



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación**

**MATERIA DE GRADUACIÓN**

**“CREACIÓN DE UN WORKFLOW PARA EL MANEJO DE "TICKET DE PROBLEMAS" USANDO METODOLOGÍAS DE DESARROLLO GUIADO POR MODELOS DE APLICACIONES A CAPAS MÚLTIPLES”**

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIERÍA EN CIENCIAS COMPUTACIONALES ESPECIALIZACIÓN  
SISTEMAS DE INFORMACION**

**INGENIERÍA EN CIENCIAS COMPUTACIONALES ESPECIALIZACIÓN  
SISTEMAS TECNOLÓGICOS**

Presentada por:

Andrade Ramírez Víctor Eloy  
Lainez Araujo George Eduardo  
Sarango Maza Linder Byron

**GUAYAQUIL – ECUADOR**  
**Año 2012**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por darnos la gracia de culminar una etapa muy importante para nuestras carreras, a todos nuestros familiares cuyos consejos, apoyo y motivación nos alentaron sin temor al fracaso, a nuestros profesores y director de tesis Ing. Matteo Silva.

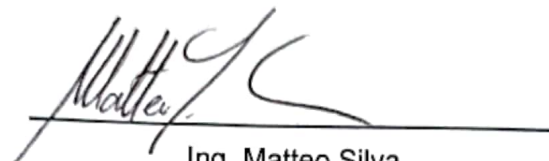
## DEDICATORIA

Agradezco a Dios por su fortaleza brindada durante este proyecto. A mis padres por su apoyo incondicional.

A mis amigos, Mónica, Jorge, Natalia por darme ánimos en los momentos difíciles.

A mi Esposa cuyo aliento motivo el deseo de continuar y terminar mi carrera, a mis padres y hermano como regalo por su esfuerzo y apoyo.

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Matteo Silva', is written over a horizontal line.

Ing. Matteo Silva

**PROFESOR DE LA MATERIA DE GRADUACIÓN**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Juan Pompilo Moreno', is written over a horizontal line.

Ing. Juan Pompilo Moreno

**PROFESOR DELEGADO POR LA UNIDAD ACADÉMICA**

## DECLARACION EXPRESA

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en este informe, nos corresponden exclusivamente; y, el patrimonio intelectual de la misma, a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”

(Reglamento de exámenes y títulos profesionales de la ESPOL)

---

Victor Andrade

George Lainez

Byron Sarango

## RESUMEN

La tesis está dividida en tres capítulos. El primero da una definición de las metodologías de desarrollo guiado por modelos de aplicaciones a Capas múltiples, así como un breve resumen del modelo BPMN su influencia para un desarrollo de aplicaciones a gran escala y los objetivos planteados para la solución a desarrollar. El segundo capítulo presenta el análisis del proceso del negocio del caso real planteado, se describe todo el desarrollo del modelo y prototipo basado en los requerimientos y necesidades a solucionar, incluye también las especificaciones de los casos de uso, matriz de Asignación de Responsabilidad, matriz de riesgos y contingencias.

El tercer capítulo abarca la implementación y desarrollo del modelo generado con las soluciones tecnológicas para el funcionamiento del mismo, la aplicación de desarrollo WEB funcional basado en un prototipo generado las herramientas utilizadas, y la arquitectura escogida para el correcto funcionamiento de la solución.

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO .....	i
DEDICATORIA .....	ii
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN .....	iii
DECLARACION EXPRESA .....	iv
RESUMEN .....	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ABREVIATURAS .....	xi
INTRODUCCIÓN .....	xii
CAPITULO 1 .....	1
1.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION .....	1
1.1.1 Antecedente.....	1
1.1.2 Justificación del proyecto .....	2
1.2 Descripción del Proyecto.....	3
1.3 Objetivos Generales.....	4
1.4 Objetivos Específicos .....	4
CAPITULO 2.....	6

2.1	ANÁLISIS DEL PROCESO DE NEGOCIO .....	6
2.1.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO .....	6
2.1.2	IDENTIFICACION DE ACTORES DE PROCESO .....	7
2.1.4	MATRIZ RAM (MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDAD).....	9
2.1.5	IDENTIFICACION DE RIESGOS Y CONTIGENCIAS (MATRIZ DE RIESGOS) .....	11
2.2	ANÁLISIS BPMN .....	14
2.2.1	CASOS DE USO .....	14
2.2.2	PROCESOS .....	21
2.2.4	ANALISIS WEBML .....	25
2.2.5	MODELO DE DATOS RESULTANTE .....	30
CAPITULO 3.....		6
3.1	ARQUITECTURA DE HARDWARE Y SOFTWARE.....	6
3.1.1	Arquitectura de Hardware .....	6
3.1.2	Arquitectura de Software .....	33
3.2	Auto generación de código.....	34
3.3	Capturas de pantalla de la aplicación.....	36
CONCLUSIONES .....		33



RECOMENDACIONES.....	33
ANEXO .....	46
Revisiones con el usuario .....	46
Primera revisión.....	46
Segunda revisión .....	48
BIBLIOGRAFÍA.....	51

## ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1.1 Metodología de desarrollo WebML .....	3
Figura 2.1 Line Mesa de Soporte.....	21
Figura 2.2 Line Técnico .....	22
Figura 2.3 Line Gerente Técnico.....	23
Figura 2.4 Line Supervisor de bodega y Asistente administrativo.....	24
Figura 2.5 Line Sistema .....	24
Figura 2.6 Modelo de datos .....	25
Figura 2.7 Modelo de datos .....	26
Figura 2.8 Modelo de administración de Cliente .....	28
Figura 2.9 Modelo de Administración de Usuario .....	29
Figura 2.10 Modelo de Administración de Grupos .....	30
Figura 2.11 Modelo de datos resultante.....	31
Figura 3.1 Arquitectura de Hardware.....	33

Figura 3.2 Arquitectura de Software .....	34
Figura 3.3 Estructura de directorio del proyecto .....	35
Figura 3.4 Estructura de directorio del proyecto .....	36
Figura 3.5 Creación de un Trouble Ticket .....	37
Figura 3.6 Creación de Orden de Atención en Terreno .....	39

## **ABREVIATURAS**

OMG: Object Management Group

MDA: Model Driven Architecture

UML: Unified Modeling Language

MOF: Meta-Object Facility

XMI: XML Metadata Interchange

HTUN: Human-Usable Textual Notation

BPMN: Business Process Modeling Notation

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la demanda para la implementación de software crece exponencialmente y se proyecta que pronto superará por mucho la capacidad actual de producción del mismo en función al número de personal calificado para el mismo.

A esto también hay que añadir que se busca cada vez realizar dichos desarrollos en menor tiempo para poder cumplir con las expectativas de nuestros clientes, por tal razón se creó el Desarrollo Dirigido por Modelos como alternativa a corregir esta disparidad.

La ingeniería ha usado modelos para la representación abstracta de productos y servicios, brindando así la oportunidad de optimizar la producción mediante estandarización y abstracción.

Un modelo, es una representación abstracta de un servicio o un producto, que permite verificar, corregir y documentar sus propiedades antes de entrar en producción.

El software difiere de los productos tradicionales de la ingeniería en los siguientes puntos:

- Puede cambiar fácilmente, incluso después de entrar en producción.

- Tiempo de producción corto y baja disponibilidad de presupuesto

Debe satisfacer un amplio espectro de requisitos, los cuales se tornan difíciles de cuantificar.

La OMG ha sido un consorcio internacional, abierto a membrecías y sin fines de lucro de la industria informática desde 1989.

La OMG unificó varios lenguajes de modelamiento en una propuesta coherente Model Driven Architecture constituyendo una etapa de convergencia entre arquitectura, lenguajes, notaciones y herramientas.

Entre los estándares definidos por la OMG están:

- Unified Modeling Language
- Meta-Object Facility
- Action semantics
- XML Metada Interchange
- Diagram Interchange
- Human-Usable Textual Notation
- Model-Based Testing and Debugging

# CAPITULO 1

## **1.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION**

### **1.1.1 Antecedente**

Dada la creciente necesidad de implementar un sistema para la mejora de los requerimientos de soporte de los clientes, las empresas de servicio cada vez más ven necesaria la implementación de un sistema de gestión de incidencias para llevar un mejor registro de la efectividad de atención.

Estos sistemas permiten conseguir información muy valiosa, tal como medición de tiempos de respuesta, efectividad de atención, satisfacción del cliente, eficiencia del personal, pueden medir que tan eficiente son sus servicios según el número de incidencias que reporten, etcétera.

Para ello, hemos escogido una prestigiosa empresa de servicios del área de telecomunicaciones de Guayaquil a la cual se le implementará un Sistema de Ticket de Problemas utilizando metodologías de desarrollo guiados por modelos de aplicaciones de capas múltiples.

### **1.1.2 Justificación del proyecto**

La justificación para el desarrollo de este proyecto de grado es proveer una solución informática que mejore los continuos problemas al momento de registrar y atender las diferentes novedades reportadas por los clientes utilizando el desarrollo guiados por modelos de aplicaciones de capas múltiples e implementado con la herramienta WEBRATIO® utilizada durante el seminario de graduación.

Una de las principales ventajas de la utilización de esta metodología de desarrollo, es que los tiempos de diseño e implementación son reducidos considerablemente, sin embargo existen otras ventajas como:

- Estandarización de desarrollo,
- Mayor participación del cliente,
- Se invierte más tiempo al análisis del diseño de la solución informática que a la implementación de la misma.



