



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

TÍTULO

“Análisis comparativo del desempeño de base de datos espaciales PostGIS y MySQL Spatial para el desarrollo de un sistema de información geográfica orientado a la gestión de emergencias en la UNACH”

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención de título de Ingeniero en Sistemas y Computación

AUTOR(ES):

Amaguaya Ramos Richard Xavier

Cajías Borja Eduardo Fabricio

Tutor

Ing. Gonzalo Allauca

Riobamba – Ecuador

2017



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN


“Análisis comparativo del desempeño de base de datos espaciales PostGIS y MySQL Spatial para el desarrollo de un sistema de información geográfica orientado a la gestión de emergencias en la UNACH”

Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas y Computación, aprobado por el tribunal en nombre de la Universidad Nacional de Chimborazo y ratificado en sus firmas:

Miembros del Tribunal

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

Ing. Lady Espinoza


Firma

MIEMBRO DEL TRIBUNAL I

Ing. Diego Palacios


Firma

MIEMBRO DEL TRIBUNAL II

Ing. Ana Congacha


Firma

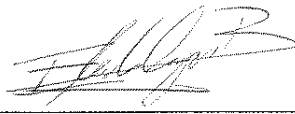
DERECHOS DE AUTORÍA

La responsabilidad de este proyecto de titulación corresponde exclusivamente a: Amaguaya Ramos Richard Xavier y Cajías Borja Eduardo Fabricio bajo la dirección del Mgs. Ing. Gonzalo Allauca y los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Amaguaya Ramos Richard Xavier

C.I. 060374826-0



Cajías Borja Eduardo Fabricio

C.I. 060377858-0

DEDICATORIA

Dedico este proyecto investigativo a mis padres que siempre me han apoyado y han sido guía en todos los años de estudio.

Richard Xavier Amaguaya Ramos.

Quiero dedicar este trabajo de titulación, a mi madre Iris Borja a mi padre Eduardo Cajías a mi hermana Mariela Cajías, por su apoyo, su cariño y comprensión fundamentales para alcanzar esta meta de igual forma a Alexandra Jivaja por su constante cariño y amor durante todo este proceso, finalmente a toda mi familia y amigos que durante el desarrollo de esta investigación aportaron de muchas formas y siempre estuvieron dispuestos a brindarme su apoyo.

Eduardo Fabricio Cajías Borja.

AGRADECIMIENTOS

Son tantas personas a las que agradecemos haber logrado culminar esta meta de estudios.

Agradecer a todos los docentes que nos han impartido grandes conocimientos y que aparte de ser docentes han sabido ser grandes guías para salir adelante en nuestra carrera.

Y por último agradecer a nuestro tutor el Ing. Gonzalo Allauca, quien aparte de ser un gran docente nos ha brindado su amistad para lograr cumplir nuestra meta.

Richard Amaguaya y Eduardo Cajías.

Índice General

DERECHOS DE AUTORÍA	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
Índice General	vi
Índice de Tablas	viii
Índice de Gráficos	ix
Resumen	x
Abstract	xi
Introducción	xii
Objetivos	xv
Objetivo General	xv
Objetivos Específicos	xv
CAPITULO I.....	1
1 Estado del Arte.....	1
1.1 Sistemas de información geográfica.....	1
1.2 Geo Server.....	1
1.3 Bases de datos espaciales	1
1.4 Aplicaciones GIS.....	1
1.5 PostGis	2
1.6 MySQL.....	2
1.7 MapServer	3
1.8 IDE	3
1.9 Geo portales	3
1.10 OGC	3
1.11 Metodología ágil XP	4
2.12. WMS:	4
2.13. WFS:	4
2.14. JMETER.....	5
CAPITULO II	6
2 Metodología	6
2.1 Tipo de Estudio	6
2.1.1 Según el objetivo de estudio.....	6
2.1.2 Según el nivel de medición y análisis de la información.	7

2.1.3	Según las variables	7
2.2	Población y muestra	7
2.3	Operacionalización de variables.....	8
2.4	Procedimiento	9
2.4.1	Análisis.....	9
2.4.2	Definición de Arquitectura Funcional.....	9
2.4.3	Diseño	10
2.4.4	Desarrollo e Implementación	11
2.4.5	Mediciones	12
CAPITULO III.....		13
3	Resultados y Discusión	13
3.1	Resultados	13
3.2	Discusión.....	20
CAPITULO IV.....		21
4	Conclusiones y Recomendaciones	21
4.1	Conclusiones	21
4.2	Recomendaciones.....	22
5	Bibliografía	23
6	Anexos.....	25

Índice de Tablas

Tabla 1. Identificación de variables.....	8
Tabla 2. Análisis Comparativo PostGis vs Mysql Spatial.....	13
Tabla 3. Promedios Porcentaje tiempo.....	16
Tabla 4. Tamaño de Almacenamiento PostGis vs Mysql Spatial.....	17
Tabla 5. Estadísticas de Grupo.....	17
Tabla 6. Prueba de muestras independientes.....	18
Tabla 7. Prueba t para igualdad de medias.....	18
Tabla 8. Prueba de varianzas.....	19

Índice de Gráficos

Gráfico1. Proceso de la metodología XP.....	4
Gráfico2. Arquitectura funcional desde el aplicativo móvil.....	9
Gráfico3. Arquitectura funcional desde la web de gestión administrativa.....	10
Gráfico4. Realización de las mediciones con JMeter.....	12
Gráfico5. Línea de tiempo sobre PostGis.....	14

Resumen

El presente trabajo investigativo tiene como objetivo principal un análisis comparativo del desempeño de las bases de datos espaciales PostGis y Mysql Spatial, para permitir la implementación de un geoportal para atención de emergencias en la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH).

Se aplica la metodología de investigación transversal pues se toman medidas independientes de cada muestra en un único momento determinado de tiempo utilizando JMeter. Se utiliza herramientas de software libre como: NetBeans, Android Studio, Nod.js, PostGis y Mysql Spatial para desarrollar una página web para el registro de información, un aplicativo móvil y un geoportal.

Para la comprobación estadística se utiliza el método T-STUDENT aplicado a indicadores como: Número de consultas realizadas al día en el sistema, y número de usuarios que utilizan el sistema.

Para los demás indicadores como: tamaño de almacenamiento de datos y porcentaje de accesibilidad del sistema se efectuaron consultas de materiales bibliográficos y mediciones realizadas respectivamente.

Esta investigación ayudó a determinar qué base de datos geoespacial permite un mejor desempeño en los sistemas de información geográfica, para ello se toman conceptos básicos de las bases de datos espaciales y mediciones realizadas con JMeter respecto al desempeño, obteniendo los siguientes resultados: 61,35%/seg para PostGis y 62,2%/seg para Mysql Spatial, obteniendo una diferencia del 0.853%/seg.

Finalmente se concluye que la base de datos que nos brinda mejores prestaciones para un escenario orientado a la gestión de emergencias es PostGis debido a que tiene un mejor desempeño y maneja un amplio esquema de funciones y controladores geográficos.

Abstract

The main objective of this research is to analyze the performance of PostGIS and Mysql Spatial spatial databases to allow the implementation of a geoportal for emergency care at Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH).

The cross-sectional research methodology was applied due to the fact independent measurements of each sample are taken at a single time using JMeter. There were used free software tools such as NetBeans, Android Studio, Nod.js, PostGis and Mysql-Spatial to develop a web page for information registration, a mobile application and a Geoportal.

For statistical verification, the T-STUDENT method was applied to indicators such as: Number of queries per day in the system, and number of users that use the system.

For the other indicators such as: data storage size and percentage of accessibility of the system, searches of bibliographic materials and measurements were carried out respectively.

This research helped to determine which geospatial database allows for better performance in geographic information systems. For this purpose, it was necessary to take basic concepts of spatial databases and measurements with JMeter regarding performance, obtaining the following results: 61,35 % / Sec for PostGis and 62.2% / sec for Mysql Spatial, obtaining a difference of 0.853% / sec.

Finally, it is concluded that the database that provides the best performance for an emergency management scenario is PostGIS because it has a better performance and manages a wide range of functions and geographic controllers.



Reviewed by: Lara, Adriana
Language Center Teacher



Introducción

El uso de los sistemas de información geográfica en todos los ámbitos de gestión privada y pública a nivel global, está siendo ampliamente utilizado como sistemas para la toma de decisiones. En la Universidad Nacional de Chimborazo los estudiantes y docentes realizan como parte de su formación integral, no solo actividades académicas sino también actividades complementarias, como vinculación con la sociedad, prácticas pre-profesionales, y giras técnicas; las mismas que se desarrollan y ejecutan fuera de la institución en un ámbito geográfico extendido, ámbito en el cual pueden suceder eventuales emergencias, mismas que pueden ser de responsabilidad directa o indirecta de la UNACH, actualmente dichas emergencias no cuentan con un sistema de notificación inmediato, que permita de manera automática determinar la ubicación, identificación y demás información relevante que le permita tener a la institución un grado de reacción inmediato para atender dichas emergencias y coadyuvar al bienestar de los estudiantes y docentes.

En la actualidad la gestión de emergencias se ven muy influenciada por la tecnología, por tal motivo al momento de implementar un sistema de información geográfica, es de vital importancia tener conocimiento de las bases de datos espaciales que cumplan con un buen desempeño para el: almacenamiento, procesamiento y ejecución de información, ya que si estos parámetros no funcionan adecuadamente, el sistema de información geográfica presenta fallos que afectan al sistema, tanto en el ingreso de los usuarios, realización de peticiones, como en la visualización de la emergencia solicitada. (Herrera.P, 2016).

Es muy importante que los procesos de emergencias sean atendidos de la manera más pronta posible ,y es por este motivo que resulta de suma importancia utilizar herramientas que permitan sacar provecho de mejor manera a un sistema que este orientado a este servicio en vista de que en muchas ocasiones al momento de una emergencia se realiza una llamada y el dato fundamental que se desea obtener es la ubicación ,muchas personas desconocen los sectores en los que se encuentran y mediante la ubicación mostrada en el geo portal se pueden agilizar los procesos de emergencias para brindar el servicio adecuado, proporcionando información de la

persona que solicita atención con ubicación exacta y permite a los organismos de auxilio cercanos al punto, agilizar el tiempo de demora en llegar al lugar de la emergencia.

Dentro de los sistemas que se plantean en la actualidad podemos mencionar SIGRID (Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres) que es una propuesta que mitiga diferentes tipos de emergencias y se ha convertido en un pilar fundamental para el análisis de emergencias (INDECI, n.d.)

En la actualidad, existen sistemas de información geográfica orientados a emergencias que, en muchos casos, no se ven analizados de manera más profunda entorno a las prestaciones que nos pueden brindar las herramientas con las que se está trabajando, siendo esto un punto fundamental al momento de tener un mejor desempeño ante cualquier tipo de emergencia; se debe tomar en cuenta el escenario en el que se desea plantear un sistema y que beneficios nos traerá el agilizar dichos procesos.

Por este motivo se realiza un análisis comparativo de las bases de datos espaciales PostGis y Mysql Spatial con respecto al desempeño, y orientadas a la gestión de emergencias en la UNACH, culminando con la implementación de la base de datos espacial más óptima en vista de la evaluación de los diferentes indicadores y tomando en cuenta que es fundamental contar con herramientas que nos permitan aprovechar el mayor rendimiento y rapidez al ejecutar cualquier tipo de petición.

Esta investigación tiene como objetivo determinar qué base de datos geo espacial es la más óptima al momento de implementar un sistema de emergencia entorno al desempeño de cada una de ellas tomando en cuenta diferentes indicadores que serán evaluados con el fin de obtener las principales características de cada base de datos aplicada, y que permitirá tener una noción clara sobre qué base de datos geoespacial se debe aplicar en los diferentes escenarios que se nos presenten.

En el capítulo I se realiza una breve introducción sobre los sistemas de información geográfica y las bases de datos espaciales que se utilizan así como también el objetivo general y los objetivos específicos.

En el capítulo II se mencionan conceptos claves que serán utilizados durante el desarrollo de la investigación y que nos permitirán tener noción sobre los conceptos que serán utilizados y aplicados a lo largo de este trabajo de investigación.

En el capítulo III se describe la metodología aplicada durante el desarrollo de la investigación tomando en cuenta la documentación y la investigación analizada previamente.

En el capítulo IV se establece una discusión sobre los resultados obtenidos de las diferentes tecnologías aplicadas durante esta investigación.

En el capítulo V se mencionan las conclusiones y recomendaciones previamente obtenidas de los resultados que se han establecido.

Objetivos

Objetivo General

- Comparar las bases de datos espaciales PostGis y Mysql Spatial con respecto al desempeño, para el desarrollo de un sistema de información geográfica para la gestión de emergencias en la UNACH.

Objetivos Específicos

- Identificar las características principales de las bases de datos espaciales PostGis y Mysql Spatial para establecer los parámetros de comparación del estudio.
- Implementar un sistema de información geográfica para la gestión de emergencias de la UNACH utilizando como geodatabases PostGis y Mysql Spatial.
- Realizar las mediciones con respecto al desempeño, determinando la base de datos espacial más óptima para integrarla al sistema de información geográfica en producción.

CAPITULO I

1 Estado del Arte

1.1 Sistemas de información geográfica

Los sistemas de información geográfica (SIG) combinan hardware y software permitiéndonos capturar y manipular datos geográficos para su posterior análisis ayudándonos a solucionar problemas orientados a un entorno geográfico (Gomez Delgado, 2005), los datos geoespaciales pueden ser de dos tipos: raster que se refieren a imágenes digitalizadas y vectoriales que como su nombre lo indica está representado por vectores. (Santos Preciado, 2004).

