

**DISEÑO DE UNA ARQUITECTURA PARA UN SISTEMA DE
COMUNICACIÓN INTERMÓDULOS PARA UN PORTAL DE
SERVICIOS PARA SISTEMAS MÓVILES SENSIBLE AL CONTEXTO**

RICHARD DOUGLAS GARCIA RONDON

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y
COMPUTACIÓN
BOGOTÁ D.C.**

**DISEÑO DE UNA ARQUITECTURA PARA UN SISTEMA DE
COMUNICACIÓN INTERMÓDULOS PARA UN PORTAL DE
SERVICIOS PARA SISTEMAS MÓVILES SENSIBLE AL CONTEXTO**

ING. RICHARD DOUGLAS GARCIA RONDON

**Proyecto de grado para optar al título de magíster en ingeniería de
sistemas y computación**

**ASESOR
ING. FRANCISCO RUEDA
PROFESOR FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y
COMPUTACIÓN
BOGOTÁ D.C.**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Ing. Francisco Rueda Fajardo

Ing. Harold Castro Barrera

Ing. Jose Fernando Galvis P.

BOGOTÁ D.C.

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer a:

Al Ingeniero Francisco Rueda por la continua orientación en el desarrollo de este trabajo, sus valiosos aportes y la visión sobre el mismo hicieron posible su conclusión.

A mis padres y a Caribay sin su amor y motivación continua habría sido imposible llegar a puerto en esta travesía.

***A mis padres y hermanos,
su infinito amor y apoyo son
el motor de mi existencia.***

Richard.

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y
COMPUTACIÓN**

**BOGOTÁ
2006**

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCION	13
1.1	Estructura del presente documento	14
2	MARCO TEORICO	16
3	DESCRIPCION DEL SISTEMA PROPUESTO	19
4	ARQUITECTURA DEL SISTEMA	21
5	DEFINICIÓN DE LOS COMPONENTES DEL PORTAL	24
5.1	Agente de Usuario	24
5.1.1	Características del componente.....	25
5.1.2	Funciones del componente.....	25
5.2	Espacio Activo	26
5.2.1	Características del componente.....	27
5.2.2	Funciones del componente.....	27
5.3	Unidades de Espacio Activo	29
5.3.1	Características del componente.....	30
5.3.2	Funciones del componente.....	30
5.4	Gestor de Usuarios	31
5.4.1	Características del componente.....	31
5.4.2	Funciones del componente.....	32
5.5	Fuente de Información de Posicionamiento	32
5.5.1	Características del componente.....	32
5.5.2	Funciones del componente.....	33
5.6	Gestor Contexto Temporal.....	34
5.6.1	Características del componente.....	34
6	MÓDELO DE INTERACCIÓN	35
6.1	Elementos del Modelo.....	35
6.1.1	Usuario	35
6.1.2	Espacio Activo	36
6.1.3	Unidades de Espacio Activo.....	36
6.1.4	Acciones	36
6.1.5	Objetos	37
6.2	Formas de interacción.....	37
6.2.1	Interacción tipo Pull.....	37
6.2.2	Interacción tipo Push	49
7	DESCRIPCION DE LOS PROCESOS DEL PORTAL.....	52
7.1	Activación de un Usuario en el sistema.....	52
7.2	Registro de un Usuario en un Espacio Activo.....	53
7.3	Solicitud de servicios disponibles para un Usuario.....	54
7.4	Solicitud de servicios diferidos.....	56
7.5	Propuestas de información.....	58
8	ESQUEMA DE COMUNICACION.....	59
8.1	Esquema de comunicación de nivel medio	60

8.2	Publicación de los servicios prestados por una Unidad de Espacio Activo.	62
9	ARQUITECTURA DE LOS MODULOS	67
9.1	Componentes Comunes a todos los Módulos	68
9.1.1	Componente de Interfaz Gráfica	68
9.1.2	Componente Controlador	69
9.1.3	Componente de Comunicaciones	69
9.2	Módulo Agente de Usuario	69
9.2.1	Componente de Posicionamiento de Usuario	69
9.2.2	Componente Evaluador del Contexto Temporal del Usuario	69
9.2.3	Componente Manejador de la Información del Usuario	70
9.2.4	Componente Manejador de EA's	70
9.2.5	Componente de Solicitud de Servicios	71
9.2.6	Componente de Gestión de Solicitudes	71
9.3	Fuente de Información Posicional	72
9.3.1	Componente de Definición de Posición de Usuarios	72
9.4	Espacio Activo	72
9.4.1	Componente Manejador de Usuarios	72
9.4.2	Componente Manejador Unidades de Espacio Activo	73
9.4.3	Componente Gestor de Solicitudes (Request y Querys)	73
9.4.4	Componente de Evaluación de información	74
9.4.5	Componente Fuente de Información de Posición de Usuarios	74
9.5	Unidad de Espacio Activo	74
9.5.1	Componente de Publicación de Servicios	74
9.5.2	Componente Gestor de Solicitudes (Request y Querys)	74
9.5.3	Componente de Propuestas de Información	74
9.6	Gestor de Usuarios	75
9.6.1	Componente de Evaluación	75
9.6.2	Componente manejador de Espacios Activos	75
9.6.3	Componente de Registro de información de Usuarios	75
10	SERVICIOS BASICOS DE LOS COMPONENTES	76
10.1	Agente de usuario	76
10.2	Espacio activo	76
10.3	Unidad de Espacio Activo	77
10.4	Gestor de Usuarios	77
10.5	Fuente de Información Posicional	77
10.6	Gestor de Contexto Temporal	78
11	IMPLEMENTACION REALIZADA	79
11.1	Lenguaje de Implementación	79
11.2	Descripción de la Implementación Realizada	80
11.2.1	Aplicación Agente de Usuario	81
11.2.2	Aplicación Espacio Activo	83
11.2.3	Aplicación Unidad de Espacio Activo	84
11.2.4	Aplicación Fuente de Información Posional	85
11.2.5	Aplicación Cliente	86
11.3	Servicios Implementados	87
12	CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO	89

12.1	Trabajo futuro.....	89
13	REFERENCIAS.....	91

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo Portal de Servicios para Sistemas Móviles.....	19
Figura 2. Arquitectura general del sistema.....	22
Figura 3. Arquitectura Funcional del Portal	24
Figura 4. Estructura única para preguntas.	44
Figura 5. Ejemplo de pregunta utilizando la Query única.....	45
Figura 6. Estructura única para Request.....	47
Figura 7. Ejemplo de una solicitud tipo Request.	48
Figura 8. Estructura única para Push	50
Figura 9. Ejemplo de la utilización de la estructura para propuestas de información.	51
Figura 10. Activación de un Usuario en el sistema.....	52
Figura 11. Registro de un Usuario en un Espacio Activo.	53
Figura 12. Solicitud de servicios disponibles para un Usuario.....	55
Figura 14. Comunicación de nivel medio.	61
Figura 15. Realización de una consulta por parte del Usuario.	62
Figura 16. Publicación de servicios de las Unidades de Espacio Activo.	63
Figura 17. Estructura XML para la publicación de servicios.....	64
Figura 18. Arquitectura Genérica de los Módulos.	68
Figura 19. Menú de Administración del Agente de Usuario.	81
Figura 20. Menú de Administración del Espacio Activo.....	83
Figura 21. Menú de Administración de la Unidad de Espacio Activo.	84
Figura 21. Menú de Administración del FIP.....	85
Figura 22. Interfaz Cliente del Sistema.	86

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Mapa de elementos del modelo y temas de preguntas.	39
Tabla 2. Información almacena relacionada con los Usuarios del portal.....	70
Tabla 3. Información almacena relacionada con los Espacios Activos.	71
Tabla 4. Información de Usuarios almacena en el Espacio Activo.	72
Tabla 5. Información almacena relacionada con las UEA.	73

ANEXOS

ANEXO A: Especificación de los Diagramas de Secuencia de los Procesos del Sistema.....	91
ANEXO B: Especificaciones de la Arquitectura.....	109
ANEXO C: Especificaciones de la Implementación realizada.....	119

1 INTRODUCCION

Actualmente uno de los principales ejes alrededor de los cuales gira la nueva economía mundial es el mercado de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Este mercado sustenta las bases de un nuevo entorno social y económico caracterizado por el destacado papel del conocimiento y la información como fuente de riqueza.

Uno de los principales protagonistas de este creciente mercado son los sistemas móviles entre los cuales se desarrolla la telefonía móvil y su integración con su similar informático, la computación móvil, de los cuales el primero presenta una tasa de crecimiento considerable¹.

Debido a lo anterior, el medio se caracteriza por el surgimiento de nuevas y modernas tecnologías para los sistemas móviles, los cuales buscan el aprovechamiento de la alta disponibilidad del medio no sólo para la transmisión de voz sino para la transmisión de información para lo cual los teléfonos celulares son el principal candidato a un futuro mediano.

Aunque los teléfonos celulares actuales tienen, en promedio, el mismo poder de cálculo que un PC de 1982, en los próximos años se estarán fabricando procesadores para teléfonos celulares con un rendimiento equivalente al de un Pentium III. Lo anterior es complementado con una progresiva disminución, tanto en los precios del equipo como en el servicio de la red, lo que conllevará a una considerable expansión de este medio² y así a una mayor capacidad de transmisión de información a usuarios finales.

Adicionalmente, en el ambiente no se presenta una tecnología con las mismas bondades de cobertura y portabilidad que caracterizan a la telefonía celular ya que, hoy por hoy, la poca cobertura existente que ofrecen las redes Wi-Fi instaladas junto a la baja calidad que aún ofrece en muchos países debido a la poca disposición de conexiones de banda ancha, hacen que no exista aún una tecnología rival para la transmisión de voz y datos.

¹ Según un estudio de EMC (www.emc.com), el año 2000 cerró con más de 600 millones de abonados a sistemas de telefonía móvil en el mundo; para 2003, esa cifra superará los 1.000 millones de usuarios. América Latina participa con el 10% y el 15%, respectivamente a escala mundial.

² De acuerdo a las cifras discutidas en el foro de telefonía móvil "Perspectivas del Mercado en Colombia" realizado en Medellín el 28 de Abril de 2006, en Colombia entre 1995 y el primer trimestre de 2006 se pasó de 254 mil a 25 millones de usuarios de telefónica celular.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente se ha hecho necesario el estudio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), en particular las móviles, y enfocar dicho estudio en la consecución de valor agregado para el mejoramiento de las relaciones personas-contexto.

El presente trabajo parte de los retos e inquietudes planteadas en la tesis de maestría desarrollada por el estudiante de la Universidad de los Andes Darío Melo titulada “Portal de Servicios para Sistemas Móviles, un enfoque desde la computación Context-aware”, la cual realiza un análisis conceptual y describe una arquitectura de referencia y modelos de interacción de un sistema orientado a la prestación de servicios móviles delimitado por el contexto del usuario.

En el anterior trabajo se realizó una serie de aportes teóricos y conceptuales para el desarrollo de una aplicación que permitiera mejorar la interacción de las personas con su entorno a través de un portal de servicios para sistemas móviles.

Basado en lo expuesto anteriormente el presente proyecto realiza inicialmente un análisis del modelo planteado en [PSM 01] para plasmar una nueva versión del modelo, de la arquitectura (en un alto nivel de abstracción) de sus componentes y de la interacción desarrollada, todo esto enmarcado en la consecución de la funcionalidad esperada del sistema. Luego de este nuevo planteamiento se expone el diseño de una arquitectura para el sistema en general, sus módulos y el sistema de comunicación intermódulos que soporte, nuevamente, la funcionalidad y la lógica de procesos. Este objetivo trae consigo grandes retos como son: el lograr un sistema eficiente que permita la comunicación y respuesta de solicitudes de un gran número de usuarios de forma concurrente; una gran flexibilidad de la arquitectura, la cual debe proveer una forma simple de comunicación entre los módulos componentes del sistema con un bajo acoplamiento y soportando la gran dinámica que tendrán los servicios y los sistemas de información involucrados; por último pero no menos importante, la separación de lo comunicado con la forma de comunicación que permite la evolución del sistema y de la semántica y sintaxis soportada.

Finalmente se realizó una implementación del sistema propuesto, en un nivel bajo de abstracción se implementó el sistema de comunicación entre los módulos y sus componentes proyectados a la evolución esperada en un futuro. En un nivel más alto, se soporta una semántica básica que permite una comunicación Usuario – Sistema orientada a servicio.

1.1 Estructura del presente documento

El presente documento se ha desarrollado buscando describir el proyecto desde un nivel alto a un nivel bajo de abstracción, comenzando con el análisis del modelo, la interacción de sus componentes, pasando por el estudio de los

procesos soportados y finalizando en el planteamiento de la arquitectura interna de cada uno de los módulos del sistema.

Es así como se inicia con el análisis del modelo desarrollado por [PSM 01], replanteando algunos aspectos de la arquitectura, Capítulos 2 y 3. Se redefinen los roles de algunos componentes del sistema y se establece la funcionalidad de los mismos en el Capítulo 4. En el Capítulo 5 se realiza un nuevo planteamiento para el modelo de interacción junto con la propuesta de una nueva estructura para el transporte de las solicitudes del usuario final.

En el Capítulo 6 se plantean los procesos que soportan el modelo de interacción visto en el Capítulo anterior y en el número 7 todo el esquema de comunicación que sostiene la sintaxis y semántica del modelo de interacción.

En los Capítulos 8 y 9 se llega al nivel más bajo de abstracción con la exposición de la arquitectura interna de cada módulo y los servicios básicos que debe prestar cada componente.

Finalmente en el Capítulo 10 se realiza una descripción de la implementación realizada y su particularización a un Portal para la Universidad de los Andes con algunos servicios básicos.

Los Anexos que finalizan el presente documento describen al detalle los procesos implementados en el sistema, así como las interfaces de cada uno de los módulos, lo anterior como guía para la realización de los futuros proyectos que permitan evolucionar el Portal de Servicios para Sistemas Móviles Sensitivo al Contexto.

2 MARCO TEORICO

Debido a la importancia del desarrollo del concepto “sistemas sensibles al contexto” para el desarrollo del presente proyecto en este capítulo se realizará un recorrido a través de los conceptos que permiten su interpretación y análisis, posteriormente trataremos los protocolos y tendencias que nos permitan concebir el marco de aplicación de la arquitectura propuesta.

Uno de los principios en los cuales se encuentra basado todo el tratamiento de los sistemas sensibles al contexto es el siguiente:

Toda actividad, está rodeada e influenciada por un contexto, un mismo gesto o una misma frase o acción adquieren significados totalmente diferentes en función de la situación en la que se expresen. [PSM 14].

Pero que podemos entender como contexto, esto es: Toda aquella información que sirve para caracterizar, localizar, describir, imaginar a una persona, objeto o servicio.

Los sistemas sensibles al contexto o basados en información de contexto son sistemas que informan o poseen información del entorno en el que se desarrolla el usuario y por ende adaptan su comportamiento y servicios ofrecidos (incluyen la información entregada al usuario) al contexto o entorno en el cual se desenvuelve el mismo. Lo anterior teniendo como premisa que los usuarios de cualquier servicio están rodeados de su entorno cuando interactúan con las aplicaciones, incluso se puede decir que el servicio está inmerso en su propio contexto (contexto del usuario).

Estos servicios, los ofrecidos por sistemas sensibles al contexto, son entregados por dispositivos computacionales integrados de manera transparente al entorno y es común que estos sistemas provean de manera proactiva servicios al usuario que responden y se encuentran altamente relacionados con su entorno.

Estos sistemas se basan en 3 macro procesos: Proceso en el cual se realiza una captura y seguimiento del contexto, en un segundo proceso continuo al anterior se interpreta este contexto y en último se generan acciones acordes al mismo. [PSM 13].

Las propuestas respecto al segundo proceso, “captura del contexto”, son variadas no sólo se basan en determinar la posición de un usuario, sino que van más allá teniendo en cuenta factores como la temperatura ambiente, humedad, compañía y agenda del usuario, etc.

Todo lo anterior es posible por la evolución que ha tenido los dispositivos móviles y en particular la telefonía móvil, las cuales radican en un mayor ancho de banda, terminales con posibilidad de despliegue de contenidos multimedia y la generación de estos contenidos para este tipo de dispositivos. Ahora la siguiente etapa en esta evolución se presenta con la “inteligencia/móvil” en la cual el terminal conoce al usuario, será su asistente personal, facilitará las tareas del usuario con base en el conocimiento que posee del mismo y llegará al punto que podrá tomar dediciones sin el conocimiento del usuario pero basado en las doctrinas dispuestas por él. ¿Por qué pensar en dispositivos móviles para los sistemas sensibles a contextos? Porque el dispositivo móvil siempre estará con el usuario y es ideal para habilitar todas las funciones esperadas.

Para desarrollar arquitecturas para los tipos de sistemas expuestos nos adentramos en el estudio de la “Arquitectura Orientada a Servicios”, SOA como uno de los conceptos de diseño que posee características importantes de interoperabilidad y bajo acoplamiento entre sistemas aspectos importantes para sistemas sensibles al contexto.

Intel y Oracle definen La Arquitectura Orientada al Servicio (SOA) como un “diseño concebido para estandarizar funciones o servicios, con el objetivo de que numerosas aplicaciones y servicios de diferentes tecnologías puedan ser compartidas dentro y fuera de una compañía”.³

De otro lado [PSM 10] plantea que unos de los propósitos primordiales de este tipo de arquitectura es lograr un *débil acoplamiento* entre cada uno de los componentes de software que se relacionan en un sistema determinado. Bajo este modelo cada servicio es un constituyente *atómico* que ejecuta una unidad de trabajo para realizar una tarea particular.

La característica “**Débil Acoplamiento**” es una condición cuyo objetivo es que los elementos constitutivos de un sistema no estén enlazados entre si, de tal manera que pueden ser modificados y a las vez pueden evolucionar de acuerdo con las exigencias del sistema con un mínimo impacto en el resto de elementos.

Otra de las características fundamentales en la Arquitectura Orientada a Servicios es la “**Atomicidad**”, la cual esta relacionada con el comportamiento de un elemento que realiza una labor en una unidad de trabajo. Esta característica se presenta cuando el elemento procede con una tarea y esta se ejecuta en su totalidad sin que pueda ser detenida o intervenida.

El modelo de arquitectura, orientada a servicios, está motivado por la necesidad cada vez más presente de las Empresas de reaccionar con rapidez a los cambios

³ Intel y Oracle promueven la Arquitectura Orientada a Servicios.
http://www.oracle.com/global/lad/corporate/press/2005_nov/intel_oracle_aos.html

en el entorno comercial en que se desenvuelven, esto les exige tener que modificar sus sistemas tecnológicos con ese mismo dinamismo y para obtenerlo es necesario que los componentes de esta infraestructura sean reutilizables y poco interdependientes que permitan un rápido cambio de los mismos.

Algunos de los conceptos más importantes de este modelo y que se utilizarán ampliamente en el presente trabajo son los siguientes:

Webservices

La arquitectura orientada a servicios no especifica necesariamente que los servicios deben ser brindados a través de un protocolo específico. Los Web Services son en realidad un conjunto de estándares que definen un protocolo de invocación remota de servicios, basados en HTML y XML. Si bien, son también un mecanismo adecuado y en muchos casos recomendable para implementar servicios no son el único. Es importante que las arquitecturas orientadas a servicios soporten múltiples protocolos a fin de cumplir al máximo su visión de brindar un modelo de integración para toda la plataforma tecnológica.

Protocolos utilizados en SOA

-Web Services: que en realidad se refieren a un conjunto de protocolos, particularmente, WSDL (Web Services Definition Language), XML y SOAP (Simple Object Access Protocol). Existen además un conjunto amplio de protocolos que se sientan sobre estos para brindar características ampliadas de seguridad, confiabilidad y administración a los Web Services.

-UDDI: (Universal Description Discovery and Integration) que define el protocolo para describir, encontrar e integrar servicios.

-Adicionalmente, tal y como se mencionó anteriormente otros protocolos pueden ser utilizados como mecanismos válidos de invocación de servicios, por ejemplo, JMS (Java Messaging Service), CORBA, MQSeries, entre otros.

Concepto y uso de interfaces

Un aspecto importante dentro de la Arquitectura Orientada a Servicios es mantener una adecuada separación entre la implementación de un servicio y su interfaz. La interfaz del servicio define la forma en que este puede ser invocado a través preferiblemente de un protocolo estándar como Web Services.

3 DESCRIPCION DEL SISTEMA PROPUESTO

El Portal de Servicios para sistemas móviles sensitivo al contexto se basa en la posibilidad de la interacción de un usuario, estático o en movimiento, con espacios físicos. Estos espacios físicos, denominados Espacios Activos, EA, se encuentran representados de forma lógica por los Portales, los cuales congregan una serie de servicios ofrecidos por diferentes entidades (Unidades de Espacio Activo, UEA) a los usuarios. Estos espacios físicos, EA's, pueden ser centros comerciales, parques, universidades, edificios, bibliotecas, etc.

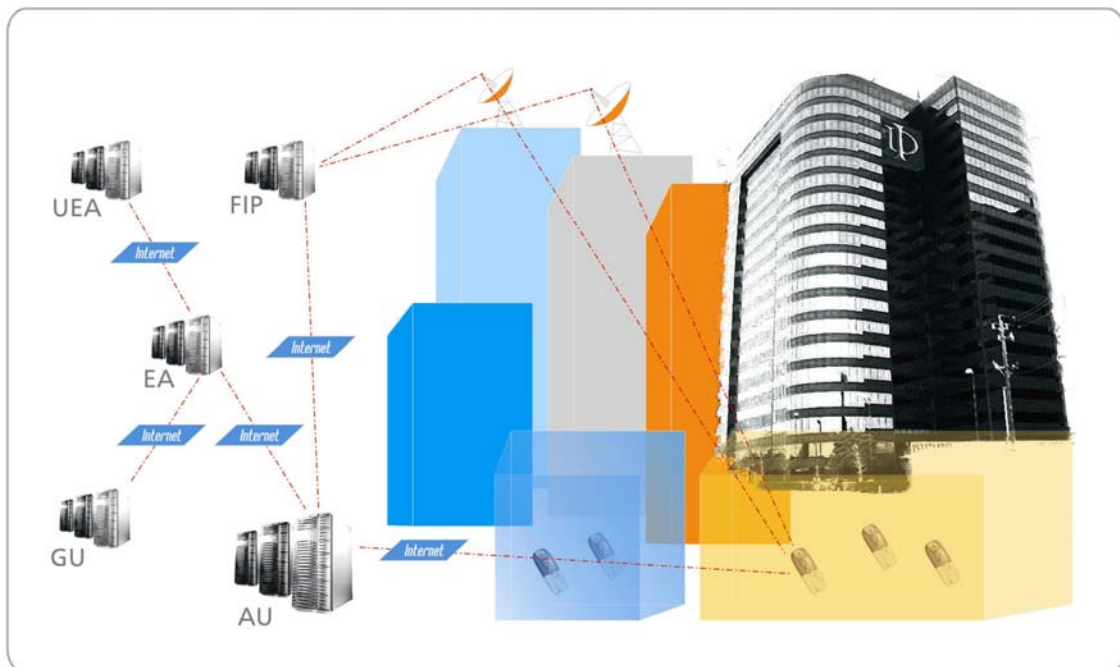


Figura 1. Modelo Portal de Servicios para Sistemas Móviles.

En la Figura 1 se describe el modelo del Portal de Servicios, el cual está conformado por un conjunto de componentes que tienen la función de gestionar todo lo relacionado a la interacción Espacio Activo, EA, - Usuario.

El Agente de Usuario (AU) es el representante del usuario ante el sistema e interactuará permanentemente con la Fuente de Información Posicional (FIP) para

conocer la posición del usuario y así determinar en qué Espacio Activo, EA, y en forma general en qué contexto se encuentra físicamente su representado⁴.

Las Unidades de Espacio Activo (UEA), las cuales representan unidades de negocio o componentes del Espacio Activo, EA físico (Almacenes, secciones de bibliotecas, facultades, etc.), son las que de manera general ofrecen servicios a ser utilizados por los usuarios. Estos servicios son agrupados y ofrecidos por el Espacio Activo, EA, al Agente de Usuario para ser entregados finalmente al usuario final. Existen otros componentes, entre estos el Gestor de Usuarios (GU) y el Gestor de Contexto Temporal (GCT), en los cuales el Espacio Activo, EA, se apoya para lograr sus objetivos de venta de información de acuerdo con los perfiles de sus usuarios.

⁴ Como se explicará más adelante no es una condición para la interacción con un portal el hecho que el usuario se encuentre físicamente en el mismo.

4 ARQUITECTURA DEL SISTEMA⁵

Luego de realizar un análisis al modelo planteado en [PSM 01], a continuación se describe la arquitectura propuesta para el Portal de Servicios para Sistemas Móviles sensitivo al contexto, la cual se encuentra basada en los siguientes criterios:

- La arquitectura es una abstracción del mundo real y refleja la conformación de los Espacios físicos.
- Flexibilidad en la relación Espacio Activo - Unidad de Espacio Activo. Lo anterior mediante la publicación de los servicios por parte de las Unidades de Espacio Activo, lo cual permite que cada Unidad retire u ofrezca nuevos servicios dinámicamente sin afectar la disponibilidad del portal.
- Flexibilidad en la ubicación lógica y física de cada uno de los componentes del sistema.
- Definición de interfaces claras para la comunicación entre los componentes.
- Aislamiento entre la forma de comunicación y lo comunicado. Lo anterior con el objeto de no generar limitantes y bajo acoplamiento para permitir al máximo la evolución del sistema para enriquecer la semántica y sintaxis en el lenguaje de comunicación Usuario – Sistema.

La Figura 2 describe la arquitectura planteada para el Portal de servicios móviles. El sistema consta de cuatro unidades lógicas identificables:

- **Unidad lógica Usuario:** Contiene los dispositivos móviles y la red de conectividad que permiten al usuario final interactuar con el sistema. Esta unidad lógica considera dispositivos que se conectan al sistema a través de un proveedor de servicio celular o a través de una red datos WI-FI⁶. Para el caso de redes de telefonía celular la red en si ofrece la localización y conectividad con el usuario. Para los casos de redes WI-FI el dispositivo móvil debe ejecutar “agentes”⁷ para proveer la comunicación con el sistema.

⁵ Basado en el trabajo de grado titulado “PORTAL DE SERVICIOS PARA SISTEMAS MÓVILES. UN ENFOQUE DESDE LA COMPUTACIÓN CONTEXT-AWARE realizado por Darío Ernesto Melo Yépez. Universidad de los Andes, 2004.

⁶ Conjunto de estándares para redes inalámbricas basado en las especificaciones IEEE 802.11.

⁷ Programas que se ejecutan permanentemente en el dispositivo móvil y que posibilitan la comunicación y el intercambio y procesamiento de archivos XML con el Agente de Usuario.

- **Unidad lógica Representante:** En esta unidad lógica se encuentran los componentes: Agente de Usuario, **AU**, y la Fuente de Información Posicional, **FIP**. Aunque la arquitectura es flexible ante la ubicación de los componentes, en el presente modelo se plantea que esta unidad lógica esté ubicada en el sistema que presta el servicio móvil, ya sea este en la red de telefonía móvil, red inalámbrica, etc. Lo anterior debido a la necesidad de la ubicación y comunicación permanente con el usuario representado.
- **Unidad lógica Portal:** Espacio Activo, EA, en si, contiene la lógica del sistema, la cual permite la disponibilidad de servicios y la gestión de los requerimientos de los Usuarios. Esta unidad lógica contiene los componentes: Espacio Activo, **EA**, Gestor de Usuarios, **GU**, Gestor de Contexto Temporal, **GCT** y la Fuente de Información Posicional del Espacio Activo, **FIPEA**. Esté último componente es opcional en los Espacios Activos que quieren conocer la ubicación de sus usuarios en el interior de su área de acción para ofrecerles servicios dependiendo de su ubicación dentro del espacio físico.
- **Unidad lógica de Sistemas de Información:** Esta unidad lógica es la encargada de ejecutar y dar respuesta a los requerimientos de los usuarios. Lo anterior desde luego basado en los servicios que ofrecen los sistemas de información existentes. Su componente principal son las Unidades de Espacio Activo, **UEA**, los cuales conocen la lógica particular y permiten la comunicación Espacio Activo - Sistema de información.

