

**INMO: UN GEOPORTAL INMOBILIARIO APLICADO A SISTEMAS DE  
INFORMACIÓN DE BÚSQUEDA DE PROPIEDADES****INMO: A GEOPORTAL APPLIED TO REAL ESTATE INFORMATION  
SYSTEMS FOR SEARCH PROPERTIES**

**MSc. Laura Martínez García, PhD. Raynel Mendoza Garrido  
PhD. Juan José Puello**

**Fundación Universitaria Tecnológico de Comfenalco**, Grupo de Investigación GISNET  
Cr. 44 D N° 30A - 91, Barrio España, Cartagena de Indias, Colombia.  
Tel.: (+57 5) 6723700, Ext. 1340.  
E-mail: lauramargarcia@gmail.com,  
{rmendoza, jjpuellob}@tecnologicocomfenalco.edu.co

**Resumen:** La Georreferenciación es una técnica de gran utilidad para usuarios de portales inmobiliarios, que facilita el proceso de encontrar bienes inmuebles de acuerdo a criterios o necesidades de búsqueda. El principal objetivo de esta investigación, es detallar un portal inmobiliario de tipo marketplace, donde los usuarios puedan realizar consultas de propiedades a través de mapas, utilizando la API de Google Maps y la API de Google Street View. La arquitectura es aplicada e implementada en el Portal Vive Cartagena, un proyecto financiado por Colciencias en la convocatoria para conformar un banco de programas estratégicos y proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e Innovación.

**Palabras claves:** Mercado inmobiliario, software como servicio, CRM, geolocalización.

**Abstract:** Georeferencing is a great tool for users of real estate portals, in order to facilitate the process of finding properties, according to certain criteria or search needs in the shortest time to obtain accurate results. The main objective of this research is to describe a real estate portal where users can make queries properties through maps using the Google Maps API and Google Street View API. The architecture was implemented at the Portal: Vive Cartagena, a project sponsored by Colciencias in the Bank of Strategic Programs and Projects for Research, Technological Development and Innovation.

**Keywords:** Real estate marketplace, software as a service, CRM, geolocation.

## 1. INTRODUCCIÓN

Internet es un medio con una indiscutible eficacia en el área inmobiliaria, de bajo costo y gran impacto, el cual puede ser usado como mecanismo de apoyo para promocionar propiedades en arriendo y venta, con la posibilidad de llegar a clientes potenciales en cualquier parte del mundo. Para conseguirlo, el diseño estructural y el contenido del portal, debe estar bien ejecutado, así como la implementación de un buen sistema de búsqueda, pues está comprobado, que la forma de

consulta y despliegue de la información con características enteramente usables, atrae la atención de los clientes.

El portal Inmobiliario, se basa en un Marketplace, que integra al gremio de la finca raíz en un sólo sitio, a través de un sistema de georreferenciación de viviendas utilizando la API de *Google Maps*, con el fin de integrar datos y crear mapas, donde los clientes puedan consultar la ubicación de los inmuebles.

Igualmente, se integra la API de Google Street View para visualizar el entorno de la vivienda, lugares comerciales, estado de la vivienda, vistas del sector y referencias de negocios comerciales en la zona sin necesidad de desplazarse físicamente al sitio. La integración de estas tecnologías al sistema de búsqueda ayuda a los clientes a tomar buenas decisiones de compra y venta, mediante la visualización de información importante en el mapa.

Este documento, indica la metodología empleada para el desarrollo del sistema; además de la evaluación de la arquitectura a través de un caso de estudio, se describen los resultados encontrados para finalmente exponer las conclusiones.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

### 2.1 Georreferenciación

El proceso de georreferenciar consiste en el uso de coordenadas de mapa para seleccionar una ubicación espacial, donde cada entidad cartográfica tiene ciertos elementos que permiten su ubicación geográfica en la superficie de la tierra o alrededor de ella.

Uno de los métodos para describir la posición de una ubicación geográfica en la superficie de la Tierra consiste en utilizar mediciones mediante latitud y longitud, a través de ángulos desde el centro de la Tierra hasta un punto en la superficie. Este tipo de sistema de referencia se conoce con el nombre de “sistema de coordenadas geográficas” y es el que utiliza *Google Maps* para ofrecer sus servicios de geolocalización.

El término georreferenciación es un aspecto netamente importante en las aplicaciones basadas en geolocalización, por lo cual es muy común que se utilicen ambos términos indistintamente.

### 2.2 Google Maps y Google Street View

El servicio de Google Maps se basa en mapas creados a partir de los satélites con órbita geoestacionaria, que a través de un conjunto de funciones y procedimientos en código JavaScript, al implementarse en una aplicación, se tiene la posibilidad de desplazarse a través de un punto exacto del mapa, con la posibilidad de realizar búsquedas a sitios, lugares, negocios o ciudades.

