

**SOFTWARE ARCHITECTURE FOR SUPPORT SERVICES INFORMATION  
TECHNOLOGY BASED WEB SERVICES****ARQUITECTURA DE SOFTWARE PARA EL SERVICIO DE SOPORTE DE  
TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN BASADA EN SERVICIOS WEB****MSc. Mauricio Rojas Contreras, MSc. Maritza Sánchez Delgado****Universidad de Pamplona**

Ciudadela Universitaria. Pamplona, Norte de Santander, Colombia.

Tel: +57-7-568 5303, Fax: +57-7-568 5303 Ext. 164.

E-mail: {mrojas, pilas}@unipamplona.edu.co

**Abstract:** Organizations dedicated to software development usually organize their businesses in projects which are managed by different people, which creates redundancy in the support services of different projects. As an alternative solution to the redundancy, we describe a software architecture based on Web services-oriented solutions to the requirements of the requested software support services. Solutions to requirements are stored in distributed repositories for projects which must be recovered through search engines implemented with web services which improve interoperability and redundancy. The work described has as main products the design of a knowledge base to support service information technology services and software architecture to support system support services.

**Keywords:** Software architecture, requirements, support services, web services.

**Resumen:** Las organizaciones dedicadas al desarrollo de software generalmente organizan sus negocios en proyectos los cuales son gestionados por personas diferentes, lo cual genera redundancia en los servicios de soporte de proyectos diferentes. Como una alternativa de solución a la redundancia, se describe una arquitectura de software basada en servicios web orientada a la búsqueda de soluciones a los requerimientos de software solicitados a los servicios de soporte. Las soluciones a los requerimientos están almacenadas en repositorios distribuidos por proyectos los cuales se deben recuperar por medio de buscadores implementados con servicios web lo cual mejora la interoperabilidad y la redundancia. El trabajo descrito tiene como productos principales el diseño de una base de conocimiento para el servicio de soporte de servicios de tecnologías de información y la arquitectura de software de apoyo a los servicios de soporte.

**Palabras clave:** Arquitectura de software, requerimientos, servicios soporte, servicios web.

**1. INTRODUCCIÓN**

El servicio de soporte al cliente es a menudo el punto de contacto primario de los clientes con los productos que ellos utilizan. La productividad de los clientes y la satisfacción con el producto están influenciadas por sus interacciones con el servicio.

Almacenar y consultar la experiencia en la resolución de problemas es un recurso colectivo que debe mantenerse y permitir en gran medida brindar un servicio ágil, oportuno y eficaz al cliente, no sólo en resolver los problemas de un cliente en particular sino mejorar el conocimiento de la organización.

En las organizaciones prestadoras de Servicios en TI, existe la necesidad de brindar servicios de alta calidad, eficientes, continuos e independientes de la localización geográfica de cada uno de sus clientes.

En la actualidad se presentan altos niveles de esfuerzo por parte del personal que realiza tareas de soporte, un porcentaje entre el 60% al 90% de los problemas que resuelven han sido resueltos antes – “factor de redundancia” – las respuestas y/o soluciones se generan en forma reiterada en diferentes lugares de la organización (Kucinskas and Priegue, 2006), esto ocasiona alta recurrencia de escalados al área de desarrollo. No obstante, no existe una calificación de la información de clientes, incidentes, lecciones aprendidas y soluciones aplicadas. Se puede ahorrar esfuerzo, tiempo y recursos si las experiencias internas fueran compartidas y reutilizadas por otros proyectos.

Una de las alternativas de solución al problema descrito anteriormente es el diseño de una base de conocimiento que permita almacenar de forma persistente el conocimiento que normalmente no se guarda en las organizaciones dedicadas a proveer servicios de TI. Un primer paso hacia la construcción de bases de conocimiento para el servicio de soporte de TI es el diseño de una base de conocimiento para este tipo de servicios. Para la fase de diseño se utilizó el método ONTOSMD (Rojas et. al. 2009) con el cual se alcanzó el primer prototipo de la base de conocimiento.