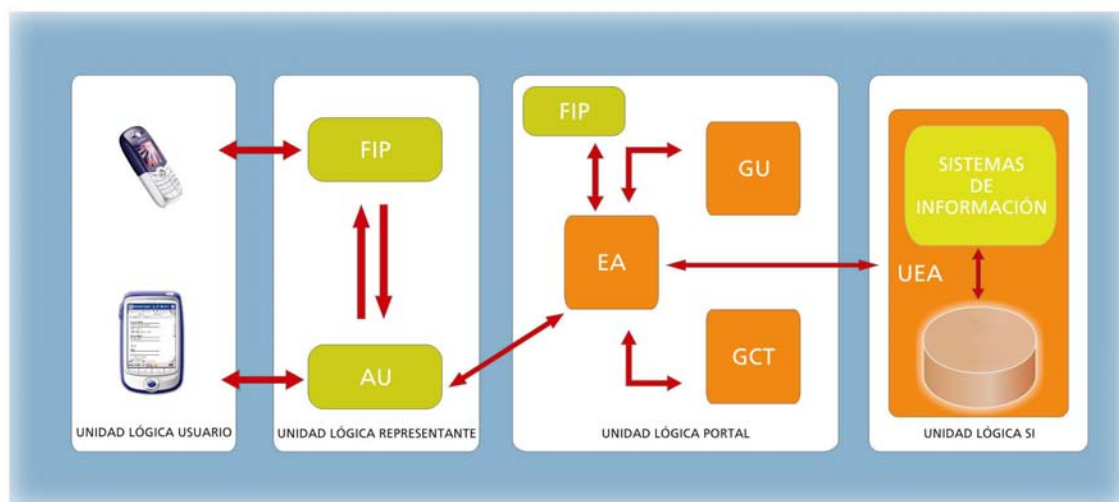


Figura 2. Arquitectura general del sistema.

El usuario está representado por un único Agente de Usuario, **AU**, el cual es el encargado de interactuar con el Espacio Activo para gestionar los requerimientos del representado. El Agente de Usuario se comunica permanentemente con la

Fuente de Información Posicional (FIP) con el objeto de determinar la posición del usuario, su contexto y el posible Espacio Activo en donde se encuentre. Los dos componentes anteriores (unidad lógica representante) se encuentran ubicados en la entidad prestadora del servicio móvil.

Las Unidades de Espacio Activo, **UEA**, (una o más) ofrecen sus servicios a través del Espacio Activo, **EA**, y este mismo dirige las peticiones que realicen los usuarios a la Unidad de Espacio Activo respectiva. El Gestor de Usuario, **GU**, es un componente único para cada Espacio Activo el cual maneja la información relacionada con los usuarios que tienen acceso al mismo.

El **EA**, el **GCT** y el **GU**, se encuentran en el sistema que representa lógicamente al espacio físico, El Portal (Unidad lógica Portal). Como se mencionaba anteriormente se puede presentar el caso en que el Espacio Activo condicione sus servicios a la ubicación del Usuario dentro de su espacio físico, ajustándose más al contexto, esto exige necesariamente que el Espacio Activo posea un sistema para determinar la posición del Usuario en su interior. Un ejemplo es el siguiente: un centro comercial puede proveer servicio de red inalámbrica y determinar la ubicación del usuario por medio del punto de acceso que le presta el servicio.

Las Unidades de Espacio Activo son la fuente de información y servicios con la cual se alimenta el Portal, y conforman la Unidad lógica de Sistema de Información. Estas Unidades de Espacio Activo, **UEA**, no necesariamente deben encontrarse físicamente en un Espacio Activo particular, incluso pueden prestar sus servicios e información a varios de ellos.

El Gestor de Usuarios, **GU**, es un componente particular sobre el cual se pueden presentar dos escenarios. En el primero, este puede ser parte de una sistema de información distribuido el cual presta sus servicios (el servicio puede incluir la alimentación y/o consulta) a varios portales o Espacios Activos; en el segundo escenario, este componente puede ser parte exclusiva de un portal sin tener ningún tipo de conexión o intercambio de información con otro sistema.

5 DEFINICIÓN DE LOS COMPONENTES DEL PORTAL

En este apartado se realizará una descripción funcional de cada uno de los módulos que conforman el sistema. Figura 3.

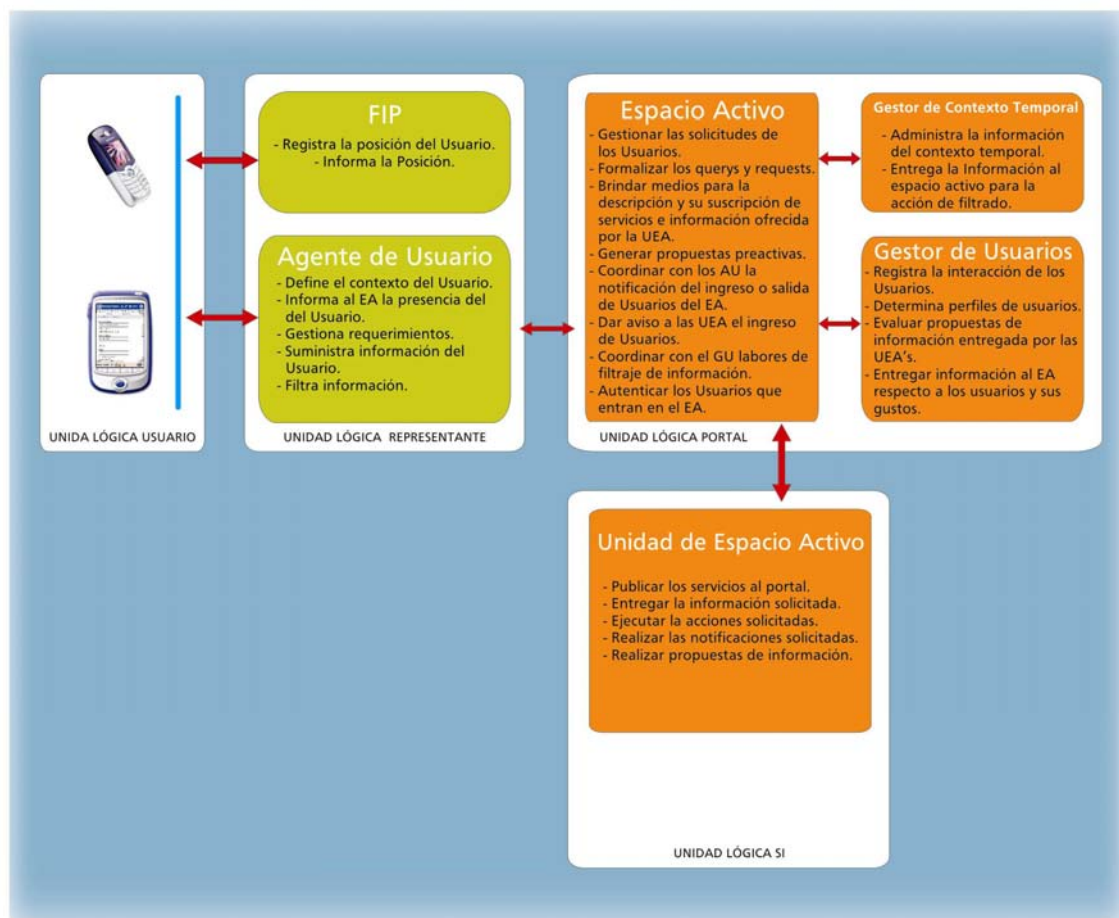


Figura 3. Arquitectura Funcional del Portal

5.1 Agente de Usuario

El Agente de Usuario es el representante del usuario ante el sistema. El Agente de Usuario es único para el usuario, independiente del Espacio Activo y acompaña al usuario permanentemente. Una de las razones que soporta el planteamiento de la ubicación del Agente de Usuario en el sistema que brinda la conectividad es que

permite el establecimiento del contexto mediante la ubicación geográfica del usuario.

5.1.1 Características del componente

El objetivo principal del componente es representar al usuario ante el sistema y determinar el contexto del mismo. De esta tarea se desprenden las demás funciones, como son: presentar los servicios de un posible Espacio Activo, gestionar los requerimientos y solicitudes del usuario, filtrar propuestas de información, almacenar y gestionar el perfil de privacidad del usuario que le corresponde, etc.

Independientemente de si el usuario se encuentra en un Espacio Activo o no, el Agente de Usuario interactúa permanentemente con él y puede ofrecer ciertos servicios basado en su contexto, como son servicios de configuración del dispositivo móvil.

5.1.2 Funciones del componente

Las siguientes son las principales funciones de Agente de usuario:

- ♦ Definir el contexto en el cual se encuentra el usuario, es decir mantener actualizada la información sobre el lugar y condiciones en que se encuentra un usuario a través deducciones y razonamientos lógicos teniendo en cuenta elementos tales como la ubicación geográfica, la agenda de actividades, el tiempo que transcurre y los eventos o servicios que existen en el espacio activo en que se encuentre ubicado el usuario (si es el caso). Otras de las maneras en que el Agente de Usuario puede determinar el contexto del usuario es por medio del aprendizaje, el usuario en su diario interactuar puede enseñarle los sitios visitados⁸ indicándole a la vez el comportamiento que espera del Agente cada vez que se encuentre en esos espacios.
- ♦ Interactuar permanentemente con la Fuente de Información Posicional, **FIP**, con el propósito de obtener la ubicación geográfica (latitud y longitud) del usuario.
- ♦ Conocer la ubicación geográfica de los Espacios Activos para poder deducir cuando un usuario se encuentra en uno de ellos.

⁸ Debido a que el Agente de Usuario, mediante la Fuente de Información Posicional conoce la ubicación geográfica del usuario, puede relacionar la ubicación con el sitio que el usuario le enseña y así mismo conocer el comportamiento que debe tener cada vez que el usuario se encuentre en ese espacio físico.

- ♦ Notificar a un Espacio Activo (si el usuario lo permite) sobre la presencia del usuario en su espacio físico y de esta manera obtener los servicios disponibles.
- ♦ Dar a conocer al usuario los servicios que ofrecen los Espacios Activos.
- ♦ Gestionar la obtención de la información solicitada por el usuario a partir de la interacción del agente con los distintos componentes que conforman el sistema.
- ♦ Gestionar los requerimientos de acciones o información de eventos⁹ ante los componentes pertinentes del sistema.
- ♦ Actuar de manera proactiva para realizar solicitudes de información pertinente dado el contexto en el cual circula el usuario.
- ♦ Administrar el perfil de privacidad establecido por el usuario.
- ♦ Suministrar la información que los distintos Espacios Activos soliciten sobre el usuario, teniendo en cuenta las políticas o configuración que el usuario ha realizado para el manejo e intercambio de su información personal.

5.2 Espacio Activo

El Espacio activo es la representación de un espacio geográfico el cual ofrece servicios a los usuarios que se encuentren en su área de influencia. Este componente contiene una serie de Unidades de Espacio Activo las cuales determinan, además de los servicios propios del Espacio Activo, los servicios que pueden ser prestados a un usuario.

El Espacio Activo se enmarca en dos roles principales:

En su primer papel el Espacio Activo debe atender y gestionar el conjunto de solicitudes de información y requerimientos de acción e información de eventos. El presente rol tiene la función de atender el conjunto de solicitudes provenientes del Agente de Usuario, analizarlas, interpretarlas y determinar cual(es) es(son) la(s) Unidad(es) de Espacio Activo adecuada(s) para su resolución. La decisión de cuál Unidad de Espacio Activo debe prestar el servicio se realiza con base en la interpretación de la solicitud y el conocimiento, por parte del Espacio activo, de los servicios que presta cada una de las de Unidades de Espacio Activo.

En su segundo papel, el Espacio Activo debe gestionar hacia el Agente de Usuario las propuestas de información generadas por las Unidades de Espacio Activo y/o por el mismo en sí. De igual manera se incluye en la información a enviar aquella

⁹ Las posibles interacciones de los componentes es explicado en el apartado Formas de interacción.

información relacionada con eventos sobre los cuales el usuario ha solicitado previamente información.

5.2.1 Características del componente

La meta de diseño de cada Espacio Activo es “**vender**” la mayor cantidad de información posible a cada Agente de usuario con criterios de calidad y relevancia. Interpretando la acción de “**vender**” como el proceso mediante el cual el Espacio Activo suministra información que es aceptada por un Agente de Usuario (de acuerdo con los criterios establecidos por el usuario final), para ser entregada finalmente a su usuario respectivo.

Un Espacio Activo debe tener un conjunto de características a implementar, estas características son:

- ♦ Los Espacios Activos son reactivos o presentan reactividad (reactivity). Esta característica está asociada con la necesidad de observar o percibir los cambios en el tiempo y reaccionar de acuerdo con ellos con el fin de lograr alcanzar las metas de diseño que cada espacio activo posee de manera inherente. El Espacio Activo se apoya para esta función en el Gestor de Contexto Temporal el cual le provee la información relacionada con el contexto general, como por ejemplo navidad o vacaciones de verano, de esta manera el Espacio Activo puede realizar propuestas de información más precisas.
- ♦ Proactividad (proactiveness). Que denota el hecho de que los Espacios Activos exhiben un comportamiento orientado a lograr sus metas a través de una toma de iniciativa. (Por ejemplo, a través de las ofertas tipo push o a través del mejoramiento de propuestas cuando estas son rechazadas por el Agente de usuario).
- ♦ Habilidad Social: Que se deriva de su interacción indirecta con personas a través de la comprensión semántica de sus requerimientos.

5.2.2 Funciones del componente

El componente Espacio Activo debe cumplir con las siguientes responsabilidades y funcionalidades:

- ♦ Regular la información que suministran las diferentes Unidades de Espacio Activo a los Agentes de Usuario. Esta regulación implica la implementación de mecanismos para dar igualdad de oportunidades, mantener un equilibrio o compensar los flujos de información generados desde las distintas Unidades de Espacio Activo hacia los distintos Agentes de Usuarios.

- ♦ Establecer mecanismos que regulen la actividad de cada Unidad de Espacio Activo de acuerdo con la afluencia de personas al espacio que representan o al contexto temporal. Esto con el fin de garantizar la disponibilidad y calidad del servicio en momentos de alta carga y de aprovechar los momentos de baja carga para suministrar servicios de mayor calidad.
- ♦ Implementar mecanismos que permitan la mejora continua o identificación de buenas prácticas para aumentar la cantidad de información aceptada por cada Agente de Usuario.
- ♦ Tener “**conciencia**” sobre la información que ellos contienen, como elemento fundamental para comprender las solicitudes que los usuarios realizan al Espacio Activo, esta conciencia requiere de un entendimiento semántico connotativo sobre la información contenida y la disponible en cada Unidad de Espacio Activo.
- ♦ Gestionar las respuestas, ante las Unidades de Espacio Activo, de las diferentes solicitudes (de información, ejecución de acciones e información sobre eventos) realizadas por los usuarios.
- ♦ Formalizar las solicitudes de información ("queries") y de realización de alguna acción ("requests") realizadas por los usuarios de tal manera que se pueda garantizar el procesamiento de estas en los distintos componentes que integran el sistema.
- ♦ Brindar medios para la descripción y suscripción de servicios e información ofrecidos por las Unidades de Espacio Activo.
- ♦ Generar propuestas proactivas a partir de la exploración de su sistema de información y a partir de la interacción con las Unidades de Espacio Activo que lo integran. El Espacio Activo puede generar propuestas acerca de la información que él posee como un componente más del sistema y/o solicitar propuestas de información a las Unidades de Espacio Activo para ser entregadas a los Agentes de Usuario.
- ♦ Coordinar con los Agentes de Usuario la notificación del ingreso o salida de usuarios del Espacio Activo. Debido a que el Agente de Usuario es quien conoce a los usuarios y sus perfiles de privacidad e información, es el componente responsable de informar a los Espacios Activos de la presencia del usuario en el área de responsabilidad del Espacio Activo en particular.
- ♦ Dar aviso a las Unidades de Espacio Activo del ingreso de usuarios con el objeto de generar ofertas particulares al usuario de acuerdo con su perfil.
- ♦ Coordinar con el Gestor de Usuario las labores de filtraje de información generada por el mismo o por las Unidades de Espacio Activo. Lo anterior se

realiza con el fin de entregar información relevante al usuario. El componente que realiza la evaluación de la información es el Gestor de Usuarios, basado en los perfiles que posee de los usuarios.

- ♦ Autenticar los usuarios que ingresan en el Espacio Activo cuando estos lo permiten.

5.3 Unidades de Espacio Activo

Las Unidades de Espacio Activo son las representantes de las entidades componentes y contenidas en un Espacio Activo. Las Unidades de Espacio Activo están identificadas por la prestación de un servicio (o agrupación de servicios) en particular por medio de un ente que las agrupa y las publica al usuario final. El concepto de Unidad de Espacio Activo también puede ser entendido como la representación de una razón social dentro de un espacio físico más amplio, entre otras.

En una organización una Unidad de Espacio Activo puede ser definida como un área que presta uno o más servicios al usuario móvil: por ejemplo información, reservas, pagos, etc. La representación de una razón social, con unos servicios particulares igualmente, podría ser un almacén que ofrece servicios de venta de calzado en un centro comercial, y los servicios que podría ofrecer al usuario móvil podrían ser consulta de información sobre sus productos o anuncio de promociones. Otra aplicabilidad puede ser las diferentes alcaldías locales enmarcadas dentro de un Espacio Activo que sería la Ciudad.

Aunque una Unidad de Espacio Activo lógicamente pertenece a un Espacio Activo determinado, esta puede ser parte de un grupo de Unidades de Espacio activo que se encuentran en diversos Espacios Activos pero que son la representación de una única razón social. Por ejemplo una librería tiene un sistema de información el cual puede soportar la funcionalidad y servicios de varias Unidades de Espacio Activo que se pueden encontrar lógicamente en diversos Espacios Activos. Ahora el hecho que las Unidades de Espacio Activo representen la misma razón social o establecimiento no quiere decir que deban prestar los mismos servicios en todos los Espacios Activos donde tengan presencia. Dependiendo del Espacio Activo, el tipo de público que lo frecuenta, la orientación del mismo pueden tener diferentes servicios aunque representen a la misma razón social y/o sistema de información.

Dentro de los papeles que juegan las Unidades de Espacio Activo dentro del sistema se encuentran los siguientes:

En su primer papel una Unidad de Espacio Activo debe atender el conjunto de solicitudes de información estructurada que realiza su respectivo Espacio Activo. Estas solicitudes se ejecutan de acuerdo con la oferta de servicios que ha

publicado cada Unidad de Espacio Activo pero todos los servicios debe utilizar la misma estructura de datos XML planteada.

En su segundo papel una Unidad de Espacio Activo debe llevar a cabo las solicitudes de ejecución de acciones o la entrega de información relacionada con eventos. Todas las solicitudes que se puedan realizar deben estar de acuerdo con la oferta de servicios que ha publicado cada Unidad de Espacio Activo y de igual manera se realizan con una estructura de datos estándar.

Un tercer papel está asociado a su facultad de generar de manera autónoma y proactiva propuestas a los Espacios Activos para que estos las remitan a los Agentes de Usuario. Estas propuestas las realizan con base en el conjunto de personas que han ingresado al Espacio Activo y pueden ser dirigidas a usuarios específicos que se encuentren autenticados.

Un último rol es generar propuestas de información a los usuarios que han ingresado a un Espacio Activo por iniciativa y solicitud de este último. Esta petición es realizada por el Espacio Activo de acuerdo con las reglas que regulen su comportamiento y se encuentra dentro de sus características de proactividad.

5.3.1 Características del componente

Las características fundamentales de una Unidad de Espacio Activo son:

- ♦ Las solicitudes que se pueden realizar a una Unidad de Espacio Activo son del tipo transaccional y se estructuran de acuerdo con definiciones previas de servicios.
- ♦ Las Unidades de Espacio Activo a diferencia de los Espacios Activos no necesitan comprender la información. Por lo tanto su actuar está más relacionado con el comportamiento normal de los sistemas de información tradicionales.
- ♦ Tanto la generación de propuestas, como la respuesta a solicitudes de tipo query y request se realizan con base en servicios predefinidos con entradas y salidas de información previamente establecidas.

5.3.2 Funciones del componente

Las Unidades de Espacio Activo deben cumplir con las siguientes responsabilidades y funcionalidades:

- ♦ Dar a conocer los servicios que puede ofrecer al Espacio activo correspondiente.
- ♦ Dar respuesta a las solicitudes de información dirigidas al componente por el Espacio Activo.
- ♦ Ejecutar las solicitudes de acción de actividades dirigidas al componente por el Espacio Activo.
- ♦ Realizar la notificación de eventos que hayan sido solicitados tanto por los usuarios como por el Espacio Activo.
- ♦ Generar, de forma proactiva, propuestas al Espacio Activo para ser dirigidas a los Agentes de Usuario.

5.4 Gestor de Usuarios

El Gestor de Usuarios es el componente encargado de hacer la gestión de los datos de los usuarios que utilizan los servicios del portal. Estos datos reúnen información acerca del comportamiento de los usuarios, Unidades de Espacios Activos que suelen visitar, tipo de información que frecuentemente solicitan, acciones que requieren y toda aquella información que un usuario permita registrar y procesar por parte del componente.

Dentro de la arquitectura planteada se puede pensar en dos variantes basadas en este componente:

- En un Gestor de Usuarios único para cada portal el cual maneje la información sólo de aquellos usuarios que interactúan con el portal.
- Una segunda opción de arquitectura basada en este componente, es un Gestor de Usuario distribuido, el cual sería compartido por varios portales. Cada portal tendrá un componente Gestor de Usuarios el cual evaluará su información, pero este hará parte de un Gestor de Usuarios único lógico el cual será alimentado de información de usuarios por todos los portales y de igual manera podrá ser consultado por cada uno de ellos.

5.4.1 Características del componente

La gestión de la información del comportamiento de los usuarios se realiza desde dos perspectivas: La primera, la de una herramienta de análisis de información, con lo cual puede establecer tendencias de comportamiento de usuarios y así generará información útil al Espacio Activo para alcanzar sus objetivos de venta de

información. La segunda como la de una herramienta transaccional de gestión de información, donde simplemente almacena y responde a consultas sobre la información que contiene.

5.4.2 Funciones del componente

Las funciones del Gestor de Usuarios están relacionadas con:

- ♦ Realizar un registro de la interacción de los usuarios con su entorno. Este registro se realiza teniendo en cuenta los perfiles de privacidad establecidos por cada uno de los usuarios.
- ♦ Determinar los hábitos, gustos y comportamiento de los usuarios con base en el comportamiento histórico registrado por ellos.
- ♦ Evaluar las propuestas de información entregadas por los diferentes Espacios Activos a los Agentes de Usuario.
- ♦ Responder a las solicitudes de información adicional sobre usuarios, requeridas por los Espacios Activos tanto para la generación de propuestas como para dar respuesta a solicitudes de información. De igual forma esta información de los usuarios, debe cumplir con los perfiles de privacidad establecidos.
- ♦ Realizar cruces de información y deducciones a partir del análisis del comportamiento global y particular de los distintos usuarios del sistema.

5.5 Fuente de Información de Posicionamiento

La Fuente de Información de Posicionamiento es el componente que permite la recolección y entrega de datos sobre la ubicación geográfica, en coordenadas, de los usuarios finales.

5.5.1 Características del componente

El Agente de Usuario es el componente que interactúa con la Fuente de Información de posicionamiento. Lo anterior debido a que el Agente de Usuario es el que conoce los perfiles de privacidad de los usuarios y así mismo el responsable de conocer la ubicación de los mismos para reportar a los Espacios Activos la presencia de un usuario en su área de influencia, pero más importante

aun, el Agente de Usuario debe conocer la ubicación para poder deducir el contexto del usuario.

El Agente de Usuario de manera permanente conoce la ubicación del usuario que representa mediante consultas a la Fuente de Información de Posicionamiento. La interacción Fuente de Información de Posicionamiento-Agente de Usuario tiene varios modelos, los cuales se explicarán en detalle en el siguiente apartado.

La arquitectura relacionada con la Fuente de Información Posicional presenta la siguiente variante: Un Espacio Activo puede desarrollar su propia Fuente de Información Posicional basado en su sistema utilizado para proveer servicio de conectividad. Lo anterior con el objeto de ofrecer servicios determinados por la ubicación y contexto del usuario dentro del Espacio Activo.

Se plantea lo siguiente, una universidad (Espacio Activo) mediante un servicio de red inalámbrica ofrece conectividad a sus usuarios, el Espacio Activo por medio de los puntos de acceso puede determinar la ubicación aproximada del usuario y así su contexto. En este caso el Espacio Activo contaría con su propio FIP, el cual por medio de los puntos de acceso inalámbricos puede determinar las coordenadas del usuario.

5.5.2 Funciones del componente

El componente debe cumplir con las siguientes responsabilidades y funcionalidades:

- ♦ Registrar y mantener actualizada la información posicional geográfica (en coordenadas geográficas) de cada uno de los usuarios del sistema.
- ♦ Proveer la información que conoce al Agente de usuario. Este proceso se presenta de dos formas:
 - Modo Normal: En este modo de operación el Agente de Usuario pregunta al FIP, periódicamente, sobre la posición del usuario al cual representa. El usuario puede establecer que el Agente de Usuario no interactúe con el FIP para obtener su posición.
 - Modo Standby: Cuando el Agente de Usuario determine que la posición del usuario no ha cambiado por un espacio de tiempo, entra en standby esta funcionalidad y deja la responsabilidad al FIP informar un cambio de posición, (proactividad del componente FIP). Este último caso es apropiado con el objeto de disminuir la carga a la red, ya que se puede esperar en algunos casos que el FIP reporte algún cambio de posición en lugar que el Agente de Usuario este preguntando continuamente sobre la posición de un usuario. Por ejemplo en un estado pasivo (de

poca movilidad del usuario: oficina, hogar) se esperaría que el Agente de Usuario entre en un estado similar y cese las solicitudes de información de la posición del usuario; cuando el usuario tiene un cambio de posición considerable, el FIP informa al Agente de Usuario y este, cambia de estado igualmente e inicia el control sobre la posición del usuario para así llevar la información contextual o reportar posiblemente a un Espacio Activo de la presencia de un usuario en su área de influencia.

5.6 Gestor Contexto Temporal

Es el sistema encargado de manejar la información sobre el tiempo y la información circunstancial de eventos que ocurren y que pueden afectar el comportamiento de las personas de forma general.

Los Espacios Activos hacen uso de la información de este sistema para sincronizarse y obtener información circunstancial del tiempo que les indique la orientación de las ofertas que deben realizar y el filtraje de información proveniente de las Unidades de Espacio Activo.

5.6.1 Características del componente

Este componente se plantea como parte de la unidad lógica Portal, y es el Espacio Activo el que interactúa permanentemente solicitando información con respecto al contexto temporal existente en un momento determinado del tiempo. Con el aislamiento de esta funcionalidad se busca centralizar un aspecto que afecta el comportamiento de todo el sistema ya que condiciona la información, tanto en respuestas como en propuestas, que llega finalmente al usuario.

6 MÓDELO DE INTERACCIÓN

Aunque el objetivo principal de este estudio es el planteamiento de un modelo de comunicación para los módulos componentes del sistema, se realizó un análisis del modelo de interacción propuesto por [PSM 01]. El objetivo de este análisis es corroborar que el modelo de interacción y las estructuras de datos que soporta la semántica y la sintaxis no sacrifican la flexibilidad, escalabilidad y evolución a futuro buscada en la arquitectura y modelo de comunicaciones propuesto. Del análisis realizado se generaron las siguientes propuestas:

- A partir de un desarrollo exhaustivo¹⁰ de las posibles preguntas y solicitudes a realizar en un Espacio Activo se plantea una única estructura que soporta toda la semántica propuesta en el modelo de interacción.
- Simplificar los diferentes tipos del elemento “objeto” propuesto por [PSM 01] y utilizar un solo tipo, el cual abarca todos los requerimientos de la semántica requerida.
- Adicionar al modelo de interacción una variación al “request”, permitiendo solicitudes de acción por parte de las Unidades de Espacio Activo, condicionadas a eventos.

