

ENGINEERMAP

PERDOMO HINCAPIÉ DAVID MAURICIO
ALAYÓN PERILLA IRMA FERNANDA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
FACULTAD INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA TECNOLOGÍA EN INFORMÁTICA
2012 - I

ENGINEERMAP

PERDOMO HINCAPIÉ DAVID MAURICIO
ALAYÓN PERILLA IRMA FERNANDA

Trabajo de grado para optar al título de
Tecnólogo en Informática.

Asesor:
Ms. Carlos Armando López Solano
Ingeniero civil
Tecnólogo en Informática

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
FACULTAD INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA TECNOLOGÍA EN INFORMÁTICA
2012 - I

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres, mi familia, mis profesores de la carrera y mis amigos, quienes con su apoyo incondicional a lo largo de toda la carrera, me enseñaron a ser cada día mejor, y a superar todas las dificultades y adversidades que se me presentan en la vida, sin importar que tan difícil resultaran ser las cosas, y más importante aún, dándome la oportunidad de salir adelante y dar un gran paso en mi vida laboral. Muchísimas gracias a todas las personas que creyeron en mí, y que me ayudaron a seguir el camino y lograr la meta lograda. Gracias a ustedes, ahora estoy en la capacidad de seguir adelante y de superarme aún más, tratando de dar lo mejor de mí, para ayudar a más personas que así como yo, necesitan solo de una oportunidad, para salir adelante.

David Mauricio Perdomo Hincapié

Dedico el siguiente proyecto a mis padres Julio y Gloria, mis hermanas Sonia y Valentina, mi abuelo José, mi familia, al Jng. Eduardo Dávila y su familia, mis profesores de carrera y mis amigos; quienes fueron, son y serán la base y motor de mi vida y constante superación, por medio de su cariño y apoyo incondicional.

Esta no es solo mi logro puesto que gracias a todas las cosas que hicieron por mí desde la más pequeña hasta la más grande influyó para que el día de hoy mi gran objetivo de prepararme como profesional, se esté dando.

Tina Fernanda Alayón Perilla

AGRADECIMIENTOS

Los autores gradecen en primer lugar a Dios, por brindarnos la sabiduría e inteligencia en todo momento de nuestras vidas especialmente en nuestra etapa de formación. A nuestros padres por estar siempre a nuestro lado, velando por nuestro bienestar y formación, por los sacrificios que han realizado durante todo este tiempo para darnos la oportunidad de asistir a la Universidad para formarnos y poder contar con un mejor nivel de vida en nuestro futuro.

A nuestras familias y amigos por su apoyo constante; además queremos agradecer a nuestros profesores por su apoyo constante tanto en las clases como fuera de ellas, por brindarnos más que sus conocimientos su amistad.

CONTENIDO

	Pág.
I INTRODUCCIÓN.....	14
1.1 Titulo.....	15
1.2 Planteamiento de Problema	15
1.3 Alcance y Justificación.....	16
1.4 Objetivos	19
1.4.1 Objetivo General.....	19
1.4.2 Objetivos Específicos.....	19
II ESTADO DEL ARTE.....	20
2.1 Faces que se aplican en la ingeniería Civil:.....	20
2.2 Árboles de falla:	22
2.3 Patologías del Concreto	22
2.4 Clasificación mapas Koppen	22
2.5 Herramientas Google:.....	24
2.5.1 Google Maps	24
2.5.2 Google Weather.....	27
2.5.3 Google Fusion Tables:.....	30
2.5.4 Biblioteca cURL	31
2.6 Web Service's	32
2.7 Antecedentes:	33
III. INGENIERÍA DEL PROYECTO	35
3.1 Modelo Para El Desarrollo del Proyecto EngineerMap	35
IV. ANÁLISIS Y DISEÑO.....	37
4.1 Definición de Requerimientos.....	37