El artículo está organizado de la siguiente manera: En la sección 2 se describe la base de conocimiento complementada con cada una de sus capas. En la sección 3, se presenta la arquitectura de software del sistema de soporte a servicios de TI implementada con servicios web. En la sección 4 se presentan las conclusiones del trabajo.

## **2. BASE DE CONOCIMIENTO PARA EL SERVICIO DE SOPORTE DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN**

El modelo conceptual de la base de conocimiento para el servicio de soporte de tecnología de información, establece una arquitectura de tres capas: Capa de Presentación del Conocimiento, Capa de Integración del Conocimiento y Capa de

Gestión del Conocimiento como se presenta en la figura 1.

El Modelo relaciona los diferentes repositorios de datos e información asociados al servicio de soporte de TI con los diversos procesos de integración del conocimiento y finalmente los diferentes mecanismos de presentación.

A continuación se presenta una explicación detallada de cada una de las capas del modelo conceptual.

### **2.1 Capa de Presentación del Conocimiento**

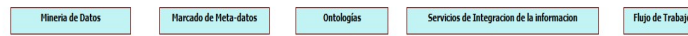
En esta capa se puede obtener información personalizada a través del Portal, mensajería electrónica, realizar peticiones de búsqueda de información especializadas, colaborar en la creación de nuevo conocimiento o transformar conocimiento tácito en explícito mediante grupos de discusión.

- Portales Corporativos: Permiten el acceso a una gran cantidad de información que no necesariamente está depositada en los repositorios de la organización, sino que proviene de fuentes externas.
- Servicios de Búsquedas: Servicios de acceso a la información.
- Servicios de Colaboración: Servicios para incrementar la productividad y el trabajo en equipo utilizando tecnologías de información.
- Servicios de Grupos de Discusión: Servicios que invitan a los usuarios a discutir o compartir información relevante a una temática, en discusión libre e informal, con lo cual se llega a formar una comunidad en torno a un interés común.
- Servicios de Mensajería: Servicios de comunicación de forma sincrónica o asincrónica entre grupos de personas.
- Servicios de Videoconferencia: Servicios de comunicación simultánea bidireccional de audio y video, permitiendo el trabajo colaborativo entre personas geográficamente distantes y una mayor integración entre grupos de trabajo.

## CAPA DE PRESENTACION DEL CONOCIMIENTO



## CAPA DE INTEGRACION DEL CONOCIMIENTO



## CAPA DE GESTION DEL CONOCIMIENTO

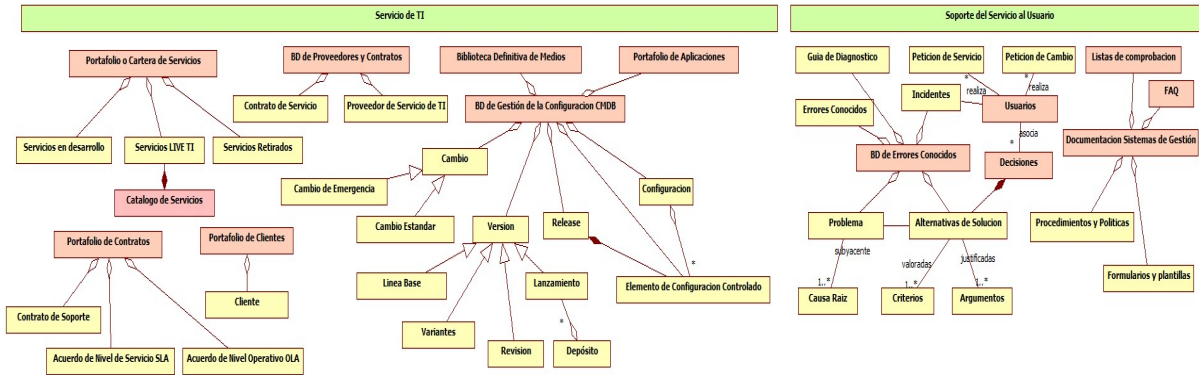


Fig. 1: Modelo conceptual de la base de conocimiento para el servicio de soporte de TI

## 2.2 Capa de Integración del Conocimiento

En esta capa se encuentran los servicios middleware asociados con la indexación del conocimiento y los Servicios de Integración de la Información (SII). Dicho conocimiento se identifica, clasifica y relaciona, estableciendo los metadatos necesarios para los conceptos y relaciones del dominio. Los datos obtenidos se almacenan e indexan para obtener consultas rápidas, a partir de conceptos, palabras clave.

