dado que los recursos integrados y las funciones de integración actúan como servicios.
- ✓ Como infraestructura medular para la arquitectura orientada a servicios. El *ESB* da solución a los dos patrones típicos de aplicaciones detalladas dentro de una arquitectura SOA: desarrollo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

de aplicaciones por composición, es decir, una petición del usuario utiliza diferentes servicios, generalmente síncronos; el *ESB* proporciona servicios de enrutamiento, invocación, mediación y orquestación de servicios.

“UNA ARQUITECTURA ESB REDUCE EL TCO GRACIAS A LA REUTILIZACIÓN, EL MANTENIMIENTO O LA COMPOSICIÓN DE APLICACIONES, TAMBIÉN INCREMENTA LA PRODUCTIVIDAD”.

3.9. ¿Los ESB se justifican fácilmente?

Las herramientas *EAI* eran muy costosas en licencia, tiempo de aprendizaje y puesta en marcha. Se necesitaba un volumen importante de sistemas a integrar para justificar la inversión.

Los *ESB* usan estándares y algunos son *OpenSource* gratuitos. Eso reduce significativamente la barrera de adopción. No obstante no la elimina por completo.

No pasa lo mismo con un *ESB*: se puede fácilmente usar *Java EE* para leer archivos, transformar formatos, conectar a bases de datos y colas de mensajes.

Para que sea rentable el aprendizaje debe haber más de una necesidad de integración. La barrera esta bajando pero sigue vigente.

3.10. Conclusiones

- ✓ La necesidad de un *ESB* surge de la complejidad de las organizaciones que deben coordinar e integrar sus procesos de negocio, sistemas operacionales y datos sin renunciar a la innovación tecnológica imprescindible para ser competitivos.
- ✓ Los *ESB* representan una tecnología más moderna y más comprometida



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

con el uso de estándares abiertos, tienen mayores posibilidades de extensión (escalabilidad) y ofrecen mejores soluciones de alta disponibilidad.

- ✓ En los próximos años es de esperar que la consolidación de los estándares abiertos, especialmente los provenientes del mundo *Web* y de la comunidad *Java*, aumente la competencia y contribuya a reducir los precios de los *ESB*. Este es un argumento importante para exigir conformidad con los estándares abiertos.
- ✓ El *ESB* permite tener conexiones flexibles entre los servicios y el todo el entorno empresarial, se puede tomar un procesos de negocio ya existente y ofrecerlo sin mucho esfuerzo a través de otro canal empresarial.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Fundada en 1867

Capítulo 4: Arquitectura de Referencia de integración de los componentes: BPM, ESB.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

4. Arquitectura de Referencia de integración de los componentes: BPM, ESB.

La mayoría de las organizaciones disponen de diversos sistemas y aplicaciones que se integran y que deben estar sincronizados. Un **Enterprise Service Bus (ESB)** es una infraestructura de software que funciona como capa intermedia (*middleware*), proporcionando servicios de integración de las distintas aplicaciones a través de mensajería basada en estándares y servicios de sincronización. Aunque un *ESB* no implementa por sí mismo una arquitectura orientada a servicios (SOA), proporciona características para su implementación.

La orientación a servicios como forma de integrar aplicaciones y la orientación a procesos como método para modelar la realidad de las organizaciones y mantener ese modelo siempre actualizado, une dos ideas que ponen de manifiesto la necesidad de una arquitectura de referencia que ordene los conceptos y pauten claramente el ciclo de vida de los procesos de negocios, reduciendo la brecha entre el proceso de negocio y su unificación con los servicios que posee la organización.

4.1. Análisis de la Integración de Componentes

Una buena metodología debe asegurar que la arquitectura *TI* de la empresa satisfaga las necesidades del negocio, que describa como manejar las actividades de integración, que describa como integrar los sistemas heredados, soluciones empaquetadas y sistemas distribuidos, seleccionar y estandarizar una guía tecnológica, y por último, garantizar la reutilización de la lógica de negocio.

4.1.1. Analizar los Requerimientos

La etapa de análisis de requisitos constituye una pieza muy importante en el desarrollo de un proyecto con enfoque en los procesos y los servicios.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Como se mencionó anteriormente, este enfoque tiende a reducir la brecha existente entre el área de tecnología y el área del negocio, procurando obtener la mejor parte de cada uno de ellos. La inclusión temprana de estos conceptos en las etapas de desarrollo de un proyecto asegura una intervención completa de cada uno de los actores

Los requerimientos para el análisis del proyecto se encuentran enumerados en el *Capítulo 2*, los cuales no están dirigidos solo a la necesidades actuales de la organización, sino especificados para que puedan apoyar cambios necesarios en los sistemas de *TI*.

4.1.2. Definición de la Arquitectura de Referencia del *ESB* y *BPM*

Una vez identificados los requerimientos de la organización y también analizados las diferentes arquitecturas para poder integrar las aplicaciones se optó por utilizar un *ESB* como mecanismo integrador de las comunicaciones entre las diferentes aplicaciones que se beneficiará de las ventajas de su aplicación como se observa en el *Capítulo 3*.

Tomando como referencia al modelo del *ESB* citado en el capítulo anterior, para definir una estructura de integración adecuada se debe tener en cuenta la siguiente arquitectura (*Ilustración 11*), para poder cumplir los requerimientos empresariales en donde se define cada macro componente con sus respectivos requerimientos que fueron definidos en el *Capítulo 2*.

El *ESB* se han desarrollado rápidamente en los últimos años y en la actualidad ofrecen una amplia gama de funcionalidades que permiten el apoyo a la organización.

Con esta arquitectura se pretende incrementar las capacidades de integrar y compartir información a nivel divisional, ya sea mediante el desarrollo de

adaptadores o mediante la adopción de una norma que presente guías para el diseño, desarrollo y/o adquisición de nuevos sistemas, utilizando como base al modelo referencial.

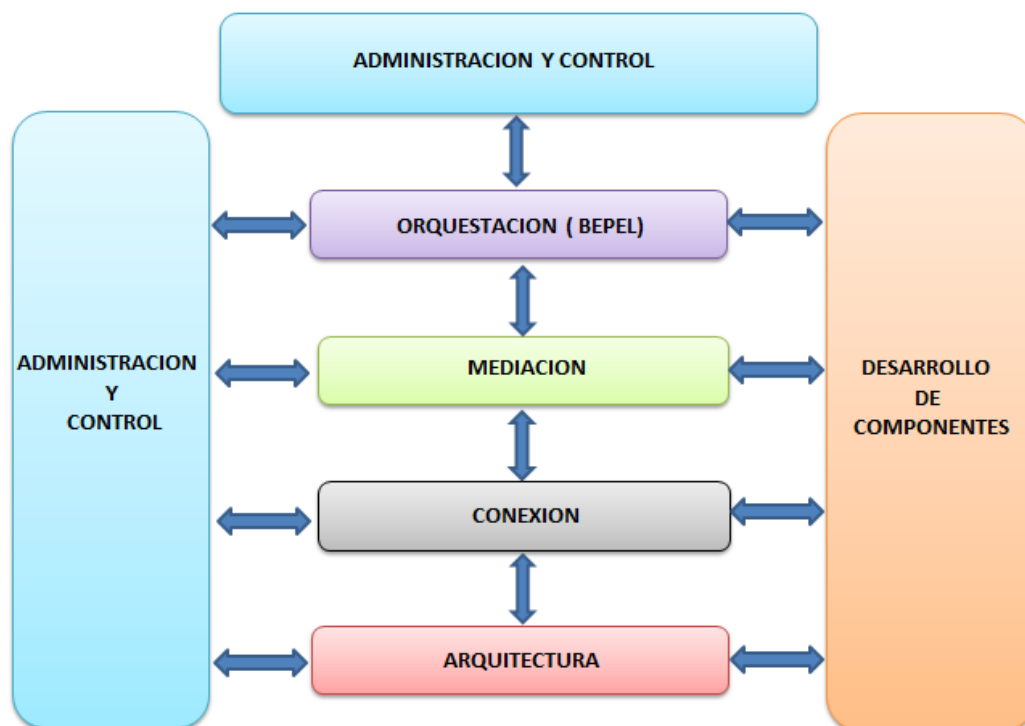


Ilustración 11: Arquitectura de Referencia del ESB

Para mantener la interoperabilidad entre los diversos productos se define un conjunto de interfaces y formatos para el intercambio de datos entre dichos componentes. Los componentes que considera la arquitectura de referencia del ESB (ver Ilustración 1) se centran en seis Fases:

4.1.2.1. Fase 1: Administración y Control

Los principales componentes de este grupo son el ciclo de vida de la administración, en la supervisión técnica y la seguridad²².

²² The Forrester Wave, Enterprise Service Bus, Q2, April 2011, by Ken Vollmer.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Esta fase cubre las actividades relacionadas con la capacidad del sistema para adaptarse a los cambios, sean estos provocados por el mercado o por mejoras que deseen aplicarse a los mismos.

En este contexto y como se mencionó anteriormente, el enfoque basado en procesos y servicios aporta no solo agilidad para adaptarse al cambio sino flexibilidad para absorber las mejoras que impone el entorno en un esquema de mejora continua.

Monitoreo, registro y auditoría

Basada en eventos de notificación de errores críticos en los procesos de eventos, con la dinámica de la localización, registro, auditoría, seguimiento de mensajes, documentos y servicios. La dinámica de eventos permite la depuración de la intercepción de eventos en vivo, de los flujos a través de la red de *ESB*, reduciendo aún más los tiempo de desarrollo y de implementación.

Política de Seguridad

El propósito de definir una política de seguridad es reducir los riesgos de los recursos de información de la organización. La inadecuada protección de los recursos de información podría resultar en la pérdida de estos y en la pérdida de una posición competitiva.

El objetivo de una política de seguridad de la información de una organización es especificar metas de protección de alto nivel requeridas para ejecutar los negocios de la empresa y estrategia de *TI*.

Las políticas deben identificar los roles y responsabilidades individuales de quien trate con la información sensible de la empresa.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Se deben identificar los recursos críticos de información. Los recursos críticos no siempre son datos. La lógica del negocio incluida en las aplicaciones debe ser tan importante como los datos manejados por estas aplicaciones.

4.1.2.2. Fase 2: Desarrollo de Componentes

Se entiende como un conjunto de servicios empaquetados que admiten una única entrada y pueden contar con varias salidas.

La particularidad del servicio empaquetado radica en el hecho de que debe ser capaz de utilizar cualquier interfaz nativa que tenga la implementación de la funcionalidad existente. Si bien en apariencia un componente de servicios es como cualquier otro componente que provee funcionalidad a través de sus interfaces, la diferencia radica en la noción de accesibilidad y estabilidad.²³

La accesibilidad está relacionada con la capacidad del componente de estar disponible independientemente de la tecnología y la implementación, lo que evita la duplicación de funcionalidad.

La estabilidad hace que la interfaz de un servicio sea una invariante en el contexto de los sistemas de información y los procesos de negocio que están en permanente evolución.

Esta etapa de definición de componente se trata entonces de definir la manera en que se componen y empaquetan funcionalidades, sean estas existentes (en sistemas heredados o en paquetes de *software* adquiridos por la organización) o nuevas, para construir piezas funcionales que puedan registrarse en un repositorio común.

²³ BPEL Tutorial <http://go.techtarget.com/r/8638480/2744320>. 2009



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Implementación de componentes

Es donde adquiere mayor protagonismo las particularidades tecnológicas y se aprecian las ventajas de cada herramienta.

El enfoque para esta fase es encuadrar los estándares de mercado como herramientas para completar la composición y realizar el despliegue de los componentes de servicios.

Según²⁴ los activos existentes de una organización que podrían componerse y desplegarse como servicios pueden clasificarse de la siguiente manera:

- ✓ **Adaptadores:** Los servicios concebidos como adaptadores constituyen una de las más tradicionales formas de integración. En este caso podemos definir adaptadores de tecnología (acceso a bases de datos o a archivos planos) o adaptadores de aplicación (conectividad con *SAP*, *ERP*, *CRM*, por ejemplo).
- ✓ **Web Services:** es otra alternativa para componer y desplegar servicios basados en estándares y que cubren un espectro particular del paradigma orientado a servicios. Entre las variantes más populares podemos encontrar *SOAP* sobre *HTTP*, como el mecanismo de interacción para aplicaciones basadas en Web con invocación de páginas dinámicas y *SOAP* sobre *JMS* como variante en el caso de software basado en el estándar de mensajería de *Java*.
- ✓ **Mensajería:** El intercambio de mensajes en los sistemas de comunicación asincrónica ha sido un esquema válido de

²⁴ Fortuna M., Werner C, Borges M."Um Modelo Integrado de Requisitos com Casos de Uso". Memorias del X Workshop Iberoamericano de Ingeniería de Requisitos y Ambientes de Software (IDEAS'07) Caracas, Venezuela ISBN: 978-980-325-323-3, Isla de Margarita, del 7 al 11 de Mayo 2007.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

implementación de sistemas distribuidos desde la época del Cliente/Servidor. En términos de servicios, la mensajería continúa estando vigente y las variantes de implementación pueden variar desde la adhesión al estándar de mensajería de *Java* como lo es *JMS* (para el caso de usar tecnología de código abierto), hasta la utilización de los productos comerciales que dan soporte para mensajería como *WebSphere MQ* de *IBM*.

- ✓ **HTTP**: es un protocolo de comunicación basado en el intercambio de archivos que tiene sus raíces en el *FTP* y que constituyó la evolución ideal de dicho protocolo para sostener el esquema de comunicación de los servidores *Web*, dando origen a la posibilidad de desarrollos de aplicaciones basadas en *Web* que dotaron de dinamismo al código *HTML*. Sustentando esta idea y considerando al *XML* como el estándar de facto para el intercambio genérico de información, resulta apropiado contar con tecnología capaz de utilizar dos estándares para resolver la comunicación necesaria de los servicios, en el enfoque orientado a servicios que se esta formulando.
- ✓ **EJB**: es una de las *API* que forman parte del estándar de la construcción de aplicaciones para la plataforma *J2EE*, cuya especificación describe cómo proveer funcionalidad de objetos del lado del servidor con capacidades de control de transacciones, seguridad, concurrencia y eventos basados en *JMS*, entre otras.

4.1.2.3. Fase 3: Orquestación.

Esta capa proporciona la orquestación ligera de los servicios y más robusto lenguaje de la ejecución de procesos de negocio (*BPEL*) y / o



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Business *Process Modeling Notation* (BPMN) de apoyo²⁵.

El estándar BPEL

Este enfoque basado en procesos y servicios, los procesos de negocios son colecciones de actividades a través de las cuales se invocan servicios. Se dice que un proceso de negocios ejecutable es un servicio que puede interactuar con otros servicios de manera intraorganizacional o interorganizacional.

BPEL es el lenguaje para definir procesos de negocios que componen servicios y además externalizan su funcionalidad como servicios. Es un lenguaje basado en *XML* y se apoya en los estándares *WSDL*, *XLM Schema* y *XPath*.

Entre las prestaciones típicas de un *BPMS*, se puede enumerar: definición de procesos en forma estandarizada con *BPMN*, ejecución de los mismos de manera directa con *BPEL* y su motor de ejecución, y su monitorización en tiempo real a través de un *BAM*.

Sin lugar a dudas, es posible llevar adelante esta fase sin contar con un *BAM*, pero será sin duda mucho más dificultoso, requerirá mayor esfuerzo de programación y difícilmente se logrará el grado de integración que representa contar con un monitor de procesos dentro del mismo contexto de desarrollo.

Un *BAM* permite monitorear los procesos de negocio en tiempo real obteniendo información de los *KPI* que se hayan definido desde las etapas más tempranas, incluso pueden definirse en el modelado del negocio y surgir de la identificación de requisitos. Estos indicadores también ayudan a generar simulaciones de la ejecución de los procesos

²⁵ The Forrester Wave, Enterprise Service Bus, Q2, April 2011, by Ken Vollmer.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

evaluando distintos escenarios en función de dichos indicadores que pueden ser por ejemplo: tiempos, costos, calidad, satisfacción del cliente, etc.

4.1.2.4. Fase 4: Mediación.

Este grupo se ocupa de los requisitos fundamentales relacionados con el aprovisionamiento dinámico de recursos, la transformación, gestión de transacciones, las características de la política del metamodelo, soporte de registro, y el servicio de coordinación²⁶.

Un *ESB* alberga una gran colección de servicios. Habrá muchos servicios de los productos básicos que son útiles y necesarios regularmente por otros servicios. La mayoría de los servicios trata de dirigir y encauzar el enrutamiento de mensajes, haciendo las transformaciones de datos comunes que se necesitan a menudo.

Normalmente se necesitan los servicios básicos:

- ✓ La gestión de eventos - garantía de procesamiento de eventos y la conversión de protocolo, de forma transparente la traducción entre los protocolos de comunicación (por ejemplo, *HTTP*, *FTP*, *REST*, *SOAP*, *JSON*, *DCOM*, *CORBA*, *RFC SAP*, etc.)
- ✓ Traducción y transformación - Cambio de datos de contenido basado en reglas.
- ✓ Cola y el almacenamiento en búfer - Maneje diferentes velocidades de procesamiento de datos entre el emisor y el receptor.

²⁶ The Forrester Wave, Enterprise Service Bus, Q2, April 2011, by Ken Vollmer.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Las transformaciones *XSLT*

Con la creciente popularidad de *XML* como medio de interacción entre distintos sistemas, se comenzó a adoptar para resolver la interoperabilidad e incluso para realizar una clara separación entre la interfaz de usuario y la lógica de negocios, con lo cual ganó preponderancia el *XSL*²⁷, familia de lenguajes basados en el estándar *XML* que permite describir cómo la información contenida en un documento *XML* cualquiera, debe ser transformada o formateada para su presentación en un medio.

XSLT o Transformaciones *XSL* es un estándar de la organización *W3C* que presenta una forma de transformar documentos *XML* en otros e incluso a formatos que no son *XML*. Las hojas de estilo *XSLT* realizan la transformación del documento utilizando una o varias reglas de plantilla.

Estas reglas de plantilla unidas al documento fuente a transformar, alimentan un procesador de *XSLT*, el que realiza las transformaciones deseadas poniendo el resultado en un archivo de salida, o, como en el caso de una página web, las hace directamente en un dispositivo de presentación tal como el monitor del usuario.

4.1.2.5. Fase 5: Conexión.

Las características principales de este grupo incluyen soporte para una amplia gama de estándares de mensajería, los protocolos de comunicaciones, y las alternativas de conectividad²⁸.

Procesamiento de mensajes administrado

²⁷ Juric Matjaz B., Loganathan Ramesh, Poornachandra Sarang, Frank Jennings "SOA Approach to Integration XML, Web services, ESB, and BPEL in real-world SOA projects". Packt Publishing. ISBN 978-1-904811-17-6. 2007.