4.1.1	Requerimientos Funcionales	37
4.1.2	Requerimientos no Funcionales.....	38
4.2	Descripción del Sistema Propuesto.....	39
4.3	Diseño del Sistema Propuesto.....	43
4.3.1	Diagramas Estáticos:.....	43
4.3.2	Diagramas Dinámicos.....	65
4.3.3	Diseño Bases De Datos	73
V.	DESARROLLO	76
5.1	Especificaciones Técnicas.....	76
5.1.1	Software.....	76
5.2	Hardware	76
VI	GLOSARIO.....	78
VII	CONCLUSIONES.....	81
VIII	BIBLIOGRAFÍA.....	82
IX.	MANUALES.....	84
9.1	Manual de Sistema	84
9.2	Manual Usuario.....	91
	INTRODUCCIÓN:	92
	ACCESO A LA APLICACIÓN.....	93
•	Requerimientos.....	93
2.	Ingreso a la Terminal:	93
3.	Logueo e Inicio de Sesión:.....	95
4.	Ingreso al Componente EngineerMap:	97
4.1	Descripción ventana EngineerMap:.....	98
4.1.1	Vista Mapa Google:.....	98
4.1.2	Vista Formulario Consulta de Lugar:.....	99

4.1.3	Vista Formulario Generar Comando:	101
4.1.4	Descripción Comandos Generados:	101
a)	mapInsert():	102
b)	mapUpdate():	102
c)	mapDelete():.....	103
d)	mapConsult():.....	103
e)	mapPahtology()	103
X.	EJEMPLO DE APLICACIÓN.	105

Lista Gráficos

Gráfico 1, Funcionamiento de componente en la terminal.....	17
Gráfico 2, Fases de la construcción.....	21
Gráfico 3, Ejemplo Árbol de Falla Patologías del Concreto	22
Gráfico 4, Clasificación Climática Koppen.....	23
Gráfico 5, Clasificación Climática Mundial Mapa Koppen	23
Gráfico 6, Vista GoogleMaps.....	25
Gráfico 7, Ventana Google Weather.....	28
Gráfico 8, Información Google Weather.....	28
Gráfico 9, Tabla Google Fusion Tables	30
Gráfico 10, Información después de guardarse en Google Fusion Tables.....	31
Gráfico 11, Interacción cURL - Google.	32
Gráfico 12, Interacción SOAP Sender - SOAP Receiver	33
Gráfico 13, Comando Básico del componente.....	41
Gráfico 14, Generador de Comando	41
Gráfico 15, Comando mapConsult() recuperando datos.....	42
Gráfico 16, Comando mapPatology().....	42
Gráfico 17, Vista Nautilus.....	85
Gráfico 18, Conectar con el Servidor.	86
Gráfico 19, Ubicacion y Acceso Apache.....	86
Gráfico 20, Integración EngineerMap y Mapache	87
Gráfico 21, Ingreso comando menu() en la Terminal.	88
Gráfico 22, Selección Icono RegisterComponent.....	88
Gráfico 23, Ingreso Nombre y Ubicación del nuevo Componente.	89
Gráfico 24, Registro Componente en la terminal.	89
Gráfico 25, Vista Componentes registrados en la Terminal.	89