- Minería de datos: Conjunto de técnicas encaminadas a la extracción de conocimiento procesable, implícito en las bases de datos.
- Marcado de Meta-Datos: Datos que describen otros datos y que posibilitan la comunicación declarando cómo están relacionados los datos. Por ello la representación del conocimiento usa metadatos para categorizar informaciones.
- Ontologías: Formulación de un exhaustivo y riguroso esquema conceptual dentro de uno o varios dominios dados; con la finalidad de facilitar la comunicación y el intercambio de información entre diferentes sistemas y entidades.
- Servicios de Integración: Uso de software y principios de arquitectura de sistemas para integrar un conjunto de aplicaciones. Permiten buscar mecanismos para incrementar el conocimiento de la organización y crear ventajas competitivas a la empresa.

- Flujo de Trabajo: Automatización de la secuencia de acciones, actividades o tareas utilizadas para la ejecución de procesos, incluyendo el seguimiento del estado de cada una de sus etapas y la aportación de las herramientas necesarias para gestionarlo.

## 2.3 Capa de Gestión del Conocimiento

En esta capa se captura el conocimiento de diversas fuentes, como Bases de Datos, Portafolios, transacciones, documentos y repositorios de la organización asociados al Servicio de TI y al Soporte del Servicio al Usuario, que conforman la base de conocimiento del servicio de soporte de TI. La base de conocimiento está conformada por los repositorios, portafolios y bases de datos asociados al servicio de tecnología de información y al soporte del servicio al usuario.

### 2.3.1 Servicio de tecnología de información

Con respecto al servicio de tecnología de información, la base de conocimiento está conformada por:

- El portafolio o cartera de servicios que es una agregación de servicios en desarrollo, servicios Live (servicios activos) de TI y los servicios retirados.
- El catálogo de servicios el cual está compuesto por los servicios Live de TI.

- El portafolio de contratos que es una agregación de contratos de soporte, acuerdos de nivel de servicios SLA y acuerdos de nivel operativo OLA.
- El portafolio de clientes que es una agregación de clientes de la organización a los que se les brinda soporte.
- La base de datos de proveedores y contratos que es una agregación de contratos de servicio y proveedores de servicio de TI.
- La Base de Gestión de la Configuración que es un agregado de la Biblioteca Definitiva de Medios, el Portafolio de Aplicaciones, los Elementos (artículos) de Configuración controlados, las versiones, los release, los cambios y la Configuración que a su vez es un agregado de elementos de configuración controlados. Un cambio de Emergencia y un cambio estándar son un tipo de cambio. La línea base, variantes, revisión y lanzamientos son un tipo de versión.
- El depósito es un agregado de lanzamientos.
- Los release los cuales están compuestos de elementos de configuración controlados.

### 2.3.2 Soporte de servicio al usuario

Con respecto al soporte del servicio al usuario, la base de conocimiento está conformada por:

- Las listas de usuarios.
- La base de datos de errores conocidos que es un agregado de errores conocidos y alternativas de solución valoradas con criterios y justificadas con argumentos, los incidentes, guías de diagnóstico y los problemas que son subyacentes a una o varias causas raíz.
- Las peticiones de servicio y peticiones de cambio realizadas por los usuarios.
- Las decisiones que son la solución de un problema que representa la alternativa seleccionada de acuerdo al criterio que se usó para la evaluación y justificación de la selección.
- La documentación de los Sistemas de Gestión asociados, que es un agregado de las respuestas a las preguntas frecuentes realizadas por los clientes o usuarios, las listas de comprobación, procedimientos, políticas, formularios y plantillas.