²⁸ The Forrester Wave, Enterprise Service Bus, Q2, April 2011, by Ken Vollmer.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

En una arquitectura de la organización que hace uso de un *ESB*, una aplicación se comunicará a través del bus, que actúa como la unidad de giro único mensaje entre aplicaciones. Este enfoque reduce el número de conexiones punto a punto entre aplicaciones que se comunican. Esto, a su vez, hace que el análisis del impacto de los cambios importantes de software más simple y directo. Al reducir el número de puntos de contacto desde y para una aplicación particular, es más fácil detectar los fallos y mal comportamiento en sistemas muy complejos y permite fácil cambiante de los componentes.

Se trata de un concepto de diseño esencial de un *ESB* que cada cliente dirige todas sus peticiones a través del *ESB* en lugar de pasar directamente a un servidor potencial. Este direccionamiento indirecto permite que el *ESB* haga un monitoreo y registre el tráfico. El *ESB* puede intervenir en el intercambio de mensajes y sobrescribir las reglas estándar para la ejecución del servicio.

Los usos posibles de una intervención son los siguientes:

- ✓ Amortiguar y retrasar un mensaje en un área de ensayo y automáticamente se entrega cuando el receptor está listo.
- ✓ Escuche los mensajes y los servicios a ser de buen comportamiento.
- ✓ Exigir el cumplimiento de procesamiento de dinámica y las políticas de seguridad.
- ✓ La ejecución del mariscal de servicio basado en reglas dinámicas.
- ✓ Priorizar, retrasar y reprogramar la entrega de mensajes y de la



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

ejecución del servicio.

- ✓ Escribir los registros y emitir las alertas de excepción.

ESB y Colas de mensajes

Un componente obligatorio y por lo tanto, característica de un *ESB* es una puesta en escena (*buffering*) componente que generalmente se implementa como una cola de mensajes y puede ser controlada y utilizada por los servicios internos y externos a discreción. La cola de mensajes es necesaria para hacer frente a la velocidad de manejo diferente y el fracaso temporal de servicios, así como ser capaz de volver a programar el procesamiento en el caso de un error de procesamiento de un servicio.

4.1.2.6. Fase 6: Arquitectura.

Los principales temas abordados en esta área son el soporte para la tolerancia a fallos, escalabilidad y rendimiento, la capacidad de acoplarse con otros *ESB*, las topologías admitidas, y las características el apoyo a la extensibilidad²⁹.

Eficiencia: los compañeros de *ESB* en los puntos finales de la red permiten la distribución de servicios a los eventos de cambio al mismo tiempo, permitiendo a todos el paralelismo en un proceso de negocio a explotar. Por ejemplo, un sistema de gestión de pedidos en una planta de fabricación se puede comprobar su estado de inventario aun cuando el sistema de gestión de la fuerza de ventas está actualizando la base de datos de orden. Transformaciones de los datos y los cálculos requeridos por los procesos de negocio

²⁹ The Forrester Wave, Enterprise Service Bus, Q2, April 2011, by Ken Vollmer



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

distribuidos se ejecutan simultáneamente, en los puntos finales de la red.

Escalabilidad ilimitada: Con el cálculo disperso y evento paralelo de flujo entre los nodos, *ESB* asoma a escala natural y sin problemas con la adición de nuevos nodos del mismo nivel y servicios para empresas a través de la red.

4.2. Actores que participan en la integración de un ESB y BPM

Los actores que participan en un modelo de integración tienen la finalidad de instanciar los componentes del modelo, elegir un tipo de integración posible, identificar el escenario y aplicar el método elegido.

Los actores pueden o no estar representados por seres humanos, pudiendo remplazarse actores no humanos por humanos cuando la solución tecnológica del modelo de integración así lo requieran.

Los actores principales son:

4.2.1. Analista de negocio

Identifica los procesos, dentro del modelo de integración, que debe llevarse a cabo para alcanzar el objetivo de integrar sistemas de software en el marco de una visión de procesos de la organización. Eventualmente, se modela los procesos con alguna herramienta de diseño basada en *BPMN*.

4.2.2. Arquitecto del sistema

A partir de los procesos definidos por el analista, se trabaja en conjunción con el área de tecnología de la información para identificar funcionalidades existentes y transformarlas en insumos para los procesos a cubrir. También



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

refina los modelos realizados por el analista mejorando los detalles que se requiere para identificar componentes.

4.2.3. Coordinador de servicios

Este actor puede ser remplazado por un software, en función de las herramientas utilizadas para realizar la integración e incluso puede ser un actor mixto (parte con participación humana y parte con participación automática). Su responsabilidad radica en aplicar los flujos y condiciones que deben cumplirse para que los servicios y componentes identificados por el arquitecto trabajen en forma coordinada (orquestrada) para alcanzar el objetivo del negocio.

4.2.4. Desarrollador de componentes y servicios

Este actor se ocupa de codificar las interfaces necesarias y desarrollar los componentes o servicios que se requiera según lo ha delineado los procesos identificados y descritos dentro del modelo de integración.

Como se muestra en la *ilustración 12*, los actores del modelo de integración trabajan de manera colaborativa en cada nivel. Esta figura se apoya sobre los fundamentos para la integración con SOA³⁰ y se complementa con los actores que participan en ese modelo de integración.

Los Analistas de Negocios definen el modelo de procesos y sus instancias, en el contexto de la composición de servicios y transformaciones de datos.

Los Arquitectos del Sistema trabajan sobre los servicios a nivel de composición y luego articulan con el Desarrollador de Componentes el

³⁰ ESB Best-Practices – Fiorano Software and Affiliates http://www.fiorano.com/docs/ESB_Best_Practices.pdf. 2009(al 30/07/2009).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

momento de realizar la orquestación *BPEL*, definir el transporte y la publicación de los servicios.

El Coordinador de Servicios realiza y da soporte al despliegue a nivel de Operación y Gestión, también trabaja junto al Desarrollador de Componentes a nivel de orquestación y transformación *XML*.

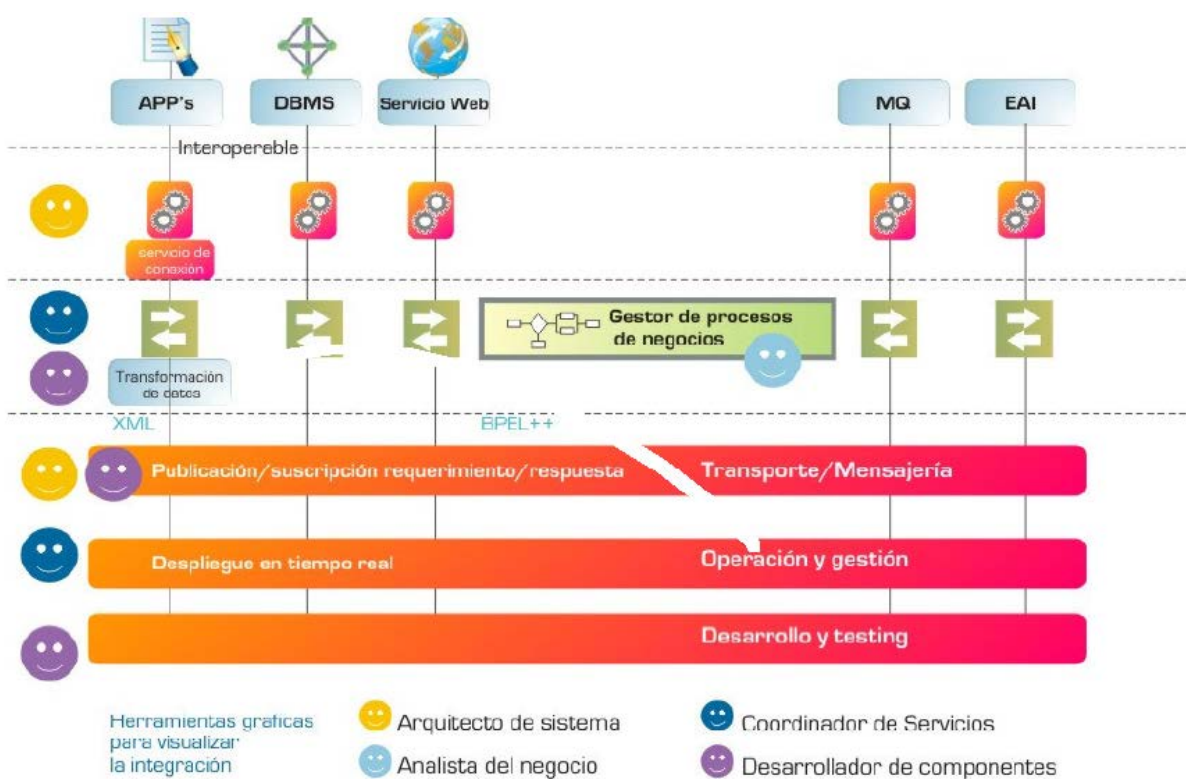


Ilustración 12: Actores de la Integración

4.3. Relación entre de la Arquitectura del ESB y los requerimientos de CENTROSUR.

Una vez analizados los componentes necesarios para la integración, se establecerá la relación entre la Arquitectura de *ESB* y los requerimientos

identificados en el *Capítulo 2*.

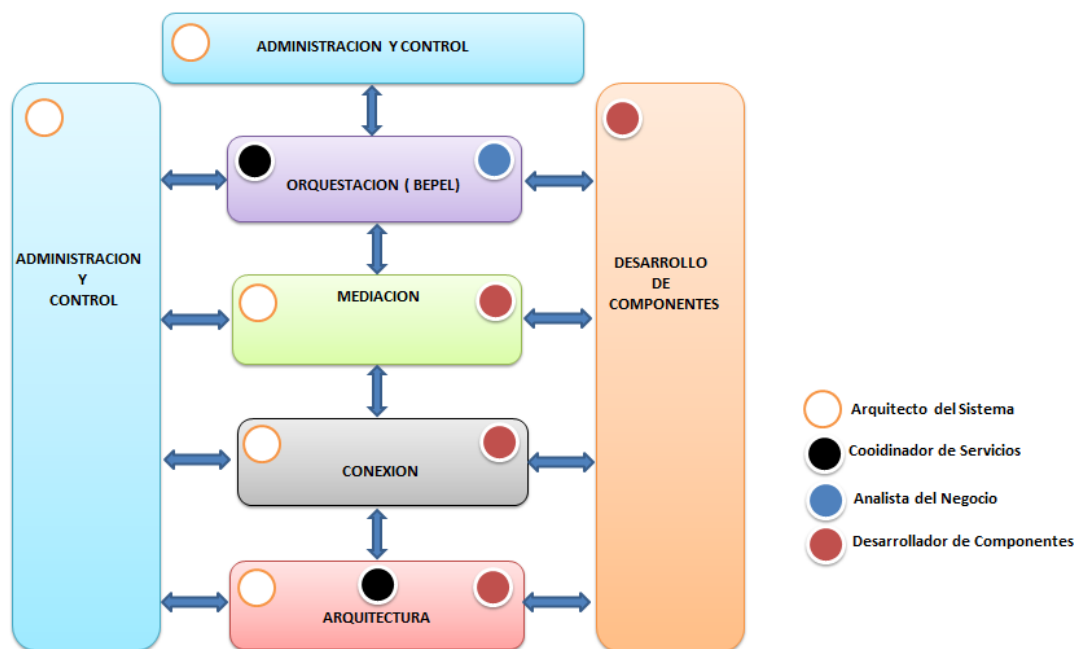


Ilustración 13: Arquitectura de Referencia

Como se observa en la *Ilustración 13*, cada fase de la arquitectura es asignada a un personal mínimo que debería estar involucrado en proyecto de integración.

A continuación se describe las fases de integración con cada uno de los requerimientos de CENTROSUR:

Fase 1: Administración y Control.

- ✓ El producto debe permitir la administración local y remota vía una interfaz gráfica basada en Eclipse.
- ✓ El producto debe permitir la administración por línea de comandos.
- ✓ El producto debe poseer una herramienta unificada para la administración del sistema y despliegue de flujos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ El producto debe soportar cifrado y firma digital conforme al estándar *WS-Security*.
- ✓ El producto debe contar con un mecanismo integrado de publicación/subscripción con *JMS* y *MQ*.
- ✓ El producto debe generar reportes estadísticos de desempeño y rendimiento del sistema.
- ✓ El producto debe permitir la suscripción a los reportes estadísticos publicados en intervalos definidos.
- ✓ El producto no debe requerir una base de datos como prerrequisito para su funcionamiento.

Fase 2: Desarrollo de Componentes.

- ✓ El producto debe contar con patrones comunes que puedan ser utilizados como base para el desarrollo de nuevos flujos de mensajes con mayor rapidez.
- ✓ El producto debe permitir la ejecución de scripts de acceso a base de datos para operaciones comunes como: inserción, actualización, consulta y eliminación de registros
- ✓ El producto debe proveer nodos precostruidos con funcionalidad específica para la elaboración de flujos de integración, transformación y enrutamiento.
- ✓ El producto debe permitir el desarrollo de nodos adicionales y que éstos puedan ser reutilizados en flujos posteriores.
- ✓ El producto debe proveer nodos precostruidos para la manipulación sencilla



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

de cabeceras *HTTP*, *JMS* y *MQ*.

- ✓ El producto debe permitir la depuración (*debug*) paso a paso de un flujo de mensajes.

Fase 3: Orquestación.

- ✓ El producto debe permitir el modelamiento de flujos de integración a través de una interfaz gráfica.
- ✓ El producto debe soportar el despliegue de flujos vía una interfaz gráfica basada en Eclipse.
- ✓ El producto debe permitir la reutilización de flujos y la utilización de sub-flujos.
- ✓ El producto debe permitir el versionamiento de flujos de mensajes.
- ✓ El producto debe soportar servicios web.
- ✓ El producto debe permitir la exposición de un flujo como un servicio web o implementando una nueva interfaz con un servicio web.
- ✓ El producto debe poder invocar servicios web.

Fase 4: Mediación.

- ✓ El producto debe poseer las bases para permitir la construcción de flujos de mensajes e integración.
- ✓ El producto debe soportar la programación de código para definir reglas de transformación de mensajes.
- ✓ El producto debe soportar la programación en lenguaje *Java* para realizar transformaciones de mensajes.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ El producto debe permitir el mapeo de mensajes mediante una interfaz gráfica que permita usar el método arrastrar y soltar (*drag & drop*).
- ✓ El producto debe permitir el mapeo de elementos simples y estructuras complejas.
- ✓ El producto debe permitir el mapeo de tablas de bases de datos.
- ✓ El producto debe permitir el mapeo de información de cabeceras de estructuras *JMS* y *HTTP*.
- ✓ El producto debe permitir la reutilización de mapas (sub mapas).
- ✓ El producto debe permitir la invocación de procedimientos almacenados (stored procedures) en bases de datos
- ✓ El producto debe soportar el protocolo de transporte *HTTP* para mensajes *XML* y *SOAP*.
- ✓ El producto debe soportar el protocolo de transporte *HTTPS* (*HTTP* con cifrado *SSL*).
- ✓ El producto debe permitir el envío de emails a partir de un flujo utilizando un servidor *SMTP*.
- ✓ El producto debe permitir la construcción de flujos de mensajes para recolección de datos estadísticos.
- ✓ El producto debe generar mensajes de control de tiempo: múltiples mensajes después de una hora determinada secuenciados por un intervalo de tiempo.
- ✓ El producto debe generar mensajes de control de tiempo: mensaje para



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

disparar el inicio de un flujo de mensajes.

- ✓ El producto debe contar con un importador nativo para creación de mensajes a partir de estructuras *XML DTD*.
- ✓ El producto debe contar con un importador nativo para creación de mensajes a partir de estructuras de definición de esquema *XML (XSD)*
- ✓ El producto debe contar con un importador nativo para la creación de mensajes a partir de estructuras de datos de C.
- ✓ El producto debe contar con un importador nativo para la creación de mensajes a partir de estructuras *WSDL*.
- ✓ El producto debe contar un intérprete (*parser*) de mensajes en formato de texto o binario con longitud fija o delimitados.
- ✓ El producto debe soportar diferentes códigos de página y permitir la conversión entre uno y otro.
- ✓ El producto debe soportar la autenticación de actores contra un servicio *LDAP v3*.
- ✓ El producto debe soportar la autenticación de *Tivoli* con más de un tipo de sistema.
- ✓ El producto debe aprovechar los beneficios de hardware y software de 64 bits.

Fase 5: Conexión.

- ✓ El producto debe soportar enrutamiento de mensajes basado en su contenido.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ El producto debe incluir mecanismos específicos para acceso a bases de datos con capacidad de selección / consulta, actualización y eliminación de registros.
- ✓ El producto debe incluir medios específicos para la lectura/escritura de archivos.
- ✓ El producto debe incluir medios de lectura de archivos con capacidad de realizar lectura de registros delimitados por un carácter o de registros de tamaño fijo.
- ✓ El producto debe soportar el enrutamiento a terminales dinámicos de salida.
- ✓ El producto debe soportar la conexión a base de datos mediante *ODBC*.
- ✓ El producto debe soportar la conexión a bases de datos mediante *JDBC*.
- ✓ El producto debe soportar la conexión a las siguientes bases de datos:
 - *Microsoft SQL Server 2000 y 2005*
 - *IBM DB2 8.2, 9.1 y 9.5*
 - *Oracle 11G*
- ✓ El producto debe permitir el procesamiento de mensajes en grupo.
- ✓ El producto debe permitir la conectividad con aplicaciones que utilizan *MQ*
- ✓ El producto debe permitir la conectividad con aplicaciones que siguen las especificaciones *JMS 1.1*
- ✓ El producto debe estar en capacidad de procesar mensajes *JMS*.
- ✓ El producto debe permitir la programación en lenguaje *PHP* para realizar las



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

transformaciones de mensajes (solo *Windows*).

- ✓ El producto debe permitir la conectividad con aplicaciones que utilizan un socket *TCP/IP*.
- ✓ El producto debe proveer mecanismos que permitan hacer frente a solicitudes de conexión a sockets *TCP/IP*.
- ✓ El producto debe permitir una conexión cliente *TCP/IP* con un servidor de aplicaciones remoto.
- ✓ El producto debe permitir establecer una conexión como servidor *TCP/IP* a una aplicación cliente remota.

Fase 6: Arquitectura.