Con este preámbulo en este apartado se detallarán inicialmente los elementos que participan en este modelo y los nuevos planteamientos desarrollados para posteriormente describir los tipos de interacción que se han considerado y entrar a estudiar cada uno de ellos.

6.1 Elementos del Modelo

6.1.1 Usuario

Elemento que interactúa con el sistema para obtener información o lograr la ejecución de acciones que se encuentran disponibles. De igual manera el sistema puede realizar solicitudes de información sobre el usuario, o grupos de usuarios,

¹⁰ Tomado como referencia todos los elementos del modelo de interacción planteado se realizó un cubrimiento de todas las posibles combinaciones. Tabla 1. Mapa de elementos del modelo y temas de preguntas.

con el objeto de precisar respuestas a solicitudes o lograr propuestas de información más adaptadas al perfil de los usuarios.

6.1.2 Espacio Activo

En el modelo, el Espacio Activo representa un espacio geográfico sobre el cual el usuario puede obtener información y solicitar la ejecución de una serie de acciones. Este espacio de igual manera puede conocer el contexto del usuario tanto para realizar propuestas como para entregar respuestas a requerimientos de de información más acordes con la situación y perfil del usuario.

Las interacciones que implican al EA le otorgan distintos roles como son:

- El del lugar donde se puede llevar a cabo una acción.
- La zona sobre la cual se requiere conocer una información específica.
- El lugar que conoce el contexto de los usuarios.
- El espacio que ofrece un conjunto de servicios, o el área que contiene un conjunto de Unidades de Espacio Activo que proveen un conjunto de posibilidades de igual manera, representadas en los servicios que ofrecen.

En el alcance dado al presente trabajo, los diferentes tipos de interacciones Usuario-Espacio Activo se encuentran enmarcadas y limitadas de acuerdo con la ubicación geográfica del usuario con respecto al Espacio Activo, así algún tipo de interacciones sólo se pueden presentar cuando el usuario se encuentra físicamente en el área de influencia del Espacio Activo, este tema se ampliará en el apartado 5.2 Formas de Interacción.

6.1.3 Unidades de Espacio Activo.

La Unidad de Espacio Activo es el elemento básico de los Espacios Activos. Este elemento es el encargado de ofrecer la información y ejecutar las acciones sobre los objetos que conoce o tiene injerencia.

6.1.4 Acciones

Actividades que se pueden realizar sobre los objetos que conocen las Unidades de Espacio Activo o el Espacio Activo. Las acciones que se pueden manejar en el modelo están estrechamente ligadas a los tipos de objetos manejados por cada

una de las Unidades de Espacio Activo. Dentro de las acciones que se contemplan en el modelo se encuentran la de alquilar, comprar, prestar, reservar, etc.

6.1.5 Objetos

Cualquier elemento, mercancía, servicio que puede ser ofrecido por una Unidad de Espacio Activo o por el Espacio Activo en si. Esto puede ser, libros, zapatos, reservas sobre tiquetes de cine, reservas en automóviles, incluso si un Espacio Activo ofrece entre sus servicios entregar información acerca de otros usuarios, los usuarios, sobre los cuales se ofrece información, entran a tomar el rol de objetos en el modelo.

6.2 Formas de interacción

Las formas de interacción usuario (Representado por el Agente de Usuario) sistema, plantean las bases para los diferentes tipos de servicios que puede ofrecer el sistema al usuario final y de igual manera los servicios necesarios que debe ofrecer cada uno de los componentes. Las formas de interacción se clasifican en dos grupos principalmente las tipos Push y las interacciones tipo Pull. La interacción depende de cuál elemento da inicio a la comunicación independiente del resto del flujo de la misma.

6.2.1 Interacción tipo Pull

Este tipo de interacción es la iniciada por el usuario. Esta interacción se divide a su vez en tipo pregunta (Query) y requerimiento de acción (Request).

6.2.1.1 Pregunta (Query)

Su objetivo principal es la obtención de información sobre cualquiera de los elementos que componen el modelo de interacción. Elementos mencionados anteriormente. Aunque la forma de interacción usuario-sistema para la pregunta sería el lenguaje natural, pues este es el modo más versátil, en esta etapa inicial del proyecto se prevé que el usuario realice las preguntas mediante un menú, que refleje toda la riqueza semántica que presenta el modelo.

El modelo planteado¹¹ es flexible y amplio con el objeto de abarcar una gran variedad de tipos de preguntas las cuales se pueden realizar mediante diversas interfaces además del menú, como son formularios, preguntas guiadas, menús y la deseada en etapas posteriores: lenguaje natural.

6.2.1.1.1 Tipos de Preguntas Planteadas

A diferencia de [PSM 01] en el cual se definió un modelo que plantea distintos tipos de estructuras para distintas clases de solicitudes de información y distintos mecanismos de interacción en el presente trabajo se modificó el modelo para plantear una sola estructura que abarque las diferentes clases de preguntas contempladas en [PSM 01]. De igual manera se amplió el mapa de preguntas para algunos elementos del modelo, como por ejemplo el Espacio Activo ya que no se consideraba preguntas sobre este elemento.

La semántica fue ampliada para permitir las preguntas que conllevan restricciones. Este tipo de preguntas son aquellas en las cuales además de especificar la información que se desea obtener se particulariza un poco más especificando qué no se desea recibir en la respuesta, características negadas, por ejemplo: *¿Qué almacén vende zapatos tenis marca Puma talla 42, no blancos?* En el caso anterior se desea limitar el universo por una característica, “no blancos”, lo cual resulta evidente que es mucho más sencillo que describir todos los colores que se desean obviando el color blanco.

Basados en lo anterior y teniendo presente los elementos del modelo agotaremos las posibles interacciones entre ellos para determinar así la gama de preguntas que se pueden plantear en el sistema.

Como se mencionó anteriormente, no se habían previsto preguntas relacionadas con los Espacios Activos en [PSM 01]. En la Tabla 1 se plantean algunas de estas posibles preguntas (sombreadas). En estos casos que el usuario pueda referir preguntas sobre el Espacio Activo, este entraría a cumplir un rol diferente dentro del modelo, como Unidad de Espacio activo, ya que puede de igual manera actuar o responder inquietudes sobre los objetos que tiene injerencia. Lo anterior con el objetivo de mantener bien definidas la funcionalidad de cada un de los elementos del modelo y no encontrar dualidades funcionales. Al entrar en el rol de Unidad de Espacio Activo, los Espacios Activos presentan servicios que son atractivos a los usuarios y pueden resolver requerimientos de estos últimos sin necesidad de requerir una Unidad de Espacio Activo.

¹¹ Basado en [PSM 01] y enriquecido con preguntas con restricciones manteniendo los principios de amplitud y flexibilidad planteados por el autor.

- Preguntas acerca de las características de una Unidad de Espacio Activo.
 - ¿Cuál es el horario de atención de registro y matriculas¹³?*
 - ¿Cuáles son las direcciones de las sucursales del Ley?*

- Preguntas acerca de los objetos sobre los cuales actúa una Unidad de Espacio Activo.
 - ¿Cuál es el menú del día en Crepes & Waffles?*
 - ¿Qué películas se encuentran en estreno hoy?*

- Preguntas sobre que acciones se pueden realizar en una Unidad de Espacio Activo.
 - ¿Qué actividades puedo realizar en la biblioteca de la Universidad?*

- Preguntas sobre Unidades de Espacio Activo en las cuales un Actor actúa sobre un objeto.
 - ¿En que agencia puedo comprar un tiquete de avión para Barranquilla?*
 - ¿En que cinema puedo ver Arma mortal IV?*

- Preguntas acerca de Unidades de Espacio Activo que actúan sobre Objetos.
 - ¿Qué almacén vende jeans azules marca Levis?*
 - ¿Qué almacén alquila disfraces?*

- Preguntas sobre Objetos que presentan unas características específicas.
 - ¿Cuál es la película más vista?*
 - ¿Cuál es el libro más prestado de todas las bibliotecas excluyendo la Ramón de Zubiría?*

- Preguntas sobre características de un Objeto.
 - ¿Cuál es el precio de un pan cook de camarones al curry en Crepes & Waffles?*
 - ¿Qué ofertas hay sobre camisas marca Lacoste no blancas?¹⁴*

- Preguntas acerca de características de una acción sobre un objeto.
 - ¿Por cuánto tiempo puedo prestar el libro “Aplicaciones J2EE” en la biblioteca de la Universidad?*

En algunos tipos de preguntas se puede observar que refieren al mismo requerimiento solo que expresado de una forma diferente. Esto aunque puede parecer innecesario se ha contemplado para enriquecer la sintaxis del modelo y permitir que un usuario interactúe con el sistema de manera natural. Por ejemplo,

¹³ En una universidad o colegio por ejemplo.

¹⁴ A diferencia de [PSM 01] las ofertas se presentan no como objetos especiales, sino como características asociadas a un objeto común.

las preguntas sobre Unidades de Espacio Activo en las cuales un Actor realiza una acción sobre un objeto y las preguntas acerca de Unidades de Espacio Activo que actúan sobre Objetos se encuentran muy relacionados ya que ambas se refieren a una acción “Actúan” solo que en la segunda se pregunta por la acción que realiza una UEA sobre un objeto que se traduce en un servicio ofrecido por el componente a un usuario y que finalmente es una acción que podrá realizar el usuario, esto es la primera pregunta.

A partir de lo planteado anteriormente el siguiente paso es formalizar una estructura de datos que nos permita abarcar todos los tipos de preguntas que se han previsto de una forma clara y libre de ambigüedades. Esta estructura será utilizada tanto para realizar la pregunta como para que el componente involucrado responda el requerimiento.

6.2.1.1.2 Estructura de preguntas

Para la realización de las preguntas al sistema, se desarrolló una única estructura XML que encapsula toda la semántica estudiada en el modelo anteriormente. Lo que se desea a la hora de definir una única estructura XML es alcanzar un alto nivel de simplicidad para el desarrollo de las aplicaciones propietarias en las Unidades de Espacio Activo.

A continuación, en la Figura 4, se muestra la estructura XML única para la realización de las preguntas y sus respectivas respuestas. Esta estructura será usada por todos los componentes para la tramitación de las preguntas.

A continuación se realizará una descripción de los elementos que componen la estructura XML planteada:

Elemento “query”: Identifica el tipo de mensaje, query, request o propuesta.

Posee dos atributos, idQuery identificador único del Query y el identificador del servicios asociado, idService.

Elemento “usuario”: Este elemento contiene toda la información relacionada con el Usuario que realiza la solicitud. Posee el atributo IdUsuario el cual refiere el identificador único del Usuario. Cada elemento **carac_usuario** hace referencia a una característica del Usuario que sea necesario adicionar con el objeto de enviar la información adecuada para resolver el servicio. Estas características se agrupan por medio del elemento **caracs_usuario**.

Elemento “info_solicitada”: El elemento hace referencia a la información que solicita el Usuario. Contiene un atributo “complemento”, esta información ayuda a determinar cual de los demás elementos del modelo de interacción (UEA, objeto, acción) complementa la información de solicitud. Los siguientes son los elementos contenidos:

- dato_solicitado: Cuando se hace solicitud de atributos de un objeto, un EA o una UEA este elemento permite determinar el atributo al cual hacer referencia la solicitud.
- restricciones: Las restricciones se utilizan para limitar la información a retornar, permitiendo expresar que información no se desea recibir. El atributo “complemento” Define el complemento sobre el cual rige la restricción, el complemento puede ser de UEAs, Objetos, Acciones o Atributos de un EA, una UEA o un Objeto.
 - restriccion_carac: Especifica que se sobre cual característica se aplica la restricción. Las características son aquellos atributos propios que pueden distinguir un elemento de otro. nombre: Se refiere al nombre de la característica de la UEA. Un ejemplo de nombre puede ser “marca”.
 - restricción_califs: Los calificativos son características de un elemento que se establecen a partir de la relación o comparación con otros elementos. nombre: Se refiere al nombre del calificativo. Por ejemplo “más vendido”

Elemento “UEA”: Este elemento maneja toda la información necesaria sobre una UEA en el Espacio Activo. Por ejemplo: bancos, restaurante, librería, etc. El atributo clase: Define el tipo genérico de lugar que representa una UEA. El atributo identificación: constituye como su nombre lo indica la identificación unívoca de una UEA en un espacio activo. Esta identificación puede ser el nombre de un almacén, el nombre de un restaurante, etc.

- carac_UEA: Son las características de una UEA que limitan una consulta. nombre: Se refiere al nombre de la característica de la UEA. Un ejemplo de nombre puede ser “horario de atención”.
- califs_UEA: Son los calificativos de una UEA que limitan la consulta de información. nombre: Se refiere al nombre del calificativo de la UEA. Por ejemplo “más visitado”

Elemento “objeto”: Este elemento contiene la información relacionada con un objeto sobre el cual se requiere información (si aplica). El atributo clase define la clase genérica de un objeto por ejemplo un objeto de la clase “libro”. identificación: Permite identificar de manera unívoca un objeto dentro de una UEA, por ejemplo “Maria, reina de escocia”.

- **carac_objeto:** Son las características de un objeto que limitan una consulta. nombre: Se refiere al nombre de la característica del objeto. Un ejemplo de nombre puede ser “color”. Los posibles elementos que se generen se agrupan en el elemento **caracs_objeto**.
- **calif_objeto:** Son los calificativos de un objeto que limitan la consulta de información. nombre: Se refiere al nombre del calificativo del objeto. Por ejemplo “más vendido”. Los posibles elementos que se generen se agrupan en el elemento **califs_objeto**.

Elemento “accion”: Este elemento permite reunir la información relacionada con una acción que se pueda realizar en una UEA. La acción también posee información se características y calificativos que limitan el resultado devuelto.

- **atributo_accion:** Son las características de una acción que pueden delimitar la el universo de respuestas posibles. nombre: Se refiere al nombre del atributo. Un ejemplo de nombre puede ser “precio de un arquiler”. Los posibles elementos que se generen se agrupan en el elemento **atributos_accion**.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<mensaje>
<query idQuery="" idService="">
  <usuario idUsuario="">
    <caracs_usuario>
      <carac_usuario nombre="">
      </carac_usuario>
    </caracs_usuario>
  </usuario>
  <info_solicitada respuesta="" complemento="">
    <dato_solicitado>
    </dato_solicitado>
    <restricciones complemento="">
      <restriccion_caracs>
        <restriccion_carac nombre="">
        </restriccion_carac>
      </restriccion_caracs>
      <restriccion_califs>
        <restriccion_calif nombre="">
        </restriccion_calif>
      </restriccion_califs>
    </restricciones>
  </info_solicitada>
  <UEA clase="almacen" identificacion="">
    <caracs_UEA>
      <carac_UEA nombre="">
      </carac_UEA>
    </caracs_UEA>
    <califs_UEA>
      <calif_UEA nombre="">
      </calif_UEA>
    </califs_UEA>
  </UEA>
  <objeto clase="" identificacion="">
    <caracs_objeto>
      <carac_objeto nombre="">
      </carac_objeto>
    </caracs_objeto>
    <califs_objeto>
      <calif_objeto nombre="">
      </calif_objeto>
    </califs_objeto>
  </objeto>
  <accion nombre="">
    <atributos_accion>
      <atributo_accion nombre="">
      </atributo_accion>
    </atributos_accion>
  </accion>
</query>
</mensaje>

```

Figura 4. Estructura única para preguntas.

La Figura 5 ejemplifica la utilización de la estructura única XML para la realización de preguntas:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!--¿Qué bancos se encuentra abierto?-->
<mensaje>
<query idQuery="02376" idService="00008">
  <usuario idUsuario="2956">
  </usuario>
  <info_solicitada respuesta="UEAs">
  </info_solicitada>
  <UEA clase="bancos" identificacion="">
    <caracs_UEA>
      <carac_UEA nombre="estado">
        abierto
      </carac_UEA>
    </caracs_UEA>
  </UEA>
</query>
</mensaje>
```

Figura 5. Ejemplo de pregunta utilizando la Query única.

La estructura anteriormente planteada es la base para realizar las preguntas al sistema. Esta estructura abarca toda la sintaxis planteada en el modelo y debe ser utilizada por todos los componentes que se encuentran comprometidos en la resolución de un requerimiento, esto es Agente de usuario, Espacio Activo y Unidades de Espacio Activo. Los otros componentes del sistema se verán involucrados en la medida que el Espacio Activo tome la decisión de requerir de ellos.

6.2.1.2 Requerimiento(Request)

Este tipo de servicio es aquel que se encuentra basado en acciones que puede ejecutar el usuario sobre los objetos que manejan los Espacios Activos y las Unidades de Espacios Activos. A diferencia de los Querys, los Request están basados estrictamente en los servicios ofrecidos por los componentes que modifican el estado de los objetos que conocen ya que el Espacio Activo nunca tendrá injerencia sobre los objetos que manejan las Unidades.

Este tipo de interacción se presenta en dos formas sencillas:

- En la primera el usuario solicita en tiempo real o en forma diferida el cambio del estado de un objeto que se encuentra bajo el control de un Espacio Activo o Unidad Espacio Activo. Por ejemplo la compra de tiquetes para un espectáculo o cinema, en este caso en particular el objeto (tiquete) cambia de disponible a vendido.
- En la segunda el usuario solicita la notificación del cambio del estado de un objeto, este caso puede ser ilustrado cuando el usuario solicita el aviso sobre la salida al mercado de un articulo en particular o una oferta sobre los mismos.

Para el segundo caso el sistema debe tener la capacidad de notificar al usuario del evento no importando la ubicación del mismo, esta es una de las razones por las cuales se plantea el acompañamiento permanente de Agente de Usuario el cual para esto se encuentra en el sistema que ofrece el servicio de conectividad, red móvil, inalámbrica, etc.

En la Figura 6 se describe la estructura XML que se utilizará para la realización de requerimientos. Se desea mantener una sola estructura que contenga toda la semántica requerida en los request y que permita una labor más sencilla a la hora de implementar las aplicaciones o conectores necesarios para interactuar con el portal.

La estructura de request posee los mismos elementos utilizados en la estructura para la realización de queries.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<mensaje>
<Request idRequest="" idService="">
  <Usuario idUsuario="">
    <Caracs_Usuario>
      <Carac_Usuario nombre="">
      </Carac_Usuario>
    </Caracs_Usuario>
  </Usuario>
  <UEA clase="" identificacion="">
    <caracs_UEA>
      <carac_UEA nombre="">
      </carac_UEA >
    </caracs_UEA>
    <califs_UEA>
      <calif_UEA nombre="">
      </calif_UEA >
    </califs_UEA>
  </UEA >
  <Objeto clase="" identificacion">
    <caracs_objeto>
      <carac_objeto nombre="">
      </carac_objeto>
    </caracs_objeto >
    <califs_objeto>
      <calif_objeto nombre="">
      </calif_objeto >
    </calificativos>
  </Objeto>
  <Accion nombre="">
    <Atributos_accion>
      <Atributo_accion nombre="">
      </Atributo_accion>
    </Atributos_accion>
  </Accion>
</Request>
</mensaje>

```

Figura 6. Estructura única para Request

A continuación se presentará un ejemplo de la utilización de la estructura de datos desarrollada:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!--reservar una mesa en crepes and waffles, para dos personas,
el dia de hoy a las 7:00 PM.-->
<mensaje>
<request idRequest="02376" idService="00001">
  <usuario idUsuario="2956">
    <caracs_usuario>
      <carac_usuario nombre="nombre">
        richard garcia
      </carac_usuario>
      <carac_usuario nombre="cedula">
        88293810
      </carac_usuario>
    </caracs_usuario>
  </usuario>
  <UEA clase="restaurante" identificacion="crepes and waffles">
</UEA>
  <objeto clase="mesa" identificacion="">
    <caracs_objeto>
      <carac_objeto nombre="capacidad">
        dos personas
      </carac_objeto>
    </caracs_objeto>
  </objeto>
  <accion nombre="reservar">
    <atributos_accion>
      <atributo_accion nombre="fecha">
        hoy
      </atributo_accion>
      <atributo_accion nombre="hora">
        7:00 pm
      </atributo_accion>
    </atributos_accion>
  </accion>
</request>
</mensaje>
```

Figura 7. Ejemplo de una solicitud tipo Request.

6.2.2 Interacción tipo Push

Forma de interacción iniciada por el sistema. Esta interacción se caracteriza por ser de una sola vía. Es usada para que el sistema realice las propuestas de información a los usuarios. La iniciativa puede ser tomada por diferentes componentes del sistema, ya sea, Unidades de espacio activo, Agentes de usuario o el Espacio activo en sí.

De acuerdo con [PSM 01] este tipo de interacción es una herramienta fundamental para que los Espacios Activos y sus componentes alcancen las metas de diseños planteadas sobre la venta de información a los Agentes de Usuario y finalmente al usuario. Como se mencionó anteriormente este tipo de interacción se encuentra clasificado de acuerdo con quien produzca la información, Espacio Activo, Unidad de Espacio Activo o el Agente de Usuario.

Cuando las propuestas parten del Espacio Activo o Unidad de Espacio Activo estas se encuentran basadas en eventos o información específica de estos componentes. Cabe aclarar que aunque la información provenga de las Unidades de Espacio Activo, el Espacio Activo será el encargado de entregarla al Gestor de Usuarios el cual evaluará si es adecuada la información para entregarla al usuario final. Lo anterior mediante la aplicación de filtros de acuerdo con los gustos y tendencias de cada usuario.

En este modelo se pretende que el Agente de Usuario posea un nivel de decisión basado en el conocimiento que posee acerca del usuario que representa, así de acuerdo con el contexto en el cual se encuentra el usuario y con lo que conoce sobre el usuario pueda determinar qué tipo de información le puede interesar y solicitarla al Espacio Activo en el cual se encuentra¹⁵.

La Figura 8 describe la estructura de datos para la realización de las propuestas de información. La estructura de XML para la realización de propuestas de información cuenta con una estructura similar a la definida para la realización de queries y requests, la diferencia radica en la eliminación del elemento info_solicitada ya que por obvias razones no se está solicitando información alguna. En el elemento que define el tipo de mensaje, en este caso "propuesta", se cambió un atributo para definir que UEA realizó la propuesta de información.

¹⁵ Como se ha mencionado anteriormente en el modelo planteado se concibe la interacción de un usuario con un Espacio Activo sólo si se encuentra físicamente en él.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<mensaje>
  <propuesta fuente="" idPropuesta="">
    <usuarios>
      <usuario idUsuario="">
        <caracs_usuario>
          <carac_usuario nombre="">
          </carac_usuario>
        </caracs_usuario>
      </usuario>
    </usuarios>
    <UEAs>
      <UEA clase="" identificacion="">
        <caracs_UEA>
          <carac_UEA nombre="">
          </carac_UEA>
        </caracs_UEA>
        <califs_UEA>
          <calif_UEA nombre="">
          </calif_UEA>
        </califs_UEA>
      </UEA>
    </UEAs>
    <objetos>
      <objeto clase="" identificacion="">
        <caracs_objeto>
          <carac_objeto nombre="">
          </carac_objeto>
        </caracs_objeto>
        <califs_objeto>
          <calif_objeto nombre="">
          </calif_objeto>
        </califs_objeto>
      </objeto>
    </objetos>
    <acciones>
      <accion nombre="">
        <atributos_accion>
          <atributo_accion nombre="">
          </atributo_accion>
        </atributos_accion>
      </accion>
    </acciones>
  </propuesta>
</mensaje>

```

Figura 8. Estructura única para Push

El siguiente es un ejemplo de la utilización de la estructura de datos en las propuestas de información.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!--descuento del 15% en el libro cien años de soledad de gabriel garcia marquez editorial
oveja negra, libreria acme. -->
<mensaje>
  <propuesta fuente="EA" idPropuesta="00002">
    <UEAs>
      <UEA clase="libreria" identificacion="libreria acme">
        </UEA>
      </UEAs>
    <objetos>
      <objeto clase="libro" identificacion="ISBN: 843760494X">
        <caracs_objeto>
          <carac_objeto nombre="titulo">
            cien años de soledad
          </carac_objeto>
          <carac_objeto nombre="autor">
            gabriel garcia marquez
          </carac_objeto>
          <carac_objeto nombre="precio">
            29450
          </carac_objeto>
          <carac_objeto nombre="editorial">
            oveja negra
          </carac_objeto>
          <carac_objeto nombre="disponibilidad">
            inmediata
          </carac_objeto>
          <carac_objeto nombre="descuento">
            15%
          </carac_objeto>
        </caracs_objeto>
      </objeto>
    </objetos>
  </propuesta>
</mensaje>
```

Figura 9. Ejemplo de la utilización de la estructura para propuestas de información.

7 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DEL PORTAL

En este capítulo se pretende realizar una descripción de los procesos de alto nivel (Planteados en el capítulo 7 como Comunicación de diálogo o alto nivel) del portal los cuales tienen como propósito principal soportar la interacción Usuario-Portal proporcionando flexibilidad en los servicios ofrecidos y robustez a la hora de buscar la evolución de la semántica. Los procesos detallados en este capítulo se describen mediante diagramas de secuencia en el Anexo A, Especificación de los Diagramas de Secuencia de los Procesos del Sistema

7.1 Activación de un Usuario en el sistema.

Este proceso se ejecuta cuando el Usuario se activa en el sistema. La ejecución de este proceso tiene como requisito que el Usuario haya sido inscrito en el Agente de Usuario, registrando además de la información personal un nombre de usuario y contraseña que será utilizada para la autenticación en todas las comunicaciones Usuario - Agente de Usuario. A continuación la descripción del proceso:

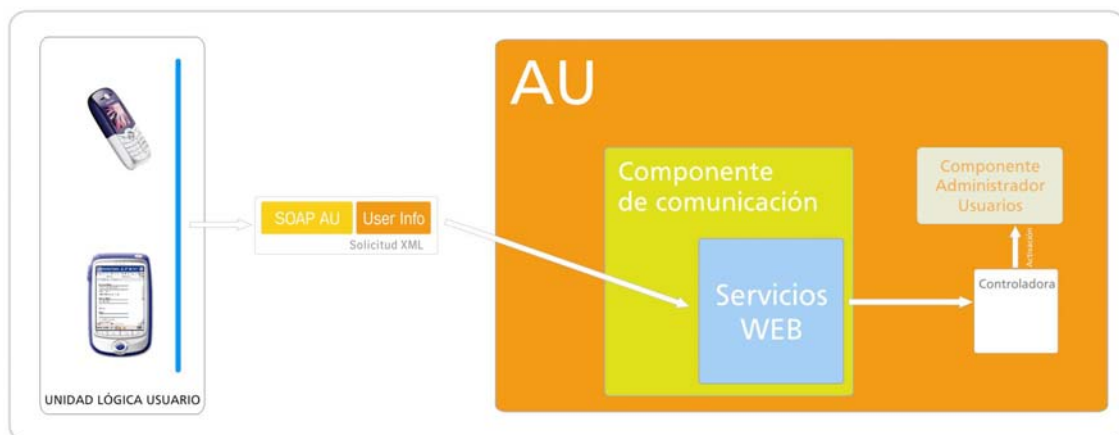


Figura 10. Activación de un Usuario en el sistema.

- El Usuario, en su dispositivo móvil, llama el servicio de activación en el sistema.
- El Agente de Usuario recibe el llamado del servicio, verifica la información del Usuario, identificador y password, y lo registra como activo en su base de datos.

- Finalmente el Agente de Usuario envía a la Fuente de Información Posicional la información del Usuario para que se monitoree la posición de este Usuario.

7.2 Registro de un Usuario en un Espacio Activo.

El proceso de registro en un Espacio Activo se ejecuta cuando un Agente de Usuario detecta que un Usuario se encuentra dentro del área de influencia de este y solicita autorización para notificar al EA de su presencia.



Figura 11. Registro de un Usuario en un Espacio Activo.