Un sitio web a través de un servicio de *Google Maps*, puede obtener información de calles y

lugares, incluso con imágenes satelitales (Resch y Zimmer, 2013).

La API de *Google Street View*, es un complemento de los mapas de Google, que permite hacer recorridos virtuales. La aplicación de georreferenciación, fue lanzada en 2007 con el propósito de complementar las plataformas *Google Maps* y *Google Earth* y permitirles a los navegadores ver y recorrer las panorámicas de espacios públicos y atractivos turísticos.

*Street View*, como parte de *Google Maps*, permite ver durante un desplazamiento, las indicaciones de sentido de las vías, giros, nombres y números de las calles para ir de un lugar a otro de manera guiada (Martínez et al., 2015).

### 2.3 Marketplaces Inmobiliarios

Hoy en día, toda inmobiliaria debería estar posicionada en Internet, si su objetivo es evolucionar como empresa y ganar mercados internacionales (Correa & Ricaurte, 2014; Urbanaviciene et al., 2009).

Un *marketplace* ofrece una solución al sector de la finca raíz, ya que a través de un solo lugar, se pueden integrar distintas empresas con la finalidad de realizar operaciones de administración de inmuebles, mantener relaciones cercanas con el cliente y ofrecer servicios de búsqueda de vivienda que permiten interactuar de forma dinámica al cliente con la aplicación (Guo et al., 2012).

Un *marketplace* Inmobiliario puede generar más tráfico de visitas de clientes potenciales que una página convencional, minimizando costos de administración de los sitios web de las empresas inmobiliarias que lo integran.

## 3. METODOLOGÍA

La metodología de investigación en ciencia de diseño (DSRM), es propuesta por (Peffer et al., 2008) para la producción y presentación de investigación en ciencia del diseño. Esta metodología consiste, en un marco de desarrollo que sea comúnmente aceptado al llevar a cabo una investigación, partiendo de los esquemas, teorías y principios de otras metodologías anteriores. De esta manera se puede reconocer al desarrollo de sistemas, como parte de la generación de nuevo conocimiento científico, y como referencia a los investigadores, al llevar a cabo una investigación.

Este enfoque constituye un proceso nominal a través de cuatro puntos de entrada, de acuerdo al contexto de la investigación y de las necesidades a resolver:

- Iniciación centrada en el problema.
- Iniciación centrada en el objetivo.
- Iniciación centrada en el diseño y desarrollo.
- Iniciación centrada en el contexto/cliente.

Los autores proponen una serie de actividades, tales como:

**Actividad 1: Identificación del problema y motivación:** La primera actividad se realizó con el fin de definir el problema específico de investigación y justificar su solución, además de realizar un estado del arte del problema.

**Actividad 2: Definir los objetivos para generar una solución.** Se definieron los objetivos de acuerdo a la definición del problema y a la factibilidad de la investigación en curso.

**Actividad 3: Diseño y desarrollo:** Crear el artefacto. Los artefactos pueden ser modelos, métodos, instancias o cualquier objeto que genere una solución en investigación. Para esta actividad se determinó su arquitectura, para luego desarrollarlo a través de una plataforma tecnológica.

**Actividad 4: Demostración.** Se intenta demostrar el uso del artefacto para resolver una o más instancias del problema, por medio de una simulación, estudio de caso, pruebas, u otra actividad de experimentación. Para esta investigación se tomó un caso de estudio de aplicación de la arquitectura diseñada.

**Actividad 5: Evaluación.** Esta actividad incluye verificar que los objetivos del problema, generen una solución, a través de los resultados observados en el uso del artefacto en la Etapa anterior de demostración. Se requiere de métricas y técnicas de análisis, tales como Artículos, resultados de encuestas de satisfacción, retroalimentación del cliente y simulaciones, o medidas cuantificables del rendimiento del sistema, tales como tiempo de respuesta o disponibilidad.

**Actividad 6. Comunicación.** Se trata de difundir los conocimientos obtenidos de acuerdo al artefacto construido, su utilidad en el mercado y la novedad que representa.

#### 4. ARQUITECTURA DEL GEOPORTAL INMOBILIARIO

Se considera la implementación de un *marketplace* de tipo vertical (empresas de un sólo sector), a través de la arquitectura empresarial *Java Enterprise Edition*, que pretende generar igualdad de condiciones en el sector de la finca raíz, ofreciendo facilidades en la gestión de los inmuebles, manteniendo relaciones de mercado con el cliente nacional y extranjero a través de una sola plataforma.