- ✓ El producto debe permitir la escritura de archivos en servidores *FTP* remotos.
- ✓ El producto debe soportar expresiones *XPath* para realizar transformaciones de mensajes.
- ✓ El producto debe soportar transformaciones *XSLT* de mensajes *XML* a través de plantillas *XSL*.
- ✓ El producto debe soportar el manteniendo la integridad transaccional mediante el uso de interfaz *XA*.
- ✓ El producto debe soportar mensajes con formato *SOAP 1.1* y *SOAP 1.2*.
- ✓ El producto debe soportar mensajes *SOAP* con archivos adjuntos.
- ✓ El producto debe soportar mensajes *SOAP MTOM* (*Message Transmisión*



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Optimization Mechanism).

- ✓ El producto debe soportar el estándar *WS-Addressing*.
- ✓ El sistema debe soportar un sistema de registro y repositorio de servicios e interfaces del mismo fabricante.
- ✓ El producto debe permitir la lectura/escritura de archivos de/a servidores *FTP* y *SFTP*.
- ✓ El producto debe soportar el mecanismo de multidifusión (multicast) para operaciones de publicación/subscription para optimizar la utilización de red.
- ✓ El producto debe soportar más de 20,000 suscriptores.
- ✓ El producto debe soportar adaptadores implementados en conformidad con *JCA 1.5*.
- ✓ El producto debe soportar adaptadores *JCA* para aplicaciones de negocios.
- ✓ El producto debe proveer un adaptador nativo para *CORBA*.
- ✓ El producto debe contar con mecanismos de balanceo de carga.
- ✓ El producto debe soportar los siguientes sistemas operativos:
 - AIX
 - Linux (Intel, Power)
 - Windows
 - S.O. *ISeries*

4.4. Conclusiones

- ✓ No existe acuerdo sobre el uso de los términos utilizados para describir las



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

características de los productos. Por ejemplo, existen casi tantas interpretaciones de lo que es un *ESB* como proveedores.

- ✓ Entregar servicios fiables con rápida capacidad de respuesta y procesamiento para ahorrar incluso durante períodos álgidos.
- ✓ Medir los efectos de las decisiones empresariales con una visión unificada y actual de los datos que se encuentran en los sistemas y ubicaciones utilizadas.
- ✓ Reducir el capital de *TI* y los costes laborales gracias a uso de tecnologías estándar abiertas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Fundada en 1867

Capítulo 5: Arquitectura específica de integración de los componentes planteados



5. Arquitectura específica de integración de los componentes planteados.

En las empresas actuales es muy habitual que convivan aplicaciones que han sido adquiridas o desarrolladas conforme dichas empresas han evolucionado y han ido descubriendo nuevos requisitos, dando lugar a ecosistemas que no siempre son fáciles de gestionar³¹. Un problema frecuente en estos ecosistemas es integrar dos o más aplicaciones de forma que los datos que manejan por separado estén sincronizados o que puedan colaborar para ofrecer una nueva funcionalidad o nuevas vistas de datos³². Según un reciente informe los gastos de integración superan en una proporción de entre cinco y veinte a los de desarrollo de nueva funcionalidad³³.

No es de extrañar, por lo tanto, la enorme popularidad que las herramientas para construir buses de servicios empresariales están ganando en este contexto, ya que ofrecen la infraestructura necesaria para integrar los sistemas más dispares³⁴.

5.1. Criterios de Evaluación

Se utilizaron cinco criterios generales de comparación para la integración:

- ✓ Aspectos de funcionalidad estructural: especificación de procesos atómicos y compuestos, composición de procesos, estructuración local de los procesos, representación explícita del histórico de implementación del proceso y soporte a múltiples modeladores de procesos;

³¹ D. Messerschmitt and C. Szyperski. Software Ecosystem: Understanding an Indispensable Technology and Industry. MIT Press, 2003.

³² G. Hohpe and B. Woolf. Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions. Addison-Wesley, 2003.

³³ J. Weiss. Aligning relationships: Optimizing the value of strategic outsourcing. Technical report, IBM, 2005.

³⁴ J. Davies, D. Schorow, and D. Rieber. The Definitive Guide to SOA: Enterprise Service Bus. Apress, 2008.

- ✓ Aspectos de información: información consumida y producida, flujo de datos, definición independiente del flujo de datos.
- ✓ Aspectos de comportamiento: especificación de flujos de control básico y complejo, estado de la ejecución del proceso.
- ✓ Aspectos organizacionales: propiedades individuales de las entidades que procesan las actividades, relaciones entre las entidades que procesan las actividades y las entidades organizacionales, propiedades de los servicios, propiedades de otros procesos incluyendo la asignación previa de entidades de procesamiento a las actividades y la referencia de las entidades en un modelo objeto organizacional;
- ✓ Requisitos no funcionales: validación o compilación de los procesos, usabilidad, especificación de criterios, evolución, reutilización, simulación.

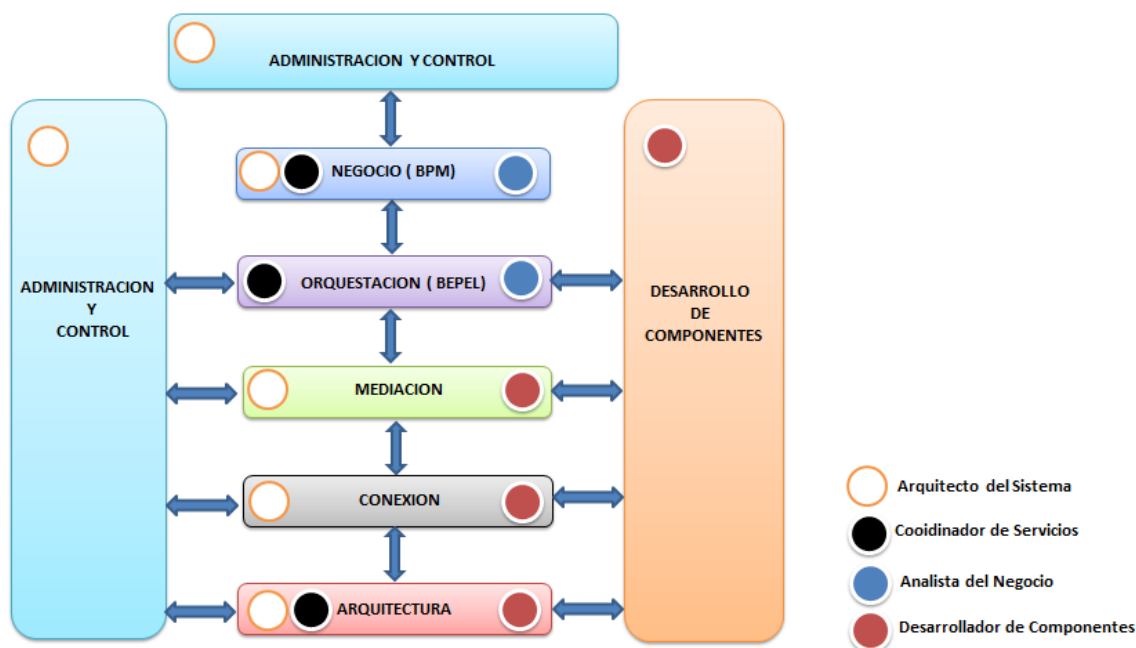


Ilustración 14 : Arquitectura específica de integración



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Con base en los criterios mencionados anteriormente se ha diseñado un marco de comparación que permite clasificar y agrupar las herramientas que hemos encontrado para analizar los *ESB*'s y la relación que estos tienen con los *BPM*.

5.2. Marco de Comparación de ESB

Decidir si la organización va a implementar un *ESB* es una decisión importante. Elegir el tipo correcto de *ESB*, ya sea pesado o ligero, de código abierto o cerrados es igualmente importante y, a menudo más difícil. El análisis comparativo que se realizó de cada una de las herramientas está basado en el estudio de *The Forester Wave* del 2011.

Una vez realizado el análisis tecnológico en términos de herramientas y requisitos a cumplir, se cotejó con los requisitos evaluados y, en consecuencia determinar la solución tecnológica para dichos requerimientos.

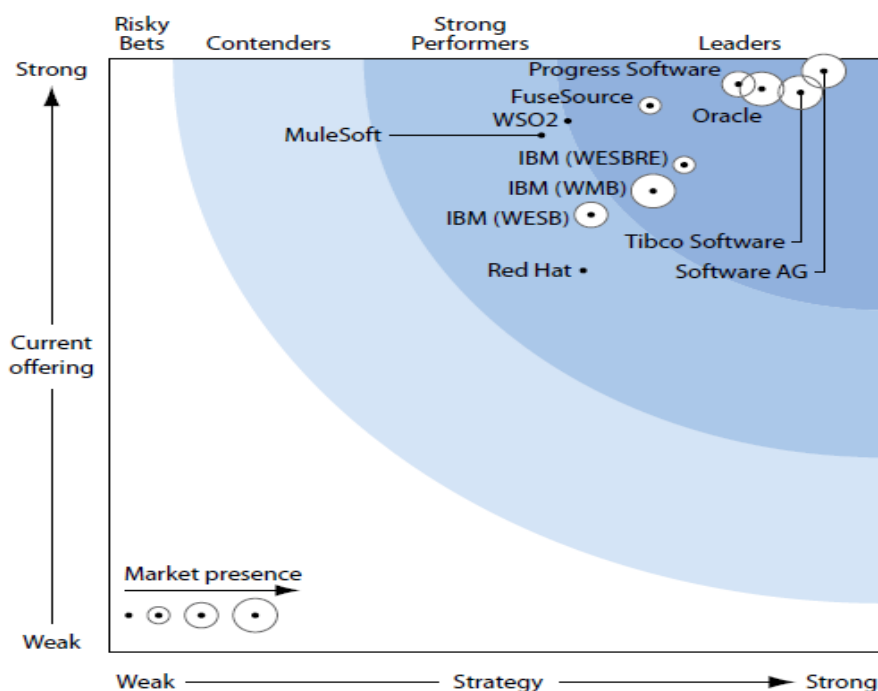


Ilustración 15 : Clasificación de Herramientas ESB según The Forrest Wave 2011



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

5.3. Descripción de Herramientas ESB.

Las herramientas puestas a consideración en esta sección se eligieron en función de su grado de popularidad e incursión en el mercado. Se describe sus características principales a continuación:

5.3.1. Fuse ESB.

Entre las funcionalidades del *FUSE ESB* destaca una plataforma independiente y única que facilita a los desarrolladores la implementación de nuevos modelos de integración empresariales, en los sistemas de programación que ellos consideren convenientes. Adicionalmente *FUSE ESB* incluye las siguientes funcionalidades:

- ✓ *Router* de mensajes normalizados conexión y ejecución estandarizada con el bus de servicios empresariales con la capacidad de soportar el lenguaje *Java Business Integration*, además de múltiples modelos de programación.
- ✓ *Framework* con tecnología *OSGI* un método rápido y estándar para crear, implementar y suministrar fácilmente componentes y módulos.
- ✓ Un sistema integrado de mensajería *FUSE*, una infraestructura para el servicio de mensajería *Java* dentro del *NMR* y para todas las comunicaciones con el bus de servicios empresariales.
- ✓ Un *Router* de mediación *FUSE* integrado, un sistema de enrutamiento que ayuda a crear nuevos módulos de integración sin mayores exigencias gracias a un lenguaje *Java* de transmisión de datos digital (*DSL*).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ Un servicio *Framework* integrado, es un servicio web según el protocolo *SOAP* que ayuda a desarrollar fácilmente funcionalidades en la red utilizando una amplia gama de modelos de programación.
- ✓ Bus de Servicios Empresariales embebido, un *ESB* integrado y flexible que puede ser ejecutado como un proveedor *ESB* único. Asimismo puede ser ejecutado desde cualquier red o también como servicio al interior de otro bus de servicios empresariales, e incluso en aplicaciones que utilicen lenguajes *Java SE* y *Java EE*.
- ✓ Consola *FUSE ESB*, un interfaz de usuario que permite implementar, gestionar y suministrar paquetes de servicios y productos.
- ✓ Soporte nativo de tecnología *Spring*, facilita a los usuarios de tecnología *Spring* la creación de componentes utilizando *Spring XML*.

5.3.2. *WebSphere*.

Es una familia de productos de *software* privado de *IBM*, aunque el término se refiere de manera popular a uno de sus productos específicos: *WebSphere Application Server* . *WebSphere* ayudó a definir la categoría de *software middleware* y está diseñado para configurar, operar e integrar aplicaciones de *e-business* a través de varias plataformas de red usando las tecnologías del Web. Esto incluye componentes de *run-time* (como el *WAS*) y las herramientas para desarrollar aplicaciones que se ejecutarán sobre el *WAS*.

La familia de productos *WebSphere* además incluye herramientas para diseñar procesos de negocio (*WebSphere Business Modeler*), para



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

integrarlos en las aplicaciones existentes (*WebSphereDesigner*) y para ejecutar y monitorizar dichos procesos (*WebSphereProcess Server*, *WebSphere Monitor*).

5.3.3. WebSphere Enterprise Service Bus.

Permite la integración de sistemas separados, administrando las solicitudes y las respuestas que fluyen entre servicios diferentes. Los módulos de mediación se crean dentro de *WebSphere Integration Developer* y encapsulan la lógica de interacción del servicio que se ha de implementar dentro del tiempo de ejecución de *WebSphere ESB*. Dentro del módulo de mediación, los mensajes se pueden aumentar, transformar, registrar y enrutar hacia diferentes proveedores de servicios en función de una o más primitivas de mediación que definan la lógica de flujo de los mensajes. Los mensajes en sí están representados en una estructura lógica llamada *ServiceMessageObject (SMO)*.

WebSphere ESB permite incrementar la agilidad de la empresa con estas grandes ventajas:

- ✓ Reduce los costos gracias a una solución de integración de aplicaciones rápida y flexible que elimina la programación de conectividad de punto a punto.
- ✓ Desarrolla nuevas oportunidades de servicios de negocio sin que ello afecte al entorno de *TI* actual.
- ✓ Obtiene eficacia y un menor tiempo de evaluación gracias a unos componentes fáciles de usar y a las conocidas funciones de *WebSphere*.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ Crea soluciones SOA con extensiones que funcionan con los *ESB*, como *WebSphere Service Registry and Repository* y *WebSphere eXtreme Scale*.

5.3.4. *WebSphere Enterprise Service Bus Registry Edition*.

Combina la flexible infraestructura de conectividad de una arquitectura orientada a servicios (SOA) con las prestaciones de registro de servicios que ofrece *WebSphere Registry and Repository*. *WebSphere Enterprise Service Bus Registry Edition* ofrece una mayor visibilidad de servicios y prestaciones de gobierno.

WebSphere Enterprise Service Bus Registry Edition permite acceder a las definiciones, las interfaces y los parámetros de servicio, de manera que sea posible centrarse en el negocio y dejar a un lado el mantenimiento de *TI*.

- ✓ Descubre los servicios que se están ejecutando en los entornos para suministrar recursos de forma precisa.
- ✓ Reduce el costo de despliegue de mediaciones de buses de servicio empresarial (*ESB*) al externalizar y gobernar los puntos finales, los metadatos y las políticas de los servicios.
- ✓ Permite asegurarse de que se desarrollen los servicios adecuados y de que los servicios heredados se puedan retirar del servicio gracias al gobierno del ciclo de vida de los servicios.
- ✓ Realiza el seguimiento del uso de los servicios y controla el riesgo mediante el gobierno de los consumidores de servicios.
- ✓ Reduce el costo total de propiedad y aporta agilidad al negocio



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

al reducir la complejidad de integración.

5.3.5. WebSphere Message Broker.

Distribuye la información y los datos generados por los eventos empresariales en tiempo real a las personas, a las aplicaciones y a los dispositivos en su empresa y fuera de ella.

- ✓ Proporciona un enfoque inteligente de SOA y amplía el alcance de la empresa más allá de los cortafuegos, ya que admite varios protocolos de transporte y formatos de datos.
- ✓ Integra varios tipos de dispositivos, aplicaciones y redes mediante un bus de servicio empresarial basado en una plataforma independiente que le permite dirigir el negocio de forma fiable y segura.
- ✓ Aumenta la agilidad y la flexibilidad de la empresa pudiéndose ampliar fácilmente a un modelo *ESB* federado, y reduce los costes de desarrollo separando la lógica de integración de las aplicaciones.
- ✓ Mejora el flujo de información en la empresa alejándose de los enlaces codificados punto a punto para obtener mecanismos de distribución más flexibles, como publicación/suscripción y multidifusión.
- ✓ Utiliza un modelo de programación sencillo para la conectividad y la mediación, incluido un sólido conjunto de funciones de mediación predefinidas y métodos para personalizarlas.
- ✓ Aprovecha la infraestructura de mensajería *WebSphere MQ* líder en el sector y da soporte a opciones de transformación con correlación



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

gráfica, *Java*, *ESQL*, *XSL* y *WebSphere Transformation Extender*.

- ✓ Ofrece amplios recursos de administración y gestión de sistemas para las soluciones desarrolladas.

El *Websphere Message Broker* o mejor conocido como *Broker* permite que la información empaquetada como mensajes fluya entre distintas aplicaciones de la empresa que pueden ser grandes sistemas o cualquier dispositivo. El *bróker* actúa sobre los mensajes de dos formas distintas, una de ellas es direccionando los mensajes y la otra es transformando los mensajes utilizando los nodos de flujos de mensajes.

Message Broker consta de varios componentes:

- ✓ El Intermediario que se encarga de direccionar, transformar o enriquecer los mensajes que están circulando con información, esto lo hace a través de un flujo de mensajes que describe la ruta o el camino que el mensaje entrante tomara y/o los diferentes procesos por el cual pasara antes de llegar a su destino final.
- ✓ Componente es el Conjunto de Mensajes o *MessageSet* en donde que contiene las definiciones de los mensajes que entraran y serán enrutados por el flujo hasta su respectiva salida, también se define las estructura y formato que serán válidos para ser usados por el *Broker*, en este sentido hay que tener mucho cuidado en las definiciones ya que el espera recibir y procesar un mensaje en el flujo justamente a como lo hemos definido anteriormente.
- ✓ Pueden haber uno o mas intermediarios definidos, estos a la vez se agrupan en dominios de intermediarios que a la vez esta



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

coordinado por un Gestor de Configuración que es el controla toda la actividad de comunicación entre los componentes y para poder desarrollar y ver en funcionamiento estos componentes es usando el kit de herramientas de *MessageBroker* con la cual podemos crear, desarrolla, modificar flujos y conjuntos de mensajes.

5.3.6. Mule ESB.

Es un gestor de objetos escalable y distribuible que puede manejar interacciones con servicios y aplicaciones que usan distintas tecnologías de transporte y mensaje.

Mule fue diseñado para ser liviano y fácilmente embebible en aplicaciones *Java* y servidores de aplicación o correr como un servidor independiente.