- No hay que esperar hasta la finalización del desarrollo de la solución informática, el sistema puede ser probado y usado mientras se está implementando.

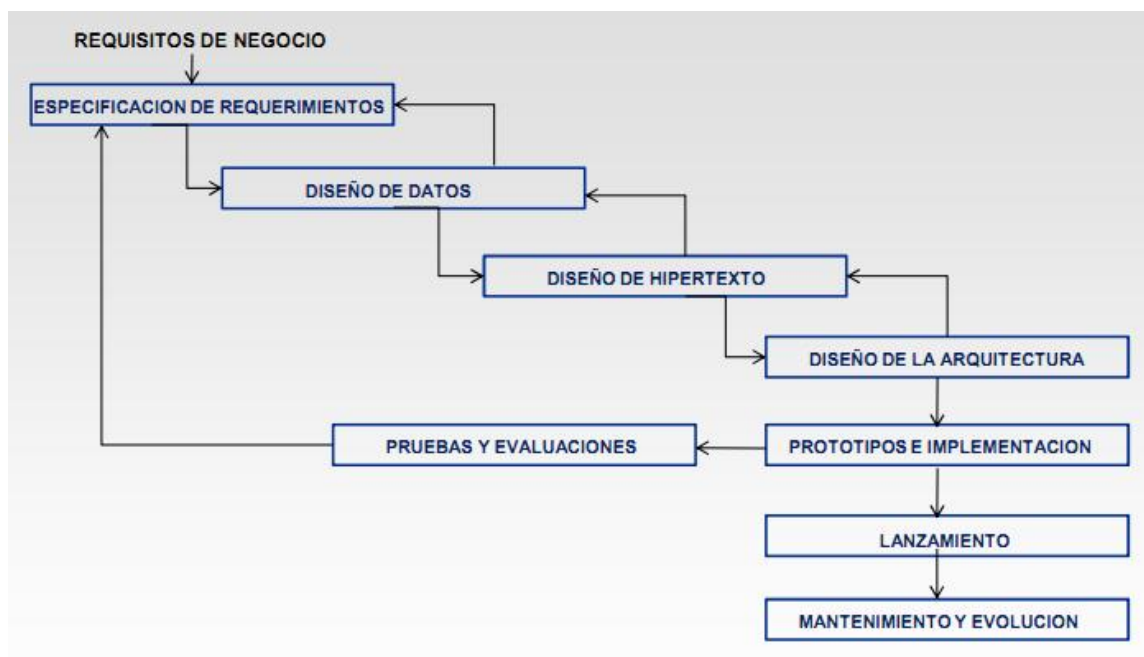


Figura 1.1 Metodología de desarrollo WebML

## 1.2 Descripción del Proyecto

El sistema de Gestión de Ticket de Problemas es una aplicación que almacenará información de las novedades reportadas por los diferentes clientes, estos se revisarán mediante un flujo de trabajo ya que es revisado por diferentes niveles de atención, mientras el caso reportado sea más complejo de resolver, el ticket pasará a los diferentes expertos para su atención, también es capaz de llevar un control de los costos de movilización

y de inventario entregado a los diferentes técnicos para la atención del problema en mención, pasando por los diferentes niveles de aprobación.

### **1.3 Objetivos Generales**

Los objetivos de este trabajo son los conocer y aplicar la forma de modelado de un sistema utilizando desarrollo guiado por modelos de capas múltiples y el de analizar, diseñar e implementar un sistema de Gestión de Ticket de Problemas utilizando notación BPMN para el análisis y diseño de la lógica de la negocio y notación WebML para la implementación de la interfaz de usuario.

### **1.4 Objetivos Específicos**

Los objetivos específicos del presente trabajo son los de conocer los diferentes modelos pre diseñados que viene con la herramienta WEBRATIO<sup>®</sup> para la implementación de sistemas de Gestión de Ticket de Problemas, analizando y diseñando el proceso de trabajo del cliente utilizando notación BPMN para la gestión de las diferentes etapas de revisión y aprobación de los ticket de problemas notificados por los clientes e implementando una interfaz web utilizando notación WebML para así poder crear una aplicación web que cumple con los estándares de desarrollo JEE.

## **CAPITULO 2**

### **2.1 ANÁLISIS DEL PROCESO DE NEGOCIO**

#### **2.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO**

Nuestra propuesta va dirigida a automatizar los procesos de atención de ticket de problemas dentro de una empresa dedicada al área de servicios a través del desarrollo de metodología ágil, donde los clientes son parte elemental de la empresa, debido a que generan recursos a la empresa por servicios o bienes intangibles que se le ofrecen, estos pueden ser a través de contratos permanentes o negociaciones que los agentes de ventas puedan hacer por lapsos de tiempo, el propósito es buscar una necesidad de

los clientes donde la empresa esté dispuesta a dar servicios estos pueden ser: logísticos, tecnológicos, infraestructura, entre otros.

Para nuestro caso hemos tomado como modelo una empresa en el mercado ecuatoriano que genera servicios de tecnología y dispone de un departamento técnico que interactúa con los clientes a través de un puesto de trabajo denominado Mesa de Soporte, su propósito es levantar una área de atención de casos o problemas que los clientes tienen, estos deben ser atendidos a través de varios medios de comunicación y reportar la solución.

Actualmente no se cuenta con una plataforma tecnológica que permita manejar y registrar de manera ágil los problemas reportados por los clientes y funcionarios en general. Debido a que esta operativa actualmente se maneja de manera manual, ésta se realiza llenando archivos de Excel generando una gran carga operativa a los técnicos encargados en el llenado y consolidado de la información.

Utilizando la metodología de desarrollo vista en el seminario y utilizando la herramienta WEBRATIO® se consiguió el desarrollo de una aplicación aceptada por el usuario, presentando avances periódicos que nos permitieron reducir los tiempos y recursos de desarrollo que se invierten utilizando metodologías y herramientas tradicionales. El tiempo de estabilización y corrección de observaciones presentadas durante el

desarrollo fue fácilmente superado debido a que utilizamos desarrollo guiado por modelos.

Para ello se requiere un sistema de automatización para la apertura de casos de soporte para la atención a clientes, el cliente o algún funcionario al momento de detectar un problema llama inmediatamente a los técnicos de mesa de soporte quienes revisan el caso en primera instancia, de no poder resolver el problema este es re direccionado a los técnicos de turno que trataran de dar una solución vía telefónica y en caso de no poder resolver mediante esta vía se generará una orden de trabajo donde el técnico se dirigirá al lugar del soporte.

### **2.1.2 IDENTIFICACION DE ACTORES DE PROCESO**

Entre los actores identificados tenemos:

**Cliente:** Persona a la que se le provee servicios.

**Funcionario:** Persona que posee algún cargo dentro de la organización, que puede notificar a los Técnicos de Mesa de Soporte en el caso de identificar algún inconveniente de un cliente.

**Técnico Mesa de Soporte:** Persona encargada de recibir las llamadas para la solución de novedades presentadas por un cliente o funcionario, también son encargados de dar soporte en primera instancia vía telefónica.

**Técnicos de turno:** Persona encargada de recibir los requerimientos que los Técnicos Mesa de Soporte no pueden resolver, ellos darán soporte en segunda instancia vía telefónica en caso de no poder solucionar un problema mediante esta vía ellos se dirigirán al sitio de la afectación para resolver el problema.

**Gerente Técnico:** Persona encargada de supervisar y dirigir el trabajo de los Técnicos de turno, asignándoles prioridades, viáticos, unidades de transporte, etc.

**Asistente Administrativa:** Persona encargada de la asignación del dinero de caja chica a los Técnicos de turno para la respectiva movilización cuando se realiza una orden de trabajo en sitio.

**Supervisor de Bodega:** Persona encargada de la entrega de los materiales necesarios para la realización de los trabajos de los Técnicos de turno, también es el encargado de recibir los materiales sobrantes y de todo el equipo que pudieran haber sido cambiado por daño al cliente.

**Administrador de Sistema:** Persona encargada de la administración de los diferentes módulos del sistema de Gestión de Ticket, así como la creación, eliminación y modificación de clientes, usuarios, productos, ingreso de nuevos técnicos y solución de algún problema de orden técnico que pueda presentar el sistema una vez puesto en producción.

#### 2.1.4 MATRIZ RAM (MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDAD)

	Rol	Descripción
L	Líder	Encargado de velar los cumplimientos de los tiempos de los entregables del proyecto.
D	Desarrollador	Encargado del desarrollo e implementación de los requerimientos levantados en la herramienta WEBRATIO®.
A	Administrador	Encargado de dar soporte y solución a problemas que se puedan presentar durante la puesta en producción del

		sistema.
M	Técnico de Mesa de Soporte	Encargado de dar asistencia en primera instancia a los clientes que tengan algún tipo de inconveniente.
T	Técnico de Turno	Encargado de dar asistencia en segunda instancia a los clientes que tengan algún tipo de inconveniente, en caso de no poder dar solución serán los encargados de asistir al lugar de la afectación para resolver el problema.
G	Gerente Técnico	Encargado de velar por la correcta solución de los problemas reportados por el cliente, además es el encargado de la aprobación de los trabajos en sitio, asignación de prioridades de los mismos, asignación de transporte.
N	Asistente Administrativo	Encargado de asignar los recursos económicos necesarios a los técnicos



		cuando realicen trabajos en sitio.
B	Jefe de Bodega	Encargado de entregar a los técnicos los materiales necesarios para la solución de los inconvenientes que solucionan.
C	Cliente	Persona que reporta novedades a los técnicos de mesa de soporte para su pronta solución.