Gráfico 26, Descripción del Componente EngineerMap.....	90
Gráfico 27, Navegadores para acceder a la aplicación.	93
Gráfico 28, Selección Navegador (Mozilla Firefox)	94
Gráfico 29, Barra de direcciones para ingresar la URL, de la aplicación.....	94
Gráfico 30, Interfaz de Login	95
Gráfico 31, Ingreso Nick y password en la Terminal.	95
Gráfico 32, Vista Principal de Acceso Autorizado a la Terminal.	96
Gráfico 33, Ventana Ejecución Comandos	96
Gráfico 34, Ingreso comando de acceso a EngineerMap, map().	97
Gráfico 35, Vista general ventana EngineerMap.	98
Gráfico 36, Vista sección Mapa del formulario.....	98
Gráfico 37, Vista información Climatológica del mapa.....	99
Gráfico 38, Vista sección EngineerMap del formulario (Latitud y Longitud).....	99
Gráfico 39, Sección Consultar por nombre lugar.....	99
Gráfico 40, Sección Generar Comando.....	101
Gráfico 41, Vista general ventana EngineerMap.	105
Gráfico 42, Consulta de Bogotá	106
Gráfico 43, Ingreso del comando mapInsert() , para almacenar los datos en Google Fusion Tables	107
Gráfico 44, Mensaje Notificación del almacenamiento de los datos en Fusion tables.	108
Gráfico 45, Ingreso del comando mapConsult() , para Consultar los datos en Google Fusion Tables	109
Gráfico 46, Respuesta de la Consulta.	110
Gráfico 47, Ingreso comando mapPatology(), para determinar posibles patologías.	110
Gráfico 48, Consulta con las patologías que pueden surgir en la estructura.	111
Gráfico 49, Ingreso comando mapUpdate() para actualizar la información de un lugar.	112
Gráfico 50, Ingreso comando mapDelete(), para eliminar información en Google Fusion Tables.	114

Lista Diagramas

Diagrama 1, Diagrama de Clases EngineerMap.....	44
Diagrama 2, CDU-001 Consultar Datos de Lugar.....	51
Diagrama 3, CUD-002 Eliminar un Lugar.....	52
Diagrama 4, CUD-003 Actualizar Datos de un Lugar.....	53
Diagrama 5, CUD-004 Ingresar Datos Lugar.....	54
Diagrama 6, CUG-001 Buscar Lugar.....	55
Diagrama 7, CUG-002 Conectar con GoogleMap.....	56
Diagrama 8, CUG-003 Solicitar Clima.....	57
Diagrama 9, CUG-004 Conectar con Google Weather.....	58
Diagrama 10, CUG-005 Elegir Datos de Clima Lugar.....	59
Diagrama 11, CUG-006 Conectar Con Google Fusion Tables.....	60
Diagrama 12, CUG-007 Conectar Cuenta Google.....	62
Diagrama 13, CUP-001 Solicitar Resultados Patología.....	63
Diagrama 14, CUT-003 Ingresar Comando EngineerMap.....	64
Diagrama 15, Diagrama Casos de Uso General.....	65
Diagrama 16, Diagrama de Estados EngineerMap.....	66
Diagrama 17, Diagrama de Secuencia - CUD-001 Consultar Datos de Lugar.....	67
Diagrama 18, Diagrama de Secuencia - CUD-002 Eliminar un Lugar.....	68
Diagrama 19, Diagrama de Secuencia - CUD-003 Actualizar Datos de un Lugar.....	69
Diagrama 20, Diagrama de Secuencia - CUD-004 Ingresar Datos Lugar.....	70
Diagrama 21, Diagrama de Secuencia - CUP-001 Solicitar Resultados Patología.....	72
Diagrama 22, Diagrama de Secuencia - CUG-001 Buscar Lugar.....	72
Diagrama 23, Diagrama de Secuencia - CUG-005 Elegir Datos de Clima Lugar.....	73
Diagrama 24, Diagrama Entidad-Relación Base de Datos.....	74

Lista Tablas

Tabla 1, Descripción Clases del componente EngineerMap	50
Tabla 2, Descripción CDU-001 Consultar Datos de Lugar.	51
Tabla 3, CUD-002 Eliminar un Lugar.	52
Tabla 4, CUD-003 Actualizar Datos de un Lugar.	54
Tabla 5, CUD-004 Ingresar Datos Lugar.	55
Tabla 6, CUG-001 Buscar Lugar.....	56
Tabla 7, CUG-002 Conectar con Google Maps.....	57
Tabla 8, CUG-003 Solicitar Clima.....	58
Tabla 9, CUG-004 Conectar con Google Weather.....	59
Tabla 10, CUG-005 Elegir Datos de Clima Lugar.	60
Tabla 11, CUG-006 Conectar Con Google Fusion Tables.	61
Tabla 12, CUG-007 Conectar Cuenta Google.	62
Tabla 13, CUP-001 Solicitar Resultados Patología.	64
Tabla 14, CUT-003 Ingresar Comando EngineerMap.....	64
Tabla 15, Diccionario de Datos – Entidad Lugar.	75
Tabla 16, Diccionario de datos – Entidad Degradación.	75