Se integra con un número de *frameworks* como *spring*, *hivemind* y *plexus* y soporta muchos componentes de transporte y servicio como *JMS*, *SOAP*, *JBI*, *BPEL*, *EJB*, *AS/400*, *HTTP*, *JDBC*, *TCP*, *UDP*, *SMTP*, *FILE*, *FTP* y más.

Provee poderosas capacidades de ruteo y auditoria de mensajes que son definidos en los Patrones de Integración Empresariales.

El Proyecto *Mule* también tiene un Contenedor *Java Business Integration (JBI/JSR-208)* llamado *MuleJBI* y se distribuye con un *IDE* basado en *Eclipse* llamado *MuleIDE*, el cual es un set de *Plug-Ins* para *Eclipse* que sirven para desarrollar, desplegar y gestionar los proyectos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

5.3.7. Sonic *ESB*.

Sonic ESB ha sido diseñado para simplificar la reutilización de integración y flexibilidad de uso de aplicaciones de negocio en la empresa la mayoría de los entornos de *TI* heterogéneos. He aquí un vistazo más de cerca a sus principales características:

- ✓ Distribuido Dirección de Operaciones: *Sonic ESB* es ideal para multisitio, ambientes de alta transacción porque se puede instalar, actualizar y gestionar todo desde una ubicación central, lo que reduce el tiempo de implementación y los costos de los recursos en el sitio.
- ✓ Integrar a través de dominios de seguridad: *Sonic ESB* se extiende por los dominios de seguridad para formar un entorno federado en el que cada dominio conserva la autonomía para administrar la autenticación a nivel local.
- ✓ La Arquitectura de enrutamiento dinámico (*DRA*).
- ✓ La disponibilidad continua de Sonic Arquitectura (*CAA*): Asegura que los mensajes nunca se pierden y siempre se entregan en orden.

La implementación de servicios web avanzados de *Sonic* aprovecha al máximo la escalabilidad, la disponibilidad, la agilidad y el alcance de la arquitectura de servicios distribuidos y la tecnología intermediaria de comunicación multiprotocolo de *Sonic*, únicas en su clase. *Sonic ESB* ha sido probado en entornos de producción de servicios financieros y de telecomunicaciones de gran escala y constituye el componente esencial del que dependen los entornos más exigentes, las 24 horas



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

del día, todos los días.

5.3.8. **Oracle Service ESB.**

Es la primera solución para combinar: la integración, mensajería, gestión de los servicios operacionales y de la capacidad de ejecución. Proporciona la flexibilidad para garantizar la seguridad en todos los niveles de transporte, mensaje, usuario, y políticas.

A diferencia de otros fabricantes que requieren varios productos para determinar la salud de los servicios. *Oracle Service Bus* incorpora la capacidad de vigilancia, incluyendo amplios paneles de visualización de los acuerdos de nivel de seguridad (*SLAs*), alertas, indicadores de funcionamiento esto mejora el gobierno y la gestión de *SOA* a través de la perfecta integración con *Oracle Web Service Manager*. *Oracle Enterprise Repository*, *Oracle Service Registry* y *Oracle Enterprise Manager SOA Management Pack* como parte de la solución de gobierno *Oracle SOA*. A diferencia de otros productos de *ESB*, *Oracle* ofrece servicio de bus incorporado en las capacidades de virtualización de servicios, seguridad de servicios Web (*WS-Security*), y la ejecución de las políticas en torno a la regulación y puesta en común se servicios para responder a la fiabilidad, disponibilidad, escalabilidad y sus requisitos de rendimiento y evitar la sobrecarga los servicios de *back-end* para el mundo real de aplicaciones empresariales.

5.3.9. **JBOSS ESB.**

Intermedian las interacciones entre las aplicaciones empresariales, servicios de negocio, componentes de negocio y middleware para integrar y permitir la automatización de procesos de negocios. *JBoss*



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

incluye muchas de las características de otros ofrecimientos más caros, incluyendo un registro de servicios y un repositorio de servicios además de soporte de múltiples servicios de mensajería.

Es la próxima generación de *EAI*, por lo tanto, muchas de las capacidades son similares a los de las actuales ofertas de *EAI*: monitoreo de procesos de negocio, entorno de desarrollo integrado, interfaz humana de flujo de trabajo de usuarios, gestión de procesos de negocio, conectores, administrador de transacciones, seguridad, contenedor de la aplicación de mensajería de servicios, repositorio de metadatos de nombres y directorio servicio de arquitectura de computación distribuida. Sin embargo, *SOA* no es simplemente una tecnología o un producto: es un estilo de diseño, con muchos aspectos (por ejemplo, la arquitectura, metodológico y organizativo) que no guardan relación con la tecnología actual.

5.4. Motores BPM / BPEL.

Cuatro motores de negocio fundamentales motivan la adopción de *BPM*.

- ✓ Mejora de un proceso o subproceso: las compañías implementan *BPM* como una forma de mejorar determinados procesos. Normalmente, no se trata de entornos de procesos completos o cadenas de valor, sino subprocesos dentro de una cadena de valor. En estos casos, *BPM* ofrece una solución más rápida. Esto sirve también como experiencia piloto con *BPM*.
- ✓ *BPM(S)*: debido a la relación sinérgica entre *BPM* y las metodologías para la mejora continua de los procesos como *Lean*, *Six Sigma*, *SCOR*, *TQM* y otras.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ *BPM* para *SOA*: muchas organizaciones de *TI* han adoptado arquitecturas orientadas a servicios (*SOA*) y están descubriendo servicios para la integración de la próxima generación. *BPM* aprovecha directamente *SOA* y, junto con la combinación de la Suite *BPM*, constituye un sistema de mayor valor.
- ✓ Transformación de negocio: *BPM*, como combinación de tecnología, representa el entorno más completo, extenso y holístico para representar la transformación empresarial estratégica.

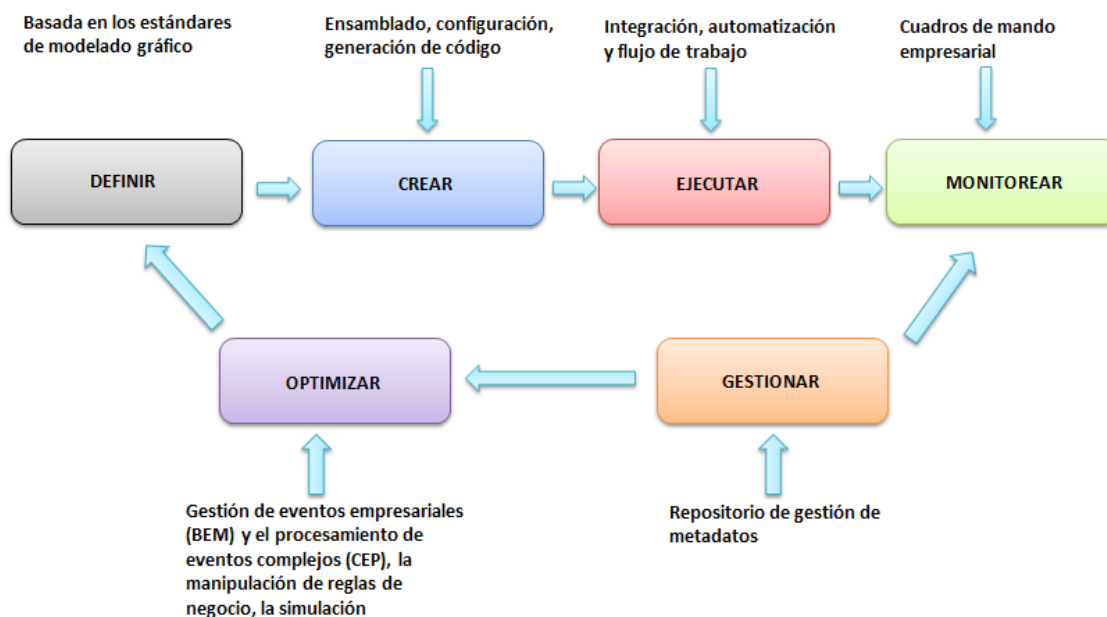


Ilustración 16: Proceso del ciclo de vida del BPM, según The Forrester Wave 2009

5.5. Marco de Comparación de BPM

Hacer que un modelo se convierta en un proceso ejecutable requiere de varias tecnologías habilitantes. Cuando estas tecnologías se proveen juntas se la llama BPMS. Las componentes tecnológicas de esta suite son:

- ✓ Motores de Orquestación: coordinan la secuencia de actividades según



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

los flujos y reglas del modelo de procesos.

- ✓ Herramientas de Análisis y Business Intelligence: analizan la información producto de la ejecución del proceso en tiempo real.
- ✓ Motores de Reglas: ejecutan reglas que permiten abstraer las políticas y decisiones de negocio de las aplicaciones subyacentes.
- ✓ Repositorios: mantienen los componentes y recursos de los procesos (definiciones, modelos, reglas) disponibles para su reutilización en múltiples procesos.
- ✓ Herramientas de Simulación y Optimización: permiten a los administradores del negocio comparar el nuevo diseño de procesos con el desempeño operacional actual.
- ✓ Herramientas de Integración: permiten integrar el modelo con otros sistemas, como los sistemas legados de la empresa.

Se trata de evaluar algunos BPM's actuales, según un conjunto de requisitos a cumplir y que son de interés a la hora de elegir una herramienta que permita gestionar más adecuadamente los cambios y el impacto de sus procesos en el área de tecnología.

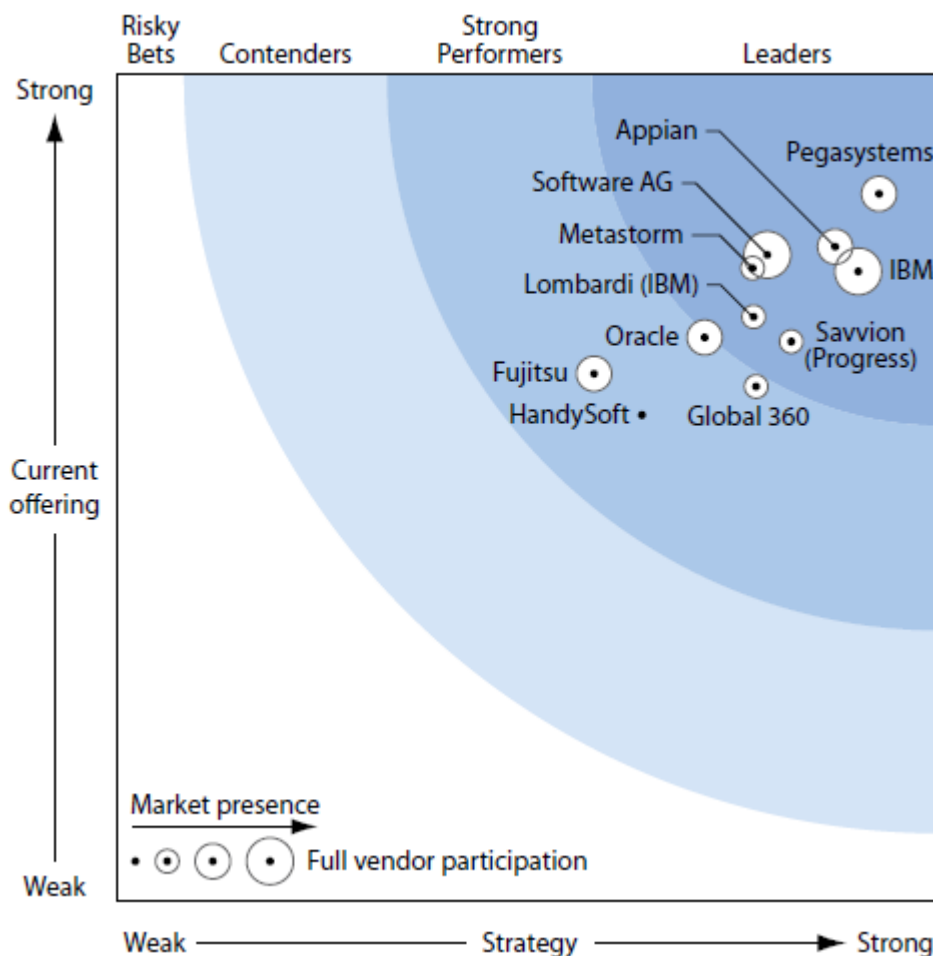


Ilustración 17: Clasificación de Herramientas BPM según The Forrester Wave 2010

5.6. Descripción de Herramientas BPM

5.6.1. JBPM

Es un sistema flexible y extensible de administración de flujo de trabajo. JBPM cuenta con un lenguaje de proceso intuitivo para expresar gráficamente procesos de negocio en términos de tareas, estados de espera para comunicación asíncrona, temporizadores, acciones automatizadas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Para unir estas operaciones *jBPM* cuenta con el mecanismo más poderoso y extensible de control de flujo.

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*.

Características:

- ✓ *Open Source* y súper sencillo de instalarlo.
- ✓ Es una solución flexible y conectable *API*.
- ✓ Cumple el estándar *JPDL*, *PDL* es un estándar asociado a *WorkFlows*.
- ✓ El *designer* es muy liviano y se adapta muy bien a Eclipse.
- ✓ El motor de proceso es flexible y escalable.
- ✓ Aunque no usa nomenclatura *BPMN*, utiliza una que se considera mucho más sencilla y con más posibilidades al programador.
- ✓ Los formularios se crean automáticamente en *JSF* con *Facelets*, permitiendo que uno pueda trabajar con mayor libertad en los formularios, se le pueden agregar: *struts*, *RichFaces*, etc.
- ✓ Cada nodo se puede programar en Java y agregarle clases propias, basadas en el *API* muy documentado de *Jboss*.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ Viene con una consola sobre *JBOSS*, modificable y siempre sobre *Hibernate (ORM)*, esto permite correr el *Workflow* sobre cualquier base de datos, casi el 100% de las más usadas como: *Sybase, Oracle, SQL Server, y MySQL*.
- ✓ Combinando administración de tareas basadas en *templates* y tareas *ad-hoc*: permiten definir tareas dentro de tareas (sub tareas), y asignarlas para modelar situaciones complejas donde las tareas humanas juegan un rol más que importante en nuestros procesos.
- ✓ Arquitecturas asíncronas transaccionales: permiten reflejar una implementación limpia y transparente para una solución compleja de comunicación entre varios puntos de manera transaccional.
- ✓ Orquestación de servicios: Como está fuertemente basado en las comunicaciones asíncronas, pero en este caso la implementación de la comunicación suele darse por medio de un *ESB*.
- ✓ Programación Visual: brinda a los analistas y a desarrolladores que no están acostumbrados a entornos Java, a empezar fácilmente dibujando los procesos de manera bastante simple.
- ✓ Una curva mucho más baja de aprendizaje, un alto impacto visual y fácil entendimiento: Tiene un diseño 100% basado en componentes.
- ✓ Lenguaje de Control de ejecuciones multi hilo permite usando nodos *Fork/Join*, modelar situaciones donde



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

concurrentemente deben ejecutarse varias ramas del mismo proceso.

- ✓ Fácil creación de *DSLs* Una sola nomenclatura para definir los nodos de los procesos no basta. Por esto mismo *jBPM* presenta *jPDL*, *BPEL* y *PageFlow* como tres lenguajes propuestos para tres entornos distintos.
- ✓ Transformación de datos *XML*.

Desventaja:

- ✓ No usa el estándar *BPMN*, de nomenclatura gráfica a nivel de proceso de negocio.
- ✓ *JBPM* sigue pareciendo mas una herramienta de programación que una herramienta gráfica de diseño de procesos de negocios, aun sigue muy cercana a java o a *XML*.
- ✓ Según algunos autores, *JBPM* dista mucho de considerarse una herramienta completa y recomendada para producción de nivel empresarial, la consideran una herramienta de modelado gráfico.

Ventajas:

- ✓ Una de las características más relevantes de *jBPM* es la baja complejidad inherente de la aplicación; la que incluso puede ser ejecutada como una aplicación web o simplemente como una aplicación Java (“ Standalone java Application ”).
- ✓ *jBPM* es una plataforma la cual es capaz de ejecutar distintos lenguajes de procesos de negocio, como lo son el *jPDL*, *BPEL*



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

y Pageflow,

5.6.2. Intalio BPM

Es un motor *BPM* y *BPEL* que se integra con *Mule*, *ServiceMix* o *WSO2*. Es 80% open source, es decir se construye con componentes de código abierto pero no distribuyen dicho código sino que redirigen a la comunidad hacia los proyectos open *source* con que está construido como *Apache ODE (BPEL)* o *Tempo (BPM)*. Es una herramienta bastante completa y cuenta con un diseñador gráfico propio.

Características:

- ✓ Se puede acceder desde cualquier navegador web.
- ✓ Contiene un gestor de documentos.
- ✓ Se puede incluir un Mapa de la organización y todos sus grupos de interés.
- ✓ Utiliza los últimos estándares de la industria en los procesos de modelo.
- ✓ Permite definir indicadores específicos de los procesos y los indicadores clave de rendimiento (*KPI*).
- ✓ Permite simular los procesos desarrollados.
- ✓ Diseño de objetos de proceso de datos con asistentes intuitivos.
- ✓ Permite conectar procesos a sistemas externos con poca codificación.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ Contiene un administrador de paquetes que contiene todos los artefactos del proceso (modelos, normas, servicios) en una unidad de despliegue único.
- ✓ Permite Implementar de procesos en las instalaciones o en la nube bajo demanda.
- ✓ Se pueden migrar las versiones del proceso.
- ✓ Combina los eventos, procesos y reglas en un motor de ejecución unificado.
- ✓ Ejecuta las transacciones de los procesos de forma segura y fiable.
- ✓ Integrar los procesos con las aplicaciones utilizando una arquitectura orientada a servicios.
- ✓ Almacena objetos de datos del proceso en cualquier base de datos de informes en tiempo real y análisis.
- ✓ Permite Administrar tareas de acuerdo con el estándar *WS-HumanTask*.
- ✓ Permite asignar tareas a los usuarios basados en reglas de negocio, teniendo en cuenta la disponibilidad o habilidades.
- ✓ Contiene un tablero de mandos.
- ✓ Permite el procesamiento de eventos complejos, identificando patrones de eventos en tiempo real para detección de errores y optimización de procesos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ Captura pistas de auditoría de todas las actividades y eventos.
- ✓ Permite controlar el acceso a los activos proceso a través de políticas de seguridad de grano fino.
- ✓ Tiene una consola de administración.

Desventaja:

- ✓ Esta herramienta en la paleta de actividades no tiene muchas opciones o tipos de artefactos, gateways o eventos para poder ponerlos, por lo cual se hace difícil de entender a primera vista y primer uso.
- ✓ Intalio no ofrece una integración directa de un lenguaje de programación. Trabaja con el standard BPEL y compila cada modelo desarrollado en un fichero de ese lenguaje. La única posibilidad es invocar módulos lógicos individuales como servicios web. También pueden ser llamado desde un proceso Intalio o desde procesos externos.