1.2 Geo Server

Permite a los usuarios compartir o editar datos geoespaciales, está basado en java además que es un software libre y de código abierto se caracteriza por implementar los estándares como: WMS, WFS y WCS y soporta formatos como: JPEG, PNG, SVG, GIF, GeoJSON, PDF, GeoRSS, KML / KMZ, GML para la aplicación de sistemas de información geográfica. (GeoServer, 2005).

1.3 Bases de datos espaciales

Las bases de datos espaciales nacen de la necesidad de realizar trabajos con la capacidad de almacenar objetos espaciales, porque siempre se ha considerado a los datos de este tipo como complejos y muchas veces este tipo de datos son restringidos en algunas bases de datos como por ejemplo su geometría, que necesitara de un programa especializado para visualizarla, del mismo modo los datos que se utilizan para calcular áreas o longitudes, es por este motivo que se llega a la conclusión que el mercado ha sido limitado para los usuarios de sistemas de información geográfica (Shekar & Chawla (2003, p.8)).

1.4 Aplicaciones GIS

En la actualidad se pueden diferenciar dos tipos de bases de datos espaciales que son de código abierto como son: PostGis que es considerada una base de datos objeto relacional (OR-DBMS) y MySQL, siendo PostGis el más popular de código abierto y

siendo la mejor alternativa por su soporte para tipos espaciales permitiendo personalizar cada una de las funciones que se desee. (Research, 2005).

1.5 PostGis

PostGis, se están convirtiendo en una herramienta invaluable. En los Estados Unidos en el Laboratorio Nacional de Energías Renovables PostGis se utiliza para procesar los datos de una manera efectiva y escalable para apoyar la emisión de la institución (Getman2015).

Se encarga de brindar un soporte geográfico para bases de datos relacional de PostgreSQL es decir que lo habilita de manera espacial, para uso en sistemas de información geográfica (SIG), se basa en una interfaz que es de código abierto conocido como Java Topology Suit (JTS) que proporciona lo siguiente (JTS, 2005):

- Implementa datos espaciales que se encuentran definidos en el open geoespacial consortium (OGC).
- Permite una implementación de algoritmos en 2d permitiendo la superposición y métodos de análisis espaciales como la intersección y los buffers.
- Tiene una gran variedad de operaciones geométricas. (PostGIS, 2005)

Junto con Geo Server, OpenLayers también es utilizado por la FAO para mostrar áreas globales de pesca de atunes y peces de billar¹¹⁹ y distribución de especies acuáticas.¹²⁰ PostGis, Geo Server y OpenLayers son la base del geoportal¹²¹ para GlobeLand³⁰, el primer conjunto de datos de cobertura terrestre a 30 metros (Chen et al., 2014, Han et al., 2015).

1.6 MySQL

Soporta tipos de datos espaciales sin necesidad de que se agregue algún modulo adicional como es en el caso de PostGIS , no ha existido una comparación entre las bases de datos mencionadas pero en el año 2003 la comparación por Refraction Research de los encargados del desarrollo de PostGIS indicaron que las características espaciales de MySQL eran defectuosas pero tenían un futuro prometedor , en una comparación más reciente de la versión 5.1 de MySQL con PostGis se determina que no existe mucha diferencia entre ambas, siendo las funciones como las de polygonize o makeline implementadas en PostGIS las que marcan la diferencia. (MySQL, 2005)

1.7 MapServer

Depende de la integración con una web de servicio puede usar datos de casi todos los proveedores de bases de datos espaciales soportando datos de tipo vector: SHP, DGN, DXF. Y datos de tipo raster: Geo TIFF /Tiff, Jpeg. El usuario es el que se encarga de definir los valores de entrada y salida, para poder ver todo este contenido se lo hace desde un navegador web normal mediante paginas HTML siendo esta una aplicación muy eficaz para compartir datos. (Mapserver, 2005) .

1.8 IDE

Es un Sistema informático que permite combinar SIG , la accesibilidad y disponibilidad dentro de una web también se le conoce como un Sistema de información geográfico distribuido, se encuentra conformado de datos y atributos de tipo geográfico , además que permiten su visualización, valoración y descargar de geo datos. (Abarca O, 2008).

1.9 Geo portales

Los geo portales pueden ser considerados sitios web que a diferencia de los sitios web convencionales nos permiten obtener y acceder a datos de tipos geográficos y todas las características que nos brindan, se realiza la utilización de servicios geográficos tanto para la visualización, edición y análisis, los geo portales son de vital importancia para los sistemas de información geográfica porque permite obtener datos para el análisis real de escenarios que se desean plantar. (Guajira, 2007).

1.10 OGC

Más de 400 instituciones son coordinadas por el OGC en el desarrollo de estándares geoespaciales. Durante los últimos años, dos tendencias principales han provocado interrupciones en las aplicaciones geoespaciales: el móvil y el contexto compartido. La gente ahora tiene más dispositivos móviles para apoyar su trabajo y vidas personales. Basándose en estas tendencias, el nuevo formato de datos de OGC denominado GeoPackage permitirá un mayor intercambio de datos geoespaciales en dispositivos móviles (Singh et al., 2013).

El servicio de mapas web de OGC (versiones 1.1.1 y 1.3 de WMS, ISO 19128) es de lejos el más popular y ampliamente implementado de los estándares geoespaciales, soporta la solicitud y visualización de mapas derivados de los datos a los que accede el servicio. Los mapas, entregados como imágenes gráficas (GIF, JPEG, TIFF, etc.), pueden solicitarse a uno o más WMSs superpuestos en navegadores o aplicaciones

cliente. Las características "detrás" del mapa también pueden ser consultadas, y sus propiedades pueden ser devueltas a un cliente solicitante (Nebert D., 2007).

1.11 Metodología ágil XP

XP es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico. (Canós, Letelier, & Penadés, 2013).

A continuación se describe de forma gráfica el desarrollo de la metodología XP.

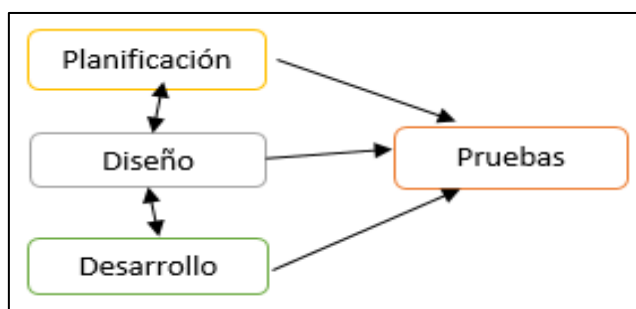


Gráfico1. Proceso de la metodología XP
Elaborado por: los Autores

La metodología XP como se muestra en la imagen nos permitirá tener un desarrollo iterativo e incremental en cada una de sus fases.

1.12. WMS: Un protocolo estándar para servir imágenes de mapas georreferenciados a través de Internet que son generados por un servidor de mapas utilizando datos de una base de datos GIS. La especificación fue desarrollada y publicada por primera vez por el Open Geospatial Consortium en 1999. Los usuarios finales de GEODIM pueden acceder a los conjuntos de datos publicados a través del servicio WMS utilizando los clientes de la Web o de escritorio. (STANCALIE, et al., 2016).

1.13. WFS: proporciona una interfaz que permite realizar solicitudes de características geográficas en toda la Web mediante llamadas independientes de la plataforma. El GML basado en XML proporciona la codificación de carga útil predeterminada para

transportar las características geográficas, pero otros formatos como shapefiles también pueden servir para el transporte. (STANCALIE, et al., 2016).

1.14. JMETER

Es una aplicación desarrollada en Java que permite ejecutar pruebas de rendimiento y funcionalidad sobre aplicaciones de tipo cliente/servidor desarrolladas en cualquier lenguaje muy utilizado para realizar pruebas de conexión a bases de datos mediante: Servicios Web, JDBC, LDAP, HTTP. Siendo una de las características fundamentales la capacidad de ingresar el número de usuarios o procesos concurrentes que se realizan, el tiempo de subida calculado en segundos, y el número de iteraciones es decir el número n de usuarios determinados para cada uno de los parámetros. (Deepak P. Daswani, J. J. Rodrigo, J. Rosales, 2015)

CAPITULO II

2 Metodología

La metodología que se utiliza durante esta investigación es de un estudio transversal, puesto que se toman medidas independientes de cada muestra en un único momento determinado de tiempo, con el fin de conocer el comportamiento de cada uno de los sistemas desarrollados.

Se obtiene información de las bases de datos espaciales PostGis y Mysql Spatial las mismas que actúan como variables independientes y se implanta un geo portal como variable dependiente, para medir sobre el mismo su desempeño se utiliza la metodología ágil XP (Extreme Programing), que nos brinda las funciones de una programación rápida, organizada, simple y con equipos de desarrollo pequeños, facilitando una evaluación del sistema basado en pruebas y errores.

La metodología XP nos brinda un apoyo en el desarrollo de sistemas de información geográfica mediante la realización de pruebas rápidas y precisas, para su posterior análisis en las bases de datos espaciales PostGis y Mysql Spatial con respecto al desempeño.

Para la comprobación de la hipótesis se utilizara el método estadístico de T-STUDENT para poder determinar los resultados de cada una de las muestras tomadas con respecto a las variables que en nuestro caso serán los indicadores, especificando que cada uno de estos datos serán independientes el uno del otro y los resultados obtenidos para cada conjunto deben seguir una distribución normal.

2.1 Tipo de Estudio

2.1.1 Según el objetivo de estudio

Investigación Aplicada

Mediante el uso de herramientas de software libre y métodos estadísticos se puede aplicar el análisis de las diferentes características de las bases de datos geoespaciales.

2.1.2 Según el nivel de medición y análisis de la información.

Investigación Descriptiva

Se realiza con respecto al rendimiento, concurrencia, almacenamiento y consultas realizadas a las geodatabases PostGis y Mysql Spatial permitiendo determinar las características funcionales de las mismas.

2.1.3 Según las variables

Investigación Analítica

Se realiza el estudio de las bases de datos geospaciales PostGis y Mysql Spatial utilizando una herramienta de Pruebas de Carga como JMeter para determinar las diferentes características de cada una de ellas, procediendo después a implementar la base de datos más óptima de acuerdo a la evaluación de los indicadores y de esta forma comprobar la hipótesis de la investigación.

2.2 Población y muestra

En la investigación se establece como población el número de consultas que se realiza a cada geodatabase, en vista de que se trabaja sobre cada una de las bases de datos espaciales para tomar la información y definir resultados de los indicadores analizados.

2.3 Operacionalización de variables

Tabla1. Identificación de variables

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES
<p><u>PROBLEMA GENERAL:</u></p> <p>¿La implementación de un Sistema de Gestión de Emergencias permitirá comparar y determinar el mejor desempeño de las Geodatabases PostGis y Mysql Spatial?</p> <p><u>PROBLEMAS ESPECIFICOS:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Como las bases de datos agilitan el proceso de consultas SQL para sistemas de información geográfica? • Que influencia tienen las bases de datos espaciales en los sistemas de información geográfica? 	<p><u>OBJETIVO GENERAL:</u></p> <p>2. Comparar las bases de datos espaciales PostGis y Mysql Spatial con respecto al desempeño, para el desarrollo de un sistema de información geográfica en la gestión de emergencias de la UNACH.</p> <p><u>OBJETIVOS ESPECIFICOS:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las características principales de las bases de datos espaciales PostGis y Mysql Spatial para establecer los parámetros de comparación del estudio. • Implementar un sistema de información geográfica para la gestión de emergencias de la UNACH utilizando como geodatabases PostGis y Mysql Spatial. • Realizar las mediciones con respecto al desempeño, determinando la base de datos espacial más óptima para integrarla al sistema de información geográfica en producción. 	<p><u>HIPOTESIS GENERAL:</u></p> <p>El análisis comparativo de las bases de datos espaciales PostGis y Mysql Spatial permitirá determinar la mejor herramienta con respecto al desempeño.</p>	<p><u>VARIABLES DE ESTUDIO</u></p> <p>VARIABLE INDEPENDIENTE: Sistema GIS de Gestión de Emergencias</p> <p>INDICADORES:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Numero de herramientas de Software Libre. b. Numero de Tecnologías que se Integran al sistema. <p>VARIABLE DEPENDIENTE: Desempeño de Bases de datos espaciales PostGis y Mysql Spatial.</p> <p>INDICADORES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La supervisión de los tiempos de respuesta en términos de respuesta de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Números Consultas realizadas al día en el sistema. ○ Número de usuarios que utilizan el sistema. ○ Tamaño de almacenamiento de datos. ○ Porcentaje de accesibilidad al sistema

Elaborado por: los Autores

2.4 Procedimiento

Se realizan las siguientes fases durante el desarrollo de la investigación.

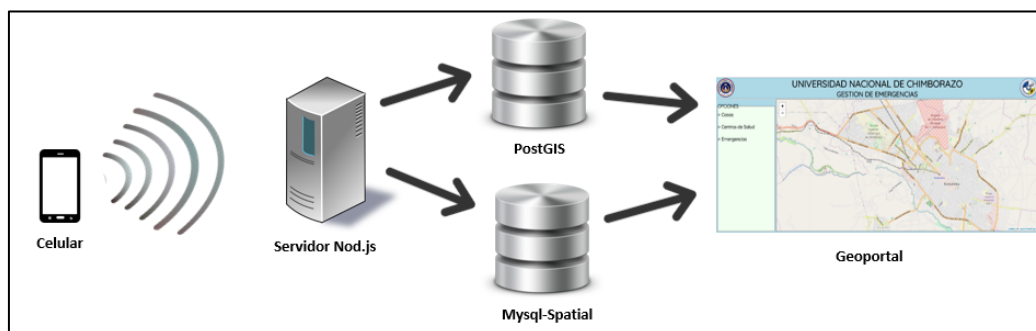
2.4.1 Análisis

Durante la planificación del proyecto de investigación análisis comparativo con respecto al desempeño de las bases de datos espaciales PostGis y Mysql Spatial para el desarrollo de un sistema de información geográfica orientado a la gestión de emergencias en la UNACH, se procede a una consulta de información sobre bases de datos espaciales más utilizadas para los sistemas GIS, de igual forma se toma en cuenta la utilización de software bajo licenciamiento GPL, para la minimización de costos durante el desarrollo de los aplicativos móvil, web y geo portal.