Resumen

Se concibe EngineerMap, como un componente más del proyecto Engineer+, el cual se trata de una terminal que responde a procesos de carácter ingenieriles. El componente se trata de integrar las herramientas que ofrece Google, a la terminal, para traer datos de carácter climático, y hacer con ellos, cálculos capaces de predecir o de determinar alguna situación que se pueda presentar en una estructura de concreto.

Abstract

EngineerMap is conceived as a project component Engineer +, which is a terminal which meets Engineering processes in nature. The component seeks to integrate the tools offered by Google, to the terminal, to bring climate data, and do with them, calculations can predict or determine any situation that may arise in a concrete structure.

I INTRODUCCIÓN

El desarrollo de software libre especializado en ingeniería ha tenido una evolución lenta y en el ámbito de la programación web no ha tenido la relevancia que debería tener, actualmente, se encuentra software libre para las calculadoras HP 48gx y otras herramientas como AUTOCAD o ETABS pero su licencia es costosa, y no es orientado a la web. Es por ello que desde la comunidad de software libre, Arca-csl, de UNIMINUTO, se ha planteado la necesidad de desarrollar proyectos libres orientados a la web, que involucren áreas de conocimiento como las ingenierías.

Así, Arca-csl, ha promovido el desarrollo del proyecto Engineer+, el cual consiste en la creación, desde cero, de una aplicación modular orientada a la web que permita el desarrollo de cálculos ingenieriles, en especial, cálculos en el ámbito de la ingeniería civil.

El proyecto está compuesto por varios módulos que a su vez contienen diversos componentes que en conjunto, permiten a los usuarios añadir y utilizar scripts de cálculos hechos en el lenguaje SCILAB. Sin embargo, se espera que en el futuro, a través del desarrollo evolutivo que se ha venido utilizando, se permita la creación de un lenguaje de propósito específico que facilite a los estudiantes y profesionales ajenos a la programación el desarrollo de scripts en un lenguaje familiar para ellos.

El presente trabajo, tiene como objetivo presentar el desarrollo del módulo Google Map de Engineer+, el desarrollo de sus componentes, así como el diseño y desarrollo del primer prototipo que permitirá a los futuros miembros del proyecto avanzar en la evolución de la aplicación.

Para el diseño de estos componentes se han utilizado los diagramas estándar de UML (Unified Modeling Language) con los cuales se analiza el funcionamiento e interacción entre el usuario/aplicación, y la estructura del mismo.

1.1 Título

El título del proyecto que fue definido para describir la idea principal del proyecto fue el siguiente:

EngineerMap Integración de herramientas Google a la terminal Engineer+

Desarrollo de clases y componente para el proyecto Engineer+, dedicados al componente Engineer Map.

1.2 Planteamiento de Problema

La comunidad de software libre, Arca-csl, de UNIMINUTO, se ha planteado la necesidad de desarrollar proyectos libres orientados a la web, que involucren áreas de conocimiento como las ingenierías. Así, Arca-csl, ha promovido el desarrollo del proyecto Engineer+, el cual consiste en la creación, desde cero, de una aplicación modular orientada a la web que permita el desarrollo de cálculos ingenieriles, en especial, cálculos en el ámbito de la ingeniería civil.