Ventajas:

- ✓ Intalio utiliza el lenguaje de modelado BPMN para crear procesos de negocio. Hay muchas opciones para integrar esos procesos con otros componentes del sistema.
- ✓ Para la integración con aplicaciones Java, Intalio es capaz de desplegar procesos y publicarlos los automáticamente usando Apache Axis2, que es un motor de servicios web que debe ser invocado desde cualquier código Java a través de una petición en una mensaje SOAP.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ Intalio BPMS tiene un conector integrado con MuleESB, el cual es un ESB de código abierto con una variedad de conectores a otros sistemas. Por lo tanto, Intalio ofrece indirectamente más de 80 conectores a diferentes sistemas. Además, también ofrece otros conectores que permiten la integración con otros sistemas, tales como conectores JDBC o SAP.
- ✓ Finalmente, es importante destacar que la Enterprise Edition ofrece más posibilidad para la interacción, proveyendo conectores que no están disponibles para la community edition y permite integración con otros sistemas como Alfresco y Liferay, entre otros.

5.6.3. Oracle BPM Suite

Es un componente de *Oracle Fusion Middleware 11g*, es la solución de Gestión de Procesos de Negocios que admite toda clase de procesos con una nueva base unificada de procesos, un diseño centrado en los usuarios y capacidades *BPM* social. *Oracle Business Process Management Suite 11g* incluye una implementación nativa de *BPMN 2.0*.

Oracle Business Process Management Suite 11g ofrece un enfoque de diseño centrado en los usuarios, lo que simplifica el ciclo vital de la gestión de procesos con herramientas que abordan los requisitos de roles de los usuarios y habilitan a los participantes de procesos de *TI* y de negocios.

Esta herramienta contempla el ciclo de vida completo del *Business*



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Process Management.

Está integrado por los siguientes componentes:

- ✓ **BPM Studio:** Es la herramienta de diseño de procesos. Además del editor de procesos provee herramientas para editar data del proceso, roles organizacionales, asignación e interfaz gráfica para actividades humanas. Esta herramienta cuenta con un sistema de roles que limita el acceso a los editores, de manera que los representantes del negocio tengan acceso sólo a la edición del proceso y los analistas tengan acceso a todos los demás. El editor de procesos soporta *BPMN 2.0* que es un lenguaje tanto de modelado como de ejecución de los procesos, por lo tanto permite mayor simplicidad en la ejecución del proceso. *BPM Studio* también cuenta con todas las funcionalidades necesarias para el desarrollo de *Web Services* y su integración con el proceso.
 - Diseño de formularios: Permite asignar interfaz gráfica para las actividades humanas, bien sea automáticamente generadas a partir de la información provista en el *BPM* o desarrolladas mediante un editor *WYSWYG*.
- ✓ **Process Composer.** Esta herramienta corre en ambiente web con el objetivo de llegar a mayor cantidad de usuarios. Permite realizar edición del *BPM* de los procesos pero sin la capacidad de definir componentes de implementación (actividades humanas, servicios u objetos del negocio). El objetivo de esta herramienta es que sea utilizada bien sea



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

para definir el primer bosquejo del modelado de los procesos o para definir procesos complejos reutilizando componentes de implementación ya existente. El objetivo de esta herramienta es contribuir al empoderamiento de los usuarios del negocio.

- ✓ **Oracle Business Rules Editor.** Sistema de gestión de reglas de negocio que permite crear un conjunto de reglas y encapsularlas en componentes para ser utilizados desde la definición de los procesos. Esta herramienta está incluida tanto en el *Process Composer* como en *BPM Studio*.
- ✓ **Process Analytics:** Herramienta integrada al *Oracle BPM Workspace* que permite visualizar, modificar y hacer reportes de desempeño de los procesos.
- ✓ **Oracle BPM Workspace:** Herramienta web destinada al usuario final para consultar y realizar actividades pendientes dentro de los procesos en los que participa o visualizar indicadores de gestión de acuerdo a los niveles de acceso del usuario. Es complementado por una herramienta llamada "*Process Spaces*" que integra el acceso a tareas en un portal web 2.0 configurable por los usuarios para realizar sus actividades diarias (agenda, correo, documentos compartidos, etc.).
- ✓ **Human Workflow:** Las tareas asignables a los usuarios son definidas en el *Human Task Editor* pero al momento de su ejecución son invocadas no en el proceso sino en el *Human Task Service*. Cuando una tarea es completada desde el



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Human Task Service se notifica su finalización al proceso para continuar con su ejecución. La *BPM Suite* de *Oracle* provee además la posibilidad de tareas de usuario compuestas con niveles de aprobación de varios usuarios de acuerdo a su rol (actividades interactivas). Otras herramientas no proveen tareas interactivas sino que deben ser modeladas a través del proceso.

- ✓ **Oracle Enterprise Manager.** Consola administrativa que monitorea todos los procesos publicados y aplicaciones SOA. Permite visualizar la traza de un proceso, recuperación de fallos y depurar sus componentes.

Ventajas:

- ✓ Posee un motor unificado de procesos, ejecución de procesos BPEL y BPMN 2.0, flujo de trabajo del personal y reglas, además de estar integrado con Oracle SOA Suite, Oracle Business Activity Monitoring y Oracle Business Intelligence Suite Enterprise Edition Plus.
- ✓ Un único modelo de procesos “*lo que se ve es lo que se ejecuta*”: admite todo el ciclo vital de BPM y elimina los problemas de sincronización entre el diseño, simulación, ejecución y monitoreo de procesos.
- ✓ Las capacidades sociales BPM de Oracle Business Process Management Suite 11g permiten la colaboración entre los usuarios al incorporar la informática social y tecnología Enterprise 2.0, incluidos wikis y blogs.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

5.6.4. WebSphere BPM.

Herramienta premier de *IBM* de análisis y modelado de procesos de negocios para usuarios de negocios.

Este ofrece modelado de procesos, simulación y capacidades de análisis para ayudar a los usuarios a entender, documentar e implementar procesos de negocios para mejoramiento continuo.

Transforma los modelos para optimizar el comportamiento del tiempo de ejecución y comparte el modelo durante todo el ciclo de vida del proceso.

Características

- ✓ Funciones robustas para el análisis de proceso de negocios así como la capacidad de modelado de estos procesos.
- ✓ Permite a los usuarios tomar decisiones antes de la implementación (deployment) a través de simulaciones avanzadas capacitadas basado en modelados de data actualizada.
- ✓ Contenido industriales integrado que ayudará a los usuarios a impulsar sus desarrollos.
- ✓ Acelera el proceso de optimización para permitir visualizar e identificar cuello de botellas e ineficiencias en los procesos.
- ✓ Permite compartir modelos y colaborar a interpretar los negocios dentro de procesos usando un **Web browser** con “**WebSphere Business Compass**”.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ El modelado de procesos permite visualizar, documentar, diseñar y modelar los procesos, a fin de comprender la ejecución de los mismos para su mejora continua.
- ✓ El modelado procesos se realiza con gráficos personalizados y estilos *BPMN* dentro de un entorno de modelado personalizable.
- ✓ Provee una biblioteca incorporada de dentro de **WebSphere Business Modeler**, para simplificar el modelado de procesos de negocio. La biblioteca contiene alrededor de 800 *KPIs* de estándar abierto basados en *APQC Process Classification Frameworks (PCF)*.
- ✓ Da soporte a la importación de contenido *XML* basado en plantillas de **Microsoft Excel** y formatos de archivos que incluyen Visio y texto delimitado.
- ✓ Se integra con herramientas de reporte, como **Crystal Reports**, **Microsoft Word** o archivos *PDF*.
- ✓ La solución *WebSphere Business Modeler and Monitor* le ayuda a diseñar, simular, analizar, automatizar, optimizar y supervisar con rapidez y eficacia los procesos empresariales complejos.

Ventajas:

- ✓ Mejorando la visibilidad de los indicadores claves de su negocio.
- ✓ Reduciendo costes mediante la automatización y mejora de procesos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ Incrementando la productividad mediante la asignación más eficiente de recursos, cumplimiento de normativas e incremento de la satisfacción del cliente.

Además, constituyen la plataforma ideal para ayudar a las áreas de tecnología:

- ✓ Desarrollar rápidamente aplicaciones centradas en el proceso.
- ✓ Adaptarse a los cambios en los requerimientos del negocio.
- ✓ Aprovechar las infraestructuras existentes.
- ✓ Minimizar el riesgo de los proyectos BPM.

5.7. Como seleccionar una adecuada iniciativa BPM

Forrester en el año 2010 propuso tres objetivos para cubrir las herramientas de *BPM*:

- ✓ Centrado en las Personas.
- ✓ Centrado en la Integración.
- ✓ Centrado en la Documentación.

Sin embargo, durante los últimos años, las ofertas independientes, centradas en la integración y centrado en el documento han madurado hasta convertirse en mercados distintos e individuales que incluyen los *BPM*.

Los proveedores de suites de *BPM* centrado en el documento, están empezando a centrarse mucho más en el apoyo a los patrones dinámicos de gestión, que aprovechan las capacidades básicas de *BPM* Suite y también incorporan la



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

gestión de contenidos empresariales, registros de ciclo de vida de la gestión, análisis sofisticados de búsqueda. *Forrester* cubre a los vendedores y las capacidades en este espacio como "la gestión dinámica de casos".

Las suites de *BPM* centrados en el integración, han evolucionado para proporcionar suites completas para apoyar a los requisitos pesados de integración. Aunque algunos de estos proveedores ofrecen buenas capacidades en el centrado de personas, la mayoría se centran principalmente en la prestación de bus de servicios empresariales, servicios de registros, el servicio repositorios, y entornos de desarrollo dirigidos a gran escala (SOA). *Forrester* cubre a los vendedores y las capacidades en este espacio como "soluciones de integración completas".

Las herramientas de *Suites BPM* se clasifican teniendo en cuenta los objetivos que *Forrester* propone, como se muestra a continuación:

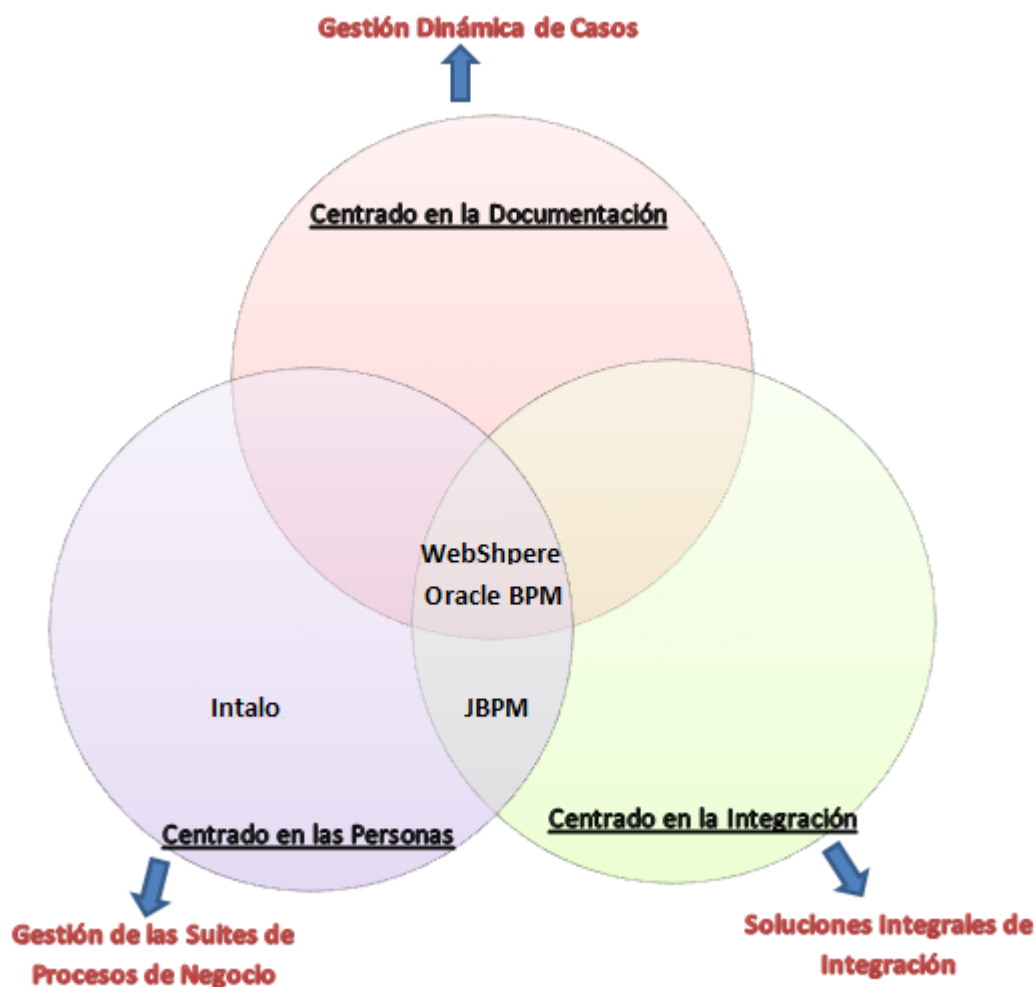


Ilustración 18: Evolución de cobertura de Suites BPM, según The Forest Wave 2010

Dado el nivel de consolidación y madurez del mercado BPM, la mayoría de productos centrados en las personas ofrecen ahora una integración sofisticada y capacidades de gestión de documentos para apoyar de mejor manera los procesos de negocio y las iniciativas de transformación de los procesos de negocio.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

5.8. Análisis comparativo de las herramientas respecto a los requerimientos

Los proveedores evaluados proporcionan el apoyo a la integración funcional de la organización y del negocio con las siguientes herramientas propuestas:

- ✓ *ESB* en su evaluación: *FuseSource*, *IBM* (tres productos), *MuleSoft*, *Oracle*, *Progress Software*, *Red Hat* (ver tabla 2).
- ✓ *BPM* en su evaluación: *Red Hat*, *Oracle BPM*, *Intalio*, *IBM* (ver tabla 3).

Cada uno de estos vendedores se ha evaluado en base a las siguientes características:

- ✓ Las características de integración funcionales. Todos los productos evaluados ofrecen características que incluyen soporte integrado para mensajería, enrutamiento, transformación de datos, la mediación de transacciones, y la seguridad.
- ✓ Aprovisionamiento dinámico. Cada uno de estos productos tiene la capacidad de asignar dinámicamente recursos adicionales para apoyar las necesidades de procesamiento.
- ✓ Orquestación. Los proveedores evaluados dan soporte a la creación y ejecución de los flujos de procesos ligeros y los itinerarios y más robustas orquestaciones basadas en *BPEL* y / o *BPMN*.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| Vendedor | Producto Evaluado | Versión Evaluada |
|---------------------------|---|------------------|
| <i>FuseSource</i> | <i>Fuse ESB</i> | 4 |
| IBM | <i>WebSphere Enterprise Service Bus</i> | 7 |
| | <i>WebSphere Enterprise Service Bus RegistryEdition</i> | 7 |
| | <i>WebSphereMessageBroker</i> | 7 |
| <i>MuleSoft</i> | <i>Mule ESB</i> | 3 |
| <i>Oracle</i> | <i>Oracle Service Bus</i> | 11 g R1 |
| <i>Prosgress Software</i> | <i>Sonic ESB</i> | 8 |
| <i>Red Hat</i> | <i>Jboss ESB</i> | 5.0.2 |

Tabla 5: Productos Evaluados ESB

| Vendedor | Producto Evaluado | Versión Evaluada |
|----------------|--------------------|------------------|
| <i>Intalio</i> | <i>Intalio BPM</i> | 6 |
| IBM | <i>WebSphere</i> | 7 |
| <i>Oracle</i> | <i>Oracle BPM</i> | 11g |
| <i>Red Hat</i> | <i>JBPM</i> | 7 |

Tabla 6: Productos Evaluados BPM

La comparación de las herramientas se centran en características básicas y de



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

apoyo de integración Después de examinar las necesidades de la organización, se presenta una evaluación de criterios de alto nivel:

- ✓ Oferta actual. Se fija en la amplitud de la oferta de cada proveedor, a través, de las principales categorías de la arquitectura, la orquestación, la mediación, de conexión, administración y control y desarrollo de componentes.
- ✓ Estrategia. Se fija en la fortaleza de la estrategia de cada proveedor, incluyendo la estrategia de producto, costo de la solución, las alianzas estratégicas, y referencia de clientes.
- ✓ Presencia en el mercado. Para evaluar la penetración de cada proveedor en el mercado, incluyendo la base instalada, los nuevos clientes, y el historial de entrega.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| | FUSE ESB | IBM (WESB) | IBM (WESBRE) | IBM(W MB) | MULE ESB | ORACLE SERVICE BUS | SONIC ESB | JBOSS ESB |
|------------------------------------|-------------|---------------|-----------------|--------------|-------------|--------------------------|--------------|--------------|
| Oferta Actual | | | | | | | | |
| Arquitectura | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| Orquestación | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 |
| Mediación | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| Conexión | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| Administración y Seguimiento | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| Desarrollo de Componentes | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| Estrategia | | | | | | | | |
| Estrategia del producto | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 |
| Costo de la Solución | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Alianzas Estratégicas | 2 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| Referencia del Cliente | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| Presencia en el Mercado | | | | | | | | |
| Base Instalada | 3 | 3 | 1 | 5 | 2 | 5 | 3 | 1 |
| Nuevos Clientes | 2 | 3 | 1 | 4 | 2 | 4 | 3 | 1 |
| Historial de entrega | 2 | 5 | 5 | 5 | 2 | 5 | 4 | 3 |

Tabla 7: Comparación de Características Básicas de Productos ESB



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| | Intalio BPM | WebSphere | Oracle BPM | JBPM |
|---|----------------|-----------|---------------|------|
| Oferta Actual | | | | |
| Proceso de modelado y diseño colaborativo | 4 | 4 | 3 | 3 |
| Proceso de desarrollo y composición | 3 | 4 | 4 | 3 |
| Entorno de trabajo colaborativo | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Arquitectura del Producto | 4 | 3 | 3 | 3 |
| Estrategia | | | | |
| Estrategia del producto | 4 | 5 | 4 | 4 |
| Estrategia corporativa | 3 | 4 | 3 | 3 |
| Proceso de Experiencia | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Costo del Producto | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Presencia en el Mercado | | | | |
| Base Instalada | 5 | 4 | 3 | 4 |
| Servicio | 3 | 5 | 3 | 3 |
| Servicio de Sistema de Integración | 3 | 5 | 3 | 4 |
| Socios Tecnológicos | 2 | 5 | 3 | 3 |

Tabla 8: Comparación de Características Básicas de Productos BPM

Se estableció un conjunto de criterios que proporcionan un aspecto más granular en las aplicaciones del *ESB* y del *BPM*, más probables que podrían ser seleccionados.