Con esta información recolectada se procede a la realización de una tabla con los tipos de datos más importantes que se utilizaran para el manejo de la información en los sistemas GIS (Anexo 1). Se realiza un análisis de servicios web para el envío de información desde la aplicación hacia las bases de datos, en la cual se tomó en cuenta los SW Json y SW Soap.

2.4.2 Definición de Arquitectura Funcional

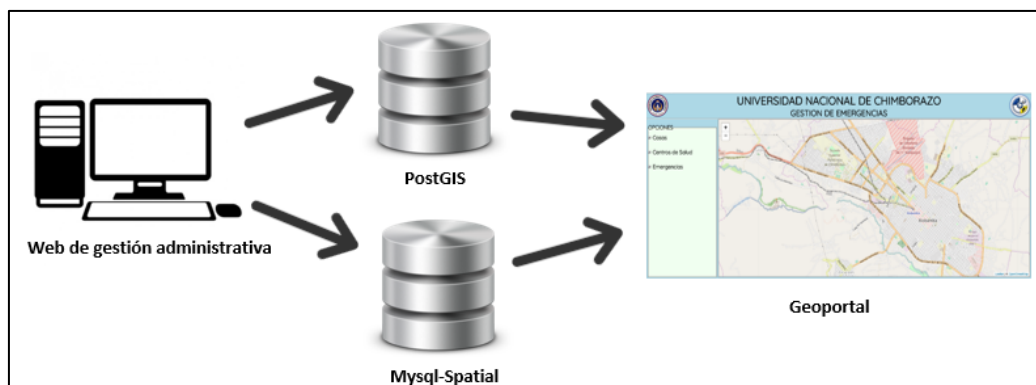
A continuación se muestra un gráfico sobre cómo es la arquitectura funcional tomada desde el aplicativo móvil hasta el geo portal.



*Gráfico2. Arquitectura funcional desde el aplicativo móvil
Elaborado por: los Autores.*

Como se observa en el gráfico se envían los datos de la emergencia y la notificación de la misma mediante el dispositivo móvil al servidor para que sean almacenados y tomados desde cada base de datos PostGis o Mysql Spatial y mostrados en nuestro Geo portal.

En el siguiente gráfico definimos la arquitectura desde la página web de gestión administrativa hasta el envío de información al geo portal.



*Gráfico3. Arquitectura funcional desde la web de gestión administrativa
Elaborado por: los Autores*

Como se puede observar en la imagen desde la página web administrativa se pueden ingresar los datos de los usuarios y almacenar esta información en cada base de datos PostGis o Mysql Spatial para después ser tomados y mostrados en el Geo portal.

2.4.3 Diseño

Durante el diseño de los aplicativos para el sistema de información geográfica orientado a la gestión de emergencias en la UNACH, primero se realizó un esquema de bases de datos con los respectivos atributos de cada tabla en la cual se utilizará tanto para PostGis como Mysql Spatial (Anexo 2, Anexo 3).

El diseño de los aplicativos Web para PostGis y Mysql Spatial se considera un código limpio realizado en JAVA web, además que se planteó la realización de una programación en capas y orientada a objetos, la interfaz gráfica utiliza primefaces 5.0, además de utilizar una platilla de xhtml. (Anexo 5, Anexo 6).

El aplicativo móvil se diseña y desarrolla en Android Studio 2.2.3, el cual soporta versiones de Android 4.5 en adelante, desarrollado en código java, además de utilizar la librería ksoap para el consumo de los servicios Web soap, la interfaz gráfica se diseñó en base a colores utilizados por la Universidad Nacional de Chimborazo, se utilizó un esquema basado en ventanas, además de una página principal que contiene un botón dedicado al envío de una emergencia.

El diseño del geo portal se desarrolla en código html y css, en el cual se muestra la información de las personas que se encuentren registradas y las emergencias que se susciten (Anexo 7).

Los servicios web se desarrollan en base a una estructura login y CRUD, utilizando objetos para el envío de información, el SW login se diseña en Netbean 8.0.2 (Anexo 8, Anexo 9), el SW para CRUD se desarrolla en Json (Anexo 10, Anexo 11), para el consumo del servicio web Json en Android Studio 2.2.3 se crea un clase de conexión, y para el consumo del Sw soap se realiza la instalación de la librería Ksoap.

2.4.4 Desarrollo e Implementación

Durante el desarrollo de los aplicativos se considera los parámetros de programación, para evitar redundancia de código, y líneas innecesarias, con esto realizamos un código limpio y una quema de código, además se crean las bases de datos en los 2 gestores para su utilización y comprobación de desempeño con un sistema GIS.

Los aplicativos web se desarrollan en lenguaje de programación Java web, se realiza con una programación en capas y orientada a objetos, se crean 5 capas cada una de ellas realiza funciones específicas:

- Capa de acceso a datos.- realiza la conexión a la base de datos ya sea PostGis o Mysql Spatial, en la cual se debe instalar los drivers correspondientes en las librerías del proyecto. (Anexo Cd).
- Capa de clases.- esta capa mapea los campos, atributos y tipos de datos de la base a la que nos conectemos, se crea para cada una de las tablas que se vayan a utilizar y se establece los getter y setter. (Anexo Cd).
- Capa funciones.- utiliza la capa de clases, en esta capa se realiza el código para los CRUD, selects y funciones que en su posterior se utilizara para el uso de información. (Anexo Cd).
- Capa de control.- en esta capa se crea los controladores que utilizan las funciones creadas para que en la interfaz gráfica se pueda utilizar la información, aquí se crea listas de información y se hace el envío de la información hacia las funciones y a su vez se ingrese a la base o se extraiga de la misma. (Anexo Cd).
- Interfaz Gráfica.- En esta capa se crea un template o plantilla que permite ser utilizada de base para cada una de las ventanas, aquí se programó un menú de opciones con la facilidad de acceso a las tablas creadas, además de poder visualizar, insertar, modificar, eliminar información. (Anexo Cd).

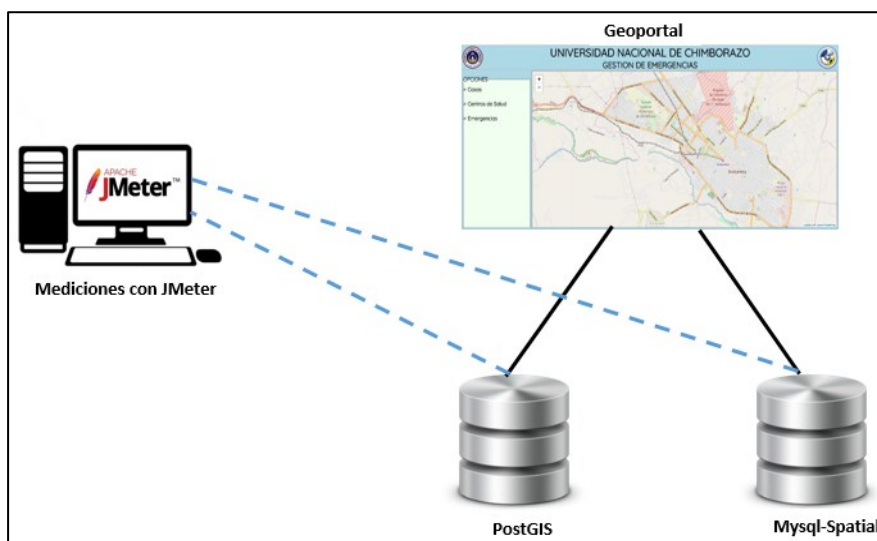
El aplicativo móvil se desarrolla de igual forma en lenguaje de programación java lo cual su código está más orientado al consumo de servicios web Json y Soap para él

envió de información y un login validando si el usuario a ingresar está registrado o no en la base de datos. (Anexo 5, Anexo 6). Posee una interfaz gráfica en ventanas que permite que el usuario que utilice la aplicación no se confunda y pueda usarla sin problemas ni inconvenientes, además se crea un código en el cual el usuario al momento de presionar el botón de emergencia se envíe automáticamente un mensaje de texto hacia un familiar o contacto de emergencia registrado.(Anexo 12).

El desarrollo del geo portal se basa en código html y css, es un código limpio en el cual se integró un mapa en el que se visualizan las emergencias y las casas de las personas que utilicen el aplicativo móvil, esta aplicación es de vital importancia ya que permite que la persona a cargo pueda reportar la emergencia al 911. (Anexo 7).

2.4.5 Mediciones

En el siguiente gráfico se muestra como se realizarán las mediciones desde cada una de las bases de datos.



*Gráfico4. Realización de las mediciones con JMeter
Elaborado por: los Autores.*

Como se puede observar las mediciones son tomadas mediante la herramienta JMeter y se inician desde que las bases de datos sean PostGis o Mysql Spatial envíen la información para que sea mostrada en el Geo portal.

CAPITULO III

3 Resultados y Discusión

3.1 Resultados

En la siguiente tabla definiremos las principales características de las bases de datos PostGis y Mysql Spatial.

Tabla2. Análisis Comparativo PostGis vs Mysql Spatial

BASES DE DATOS	TIPO DE LICENCIA	SISTEMAS OPERATIVOS	GIS GRATUITOS	CONTROLADORES PARA COMPONENTES ESPACIALES	FUNCIONES ESPACIALES	HERRAMIENTAS WEB MAPPING
P O S T G I S	Licencia GPL Open Source y utiliza aplicaciones comerciales. (M.J.Vermeij, 2017)	Windows, Linux y Mac. (Varol, 2017)	Shp2pgsql, QGR2OGR, QuantumGIS, SharpMap.net. (Gioele Luchetti, 2017)	SharpMap.net, JDBC postgis.jar, GDAL C++, Autocad FDO beta support (Hafeez, Sturm, Kasemsarn, Rawling, & Sherman, 2016)	Más de 300 funciones y operadores, no soporte geodésico, maneja 2D y algo de 3D algo de soporte MM en arreglos circulares y curvas compuestas (Zhang, You, & Gruenwald, 2017)	Manifold, MapDotNet, ArcGIS 9.3, UMN Mapserver, Geoserver, FeatureServer, MapGuide Open Source usando beta FDO driver. (Brisaboa, Cortiñas, Luaces, & Pedreira, 2017)
S M P Y A S T Q I L A L	Licencia Comercial de código abierto y algunas características son GPL. (M.J.Vermeij, 2017)	Windows, Linux y Mac. (Varol, 2017)	QGR2OGR, shp2mysql.pl. (Gioele Luchetti, 2017)	GDAL C++, SharpMap via OGR, AutocadFDO. (Rashidan, Musliman, & Rahman, 2016)	OGC MBR (bounding box functions) algunas funciones para relaciones espaciales en 2D solamente. (Huang & L. Liang, 2017)	UMN Mapserver, Geoserver, MapGuide Open Source (Zhang, You, & Gruenwald, 2017)

Elaborado por: los Autores.

Como se puede observar en el cuadro comparativo PostGis en lo que respecta a funciones espaciales y herramientas web mapping lleva mucha más ventaja con respecto a Mysql Spatial, debido a que posee más de 300 funciones y operadores utilizados en 2D y 3D, además que acopla el manejo de muchos más sistemas gis gratuitos como el Quantum GIS y SharpMap.net, permitiéndonos tener una idea clara de que tipo de elementos maneja cada una de las bases de datos analizada.

En el siguiente gráfico se ha desarrollado un timeline sobre la evolución de PostGIS en los últimos años.