Hoy en día, los ingenieros civiles, necesitan en sus tareas cotidianas, datos relacionados con el clima y las precipitaciones, que se presentan de diferente forma, en cualquier lugar del mundo. Estos datos, los utiliza el ingeniero, para determinar la vida útil de una edificación o construcción, ya que según estos datos, se puede saber, como se afecta los materiales de construcción, en el pasar del tiempo. A todas las posibles situaciones, que se presentan con el pasar del tiempo, se les llama **Patología**.

Como bien es sabido, cada proyecto es muy diferente uno de otro, y la forma de tomar los datos, pensando en muchos factores, hace que un proyecto se especialice lo bastante, como para ser muy diferente de otro proyecto. Sin embargo existen métodos que tratan de ayudar al ingeniero, a modelar y a llevar a cabo su proyecto, bajo ciertos cálculos que ayudan a tomar la decisión, de definir que se hace, para cada patología que se presente.

Estos métodos toman un tiempo considerable de ejecución, y en muchos casos, la decisión tomada, no es siempre la correcta. Es por eso, que se quiere crear un sistema, que permita consultar, para un lugar específico, datos relevantes del clima y de las precipitaciones de un lugar, los cuales permitan mediante diferentes cálculos matemáticos, prever las posibles patologías que sufra la estructura y así inferir en una o varias decisiones, como se debe construir una estructura, que materiales son los más adecuados, y bajo qué condiciones se debe crear, condicionadas bajo ciertas situaciones que se presentan en el lugar a construir.

Conociendo estas necesidades del campo de la Ingeniería civil optamos por desarrollar un componente para el proyecto Engineer+ llamado EngineerMap; este consiste en un sistema que permite recuperar los datos referentes al ambiente, como la humedad, las precipitaciones, la georeferenciación etc.

Muchos de estos datos, se pueden traer de internet, que técnicas pueden utilizar los ingenieros civiles en la construcción de estructuras, las cuales dependen de diferentes ambientes y espacios geográficos, ya que según sean las características de estos dos factores se puede definir las variables mencionadas anteriormente.

1.3 Alcance y Justificación

El proyecto Engineer+ busca generar una herramienta libre orientada a la web, que permita la adquisición y distribución de conocimiento entre ingenieros, facilitando el proceso de desarrollo de soluciones de cálculo, caracterizándolo como una aplicación flexible y escalable. Engineer+ busca crear una red social donde los ingenieros puedan participar en la creación y/o modificación de funcionalidades del sistema.

En general, la herramienta hará posible la solución de diferentes problemas en áreas ingenieriles que involucran procesos matemáticos, físicos, de topografía y geometría. Actualmente la aplicación cuenta con 2 componentes:

- **La Terminal**, que es la encargada de mostrar y recibir las órdenes dadas por el usuario.

- **El Interpreter**, que es el encargado de enviar las solicitudes requeridas desde la Terminal hacia los otros componentes, éste mismo recibe la respuesta y la envía hacia la Terminal quien notificará el resultado al usuario.