- La Fuente de Información Posicional notifica permanente al AU el cambio de posición de los Usuarios que ha estado monitoreando.
- Cada vez que el FIP notifica del cambio de posición de un Usuario al AU, este verifica el contexto del Usuario de acuerdo con la nueva posición.
- Cuando el Agente de Usuario determina, de acuerdo con la información retornada por el FIP, que el usuario se encuentra en el área de influencia de un Espacio Activo informa al Usuario del hecho, a la vez que pide autorización para notificar al Espacio Activo en particular de la presencia del Usuario.
- Si el Usuario autoriza al AU notificar al Espacio Activo, este obtiene la información relacionada con el Espacio Activo para poder establecer contacto con el mismo.

- El Agente de Usuario se comunica con el Espacio Activo y notifica la presencia del Usuario. En esta comunicación además se transfiere la información básica del Usuario.
- El Espacio Activo consulta con el Gestor de Usuario si existe perfiles de gustos o tendencias de consumo del usuario en la base de datos del portal.
- Si existe información del usuario, el Espacio Activo puede enviar información de los servicios disponibles de acuerdo con el perfil encontrado o de acuerdo con el perfil planteado por el usuario. Otro escenario es cuando el usuario es la primera vez que se registra en el Espacio Activo, en este caso el se envían todos los servicios disponibles para un usuario.
- Luego de lo anterior el Espacio Activo envía al Agente de Usuario una estructura XML que contiene la descripción de los servicios disponibles para el usuario.
- Finalmente el Agente de Usuario envía la información al dispositivo móvil del usuario, el cual basado en la estructura XML, genera un menú de servicios.

7.3 Solicitud de servicios disponibles para un Usuario.

Luego que el Agente de usuario ha solicitado el registro del Usuario ante el Espacio Activo, este último le envía los servicios disponibles, Figura 12. En este estado del proceso el usuario se encuentra habilitado para solicitar cualquiera de los servicios disponibles. Hay que tener en cuenta que los servicios disponibles pueden referirse a Unidades de Espacio Activo existentes en el EA o a servicios relacionados con el EA en si mismo. Como se había planteado anteriormente cuando el Espacio Activo dispone de servicios para prestar a un Usuario, estos se consideran que son prestados por una UEA y cumple el proceso determinado para tal fin. Lo anterior es planteado con el objetivo de mantener bien definidas y estandarizadas las funcionalidades en cada uno de los módulos y componentes de los mismos.

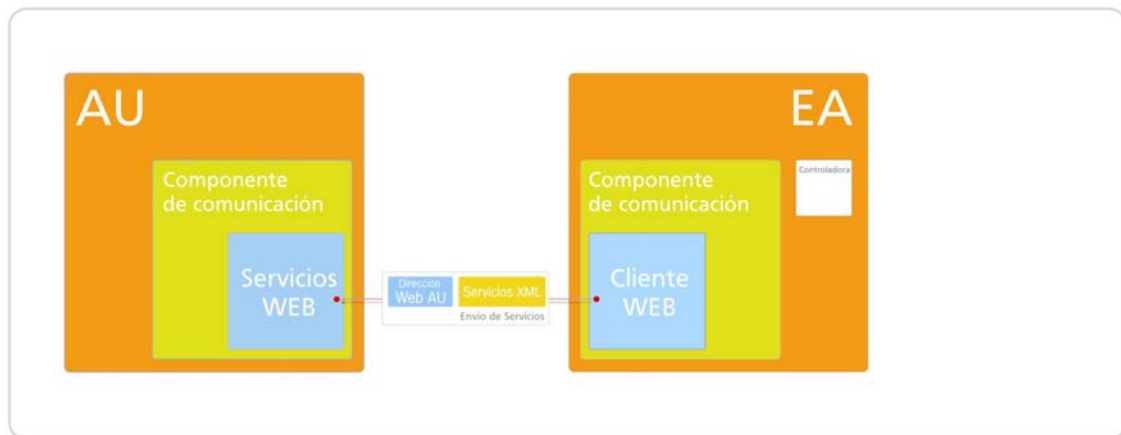


Figura 12. Solicitud de servicios disponibles para un Usuario.

Las siguientes son las etapas del proceso de solicitud de servicios. Es preciso aclarar en esta etapa que el Agente de Usuario utiliza un solo servicio Web para la entrega de cualquier tipo de solicitud por parte del Usuario, ya que la estructura de datos XML que se utiliza contiene la información suficiente para que los módulos involucrados puedan determinar a que Unidad de Espacio Activo debe ser remitida y que servicio dentro del sistema de información final puede resolver la solicitud. Las siguientes son las etapas de este proceso:

- El Usuario navega por el menú disponible y selecciona un servicio, ya sea una solicitud de información (Query) o una solicitud acción (Request, no diferido).
- El usuario ingresa la información necesaria que requiere el servicio seleccionado.
- El dispositivo envía la información al Agente de Usuario el cual gestiona la solicitud enviándola al Espacio Activo respectivo.
- Posteriormente el Espacio Activo recibe la solicitud y, de acuerdo con el directorio de servicio que ha generado a partir de la publicación realizadas por las UEA, determina cuál es la entidad que ofrece ese servicio.
- El Espacio Activo arma un nuevo mensaje con la información de contacto de la Unidad de Espacio Activo que presta el servicio y la solicitud de servicio enviada por el Agente de Usuario.
- La Unidad de Espacio Activo respectiva recibe la solicitud y la gestiona, ya sea una solicitud de información o de acción. La premisa en este punto es que toda solicitud que reciba una Unidad de Espacio Activo debe estar de acuerdo con los servicios que ha publicado previamente al Espacio activo.

- En el interior de la Unidad de Espacio Activo se realiza una conexión del requerimiento realizado por el Usuario con el servicio del sistema de información empresarial que resuelve lo solicitado por el Usuario.
- Luego de resolver el requerimiento, de manera asincrónica, la Unidad de Espacio activo entrega la respuesta de la solicitud al Espacio Activo para su posterior entrega al Agente de Usuario respectivo.
- El Espacio Activo estructura el mensaje, con la información entregada por la Unidad de Espacio Activo y con la información de contacto del Agente de Usuario.
- Luego de la gestión de la solicitud, ya sea una solicitud de información o de acción, el Espacio Activo comunica al Agente de Usuario la respuesta a su solicitud.
- Finalmente el Agente de Usuario comunica al usuario el resultado de su requerimiento.

7.4 Solicitud de servicios diferidos.

Los servicios diferidos, ya sean de información o de acciones, como se ha mencionado anteriormente son muy similares a los demás servicios con la única diferencia que se encuentran supeditados a la ocurrencia de un determinado evento para generar una respuesta.

Aunque las solicitudes y respuesta no son sincrónicas¹⁶ es decir no se retorna un resultado cuando se realiza un llamado a un servicio Web¹⁷, el resultado o respuesta puede estar condicionado a eventos como fechas, horas, promociones, salida a mercado de un producto, etc. Así, se da aviso de la ocurrencia de un evento o se ejecuta una acción en el instante que suceda el evento respectivo.

De igual manera que los servicios corrientes, estos servicios diferidos deben estar implementados en el sistema de información empresarial o por lo menos debe tener un servicio que lo soporte ya que las funciones de las Unidades de Espacio Activo es permitir la conectividad de estos sistemas con los EA, mas no ofrecer los servicios por si mismos.

¹⁶ En este tipo de comunicaciones, de nivel medio, existe asincronía en los llamados de los servicios por parte de cada módulo, pero en el nivel de comunicación más alto, el percibido por el Usuario la comunicación es de tipo sincrónica.

¹⁷ Todos los servicios son asincrónicos con el objeto que de poder soportar la lógica que debe tener cada modulo. El procesamiento de esta lógica puede traer problemas en comunicaciones sincrónicas ya que puede retardar los tiempos de respuesta. De esta manera los retardos en producir resultados y en el procesamiento de las solicitudes no generará errores en los procesos.

La secuencia de sucesos en el flujo de este proceso es la siguiente:

- Luego que el Espacio Activo ha recibido la solicitud por parte del Agente de Usuario, verifica en su directorio quién es la entidad que presta el servicio requerido.
- El Espacio Activo envía la solicitud a la entidad inscrita.
- La Unidad de Espacio Activo registra la solicitud y queda a la espera de la ocurrencia del evento que determina la notificación o acción a seguir.
- La UEA al detectar la ocurrencia del evento envía la notificación o información (depende de lo solicitado) al Espacio Activo y este posteriormente al Agente de usuario y finalmente Usuario final.

Aunque los servicios ofrecidos por una Unidad de Espacio Activo son particulares a la Empresa que los ofrece de acuerdo a su nicho de negocio, se ilustrará este tipo de solicitud mediante un ejemplo:

Un centro comercial el cual posee un Espacio Activo, ofrece un servicio mediante una UEA el cual permite notificar a un Usuario cuando se presentan promociones relacionadas con vinos. Cuando un Usuario se encuentra en este Espacio Activo, realiza la solicitud de confirmación, llama el servicio, enviando de forma transparente para él su información de identificación en el sistema. La UEA hace llegar al sistema de información empresarial la solicitud la cual es registrada.

Cuando se produzca alguna promoción relacionada con vinos, el sistema de información de la empresa que presta el servicio, confirma a su UEA la ocurrencia del evento y se genera el mensaje a ser entregado al Usuario. Finalmente el mensaje es entregado Usuario final mediante el procedimiento común.

En este punto del flujo se pueden presentar dos posibles caminos debido a que en el instante que el Espacio Activo vaya a notificar al Agente de Usuario sobre una solicitud diferida el usuario no se encuentre en el Espacio Activo donde realizó la solicitud. Si el usuario se encuentra en el Espacio Activo cuando hay necesidad de notificar al mismo no presentaría ningún inconveniente, pero el escenario planteado vislumbra un decisión de diseño que bien puede orientarse a que el Espacio Activo siempre pueda comunicarse con el Agente de Usuario, así el Usuario no se encuentre en el área de influencia del mismo o limitar esta comunicación solo en el instante que el usuario se encuentre en el área de influencia. En esta propuesta de portal de servicios para sistemas móviles se decidió permitir que el Agente de Usuario tenga conectividad permanente con el Usuario de esta manera este tipo de servicio ofrece mayor robustez y se podría aplicar a un amplio número de servicios.

7.5 Propuestas de información.

Las propuestas de información son mensajes generados autónomamente ya sea por Unidades de Espacio Activo o por el Espacio Activo en si. Estas propuestas pueden ser dirigidas a un usuario, a un grupo de usuarios o a los usuarios que se encuentran en un Espacio Activo en particular. Este tipo de posibilidades dependen de los perfiles de privacidad que hayan establecidos los usuarios y las políticas que presente el Espacio Activo con respecto al tema.

Pero en todas las posibilidades planteadas anteriormente, el Espacio Activo solicitará al Gestor de Usuarios la evaluación de las propuestas con respecto a los perfiles de usuarios que se encuentran definidos para decidir a que Usuarios debe enviar la información.

Otras posibilidades que debemos contemplar es que el Espacio Activo solicite propuestas a las Unidades de Espacio Activo. Las Unidades de Espacio Activo generan autónomamente las propuestas de información para los usuarios, pero se puede presentar el escenario en el cual el Espacio Activo conozca el ingreso de un Usuario y solicite a las Unidades de Espacio Activo o al módulo de propuestas de él mismo la generación de mensajes. Es de aclarar que las UEA generan la información pero no tiene la lógica ni el conocimiento suficiente para decidir a quien enviarla.

8 ESQUEMA DE COMUNICACION

El esquema de comunicación necesario para el sistema propuesto debe contemplar dos criterios fundamentales: Flexibilidad y escalabilidad en la semántica y la sintaxis soportada.

La flexibilidad debida a que los componentes del portal poseen una problemática inherente, la diversidad de los sistemas de información que se deben concentrar en el portal y el soporte al cambio de cada uno de ellos. Dependiendo de los Espacios Activos a implementar, ya sean estos centros comerciales, aeropuertos, universidades, etc., nos encontraremos con niveles de heterogeneidad diferentes. Para minimizar el impacto de estas características avocaremos a los Web Services, los cuales son un protocolo potente para resolver los problemas de diversos sistemas de información. Combinando lo mejor del desarrollo basado en componentes y la Web, los Web Services nos orientan a la arquitectura orientada a servicios (Service-Oriented Architecture SOA). [PSM 08]

En este tipo de arquitectura, como los componentes, los servicios en general (y los servicios Web en particular) representan funcionalidad que puede ser fácilmente rehusada sin el conocimiento de cómo el servicio es implementado, y debido a que los protocolos Web son completamente independientes de la plataforma o lenguaje de implementación, el resultado es una solución que integra bien todos esos sistemas de información que se pueden encontrar en una empresa e incluso a través de un grupo de ellas, con la flexibilidad necesaria y con las necesidades de cambio de los negocios.

Así, los sistemas de información que se unan al portal, Unidades de Espacio Activo e incluso Espacio activo, podrán modificar sus servicios sin crear mayor traumatismo en el sistema y los componentes que los requieran podrán actualizar sus servicios y funcionalidad de manera transparente para el rendimiento de portal.

La escalabilidad en la semántica y sintaxis se plantea como un aspecto importante ya que el modelo de comunicaciones debe ser independiente a la estructura y contenido de los mensajes, lo cual permite tener dos niveles de abstracción muy bien definidos y desacoplados. Mediante este planteamiento se logra poder enriquecer la semántica del dialogo Usuario-Sistema sin afectar el nivel más bajo de comunicación, el cual soporta el transporte de los mensajes.

La forma de comunicación de los componentes está basada en los servicios Web y los mensajes. Los servicios Web son tomados del estándar propuesto por W3C y para soportar toda la flexibilidad y escalabilidad requerida se planteada en el proyecto la utilización de los mensajes los cuales son estructuras autodescritas, la

cuales soportan la realización de Querys, Request y Propuestas de información del sistema. De esta forma se encapsula la estructura que soporta la semántica en un mensaje que provee toda la información necesaria para que la información llegue a su destinatario de manera efectiva y segura ya que como se describió anteriormente, el mensaje se autodescribe, especificando información de su contenido y cómo se debe procesar, además ofrece la posibilidad de adicionar información complementaria acorde con la evolución del sistema.

De acuerdo con el objetivo de la comunicación, lo cual modifica el contenido de la misma, se generan tres tipos de comunicaciones:

- Comunicación de bajo nivel: Este tipo de comunicación es el generado entre los componentes de cada uno de los módulos del sistema. Se presenta a nivel interno y soporta los procesos y funcionalidad de cada módulo. Ejemplo de este tipo de comunicación es la generada para inscribir un nuevo usuario en el Agente de Usuario, la cual sólo involucra este módulo. Este tipo de comunicación se ampliará en el apartado número 8. Arquitectura de los Módulos.
- Comunicación de nivel medio: Comunicación destina a la construcción de los servicios del sistema y a procesos del control del mismo. Ejemplos de este tipo de comunicación: Publicación de servicios, establecimientos de parámetros, activación del cliente, envío de información etc.
- Comunicación de dialogo o alto nivel: Este tipo de comunicación es la que permite el “dialogo” del Usuario con el sistema por lo tanto presenta un nivel de abstracción más alto que el tipo anterior y está sustentada en esta misma, comunicaciones de bajo nivel, las cuales son imperceptibles para el Usuario. Este tipo de comunicación representa el modelo de interacción propuesto: Push y Pull.

Las comunicaciones de diálogo o alto nivel son comunicaciones lógicas realizadas entre el Usuario y el sistema para la resolución de las solicitudes del mismo. Estas comunicaciones están conformadas por algunas de tipo medio y un sinnúmero de comunicaciones de bajo nivel. En este apartado se explicará las comunicaciones de nivel medio ya que soportan la funcionalidad del sistema y permiten lograr un alto grado de flexibilidad y escalabilidad.

8.1 Esquema de comunicación de nivel medio

En general el sistema de comunicación entre los módulos, Agente de Usuario, FIP, Espacio Activo, Unidades de Espacio Activo y Gestor de Usuarios se realiza a través del protocolo de servicios Web.

Debido a que los procesos que soporta el sistema se encuentran bien definidos, los servicios que debe ofrecer y que requiere cada módulo son estáticos y no presentan dinámica alguna. De esta manera cada vez que un módulo necesita un servicio de otro módulo simplemente necesita conocer la ubicación¹⁸ del servicio, ya que como el servicio es conocido y estático un cliente genérico es utilizado para el llamado del mismo.

Por ejemplo cuando el Agente de Usuario necesita notificar a un Espacio Activo que un Usuario con un identificador *id* ha entrado en su área de influencia simplemente busca en su información interna la dirección de los servicios Web de dicho Espacio Activo y ya que las interfaces de los servicios son estáticas y conocidas simplemente realiza el llamado al servicio existente para tal fin.



Figura 14. Comunicación de nivel medio.

En este instante se puede generar la inquietud respecto a los servicios de la Unidades de Espacio Activo, los cuales presentan una característica primordial, “flexibilidad y dinámica” entonces, ¿Cómo plantear servicios dinámicos y lograr que otros módulos los conozcan y más importante aun los utilicen?. Para resolver esta problemática la comunicación con los servicios prestados por una UEA a un Usuario fue llevado al nivel de comunicación de dialogo o alto nivel teniendo en cuenta que el módulo que hará llamados a estos servicios no es el Espacio Activo, sino el Usuario final. Así la comunicación entre el Espacio Activo y las Unidades de Espacio Activo se limita a que la UEA publique sus servicios en el EA (para ser utilizados por el Usuario) y a la entrega de información de forma bidireccional para lo cual se pueden plantear servicios con interfaces estáticas y utilizar el esquema planteado.

¹⁸ La dirección de un servicio Web esta conformada por la dirección o nombre de host donde reside, el puerto, el contexto y el nombre del grupo de servicios.

Con el objeto lograr un mayor grado de entendimiento en el planteamiento se explicará la dinámica de uno de los procesos del sistema desarrollado en un nivel medio de comunicación, cabe aclarar que este proceso posee su representación a nivel de dialogo el cual es el percibido por el Usuario.

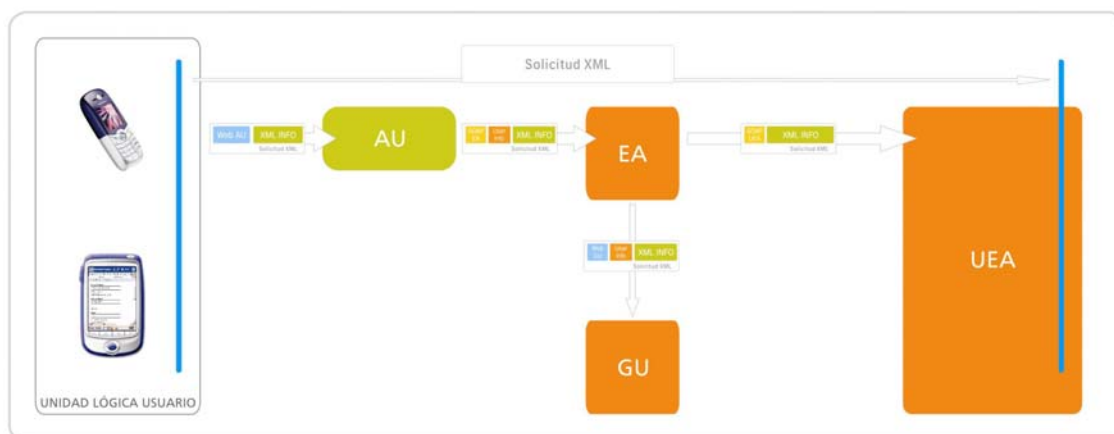


Figura 15. Realización de una consulta por parte del Usuario.

En este proceso el usuario realiza una solicitud de información al sistema basado en los servicios ofrecidos por el Espacio Activo. Cada una de las comunicaciones inter-módulos esta basada en un conocimiento de las interfaces dispuestas para tal fin. Los módulos, dependiendo de su responsabilidad con el transporte del mensaje, toman, procesan y adicionan información con el objeto que la solicitud realizada llegue finalmente a la Unidad de Espacio Activa capacitada para resolverla. Como se puede apreciar en la Figura 15, el mensaje o solicitud encapsulada (estructura XML) no es manipulada por los módulos, sólo por la Unidad de Espacio Activo que conoce el tipo de servicio solicitado por el Usuario. Lo anterior genera una comunicación lógica entre el Usuario y la Unidad de Espacio Activo la cual se ha denominado de dialogo o de alto nivel.

8.2 Publicación de los servicios prestados por una Unidad de Espacio Activo.

Como se ha mencionado anteriormente las Unidades de Espacio Activo publican sus servicios ante los Espacios Activos, estos los agrupan y los ofrecen finalmente al Usuario final por medio de los Agentes de Usuario. Este proceso, aunque se ha clasificado como procesos de nivel medio ya que soporta procesos del Portal, no se comporta exactamente como tal, pues su lógica implica un nivel de abstracción más alta.

La publicación de los servicios por parte de las Unidades de Espacio Activo se genera por la concepción de que estas últimas son parte de sistemas de

información independientes al portal y no creados originalmente para hacer parte de él, por ende, debe existir flexibilidad para la creación y retiro de servicios sin afectar el portal en sí, desarrollando una arquitectura totalmente desacoplada.

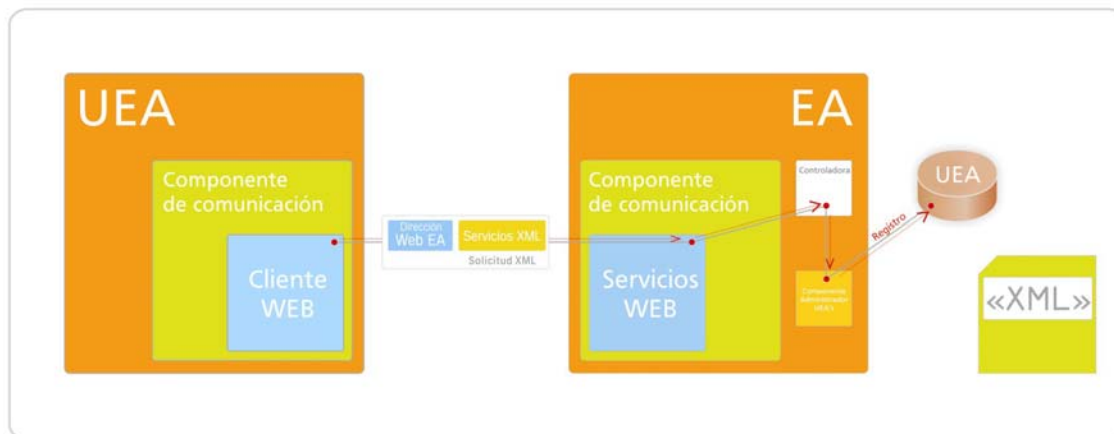


Figura 16. Publicación de servicios de las Unidades de Espacio Activo.

Como se revela en la Figura 16, las Unidades de Espacio Activo utilizan un servicio bien definido, conocido y estático para la publicación de los servicios. Estos servicios son procesados, clasificados y agrupados por el Espacio Activo para, en el momento de ser necesario, ser enviados a un Usuario.

En esta aproximación no se utilizará un servicio UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) para la publicación, selección e integración de servicios ya que este presenta una ideología un poco diferente donde se hace necesario la intervención humana para la selección de los servicios adecuados para una necesidad definida. Por el contrario en este escenario el centralizador de los servicios, Espacio activo, se encuentran bien definido y las Unidades de Espacio Activo que publican sus servicios saben cómo dárselos a conocer.

Para la descripción de los servicios ofrecidos se utiliza una estructura XML la cual en esta primera aproximación lleva información relacionada tanto de la Unidad de Espacio Activo, como de los servicios e información relacionada con la presentación al usuario final. Luego que el Espacio Activo ha recibido la información, es indexada y almacenada para conformar una gran oferta de servicios disponibles para los Usuarios finales.

Es importante anotar que en este punto se refleja la flexibilidad y escalabilidad de la arquitectura planteada, ya que el modelo de comunicaciones no requerirá cambio alguno en el momento de modificar los servicios o que por causas de la

evolución del proyecto se necesite modificar la información a ser enviada ya que simplemente cambia el contenido y no el transporte del mismo.

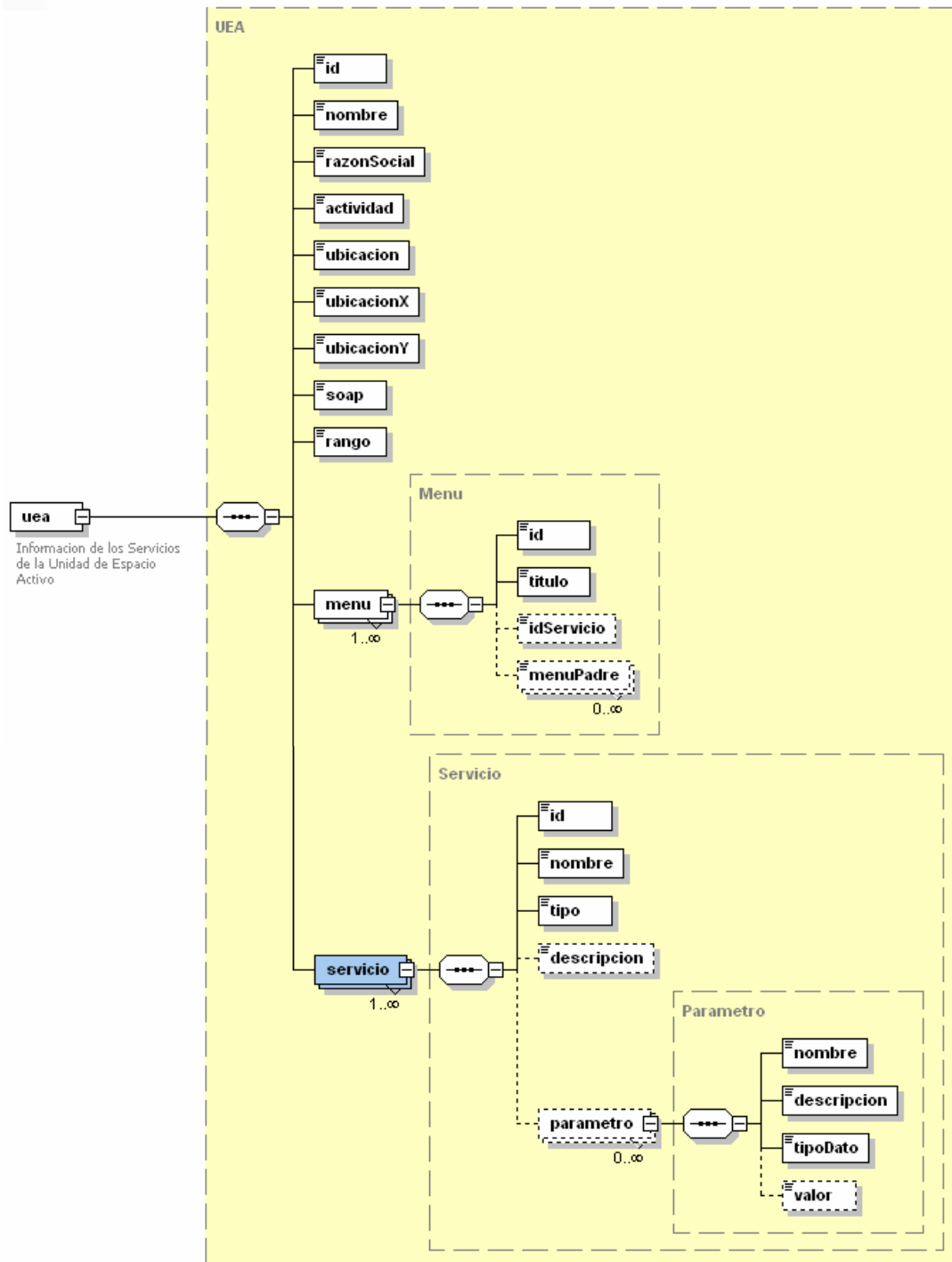


Figura 17. Estructura XML para la publicación de servicios.