Los criterios son de aplicación general y las principales evaluaciones de características técnicas. Los criterios fueron marcados por las características que presenta cada producto en base a estos se pondero una calificación (1-5) estructurada de la siguiente manera:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ 4 a 5 = Aceptable (totalmente cumple con el requisito)
- ✓ 2 a 3 = Potencialmente Aceptable (en parte cumple con el requisito)
- ✓ 0 a 1 = Inaceptable (no cumple los requisitos)

Es importante tener en cuenta que no hay ninguna expectativa de que cualquier producto de un único proveedor, se reunirá toda la funcionalidad de la tecnología en las siguientes tablas. La amplitud de la respuesta y la puntuación es un indicador de la capacidad del proveedor para incorporar muchas tecnologías básicas y metodologías de desarrollo.

Los criterios elegidos para la comparación y las puntuaciones de los están incluidos en las siguientes tablas como se indica a continuación:

| Capacidades | Intalio BPM | WebSphere | Oracle BPM | JBPM |
|---|-------------|-----------|------------|------|
| Proceso de Análisis y Diseño | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Proceso de Orquestación | 5 | 5 | 5 | 3 |
| Priorizar y Rutear Automáticamente el Trabajo | 4 | 5 | 5 | 3 |
| Toma de Decisiones | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Manejo de Excepciones | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Reglas de Negocio | 5 | 5 | 5 | 5 |
| La integración con back-end | 4 | 5 | 5 | 3 |
| Monitoreo de los eventos de negocios | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Proceso de Gobernabilidad | 3 | 4 | 4 | 3 |
| Reutilización | 4 | 5 | 5 | 3 |
| Control de Procesos | 4 | 5 | 5 | 3 |

Tabla 9: Comparación de Capacidades de BPM



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| Evaluación de los factores determinantes para el negocio | WebSphere Enterprise Service Bus | | | | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|--------------------------|----------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|
| | WebSphere Enterprise Service Bus | | WebSphere Message Broker | | Oracle Service Bus | | Sonic ESB | Jboss ESB |
| | Fuse ESB | Service Bus | Registry Edition | Message Broker | Mule ESB | Service Bus | Sonic ESB | Jboss ESB |
| La facilidad de integración y flexibilidad con las aplicaciones actuales y previstas | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| ESB de control de procesos de negocio, el cambio de gestión, la gobernanza y las características del ciclo de vida | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 |
| Integridad de la oferta de productos ESB | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 |
| ESB características y funcionalidades de seguridad | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| Características ESB proteger las inversiones existentes de middleware | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESB escalabilidad, robustez, la fiabilidad, la agrupación, y recuperación a fallos | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 |
| ESB con capacidades de modelado de procesos BPEL | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 |
| Amplia gama de conectores de ESB de comunicaciones y opciones de transporte | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| ESB capacidades de proceso de negocio de orquestración | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 |
| ESB cumplimiento de las normas de la industria | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| Capacidad probada de ESB para sostener altos volúmenes de producción | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| ESB capacidades de mediación | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| ESB entorno flexible para el desarrollo | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESB integración con otro proveedor de tecnologías SOA | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| ESB impacto en la arquitectura y la infraestructura existente | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 |

Tabla 10: Comparación ESB, Evaluación de los factores determinantes para el negocio

| Topología | WebSphere Enterprise Service Bus | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|-------------|---|----------------|-------------------------------------|-------------|--------------------|-----------|
| | WebSphere Enterprise Fuse | | WebSphere Enterprise Service Registry Edition | | WebSphere Enterprise Message Broker | | Oracle Service Bus | |
| | Fuse | Service Bus | Registry Edition | Message Broker | Mule ESB | Service Bus | Sonic ESB | Jboss ESB |
| | ESB | Bus | Edition | Broker | ESB | Bus | ESB | ESB |
| Client/Server | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| Enterprise Service Network (ESN) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| ESB | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Peer to Peer | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| Streaming | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| El despliegue y gestión remota | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

Tabla 11: Comparación ESB, Topología



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| Opciones del sistema operativo para la implementación | WebSphere Enterprise Service Bus | | | | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|--------------------------|----------------|--------------------|-------------|--|-----------|
| | WebSphere Enterprise Service Bus | | WebSphere Message Broker | | WebSphere Mule ESB | | Oracle Service Bus Sonic ESB Jboss ESB | |
| | Fuse ESB | Service Bus | Registry Edition | Message Broker | Mule ESB | Service Bus | Sonic ESB | Jboss ESB |
| Red Hat Linux | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| IBM DB2 8.2, 9.1, 9.5, AIX | 2 | 5 | 5 | 5 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Centos Linux | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Windows Server | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

Tabla 12: Comparación ESB, Opciones del sistema operativo para la implementación

| Complejidad de la Implementación | WebSphere Enterprise Service Bus | | | | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|--------------------------|----------------|--------------------|-------------|--|-----------|
| | WebSphere Enterprise Service Bus | | WebSphere Message Broker | | WebSphere Mule ESB | | Oracle Service Bus Sonic ESB Jboss ESB | |
| | Fuse ESB | Service Bus | Registry Edition | Message Broker | Mule ESB | Service Bus | Sonic ESB | Jboss ESB |
| Impacto en la infraestructura existente | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Solicitud de instalación del servidor J2EE | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| Inslación Autónoma (No Servidor de Aplicaciones) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 |

Tabla 13: Comparación ESB, Complejidad de la Implementación



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| Opciones de Soporte | WebSphere Enterprise Service Bus | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|-------------|------------------------------|----------------|--------------------------|-------------|--|-----------|
| | WebSphere Enterprise | | Service Bus Registry Edition | | WebSphere Message Broker | | Oracle Service Bus Sonic ESB Jboss ESB | |
| | Fuse ESB | Service Bus | Registry Edition | Message Broker | Mule ESB | Service Bus | Sonic ESB | Jboss ESB |
| | | | | | | | | |
| Disponibilidad 24x7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Contrato de disponibilidad de apoyo | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 |

Tabla 14: Comparación ESB, Opciones de Soporte

| Costo Estimado de Licencia y Soporte | Intalio BPM | WebSphere | Oracle BPM | JBPM |
|--|--------------|--------------|--------------|----------|
| Licencia de costos (especifique el método) | 0 | 35500 | 38500 | 0 |
| Costo anual de soporte Anual | 16500 | 10600 | 11500 | 0 |
| Las dependencias en otros componentes del producto | 0 | 4 | 2 | 0 |
| TOTALES: | 16500 | 46100 | 50000 | 0 |

Tabla 15: Costo Estimado Licencia y Soporte del BPM.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| Costo Estimado de Licencia y Soporte | WebSphere Enterprise | | | | | | | |
|--|-------------------------|----------------|---------------------|-------------------|----------------------|----------------|-------------------|--------------|
| | WebSphere Enterprise | | Service Bus | | WebSphere Message | | Oracle Service | |
| | Fuse ESB | Service Bus | Registry Edition | Message Broker | Mule ESB | Service Bus | Sonic ESB | Jboss ESB |
| Licencia de costos (especifique el método) | 0 | 26000 | 43000 | 85000 | 0 | 28500 | 45000 | 0 |
| Costo anual de soporte Anual | 23000 | 10400 | 17200 | 31500 | 17000 | 11400 | 15750 | 0 |
| Las dependencias en otros componentes del producto | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 |
| TOTALES: | 23000 | 36400 | 60200 | 116500 | 17000 | 39900 | 60750 | 0 |

Tabla 16: Costo Estimado Licencia y Soporte del ESB.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| Calidad de los Servicios de Apoyo, Seguimiento y del ciclo de vida | WebSphere Enterprise Service Bus | | | | | | | |
|---|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------|--------------------|-----------|-----------|
| | Fuse ESB | WebSphere Enterprise Service Bus | Service Registry Edition | WebSphere Message Broker | Mule ESB | Oracle Service Bus | Sonic ESB | Jboss ESB |
| Servicios de Apoyo SLA | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 |
| Seguimiento y Gestión | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 |
| Control integrado, la localización, y acceso | | | | | | | | |
| Funcionalidad con Eclipse | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Servicio de gestión de ciclo de vida incluyendo el desarrollo, la reutilización, la integración, despliegue, gestión y optimización | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |

Tabla 17: Comparación ESB, Apoyo, Seguimiento y del ciclo de vida



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| Tipo de Mensajería | WebSphere Enterprise Service Bus | | | | | | | |
|--------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------|--------------------|-----------|-----------|
| | Fuse ESB | WebSphere Enterprise Service Bus | WebSphere Service Registry Edition | WebSphere Message Broker | Mule ESB | Oracle Service Bus | Sonic ESB | Jboss ESB |
| XML | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Binary | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| Streaming | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |

Tabla 18: Comparación ESB, Tipo de Mensajería

| Java | WebSphere Enterprise Service Bus | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------|--------------------|-----------|-----------|
| | Fuse ESB | WebSphere Enterprise Service Bus | WebSphere Service Registry Edition | WebSphere Message Broker | Mule ESB | Oracle Service Bus | Sonic ESB | Jboss ESB |
| 1.4 o Superior | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 |

Tabla 19: Comparación ESB, Java

| API | WebSphere Enterprise Service Bus | | | | | | | |
|-------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------|--------------------|-----------|-----------|
| | Fuse ESB | WebSphere Enterprise Service Bus | WebSphere Service Registry Edition | WebSphere Message Broker | Mule ESB | Oracle Service Bus | Sonic ESB | Jboss ESB |
| REST | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 5 | 5 |
| Propietario | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

Tabla 20: Comparación ESB, API



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| Soporte a los Eventos | WebSphere Enterprise | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------|----------------|---------------------|-------------------|----------------------|----------------|--------------|--------------|
| | WebSphere Enterprise | | Service Bus | | WebSphere Message | | Oracle | |
| | Fuse ESB | Service Bus | Registry Edition | Message Broker | Mule ESB | Service Bus | Sonic ESB | Jboss ESB |
| | | | | | | | | |
| Enrutamiento | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| Transporte | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| Transformación | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |

Tabla 21: Comparación ESB, Soporte a los Eventos

| Servicio de registro y gestión de metadatos | WebSphere Enterprise | | | | | | | |
|--|-------------------------|----------------|---------------------|-------------------|----------------------|----------------|--------------|--------------|
| | WebSphere Enterprise | | Service Bus | | WebSphere Message | | Oracle | |
| | Fuse ESB | Service Bus | Registry Edition | Message Broker | Mule ESB | Service Bus | Sonic ESB | Jboss ESB |
| | | | | | | | | |
| UDDI V3 or greater | 2 | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 |

Tabla 22: Comparación ESB: Servicio de registro y gestión de metadatos



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| Soporte de una Aplicación Servidor | WebSphere Enterprise | | | | | | | |
|--|-------------------------|----------------|---------------------|-------------------|-------------------------|----------------|--------------|--------------|
| | WebSphere Enterprise | | Service Bus | | WebSphere Enterprise | | Oracle | |
| | Fuse ESB | Service Bus | Registry Edition | Message Broker | Mule ESB | Service Bus | Sonic ESB | Jboss ESB |
| | | | | | | | | |
| Apache Tomcat | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 |
| Jboss | 4 | 2 | 2 | 2 | 5 | 4 | 3 | 5 |
| Oracle | 0 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 1 | 2 |
| Web Sphere | 0 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| WebLogic | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Tabla 23: Comparación ESB, Soporte de un Servidor Aplicaciones

| Transporte | WebSphere Enterprise | | | | | | | |
|--|-------------------------|----------------|---------------------|-------------------|-------------------------|----------------|--------------|--------------|
| | WebSphere Enterprise | | Service Bus | | WebSphere Enterprise | | Oracle | |
| | Fuse ESB | Service Bus | Registry Edition | Message Broker | Mule ESB | Service Bus | Sonic ESB | Jboss ESB |
| | | | | | | | | |
| Soporta síncrono, asíncrono y solicitud de respuesta a eventos | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 3 |

Tabla 24: Comparación ESB, Transporte



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| Integración/Framework | WebSphere Enterprise Service Bus | | | | | | | |
|-----------------------|----------------------------------|-------------|------------------|--------------------------|----------|--------------------|-----------|-----------|
| | WebSphere Enterprise Service Bus | | | WebSphere Message Broker | | Oracle Service Bus | | |
| | Fuse ESB | Service Bus | Registry Edition | Message Broker | Mule ESB | Service Bus | Sonic ESB | Jboss ESB |
| | | | | | | | | |
| EJB | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| JavaSpaces | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 |
| JB1 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| JCA | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| JTA | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| Spring | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 |

Tabla 25: Comparación ESB, Integración/Framework



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| Herramientas de Desarrollo | WebSphere Enterprise Service Bus | | | | | | | |
|--|---|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------|--------------------|-----------|-----------|
| | Fuse ESB | WebSphere Enterprise Service Bus | Service Registry Edition | WebSphere Message Broker | Mule ESB | Oracle Service Bus | Sonic ESB | Jboss ESB |
| | Componente de entorno de desarrollo de adaptadores inteligentes | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| Desarrolladores aislado de la capa de mensajería | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| Documentado de servicio API para el desarrollo de nuevos servicios | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| JMS de mensajería compatible con la API | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| Apoya plenamente el estándar XML | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 |

Tabla 26: Comparación ESB, Herramientas de Desarrollo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| Web Services | WebSphere Enterprise Service Bus | | | | | | | |
|--------------|----------------------------------|-------------|--------------------------|----------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|
| | WebSphere Enterprise Service Bus | | WebSphere Message Broker | | Oracle Service Bus | | Sonic ESB | Jboss ESB |
| | Fuse ESB | Service Bus | Registry Edition | Message Broker | Mule ESB | Service Bus | Sonic ESB | Jboss ESB |
| | | | | | | | | |
| Axis | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| REST | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| SOAP | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Xfire | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 |

Tabla 27: Comparación ESB, Web Service

| Seguridad | WebSphere Enterprise Service Bus | | | | | | | |
|-----------|----------------------------------|-------------|--------------------------|----------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|
| | WebSphere Enterprise Service Bus | | WebSphere Message Broker | | Oracle Service Bus | | Sonic ESB | Jboss ESB |
| | Fuse ESB | Service Bus | Registry Edition | Message Broker | Mule ESB | Service Bus | Sonic ESB | Jboss ESB |
| | | | | | | | | |
| ACEGI | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| JAAS | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| PGP | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

Tabla 28: Comparación ESB, Seguridad



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| Soporte BPM | WebSphere Enterprise | | | | | | | |
|--------------------------|----------------------|---------|-------------|-----------|--------|---------|-------|-------|
| | WebSphere Enterprise | | Service Bus | WebSphere | Oracle | | | Jboss |
| | Fuse | Service | Registry | Message | Mule | Service | Sonic | |
| | ESB | Bus | Edition | Broker | ESB | Bus | ESB | ESB |
| Incorporado BPEL | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 2 | 5 |
| JBOSS JBPM | 5 | 2 | 2 | 2 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| Apache ODE | 3 | 5 | 5 | 5 | 2 | 1 | 3 | 4 |
| Intalio BPM | 3 | 1 | 1 | 1 | 5 | 0 | 0 | 3 |
| WebSphere Process Server | 3 | 5 | 5 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 |

Tabla 29: Comparación ESB con Soporte BPM

| Característica Evaluada | WebSphere Enterprise | | | | | | | |
|--|----------------------|---------|-------------|-----------|--------|---------|-------|-------|
| | WebSphere Enterprise | | Service Bus | WebSphere | Oracle | | | Jboss |
| | Fuse | Service | Registry | Message | Mule | Service | Sonic | |
| | ESB | Bus | Edition | Broker | ESB | Bus | ESB | ESB |
| Evaluación de los factores determinantes para el negocio | 62 | 59 | 60 | 60 | 57 | 67 | 69 | 69 |
| Topología | 17 | 22 | 22 | 22 | 20 | 22 | 21 | 22 |
| Opciones del sistema operativo para la implementación | 17 | 20 | 20 | 20 | 16 | 19 | 16 | 16 |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| | | | | | | | | |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Complejidad de la Implementación | 13 | 14 | 14 | 14 | 11 | 11 | 11 | 8 |
| Opciones de Soporte | 8 | 9 | 9 | 9 | 8 | 9 | 8 | 8 |
| Calidad de los Servicios de Apoyo, Seguimiento y del ciclo de vida | 18 | 17 | 18 | 18 | 15 | 19 | 15 | 17 |
| Tipo de Mensajería | 13 | 13 | 13 | 13 | 12 | 11 | 10 | 10 |
| Java | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| API | 10 | 8 | 8 | 8 | 10 | 8 | 10 | 10 |
| Soporte a los Eventos | 12 | 12 | 12 | 12 | 9 | 12 | 12 | 12 |
| Servicio de registro y gestión de metadatos | 2 | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| Soporte de una Aplicación Servidor | 8 | 17 | 17 | 17 | 17 | 14 | 10 | 12 |
| Transporte | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 3 |
| Integración/Framework | 21 | 22 | 22 | 22 | 27 | 17 | 17 | 17 |
| Herramientas de Desarrollo | 21 | 25 | 25 | 25 | 22 | 24 | 24 | 24 |
| Web Services | 16 | 12 | 12 | 12 | 17 | 16 | 16 | 16 |
| Seguridad | 13 | 8 | 8 | 8 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| Soporte BPM | 17 | 18 | 18 | 18 | 16 | 11 | 9 | 17 |
| TOTALES: | 275 | 289 | 291 | 291 | 278 | 286 | 268 | 278 |

Tabla 30 : Totales de las Características Evaluadas



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

5.9. Modelo de Calidad del BPM.

El modelo de calidad *ESB* es una instancia del modelo *ISO-9126* clasifica el producto de software usando las 6 características:

- ✓ Funcionalidad
- ✓ Confiabilidad
- ✓ Usabilidad
- ✓ Eficiencia
- ✓ Mantenibilidad
- ✓ Portabilidad

Esta sección describe brevemente las principales características y subcaracterísticas presentes en el análisis. (Ver Tabla 27)

5.9.1. Funcionalidad: Capacidad del producto del software para proveer funciones que cumplan con las necesidades específicas, cuando el software es utilizado bajo ciertas condiciones.

- ✓ Precisión: Este atributo permite evaluar el grado de precisión con los que el software realiza los cálculos, presenta los resultados o ejecuta las operaciones con sus efectos acordes a las necesidades para las cuales fue creado.
- ✓ Interoperabilidad: Permite evaluar la habilidad del software de interactuar con otros sistemas previamente especificados.
- ✓ Seguridad: Se refiere a la habilidad de prevenir el acceso no autorizado, ya sea accidental o premeditado, a los programas y



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

datos.