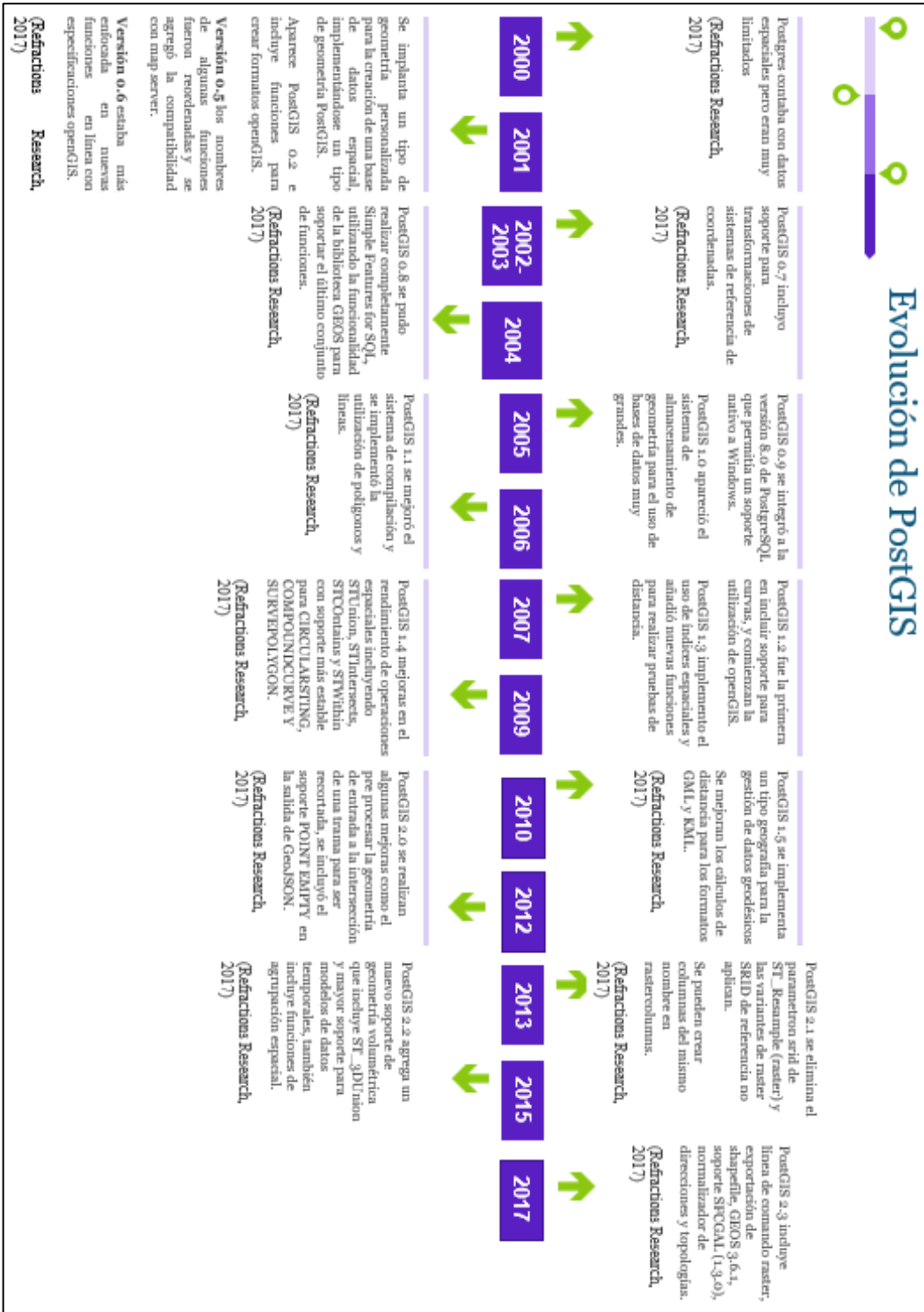


Gráfico5. Línea de tiempo sobre PostGis
Elaborado por: los Autores.

PostGis ha venido evolucionando desde el año 2000 y ha mejorado cada una de sus herramientas para el manejo de datos geoespaciales permitiéndole posicionarse en la actualidad como una de las mejores bases de datos en el manejo de datos espaciales.

Se definen formas de evaluación del desempeño de las bases de datos espaciales PostGis y Mysql Spatial tales como:

- Uno de los métodos que se utilizan para evaluar el desempeño dentro de una base de datos es mediante una prueba de carga que por lo general ayuda a determinar cómo se comporta una aplicación o en este caso las bases de datos al recibir una gran cantidad de peticiones, a la carga la podemos identificar como el número de usuarios que se encuentren accediendo al sistema o el número de peticiones que se encuentren realizando obteniendo así los tiempos de respuesta en cada una de las peticiones que son de suma importancia para la aplicación.
- Esta técnica es conocida como los cuellos de botella que se puede realizar por fuerza bruta poniendo una carga significativa a nuestro sistema y observando el sistema hasta que este falle, todas estas pruebas de carga que se realizan permitirá determinar cual base de datos espacial es la más óptima para la implantación en un sistema de gestión de emergencias y saber las características o ventajas que determinaron los resultados del análisis.
- Del mismo modo se deben supervisar el uso de la memoria, de la CPU, el rendimiento de la entrada y salida de disco, conexiones de usuarios, para conocer en donde se origina la diferencia entre los dos sistemas, es importante también conocer el intervalo de un rendimiento aceptable para que de esta manera sea más fácil determinar las áreas problemáticas por ejemplo la congestión de la red puede impedir el uso del sistema del mismo modo los cuellos de botella.

Durante el desarrollo de los aplicativos tanto web, móvil y geo portal, se realizan para 2 bases de datos espaciales las cuales son: PostGis y Mysql Spatial, en cada una de ellas se efectúa una simulación utilizando las herramientas JMeter.

Análisis del desempeño de las bases de datos Espaciales

Al realizar el análisis del desempeño de las bases de datos PostGis y Mysql Spatial se toman los datos de las consultas SQL para su posterior medición.

Con respecto al desempeño de las bases de datos espaciales PostGis y Mysql Spatial se realiza una simulación con los siguientes parámetros:

- Población: 30 consultas SQL
- Número de consultas al día: 3000
- Número de Peticiones: 100 Peticiones por consulta.
- Porcentaje de accesibilidad: 100% (Anexo 13).

Se considera que pueden existir 1000 usuarios en el sistema durante el día. Para un total de 30 sentencias SQL se obtiene un promedio en porcentaje sobre segundo de cada base de datos. (Anexo 13).

Tabla3. Promedios Porcentaje tiempo

PostGis	Mysql Spatial	Tipos de Sentencias SQL
1840.7/30 = 61,35 %/seg	1866,1/30 = 62,203 %/seg	Select/CRUD/Login/ Geo Portal

Elaborado por: los Autores.

Como se puede observar en la tabla se muestran las mediciones realizadas sobre la población definida con respecto a las sentencias: Select, CRUD, Login y Geo portal, tomando en cuenta valores del rendimiento en segundos, durante el promedio de todas estas consultas se observa que el resultado de Mysql Spatial en este caso es mayor, con una diferencia porcentual de 0.853%.

Con este resultado obtenido se puede tener un conocimiento claro sobre el comportamiento de cada una de las bases de datos espaciales analizadas, permitiéndonos un mejor desempeño con respecto al porcentaje considerado en segundo de cada una de las consultas realizadas, para después tomar en cuenta cada uno de estos indicadores y valorar cual es la herramienta más óptima enfocada al manejo de datos geográficos.

A continuación se muestra una tabla sobre el almacenamiento de las bases de datos espaciales PostGis y Mysql Spatial:

Tabla 4. Tamaño de Almacenamiento PostGis vs Mysql Spatial

	PostGis	Mysql Spatial
Numero Columnas	250-1600 (Depende del Tipo) (PostgreSQL, 2017)	4096 (MySQL, 2017)
Numero Filas	Ilimitado (PostgreSQL, 2017)	Depende de la Longitud de tabla y columnas creadas (MySQL, 2017)
Tamaño Bases de datos	Depende del Almacenamiento de Servidor o Computador. (PostgreSQL, 2017)	Depende del Almacenamiento de Servidor o Computador. (MySQL, 2017)
Tamaño de Tabla	32 Tb (PostgreSQL, 2017)	64 Tb (MySQL, 2017)
Tamaño de Fila	1,6 Tb (PostgreSQL, 2017)	2 Tb (MySQL, 2017)
Tamaño de Campo	1 Gb (PostgreSQL, 2017)	2-4 Gb (MySQL, 2017)

Elaborado por: los Autores.

Como se puede observar en la tabla, PostGis y Mysql Spatial, se ejecutan en gestores de bases de datos robustas tales como PostgreSQL y MySQL, se puede observar una ligera diferencia entre los 2 gestores en el ámbito de almacenamiento, dándonos como resultado que MySQL posee un poco más de almacenamiento.

Prueba T-Student JDBC Web y servicios WEB

En la siguiente tabla se muestran los resultados de cada base de datos en estudio

Tabla 5. Estadísticas de grupo

Bases de Datos	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Postgis	30	61,370	30,6952	5,6042
Mysql Spatial	30	62,203	36,6652	6,6941

Fuente: Software SPSS

Como se puede observar en la tabla se han tomado un total de 30 consultas realizadas a cada una de las bases de datos con la media de las mismas y el cálculo de la desviación estándar para después realizar la respectiva comparación.

En la siguiente tabla se procede al análisis de las muestras independientes

Tabla 6. Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias	
	F	Sig.	t	gl
Se asumen varianzas iguales	8,070	,006	-,095	58
No se asumen varianzas iguales			-,095	56,260

Fuente: Software SPSS

Se puede observar que el nivel de significancia se encuentra dentro de los rangos establecidos para aceptar la hipótesis alternativa.

En la siguiente tabla se muestra la prueba t para determinar la igualdad de las medias

Tabla 7. Prueba t para igualdad de medias

	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia inferior
Se asumen varianzas iguales	,924	-,8333	8,7303	-18,3089
No se asumen varianzas iguales	,924	-,8333	8,7303	-18,3204

Fuente: Software SPSS

Se ha determinado un nivel de confianza del 95% y se puede observar que las medias de cada una de las muestras tienen una ligera diferencia determinada por el nivel de confianza.

Tabla 8. Prueba de varianzas

	Prueba t para la igualdad de medias 95% de intervalo de confianza de la diferencia Superior
Se asumen varianzas iguales	16,6422
No se asumen varianzas iguales	16,6537

Fuente: Software SPSS

Hipótesis Alternativa:

Existen diferencias significativas en las puntuaciones de cada una de las bases de datos con un nivel de confianza del 95%

$$H_1 \quad X_1 \neq X_2$$

Hipótesis Nula:

No existen diferencias significativas en las puntuaciones de cada una de las bases de datos con un nivel de confianza del 95%

$$H_2 \quad X_1 = X_2$$

Para el cálculo estadístico de T-Student se toma un número total de 30 consultas realizadas cada una con una concurrencia de 100 peticiones dándonos un promedio final obtenido en cada una de las tablas y con una significancia de 0.05.

Dentro de la Hipótesis Nula se determina que los dos tipos de bases de datos Geoespaciales son diferentes dándonos una significancia de 0.006 que se encuentran dentro del rango, rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alternativa es decir que existe una diferencia entorno a las mediciones de cada una de las bases de datos analizadas.

3.2 Discusión

Durante el análisis bibliográfico de las bases de datos espaciales, se puede notar que teóricamente la base de datos PostGis es más eficiente con respecto a Mysql Spatial, debido a sus tipos de datos que utiliza, la infraestructura del gestor de base de datos en la que se ejecuta, la facilidad de manejo de información geográfica, y la flexibilidad de acceso a los datos.

Se tomó a las bases de datos espaciales PostGis y Mysql Spatial para un análisis comparativo con respecto al desempeño, sometiéndolas a pruebas de simulación con JMeter, utilizando como plataforma principal el sistema operativo Windows, con un escenario de red simulado.

En el momento de la recolección de los datos arrojados por las muestras tomadas durante las mediciones correspondientes realizadas en JMeter, se utiliza la herramienta SPSS con el método estadístico T-Student, en la cual se pudo observar que se acepta la hipótesis alternativa, diciendo que la herramienta PostGis es más óptima, confiable y eficiente, para la utilización como gestor de bases de datos espaciales para la elaboración de sistemas de información geográfica para la gestión de emergencias.

Por tal razón se determina que se utiliza la bases de datos espacial PostGis, para la implementación del sistema en producción para gestión de emergencia en la UNACH.

CAPITULO IV

4 Conclusiones y Recomendaciones

4.1 Conclusiones

- Durante el desarrollo del trabajo investigativo utilizando un ambiente de red simulado, se ha determinado que dentro del ámbito de sistemas de información geográfica, la base de datos espacial PostGis es más eficiente con respecto al desempeño, debido a su gran flexibilidad en el manejo de información, accesibilidad a varios tipos de datos geográficos, y su facilidad de uso y soporte.
- En base a un estudio bibliográfico se analiza las principales, ventajas, desventajas, tipos de datos, y capacidad de almacenamiento de cada una de las bases de datos geoespaciales, concluyendo que la herramienta PostGis con respecto a Mysql Spatial, brinda teóricamente una mayor estabilidad, flexibilidad, confiabilidad e integridad en el manejo de datos geográficos, e información normal.
- Se concluye que durante la simulación de los sistemas tanto para PostGis y Mysql Spatial, la herramienta PostGis posee una ligera ventaja de 0.853 %/seg con respecto al desempeño y rendimiento.
- Con los resultados obtenidos durante el análisis comparativo se determina que la implementación final del sistema en producción dentro de la UNACH se lo realiza utilizando la base de datos espacial PostGis.

4.2 Recomendaciones

- Antes de implementar sistemas de información geográfica se debe considerar los tipos de datos y la aplicación de los mismos, así como también la base de datos espacial que se vaya a integrar al sistema, debido a que los tipos de datos y la forma de aplicación cambia, y se debe realizar una investigación sobre el manejo de estas bases de datos para orientarlas a nuestras necesidades.
- Se debe analizar el uso, manejo y administración de las bases de datos espaciales PostGis y Mysql Spatial, además de documentación sobre soporte de los mismos, para determinar cada una de sus diferencias en el tratamiento de información geográfica.
- Tomar las medidas necesarias antes de realizar un sistema de información geográfica de gestión de emergencias, debido a que la información a utilizar es de vital importancia y debe mantenerse íntegra, exacta y sin errores.