En la Figura 17 se muestra la estructura XML utilizada para la publicación de los servicios. Esta estructura cuenta con la siguiente información:

id: identificador de la Unidad de Espacio Activo.
nombre: Nombre de la Unidad de Espacio Activo.
razonSocial: Razón social de la Unidad de Espacio Activo
actividad: Esta información es descriptiva y refiere a la actividad realizada por la unidad de Espacio Activo.
ubicación: Dirección de la Unidad de Espacio Activo.
ubicaciónX: Coordenada X de la ubicación de la UEA.
ubicaciónY: Coordenada Y de la ubicación de la UEA.
Soap: Dirección de lo servicios web de la UEA.
rango: Rango de acción de la UEA a partir de la ubicación X y Y. La unidad de medida de este parámetro es el mismo de las coordenadas.

Menu:

Este elemento contiene información útil para la visualización de los servicios en el cliente. Los elementos contenidos son:

id: identificador del menú.
titulo: Título del menú.
idServicio: identificador del servicio relacionado con este menú.
menuPadre: identificador del menú padre de este menú. 0 indica menú principal.

Servicio

Este elemento contiene información sobre los servicios ofrecidos asociados a los menús referenciados anteriormente. Este elemento contiene los siguientes elementos:

id: Identificador del servicio.
nombre: Nombre del servicio.
tipo: tipo de servicio. Requerimiento de acción o solicitud de información.
descripcion: Descripción del servicio.
parametro: Este elemento contiene la información de los parámetro necesarios del servicio. Este elemento a su vez posee los siguientes elementos contenidos:

- nombre: Nombre del parámetro.
- descripción: Descripción del parámetro.
- tipoDato: Tipo de dato.
- valor: Valor del parámetro.

Los procesos y servicios restantes que conforman la comunicación de nivel medio son explicados detalladamente en el anexo A.

9 ARQUITECTURA DE LOS MODULOS

La arquitectura planteada para cada uno de los módulos persigue los mismos criterios de diseño buscados en el modelo de comunicación: Flexibilidad y escalamiento.

El diseño plantea lo siguiente:

- Segregar y encapsular la funcionalidad que debe tener cada módulo (EA, UEA, GU, etc) en componentes bien definidos. Estos componentes deben ser autónomos para ofrecer la funcionalidad asignada.
- Cada componente dentro del módulo debe tener una interfase para los servicios que ofrece a los demás componentes y que reflejan en última instancia la funcionalidad del mismo.
- Contar con un componente controlador en cada módulo. Este componente se encargará de manejar la lógica del sistema, por ende refleja los procesos a más alto nivel.
- A la vez cada componente debe tener un núcleo que posea el conocimiento para manejar los servicios ofrecidos y de igual manera la capacidad para manejar grandes cantidades de solicitudes.

Con el diseño planteado encontramos las siguientes ventajas:

- Al realizar la segregación de funcionalidad y empaquetarla en componentes se permite que el sistema pueda evolucionar en temas específicos y generar cada vez más componentes más especializados sin afectar el módulo en si y mucho menos otros componentes, desacoplamiento a nivel interno.
- La creación de un componente controlador del módulo apoya la decisión de componentes, ya que se necesita un ente rector y verificador de los procesos a nivel de módulo, el cual conoce como se rigen los procesos y es el encargado de llamar la funcionalidad de los otros componentes para dar respuesta a solicitudes de servicios.
- El componente controlador de alguna forma permite la especialización y/o creación de otros componentes, ya que al estar marcados los procesos dentro de este, con cambios internos sólo del componente controlador podemos agregar, modificar o eliminar funcionalidades.

- El núcleo de cada componente, aunque a menor escala y con menos recursos controla el proceso en cada componente, posee las mismas bondades del componente controlador (incluso este posee uno) y permite una alta tasa de carga y paralelismo.

A continuación explicaremos las funcionalidades asignadas a cada uno de los componentes, iniciaremos con los componentes comunes a todos los módulos y posteriormente nos adentraremos a los particulares. En el Anexo C se describen las interfaces de cada uno de los componentes aquí detallados.



Figura 18. Arquitectura Genérica de los Módulos.

9.1 Componentes Comunes a todos los Módulos

9.1.1 Componente de Interfaz Gráfica

Este componente provee la funcionalidad gráfica de cada módulo. La interfaz grafica es utilizada para usar la funcionalidad de administración, por ende este componente solamente posee comunicación de forma bidireccional con el componente controlador.

9.1.2 Componente Controlador.

El componente controlador es el principal componente de los módulos. Encargado de conocer y dirigir todos los procesos internos. Posee comunicación con todos los componentes que conforman un módulo.

9.1.3 Componente de Comunicaciones.

Componente encargado de las comunicaciones con otros módulos. Por medio de este se reciben solicitudes y se realizan llamados de servicios a otros módulos. Este componente posee dos funcionalidades bien definidas:

- Receptor de llamados a los servicios ofrecidos por el módulo. Lo anterior se realiza por medio de los servicios Web.
- Cliente para el llamado de servicios de otros módulos. Esto por medio de la implementación de clientes para los servicios de otros módulos. De esta manera cada cliente debe conocer como realizar los llamados a los servicios Web de los módulos con los cuales tiene que comunicarse.

En este componente se presenta una variación en el módulo Agente de Usuario. Debido a que el Portal puede orientarse a redes móviles o redes LAN inalámbricas el dispositivo utilizado por el Usuario puede variar y el componente empleará el Cliente adecuado para comunicarse con el dispositivo utilizado por Usuario en particular.

9.2 Módulo Agente de Usuario

9.2.1 Componente de Posicionamiento de Usuario.

El módulo de Posicionamiento de Usuario esta encargado de hacer un seguimiento y registro de la información de posicionamiento de cada Usuario, esta información es utilizada por otros componentes para determinar el contexto del Usuario en un instante específico.

9.2.2 Componente Evaluador del Contexto Temporal del Usuario.

Este componente deduce el contexto en el cual se encuentra el usuario. Este modulo se puede parametrizar para que aprenda sobre los lugares que visita periódicamente el usuario como oficina, hogar, etc. Este modulo tiene

conocimiento del cambio de posición de los Usuarios y determina si se encuentra en uno de los espacios que conoce, entre estos los Espacios Activos. Esta actividad permite iniciar el proceso de comunicación con el Espacio Activo para la obtención de servicios.

9.2.3 Componente Manejador de la Información del Usuario.

El Componente es el responsable por administrar toda la información relacionada con los Usuarios. La administración comprende todo el registro, modificación y consulta de la información relacionada. En esta implementación inicial el componente maneja la persistencia a través de una base de datos.

La información almacenada de cada Usuario se encuentra relacionada en la siguiente tabla.

Información	Tipo de Dato	Descripción
Id	String	Identificador único del Usuario.
Nombre	String	Nombre del Usuario.
Apellidos	String	Apellidos del Usuario.
Id Dispositivo	String	Identificador único del dispositivo del Usuario. Usado principalmente en celulares para establecer comunicación.
Dispositivo	Integer	Tipo de dispositivo. Tipo Web o tipo celular.
Estado	Boolean	Si se encuentra activo en el sistema.
IsNotified	Boolean	Si el Usuario permite la notificación a un Espacio Activo sobre su presencia.
contraseña	String	Contraseña del Usuario en el sistema.
soap	String	Dirección de los servicios Web. Para Usuarios tipo Web.
InEA	Boolean	Si el Usuario se encuentra actualmente en un Espacio Activo.
EA	String	Identificador del Espacio Activo donde se encuentra.

Tabla 2. Información almacena relacionada con los Usuarios del portal.

9.2.4 Componente Manejador de EA's.

El componente manejador de Espacios Activos administra toda la información relacionada con los Espacios Activos que se encuentran registrados en el sistema. El Agente de Usuario debe conocer esta información para poder determinar, por medio del componente anterior, cuando un Usuario se encuentra en un área de

influencia de alguno de ellos. De igual manera es necesario conocer toda la información de contacto de los mismos.

La información registrada de cada Espacio Activo es la siguiente:

Información	Tipo de Dato	Descripción
Id	String	Identificador único del EA
name	String	Nombre del Espacio Activo
description	String	Breve descripción del EA
FIP	Boolean	Si posee su propia Fuente de Información Pocisional.
ubicación_x	Float	Coordenada X de Ubicación.
ubicación_y	Float	Coordenada Y de Ubicación.
rango	Float	Rango de Acción a partir de las coordenadas X,Y. Valor en unidades de coordenada.
soap	String	Dirección de los servicios

Tabla 3. Información almacena relacionada con los Espacios Activos.

9.2.5 Componente de Solicitud de Servicios.

Componente encargado de la solicitud de los servicios al Espacio Activo. Aunque en esta primera aproximación este componente no posee gran funcionalidad, de acuerdo con el planteamiento del modelo del portal, el Agente de Usuario, conforme a lo que conoce del Usuario puede filtrar el contenido de los servicios ofrecidos por un Espacio Activo, en esos casos este componente sería el responsable de realizar esta actividad.

9.2.6 Componente de Gestión de Solicitudes.

El Componente de Gestión de Solicitudes administra todas las solicitudes realizadas por el Usuario. La administración comprende llevar un registro de las solicitudes realizadas por el Usuario, Espacio Activo destino, su estado (solucionadas o no), etc. Así mismo conoce el lenguaje de transporte de la información de esta manera arma la estructura para enviar las solicitudes y obtiene la información para el Usuario en las respuestas.

9.3 Fuente de Información Posicional

9.3.1 Componente de Definición de Posición de Usuarios.

El componente de definición de posición de usuarios es el componente encargado de manejar la dinámica de la posición de los usuarios. Como se explico anteriormente este componente sólo registra la información de posición de aquellos Usuarios que el AU ha solicitado, es decir aquellos que se han activado ante él. Este componente es el encargado de obtener la posición del Usuario sea cual sea el tipo de red de comunicación (LAN Wireless o red celular) En esta primera aproximación se implementó un motor que realiza la simulación de movimiento de los Usuarios.

9.4 Espacio Activo

9.4.1 Componente Manejador de Usuarios.

Similar a la contraparte en el Agente de Usuario, este componente administra toda la información de los Usuarios que se encuentran activos en un momento determinado y sólo durante este tiempo, en el Espacio Activo. Esta información es almacenada con el objeto de que el Espacio Activo puede tomar decisiones sobre ciertas actividades, como es ¿a quién enviar propuestas de información? sin tener que consultar al AU. La posición del Usuario es útil cuando el Espacio Activo ofrece servicios dependiendo de la ubicación del Usuario dentro del EA. Es de aclarar que un EA puede utilizar algún otro sistema para ubicar la posición del Usuario y así su contexto, por ejemplo: dependiendo de que punto de acceso, "Access Point" le presta el servicio de conectividad al Usuario, se puede ubicar dentro de un EA y así ofrecer servicios relacionados a su contexto. De esta manera la información de posición del usuario puede variar de acuerdo con el EA.

La información de Usuarios registrada en los Espacios Activos se encuentra descrita en la siguiente tabla.

Información	Tipo de dato	Descripción
id	String	Identificador del Usuario.
nombre	String	Nombre del Usuario.
apellidos	String	Apellidos del Usuario.
ubicación_x	Float	Coordenada X de la ubicación del Usuario.
ubicación_y	Float	Coordenada Y de la ubicación del Usuario.

Tabla 4. Información de Usuarios almacena en el Espacio Activo.

9.4.2 Componente Manejador Unidades de Espacio Activo.

Este componente administra toda la información relacionada con las Unidades de Espacio Activo que han publicado sus servicios con el Espacio Activo. Componente importante ya que maneja el portafolio de servicios de las UEA's así como las direcciones de los servicios Web. De igual manera que la medida de la posición del Usuario puede variar en relación a la implementación particular que tenga un EA para obtenerla, la medida para especificar la ubicación de las UEA también variará. Obviamente si un EA usa algún tipo de media, como la explicada anteriormente, por medio de puntos de acceso "Access Point", la posición de las UEA dentro del EA estará dada de igual forma por el mismo sistema y de esta manera se puede precisar el contexto del Usuario respecto a las UEA.

La información registrada de cada Unidad de Espacio Activo es la siguiente:

Información	Tipo de dato	Descripción
id	String	Identificador de la UEA
nombre	String	Nombre de Establecimiento
razon_social	String	Razón Social.
actividad	String	Actividad económica que ejecuta.
ubicación	String	Ubicación física, dirección.
ubicación_x	double	Ubicación en coordenada X dentro del EA
ubicación_y	double	Ubicación en coordenada Y dentro del EA
rango	double	Rango de acción desde el punto central X,Y.
soap	String	Dirección de los servicios Web.
services	long	Estructura XML que describe los servicios.

Tabla 5. Información almacena relacionada con las UEA.

9.4.3 Componente Gestor de Solicitudes (Request y Querys).

Este componente está encargado de realizar toda la gestión de solicitudes llegadas al EA con respecto a los servicios ofrecidos. Se encarga de determinar a qué UEA le corresponde resolver las solicitudes, preparar tanto las solicitudes como las respuestas de las mismas al ser retornadas por la UEA. De igual manera lleva un registro de las solicitudes realizadas y su estado.

9.4.4 Componente de Evaluación de información.

Componente encargado de gestionar las evaluaciones de la información, tanto respuestas a solicitudes como propuestas de información, ante el Gestor de Usuarios. Aunque este componente posee la responsabilidad de la gestión de evaluaciones ante el Gestor de Usuarios, el componente controlador tiene conocimiento de esto y el proceso se realiza por medio del componente de comunicaciones.

9.4.5 Componente Fuente de Información de Posición de Usuarios

Este componente se ha planteado como opcional ya que sería el EA en particular el encargado de implementarlo. Estaría encargado de la definición de la posición del Usuario dentro del área de influencia del EA. Esto es aplicable cuando el EA desea ofrecer servicios dependientes de la posición (contexto inicialmente) del Usuario dentro del EA.

9.5 Unidad de Espacio Activo

9.5.1 Componente de Publicación de Servicios.

Componente encargado de publicar los servicios disponibles de la Unidad de Espacio Activo ante el Espacio Activo. Este servicio es llamado por el administrador de la aplicación y básicamente toma un archivo XML el cual describe los servicios y los envía al Espacio Activo para su conocimiento.

9.5.2 Componente Gestor de Solicitudes (Request y Querys).

El componente gestor de solicitudes realizadas por el EA (Originadas por el Usuario) se encarga de administrar las solicitudes recibidas y de realizar el llamado al servicio adecuado en el sistema de información empresarial el cual representa.

9.5.3 Componente de Propuestas de Información.

El componente tiene la función de generar la información a entregar al Espacio Activo. Es de entender que el sistema de información empresarial, el cual representa el UEA, debe poseer un servicio que implemente esta funcionalidad, de

lo contrario debería ser la UEA en si que lo debe implementar lo cual se distancia un poco de lo dispuesto en el modelo.

9.6 Gestor de Usuarios.

9.6.1 Componente de Evaluación.

El componente de evaluación es el encargado de generar los perfiles de consumo y gustos de los Usuarios, basado en la información registrada. Como se puede entender la lógica necesaria en este componente para el análisis de la información se considera digna de un proyecto de grado. En este proyecto se implementó la comunicación básica del componente.

9.6.2 Componente manejador de Espacios Activos.

Este componente esta propuesto para soportar una variante discutida anteriormente. El caso que un Gestor de Usuarios pueda proveer servicios a más de un espacio Activo. En este caso en particular el componente administraría toda la información relacionada con lo Espacios Activos que lo pueden consultar y enviar información para registro.

9.6.3 Componente de Registro de información de Usuarios.

Componente que administra el registro de la información de los Usuarios. El modelo plantea que toda la actividad que genera el Usuario en el Espacio Activo se registra por medio de este componente de tal manera que sea el insumo para el cálculo de los perfiles de consumo de cada Usuario. De esta manera este componente sería el encargado del registro y consulta de esta información.

10 SERVICIOS BASICOS DE LOS COMPONENTES

A continuación se mencionan los servicios básicos por componente. Estos servicios son independientes del Espacio activo y hacen parte de la funcionalidad que debe ofrecer todo sistema.

10.1 Agente de usuario

- ♦ Asignación de usuario: Establece el usuario que representará el componente ante el sistema.
- ♦ Establecimiento del estado del usuario: Establece el estado del usuario en el sistema. Activo o no activo.
- ♦ Modificación de la información del usuario: Establece nuevos valores a la información que almacena el componente del usuario.
- ♦ Conocimiento y procesamiento de los servicios prestados por otros componentes: Procesa los servicios del Espacio Activo de forma dinámica y de forma estática los servicios prestados por la FIP.
- ♦ Gestionar solicitud de usuario: Transmite la solicitud del usuario al Espacio activo.
- ♦ Entregar información al usuario: Transmite información entregada por el sistema (Espacio activo).
- ♦ Entregar información relacionada con el usuario que representa al Espacio activo.
- ♦ Retornar información del usuario: Devuelve información del usuario al cual representa.

10.2 Espacio activo

- ♦ Modificación de la información del EA: Modifica la información relacionada con el Espacio activo en sí.
- ♦ Registrar agente de usuario: Registra un Agente de usuario al entrar al Espacio activo.
- ♦ Dar a conocer los servicios: Dar a conocer los servicios prestados a los componentes que los requieran.
- ♦ Registrar una Unidad de espacio activo: Registra una unidad de espacio activo y conoce los servicios prestados por él.
- ♦ Conocimiento y procesamiento de los servicios prestados por otros componentes: Procesa los servicios de los otros componentes para conocerlos y utilizarlos. Componentes como el Agente de usuarios, Gestor de usuarios, Gestor de contexto temporal

- ♦ Analizar solicitud de usuario: Analiza la solicitud enviada por el Agente de usuario (request o query). El Espacio activo toma la decisión, basado en el análisis o procesamiento, del tratamiento a darle a la solicitud.
- ♦ Entregar información al Agente de usuario: Entrega información al Agente de usuario. Esta Información es la resultante de los queries y request enviados por el Agente de usuario.
- ♦ Entregar información para evaluación: Entrega información resultante de las queries, request y propuestas, para evaluación por parte de gestor de usuarios.
- ♦ Gestionar solicitudes ante componentes: Recibe las solicitudes de información de las Unidades de espacio activo y las gestiona ante los componentes pertinentes.

10.3 Unidad de Espacio Activo

- ♦ Modificación de la información de la UEA: Modifica la información relacionada con los parámetros que definen la funcionalidad de la Unidad de espacio activo.
- ♦ Publicación de los servicios: Da a conocer los servicios de queries y request que ofrece el componente.
- ♦ Conocimiento de los servicios del EA.
- ♦ Resolución de los queries: Resolución de los queries enviados a este.
- ♦ Resolución de los request: Gestión y solución de los request enviados a este por el Espacio activo.
- ♦ Propuesta de información: Propone información relacionada con los objetos que maneja. Esta información es entregada al EA para ser dirigida al Agente de usuario.

10.4 Gestor de Usuarios

- ♦ Establecimiento de la información del componente: Establecimiento de parámetros que definen la funcionalidad del componente.
- ♦ Resolución de consultas: Resuelve las consultas acerca de los gustos y comportamiento de los usuarios, relacionados con el Espacio activo.
- ♦ Evaluación de propuestas: Evalúa las propuestas enviadas por el Espacio activo.
- ♦ Recepción de información: recibe y procesa la información relacionada con el comportamiento y gustos del usuario.

10.5 Fuente de Información Posicional

- ♦ Establecimiento de la información del componente: Establecimiento de parámetros que definen la funcionalidad del componente.
- ♦ Gestionar y mantener actualizada la información de la posición de cada Usuario registrado por el Agente de Usuario.

10.6 Gestor de Contexto Temporal.

- ♦ Establecimiento de la información del componente: Establecimiento de parámetros que definen la funcionalidad del componente.
- ♦ Recepción de información: recibe y procesa la información relacionada con el contexto temporal.
- ♦ Resolución de consultas: Resuelve las consultas acerca de la posición geográfica de los usuarios.

11 IMPLEMENTACION REALIZADA

El presente capitulo tiene como objetivo describir la implementación realizada de un Portal de Servicios para Sistemas Móviles. La intención de la implementación desarrollada en el presente proyecto es crear el funcionamiento básico de los módulos con un sistema de comunicación flexible entre ellos y a su vez que permita el desarrollo futuro de las funcionalidades planteadas en el modelo.

El funcionamiento básico mencionado refiere a que el Usuario final esta en la posibilidad de entrar y salir de Espacios Activos, de Unidades de Espacios Activos, obtener los servicios disponibles y poder ejecutarlos. Aunque el desarrollo de los componentes más especializados (por ejemplo los que sostienen la semántica y sintaxis de la comunicación Usuario - Sistema) no se encuentra dentro de los objetivos del presente trabajo, se generó la funcionalidad básica de cada uno de ellos de esta manera los procesos quedan bien definidos en cada uno de los módulos y esto permite el desarrollo de estas funcionalidades en trabajos futuros con un mínimo impacto en el resto del sistema. Lo anterior significa que no se prevé la adición de nuevos componentes a los módulos para el desarrollo de la funcionalidad planteada en el modelo, esto se hará mediante la especialización de los ya existentes.

Con respecto a la semántica y sintaxis propuesta en el modelo, en la presente implementación se desarrolló una interacción orientada a servicio, esto quiere decir que el Espacio Activo no es consiente de la información que contiene, y el sistema no esta capacidad de recibir solicitudes en lenguaje natural. Estas dos funcionalidades son las que generan los mayores retos tecnológicos y aunque no se encuentran dentro de los objetivos buscados en el presente trabajo la arquitectura por componentes generada permitirá su desarrollo con impacto mínimo en el resto del sistema.

11.1 Lenguaje de Implementación

La implementación realizada se llevo acabo en lenguaje Java sobre el estándar Java 2 Enterprise Edition (J2EE) el cual es una especificación para el desarrollo de aplicaciones empresariales basado en la tecnología Java. El esquema de J2EE proporciona una plataforma estándar para aplicaciones distribuidas en el cual los componentes de la aplicación pueden ser distribuidos y reutilizados.

La decisión de realizar el sistema en lenguaje JAVA y bajo la especificación J2EE esta sustentada en las siguientes ventajas:

- La escalabilidad lo cual permite el manejo de un gran número de Usuarios concurrentemente interactuando con el sistema.

- El manejo del concepto de multicapas (Layers) lo cual separa claramente funcionalidades de persistencia, lógica de negocio y la capa del cliente o Usuario final, facilitando el desarrollo de componentes (no se entienda como los componentes del modelo planteado, sino como unidades lógicas de código) reutilizables y fácilmente mejorables.
- La posibilidad de dejar el manejo de la persistencia al contenedor de Beans adicionando facilidad en el desarrollo de la aplicación.
- Portabilidad. Esta característica define el hecho de poder trasladar la aplicación a diferentes entornos de producción sin realizar cambios significativos. Por otro lado el hecho que actualmente JAVA esta ampliamente difundido en dispositivos celulares y computadores de mano permite el desarrollo de aplicaciones acordes para cada uno de ellos.
- A lo anterior se suman sus mecanismos robustos de seguridad y una gran variedad posibilidades para el manejo de estructuras XML y Web services.

La descripción de las herramientas utilizadas se encuentra desarrollada en el Anexo C.

11.2 Descripción de la Implementación Realizada.

Como se menciona anteriormente la implementación fue desarrollada en lenguaje JAVA bajo el estándar J2EE. Se desarrollaron seis (6) aplicaciones descritas en el modelo propuesto, independientes e interconectadas entre si mediante servicios Web: Un cliente para Usuario final, un Agente de Usuario, una Fuente de Información posicional, un Espacio Activo, un Gestor de Usuarios y una Unidad de Espacio Activo.

A excepción de la aplicación del cliente, el cual posee una interfaz gráfica para la iteración del Usuario final, las demás aplicaciones poseen interfaces orientadas a los administradores de los sistemas.

En el Anexo C se encuentra una lista de chequeo para el arranque de los sistemas y correcto funcionamiento del mismo.

11.2.1 Aplicación Agente de Usuario

La aplicación Agente de Usuario, encargada de representar al Usuario en el sistema, presenta el menú de administración como se muestra en la Figura 19.

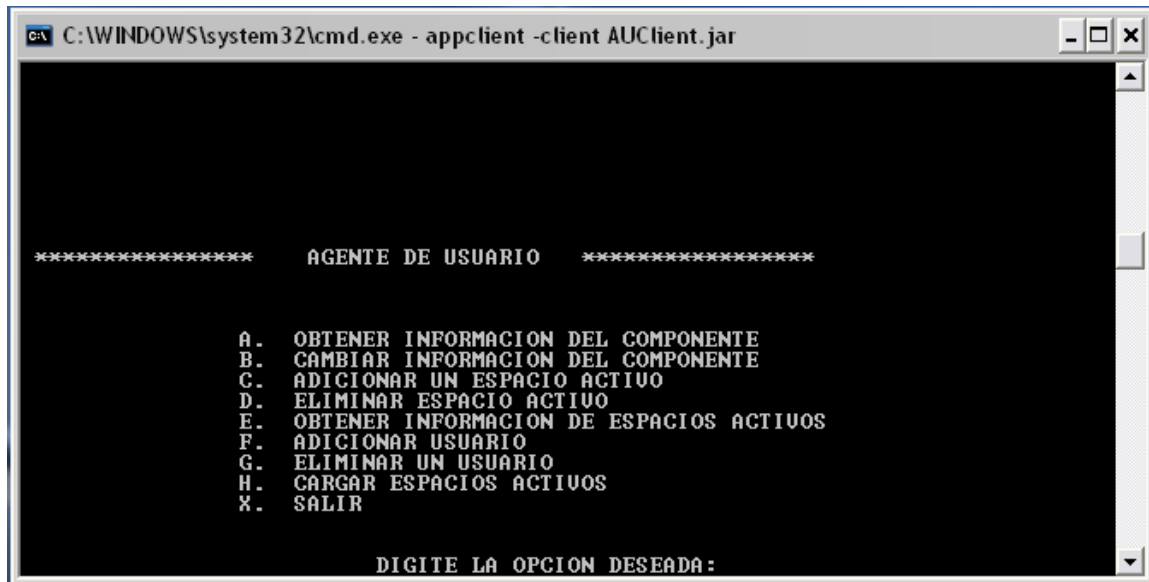


Figura 19. Menú de Administración del Agente de Usuario.

Las opciones disponibles son las siguientes:

- Obtener Información del Componente: Despliega información de componente como su nombre, descripción y el identificador del sistema el cual es usado para las comunicaciones y para identificarse con las demás aplicaciones en los procesos de comunicación.
- Cambiar Información del Componente: Permite la modificación de los parámetros descritos en el punto anterior.
- Adicionar un Espacio Activo: Permite registrar la información de un Espacio Activo en el Agente de Usuario. Lo anterior es prioritario ya que si no se registra el EA en el Agente de Usuario, este último no puede determinar si un Usuario se encuentra en él además de otras limitantes de comunicación. La opción C permite registrar el Espacio Activo por consola introduciendo la

información manualmente paso a paso, por otro lado la opción H permite realizar este mismo registro pero mediante la carga de un archivo XML, en esta opción se debe introducir la dirección del archivo a procesar. La información de registro necesaria es la siguiente:

- Identificador del Espacio Activo.
 - Nombre del Espacio Activo.
 - Descripción del Espacio Activo.
 - Si el Espacio Activo posee su propia Fuente de Información Posicional.
 - Posición del Espacio Activo, Coordenadas X y Y. De acuerdo al modelo de posicionamiento planteado las coordenadas serán el punto central del área de influencia del EA.
 - Rango de acción del Espacio Activo, distancia medida desde las coordenadas anteriores. La unidad de medida del rango debe ser la misma de las coordenadas.
 - Dirección de los servicios Web del Espacio Activo esto permite que las aplicaciones puedan comunicarse entre si.
-
- Eliminar y desplegar información de Espacios Activos: Estas opciones (D y E) permiten eliminar el registro de un Espacio Activo existente y desplegar la información de los Espacios Activos registrados en el Agente de Usuario.