## 3. ARQUITECTURA DE SOFTWARE PARA EL SERVICIO DE SOPORTE DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN ORGANIZACIONES DEDICADAS AL DESARROLLO DE SOFTWARE BASADA EN SERVICIOS WEB

La arquitectura de software, que se propone en esta sección, es un modelo arquitectónico para la elaboración de herramientas de integración de búsquedas de requerimientos y soluciones. Esta arquitectura es orientada a servicios y tiene dos funcionalidades principales: (1) la integración de búsquedas de soluciones a requerimientos realizados a los servicios de soporte y (2) la administración de los repositorios de soluciones.

Para diseñar la arquitectura de software propuesta se empleó el medio de modelado conocido como vista arquitectónica. Una vista arquitectónica es una representación gráfica de un aspecto vital de la aplicación, tal como su uso, estructura o comportamiento. Esta representación se elabora usando un lenguaje de modelado arquitectónico, por ejemplo, el Lenguaje de Modelado Unificado (UML).

El diseño de la arquitectura consistió, fundamentalmente, en la elaboración de cinco vistas arquitectónicas: (1) la vista funcional que describe el uso o funcionalidad del integrador; (2) la vista estructural que identifica los componentes (servicios web) del integrador y sus relaciones; (3) la vista de comportamiento que muestra como estos componentes interoperan; (4) la vista de implementación que da lineamientos para implementar la herramienta de integración; y (5) la vista de despliegue que describe donde se van a ubicar físicamente los componentes de la herramienta. Por razones de espacio, describimos a continuación, y muy brevemente, tres de estas cinco vistas.

### 3.1 Vista funcional

La figura 2 muestra, mediante un diagrama de casos de uso en UML, los principales servicios que una herramienta de búsqueda y gestión de repositorios de soluciones debe poner a disposición de los usuarios, en forma específica, del actor soporte de servicios TI. En el diagrama de casos de uso se observan dos actores el encargado de atender las solicitudes que se denomina servicio de soporte y el cliente que hace la solicitud de soporte que se denomina cliente de servicio de soporte.

Cada uno de estos actores tiene asociados sus respectivas funcionalidades de la siguiente manera:

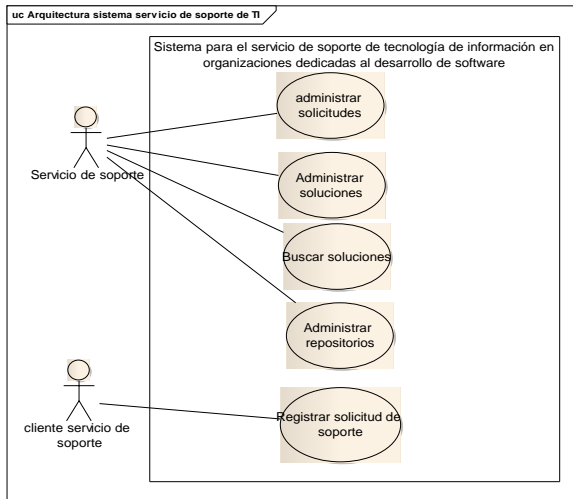


Fig. 2. Funcionalidades básicas que debe proveer una herramienta de búsqueda y gestión de soluciones de soporte de servicio

### 3.2 Vista estructural

La estructura interna que debe tener una herramienta de búsqueda y gestión de soluciones del servicio de soporte de TI se muestra en la figura 3. Esta vista fue modelada a través de un diagrama de componentes en UML y está compuesta por un conjunto de servicios web organizados en capas, de acuerdo a su función principal.

Los servicios web se comunican a través de interfaces de programación (API). Cada servicio web implementa una funcionalidad descrita en la vista funcional (ver figura 2).