5 Bibliografía

- Abarca O, B. P. (2008). Propuesta de un modelo conceptual para el desarrollo de una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) orientada a la gestión de estaciones experimentales. *GeoFocus*.
- Brisaboa, N. R., Cortiñas, A., Luaces, M., & Pedreira, O. (2017). Creating Web-Based GIS Applications Using. *Laboratorio de Bases de Datos, Universidade da Coruña*, 16.
- Canós, J. H., Letelier, P., & Penadés, C. (2013). Metodologías Ágiles en el. *Grupo ISSI*, 59.
- Deepak P. Daswani, J. J. Rodrigo, J. Rosales. (2015). *Medición de rendimientos de servicios WMS*. Santa Cruz de Tenerife .
- GeoServer. (2005). *The GeoServer Project- the open Internet gateway for geographic data*. Obtenido de <http://geoserver.sourceforge.net/html/index.php>.
- Gioele Luchetti, A. M. (2017). Whistland: An Augmented Reality Crowd-Mapping System for Civil Protection and Emergency Management. *Department of Information Engineering, Università Politecnica delle Marche*, 11.
- Gomez Delgado, M. y. (2005). Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio. En M. y. Gomez Delgado, *Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio*. Madrid: RAMA.
- Guajira, D. d. (Marzo de 2007). *Sistemas de información geográfica (SIG)*. Obtenido de ftp://ftp.ciat.cgiar.org/DAPA/planificacion/GEOMATICA/SIG/SIG_Modulo.pdf
- Hafeez, B., Sturm, K., Kasemsarn, A., Rawling, G., & Sherman, E. (2016). Truck–Rail Intermodal Connector. *Illinois Case Study*, 10.
- Herrera, P. L. (Marzo de 2016). *ri.uaemex.mx*. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/62548>
- Huang, C.-Y., & L. Liang, S. (2017). AHS Model: Efficient Topological Operators for a Sensor Web Publish/Subscribe System. *ISPRS*, 6.
- INDECI. (s.f.). *INDECI*. Obtenido de INDECI: <http://www.indeci.gob.pe/contenido.php?item=MTg5>
- JTS. (2005). *JTS Topology Suite*. Obtenido de <http://www.vividsolutions.com/jts/jtshome.htm>.
- M.J.Vermeij. (2017). Dutch Cadastral Dataset on PostgreSQL. *Faculty of Civil Engineering and Geosciences*, 39.
- Mapserver. (10 de 2005). *MapServer Homepage*. Obtenido de <http://mapserver.gis.umn.edu/doc46/wfs-server-howto.html>.
- Militar, I. G. (2016). *Instituto Geografico Militar*. Obtenido de <http://www.igm.gob.ec/index.php/en/>

- MySQL. (08 de 2005). *MySQL Reference Manual*. Obtenido de MySQL AB:
<http://dev.mysql.com/doc/mysql/en/index.html>.
- MySQL. (27 de Julio de 2017). *MySQL*. Obtenido de
<https://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/column-count-limit.html>
- MySQL. (27 de Julio de 2017). *MySQL*. Obtenido de
<http://download.nust.na/pub6/mysql/doc/refman/5.0/es/table-size.html>
- Piórkowski, A. (2011). MYSQL SPATIAL AND POSTGIS – IMPLEMENTATIONS. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, 8.
- PostGIS. (2005). *PostGIS Manual*. Obtenido de PostGIS Manual:
<http://postgis.refrations.net/docs>
- PostgreSQL. (27 de Julio de 2017). *PostgreSQL*. Obtenido de
<https://www.postgresql.org/files/documentation/pdf/9.4/postgresql-9.4-A4.pdf>
- Rashidan, M. H., Musliman, I., & Rahman, A. (2016). GEOPACKAGE DATA FORMAT FOR COLLABORATIVE MAPPING OF GEOSPATIAL. *Department of Geoinformation, Faculty of Geoinformation and Real Estate*, 7.
- Refractions Research*. (24 de 05 de 2017). Obtenido de
<http://www.refrations.net/products/postgis/history/>
- Research, R. (2005). *User-friendly desktop internet GIS*. Obtenido de
<http://udig.refrations.net/confluence/display/UDIG/Home>.
- Santos Preciado, J. M. (2004). Sistemas de Informacion Geografica. En J. M. Santos Preciado, *Sistemas de Informacion Geografica*. Madrid: Ed.UNED.
- STANCALIE, G., CRACIUNESCU, V., IRIMESCU, A., NEGULA, I., NEDELCU, I., SERBAN, F., . . . VIRSTA, A. (2016). DEVELOPMENT OF A DOWNSTREAM EMERGENCY RESPONSE SERVICE FOR DISASTER HAZARD MANAGEMENT BASED ON EARTH OBSERVATION DATA. *Agrolife Scientific Journal*, 10.
- USAID. (1993). *Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado*. Casma, Perú: 1993 por la Organización de los Estados Americanos.
- Varol, M. (2017). OPEN GEOSPATIAL CONSORTIUM WEB MAP AND FEATURE SERVICES. *International Journal of Engineering and Geosciences (IJEG)*, 10.
- Zhang, J., You, S., & Gruenwald, L. (2017). Towards GPU-Accelerated Web-GIS. *Department of Computer Science*, 18.

6 Anexos

Anexo 1.- Esquema Base de datos PostGis

Tabla 9.- Tipos de datos Utilizados

Dato	PostGis	Mysql Spaial
Id	Int	serial
Cadenas	Character Varying	varchar
Estado (Verdadero/Falso)	Boolean	Tinyint(1)
Fechas	Date	Date
Numéricos	Numeric	Decimal(65,30)
Geometría	Geometry(POINT,32717)	Geometry

Elaborado por: los Autores.

Anexo 2.- Esquema Base de datos PostGis

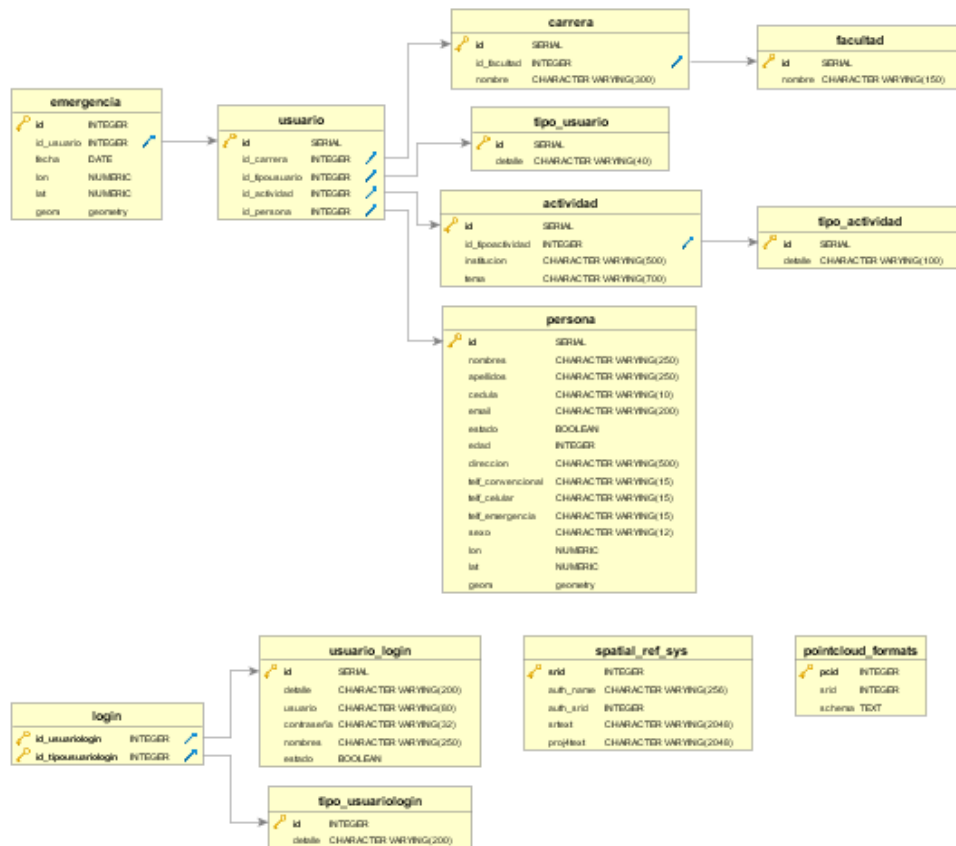


Gráfico 7.- Esquemas Base de datos PostGis.

Elaborado por: los Autores

Anexo 3.- Esquema base de datos Mysql Spatial

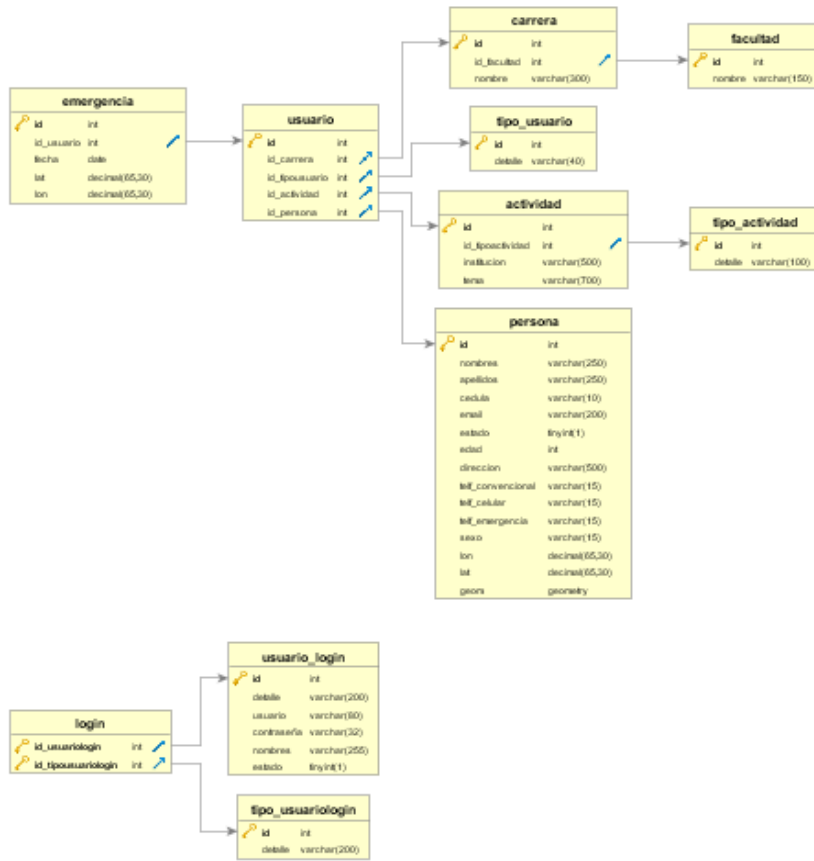


Gráfico 8.- Esquemas Base de datos Mysql Spatial.
Elaborado por: los Autores.

Anexo 4.- Aplicación WEB

```

1 <?xml:composition xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
2   xmlns:ui="http://xmlns.jcp.org/jsf/facelets"
3   xmlns:sp="http://primefaces.org/ui"
4   xmlns:hc="http://xmlns.jcp.org/jsf/html"
5   xmlns:f="http://xmlns.jcp.org/jsf/core"
6   template="/plantillas/principal.xhtml"
7 </?xml:composition>
8 <ui:define name="content" >
9   <h:form id="frmLogin" >
10     <p:panelGrid columns="2" >
11       <f:facet name="header">
12         <br/><br/>
13         INICIAR SESIÓN:
14     </p:panelGrid>

```

Gráfico 9.- Código página de inicio PostGIS y MySQL Spatial
Elaborado por: los Autores.

Anexo 5.- Aplicación WEB con PostGIS

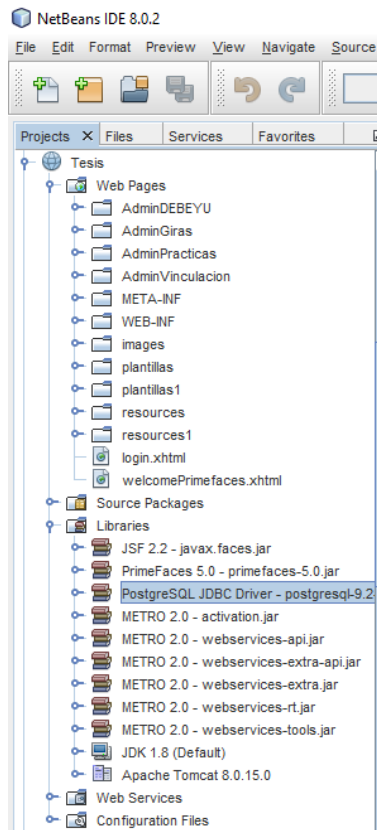


Gráfico 10.- Uso de JDBC para PostgreSQL (PostGIS)

Elaborado por: los Autores.