### 2.1.5 IDENTIFICACION DE RIESGOS Y CONTIGENCIAS (MATRIZ DE RIESGOS)

Riesgo	Impacto	Acción Correctiva	Responsable	Fecha de Impacto
Poca disponibilidad de tiempo	Alto	Planificación anticipada del tiempo necesario para la	Victor Andrade, Byron Sarango,	Durante el proyecto

para la realización de los entregables por parte de los integrantes del grupo		realización de las tareas asignadas	George Lainez	
Mal levantamiento de información para la realización del sistema de ticket	Bajo	Revisión y aprobación de parte del cliente los requerimientos levantados	Byron Sarango	21/10/2011
Primer entregable no cumpla con las expectativas del Ing.	Medio	Revisión del prototipo entregable entre los integrantes del grupo validándolo con los	Victor Andrade, Byron Sarango, George Lainez	21/10/2011

Matteo Silva		requerimientos del cliente		
--------------	--	-------------------------------	--	--

## 2.2 ANÁLISIS BPMN

### 2.2.1 CASOS DE USO

CU1	Ingreso de ticket de problema
Descripción	El usuario cliente dispondrá de una interfaz para el ingreso de ticket de problema que serán atendidos por los técnicos de mesa de soporte
Secuencia Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliente accede a la dirección <a href="http://www.xxxxxxx.com">www.xxxxxxx.com</a></li> <li>2. luego ingresa su usuario y contraseña</li> <li>3. después selecciona ingreso de ticket de problema</li> <li>4. al final da click en botón send.</li> </ol>
Excepciones	El cliente puede abrir un ticket de problema mediante una llamada telefónica, en cuyo caso el Técnico de Mesa de Soporte es quien realizará la apertura del ticket
Rendimiento	Por definir
Urgencia	Alta
Comentarios	La apertura de cualquier ticket de problema se considera de

	prioridad Alta para todo cliente que solicite ayuda.
--	--

CU2	Revisión de ticket de problema por usuario mesa de soporte
Descripción	El usuario Mesa de Soporte dispondrá de una interfaz para la revisión de ingreso de ticket de problema por parte del usuario-
Secuencia Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usuario mesa de soporte accede a la dirección www.xxxxxxx.com</li> <li>2. luego ingresa su usuario y contraseña</li> <li>3. después selecciona los ticket de problemas asignados a él</li> <li>4. realiza una revisión vía telefónica del caso <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Si el caso es resuelto cierra ticket de problema</li> <li><b>b.</b> Si el caso no es resuelto asigna a un usuario técnico para su revisión.</li> </ol> </li> </ol>
Excepciones	El usuario mesa de soporte puede abrir un ticket de problema, en ese caso el ticket de problema será asignado a él.
Rendimiento	Por definir

Urgencia	Alta
Comentarios	Los ticket de problema serán atendidos a medida que vayan llegando, todos los ticket de problema tienen la misma prioridad para el usuario mesa de soporte

CU3	Asignación de ticket de problema por usuario mesa de soporte a un usuario técnico
Descripción	El usuario Mesa de Soporte dispondrá de una interfaz para la revisión de ingreso de ticket de problema por parte del usuario-
Secuencia Normal	1. Usuario mesa de soporte reasigna ticket de problema a un usuario técnico
Rendimiento	Por definir
Urgencia	Alta
Comentarios	Los ticket de problema serán atendidos a medida que vayan llegando, todos los ticket de problema tienen la misma prioridad

	para el usuario técnico
--	-------------------------

CU4	Revisión de ticket de problema por usuario técnico
Descripción	El usuario técnico dispondrá de una interfaz para la revisión de un ticket de problema.
Secuencia Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usuario técnico recibirá la asignación de un ticket de problema.</li> <li>2. Luego llamará al usuario cliente para atender el ticket de problema vía telefónica <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Si el caso es resuelto cierra el ticket de problema</li> <li>b. Si el caso no es resuelto, creará una Orden de atención en terreno</li> </ol> </li> </ol>
Rendimiento	Por definir
Urgencia	Alta
Comentarios	Los ticket de problema serán atendidos a medida que vayan llegando, todos los ticket de problema tienen la misma prioridad

	para el usuario técnico
--	-------------------------

CU5	Creación de orden de atención en terreno por usuario técnico
Descripción	El usuario técnico dispondrá de una interfaz para la creación de una orden de trabajo en terreno, la orden de trabajo en terreno se asociaran a un ticket de problema.
Secuencia Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usuario técnico ingresará todos los datos necesarios para la elaboración de una orden de trabajo en terreno.</li> <li>2. Luego el usuario técnico dará click en el botón send</li> </ol>
Rendimiento	Por definir
Urgencia	Alta
Comentarios	La orden de trabajo en terreno deberá ser aprobada por el Gerente Técnico, además será él quien asigne una prioridad a la misma.



CU6	Revisión de orden de atención en terreno por usuario gerente técnico
Descripción	El usuario gerente técnico dispondrá de una interfaz para la revisión de una orden de trabajo en terreno, la orden de trabajo en terreno se asociaran a un ticket de problema.
Secuencia Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usuario gerente técnico ingresará todos los datos necesarios para la asignación de prioridad, selección de valore de viáticos, movilización, reasignación de usuario técnico de una orden de trabajo en terreno. <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Si el usuario gerente técnico aprueba la orden de trabajo en terreno, entonces esta es enviada al usuario asistente administrativo y al usuario jefe de bodega</li> <li>b. Si el usuario gerente técnico rechaza la orden de trabajo en terreno, entonces esta pasa nuevamente al usuario técnico para su revisión.</li> </ol> </li> <li>2. Si la prioridad de la orden de trabajo en terreno es alta, entonces es enviada directamente al usuario asistente administrativo.</li> <li>3. Si la prioridad de la orden de trabajo en terreno es normal, entonces es enviada al usuario jefe de bodega que</li> </ol>

	<p>despachará los materiales necesarios para la realización del trabajo.</p> <p>4. Luego el usuario gerente técnico dará click en el botón send.</p>
Rendimiento	Por definir
Urgencia	Alta

CU7	Creación de reporte de orden de atención en terreno por usuario técnico
Descripción	El usuario técnico dispondrá de una interfaz para la creación de un reporte de una orden de trabajo en terreno luego de haber resuelto las incidencias reportadas.
Secuencia Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usuario técnico ingresará todos los datos necesarios para la creación del reporte de una orden de trabajo en terreno, esta contendrá en detalle los pasos que fueron requeridos para la solución del problema.</li> </ol>

Rendimiento	Por definir
Urgencia	Alta

## 2.2.2 PROCESOS

### Creación de flujo de trabajo

Dentro del análisis y diseño del proceso realizado una de las etapas críticas es al momento de la asignación del ticket a la mesa de soporte, esta etapa es cuando los usuarios de Mesa de Soporte revisan el problema reportado en primera instancia y en caso de no poder resolverlo asignan a un usuario Técnico para continuar con el análisis.

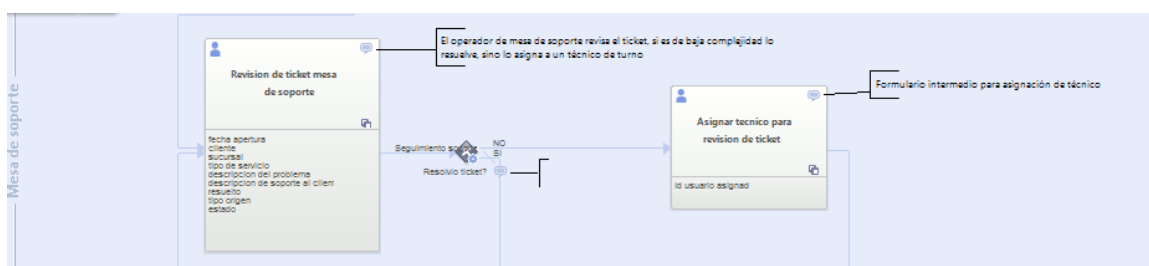


Figura 2.1 Line Mesa de Soporte

La siguiente etapa del proceso es cuando el ticket es asignado a un usuario Técnico, en esta etapa del proceso, el usuario Técnico realizará una

evaluación más profunda del problema reportado, en caso de que el problema necesite más análisis el Técnico puede solicitar generar una Orden de Trabajo, en este punto el ticket será revisado por el Gerente Técnico. Adicional a esto existe una etapa que será realizada después de que se ejecuten las etapas del Gerente Técnico, en ella el Técnico reportará su análisis y solución al problema reportado después de su visita al sitio con afectación.