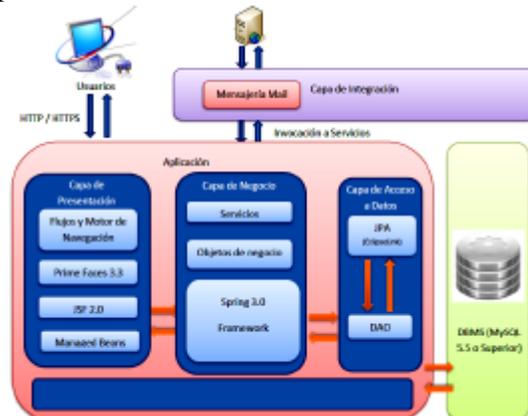


Fig. 1. Arquitectura del sistema del Marketplace Inmobiliario

El INMO es una aplicación web desarrollada en lenguaje Java en una arquitectura N-Capas separadas, desarrollado bajo el *Framework Spring*, lo que la hace extensible y fácil de mantener.

A continuación se describen las capas y componentes que integran la arquitectura:

##### 4.1 Presentación

Representa la interfaz de usuario que maneja el cliente a través de un navegador web. Se utiliza Prime Faces para controlar que componentes de la página actual se actualizarán y cuáles no

Se utiliza *Java Server Faces* con el fin de simplificar el desarrollo de las interfaces de usuario en la aplicación y *Managed Beans* para manejar datos, su instanciación y hacerlo disponible a las páginas JSP.

##### 4.2 Negocio

Contiene los componentes de negocio reutilizables y reúne todos los aspectos del software que automatizan los procesos que llevan a cabo los usuarios. Está compuesta por un conjunto de servicios web y objetos de negocio utilizando el *Framework* de aplicaciones Spring 3.0.

En la capa de negocio, se encuentra el componente de Servicios para la búsqueda a través de georreferenciación. Este tiene la capacidad de mostrar el estado de cada uno de los inmuebles, localización y lugares cercanos al inmueble.



Fig. 2. Búsqueda mediante Google Maps

Este módulo de búsqueda se conecta con el API de Google a través de un *Web Service* consumiendo los recursos de la aplicación y mostrando detalles del inmueble, principalmente información del entorno en el que está ubicado, lugares alrededor, paisaje y vistas de la calle, volumen de tráfico, estado del barrio, información sobre cómo se ve la vivienda desde la calle, el estado de la fachada y de las aceras, la altura del edificio y vista de la entrada desde la calle (Martínez et al., 2015).



Fig. 3. Integración de API de Google Street View

La configuración del servicio se obtuvo de la asignación tanto del código postal como de la ciudad a una localización geográfica, teniendo en cuenta dos elementos: latitud y longitud. Para realizar este procedimiento se hizo necesario de un sistema de cartografía de referencia, mediante una interpolación o estimación de la posición de acuerdo a los algoritmos de geo-codificación que utiliza *Google Maps*.

El servicio de búsqueda por mapas también se encuentra en el módulo de administración de inmuebles, como alternativa para que los agentes inmobiliarios, puedan situar sus inmuebles, localizando el punto específico dentro del mapa.

### 4.3. Datos

Los datos compartidos entre los componentes web y las invocaciones de persistencia de la aplicación se mantienen en una base de datos MySQL, utilizando JPA para accederla. Con DAO (Objetos de Acceso a Datos) se busca aislar a la aplicación de la tecnología de persistencia Java subyacente, la cual podría ser JDBC, JDO, Hibernate, o cualquier otra tecnología.

### 4.4 Integración

Permite la integración entre la implementación del aplicativo y cualquier otro sistema de la organización. Esta incluye el servicio de mensajería como mecanismo de comunicación utilizando *Java Message Service (JMS)* y *Simple Object Access Protocol (SOAP)*.

Cada capa tiene una función muy específica (presentación, negocio, datos e integración), comunicándose a través de APIs de programación.

## 5. CASO DE ESTUDIO

Uno de los principales canales de promoción y publicidad del inventario de inmuebles en Cartagena disponibles para el mercado, ha sido la prensa escrita y en especial la revista "Arriendos y Ventas", patrocinada por los miembros de la Lonja de Propiedad Raíz de Cartagena y Bolívar.

Además de la revista impresa, los canales de promoción y publicidad que utilizan las inmobiliarias se resumen a avisos en el inmueble, asesoramiento comercial, prensa escrita, y algunos con sitios web.

Estos canales de divulgación, aunque han contribuido de manera positiva en la generación de negocios en el mercado local, presentan limitaciones para fortalecer el sector inmobiliario a nivel nacional e internacional, ya que no cubre todo el espectro potencial del mercado que favorezca su promoción y publicidad. A lo anterior, se implementa la arquitectura propuesta a la Lonja de Propiedad Raíz de la ciudad de Cartagena, una organización que reúne a más de 17 empresas del sector. La aplicación fue llamada Vive Cartagena.