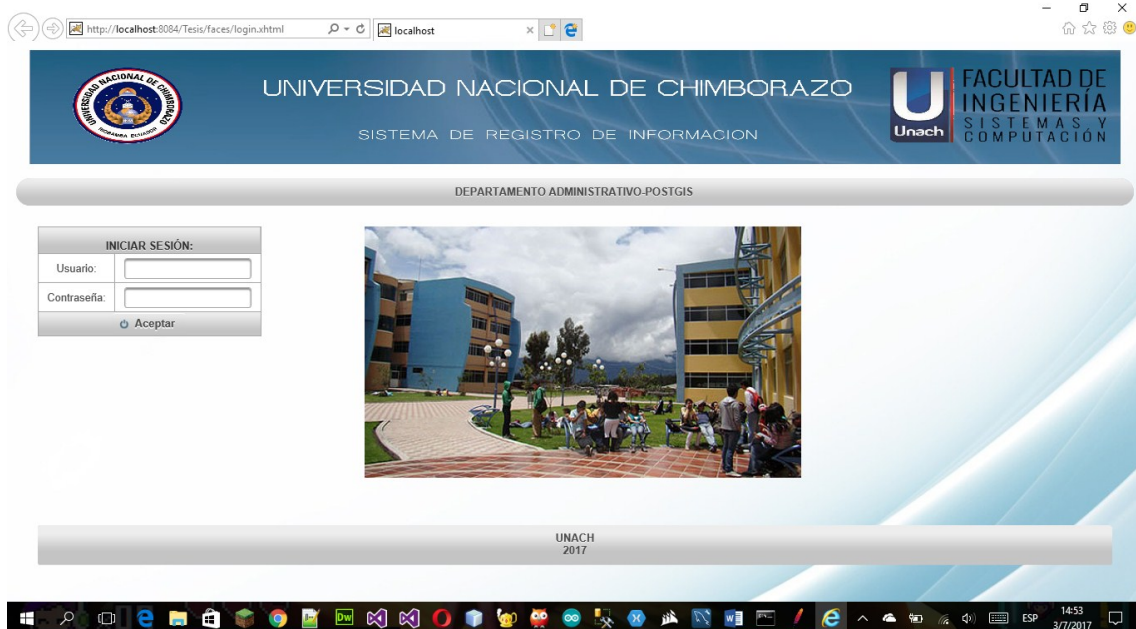
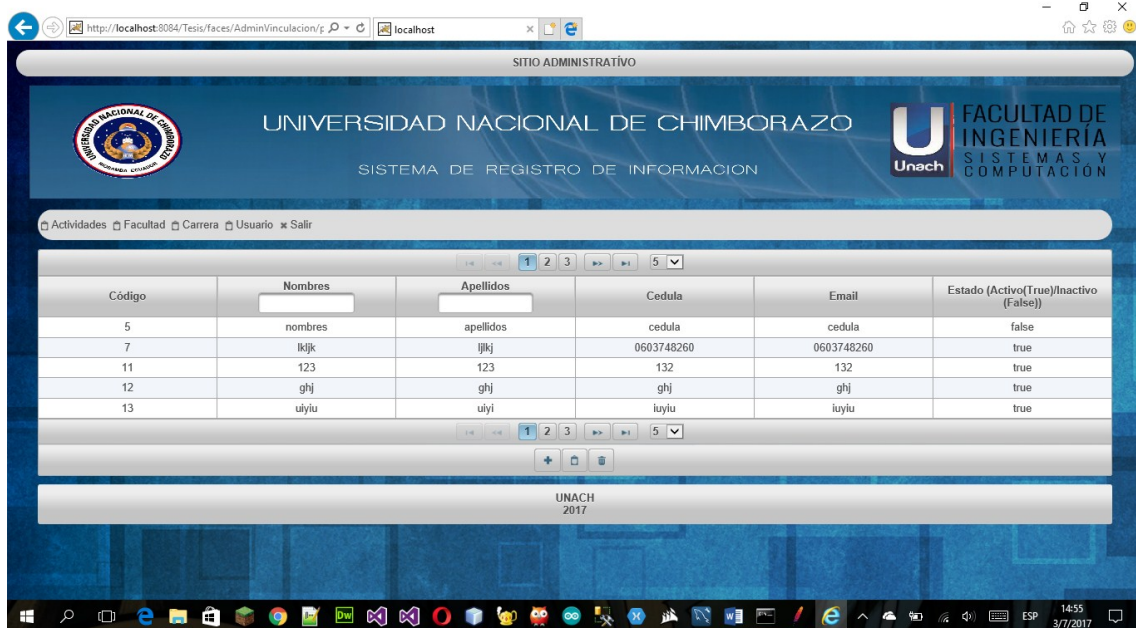


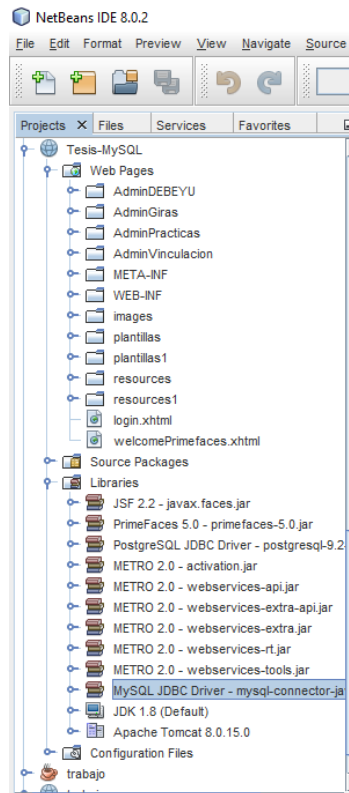
Gráfico 11.- Interfaz Gráfica página de Inicio con PostGis

Elaborado por: los Autores.



*Gráfico 12.- Sitio administrativo
Elaborado por: los Autores.*

Anexo 6.- Aplicación WEB con Mysql Spatial



*Gráfico 13.- Uso de JDBC para Mysql Spatial
Elaborado por: los Autores.*



Gráfico 14.- Interfaz Gráfica página de Inicio con PostGis
Elaborado por: los Autores.

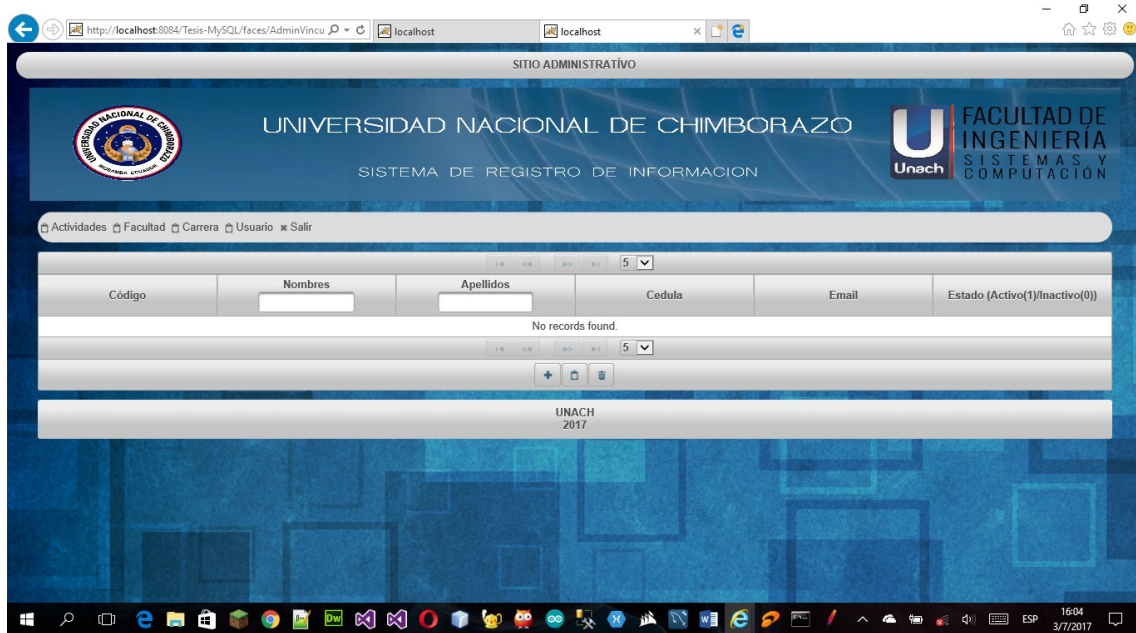


Gráfico 15.- Sitio administrativo
Elaborado por: los Autores.

Anexo 7.- Geo portal



*Gráfico 16.- Geo portal
Elaborado por: los Autores.*

Anexo 8.- SW Soap Creación y Consumo PostGis

Creación

```
package servicio;  
  
import javax.jws.WebService;  
  
import javax.jws.WebMethod;  
  
import javax.jws.WebParam;  
  
import tesis.rnegocios.clases.persona;  
  
import tesis.rnegocios.clases.usuario;  
  
import tesis.rnegocios.funciones.FPersona;  
  
/**  
 *  
 * @author Xavier  
 */  
  
@WebService(serviceName = "sw_log_in")  
  
public class sw_log_in {
```

```

@WebMethod(operationName = "loginmovil")

public usuario loginmovil(@WebParam(name = "username") String username, @WebParam(name =
"password") String password) {

    usuario idPersona_Usuario=new usuario();

    idPersona_Usuario=FPersona.validar(username,password);

    return idPersona_Usuario;

}
}

```

Consumo

```

String NAMESPACE = "http://servicio/";
String URL = "http://192.168.1.6:8084/Tesis/servicio?wsdl";
String METODO = "loginmovil";
String SOAPACTION = "http://servicio/loginmovil";
SoapObject request = new SoapObject(NAMESPACE, METODO);
request.addProperty("username", user.getText().toString());
request.addProperty("password", contraseña.getText().toString());
SoapSerializationEnvelope sobre = new SoapSerializationEnvelope(SoapEnvelope.VER11);

//sobre.dotNet = true;
sobre.setOutputSoapObject(request);
HttpTransportSE transporte = new HttpTransportSE(URL);
transporte.call(SOAPACTION, sobre);

Vector<?> responseVector = null;
SoapObject soapObject = null;
if (sobre.getResponse() instanceof Vector)
    responseVector = (Vector<?>) sobre.getResponse();
else
    soapObject = (SoapObject) sobre.getResponse();
if (responseVector != null) {
    int count = responseVector.size();
    for (int i = 0; i < count; ++i) {
        SoapObject test = (SoapObject) responseVector.get(i);
        System.out.println(test.toString());
    }
} else
    bandres = false;

```

```

{
    if (soapObject != null) {
        bandres = true;
        int id_usuario = Integer.parseInt(soapObject.getProperty("id").toString());
        int id_persona = Integer.parseInt(soapObject.getProperty("id_persona").toString());
        String nombres = soapObject.getProperty("nombres").toString();
        String apellidos = soapObject.getProperty("apellidos").toString();
        Intent i = new Intent(this, Registrar.class);
        i.putExtra("id", id_usuario);
        i.putExtra("id_persona", id_persona);
        i.putExtra("nombres", nombres);
        i.putExtra("apellidos", apellidos);
        startActivity(i);
    }
}
res = true;

} catch (Exception e) {
    Log.e("ERROR", e.getMessage());
}
return res;
}
/**
 * ATTENTION: This was auto-generated to implement the App Indexing API.
 * See https://g.co/AppIndexing/AndroidStudio for more information.
 */
private class consumirAsync extends AsyncTask<Void, Void, Void> {

    @Override
    protected Void doInBackground(Void... voids) {
        boolres = invoceWS();
        return null;
    }

    @Override
    protected void onPostExecute(Void result) {

        String usrr = user.getText().toString();
        String password = pass.getText().toString();

```

```

if (bandres == true) {
    Toast toast = Toast.makeText(getApplicationContext(), "Bienvenido",
Toast.LENGTH_SHORT);
    //ImageView img = (ImageView)findViewById(R.id.loadingview);
    //img.setBackgroundResource(R.drawable.animacion);//////////
    //img.setBackgroundColor(232121);

    toast.show();

} else {
    if (usrr.isEmpty() || password.isEmpty()) {
        Toast toast = Toast.makeText(getApplicationContext(), "Ingrese todos los campos",
Toast.LENGTH_SHORT);
        toast.show();
    } else {
        //ImageView img = (ImageView)findViewById(R.id.loadingview);
        //img.setBackgroundResource(R.drawable.animacion);//////////
        //AnimationDrawable frameAnimation = (AnimationDrawable) img.getBackground();
        //frameAnimation.stop();//////////
        Toast toast = Toast.makeText(getApplicationContext(), "Datos incorrectos",
Toast.LENGTH_SHORT);
        toast.show();
        //img.setBackgroundColor(232121);
    }
}

@Override
protected void onPreExecute() {
    if (boolres) {
        Toast.makeText(getApplicationContext(), "Validando...", Toast.LENGTH_SHORT).show();
    }
}
}

```


Anexo 9.- SW Soap Creación y Consumo MySQL Spatial

Creación

```
package servicio;

import javax.jws.WebService;

import javax.jws.WebMethod;

import javax.jws.WebParam;

import tesis.mnegocios.clases.usuario;

import tesis.mnegocios.funciones.FPersona;

/**
 *
 * @author Xavier
 */

@WebService(serviceName = "servicio")

public class servicio {

    @WebMethod(operationName = "loginmovil")

    public usuario loginmovil(@WebParam(name = "username") String username, @WebParam(name =
"password") String password) {

        usuario idPersona_Usuario=new usuario();

        idPersona_Usuario=FPersona.validar(username,password);

        return idPersona_Usuario;

    }

}
```

Consumo

```
String NAMESPACE = "http://servicio/";
String URL = "http://192.168.1.6:8084/Tesis-MySQL/servicio?wsdl";
String METODO = "loginmovil";
```

```

String SOAPACTION = "http://servicio/loginmovil";

SoapObject request = new SoapObject(NAMESPACE, METODO);
request.addProperty("username", user.getText().toString());
request.addProperty("password", contraseña.getText().toString());
SoapSerializationEnvelope sobre = new SoapSerializationEnvelope(SoapEnvelope.VER11);
//sobre.dotNet = true;
sobre.setOutputSoapObject(request);
HttpTransportSE transporte = new HttpTransportSE(URL);
transporte.call(SOAPACTION, sobre);

Vector<?> responseVector = null;
SoapObject soapObject = null;
if (sobre.getResponse() instanceof Vector)
    responseVector = (Vector<?>) sobre.getResponse();
else
    soapObject = (SoapObject) sobre.getResponse();
if (responseVector != null) {
    int count = responseVector.size();
    for (int i = 0; i < count; ++i) {
        SoapObject test = (SoapObject) responseVector.get(i);
        System.out.println(test.toString());
    }
} else
    bandres = false;
{
    if (soapObject != null) {
        bandres = true;
        int id_usuario = Integer.parseInt(soapObject.getProperty("id").toString());
        int id_persona = Integer.parseInt(soapObject.getProperty("id_persona").toString());
        String nombres = soapObject.getProperty("nombres").toString();
        String apellidos = soapObject.getProperty("apellidos").toString();
        Intent i = new Intent(this, Registrar.class);
        i.putExtra("id", id_usuario);
        i.putExtra("id_persona", id_persona);
        i.putExtra("nombres", nombres);
        i.putExtra("apellidos", apellidos);
        startActivity(i);
    }
}
}