 - Adicionar Usuario: Registra un Usuario en el Agente de Usuario. Esto permite al Usuario comunicarse con el Agente de Usuario y poder entrar al sistema. La información necesaria para el registro es la siguiente:
 - Identificador del Usuario. Número que identificará al Usuario en el sistema de manera única.
 - Nombres y Apellidos del Usuario.
 - Tipo de dispositivo: 0 dispositivo tipo Web, 1 dispositivo de telefonía celular.
 - Número de dispositivo móvil, esta información se registra ya que es útil para la conectividad con plataformas de telefonía celular o Wi-Fi.
 - Contraseña del Usuario. La contraseña es utilizada para todas las comunicaciones del usuario con el sistema.

11.2.2 Aplicación Espacio Activo

El Espacio Activo es la aplicación concentradora de los servicios y encargada de gestionar las solicitudes de los Usuarios entre otras responsabilidades. Esta aplicación tiene disponible el menú descrito en la Figura 20.

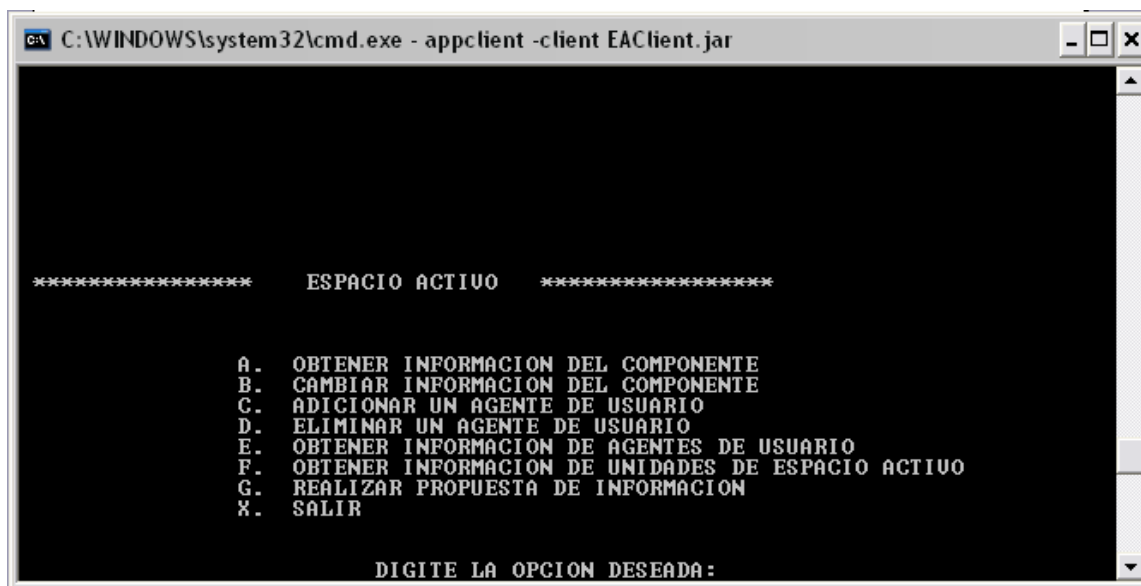


Figura 20. Menú de Administración del Espacio Activo.

Las opciones del menú son las siguientes:

- Las opciones A y B permiten manejar la información que identifica al Espacio Activo como es: Nombre del EA, número identificador y Ubicación física.
- Las opciones referentes al Agente de Usuario (opciones C, D y E) permiten manipular la información de este en el Espacio Activo. Sin este registro el Espacio Activo no podría gestionar las solicitudes provenientes de ese Agente de Usuario. La información necesaria para el registro de un Agente de Usuario es:
 - Identificador del Agente de Usuario.
 - Nombre del Agente de Usuario.
 - Dirección de los servicios Web del Agente de Usuario.

- La opción F permite desplegar la información de las Unidades de Espacio Activo que han registrado sus servicios ante el Espacio Activo.
- La última opción, G, permite solicitar una propuesta de información a una Unidad de Espacio Activo en particular. La propuesta de información será enviada a los usuarios que se encuentren en la Unidad de Espacio Activo.

11.2.3 Aplicación Unidad de Espacio Activo

La aplicación Unidad de Espacio Activo, encargada de resolver los servicios y el componente mediador con los sistemas de información empresariales, posee las siguientes opciones de administración:

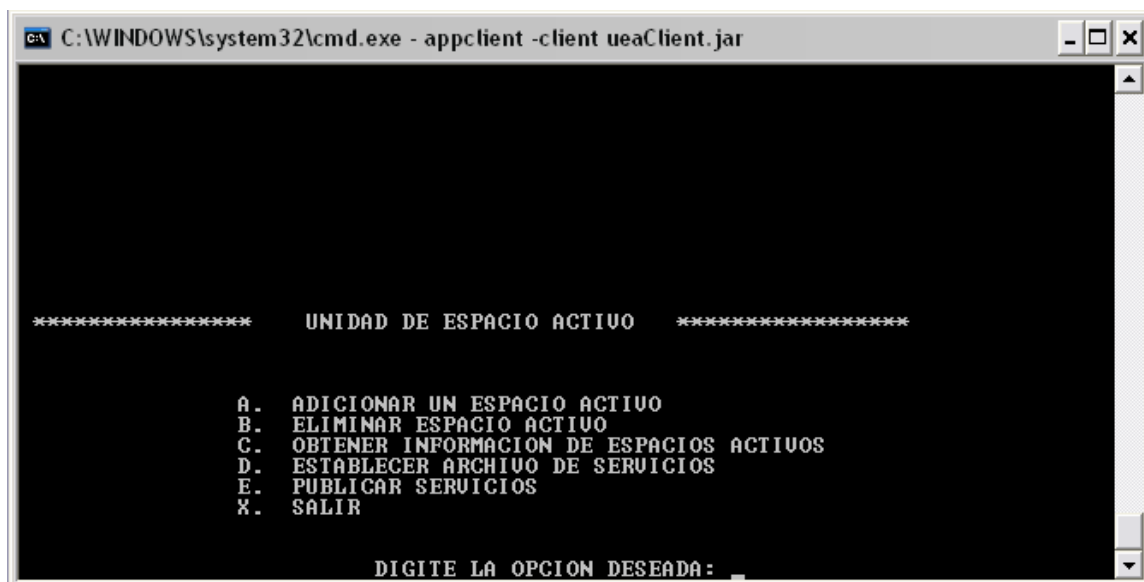


Figura 21. Menú de Administración de la Unidad de Espacio Activo.

- Registro de información de Espacio Activo. Como en los sistemas anteriormente expuestos, existe la necesidad que los sistemas se conozcan entre si para poder habilitar las comunicaciones entre ellos. Las opciones relacionadas con lo Espacios Activos (A, B y C) permiten gestionar la información de estos en la UEA. La información necesaria para el registro de un EA y su posterior comunicación es la siguiente:
 - Identificador del Espacio Activo.
 - Nombre del Espacio Activo.
 - Dirección de los servicios Web del Espacio Activo.

- Establecer archivo de servicios. Esta opción permite establecer la dirección del archivo XML que describe los servicios que ofrece la UEA. Esta opción es útil a la hora de publicar los servicios.
- La publicación de los servicios de la Unidad de Espacio Activo se realiza mediante la opción E. Para publicar los servicios se requiere el id del Espacio Activo al cual se le va a dar a conocer los servicios.

11.2.4 Aplicación Fuente de Información Posional

La Fuente de Información Posicional la cual encapsula la funcionalidad de determinación de la posición de los usuarios, posee los siguientes servicios de administración:



Figura 21. Menú de Administración del FIP.

- Las opciones A y B permiten gestionar la información relacionada con el componente como son el nombre y la descripción.
- Cada vez que un Usuario se activa en el sistema, el Agente de Usuario solicita al FIP que informe sobre la posición del mismo para determinar su contexto. Mediante esta opción se puede conocer los Usuarios que se están monitoreando.

- El FIP implementado presenta dos opciones para la simulación del movimiento de los Usuarios. La primera de las opciones (D y E) permite simular un movimiento de forma automática y la segunda (F) mediante el cambio de posición manual introduciendo el id del Usuario y su nueva posición.

11.2.5 Aplicación Cliente

En esta primera implementación del sistema se ha desarrollado una aplicación cliente tipo Web que permite la comunicación con el Agente de Usuario y la recepción de la información enviada por el sistema.

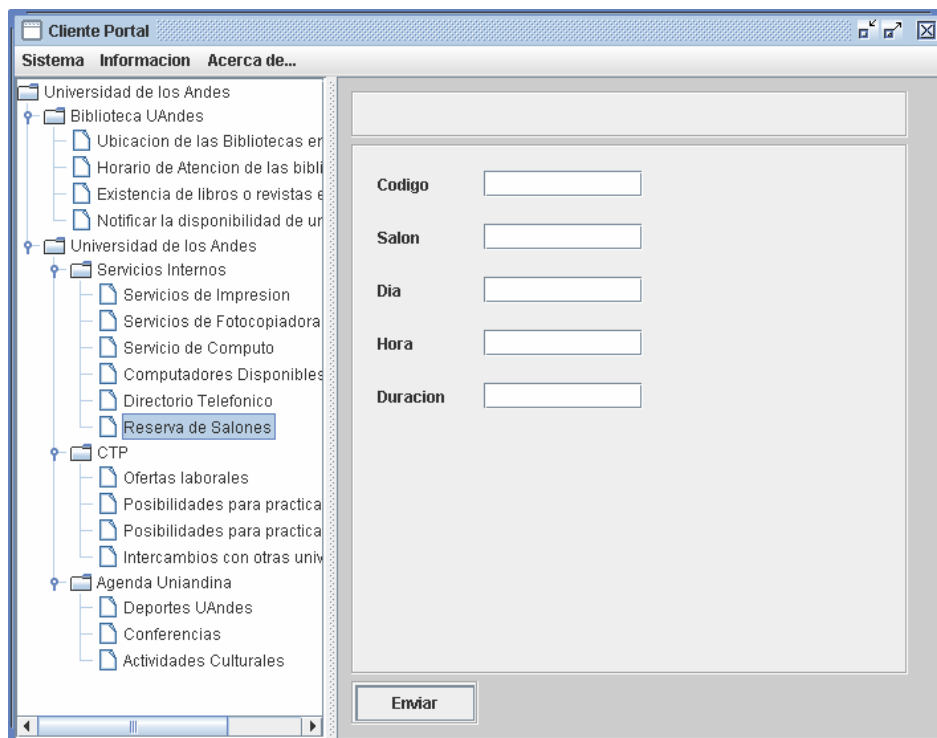


Figura 22. Interfaz Cliente del Sistema.

A continuación se hará una descripción de la interfaz cliente la cual posee tres funciones principales.

El área de menús donde se encuentran las siguientes opciones:

- Sistema: En este menú el Usuario podrá activar o desactivar el cliente dentro del sistema portal.

- Información: En este menú el Usuario puede establecer y modificar su información de identificación dentro del sistema.
- Ayuda: Despliega información sobre el sistema.

En el área inmediatamente debajo se despliega la información de los servicios correspondientes al Espacio Activo en el cual se encuentra el Usuario. Para la presentación de los servicios se ha utilizado una estructura de árbol la cual permite el despliegue de los mismos de una forma jerárquicamente organizada.

El área más abajo tiene la función de desplegar los formularios para la introducción de los parámetros y valores necesarios para el establecimiento de la información del Usuario y la solicitud de servicios en resumen para soportar la interacción con el sistema.

11.3 Servicios Implementados

Uno de los propósitos fundamentales de la implementación es la generalidad, es decir, el sistema debe adaptarse a cualquier Espacio Activo y Unidades de Espacio Activo solo con el establecimiento de parámetros y archivos de configuración, por ende las características antes mencionadas son independientes a la implementación particular que se desee realizar.

Por otro lado lo que puede distinguir las implementaciones de los portales son los servicios que se han de ofrecer. Para este proyecto se implementó un portal para la Universidad de los Andes, ofreciendo servicios que puedan demostrar cada una de las formas de interacción propuestas en el modelo.

Se crearon cuatro (4) Unidades de Espacio Activo, una de las cuales ofrece servicios relacionados con el Espacio Activo en sí. A continuación se listan las Unidades y sus servicios, en los cuales se ha anexado el tipo de interacción ofrecida.

Servicios de la Universidad de los Andes:

- Servicios Internos de la Universidad:
 - QUERY: Ubicación de servicio de Impresión.
 - QUERY: Ubicación de servicio de fotocopidora.
 - QUERY: Ubicación de servicio de computadores.
 - QUERY: Computadores disponibles por sala.
 - QUERY: Directorio telefónico de la Universidad.
 - REQUEST: Reserva de Salones.
- CTP:
 - QUERY: Ofertas laborales.
 - QUERY: Posibilidades para práctica social.

- QUERY: Posibilidades para práctica semestral.
- QUERY: Intercambios con otras universidades.
- AGENDA UNIANDINA:
 - QUEY: Deportes.
 - QUERY: Conferencias.
 - QUERY: Actividades culturales hoy o en la semana.
 - PUSH: Información sobre noticias de la Universidad.

Servicios de la Biblioteca:

- QUERY: Ubicación de las Bibliotecas en la Universidad.
- QUERY: Horario de Atención de las bibliotecas.
- PUSH: Noticias e información de las bibliotecas.
- QUERY: Existencia de libros o revistas específicos.
- QUERY-DIFERIDA: Notificar la disponibilidad de un libro.

Servicio Medico:

- QUERY: Ubicación.
- QUERY: Horario de atención
- QUERY: Servicios prestados.
- QUERY: Médicos disponibles.
- REQUEST: Reserva cita médica.
- PUSH: Información sobre eventos del servicio medico.

Facultades:

- QUERY: Directorio Telefónico
- QUERY: Profesorado:
 - QUERY: Planta
 - QUERY: Cátedra.
- PUSH: Información sobre noticias de la Facultad.
- QUERY: Programas ofrecidos en diferentes niveles.
- QUERY: Información de inscripciones, costos.
- PUSH: Cancelación de clases y eventos.

12 CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

La segregación y encapsulamiento de la funcionalidad de cada uno de los módulos en componentes bien definidos¹⁹ permite la evolución del sistema con un mínimo impacto en la implementación realizada previamente, ya que los componentes pueden ser mejorados y/o ajustados a la evolución del sistema sin necesidad de realizar grandes cambios en los componentes restantes. Lo anterior se complementa con la definición de un componente controlador en cada uno de los módulos, el cuál maneja la lógica del negocio, permitiendo realizar cambios en los procesos sin impactar los componentes que ofrecen la funcionalidad granular.

La utilización de servicios Web, “Web services”, para la comunicación de los módulos permite una gran flexibilidad en el modelo de comunicaciones, lo cual es fundamental en un sistema de servicios dinámicos con fuentes de información no creadas originalmente para ser parte de un sistema con el propósito requerido en el proyecto actual.

El desacoplamiento logrado entre el modelo de comunicación y la información transportada permite servicios dinámicos los cuales pueden cambiar en el tiempo sin la necesidad de cambio alguno en el sistema. Lo anterior acompañado de estructuras de datos basadas en XML permite enriquecer tanto la sintaxis como la semántica del modelo de interacción.

12.1 Trabajo futuro

El trabajo planteado a futuro presenta un panorama lleno de grandes y enriquecedores retos.

El desarrollo de la funcionalidad planteada para cada uno de los componentes de los módulos representa el desarrollo de diferentes y nuevas áreas de las ciencias de la computación y las telecomunicaciones.

Así, en el Espacio Activo, el desarrollo de la funcionalidad de componentes como el **Formalizador de Solicitudes de información y requerimientos de acción** permitiría pasar de la comunicación orientada a servicios (actualmente implementada) a una comunicación orientada a la resolución de solicitudes del

¹⁹ Entiéndase como la claridad en la definición de las funciones de cada componente y la forma de solicitar las mismas.

Usuario, llevando a este a una comunicación más sencilla e independiente de los servicios ofrecidos por las Unidades de Espacio Activo.

El desarrollo de inteligencia en el Agente de Usuario el cual le permitiría determinar el contexto de un Usuario no sólo por su ubicación sino además por otro tipo de información como podría ser el contexto temporal, horario, agenda, etc.

La creación y desarrollo de un cliente para el Agente de Usuario el cual permita la conectividad con redes de telefonía celular. Esto permitiría un acompañamiento permanente al usuario y un cubrimiento casi ilimitado en el espacio físico.

La implementación del Gestor de Usuarios requiere de la construcción de sistemas de análisis de información, con capacidad de intuir patrones de comportamiento basándose en el estudio de la interacción histórica de las personas con su entorno y demás información que entregue el usuario al sistema.
[PSM 01]

Finalmente el enriquecimiento de la semántica y la sintaxis del modelo de interacción apoyándose en el desarrollo de componentes que puedan interpretar las solicitudes, en lenguaje natural, realizadas por los Usuarios y el estado de “conciencia” que pueda tener el Espacio Activo de los servicios y más aun de la información que tiene disponible.

13 REFERENCIAS

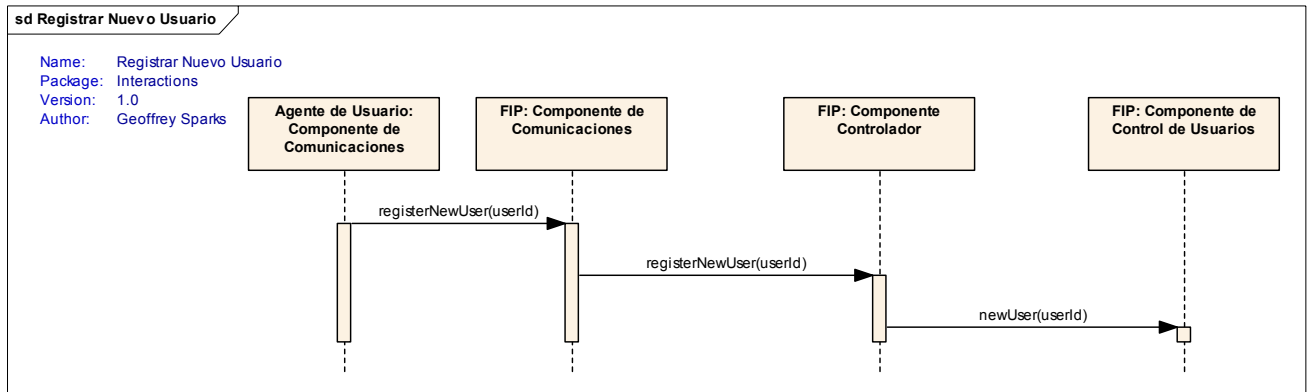
- [PSM 01] Melo D.E. Portal de Servicios para Sistemas Móviles. Un Enfoque desde la Computación Context – Aware. Universidad de los Andes, 2004.
- [PSM 02] Gregory D. Abowd and Anind K. Dey, PANEL: Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness.
- [PSM 03] Web Services: A Practical Introduction. A Systinet White Paper.
- [PSM 04] XML Web Services Analyst Report Real Best Practices from Real XML Projects. Sand Hill Group.
- [PSM 05] W3C. Web Services Activity. <http://www.w3.org/2002/ws/#groups>.
- [PSM 06] W3C. Web Services Description Language (WSDL) 1.1. http://www.w3.org/TR/2001/NOTE-wsdl-20010315#_introduction.
- [PSM 07] W3C. Web Services Architecture. <http://www.w3.org/TR/ws-arch/#introduction>.
- [PSM 08] Rogue Wave Software. An introduction to Web Services. <http://www.roquewave.com/news/whitepapers/LEIFWP3.pdf>.
- [PSM 09] Douglas K. Barry. Web Services and Service-Oriented Architectures. The Savvy Manager's Guide. 2003.
- [PSM 10] Erl Thomas. Service – Oriented Architecture. A Field Guide to Integrating XML and Web Services. 2004.
- [PSM 11] Hunter David. Beginning XML. 2000.
- [PSM 12] Armstrong Eric. The J2EE™ 1.4 Tutorial, For Sun Java System Application Server Platform Edition 8.1 2005Q2 UR2. 2005.
- [PSM 13] Vázquez Iñaki. Servicios Móviles Sensibles al Contexto. <http://paginaspersonales.deusto.es/dipina/publications/MobileEye.ppt>.
- [PSM 14] Serrano Martin. CONTEXT-AWARE SERVICES MANAGEMENT DISTRIBUTED SYSTEM. <http://nmg.upc.es/~mserrano/pdf%20files/%5BDSD%5D%20IST-Context%20Project%20as%20example%20of%20Distributed%20System.pdf>.