5.9.2. Confiabilidad: Capacidad del producto de software para mantener un nivel especificado de rendimiento cuando es utilizado bajo ciertas condiciones.

- ✓ **Madurez:** Permite medir la frecuencia de falla por errores en el software.
- ✓ **Facilidad de Recuperación:** Se refiere a la capacidad de restablecer el nivel de operación y recobrar los datos que hayan sido afectados directamente por una falla, así como al tiempo y el esfuerzo necesarios para lograrlo.
- ✓ **Tolerancia a fallas:** Se refiere a la habilidad de mantener un nivel específico de funcionamiento en caso de fallas del software o de cometer infracciones de su interfaz específica.
- ✓ **Escalabilidad:** Estos criterios ayudan a asegurar que el producto es capaz de gestionar la carga de transacciones necesaria de forma rápida, fiable y con suficiente margen para el crecimiento futuro, un elemento esencial que garantiza la agilidad del negocio.

5.9.3. Usabilidad: Capacidad del producto de software para ser atractivo, entendido, aprendido y utilizado por el usuario bajo condiciones específicas.

- ✓ **Facilidad de Entendimiento:** Se refiere al esfuerzo requerido por los usuarios para reconocer la estructura lógica del sistema y los conceptos relativos a la aplicación del software.
- ✓ **Facilidad de Aprendizaje:** Establece atributos del software relativos al esfuerzo que los usuarios deben hacer para aprender a usar la



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

aplicación.

- ✓ **Facilidad de Operación:** Agrupa los conceptos que evalúan la operación y el control del sistema.

5.9.4. Eficiencia: Capacidad del producto de software para proveer un rendimiento apropiado, relativo a la cantidad de recursos utilizados, bajo condiciones específicas.

- ✓ **Rendimiento:** Atributos del software relativos a los tiempos de respuesta y de procesamiento de los datos.
- ✓ **Utilización de Recursos:** Atributos del software relativos a la cantidad de recursos usados y la duración de su uso en la realización de sus funciones.

5.9.5. Mantenibilidad: Capacidad del producto para ser modificado y actualizado.

- ✓ **Facilidad de Análisis:** Relativo al esfuerzo necesario para diagnosticar las deficiencias o causas de fallas, o para identificar las partes que deberán ser modificadas.
- ✓ **Estabilidad:** Permite evaluar los riesgos de efectos inesperados debido a las modificaciones realizadas al software.
- ✓ **Facilidad de Prueba:** Se refiere al esfuerzo necesario para validar el software una vez que fue modificado.

5.9.6. Portabilidad: Capacidad del producto de software para ser transferido de un ambiente de ejecución a otro.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ **Facilidad de Instalación:** Es el esfuerzo necesario para instalar el software en un ambiente determinado.
- ✓ **Facilidad de Reemplazo:** Se refiere a la oportunidad y el esfuerzo usado en sustituir el software por otro producto con funciones similares.
- ✓ **Adaptabilidad:** Evalúa la oportunidad para adaptar el software a diferentes ambientes sin necesidad de aplicarle modificaciones.
- ✓ **Co-Existencia:** Permite evaluar si el software se adhiere y/o coexiste en conformidad con estándares o convenciones relativas a portabilidad.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| Característica | SubCategoría | Intalio BPM | WebSphere | Oracle BPM | JBPM |
|----------------|----------------------------|-------------|-----------|------------|------|
| Funcionalidad | Precisión | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Interoperabilidad | 4 | 5 | 5 | 4 |
| | Seguridad | 4 | 5 | 5 | 4 |
| Confiabilidad | Madurez | 4 | 5 | 5 | 4 |
| | Facilidad de Recuperación | 4 | 5 | 5 | 5 |
| | Tolerancia a Fallos | 4 | 5 | 5 | 5 |
| | Escalabilidad | 4 | 5 | 5 | 4 |
| Usabilidad | Facilidad de Aprendizaje | 4 | 5 | 5 | 3 |
| | Facilidad de Entendimiento | 4 | 5 | 5 | 3 |
| | Facilidad de Operación | 4 | 5 | 5 | 3 |
| Eficiencia | Rendimiento | 4 | 5 | 5 | 4 |
| | Utilización de recursos | 5 | 5 | 5 | 4 |
| Mantenibilidad | Estabilidad | 4 | 5 | 4 | 3 |
| | Facilidad de análisis | 5 | 5 | 5 | 3 |
| | Facilidad de Pruebas | 5 | 4 | 5 | 3 |
| Portabilidad | Facilidad de Instalación | 4 | 5 | 5 | 4 |
| | Facilidad de Reemplazo | 4 | 5 | 5 | 5 |
| | Adaptabilidad | 4 | 4 | 4 | 5 |
| | Co-Existencia | 4 | 5 | 5 | 4 |

Tabla 31: Modelo de Calidad del BPM

5.10. Modelo de Calidad del ESB.

El modelo de calidad *ESB* es una instancia del modelo *ISO-9126* clasifica el producto de software usando las 6 características:

- ✓ Funcionalidad



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ Confiabilidad
- ✓ Usabilidad
- ✓ Eficiencia
- ✓ Mantenibilidad
- ✓ Portabilidad

Esta sección describe brevemente las principales características y subcaracterísticas presentes en el análisis. (Ver Tabla 28)

5.10.1. Funcionalidad: Es la capacidad de un ESB para proveer las funcionalidades que permitan asegurar la satisfacción de las transacción, seguridad, interoperabilidad y precisión.

- ✓ Precisión: Capacidad del *ESB* para proveer resultados o efectos correctos o convenientes. Esto incluye el grado de precisión de los valores calculados. Está relacionada con la correcta ejecución de las transacciones.
- ✓ Interoperabilidad: Capacidad del *ESB* de interactuar con otros sistemas o ambientes mediante la mediación; esta se refiere a la capacidad de traducción y transformación entre recursos dispares, mediante una arquitectura de adaptadores para la integración de sistemas legados y de servicios Web.
- ✓ Seguridad: Capacidad del *ESB* de impedir acceso no autorizado a datos y servicios manteniendo la integridad en las transacciones de deben encargarse los servidores de base de datos, sistemas de almacenamiento y sistemas operativos especializados, la seguridad en los *ESB* se basa más en la no suplantación para la invocación deservicios o interrupción de transacciones.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

5.10.2. Confiabilidad: Conjunto de atributos de un *ESB* que permiten mantener un nivel especificado (óptimo) de rendimiento cuando es utilizado bajo ciertas condiciones (críticas). Para lograrlo los *ESB* aprovechan las ventajas que le brinda la mensajería asincrónica, la posibilidad de manejar transacciones, las facilidades de manejo de excepciones e integridad de la información que esta procesando en el momento de la excepción

- ✓ **Madurez:** Capacidad del *ESB* de evitar fallas producto de defectos en el software.
- ✓ **Facilidad de recuperación:** Es la relación entre el tiempo y el esfuerzo que le toma al *ESB* para restablecer cierto nivel de desempeño y recuperación de los datos ante fallas en el transcurso de una transacción.
- ✓ **Tolerancia a Fallos:** Capacidad del *ESB* de mantener un desempeño especificado frente a fallas en el transcurso de una transacción.
- ✓ **Escalabilidad:** Para satisfacer las necesidades de una empresa, el *ESB* debe ser capaz de gestionar un gran volumen de mensajes. Si un elemento del *ESB* falla no debería suponer que necesariamente paren los servicios de comunicación. Estos criterios ayudan a asegurar que el *ESB* será capaz de gestionar la carga de transacciones necesaria de forma rápida, fiable y con suficiente margen para el crecimiento futuro, un elemento esencial que garantiza la agilidad del negocio.

5.10.3. Usabilidad: Capacidad de un *ESB* que es atractivo para un grupo de usuarios y permite ser entendido, aprendido y utilizado por ellos.

- ✓ **Facilidad de aprendizaje:** Capacidad de un *ESB* para hacer atractivo su



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

uso y facilitar su comprensión.

- ✓ Facilidad de entendimiento: Capacidad de un *ESB* para disminuir su curva de aprendizaje.
- ✓ Facilidad de operación: Capacidad de un *ESB* para facilitar la administración y operación, estas deben lograrse mediante la orientación a configuración y no a codificación.

5.10.4. Eficiencia: Conjunto de capacidades de un *ESB* que equilibran la relación entre el nivel de desempeño y la cantidad de recursos ocupados utilizados bajo condiciones determinadas.

- ✓ Rendimiento: Capacidad de un *ESB* para proveer tiempos de respuesta, tiempo de procesamiento y *throughput* apropiados.
- ✓ Utilización de recursos: Capacidad de un *ESB* para utilizar cantidades apropiadas de los recursos cuando ejecuta sus funciones bajo condiciones específicas.

5.10.5. Mantenibilidad: Conjunto de capacidades de un *ESB* que minimizan el esfuerzo para realizar modificaciones específicas.

- ✓ Estabilidad: Capacidad de un *ESB* para evitar efectos inesperados después de modificaciones.
- ✓ Facilidad de análisis: Capacidad de un *ESB* para ser diagnosticado en busca de deficiencias o causas de falla.
- ✓ Facilidad de pruebas: Capacidad de un *ESB* para permitir la ejecución sistemática de casos de pruebas y recuperar sus resultados.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

5.10.6. Portabilidad: Capacidad de un *ESB* de ser transferido de un ambiente a otro.

- ✓ Facilidad de instalación: Capacidad de un *ESB* para permitir su instalación en diferentes plataformas y configuraciones de hardware.
- ✓ Facilidad de remplazo: Capacidad del *ESB* para ser utilizado en lugar de otro *ESB* especificado para el mismo propósito bajo el mismo ambiente.
- ✓ Adaptabilidad: Capacidad de un *ESB* para adaptarse a diferentes ambientes utilizando sólo su propia funcionalidad incluyendo la escalabilidad de su capacidad interna.
- ✓ Conformidad: Capacidad del *ESB* de adherirse a los estándares existentes y futuros. Los estándares abiertos son parte integrante de los requisitos de una *SOA* empresarial.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

| Característica | SubCategoría | Fuse ESB | Web Sphere ESB | Web Sphere ESBRE | Web Sphere MB | Mule ESB | Oracle Service Bus | Sonic ESB | Jboss ESB |
|----------------|----------------------------|----------|----------------|------------------|---------------|----------|--------------------|-----------|-----------|
| Funcionalidad | Precisión | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| | Interoperabilidad | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| | Seguridad | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| Confiabilidad | Madurez | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| | Facilidad de Recuperación | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 |
| | Tolerancia a Fallos | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 |
| | Escalabilidad | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 |
| Usabilidad | Facilidad de Aprendizaje | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| | Facilidad de Entendimiento | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Facilidad de Operación | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| Eficiencia | Rendimiento | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| | Utilización de recursos | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 |
| Mantenibilidad | Estabilidad | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| | Facilidad de análisis | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 |
| | Facilidad de Pruebas | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| Portabilidad | Facilidad de Instalación | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Facilidad de Reemplazo | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| | Adaptabilidad | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 3 |
| | Co-Existencia | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |

Tabla 32: Modelo de Calidad del ESB



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

5.11. Conclusiones

- ✓ Desde un punto de vista general, la integración de aplicaciones en una organización permite presentar a los usuarios una visión unificada de la información, permitiendo así tomar mejor decisiones.
- ✓ Con el análisis de la integración de sistemas se pueden crear procesos de negocio más eficientes que permiten dar un mejor servicio a los clientes.
- ✓ Una vez que ha tomado la decisión de avanzar hacia la implementación de un *ESB* como una estrategia a largo plazo, la formación continua y la comunicación tendrá que ser establecido para todos los miembros de la organización.
- ✓ Los beneficios para la organización son a largo plazo en términos de valor del negocio, mayor eficiencia.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Conclusiones y Recomendaciones



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Conclusiones

Los modelos tradicionales en el mundo de la tecnología de la información y la ingeniería de software resultan insuficientes porque son pobres en su integración y se orientan a describir datos y transacciones. La tendencia es hacia un paradigma orientado a procesos y servicios, donde las aplicaciones que cubren la actividad global de la empresa se encuentren unificadas por medio de herramientas *BPM* y *ESB* que permiten una integración entre los procesos de negocio y la tecnología. En este trabajo se delinea una nueva visión global mediante la definición de una arquitectura en la cual se identificaron las distintas fases, para cubrir la interoperabilidad semántica entre los componentes *BPM* y *ESB*, esto facilita una mejora continua en procesos de negocio y flexibilidad ante los cambios tecnológicos.

Para la definición de una arquitectura de referencia de los componentes *BPM* y *ESB* se analizó cada uno de los elementos mencionados, en función de la tecnología que posee CENTROSUR, con estos componentes se llegó a determinar la arquitectura de referencia para la empresa, como se muestra en la ilustración 13.

En el estudio realizado a las diferentes herramientas que existen en el mercado para la interoperabilidad de los componentes se llegó a determinar por medio de los requerimientos técnicos que tiene CENTROSUR que la mejor opción para esta integración son los productos *IBM*. Para la implementación de *BPM* el *WebSphere BPM* es el más adecuado para manejar los flujos del negocio y para el uso del *ESB* el *WebSphere Message Broker*, el cual contiene un interpretador BPEL que permite el manejo de los flujos de trabajos hacia el resto de servicios. Con esta



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

definición de las herramientas se busca que las necesidades de integración sean lo más sencillas y menos compleja a la hora de su implementación.

Tras lo analizado, se logró definir una arquitectura específica para la interoperabilidad, como se puede observar en la *Ilustración 14*, esta arquitectura definida para CENTROSUR permite alinear *TI* con los procesos de negocio, y adaptarse rápidamente a los cambios que se dan en el mercado o en el ámbito tecnológico.

Con relación a la inversión, se analizó el costo de licencia y soporte anual de las herramientas propuestas para la interoperabilidad. Existen las que tienen un costo sumamente bajo, pero debido a la infraestructura que posee CENTROSUR, la interconexión sería un gran obstáculo para llevar a cabo la implementación. Además, en algunos casos no existe soporte lo que conlleva una mayor complejidad para el desarrollo de conectores o adaptadores.

Se realizó un análisis aplicando la norma ISO9126 de las herramientas para la interoperabilidad entre BPM y ESB, como se puede observar en las tablas 31 y 32, en el cual las mejores herramientas fueron las de IBM y ORACLE. Debido a los requerimientos técnicos de CENTROSUR, se optó por las herramientas IBM.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Recomendaciones

Para adoptar una iniciativa de integración se debe prestar atención a los aspectos de roles y responsabilidades para mitigar los riesgos que puede traer esta iniciativa, si bien los riesgos de fracaso de un proyecto de integración se asocian inicialmente con malas implementaciones técnicas, los riesgos debidos a una mala arquitectura de integración, o incluso inexistente, están volviéndose cada vez más significativos a medida que se amplía el alcance de la integración.

Se recomienda la integración gradual para garantizar la evolución correcta del proyecto y dar tiempo suficiente para establecer una gobernanza efectiva y prácticas de gestión adecuadas. CENTROSUR debe ir incorporando componentes de la arquitectura de integración en los nuevos desarrollos o bien en los nuevos proyectos uno a la vez. No se debe pretender lograr la integración total de todos sus procesos de una sola vez.

Para llevar a cabo este proceso de integración es necesario que CENTROSUR, se asocie con empresas y/o personas que hayan pasado por este proceso, ya que la experiencia que ellos poseen, es de suma importancia para que el proceso que van a llevar a cabo sea satisfactorio.

Para implementar un proceso de integración, se debe tener un equipo multidisciplinario conocedor de los procesos de la empresa. Asimismo, contar con el compromiso de la gerencia, puesto que los proyectos de procesos, requieren una alta inversión en tiempos y/o costos. Otro prerrequisito para iniciar un proyecto de integración es la mejora de procesos, esto implica que se debe asegurar que tanto el equipo responsable de la mejora como la gerencia, entiendan sobre los



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

objetivos de un proceso de integración, mejora de los flujos del negocio y sus beneficios.

Al momento de seleccionar un *ESB*, se recomienda verificar su integración con un motor *BPM / BPEL* de manera que los flujos de trabajo complejos los lleve a cabo este componente y evite la necesidad de incorporar lógica de negocio a las aplicaciones existentes. Así se desacopla cualquier cambio futuro que desee aplicarse sobre los flujos de trabajo por modificaciones internas en la empresa que los define.

Aplicar Aseguramiento de Calidad previo a la Construcción de servicios (contratos ajustados, especificaciones claras antes de ir a construcción).

Si una organización es consciente de los errores más comunes que han cometido al momento de aplicar modelos de integración, se podrá evitar cometer esos mismos errores y desarrollar con más garantías una arquitectura de integración exitosa. Se deben evitar errores técnicos y de organización comúnmente identificados y que pueden señalar un posible fracaso a largo plazo, entre los que podemos destacar:

A nivel técnico:

- ✓ Subestimar la complejidad técnica de una implementación *ESB*.
- ✓ Escoger componentes incorrectos para la infraestructura de servicios, incluyendo *ESB*, tecnología de orquestación, adaptadores, etc. Esta elección de componentes de infraestructura suficientemente probados y referenciados resulta también vital para el éxito de la implementación.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- ✓ No validar suficientemente la implementación de la infraestructura técnica, mediante pruebas de estrés, prototipos que sirvan de prueba de concepto, etc. Las pruebas son críticas y al menos el 25% del esfuerzo en un proyecto de implementación debe dedicarse a esta actividad.
- ✓ No diseñar los servicios con una granularidad apropiada, obteniendo bien servicios de granularidad demasiado fina que resulten irrelevantes para el negocio y difícilmente comprensibles por los analistas de negocio, o bien servicios de granularidad demasiado gruesa como para resultar prácticos o aplicables.
- ✓ No disponer de suficiente documentación o disponer de documentación desactualizada.

A nivel de organización:

- ✓ Debe asegurarse que el modelo integración no sea demasiado sofisticado o desproporcionado con relación al tamaño de la organización.
- ✓ No disponer de mejores prácticas para establecer la arquitectura de integración que permita su monitorización de forma sencilla y que proporcione toda la información requerida para depurar las aplicaciones.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

GLOSARIO DE TÉRMINOS



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Glosario de Términos.

Adaptador de API: Un adaptador de utilizar como un servicio web con el *API* de la aplicación.

ActiveMQ: es un código abierto (licencia Apache 2.0) corredor de mensaje *JMS*.

API: *Application Programming Interface*, es el conjunto de funciones y procedimientos (o métodos, en la programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción. Son usadas generalmente en las bibliotecas (también denominadas comúnmente "librerías").