```

```

        res = true;

    } catch (Exception e) {
        Log.e("ERROR", e.getMessage());
    }
    return res;
}
/**
 * ATTENTION: This was auto-generated to implement the App Indexing API.
 * See https://g.co/AppIndexing/AndroidStudio for more information.
 */
private class consumirAsync extends AsyncTask<Void, Void, Void> {

    @Override
    protected Void doInBackground(Void... voids) {
        boolres = invoceWS();
        return null;
    }
    @Override
    protected void onPostExecute(Void result) {

        String usrr = user.getText().toString();
        String password = pass.getText().toString();
        if (bandres == true) {
            Toast toast = Toast.makeText(getApplicationContext(), "Bienvenido",
Toast.LENGTH_SHORT);
            //ImageView img = (ImageView)findViewById(R.id.loadingview);
            //img.setBackgroundResource(R.drawable.animacion);//////////
            //img.setBackgroundColor(232121);
            toast.show();

        } else {
            if (usrr.isEmpty() || password.isEmpty()) {
                Toast toast = Toast.makeText(getApplicationContext(), "Ingreso todos los campos",
Toast.LENGTH_SHORT);
                toast.show();
            } else {
                //ImageView img = (ImageView)findViewById(R.id.loadingview);
                //img.setBackgroundResource(R.drawable.animacion);//////////
                //AnimationDrawable frameAnimation = (AnimationDrawable) img.getBackground();

```

```

        //frameAnimation.stop();//////////
        Toast toast = Toast.makeText(getApplicationContext(), "Datos incorrectos",
Toast.LENGTH_SHORT);
        toast.show();
        //img.setBackgroundColor(232121);
    }
}
}

@Override
protected void onPreExecute() {
    if (boolres) {
        Toast.makeText(getApplicationContext(), "Validando...", Toast.LENGTH_SHORT).show();
    }
}
}
}

```

Anexo 10.- SW Json Creación y Consumo PostGIS

Creación

```
params = new ArrayList<NameValuePair>();
params.add(new BasicNameValuePair("id", vid));
params.add(new BasicNameValuePair("edad", vedad));
params.add(new BasicNameValuePair("direccion", vdireccion));
params.add(new BasicNameValuePair("telf_convencional", vtelfconvencional));
params.add(new BasicNameValuePair("telf_celular", vcelular));
params.add(new BasicNameValuePair("telf_emergencia", vcellemergencia));
params.add(new BasicNameValuePair("sexo", vsexo));
params.add(new BasicNameValuePair("lon", lon));
params.add(new BasicNameValuePair("lat", lat));
//params.add(new BasicNameValuePair("geom", geometry));
ServerRequest sr = new ServerRequest();
JSONObject json = sr.getJSON("http://192.168.1.6/regarPersonas",params);

if(json != null){
    try{
        String jsonstr = json.getString("id");
        //Toast.makeText(getApplicationContext(),jsonstr, Toast.LENGTH_LONG).show();
        id=jsonstr;
        Log.d("Hello", jsonstr);
    }catch (JSONException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}
```

Consumo

```
router.post('/regarPersonas', function (req, res,next) {

    console.log(require.body);

    var p = {

        edad: req.body.edad,

        direccion: req.body.direccion,

        telf_convencional: req.body.telf_convencional,

        telf_celular: req.body.telf_celular,
```

```

    telf_emergencia: req.body.telf_emergencia,

    sexo: req.body.sexo,

    lon: req.body.lon,

    lat: req.body.lat,

    geom: req.body.geom,

    id: req.body.id,

};

var client = new pg.Client(conString);

client.connect();

var query = client.query('UPDATE persona SET edad=($1), direccion=($2), telf_convencional= ($3),
telf_celular=($4),telf_emergencia=($5),sexo=($6),lon= ($7),lat=($8),geom=($9) WHERE id=($10)
RETURNING id',

[p.edad,
p.direccion,p.telf_convencional,p.telf_celular,p.telf_emergencia,p.sexo,p.lon,p.lat,p.geom,p.id],

function (err, result) {

    if (err) {

        console.log(err);

    } else {

        res.json( {id: result.rows[0].id} );

        console.log('row UPDATE with id: ' + result.rows[0].id);

    }

});

});

```

Anexo 11. - SW Json Creación y Consumo MySQL Spatial

Creación

```
params = new ArrayList<NameValuePair>();
params.add(new BasicNameValuePair("id", vid));
params.add(new BasicNameValuePair("edad", vedad));
params.add(new BasicNameValuePair("direccion", vdireccion));
params.add(new BasicNameValuePair("telf_convencional", vtelfconvencional));
params.add(new BasicNameValuePair("telf_celular", vcelular));
params.add(new BasicNameValuePair("telf_emergencia", vcellemergencia));
params.add(new BasicNameValuePair("sexo", vsexo));
params.add(new BasicNameValuePair("lon", lon));
params.add(new BasicNameValuePair("lat", lat));
//params.add(new BasicNameValuePair("geom", geometry));
ServerRequest sr = new ServerRequest();
JSONObject json = sr.getJSON("http://192.168.1.6:3100/regarPersonas",params);

if(json != null){
    try{
        String jsonstr = json.getString("id");
        //Toast.makeText(getApplicationContext(),jsonstr, Toast.LENGTH_LONG).show();
        id=jsonstr;
        Log.d("Hello", jsonstr);
    }catch (JSONException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}
```

Consumo

```
var connection = mysql.createConnection({
    host: 'localhost',
    user: 'root',
    password: 'eduardito',
    database: 'gunch',
    debug: false,
    port: 3307
```

```

});

app.post('/registrarPersona',function(req, res){

    console.log(require.body);

    var edad = req.body.edad;

    var direccion = req.body.direccion;

    var telf_convencional = req.body.telf_convencional;

    var telf_celular = req.body.telf_celular;

    var telf_emergencia = req.body.telf_emergencia;

    var sexo = req.body.sexo;

    var lon = req.body.lon;

    var lat = req.body.lat;

    var id = req.body.id;

    if(!edad && !direccion && !telf_convencional && !telf_celular && !telf_emergencia && !sexo
    && !lon && !lat && !id ){

        connection.query("UPDATE persona SET edad=?, direccion=?, telf_convencional=?
,telf_celular=?,telf_emergencia=?,sexo=?,lon=?,lat=? WHERE
id=?", [edad,direccion,telf_convencional,telf_celular,telf_emergencia,sexo,lon,lat,id],function(err, rows,
fields){

            res.json(data);

        });

    }

});

```


Anexo 12. – Aplicativo Movil



Gráfico 17.- Login Aplicación Movil

Elaborado por: los Autores.

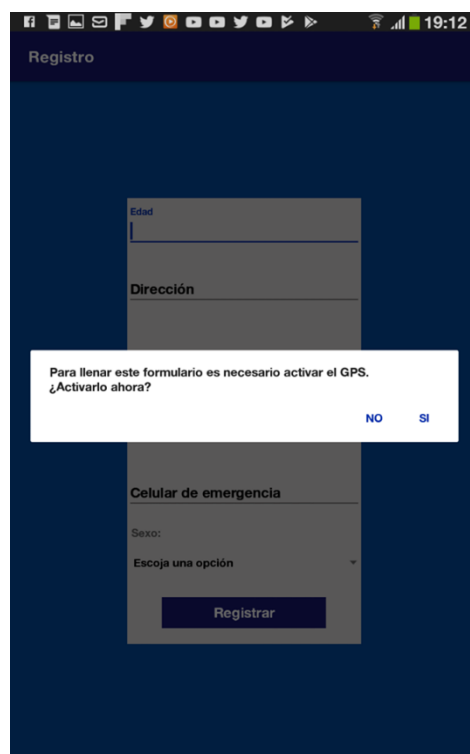
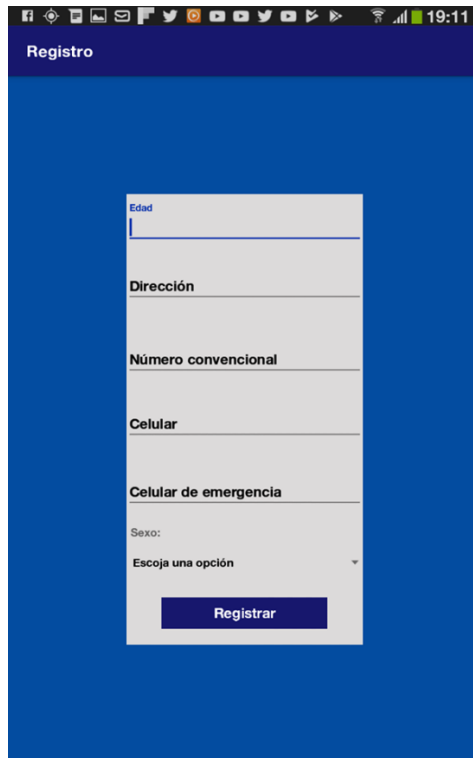


Gráfico 18.- Requerimiento de GPS en el movil

Elaborado por: los Autores.



*Gráfico 19.- Registro de Información del Usuario
Elaborado por: los Autores.*



*Gráfico 20.- Boton de Emergencia movil
Elaborado por: los Autores.*

Anexo 13.- Sentencias SQL y Geoportal (Medicion Jmeter)

PostGIS

Login

```
select id,detalle,usuario,contraseña,nombres,estado,login.id_tipousuariologin from
usuario_login,login where usuario=? and contraseña=? and login.id_usuariologin=id
and usuario_login.estado=True
```

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	730	258	1216	286,25	0,00%	76,8/sec	16,20	0,00	216,0
Total	100	730	258	1216	286,25	0,00%	76,8/sec	16,20	0,00	216,0

CRUD

Select

Actividad

```
Select id,id_tipoactividad,institucion,tema from actividad
```

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	754	250	1284	300,62	0,00%	77,5/sec	7,65	0,00	101,0
Total	100	754	250	1284	300,62	0,00%	77,5/sec	7,65	0,00	101,0

Facultad

```
Select id,nombre from facultad
```

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	976	459	1492	301,77	0,00%	65,6/sec	3,01	0,00	47,0
Total	100	976	459	1492	301,77	0,00%	65,6/sec	3,01	0,00	47,0

Carrera

```
Select id,id_facultad,nombre from carrera
```

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	895	348	1382	286,90	0,00%	69,2/sec	3,38	0,00	50,0
Total	100	895	348	1382	286,90	0,00%	69,2/sec	3,38	0,00	50,0

Persona

```
Select id,nombres,apellidos,cedula,email,estado from persona
```

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	798	276	1297	298,17	0,00%	73,6/sec	31,79	0,00	442,0
Total	100	798	276	1297	298,17	0,00%	73,6/sec	31,79	0,00	442,0

Tipo_Usuario

Select id,detalle from tipo_usuario

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	664	132	1184	297,15	0,00%	82,9/sec	3,56	0,00	44,0
Total	100	664	132	1184	297,15	0,00%	82,9/sec	3,56	0,00	44,0

Usuario_Login

Select id,detalle,usuario,contraseña,nombres,estado from usuario_login

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	712	219	1203	284,75	0,00%	79,6/sec	28,75	0,00	370,0
Total	100	712	219	1203	284,75	0,00%	79,6/sec	28,75	0,00	370,0

Tipo_Usuariologin

Select id,detalle from tipo_usuariologin

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	723	212	1268	296,48	0,00%	78,7/sec	6,54	0,00	85,0
Total	100	723	212	1268	296,48	0,00%	78,7/sec	6,54	0,00	85,0

Login

Select id_usuariologin,id_tipousuariologin from login

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	631	126	1131	293,07	0,00%	86,5/sec	5,07	0,00	60,0
Total	100	631	126	1131	293,07	0,00%	86,5/sec	5,07	0,00	60,0

Tipo_Actividad

Select id,detalle from tipo_actividad, login where login.id_usuariologin=? and
login.id_tipousuariologin = id

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	1264	759	1808	288,40	0,00%	55,1/sec	3,17	0,00	59,0
Total	100	1264	759	1808	288,40	0,00%	55,1/sec	3,17	0,00	59,0

Insert

Actividad

Insert into actividad(id_tipoactividad,institucion,tema) values (?,?/?)

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	908	362	1415	292,87	0,00%	66,7/sec	0,59	0,00	
Total	100	908	362	1415	292,87	0,00%	66,7/sec	0,59	0,00	

Facultad

Insert into facultad(nombre) values(?)

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec
JDBC Req...	100	665	150	1193	305,88	0,00%	82,6/sec	0,73	0,00
Total	100	665	150	1193	305,88	0,00%	82,6/sec	0,73	0,00

Carrera

Insert into carrera(id_facultad,nombre) values (?,?)

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec
JDBC Req...	100	728	202	1252	289,49	0,00%	79,1/sec	0,70	0,00
Total	100	728	202	1252	289,49	0,00%	79,1/sec	0,70	0,00

Usuario_Login

insert into usuario_login(detalle,usuario,contraseña,nombres,estado) values (?,?,?,?,?)

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec
JDBC Req...	100	675	178	1176	296,00	0,00%	83,5/sec	0,73	0,00
Total	100	675	178	1176	296,00	0,00%	83,5/sec	0,73	0,00

Login

Insert into login(id_usuariologin,id_tipousuariologin) values(?,?)

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	1	312	312	312	0,00	0,00%	3,2/sec	0,03	0,00	9,0
Total	1	312	312	312	0,00	0,00%	3,2/sec	0,03	0,00	9,0

Update

Actividad

Update actividad set id=?,id_tipoactividad=?,institucion=?,tema=? where id=?