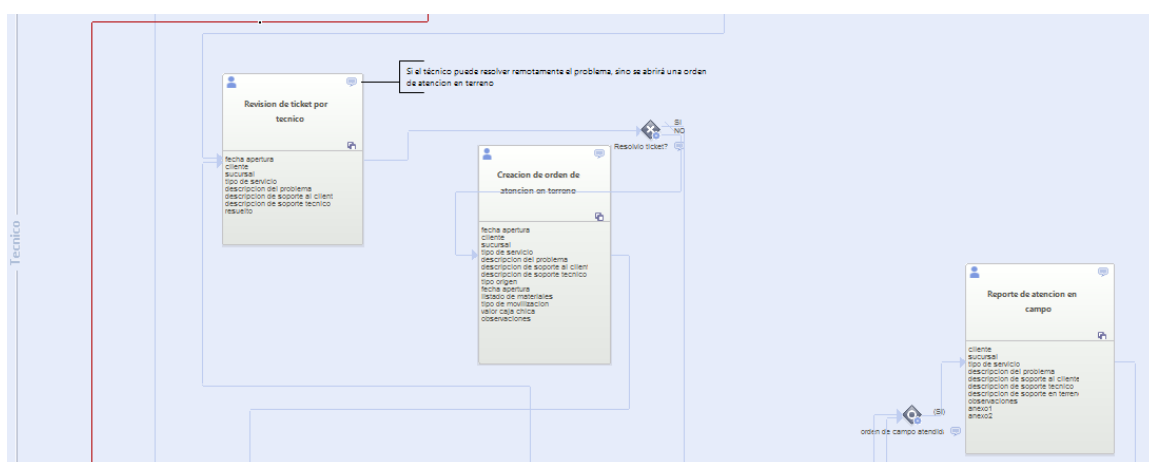


Figura 2.2 Line Técnico

La siguiente etapa del proceso es cuando el ticket es asignado a un usuario Gerente Técnico, en esta etapa del proceso, el usuario Gerente Técnico revisará y validará si la Orden de Trabajo en sitio procede, en caso de proceder, el asignará una prioridad que de ser URGENTE pasará al Asistente

Administrativo, caso contrario se enviará tanto al Supervisor de Bodega como al Asistente Administrativo.

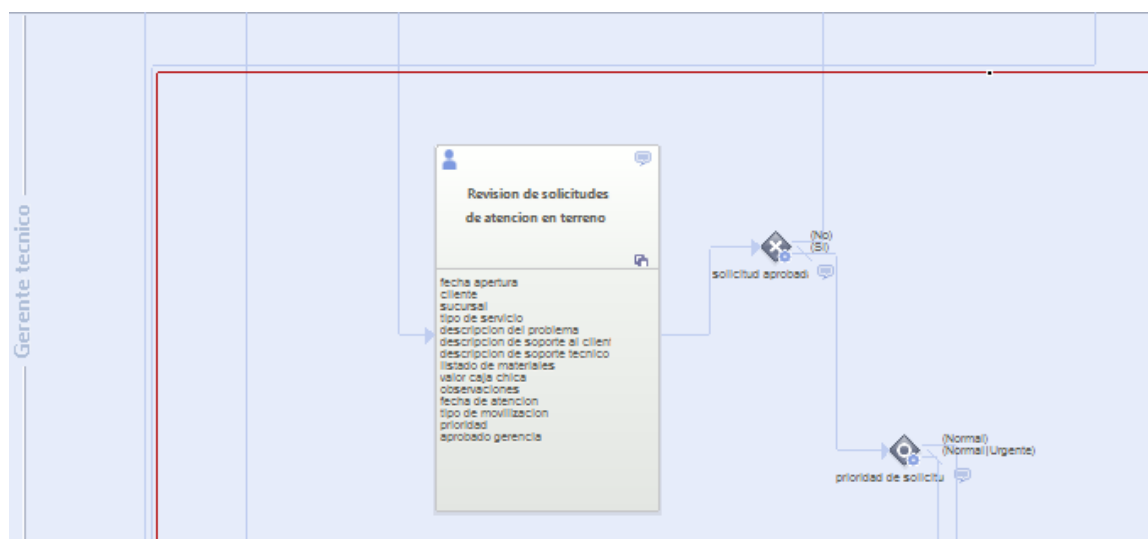


Figura 2.3 Line Gerente Técnico

La siguiente etapa del proceso es cuando el ticket es asignado a los usuarios Supervisor de Bodega y Asistente Administrativo, en caso de que la prioridad asignada por el Gerente Técnico sea normal, se pasará a ambos usuarios paralelamente el ticket, caso contrario solo lo recibirá el usuario Asistente Administrativo.

También el usuario Asistente Administrativo tendrá que realizar una revisión de calidad del trabajo realizado por el usuario Técnico llamando al cliente y preguntándole si se encuentra satisfecho con el soporte brindado, en caso de

no recibir una respuesta favorable el tendrá la capacidad de re-asignar el ticket nuevamente a Mesa de Soporte para que se vuelva a realizar todo el proceso antes descritos.

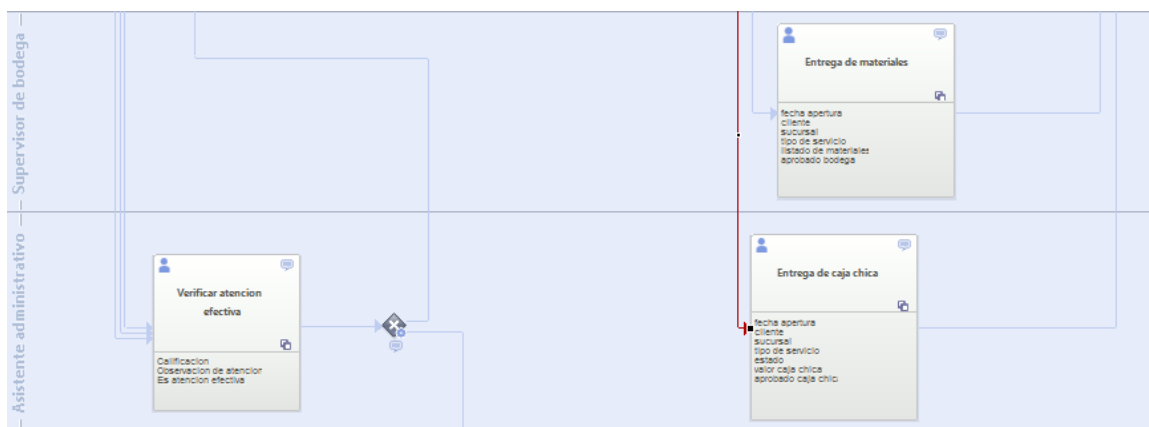


Figura 2.4 Line Supervisor de bodega y Asistente administrativo

Existe un proceso que no estará asignado a ningún usuario, este proceso solo se encargará de cerrar los ticket, cada usuario de las diferentes etapas del proceso tendrán la opción de cerrar el ticket.

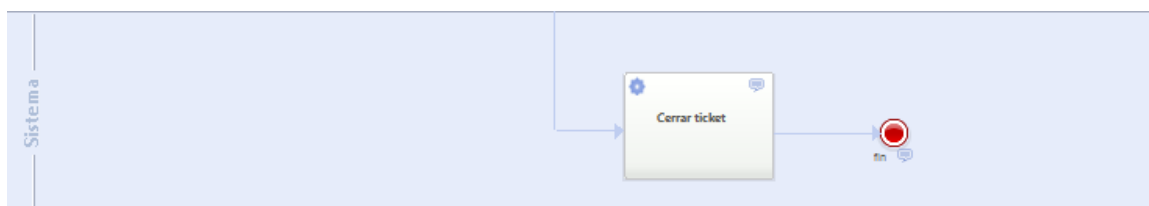


Figura 2.5 Line Sistema

## 2.2.4 ANALISIS WEBML

Se diagrama la interfaz web de la aplicación para brindar una mejor distribución del área de trabajo al usuario, para facilitar su lectura y trabajo. Claramente se especifican las áreas como la del banner, el menú de opciones, un área de trabajo para agregar información adicional al caso que el cliente está reportando y el área donde se mostrará el formulario para el llenado de la información.

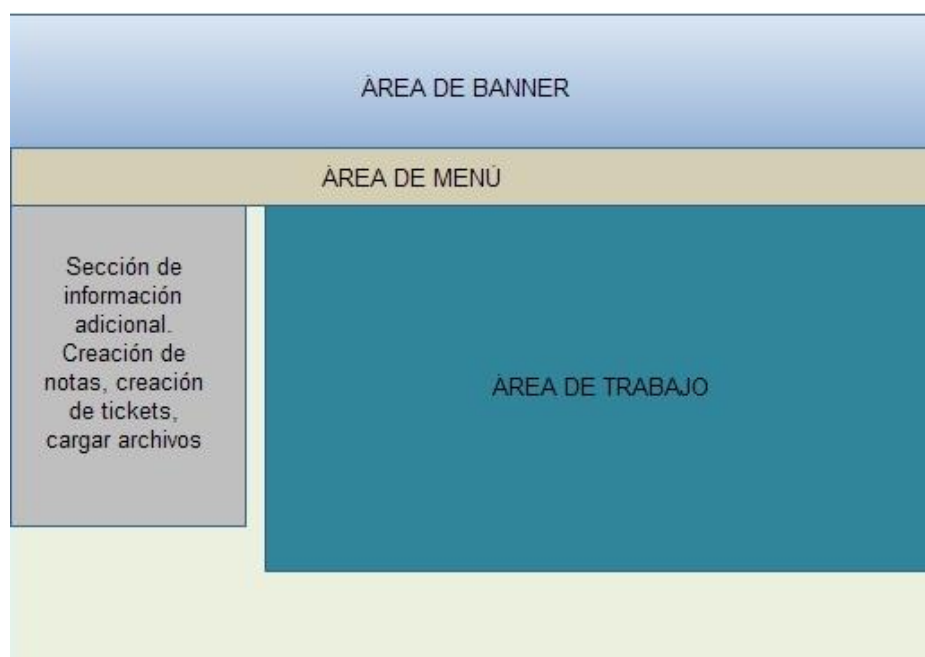


Figura 2.6 Modelo de datos

Como parte del análisis WEBML al diseño generado por la sincronización del BPMN se le agregaron las siguientes estructuras de datos