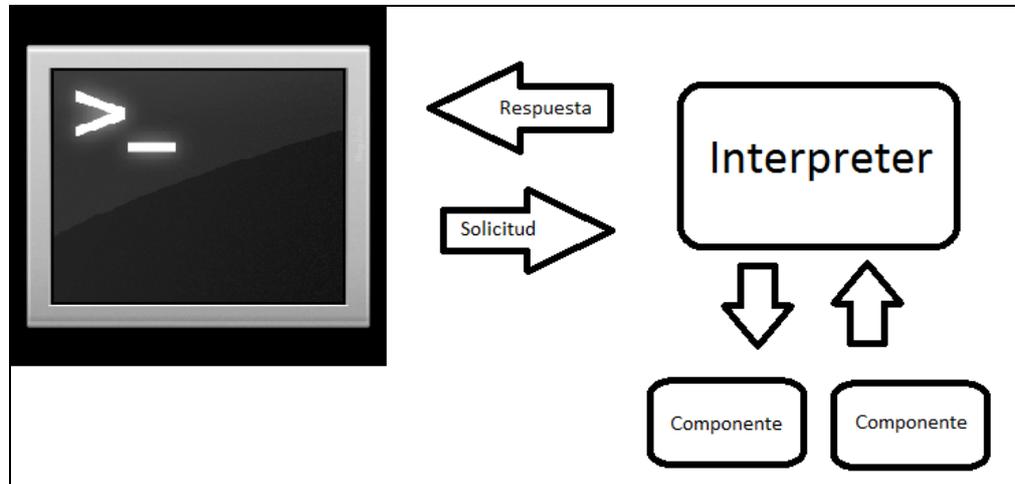


Gráfico 1, Funcionamiento de componente en la terminal

El aplicativo está diseñado de manera evolutiva, por lo cual, el presente proyecto está encargado del componente EngineerMap, el cual se encargara de conectar la terminal, a la información presente en diferentes portales, que tienen información referente a las precipitaciones y condiciones climáticas de un lugar en específico, apoyándose en herramientas que ofrece Google, para definir las patologías que se puede presentar en la edificación en función del ambiente del lugar a edificar.

EngineerMap se define entonces, como el componente que mostrara en la terminal, un mapa referente a un lugar definido por el usuario, y con este traerá la información general y específica que se desee utilizar, para los diferentes procesos o análisis de un proyecto de referente a Ingeniería Civil.

Para poder hacer esto, el componente se debe apoyar en las siguientes herramientas:

- **Google Maps**, es un servicio, que ofrece Google, para ver mapas desde cualquier navegador web. Este incluye imágenes satelitales, de cualquier lugar del globo. ¹
- **Google Weather**, es un servicio que ofrece Google, con apoyo del laboratorio de la fuerza naval de los EE.UU, junto con el portal de internet weather.com. ² Se trata de una 'capa' que se adhiere al mapa de Google Maps, y con el cual, se puede recuperar la información actual del clima, de un lugar.
- **Google Fusion Tables**, es un servicio que ofrece Google, que permite almacenar datos de un lugar en específico, referenciando este, con la coordenada en el mapa de Google Maps. ³
- **MApache**, que es una librería, creada por la comunidad de software libre, Arca-csl, y que permite crear paginas HTML.

Una vez se definen las herramientas que utilizara el componente EngineerMap, define que se debe implementar al proyecto Engineer+:

- Integración de la herramienta Google Maps a la terminal de Engineer+ para obtener los datos con respecto al posicionamiento geográfico de un lugar determinado por el usuario.
- Recuperación de los datos climatológicos desde Google Weather, para su posterior análisis e la implementación de la rama de la ingeniería civil, para definir las posibles patologías que se pueden presentar en la estructura y asegurar o extender la vida útil de la misma.
- Aplicación de los datos recolectados a métodos específicos relacionados con ingeniería civil que sirvan para inferir en la toma de decisiones para proyectos de construcción.

¹ <http://support.google.com/maps/bin/answer.py?hl=es&answer=7103&topic=1687350&ctx=topic>

² <http://google-latlong.blogspot.com/2011/08/rain-or-shine-see-weather-in-google.html>

³ <http://support.google.com/fusiontables/bin/answer.py?hl=en&answer=2571232&topic=1652595&ctx=topic>

- Desarrollo de comandos para ejecución del componente en la terminal.

1.4 Objetivos

Los siguientes son los objetivos planteados para el componente de software EngineerMap, para la plataforma Engineer+.

1.4.1 Objetivo General

Conectar a Engineer+, con herramientas de Google, para obtener información respectiva a geografía, georeferencia y ambiente de un lugar en el planeta.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Lograr la conexión entre la terminal de Engineer+, con las herramientas que ofrece Google, tales como Google Maps, Google Fusion Tables y Google Weather, mediante el componente EngineerMap.
- Permitir la captura y presentación de datos referentes a la geografía, georeferencia y ambiente de un lugar en el planeta, desde la interfaz de usuario de Engineer+.
- Aplicar EngineerMap en un caso de estudio, para demostrar su utilidad, y la de la terminal.