El software está compuesto por dos sitios: Uno es el portal inmobiliario, un sitio web donde se encuentra información de la lonja de propiedad raíz de Cartagena, así como información de las inmobiliarias que pertenecen a la misma; guía inmobiliaria que se compone de trámites

inmobiliarios, normatividad cambiaria y tributaria, guía turística inmobiliaria, noticias y nuevos proyectos inmobiliarios.

Se da acceso al buscador inmobiliario por mapas desde el cliente web y vistas del inmueble, al igual que al simulador de crédito inmobiliario y un sistema CRM entre agentes inmobiliarios de las diferentes compañías para interactuar con los clientes.

El portal administrativo cuenta con un completo módulo de gestión de inmuebles, inmobiliarias, clientes y agentes inmobiliarios.

## 5. CONCLUSIONES

La plataforma tecnológica fue implementada a la Lonja de Propiedad Raíz de Cartagena y Bolívar, la cual inició el proceso de rediseño de la aplicación y extensión del software con fines de explotación de la herramienta tecnológica.

La versión presentada representa la primera versión completa del sitio, por lo tanto se convierte en un prototipo del producto final destinado al lanzamiento público. Entre los beneficios que trae este tipo de soluciones tecnológicas al sector inmobiliario se encuentran las siguientes:

- La integración de *Google Maps* y *Google Street View* al sistema de búsqueda, ayuda a los clientes a tomar buenas decisiones de compra y ventas, mediante la visualización de información importante en el mapa.
- Una sola plataforma que ofrece gestión de propiedades para ayudar a los vendedores y compradores en la búsqueda de inmuebles, sin tener que desplazarse físicamente al lugar.
- Potenciales clientes nacionales y extranjeros generando mayor tráfico de visitas.
- Comparar desde un mismo sitio, diferentes precios ofrecidos por las agencias del sector.
- Se minimizan costos de administración de los sitios web de las empresas inmobiliarias que lo integran.

## REFERENCIAS

Correa, J. D. Y., & Ricaurte, J. A. B. (2014). Web Application Development Technologies Using Google Web Toolkit And Google App Engine-Java. *Latin America Transactions, IEEE* (Revista IEEE America Latina), Vol. 12, No. 2.

- Guo, J., Xu, L., Gong, Z., Che, Ch-P., & Chaudhry, S.S., (2012). Semantic Inference on Heterogeneous E-Marketplace Activities, *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, Vol. 42, No. 2.
- Liu X., Hui Y., Sun W., & Liang H. (2007). Towards Service Composition Based on Mashup. *IEEE*.
- Link, J. Á. B., Smith, P., Viol, N., & Wehrle, K. (2013). Accurate map-based indoor navigation on the mobile. *Journal of Location Based Services*, Vol. 7, No. 1.
- Mohammadnezhad, M., & Mahdavi, M. (2012). An effective model for improving the quality of recommender systems in mobile e-tourism. *International Journal of Computer Science & Information Technology*, Vol. 4, No. 1.
- Martinez, L., Contreras, J., Mendoza, R., & Torres, P. (2015). INMO: A Web Architecture For Real Estate Search Systems. *Latin America Transactions, IEEE* (Revista IEEE America Latina), Vol. 13, No. 4.
- Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of management information systems*, Vol. 24, No. 3.
- Resch, B., & Zimmer, B., (2013). User Experience Design in Professional Map-Based Geo-Portals. *ISPRS International Journal of GeoInformation*. Vol. 2, No. 4.
- Resch, B., Hillen, F., Reimer, A. & Spitzer, W. (2013). Towards 4D Cartography - Fourdimensional Dynamic Maps for Understanding Spatio-temporal Correlations in Lightning Events.
- Sagl, G., Resch, B., Mittlboeck, M., Hochwimmer, B., Lippautz, M. & Roth, C. (2013). Standardised Geo-sensor Webs and Webbased Geo-processing for Near Real-time Situational Awareness in Emergency Management. *International Journal of Business Continuity and Risk Management (IJBCRM)*, Special Issue on "Emergency Information Systems - Information Management Before, During, and After Crisis Events", Vol. 3, No. 4.
- Song L., Zhiguo Gao, & Ke Xu, (2009). Web 2.0 Traffic Measurement: Analysis on Online Map Applications. *ACM*.
- Urbanaviciene, V., Kaklauskas, A., Zavadskas, E. K., & Seniut, M. (2009). The web-based real estate multiple criteria negotiation decision support system: A new generation of decision support systems. *International Journal of Strategic Property Management*, Vol. 13, No. 3.