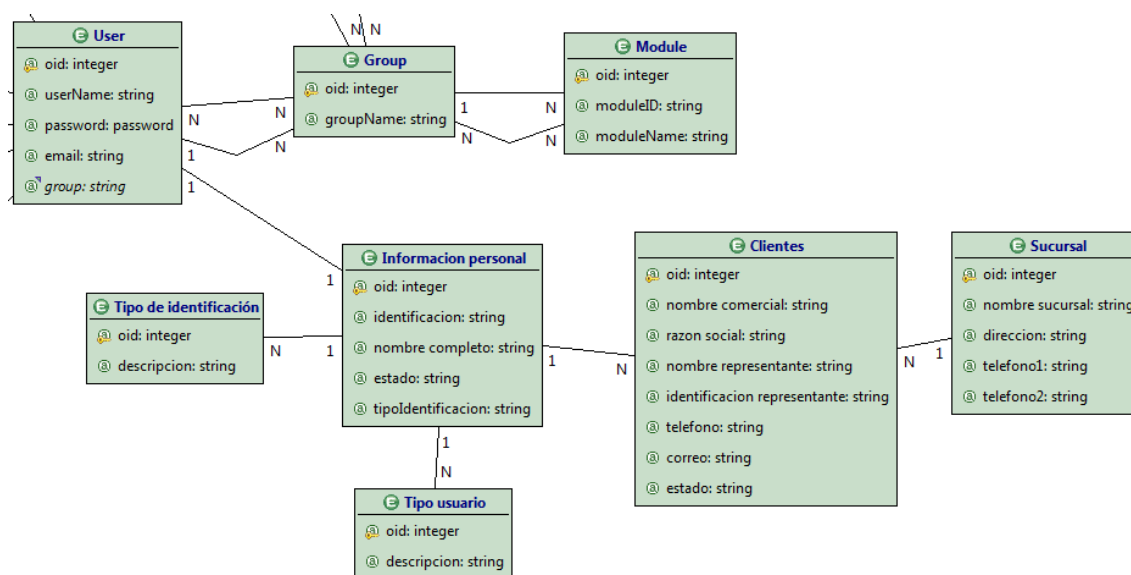


Figura 2.7 Modelo de datos

Lo que se consigue con la nueva estructura de datos es adicionar más información, ya que la estructura de datos User contiene solo información relevante para el acceso a la aplicación, con las nuevas estructuras se añade información personal del usuario y un Cliente puede tener varios usuarios y tener varias Sucursales. Se añade el Módulo de Mantenimiento para la aplicación Gestión de Ticket

Dentro de la opción de Mantenimiento tendremos la creación / modificación de Clientes. Con el index unit Clientes listaremos todos los clientes almacenados en nuestra base de datos, estos clientes tendrán la opción de editar, al seleccionar esta opción se nos desplegará un formulario con toda la



información de dicho usuario y además tendremos la opción de guardar los cambios.

En el caso de desear crear un cliente nuevo, seleccionaremos la opción Nuevo, en este caso desplegaremos el mismo formulario pero vacío donde llenaremos toda la información que deseamos, una vez completada esto procederemos a grabar la información creando de esta forma un nuevo cliente.

También tendremos la opción de asociar una sucursal al cliente, en este caso veremos todas las sucursales ingresadas previamente con la Multi Choice unit Sucursal asociadas y un formulario en blanco por el Entry Unit Creación/Modificación sucursal.

En caso de desear editar una sucursal ya existente, solo seleccionaremos la sucursal y escogeremos el link Editar, esto cargará en la Entry Unit la información asociada a dicha sucursal donde podremos modificar y luego grabar la información.

En caso de querer crear una nueva Sucursal, llenaremos la Entry Unit con la información que deseamos y luego procederemos a grabar, esto hará que la nueva sucursal se visualice en la Multi Choice Unit.

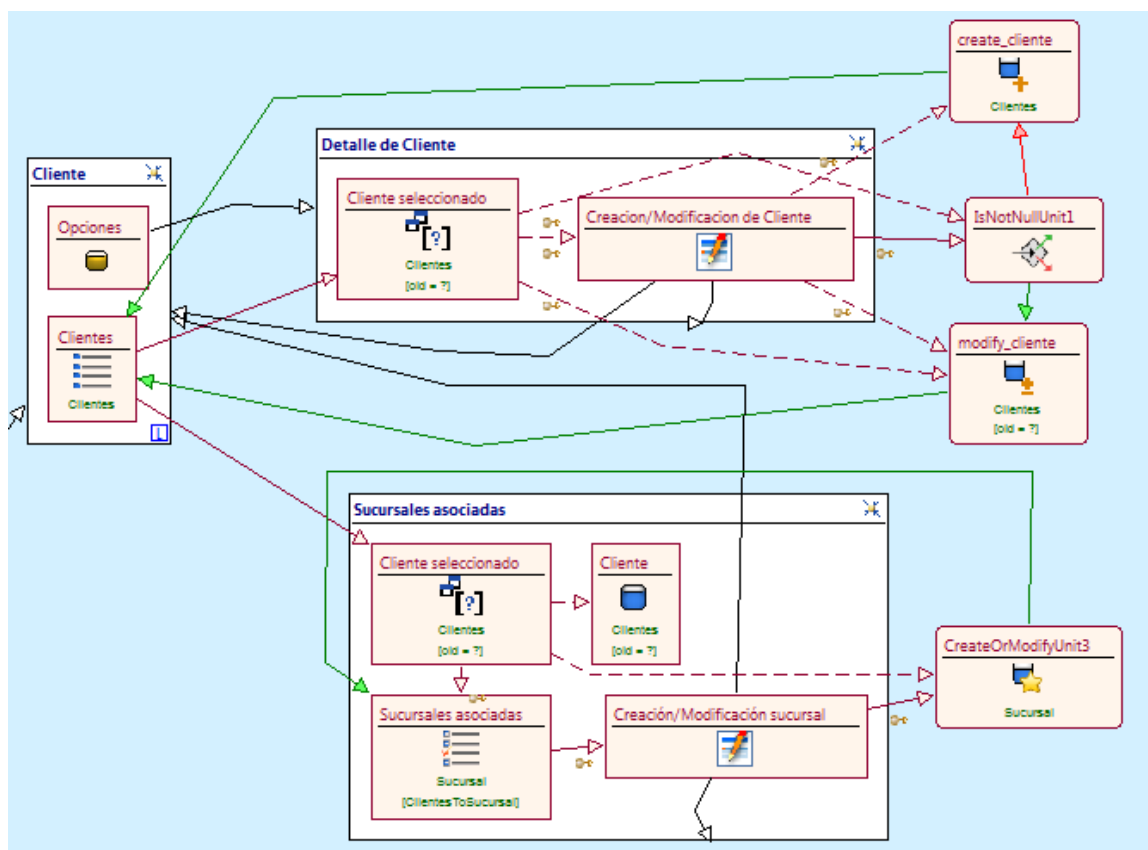


Figura 2.8 Modelo de administración de Cliente

Para la administración de usuarios tendremos algo similar a la de Cliente, se dispondrá de una Index Unit Usuario el cual nos permitirá visualizar todos los usuarios almacenados en la base de datos, luego al dar click sobre el link Modificar se llenará una Entry Unit Creación/Modificación Usuario con toda la información del usuario, el cual utilizando la Create or Modify Unit Usuario y Create or Modify Unit Info, actualizará la información. En caso de no existir el usuario, cuando por ejemplo se desea crear uno nuevo, las mismas unit Create or Modify nos permitirán grabar dicho usuario con su información.

Adicional a esto, con la Disconnect Unit disc Usuario - Grupos quitamos la relación del grupo al que pertenece el usuario y lo volvemos asociar con la Connect Unit con Usuario – Grupos.