II ESTADO DEL ARTE

2.1 Faces que se aplican en la ingeniería Civil:

En la ingeniería civil para desarrollar el proceso de construcción de una estructura hay tres fases esenciales para llevar a cabo el proyecto; son:

- Fase de Diseño.
- Fase de Construcción.
- Fase de Mantenimiento.

Donde una se implementa en función de la otra.

En la fase de diseño el ingeniero identifica los factores del terreno donde se llevara a cabo la obra, ambiente superficie, población, etc. Los cuales utiliza para realizar cálculos o modelos matemáticos para determinar que posibles riesgos puede presentar la estructura y determinar un modelo de construcción que se adapten a los hallazgos y se prolongue la vida útil de la estructura.

En la fase de construcción, se implementa el modelo de desarrollo de levantamiento de la estructura, en función del diseño y decisiones determinadas en la fase anterior.

En la fase de mantenimiento se determina un rango de tiempo en el cual se revisa que cambios ha tenido la estructura y se estudian que posibles daños se han presentado para corregirlos.

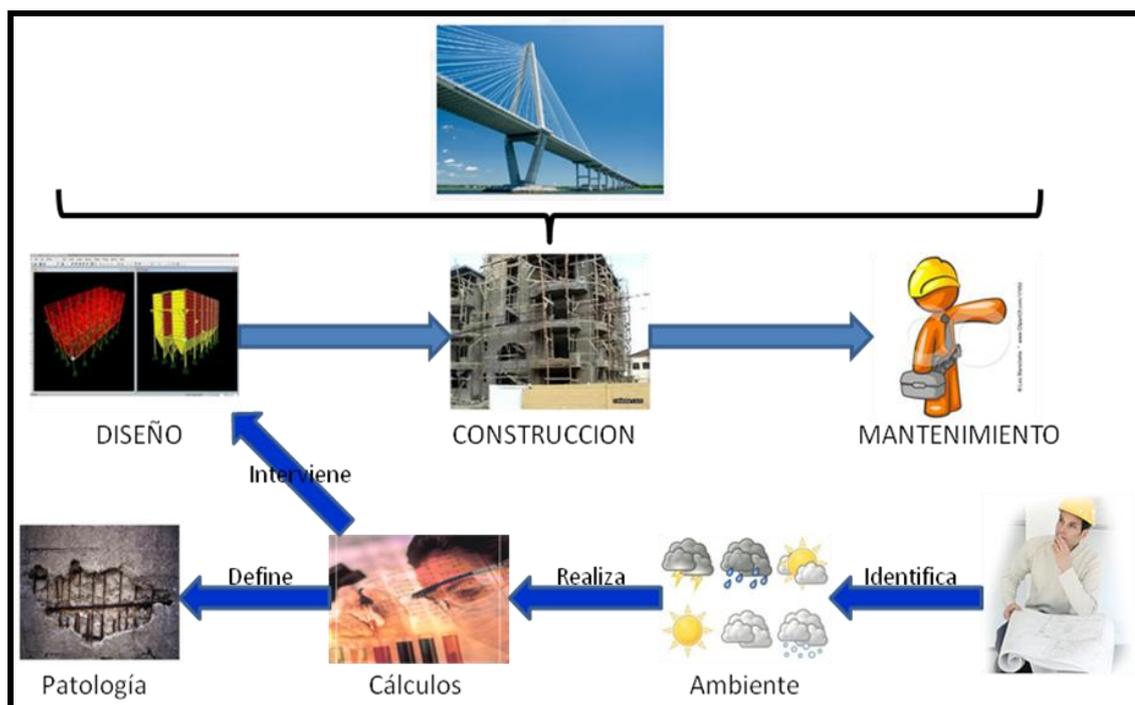


Gráfico 2, Fases de la construcción