ANEXO A

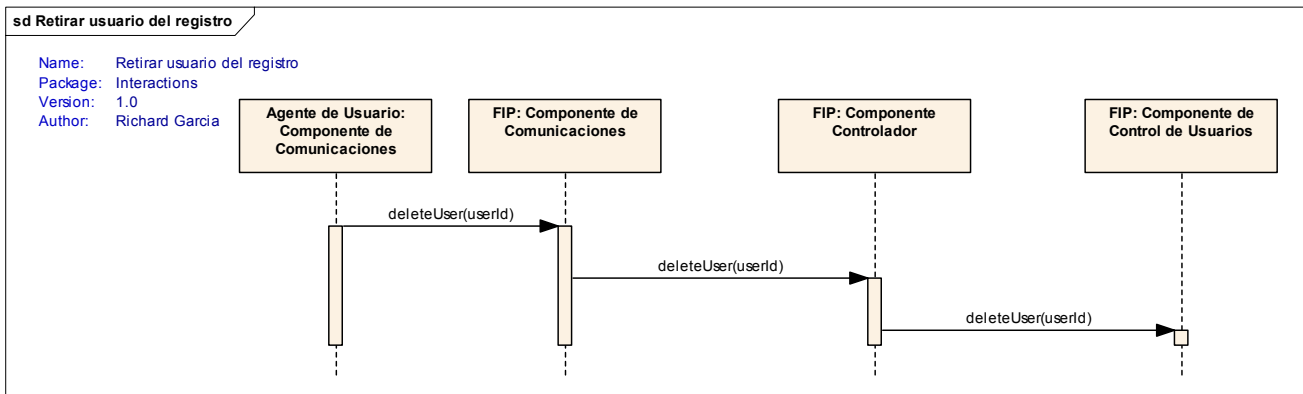
ESPECIFICACIÓN DE LOS DIAGRAMAS DE SECUENCIA DE LOS PROCESOS DEL SISTEMA

DIAGRAMAS DE FLUJO DEL FIP

Registro de Nuevo Usuario para Monitoreo de Posición

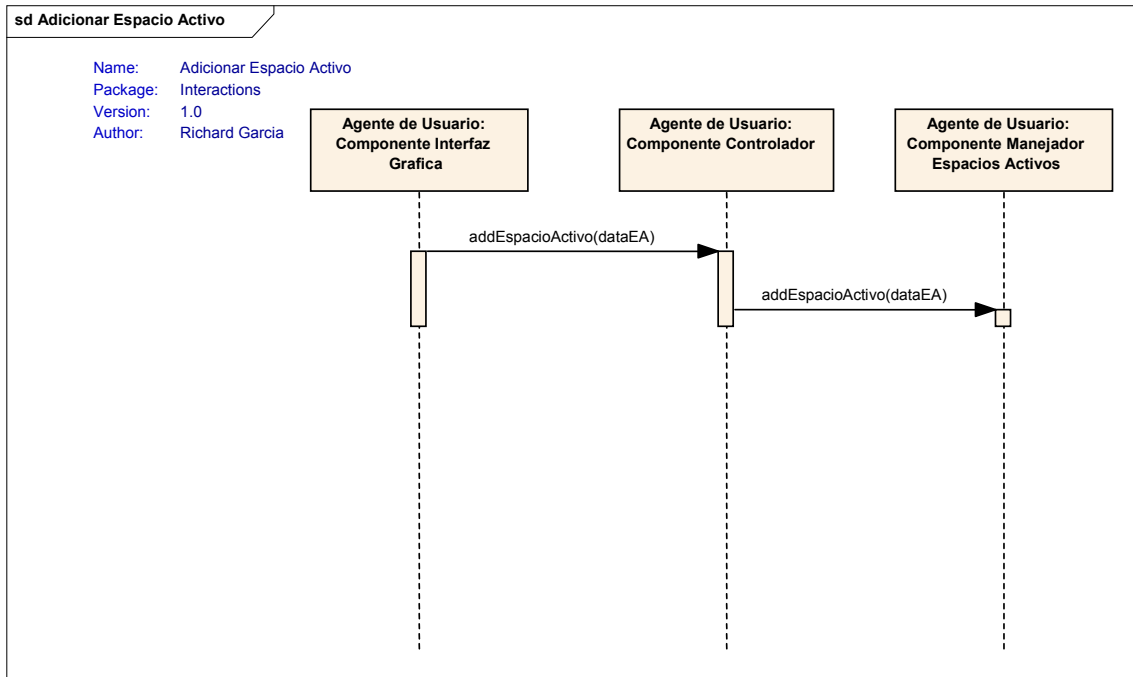


Retiro de Usuario del Registro de Monitoreo

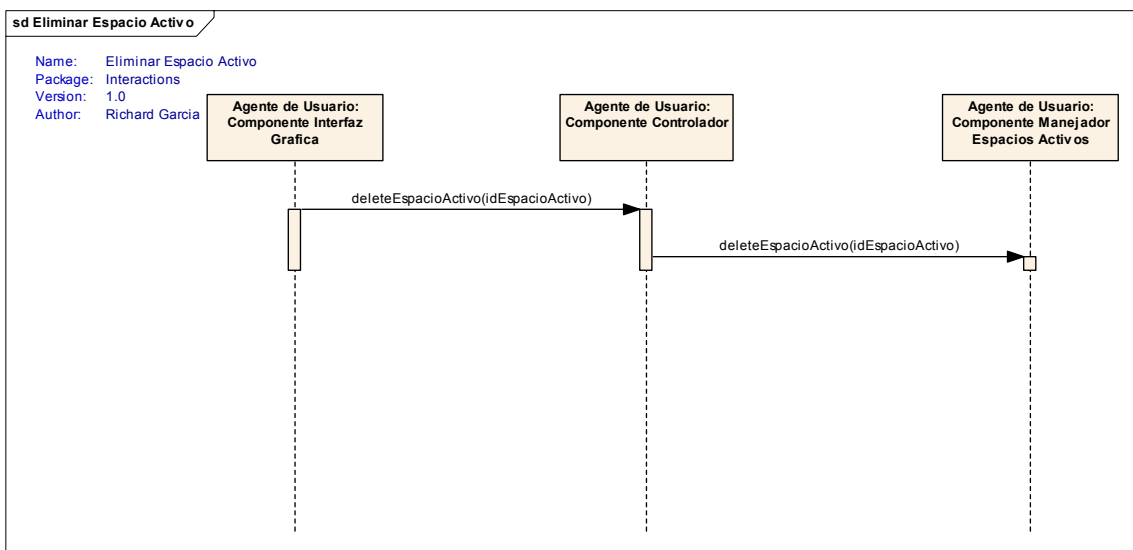


DIAGRAMAS DE FLUJO DEL AGENTE DE USUARIO

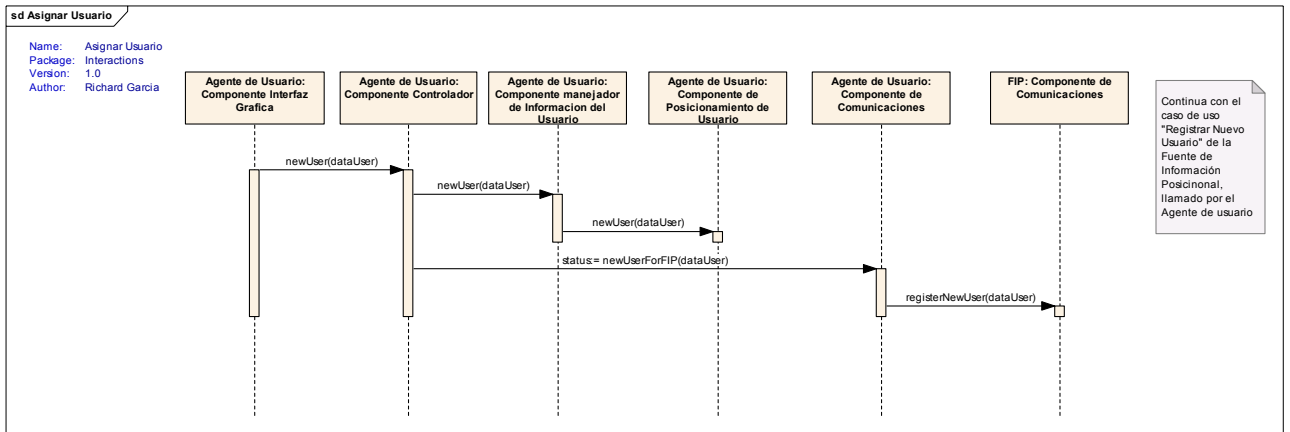
Adicionar Registro de Espacio Activo



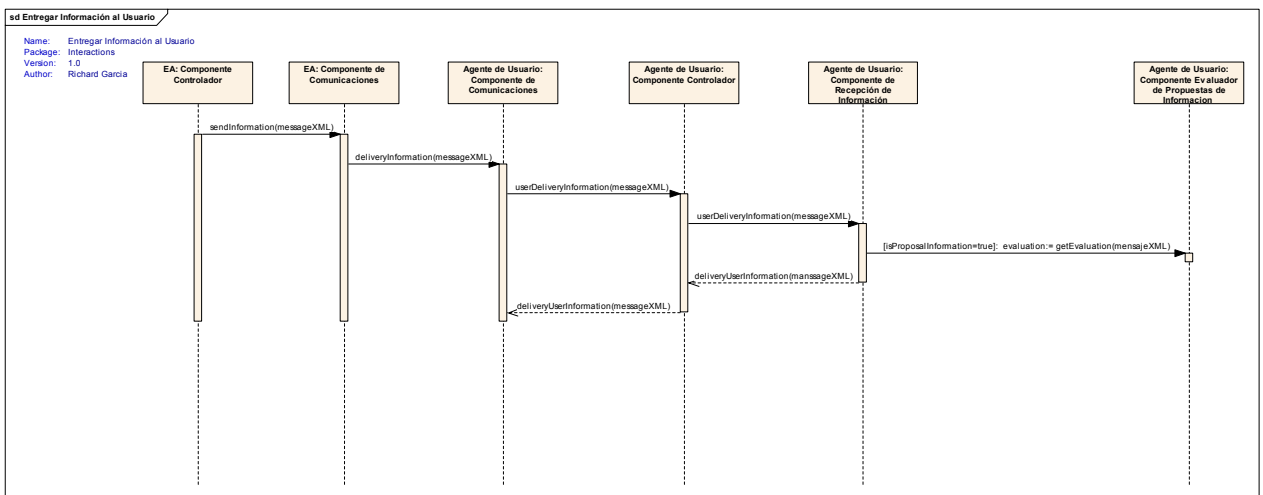
Eliminar el Registro de Espacio Activo



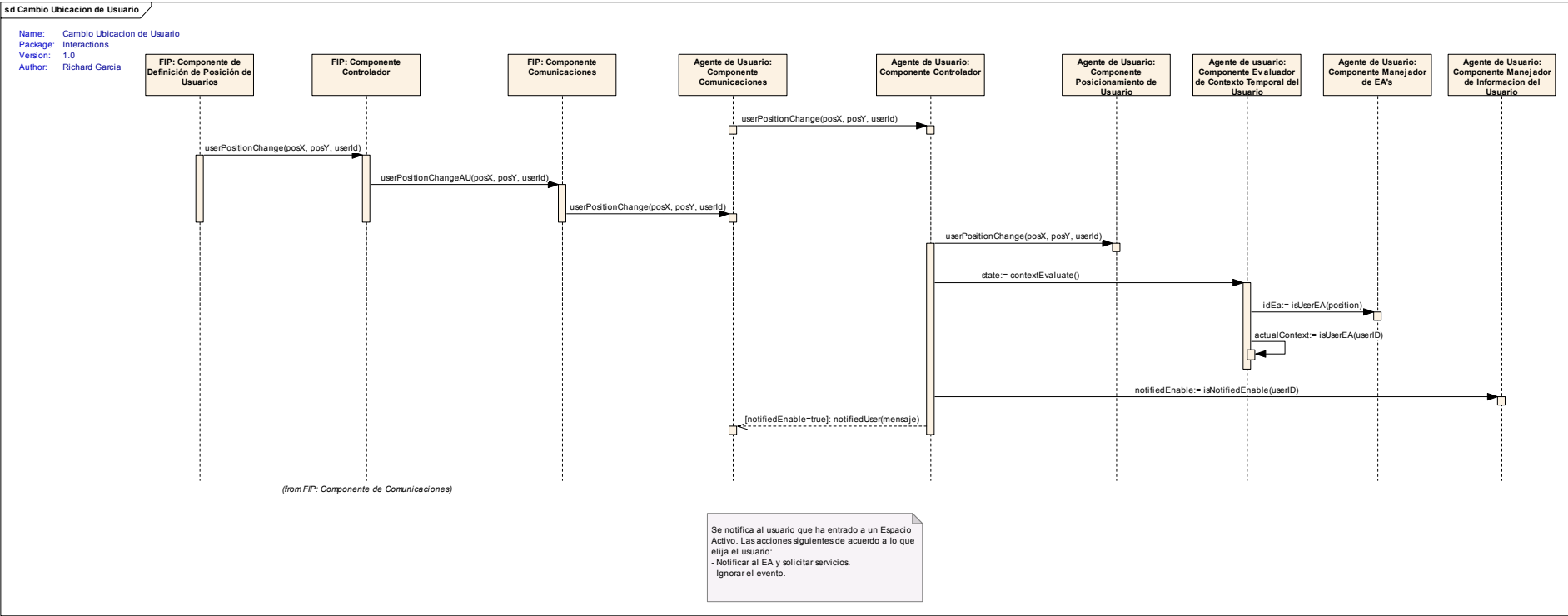
Adicionar Usuario al Sistema



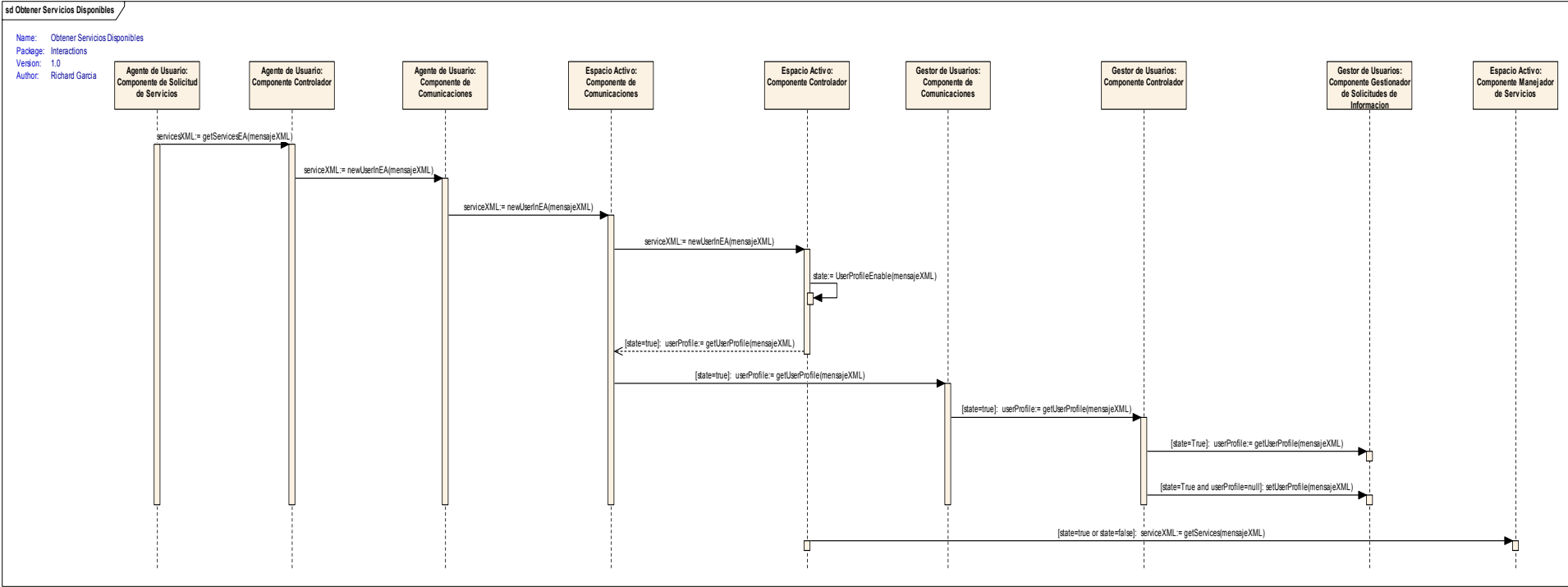
Entregar Información al Usuario



Reporte del FIP de Cambio de Posición de un Usuario

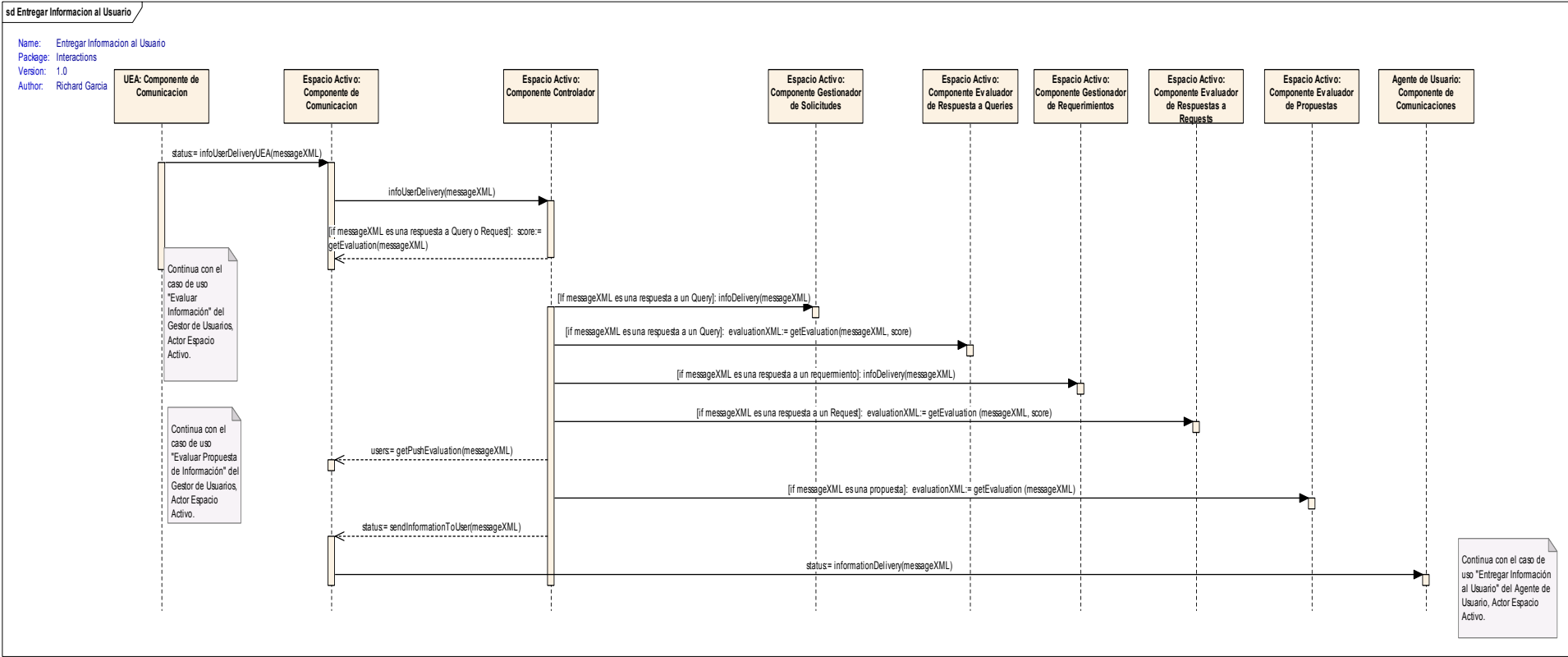


Consulta de Servicios Disponibles para un Usuario

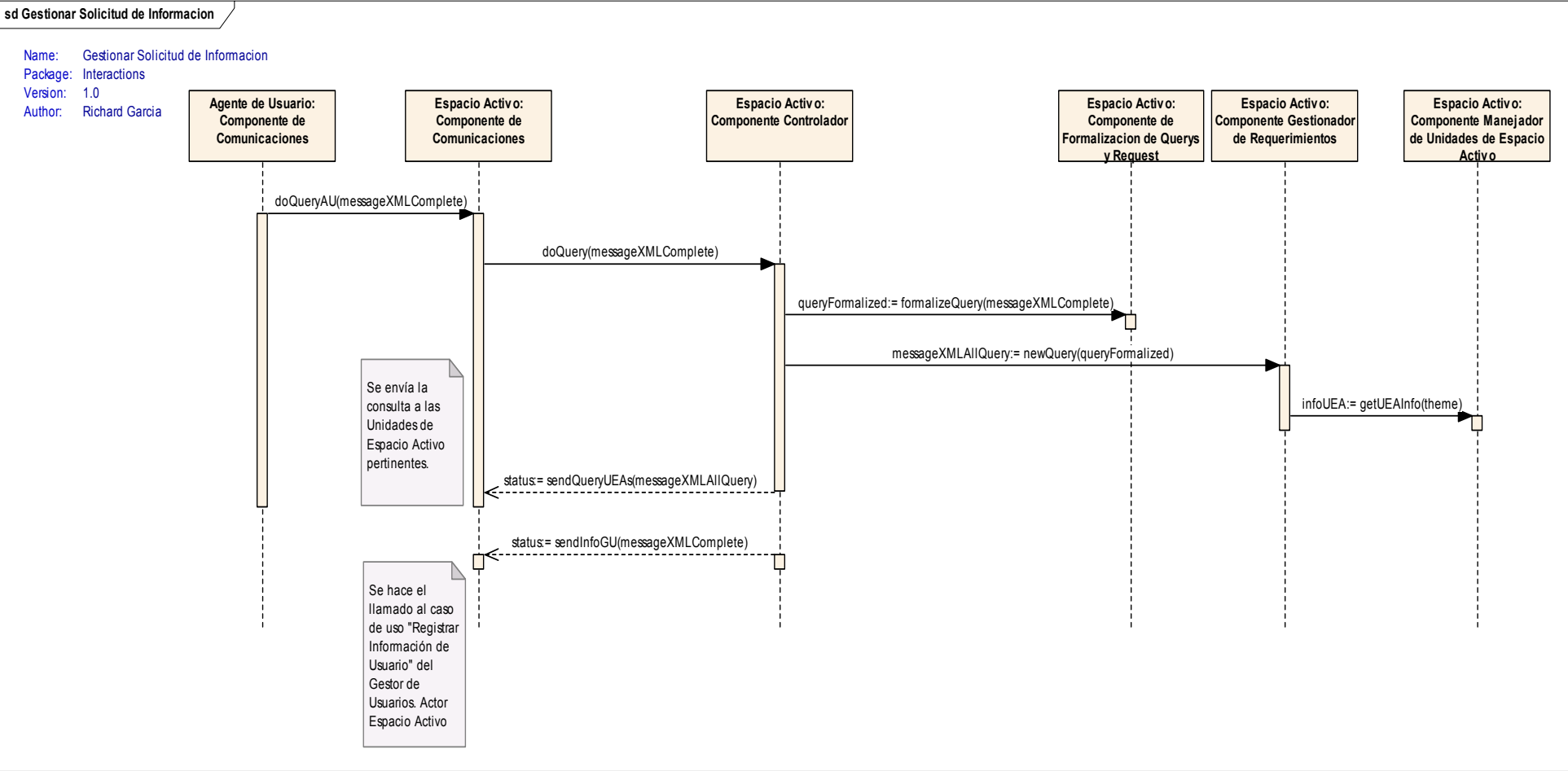


DIAGRAMAS DE FLUJO DEL ESPACIO ACTIVO

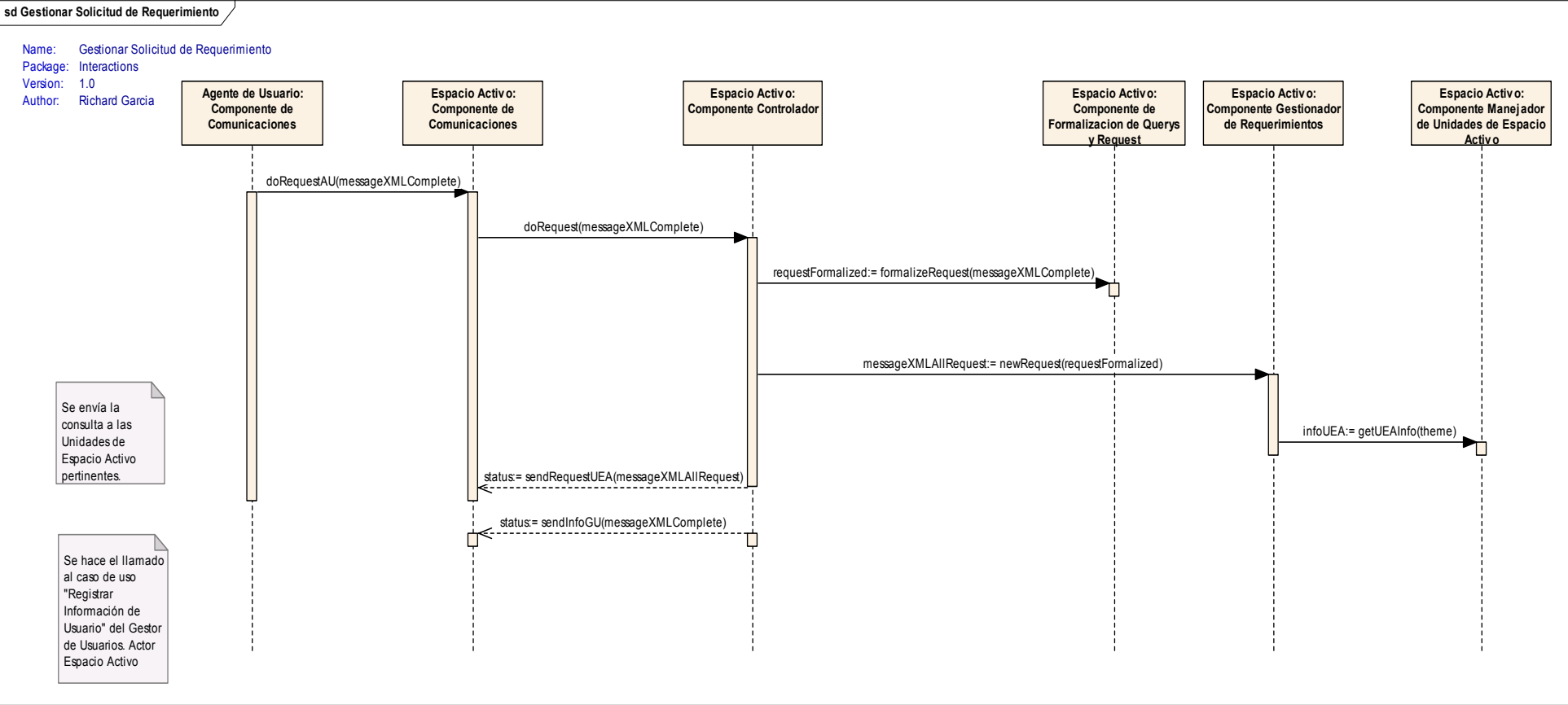
Envío de Información a un Usuario



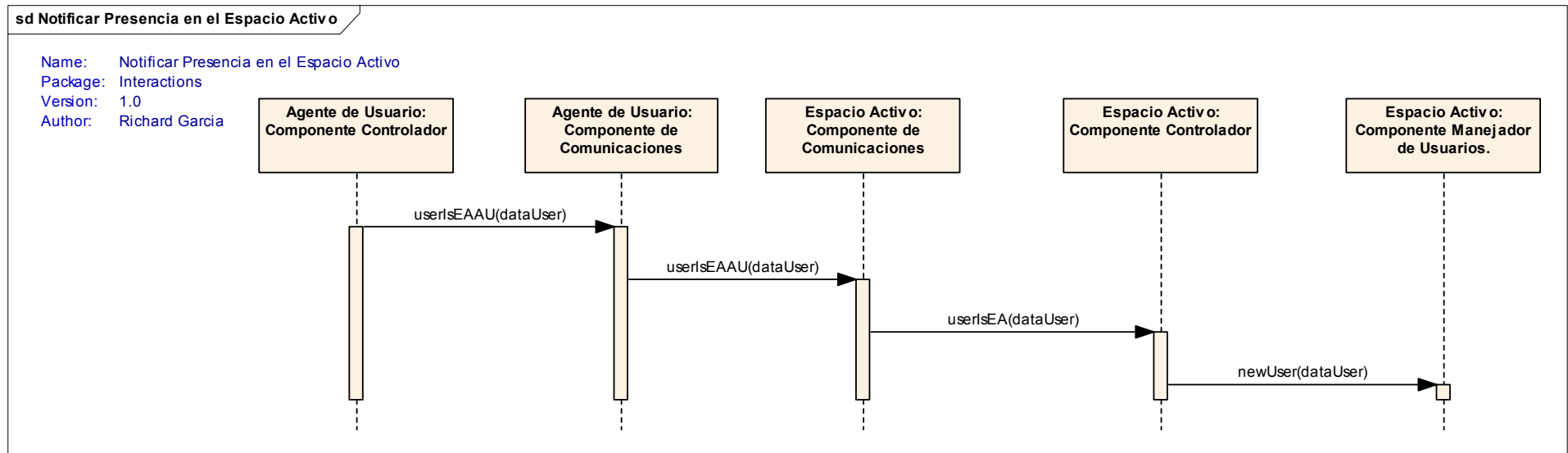
Gestionar solicitud de Información del Usuario



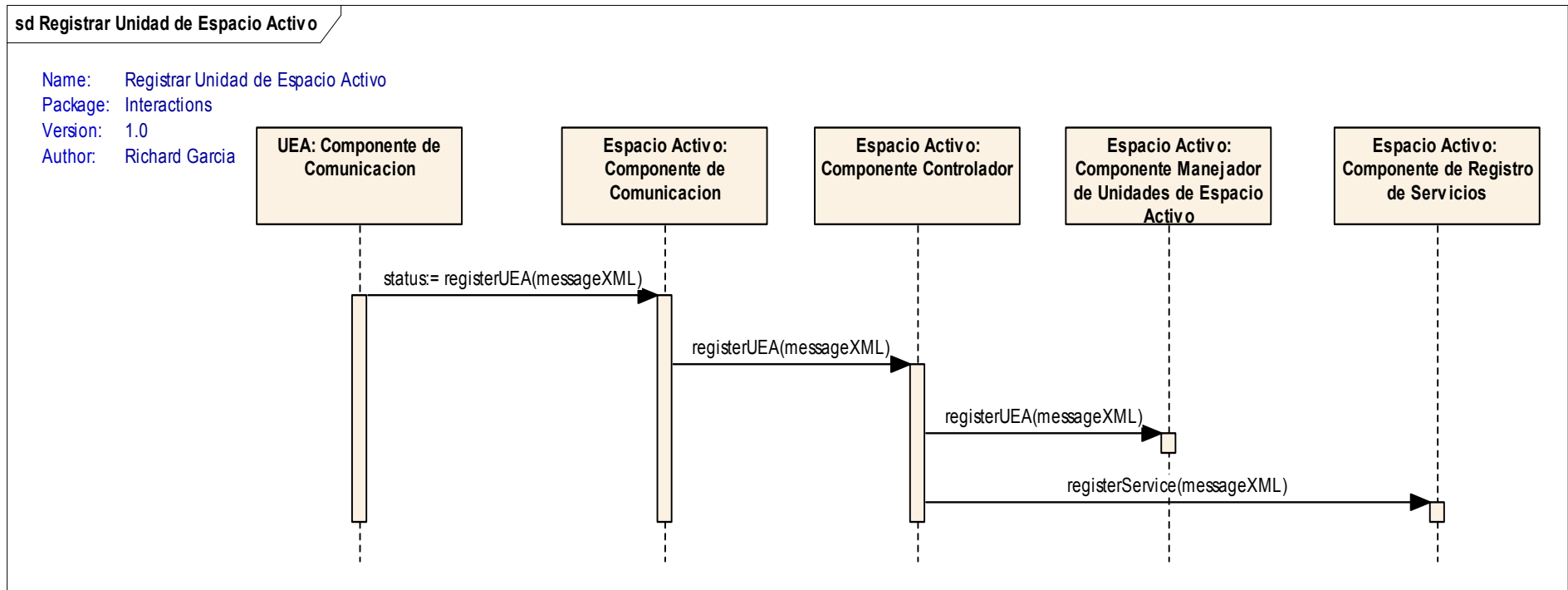
Gestionar Solicitud de Requerimiento del Usuario