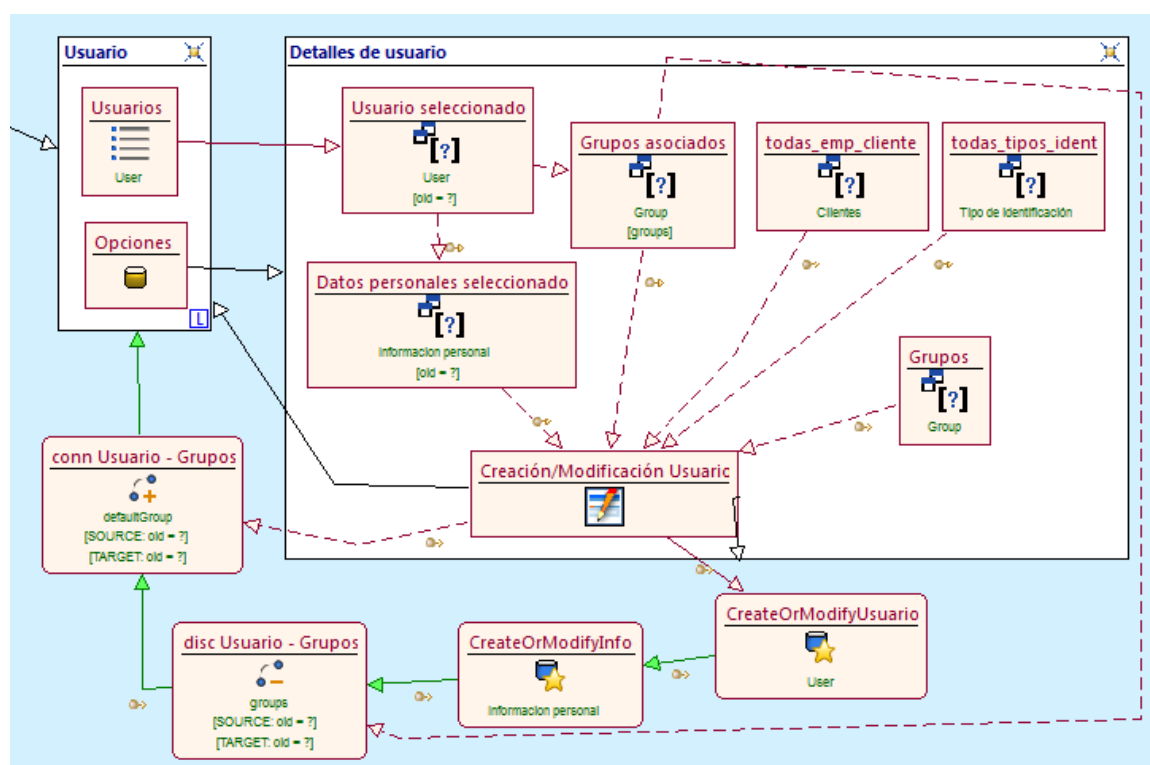


Figura 2.9 Modelo de Administración de Usuario

Para la administración de grupos, se visualizarán todos los Grupos mediante la Index Unit Grupos y un formulario para ingresar o editar los nuevos grupos Nuevo/editar grupo mediante la Entry Unit.

Al dar clic en el link Editar se llenará el formulario con la información de los grupos, el cual podremos modificar y luego grabar. En caso de agregar un nuevo grupo se llenará toda la información mediante el Entry Unit y, al momento de dar Grabar se creara el nuevo Grupo

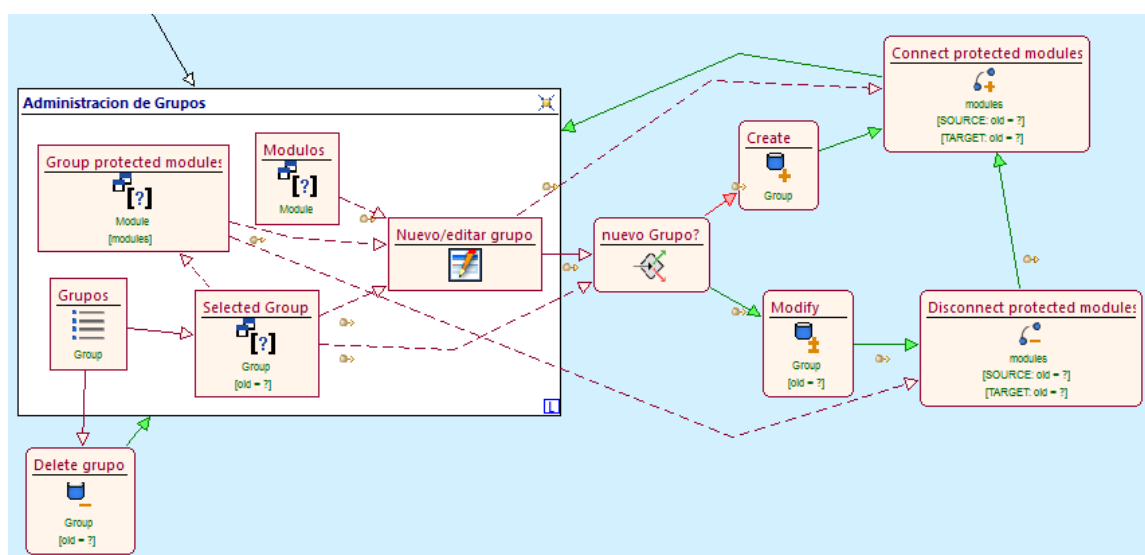


Figura 2.10 Modelo de Administración de Grupos

## 2.2.5 MODELO DE DATOS RESULTANTE

La herramienta WEBRATIO® nos permite generar el modelo de datos resultante al sincronizar el modelo BPMN con el WebML, este modelo de datos nos facilita la administración de seguridades básicas de la aplicación

final y la estructura de datos necesaria para la implementación del flujo de trabajo para la gestión de ticket de problemas y es en base al cual se desarrollan los formularios de administración del sitio, cabe mencionar que este modelo debe ser complementando con entidades adicionales que se requieran para cumplir con toda la funcionalidad requerida por el cliente.

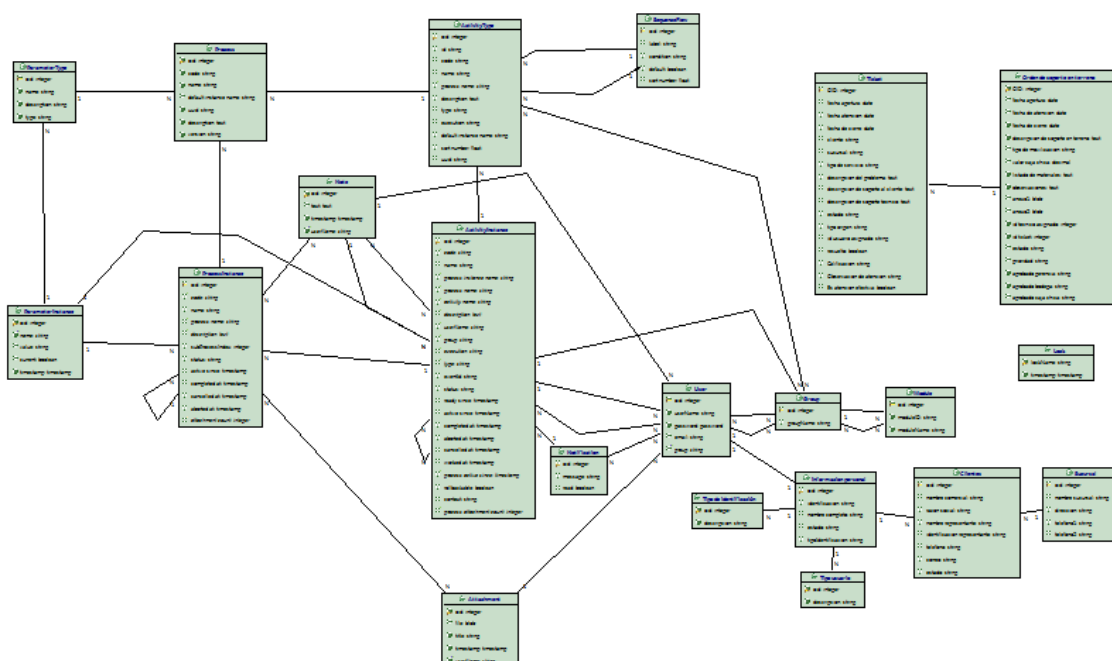


Figura 2.11 Modelo de datos resultante

## **CAPITULO 3**

### **3.1 ARQUITECTURA DE HARDWARE Y SOFTWARE**

#### **3.1.1 Arquitectura de Hardware**

Para la implementación de la arquitectura de hardware donde se alojará la aplicación, esta estará implementada sobre un servidor DELL PowerEdge T320, con procesador Intel® Pentium® 1430 2.6Ghz, 5M cache, 2C, 80W, Max Mem 1066Mhz, con 3Gb en RAM UDIMM, 1333Mhz, con una configuración RAID 1 for S110 (2 SATA HDD's) with Cabled.

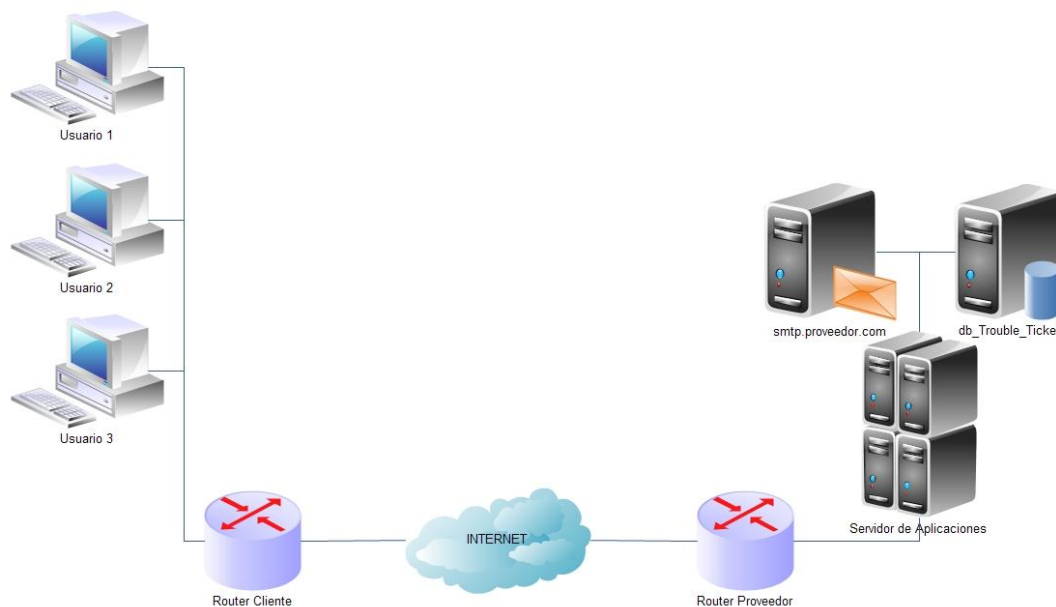


Figura 3.1 Arquitectura de Hardware.