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	705	169	1217	296,11	0,00%	78,1/sec	0,69	0,00	9,0
Total	100	705	169	1217	296,11	0,00%	78,1/sec	0,69	0,00	9,0

Facultad

Update facultad set id=?,nombre=? where id=?

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	762	242	1268	303,84	0,00%	76,5/sec	0,67	0,00	9,0
Total	100	762	242	1268	303,84	0,00%	76,5/sec	0,67	0,00	9,0

Carrera

Update carrera set id=?,id_facultad=?,nombre=? where id=?

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	845	280	1397	311,70	0,00%	70,5/sec	0,62	0,00	9,0
Total	100	845	280	1397	311,70	0,00%	70,5/sec	0,62	0,00	9,0

Persona

Update persona set id=?,nombres=?,apellidos=?,cedula=?,email=?,estado=? where id=?

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	864	349	1376	302,37	0,00%	71,0/sec	0,62	0,00	9,0
Total	100	864	349	1376	302,37	0,00%	71,0/sec	0,62	0,00	9,0

Usuario_Login

Update usuario_login set id=?,detalle=?,usuario=?,contraseña=?,nombres=?,estado=?
where id=?

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	731	199	1267	299,00	0,00%	78,1/sec	0,69	0,00	9,0
Total	100	731	199	1267	299,00	0,00%	78,1/sec	0,69	0,00	9,0

Login

Update login set id_usuariologin=?,id_tipousuariologin=? where id_usuariologin=?

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	1223	661	1694	264,62	0,00%	53,7/sec	0,47	0,00	9,0
Total	100	1223	661	1694	264,62	0,00%	53,7/sec	0,47	0,00	9,0

Delete

Actividad

Delete from actividad where id=?

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	1	255	255	255	0,00	0,00%	3,9/sec	0,03	0,00	9,0
Total	1	255	255	255	0,00	0,00%	3,9/sec	0,03	0,00	9,0

Facultad

Delete from facultad where id=?

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	1	242	242	242	0,00	0,00%	4,1/sec	0,04	0,00	9,0
Total	1	242	242	242	0,00	0,00%	4,1/sec	0,04	0,00	9,0

Carrera

Delete from carrera where id=?

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	1	382	382	382	0,00	0,00%	2,6/sec	0,02	0,00	9,0
Total	1	382	382	382	0,00	0,00%	2,6/sec	0,02	0,00	9,0

Usuario_Login

Delete from usuario_login where id=?

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	1	370	370	370	0,00	0,00%	2,7/sec	0,02	0,00	9,0
Total	1	370	370	370	0,00	0,00%	2,7/sec	0,02	0,00	9,0

Login

Delete from login where id_usuariologin=? and id_tipousuariologin=?

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	1	250	250	250	0,00	0,00%	4,0/sec	0,04	0,00	9,0
Total	1	250	250	250	0,00	0,00%	4,0/sec	0,04	0,00	9,0

Funcion Persona Usuario

SELECT persona_usuario (?,?,?,?,?,?,?)

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	879	392	1364	278,34	0,00%	69,4/sec	1,30	0,00	19,2
Total	100	879	392	1364	278,34	0,00%	69,4/sec	1,30	0,00	19,2

Geoportal

Select

SELECT

persona.nombres,persona.apellidos,persona.edad,persona.direccion,persona.telf_conven
cional,persona.telf_emergencia,emergencia.lon as x,emergencia.lat as y FROM
emergencia INNER JOIN usuario ON usuario.id= emergencia.id_usuario INNER JOIN
persona ON persona.id = usuario.id_persona WHERE \$1=emergencia.id

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	494	1	1135	346,81	0,00%	84,2/sec	13,49	0,00	164,0
Total	100	494	1	1135	346,81	0,00%	84,2/sec	13,49	0,00	164,0

Insert

INSERT INTO emergencia(id_usuario,fecha,lat,lon,geom) VALUES (\$1,\$2,\$3,\$4,\$5)

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	598	115	1154	305,97	0,00%	86,1/sec	0,76	0,00	9,0
Total	100	598	115	1154	305,97	0,00%	86,1/sec	0,76	0,00	9,0

Update

UPDATE persona SET edad=(\$1), direccion=(\$2), telf_convencional= (\$3),
telf_celular=(\$4),telf_emergencia=(\$5),sexo=(\$6),lon= (\$7),lat=(\$8),geom=(\$9)
WHERE id=(\$10) RETURNING id

Postgis

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	481	2	1018	310,49	0,00%	95,6/sec	0,56	0,00	6,0
Total	100	481	2	1018	310,49	0,00%	95,6/sec	0,56	0,00	6,0

MySQL SPatial

Login

select id,detalle,usuario,contraseña,nombres,estado,login.id_tipousuariologin from
usuario_login,login where usuario=? and contraseña=? and login.id_usuariologin=id
and usuario_login.estado=True

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	42	1	284	79,05	0,00%	99,2/sec	28,19	0,00	291,0
Total	100	42	1	284	79,05	0,00%	99,2/sec	28,19	0,00	291,0

CRUD

Select

Actividad

Select id,id_tipoactividad,institucion,tema from actividad

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	62	0	348	103,23	0,00%	99,5/sec	8,65	0,00	89,0
Total	100	62	0	348	103,23	0,00%	99,5/sec	8,65	0,00	89,0

Facultad

Select id,nombre from facultad

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máy	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	104	0	469	143,99	0,00%	95,7/sec	2,15	0,00	23,0
Total	100	104	0	469	143,99	0,00%	95,7/sec	2,15	0,00	23,0

Carrera

Select id,id_facultad,nombre from carrera

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máy	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	68	0	371	112,93	0,00%	98,8/sec	4,82	0,00	50,0
Total	100	68	0	371	112,93	0,00%	98,8/sec	4,82	0,00	50,0

Persona

Select id,nombres,apellidos,cedula,email,estado from persona

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máy	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	41	1	273	76,87	0,00%	99,9/sec	189,26	0,00	1940,0
Total	100	41	1	273	76,87	0,00%	99,9/sec	189,26	0,00	1940,0

Tipo_Usuario

Select id,detalle from tipo_usuario

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máy	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	45	0	296	83,38	0,00%	99,2/sec	4,26	0,00	44,0
Total	100	45	0	296	83,38	0,00%	99,2/sec	4,26	0,00	44,0

Usuario_Login

Select id,detalle,usuario,contraseña,nombres,estado from usuario_login

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máy	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	677	149	1231	290,16	0,00%	81,0/sec	29,28	0,00	370,0
Total	100	677	149	1231	290,16	0,00%	81,0/sec	29,28	0,00	370,0

Tipo_Usuariologin

Select id,detalle from tipo_usuariologin

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máy	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	29	0	236	60,83	0,00%	99,4/sec	8,25	0,00	85,0
Total	100	29	0	236	60,83	0,00%	99,4/sec	8,25	0,00	85,0

Login

Select id_usuariologin,id_tipousuariologin from login

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	40	0	280	76,72	0,00%	99,3/sec	6,21	0,00	64,0
Total	100	40	0	280	76,72	0,00%	99,3/sec	6,21	0,00	64,0

Tipo_Actividad

Select id,detalle from tipo_actividad, login where login.id_usuariologin=? and login.id_tipousuariologin = id

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	50	0	314	89,63	0,00%	99,2/sec	7,17	0,00	74,0
Total	100	50	0	314	89,63	0,00%	99,2/sec	7,17	0,00	74,0

Insert

Actividad

Insert into actividad(id_tipoactividad,institucion,tema) values (?,?/?)

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	1474	101	4446	1060,59	0,00%	21,4/sec	0,19	0,00	9,0
Total	100	1474	101	4446	1060,59	0,00%	21,4/sec	0,19	0,00	9,0

Facultad

Insert into facultad(nombre) values(?)

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	229	24	846	237,07	0,00%	96,7/sec	0,85	0,00	9,0
Total	100	229	24	846	237,07	0,00%	96,7/sec	0,85	0,00	9,0

Carrera

Insert into carrera(id_facultad,nombre) values (?,?)

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	194	24	762	197,30	0,00%	96,2/sec	0,85	0,00	9,0
Total	100	194	24	762	197,30	0,00%	96,2/sec	0,85	0,00	9,0

Usuario_Login

insert into usuario_login(detalle,usuario,contraseña,nombres,estado) values (?,?/?/?/?)

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	156	23	698	164,45	0,00%	95,0/sec	0,83	0,00	9,0
Total	100	156	23	698	164,45	0,00%	95,0/sec	0,83	0,00	9,0

Login

Insert into login(id_usuariologin,id_tipousuariologin) values(?,?)

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	1	66	66	66	0,00	0,00%	15,2/sec	0,13	0,00	9,0
Total	1	66	66	66	0,00	0,00%	15,2/sec	0,13	0,00	9,0

Update

Actividad

Update actividad set id=?,id_tipoactividad=?,institucion=?,tema=? where id=?

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	974	90	1747	498,07	0,00%	36,0/sec	0,32	0,00	9,0
Total	100	974	90	1747	498,07	0,00%	36,0/sec	0,32	0,00	9,0

Facultad

Update facultad set id=?,nombre=? where id=?

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	1085	35	2449	499,64	0,00%	35,6/sec	0,31	0,00	9,0
Total	100	1085	35	2449	499,64	0,00%	35,6/sec	0,31	0,00	9,0

Carrera

Update carrera set id=?,id_facultad=?,nombre=? where id=?

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	709	22	1888	417,91	0,00%	41,3/sec	0,36	0,00	9,0
Total	100	709	22	1888	417,91	0,00%	41,3/sec	0,36	0,00	9,0

Persona

Update persona set id=?,nombres=?,apellidos=?,cedula=?,email=?,estado=? where id=?

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	706	34	1337	380,42	0,00%	42,7/sec	0,38	0,00	9,0
Total	100	706	34	1337	380,42	0,00%	42,7/sec	0,38	0,00	9,0

Usuario_Login

Update usuario_login set id=?,detalle=?,usuario=?,contraseña=?,nombres=?,estado=?

where id=?

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	688	73	1311	361,91	0,00%	43,2/sec	0,38	0,00	9,0
Total	100	688	73	1311	361,91	0,00%	43,2/sec	0,38	0,00	9,0

Login

Update login set id_usuariologin=?,id_tipousuariologin=? where id_usuariologin=?

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B..
JDBC Req...	100	1	0	14	1,41	0,00%	98,6/sec	0,87	0,00	9,0
Total	100	1	0	14	1,41	0,00%	98,6/sec	0,87	0,00	9,0

Delete

Actividad

Delete from actividad where id=?

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B..
JDBC Req...	1	202	202	202	0,00	0,00%	5,0/sec	0,04	0,00	9,0
Total	1	202	202	202	0,00	0,00%	5,0/sec	0,04	0,00	9,0

Facultad

Delete from facultad where id=?

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B..
JDBC Req...	1	38	38	38	0,00	0,00%	26,3/sec	0,23	0,00	9,0
Total	1	38	38	38	0,00	0,00%	26,3/sec	0,23	0,00	9,0

Carrera

Delete from carrera where id=?

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B..
JDBC Req...	1	103	103	103	0,00	0,00%	9,7/sec	0,09	0,00	9,0
Total	1	103	103	103	0,00	0,00%	9,7/sec	0,09	0,00	9,0

Usuario_Login

Delete from usuario_login where id=?

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B..
JDBC Req...	1	65	65	65	0,00	0,00%	15,4/sec	0,14	0,00	9,0
Total	1	65	65	65	0,00	0,00%	15,4/sec	0,14	0,00	9,0

Login

Delete from login where id_usuariologin=? and id_tipousuariologin=?

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B..
JDBC Req...	1	48	48	48	0,00	0,00%	20,8/sec	0,18	0,00	9,0
Total	1	48	48	48	0,00	0,00%	20,8/sec	0,18	0,00	9,0

Funcion Persona Usuario

SELECT fc_persona_usuario (?,?,?,?,?,?,?)

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	1063	166	1889	494,41	0,00%	34,5/sec	2,72	0,00	80,6
Total	100	1063	166	1889	494,41	0,00%	34,5/sec	2,72	0,00	80,6

Geoportal

Select

SELECT

Select persona.nombres,persona.apellidos,persona.edad,persona.direccion,
 persona.telf_convencional,persona.telf_emergencia,emergencia.lon as x,emergencia.lat as y
 FROM emergencia INNER JOIN usuario ON usuario.id= emergencia.id_usuario INNER JOIN
 persona ON persona.id = usuario.id_persona WHERE \$1=emergencia.id

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	237	1	745	242,61	0,00%	98,1/sec	16,77	0,00	175,0
Total	100	237	1	745	242,61	0,00%	98,1/sec	16,77	0,00	175,0

Insert

Mysql Spatial

Insert into '+ TABLE +' (id_usuario,fecha,lat,lon,geom) values ('' + id_usuario + '' , '' +
 fecha + '' , '' + lat + '' , '' + lon + '' +geom+'')

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	2573	82	4297	1052,16	0,00%	23,0/sec	0,20	0,00	9,0
Total	100	2573	82	4297	1052,16	0,00%	23,0/sec	0,20	0,00	9,0

Update

Mysql Spatial

UPDATE persona SET edad=?, direccion=?, telf_convencional=
 ,telf_celular=?,telf_emergencia=?,sexo=?,lon=?,lat=?,geom=? WHERE id=?

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Está...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de B...
JDBC Req...	100	1605	403	2455	486,90	0,00%	40,2/sec	0,35	0,00	9,0
Total	100	1605	403	2455	486,90	0,00%	40,2/sec	0,35	0,00	9,0