Axis: *Apache Axis* es una pila *SOAP* que no sólo es compatible con *SOAP 1.1* y *SOAP 1.2*, sino que también ha integrado el soporte para el estilo de los servicios *Web REST*.

B2B: *Busisssnes to Busisssnes* o *B-to-B* consiste en el comercio electrónico entre empresas a través de Internet.

BPM: *Business Process Management* metodología corporativa cuyo objetivo es mejorar el desempeño (Eficiencia y Eficacia) de la Organización a través de la gestión de los procesos de negocio, que se deben diseñar, modelar, organizar, documentar y optimizar de forma continua.

BPEL: *Business Process Execution Language* es un lenguaje de orquestación, no un lenguaje coreográfico. La mayor diferencia entre ambos es el ámbito. Un modelo de orquestación provee un ámbito específicamente enfocado en la vista de



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

un participante en particular (ej: un modelo par-a-par).

BPMN: *Business Process Modeling Notation* es una notación gráfica estandarizada que permite el modelado de procesos de negocio, en un formato de flujo de trabajo.

CIO: *Chief Information Officer* Cargo ejecutivo, usualmente en una empresa mediana o grande, a cargo del flujo de información que entra y sale de la empresa. Es la persona que define la tecnología a ser utilizada en los Sistemas de Información.

COBIT: *Control Objective for Information Technology*, es hoy reconocido mundialmente como un marco de referencia para la implementación de un mejor gobierno o gestión de TI.

CIO: *Chief Information Officer* Cargo ejecutivo, usualmente en una empresa mediana o grande, a cargo del flujo de información que entra y sale de la empresa. Es la persona que define la tecnología a ser utilizada en los Sistemas de Información.

CBR: *Content Based Routing*.

DBMS: *Data Base Management System*. Bajo este nombre se conoce a productos de fabricantes como *Oracle, Sybase, Informix, Ingres, Borland, Microsoft, IBM*, etc. Sistema de administración de bases de datos. Software que controla la organización, almacenamiento, recuperación, seguridad e integridad de los datos en una base de datos. Acepta solicitudes de la aplicación y ordena al sistema operativo transferir los datos apropiados.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

DIDIS: Dirección de Distribución.

DICO: Dirección de Comercialización.

DIMS: Dirección de Morona Santiago.

DAF: Departamento Administrativo y Financiero.

DIPLA: Direcciones de Planificación.

DISI: Direcciones de Sistemas Informáticos.

EAI: *Enterprise Application Integration*, es lograr la interoperabilidad y organización del flujo de información entre aplicaciones heterogéneas, es decir, asegurar la comunicación entre las distintas aplicaciones y formar el sistema de información de la empresa, incluso de los clientes, socios o proveedores.

ESB: *Enterprise Service Bus* generalmente proporciona una capa de abstracción construida sobre una implementación de un sistema de mensajes de empresa que permita a los expertos en integración explotar el valor del envío de mensajes sin tener que escribir código. Al contrario que sucede con la clásica integración de aplicaciones de empresa que se basa en una pila monolítica sobre una arquitectura *hub and spoke*, un bus de servicio de empresa se construye sobre unas funciones base que se dividen en sus partes constituyentes, con una implantación distribuida cuando se hace necesario, de modo que trabajen armoniosamente según la demanda.

Eclipse: Un código abierto basado en Java, la plataforma para la integración de



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

herramientas de software para desarrollo de aplicaciones.

EDA: *Enterprise Data Access* proporciona una manera uniforme para acceder a los datos en toda la empresa. Esto implica la posibilidad de tratar múltiples bases de datos distribuidas como una única entidad lógica.

EJB: *Enterprise Java Bean* es un componente de software en *J2EE* de *Sun* plataforma, que ofrece un entorno puro de Java para el desarrollo y ejecución de aplicaciones distribuidas.

FODA: es una herramienta de planificación estratégica utilizada por empresas, que busca literalmente identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en el negocio.

FTP: *File Transfer Protocol* usado en internet. Permite transferir archivos locales hacia un servidor web.

HTTP: *Hypertext Transfer Protocol* es el protocolo usado en cada transacción de la *World Wide Web*. Define la sintaxis y la semántica que utilizan los elementos de software de la arquitectura web (clientes, servidores, proxies) para comunicarse. Es un protocolo orientado a transacciones y sigue el esquema petición-respuesta entre un cliente y un servidor.

HTTPS: *Hypertext Transfer Protocol Secure* es una combinación del protocolo *HTTP* y protocolos criptográficos. Se emplea para lograr conexiones más seguras en la *WWW*, generalmente para transacciones de pagos o cada vez que se intercambie información sensible (por ejemplo, claves) en internet.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

ITIL: *Information Technology Infrastructure Library* o Librería de Infraestructura de Tecnologías de Información, desarrollada para la gestión de servicios de Tecnologías de Información en todo el mundo, ya que es una recopilación de las mejores prácticas tanto del sector público como del sector privado.

JDBC: *Java Database Connectivity*, es una *API* que permite la ejecución de operaciones sobre bases de datos desde el lenguaje de programación Java, independientemente del sistema operativo donde se ejecute o de la base de datos a la cual se accede, utilizando el dialecto *SQL* del modelo de base de datos que se utilice.

JMS: *Java Message Service* es la solución creada por *Sun Microsystems* para el uso de colas de mensajes. Este es un estándar de mensajería que permite a los componentes de aplicaciones basados en la plataforma Java2 crear, enviar, recibir y leer mensajes. También hace posible la comunicación confiable de manera síncrona y asíncrona.

JCA: *Java EE Connector Architecture* es una solución de tecnología basada en el Lenguaje de programación Java para conectar servidores de aplicaciones y sistemas de información empresarial como parte de soluciones de integración de aplicación de empresa.

JAAS: *Java Authentication and Authorization Service* es una *API* que permite a las aplicaciones Java para acceder a servicios de autenticación y control de acceso sin estar atado a esos servicios.

JBI: *Java Business Integration*.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

jBPM: *Java Business Process Management* es un sistema flexible y extensible de administración de flujo de trabajo y es un conjunto de componentes de *J2SE* que también pueden ser desplegados como un clúster de aplicaciones *J2EE*.

jPDL: Es un lenguaje de proceso ejecutable con excelentes capacidades de modelización, basado en java que apoyando a la gestión, permitiendo la colaboración entre los desarrolladores y los analistas de negocio.

J2EE: *Java 2 Platform, Enterprise Edition* es una plataforma de *Sun* para construir aplicaciones distribuidas de la empresa.

Java: Lenguaje de programación orientado a objetos que es independiente de la plataforma.

JMX: *Java Management Extensions* es una tecnología Java que proporciona herramientas para la gestión y seguimiento de las aplicaciones, los objetos del sistema, dispositivos (como impresoras) y las redes orientadas a servicios.

JNDI: *Java Naming and Directory Interface* es una interfaz de programación de *Sun* para la conexión de programas en *Java* para servicios de nombres y directorio, tales como *DNS*, *LDAP* y *NDS*.

JOTM: *Java abierto* es un administrador de transacciones escrito en Java y liberado bajo una licencia *Open Source*, como la *LGPL*, *GNU License*.

JSR 208: *Java Specification Request 208* define el núcleo de un bus de servicio orientado a la integración y la arquitectura de componentes para *SOA*.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

JTA: *Java Transaction API* es una interfaz de programación de *Sun* para la conexión de los programas de Java a los monitores de transacción, tales como *CICS* de *IBM*. *JTA* es parte de *J2EE* de *Sun platform*. *J2EE: Java 2 Platform, Enterprise Edition* es una plataforma de *Sun* para construir aplicaciones distribuidas de la empresa.

LDAP: *Lightweight Directory Access Protocol* que hacen referencia a un protocolo a nivel de aplicación el cual permite el acceso a un servicio de directorio ordenado y distribuido para buscar diversa información en un entorno de red.

MODELO OSI: *Open System Interconnection* es el modelo de red descriptivo creado por la Organización Internacional para la Estandarización en el año 1984.

Middleware: es un software que asiste a una aplicación para interactuar o comunicarse con otras aplicaciones, software, redes, hardware y/o sistemas operativos. Éste simplifica el trabajo de los programadores en la compleja tarea de generar las conexiones que son necesarias en los sistemas distribuidos. De esta forma se provee una solución que mejora la calidad de servicio, seguridad, envío de mensajes, directorio de servicio, etc.

MEM: Mercado Eléctrico Mayorista.

MTOM: *SOAP Message Transmission Optimization*, describe una característica abstracta y una puesta en práctica concreta para optimizar el formato de la transmisión y/o de la vía de los mensajes *SOAP*.

MOM: *Message Oriented Middleware* recoge las peticiones de la cola (*Message*



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Broker) en un orden o sistema de espera predeterminado.

Normas ISO: *International Standardization Organization* es la entidad internacional encargada de favorecer la normalización en el mundo.

ODBC: *Open DataBase Connectivity* es un estándar de acceso a bases de datos desarrollado por *SQL Access Group* en 1992, el objetivo de *ODBC* es hacer posible el acceder a cualquier dato desde cualquier aplicación, sin importar qué sistema de gestión de bases de datos (*DBMS*) almacene los datos.

Pageflow: se define como un proceso o flujo de negocio. Para su representación se utiliza *jPDL* que tiene sintaxis XML y puede editarse gráficamente con un plugin de eclipse.

PHP: *Personal Home Page Tools*, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas. Se usa principalmente para la interpretación del lado del servidor (*server-side scripting*) pero actualmente puede ser utilizado desde una interfaz de línea de comandos o en la creación de otros tipos de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica.

POJO: *Plain Old Java Object* es un objeto que fue creado como una clase de *Java* y no es un *JavaBean* o *EJB*.

REST: de representación del Estado los servicios Web de transferencia son los servicios de recursos orientados a la web. Recursos enfoque orientado a los servicios en los objetos de datos distintos en los que pueden ser un puñado de operaciones básicas, estándar realizadas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

RPC: *Remote Procedure Call* es una interfaz de programación que permite a un programa para utilizar los servicios de otro programa en una máquina remota.

SICO: Sistema Informático de Comercialización.

SCADA: Centro de Control y Supervisión.

SIGADE: Sistema de Información y Georeferenciamiento de Redes Eléctricas de Distribución.

SOA: *Service Oriented Architecture*, es un concepto de arquitectura de software que define la utilización de servicios para dar soporte a los requisitos del negocio. Permite la creación de sistemas de información altamente escalables que reflejan el negocio de la organización, a su vez brinda una forma bien definida de exposición e invocación de servicios (comúnmente pero no exclusivamente servicios web), lo cual facilita la interacción entre diferentes sistemas propios o de terceros.

SMTP: *Simple Mail Transfer Protocol*, es un protocolo de la capa de aplicación. Protocolo de red basado en textos utilizados para el intercambio de mensajes de correo electrónico entre computadoras u otros dispositivos (*PDA's*, teléfonos móviles, etc.).

SFTP: *Secure File Transfer Protocol* es un protocolo del nivel de aplicación que proporciona la funcionalidad necesaria para la transferencia y manipulación de archivos sobre un flujo de datos fiable. Se utiliza comúnmente con *SSH* para proporcionar la seguridad a los datos, aunque permite ser usado con otros protocolos de seguridad.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

SOA: Arquitectura Orientada a Servicios se llamaba un "objetos distribuidos" la arquitectura, el término fue acuñado SOA como servicios *Web* están evolucionando.

SOAP: *Simple Object Access Protocol*, es un protocolo para intercambiar mensajes, basado en *XML*, y de extendido uso en servicios *Web*.

SMTP: *Simple Mail Transfer Protocol*, es un protocolo de la capa de aplicación. Protocolo de red basado en textos utilizados para el intercambio de mensajes de correo electrónico entre computadoras u otros dispositivos (*PDA's*, teléfonos móviles, etc.).

SOX: Esquema para el orientado a objetos *XML* es un esquema *XML* basado en *DTD*, pero añade tipos de datos y los mecanismos de reutilización.

Spring: Un marco de desarrollo de aplicaciones.

TI: Tecnología de la Información, es el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento procesamiento y transmisión digitalizados de la información.

TCP/IP: es la base de Internet, y sirve para enlazar computadoras que utilizan diferentes sistemas operativos, incluyendo *PC*, minicomputadoras y computadoras centrales sobre redes de área local (*LAN*) y área extensa (*WAN*).

UDDI: *Universal Discovery Description and Integration* es un modelo de directorios para *Web Services*.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Servicios Web: aplicaciones basadas en Web que interactúan dinámicamente con otras aplicaciones web utilizando estándares abiertos, que incluyen *XML*, *UDDI* y *SOAP*.

Web Services Protocol Stack: La Pila de protocolos para Servicios Web es una colección de protocolos y estándares para redes de Computadores que son utilizados para definir, localizar, implementar y hacer que un Servicio Web interactúe con otro.

WS-Policy: Políticas en Servicios Web es una especificación que forma parte de la familia de especificaciones de tecnologías basadas en servicios web del W3C. Esta especificación permite a los programadores de servicios web anunciar sus políticas relativas a seguridad, calidad de servicio, etc. y a los clientes de servicios web especificar sus requisitos de calidad de servicio, seguridad, latencia, etc.

WSDL: *Web Services Description Language*, un formato *XML* que se utiliza para describir servicios Web . La versión 1.0 fue la primera recomendación por parte del W3C y la versión 1.1 no alcanzó nunca tal estatus. La versión 2.0 se convirtió en la recomendación actual por parte de dicha entidad.

WS-Addressing: *Web Services Addressing* forma parte de la familia de especificaciones relacionadas con los servicios web desarrolladas por el W3C. Los impulsores de esta especificación fueron *BEA Systems*, *IBM*, *Microsoft*, *SAP* y *Sun Microsystems*.

WWW: *World Wide Web* es un sistema de distribución de información basado en hipertexto enlazados y accesibles a través de Internet.

WS-Security: Seguridad en Servicios Web es un protocolo de comunicaciones



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

que suministra un medio para aplicar seguridad a los Servicios Web. En abril de 2004 el estándar *WS-Security 1.0* fue publicado por *Oasis-Open*.

WSDL: *Web Services Description Language* es un lenguaje basado en *XML* para la definición de servicios Web.

WSDM: *Web Services Distributed Management*

WS-I: Organización de Interoperabilidad de Servicios Web

WS-REL: Servicios Web-Fiabilidad define un protocolo abierto de alambre interoperable para la mensajería de confianza basado en el protocolo *SOAP*.

XPath: *XML Path Language* es un lenguaje que permite construir expresiones que recorren y procesan un documento *XML*.

XLST: *XSL Transformaciones*. Hojas de estilo que transforman documentos empleando reglas de plantillas. Es un estándar de la *W3C* que presenta una forma de transformar documentos *XML* en otros e incluso a formatos que no son *XML*. La unión de *XML* y *XSLT* permite separar el contenido y de su presentación

XML: *eXtensible Markup Language*, es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el *World Wide Web Consortium (W3C)*.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

REFERENCIAS



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Referencia Bibliográfica.

- Empres Eléctrica Regional Centro Sur C.A.
- Weske Mathias, “Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures”. Springer, ISBN 978-3-540-73521-2. 2008.
- Bazán P. “Un modelo de integrabilidad con SOA y BPM”. Tesis de Maestría en Redes de Datos. Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata. Abril 2010.
- Oracle Whitepaper: SOA Governance: Framework and Best Practices (2007).
- IBM Global Technology Services: How service-oriented architecture (SOA) impacts your IT infrastructure (2008).
- G. Hohpe y B. Woolf. Enterprise Integration Patterns - Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions. Addison-Wesley, 2003.
- Juric Matjaz B., Loganathan Ramesh, Poornachandra Sarang, Frank Jennings “SOA Approach to Integration XML, Web services, ESB, and BPEL in real-world SOA.
- Sheina Dana. “Realising the promise of SOA and BPM”. Ovum. SearchCIO. 2008.
- Juric Matjaz B., Loganathan Ramesh, Poornachandra Sarang, Frank Jennings “SOA Approach to Integration XML, Web services, ESB, and BPEL in real-world SOA projects”. Packt Publishing. ISBN 978-1-904811-17-6. 2007.
- Message Oriented Middleware (MOM), Markku Korhonen.
- Middleware – The Essential Component for Enterprise Client/Server, Applications. International Systems Group, Inc.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- Arquitectura SOA con tecnologías Microsoft, Krasis Consulting S.L., primera edición en español, 2008.
- Mattern, Thomas y Woods, Dan – Enterprise SOA: Designing IT for Business Innovation. O'Reilly Media (2006).
- Rademakers, Tijs, Dirksen, Jos, "Open-Source ESBs in Action" , 2008 Manning, ISBN 1-933988-21-5.
- Binildas A. Christudas, "Service Oriented Java Business Integration" (Packt Publishers: February 2008, ISBN 1-84719-440-0; ISBN 978-1-84719-440-4).
- The Forrester Wave, Enterprise Service Bus, Q2, April 2011, by Ken Vollmer.
- BPEL Tutorial <http://go.techtarget.com/r/8638480/2744320>. 2009.
- Fortuna M., Werner C, Borges M."Un Modelo Integrado de Requisitos con Casos de Uso". Memorias del X Workshop Iberoamericano de Ingeniería de Requisitos y Ambientes de Software (IDEAS'07) Caracas, Venezuela ISBN: 978-980-325-323-3, Isla de Margarita, del 7 al 11 de Mayo 2007.
- The Forrester Wave, Enterprise Service Bus, Q2, April 2011, by Ken Vollmer.
- ESB Best-Practices – Fiorano Software and Affiliates http://www.fiorano.com/docs/ESB_Best_Practices.pdf. 2009(al 30/07/2009)
- D. Messerschmitt and C. Szyperski. Software Ecosystem: Understanding an Indispensable Technology and Industry. MIT Press, 2003.
- G. Hohpe and B. Woolf. Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions. Addison-Wesley, 2003.
- J. Weiss. Aligning relationships: Optimizing the value of strategic outsourcing. Technical report, IBM, 2005.
- J. Davies, D. Schorow, and D. Rieber. The Definitive Guide to SOA: Enterprise Service Bus. Apress, 2008.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

- Thomas Erl, SOA Principles of Service Desing, Editorial: Prentice Hall, Jul. 2007, ISBN 0-13-234482-3, ISBN: 0-13-185858-0.
- Thomas Erl, “Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology and Design”, Editorial: Prentice Hall, Agu. 2005
- Eric A. Marks, “Service-Oriented Architecture Governance”, Editorial: Wiley, Sep. 2008, ISBN 978-0-470-17125-7.
- Janelles B. Hill, Michele Cantara, Marc Kerremans, Daryl C. Plumer, “Whitepaper Gartner Magic Quadrant for BPM”, Feb. 2009