### 3.1.2 Arquitectura de Software

La arquitectura generada por las aplicaciones desarrolladas por WEBRATIO® es una arquitectura de 3 capas, el usuario lanza la petición del servicio que es receptado por el controlador, el cual re direccionará a la página o capa del modelo que ejecutará la acción, este a su vez ejecutará la lógica de negocio apropiada y retornará su respuesta al modelo el cual devolverá su respuesta a la vista para que sea presentada al usuario.

Cabe mencionar que todas las aplicaciones desarrolladas con WEBRATIO<sup>®</sup> utilizan arquitectura JEE.

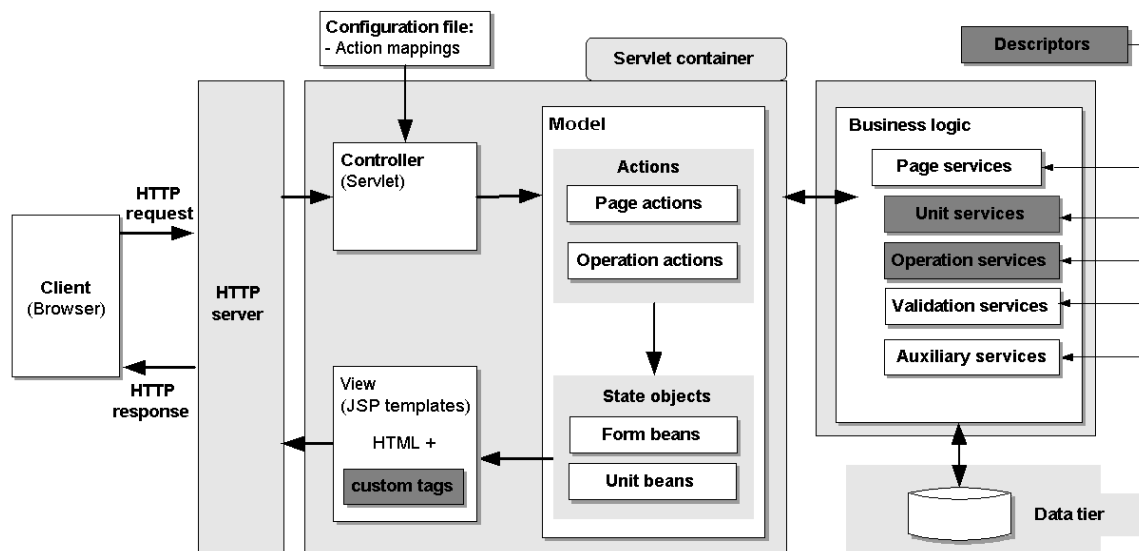


Figura 3.2 Arquitectura de Software

### 3.2 Auto generación de código

Al generar la aplicación, esta se autogenera en el servidor de aplicaciones, manteniendo la siguiente estructura de carpetas



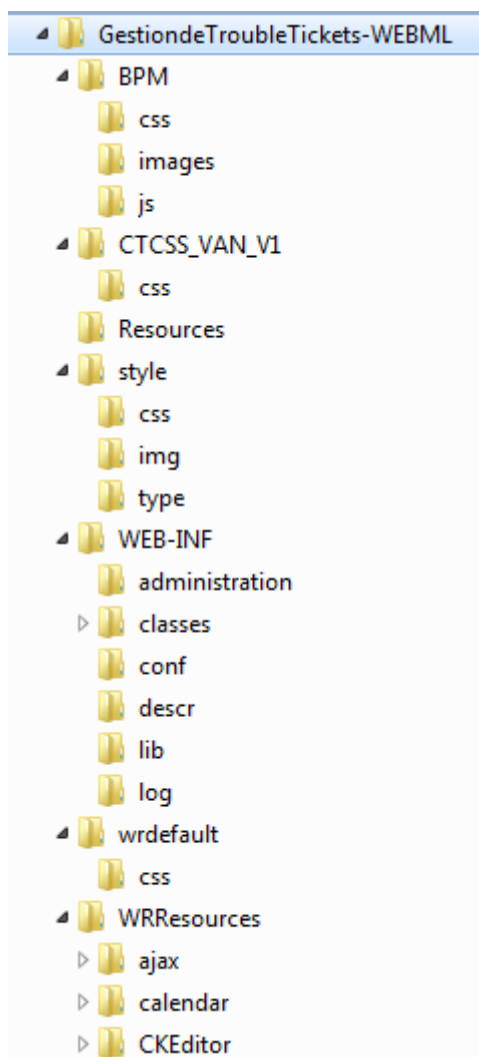


Figura 3.3 Estructura de directorio del proyecto

A su vez, se genera las páginas web y las clases, a continuación se adiciona una porción de código generado en la clase `ProcessInstance.java` que pertenece a la persistencia generada por el framework de Hibernate.

```
public java.lang.String getDescription() {  
    if (_description != null) {  
        return _description;  
    }  
    java.lang.Object processInstance2ProcessObject = this.getProcess();  
    if (processInstance2ProcessObject != null) {  
        com.webratio.webapp.Process processInstance2Process = processInstance2ProcessObject instanceof java.util.Set ? ((java.util.Set) processInstance2ProcessObject).iterator().next() : (com.webratio.webapp.Process) processInstance2ProcessObject;  
        if (processInstance2Process != null) {  
            return processInstance2Process.getDescription();  
        }  
    }  
    return _description;  
}
```

Figura 3.4 Estructura de directorio del proyecto

Esta función en particular nos permite obtener la información almacenada en la entidad ProcessInstance en el atributo description.

### 3.3 Capturas de pantalla de la aplicación

Una de las partes fundamentales de la aplicación es al momento de la creación de un ticket de problema, este puede ser creado por cualquier usuario, ya que si ellos detectan un problema pueden arrancar la gestión para su solución.

The screenshot displays the 'Gestor de Trouble Ticket' interface. At the top, there is a navigation bar with a logo of a wrench and a globe, the title 'Gestor de Trouble Ticket', and user information 'El rosado Cliente' with a 'Salir' link. Below this is a secondary navigation bar with tabs for 'Inicio', 'Elementos Activos', and 'Procesos Completados'. The main content area is titled 'Apertura de ticket' and contains the following fields and controls:

- Notas:** A text area with an 'Escribir' button.
- Adjuntos:** A section with a 'Seleccionar archivo' button (showing 'No se e...') and a 'Cargar' button.
- Cliente:** A dropdown menu with 'Mi comisariato' selected.
- Sucursal:** A dropdown menu with 'Hipermarket Sur' selected.
- Tipo De Servicio:** A dropdown menu with 'Rastreo Satelital' selected.
- Descripción Del Problema:** A text area containing the text 'No hay señal de rastreo de flota de transporte'.
- Buttons:** 'Terminar', '✓ Guardar y Seguir después', and 'Cancelar'.

At the bottom right of the page, it says 'generated by WebRatio®'.

Figura 3.5 Creación de un Trouble Ticket

Como se puede apreciar, al momento de crear un ticket de trabajo se debe seleccionar información tal como:

1. Cliente
2. Sucursal
3. Tipo de servicio

#### 4. Descripción del problema

También se puede dejar un ticket en espera para después ser enviado a la siguiente etapa del flujo presionando el botón “Guardar y seguir después”.

Otra parte del flujo muy importante es la creación de una “Orden de Atención en Terreno”, para ello, cuando las revisiones en primera instancia (Mesa de Soporte) y en segunda instancia (Técnico) no pueden dar con la solución del problema, se genera la Orden de Atención en Terreno para desplazar a cualquier técnico disponible al sitio donde se encuentra la afectación para que se hagan las revisiones pertinentes y dar la solución al problema.

The screenshot displays the 'Gestor de Trouble Ticket' interface. At the top, there is a navigation bar with 'Inicio', 'Elementos Activos', and 'Procesos Completados'. The main content area is split into two panels. The left panel contains a 'Notas' section with a text area and an 'Escribir' button, followed by an 'Adjuntos' section with a file selection button and a 'Cargar' button. The right panel is titled 'Creacion de Orden de Atención en Terreno' and contains the following fields:

- Ticket**
- Cliente
- Mi comisariato
- Sucursal
- Hipermarket Sur
- Tipo De Servicio
- Rastreo Satelital
- Descripción Del Problema
- No hay señal de rastreo de flota de transporte
- Descripción De Soporte Al Cliente
- Se verifica sistema y se presenta intermitencia
- Descripción De Soporte Técnico
- No es posible corregir remotamente, se requiere revisión en sitio de dispositivos.
- Orden de Soporte**
- Listado De Materiales \*
- Medidores de Señal
- Localizadores de repuesto
- 50 tornillos perforadores
- 2 rollos de 50 metros de cable 12
- Valor Caja Chica \*
- 50
- Observaciones \*
- Se revisará y corregirá en sitio cualquier desperfecto
- Tipo De Movilización \*
- Flota de empresa

At the bottom of the right panel, there are three buttons: 'Terminar', 'Guardar y Seguir después' (with a checkmark icon), and 'Cancelar'.