Notificación de presencia de un Usuario en el EA

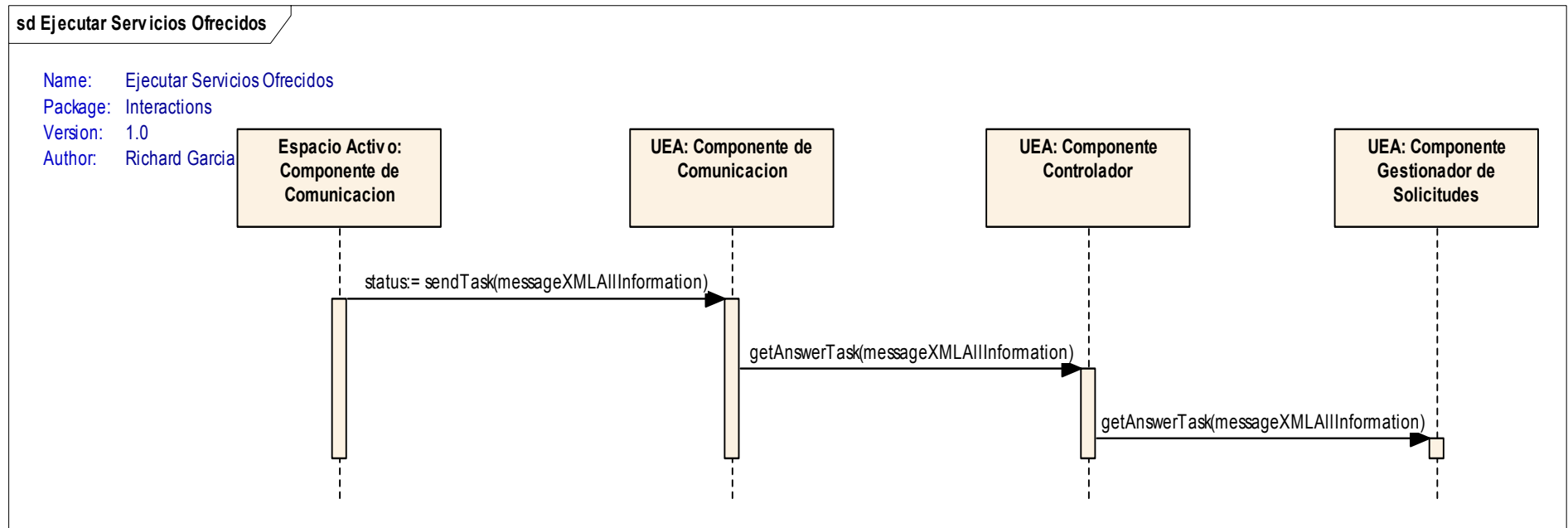


Registro de Servicios de UEA en Espacio Activo

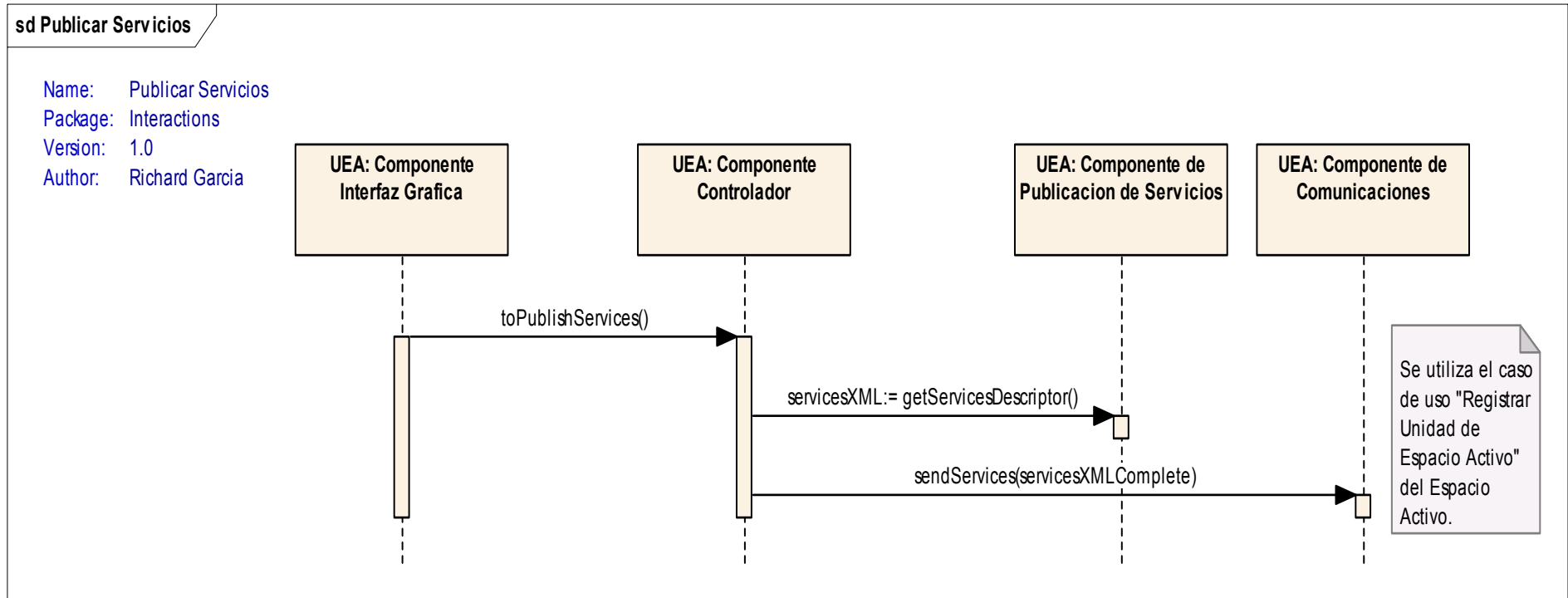


DIAGRAMAS DE FLUJO DE LA UNIDAD DE ESPACIO ACTIVO

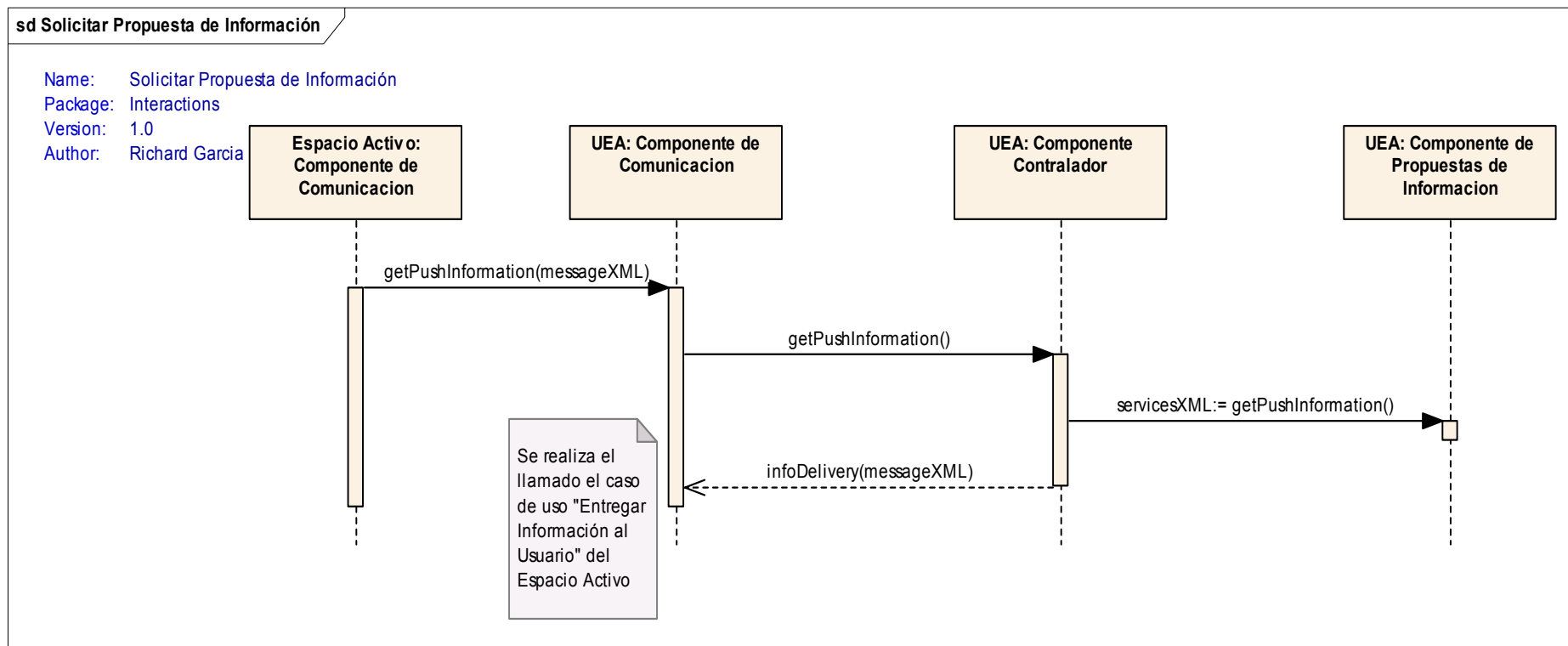
Ejecutar Servicios Ofrecidos



Publicar Servicios ante Espacio Activo

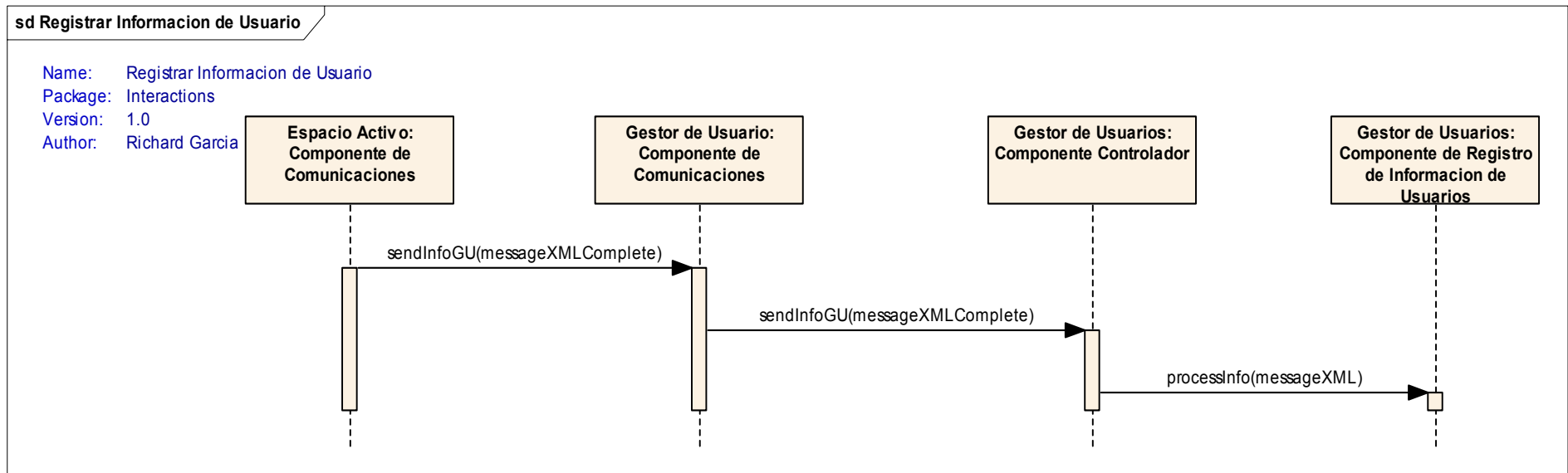


Solicitar Propuesta de Información por parte del EA.

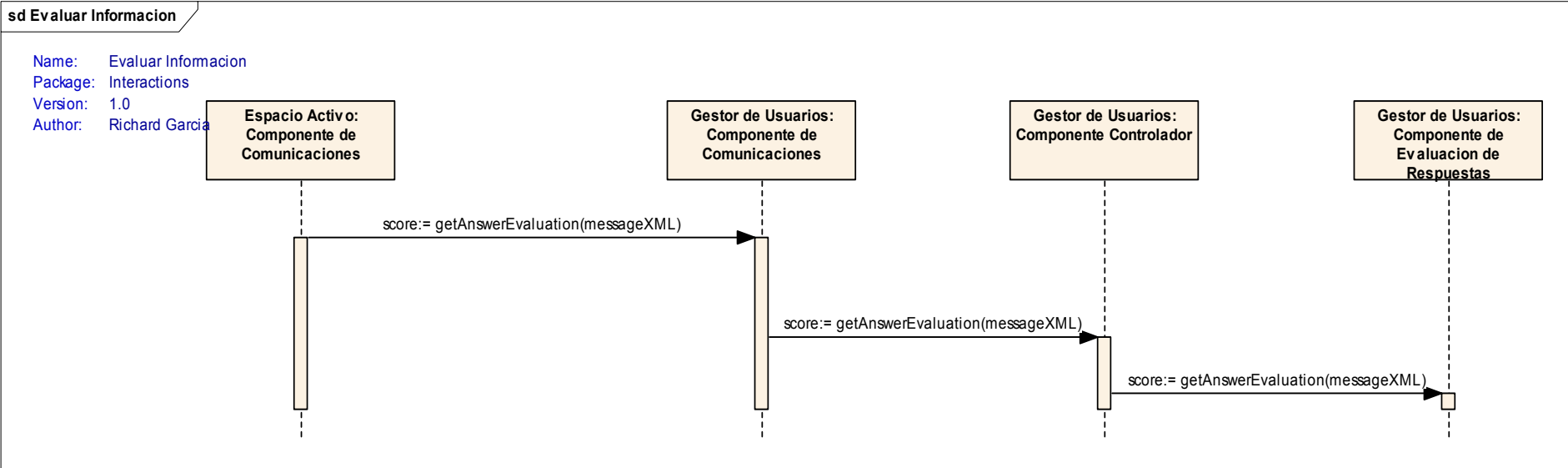


DIAGRAMAS DE FLUJO DEL GESTOR DE USUARIO

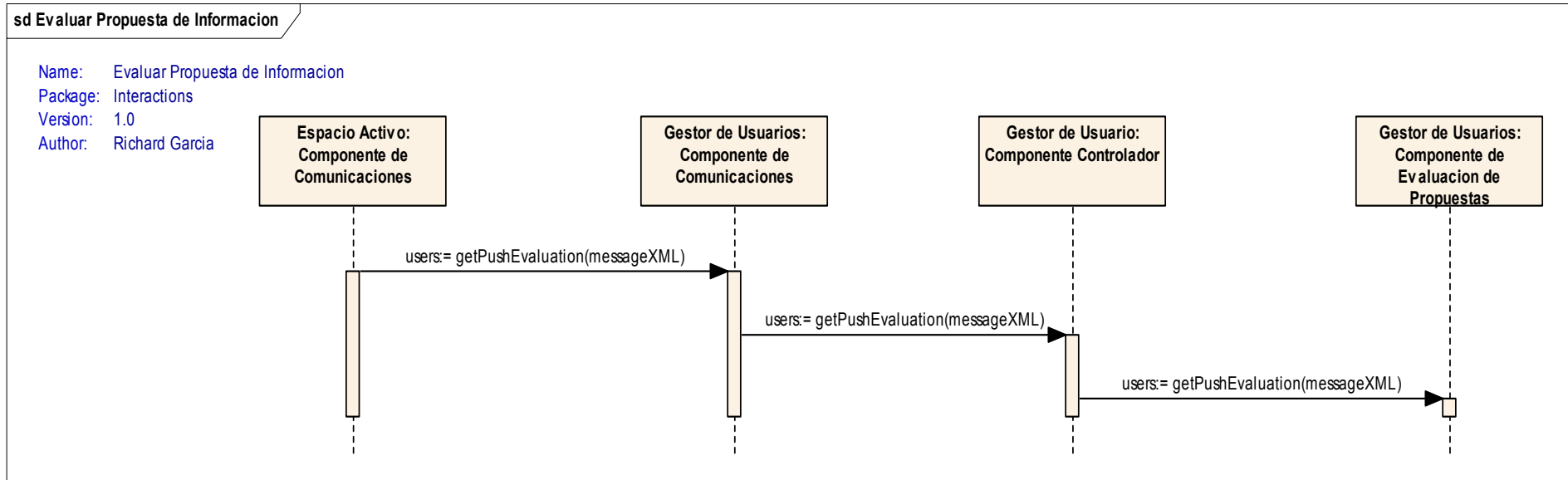
Registrar Información de Actividad de Usuario



Evaluar Información



Evaluar Propuesta de Información



ANEXO B

ESPECIFICACIONES DE LA ARQUITECTURA

INTERFACES DE SERVICIOS DEL FIP

Servicios Web del módulo

Los servicios Web del módulo FIP son llamados exclusivamente por el Agente de Usuarios. Las interfaces de los servicios son los siguientes:

Vector getUserInformationAU(**String** key) throws RemoteException

Este servicio ofrece información sobre la posición de un Usuario identificado por el id "key". Devuelve un Vector con la posición, posición 0: coordenada X, posición 1: coordenada Y.

boolean registerNewUserAU(**String** key) throws RemoteException

El servicio permite al Agente de Usuario registrar a un Usuario con id "key" para ser monitoreado por el FIP. El servicio devuelve un boolean con valor True si el proceso se realizó satisfactoriamente, False si sucede lo contrario. Este servicio es llamado particularmente cuando un Usuario se activa en el sistema.

boolean removeUserAU(**String** key) throws RemoteException

El servicio es llamado por el Agente de Usuario para notificarle al FIP que no monitoree por más tiempo la posición del Usuario con id "key". El servicio devuelve un boolean con valor True si el proceso se realizó satisfactoriamente, False si sucede lo contrario. Este servicio es llamado particularmente cuando un Usuario se desactiva en el sistema.

Servicios de cliente remoto

Los servicios de cliente remoto son servicios creados para la administración del módulo.

String getNameFIP() throws RemoteException, FIPEXception

El servicio retorna el nombre del módulo.

String getDescriptionFIP() throws RemoteException, FIPEXception

El servicio retorna la descripción establecida para el módulo.

void setNameFIP(**String** name) throws RemoteException, FIPEXception

El servicio establece un nombre para el módulo.

void setDescriptionFIP(**String** description) throws RemoteException, FIPEXception

El servicio establece una nueva descripción para el módulo.

void showUsers() throws RemoteException, FIPEXception

El servicio despliega la información de los Usuarios que se encuentran registrados y que están siendo monitoreados en el FIP.

void startUserMovEngine() throws RemoteException, FIPEXception

El servicio inicia el motor de simulación de movimiento de Usuarios registrados.

void stopUserMovEngine() throws RemoteException, FIPEXception

El servicio detiene el motor de simulación de movimiento de Usuarios registrados.

void setPeriod(**long** newPeriod) throws RemoteException, FIPEXception

El servicio establece un periodo utilizado para la simulación de movimiento de Usuarios.

INTERFACES DE SERVICIOS DEL MODULO AGENTE DE USUARIOS

Servicios Web del módulo

int activatedUser(**String** id, **String** password, **String** idAppliance, **Integer** appliance, **String** soap) throws RemoteException, ComunicadoraException

Este servicio es llamado por el Usuario para activarse en el sistema. Los parámetros son los siguientes:

- id: Identificador único del Usuario.

- password: contraseña del Usuario en el sistema.
- idAppliance: Identificador del dispositivo del Usuario.
- appliance: Tipo de dispositivo del Usuario. 0 tipo Web, 1 tipo celular.
- soap: Dirección de los servicios Web del cliente.

int deactivatedUser(**String** id, **String** password) throws RemoteException, ComunicadoraException

El servicio es utilizado por el cliente para desactivarse en el sistema. Los parámetros necesarios son el identificador y password del Usuario.

boolean userlife(**String** id) throws RemoteException, ComunicadoraException

Servicio utilizado por el cliente de Usuario para notificar al sistema que se encuentra activo.

boolean doRequest(**String** id, **String** password, **String** request) throws RemoteException, ComunicadoraException

Servicio utilizado para enviar cualquier tipo de solicitud al sistema. El **String** request contiene la estructura de datos utilizada para transportar la información.

boolean userPositionChange(**String** id, **Vector** position) throws RemoteException, ComunicadoraException

El servicio userPositionChange es utilizado por el FIP para informar que la posición de un Usuario ha cambiado. Se envía el identificador del Usuario y un vector con la nueva posición, coordenada X en la posición 0 del vector, coodenada Y en la posición 1 del vector.

boolean userDeliveryInformation(**String** document) throws RemoteException, ComunicadoraException

Mediante este servicio el Espacio Activo entrega información al Agente de Usuario para ser entregada al Usuario final. El parámetro document contiene la información en una estructura XML.

boolean deliveredServices(**String** document) throws RemoteException, ComunicadoraException

Este servicio es llamado por el Espacio Activo para entregar los servicios disponibles al Usuario. El Agente de Usuario posteriormente los envía al Usuario. El parámetro document contiene la estructura XML creada para tal fin.

Servicios de cliente remoto

Los servicios de cliente remoto son servicios creados para la administración del módulo.

void loadEA(**String** file) throws RemoteException, AgenteUsuarioException

El servicio es utilizado para cargar la información de los espacios activos que se encuentra en un archivo XML en el sistema de archivo local.

String addEspacioActivo(**String** id, **String** name, **String** description, **boolean** haveFIP, **float** ubicacionX, **float** ubicacionY, **float** range, **String** soap) throws RemoteException, AgenteUsuarioException

Permite agregar la información de un Espacio activo al sistema. Los parámetros son los siguientes:

- ◆ id: Identificador del Espacio Activo.
- ◆ Name: Nombre del Espacio Activo.
- ◆ Description: Descripción del Espacio Activo.
- ◆ haveFIP: Identifica si el EA tiene su propio FIP.
- ◆ ubicacionX: Contiene la posición X.
- ◆ ubicacionY: Contiene la posición Y.
- ◆ range: Radio de influencia del Espacio Activo desde X y Y.
- ◆ soap: Contiene la dirección de los servicios Web del Espacio Activo.

String deleteEspacioActivo(**String** id) throws RemoteException, AgenteUsuarioException

Este servicio permite eliminar un espacio activo del sistema. El parámetro id es el identificador del EA.

Vector getEspaciosActivos() throws RemoteException, AgenteUsuarioException

Devuelve la información de los espacios activos que se encuentran registrados en el sistema.

String newUser(**String** id, **String** name, **String** lastName, **int** appliance, **String** idAppliance, **boolean** state, **boolean** isNotified, **String** password) throws RemoteException, AgenteUsuarioException

El servicio permite crear un nuevo Usuario en el sistema. Al registrar al Usuario, este puede activarse y utilizar los servicios en el sistema.

- ◆ Id: Identificador único del usuario, clave primaria.
- ◆ name: Nombres del Usuario.
- ◆ lastName: Apellidos el de Usuario.
- ◆ appliance: Tipo de dispositivo del Usuario. 0: tipo web, 1: tipo móvil.
- ◆ idAppliance: Identificador único del dispositivo.
- ◆ state: Estado del usuario, true: activo o false: inactivo.
- ◆ isNotified: Si el usuario desea notificar a un EA de su presencia.
- ◆ password: Contraseña del Usuario.
- ◆ inEA: Si el Usuario se encuentra en un EA.

boolean deleteUser(**String** id) throws RemoteException, AgenteUsuarioException

Elimina un Usuario del sistema. id identificador único del sistema.

INTERFACES DE SERVICIOS DEL MODULO ESPACIO ACTIVO

Servicios Web del módulo

boolean infoUserDeliveryUEA(**String** mensaje) throws RemoteException

El servicio es utilizado por las Unidades de Espacio Activo para enviar información al Espacio Activo para ser entregada a un Usuario. El parámetro mensaje es un **String** que contiene la estructura XML utilizada para el transporte de información.

boolean registerUEA(**String** mensaje) throws RemoteException

Este servicio es utilizado por las Unidades de Espacio Activo para publicar sus servicios al Espacio Activo para que este pueda posteriormente ofrecerlos a los Usuarios finales. El parámetro mensaje es un **String** que contiene la estructura XML utilizada especialmente para la publicación de los servicios.

boolean doRequestAU(**String** mensaje) throws RemoteException

doRequestAU es un servicio utilizado por el Agente de Usuario para entregar una solicitud realizada por el Usuario. El **String** mensaje contiene un estructura XML utilizada para el manejo de las solicitudes de los Usuarios.

boolean userIsEAAU(**String** userData) throws RemoteException;

Servicio llamado por el Agente de Usuario para notificar que un Usuario se encuentra en su área de influencia. El **String** userData contiene una estructura XML que posee la información del Usuario.

boolean notifiedEAUserOut(**String** idUser) throws RemoteException

Este servicio permite notificar al Espacio Activo que un Usuario ya no se encuentra en su área de influencia. El parámetro id, es el identificador único del Usuario.

boolean getServicesAU(**String** idUsuario, **Vector** position) throws RemoteException

Este servicio es utilizado por el Agente de Usuario para solicitar los servicios de un EA para un Usuario en particular. Los parámetros del servicio son el identificador del Usuario y el vector con la posición del Usuario.

Servicios de cliente remoto

Los servicios de cliente remoto son servicios creados para la administración del módulo.

void setNameEA(**String** nameEA) throws RemoteException, EspacioActivoException

El servicio permite establecer un nuevo nombre para el Espacio Activo.

String getNameEA() throws RemoteException, EspacioActivoException

El servicio retorna el nombre del Espacio Activo.

void setDescriptionEA(**String** descriptionEA) throws RemoteException, EspacioActivoException

Establece una descripción para la aplicación Espacio Activo.

String getDescriptionEA() throws RemoteException, EspacioActivoException

El servicio retorna la descripción del Espacio Activo.

void setAddressEA(**String** addressEA) throws RemoteException, EspacioActivoException

Establece una nueva dirección física para el Espacio Activo.

String getAddressEA() throws RemoteException, EspacioActivoException

Retorna la dirección del Espacio Activo.

void registerAU(**String** idAu, **String** soap) throws RemoteException, EspacioActivoException

Registra un Agente de Usuario en el Espacio Activo para que este último pueda aceptar solicitudes. Los parámetros necesarios para ejecutar el servicio son: idAU identificador del Agente de Usuario, el cual se utiliza para distinguir entre otros AUs y el soap que es la dirección de los servicios Web.

void removeAU(**String** idAu) throws RemoteException, EspacioActivoException;

Elimina un Agente de Usuario del registro en el Espacio Activo. El idAu es el identificador del Agente de Usuario en el sistema.

INTERFACES DE SERVICIOS DEL MODULO UNIDAD DE ESPACIO ACTIVO

Servicios Web del módulo

boolean doTask(**String** solicitud) throws RemoteException, ComunicadoraException;

Por medio de este servicio se reciben las solicitudes de los Usuarios. El parámetro contiene la estructura de datos utilizada para el transporte de la información. Se utiliza un String para poder utilizar Web services para su transporte.

boolean doPush(**String** ea) throws RemoteException, ComunicadoraException;

Por medio de este servicio el Espacio Activo solicita información a las Unidades de Espacio Activo para enviada a los Usuarios finales. El parámetro ea es el identificador del Espacio Activo, de esta manera la UEA conocerá a quien devolver la solicitud.

Servicios de cliente remoto

Los servicios de cliente remoto son servicios creados para la administración del módulo.

boolean addEspacioActivo(**String** id, **String** name, **String** soap) throws RemoteException, UEAException

Mediante este servicio se adiciona un Espacio Activo al sistema, de esta manera las Unidades de Espacio Activo pueden intercambiar mensajes. Los parámetros necesarios son: id identificador del Espacio Activo, name nombre del Espacio Activo, soap dirección de los servicios Web del Espacio Activo.

boolean deleteEspacioActivo(**String** id) throws RemoteException, UEAException

El servicio elimina el registro de un Espacio Activo. El parámetro id es el identificador del Espacio Activo.

void setXmlFilePath(**String** file) throws RemoteException, UEAException

Este servicio define la dirección del archivo que describe los servicios que ofrece la Unidad de Espacio Activo.

String servicePublisher(**String** idEA) throws RemoteException, UEAException

Mediante este servicio la Unidad de Espacio Activo publica los servicios a un Espacio Activo previamente registrado. Para llamar este servicio se debe haber definido el archivo XML que describe los servicios.

ANEXO C

ESPECIFICACIONES DE LA IMPLEMENTACIÓN REALIZADA

Herramientas Utilizadas

En el presente anexo se pretende describir los aspectos técnicos de la implementación realizada.

Versión de la distribución JAVA: 1.5.0_06.

Versión de la especificación J2EE: 1.4.

Version de XMLBeans: 2.2.0 (June 23, 2006).

Servidor de aplicaciones: Sun Java™ System Application Server Platform Edition 8.1 2005Q1.

Base de Datos: Copia de evaluación de la base de datos PointBase incluida en la distribución de System Application Server Platform Edition 8.

Estructura de Carpetas

La estructura de carpetas para cada aplicación es la siguiente:

bin: binario de la aplicación. La estructura interna de carpetas refleja la jerarquía de paquetes.

src: archivos fuentes.

Configuration_files: En esta carpeta se encuentran los archivos de configuración de las aplicaciones y los archivos esquema de las estructuras XML utilizadas.

lib: librerías necesarias para la ejecución de las aplicaciones.

WebService: En esta carpeta se almacenan los archivos necesarios para el “*deployment*” de los servicios web de la aplicación.

DataBase: Almacena el *schema* de la base de datos para el servidor de aplicaciones y el script para la creación de las tablas de las misma.

Cliente de Administración

Cada aplicación posee un cliente para la administración, este es un cliente remoto que permite ejecutar actividades de configuración. Este se encuentra en la carpeta principal de cada aplicación el nombre esta construido de la siguiente forma:

<Aplicación>Client.jar

Este cliente se ejecuta mediante una comando disponible en el servidor de aplicación. Esta es la sintaxis:

appclient -client [client]

Lista de Chequeo para el Arranque del Sistema

La siguiente es una lista de chequeo para el arranque de las aplicaciones y poder llevarlas a un estado estable.

Aplicación	Acción
	Iniciar la Base de Datos
	Iniciar el Servidor de Aplicaciones
Cliente	Iniciar aplicación cliente
AU	Iniciar aplicación cliente
FIP	Iniciar aplicación cliente
EA	Iniciar aplicación cliente
UEA's	Iniciar aplicación cliente
AU	Establecer la información de identificación de la aplicación. Identificador, Nombre, Descripción
EA	Establecer la información de identificación de la aplicación. Identificador, Nombre, Descripción
AU	Registrar información de los usuarios que van a interactuar con el sistema
AU	Registrar la información de los EA's
EA	Registrar la información de los Agentes de Usuarios a interactuar con el EA.
UEA	Registrar información del EA donde se va a registrar los servicios.
UEA	Establecer la dirección del archivo que describe los servicios ofrecidos.
UEA	Publicar los servicios a el Espacio Activo

Cliente	Establecer la información del Usuario. Esta información debe coincidir con la registrada en el AU.
Cliente	Activar el cliente
FIP	Modificar la posición del Usuario manual o automáticamente