La vista estructural de la arquitectura del sistema se describe, de acuerdo a las capas que lo integran, como sigue:

- **Capa de gestión de soporte:** A través de esta capa se accede a los servicios del sistema de soporte de servicios TI. Se ofrecen dos funcionalidades principales: (1) Permite elegir la solución mas adecuada a la solicitud por parte del servicio de soporte y (2) permite registrar la solución en el repositorio correspondiente.
- **Capa de integración:** Esta capa se encarga de integrar las listas de soluciones de cada buscador para entregar la lista resultante al selector de soluciones.

- **Capa de búsqueda:** En esta capa se ubican los servicios de búsqueda para cada uno de los repositorios ubicados en la capa de almacenamiento. Un Buscador es un servicio web que localiza soluciones en un determinado repositorio, de acuerdo a los criterios establecidos por el Selector de soluciones en la Capa de gestión de soporte. Los Buscadores retornan como salida las soluciones que coinciden con los criterios de búsqueda seleccionados por el cliente. El Buscador es un servicio web que se encarga de preparar e integrar la lista de soluciones y retornarla al Selector de soluciones.
- **Capa de almacenamiento:** En esta capa se ubican los repositorios de soluciones. La estructura interna de cada repositorio debe permitir gestionar las funcionalidades propias de cada repositorio.

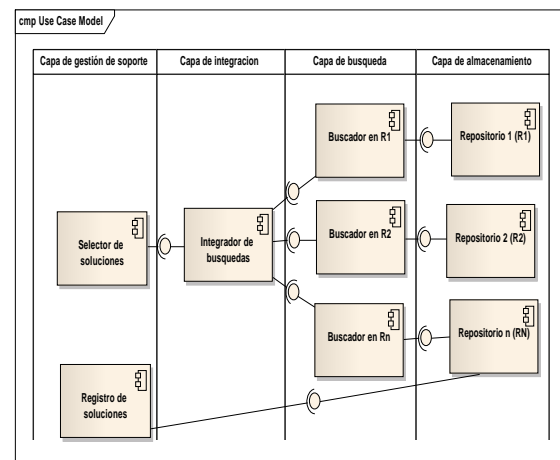


Fig. 3. Servicios Web que conforman la arquitectura del sistema

### 3.3 Vista de despliegue

Esta vista describe, mediante un diagrama de despliegue en UML (ver figura 4), la localización física de los componentes de los componentes del sistema e identifica los protocolos de comunicación que se deben usar para que estas tres aplicaciones puedan interoperar.

Como puede apreciarse en la figura 4, las tres aplicaciones pueden estar ubicadas en servidores diferentes que se interconectan a través de Internet usando SOAP como protocolo de comunicación.

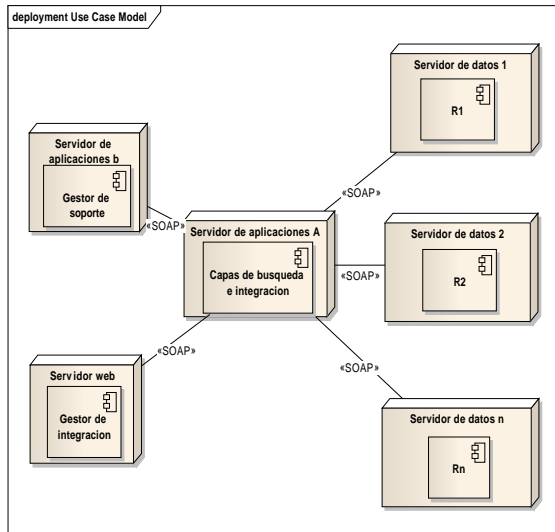


Fig. 4. Despliegue de los componentes de la arquitectura del sistema

#### 4. CONCLUSIONES

El modelo de la base de conocimiento para el servicio de soporte de tecnologías de información permite a las organizaciones tomar un esquema de referencia para analizar, interpretar y utilizar la información y el conocimiento existente en la organización y en las personas, permitiendo la integración y utilización de herramientas para presentar y compartir dicho conocimiento. Las bases de conocimiento toman un alto grado de relevancia en los proyectos de desarrollo de software debido a que la fundamentación que hay detrás de las decisiones en la gran mayoría de los casos no se almacena y terminan repitiendo procesos en diferentes proyectos de desarrollo.