Figura 3.6 Creación de Orden de Atención en Terreno

En este formulario se llenara información adicional como:

1. Lista de materiales necesarios para la solución del problema.
2. Valor de caja chica para la movilización y biaticos de viaje.

3. Observaciones adicionales sobre el problema presentado.
4. Tipo de movilización, que es el medio por el cual viajan a realizar el soporte.

## **CONCLUSIONES**

1. Se concluye que la utilización de las metodologías de desarrollo guiado por modelo de aplicaciones de capas múltiples constituye un gran avance para el desarrollo de aplicaciones empresariales, cumpliendo con los estándares de desarrollo web.
2. Se alcanzan tiempos de desarrollo realmente bajos, aproximadamente 50% menos del tiempo de desarrollo utilizando metodologías tradicionales.

3. Permite a los ingenieros consultores centrarse en el levantamiento de los requerimientos y modelado de la aplicación y no tanto en el desarrollo de la misma.
4. Da al usuario la sensación de atención, avance en el desarrollo y le permite hacer seguimiento al mismo.
5. Se mejoran los tiempos de ajustes debido al constante seguimiento que realiza el usuario al avance del sistema.



## **RECOMENDACIONES**

1. Acordar con el cliente para que se designe a un usuario responsable del proyecto para facilitar las revisiones periódicas del avance de la aplicación.
2. Es muy recomendable el uso del debug para el manejo de la depuración de código en caso de errores, también se recomienda a los desarrolladores utilizar otros mecanismos tales como:

- a. Manejo de unit de script para realizar escrituras en el log.
  - b. Revisión del log de la aplicación generado en el servidor de aplicaciones.
  - c. Revisión del log del servidor de aplicaciones.
  - d. Utilización de la opción “Find model problem” propio de la herramienta.
3. Debido a que la aplicación desarrollada está en su primera versión, se recomienda se añadan funcionalidades como:
- a. Envío de correos electrónicos al finalizar cada etapa del flujo de atención.
  - b. Agregar una nueva etapa de flujo para un supervisor que supervise el avance de la gestión de tickets reportados por los usuarios.
  - c. Generación de reportes estadísticos de atención de ticket.
  - d. Sistema de parametrización para la configuración de los tiempos de atención de los tickets en sus diferentes etapas de flujo.

e. Incrementar las localizaciones de la aplicación a otros idiomas.

Implementación de un sistema de calificación de atención para los clientes.

## **ANEXO**

### **Revisiones con el usuario**

#### **Primera revisión**

Se requiere un sistema de automatización para la apertura ticket de problema para sus clientes, para ello se ha habilitado dentro de su departamento técnico una área denominada mesa de soporte donde funcionarán operadores que se encargan de receptar las llamadas de todos los clientes que desean apertura un caso.

La forma para la apertura un ticket puede ser de 3 formas:

El cliente accede desde una sitio web, en dicho portal ingresa con un usuario y contraseña, si el acceso es válido tendrá la oportunidad de llenar un formulario donde consta la localidad, tipo de problema y observaciones.

El cliente llama a los números de la empresa y marca la extensión de la mesa de soporte y habla con el operador de turno, explica su problema y el operador ingresa el ticket.

El Cliente puede avisar a cualquier funcionario de la empresa indicando que necesita que le ayuden, el funcionario se comunica con la mesa de soporte y este a su vez llama al cliente para confirmar la novedad y abre el caso.

Al momento de la apertura un caso se genera un reporte inicial con la fecha, hora de apertura, nombre de operador, lugar/sucursal, tipo de problema, detalle y estatus. Este reporte es enviado inmediatamente al cliente vía email como notificación. A continuación se genera una orden de soporte la misma que es revisada en primera instancia por el mismo operador esto se hace con el propósito de saber exactamente el grado de afectación. Si se resuelve con el mismo operador se procede a realizar el cierre del ticket a través de un formulario donde se detalla la solución, caso contrario este asunto es delegado a los técnicos de turno.

Los técnicos de turno tienen como tarea revisar las ordenes de soporte pendientes si el inconveniente requiere realizar asistencias telefónicas con el cliente lo realizan y se cambia el estatus de pendiente a chequeando, si el caso se resuelve con la ayuda del técnico de turno este procede a cerrar el ticket, caso contrario se debe generar una orden de soporte en terreno, para ello el técnico de turno llena un formulario donde pide los recursos necesarios para la asistencia.

La Orden de soporte en terreno requiere la aprobación del Gerente Técnico, el mismo que recibe las órdenes de asistencia en terreno mide las prioridades y estado afectación y toma la decisión del orden para los soportes en terreno. Una vez llegue la orden de soporte en terreno el debe resolver la movilización, el valor de caja chica y la lista de materiales que se

necesita y manda la orden a ejecución. Si el caso necesita caja chica para el soporte el encargado de Administración revisa las ordenes aprobadas y asigna el valor considerado también puede aumentar si es necesario este valor, también el encargado de Bodega recibe la orden de soporte en terreno para entregar los materiales requeridos.

Cuando la asistencia haya sido resuelta el técnico encargado emite un reporte del problema y procede a cerrar el ticket. Este a su vez llega al cliente a través de un correo electrónico con todo el resumen en tiempos y recursos ocupados.

### **Segunda revisión**

Se requiere un sistema de automatización para la apertura ticket de problema para sus clientes, para ello ha habilitado dentro de su departamento técnico una área denominada mesa de soporte donde funcionarán 2 operadores que se encargan de receptar las llamadas de todos los clientes que desean apertura un caso.

La forma para la apertura un ticket puede ser de 4 formas:

El cliente accede desde una sitio web, en dicho portal ingresa con un usuario y contraseña, si el acceso es válido tendrá la oportunidad de llenar un formulario donde consta numero de cliente, tipo de problema, observaciones.

El cliente llama a los números de la empresa y marca la extensión de la mesa de soporte y habla con el operador de turno, explica su problema y el operador ingresa el ticket.

El Cliente puede avisar a cualquier funcionario de la empresa indicando que necesita que le ayuden, el funcionario se comunica con la mesa de soporte y este a su vez llama al cliente para confirmar la novedad y abre el caso.

Un funcionario detecta un problema y solicita la apertura de un ticket.

Al momento de la apertura de un caso se genera un reporte inicial con la fecha, hora de apertura, nombre de operador, lugar/sucursal, tipo de problema, detalle y estatus. Este reporte es enviado inmediatamente al cliente vía email como notificación. A continuación se genera una orden de soporte la misma que es revisada en primera instancia por el mismo operador esto se hace con el propósito de saber exactamente el grado de afectación. Si el problema se resuelve con el mismo operador se procede a realizar el cierre del ticket a través de un formulario donde se detalla la solución, el mismo que es enviado al cliente para su información, caso contrario de no poder resolver este asunto se realiza la asignación de la solución a los técnicos de turno a través de un formulario por parte de la mesa de soporte.

Los técnicos de turno tienen como tarea revisar las ordenes de soporte pendientes si el inconveniente requiere realizar asistencias telefónicas con el cliente lo realizan y se cambia el estatus de pendiente a chequeando, si el caso se resuelve con la ayuda del técnico de turno este procede a cerrar el ticket, si el caso no se puede resolver de forma remota el técnico encargado debe generar una orden de soporte en terreno la cual sería la tercera instancia para resolución del problema, para ello el técnico de turno llena un formulario donde pide los recursos necesarios para la asistencia.

La Orden de soporte en terreno requiere la aprobación de del Gerente Técnico, el mismo que recibe las ordenes de asistencia en terreno mide las prioridades y estado afectación y toma la decisión del orden para los soportes en terreno. Una vez llegue la orden de soporte en terreno el debe resolver la movilización, el valor de caja chica, los técnicos asignados y la lista de materiales que se necesita y manda la orden a ejecución. Para la ejecución de la asistencia en terreno se necesita la participación de otros departamentos Administración y Bodega. En el caso de Administración se requiere la asignación de caja chica para el soporte en terreno, para la asignación de estos valores personal de administración revisa la lista pendientes de ordenes de soporte en terreno y asigna el valor considerado también puede aumentar si es necesario este valor, También el encargado de Bodega recibe la orden de soporte en terreno para entregar los materiales requeridos.



## BIBLIOGRAFÍA

**[1]** OMG, Getting Started,

<http://www.omg.org/gettingstarted/gettingstartedindex.htm>, fecha de consulta

junio 2012

**[2]** BPMN, BPMN Supporter, [http://www.bpmn.org/BPMN\\_Supporters.htm](http://www.bpmn.org/BPMN_Supporters.htm),

fecha de consulta junio 2012

**[3]** WEBML, Overview,

<http://www.webml.org/webml/page3.do?UserCtxParam=0&GroupCtxParam=0>

[&ctx1=EN](#), fecha de consulta junio 2012

**[4]** WEBRATIO<sup>®</sup>, Arquitectura de Aplicaciones Web con WEBRATIO<sup>®</sup>:

[http://wiki.webratio.com/index.php/WebRatio\\_Web\\_Application\\_Architecture](http://wiki.webratio.com/index.php/WebRatio_Web_Application_Architecture),

fecha de consulta junio 2012