En este proyecto de investigación, se ha aplicado el método para elaborar ontologías de dominio, denominado OntosMD, y se ha ilustrado su uso mediante la construcción de una ontología para el diseño de una base de conocimiento para el servicio de soporte de tecnología de información. El método tiene varias características distintivas, entre ellas están:

- Dividir el dominio en varios aspectos por lo que facilita, al grupo de modelado, la identificación y organización del conocimiento de un dominio.
- Establecer una estructura conformada por tres modelos (modelo del producto, modelo del proceso y modelo actores), lo que facilita su

aprendizaje y uso. El grupo de modelado tiene claro que hacer, como hacerlo y quien debe hacer las distintas actividades que se requieren para construir una ontología.

- Incrementar el conocimiento que el grupo tiene sobre el dominio modelado, debido a su desarrollo gradual y evolutivo.

En el contexto tecnológico, la ontología elaborada usando OntosMD ha permitido aclarar dudas y responder las preguntas planteadas al inicio de este proyecto de investigación y relacionadas con el concepto de base de conocimiento para el servicio de soporte de tecnología de información. Tiene, además, una utilidad práctica en los procesos de soporte tecnológico; puesto que, identifica y relaciona los conceptos claves que caracterizan a una organización proveedora de servicios de tecnología de información.

El paradigma de que las herramientas para gestionar el conocimiento son herramientas con una complejidad técnica mayor por el hecho de administrar conocimiento. Muchas de las herramientas identificadas como herramientas de gestión del conocimiento son muy sencillas, una simple base de datos que administre lecciones aprendidas, mejores prácticas o competencias cumple estrictamente con la definición de una herramienta de gestión del conocimiento.

La implementación del modelo de la base de conocimiento en una organización que suministre servicios de TI, podría organizarse como un proyecto conformado por un equipo técnico y administrativo, que establezca las actividades necesarias de planeación, organización, adquisición, desarrollo, montaje, soporte y monitoreo de la base de conocimiento de servicio de soporte de tecnologías de información.

La arquitectura propuesta permite a las organizaciones dedicadas a proveer productos de software iniciar procesos de gestión del conocimiento, administración de la fundamentación y gestión del servicio de soporte a través de herramientas tecnológicas como la propuesta en este trabajo.

#### RECONOCIMIENTO

Este trabajo se ha desarrollado con la colaboración de la Universidad de Pamplona a través del grupo de Ciencias Computacionales "CICOM" y la Maestría en Gestión de Proyectos Informáticos.

**REFERENCIAS**

- Bell, M. (2008). "Service-oriented modeling". John Willey & Sons, Inc.
- Dee, D. P. (1995). "A pragmatic approach to model validation". Washington, DC: Ed. Davies. pp 1-13.
- Erl, T. (2007). "SOA Principles of service design". Prentice Hall.
- Josuttis, M. (2007). "SOA in Practice. The art of Distributed System design". O'really.
- Pulier, E. and Taylor, H. (2006). "Understanding Enterprise SOA." Manning publications co.
- Kerschberg, L. and Weishar, D. (2002). "Conceptual Models and Architectures for Advanced Information Systems". Applied Intelligence, p. 13.
- Kucinskas, N., Priegue, R. (2006). "Estrategia, Organización y Servucción para la Transformación de una Empresa Proveedora de Productos y Servicios de Telecomunicaciones (B2B).", Trabajo Final de Especialidad en Dirección Estratégica y Tecnológica. Instituto tecnológico de Buenos Aires, Argentina.
- Rojas, M., Montilva, J. and Barrios, J. (2009). "OntosMD: Un método para hacer ontologías durante el modelado de negocios". *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, Vol.1, No.13, pp. 72-80.