La ingeniería civil implementa diferentes tipos de herramientas tecnológicas entre ellas software, en sus procesos de desarrollo. Por ejemplo utilizan, software que permite realizar los planos respectivos del diseño de la estructura, por ejemplo Auto CAD, “permite desarrollar de manera muy completa a personas especialistas en diseño desde planos básicos hasta grandes propuestas de Construcción.”⁴; para realizar cálculos, Scia Engineer, “es una nueva plataforma de software para los ingenieros de estructuras. Modela, calcula, analiza y define con detalle cualquier tipo de estructura”⁵.

Pero aún faltan herramientas tecnológicas que realicen cálculos más profundos y eviten esfuerzo humano y sobre costos, que se dan a causa de pasar por alto factores como posibles fallas o patologías que a futuro puede sufrir la estructura que está en desarrollo.

⁴ <http://usa.autodesk.com/autocad-design-suite/>

⁵ <http://www.cooperativacaminos.com/SCIA-ENGINEER-CONCEPT-EDITION-MPSCIA>

2.2 Árboles de falla:

Para identificar las posibles patologías que puede presentar una estructura se desarrolla EngineerMap que en base de Información que trae de Google Maps y Google Weather, a la terminal Engineer +, realiza los cálculos en base de Árboles de falla que es “una conclusión general para determinar causas específicas de una falla del sistema”⁶, en este caso para determinar las posibles patologías que puede presentar una estructura.

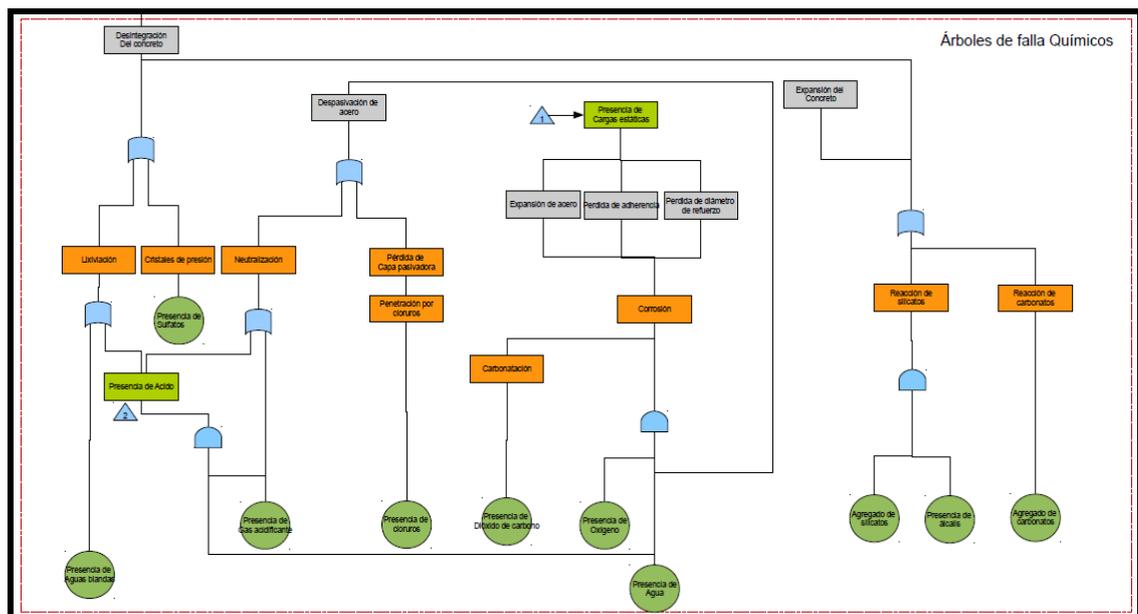


Gráfico 3, Ejemplo Árbol de Falla Patologías del Concreto⁷

2.3 Patologías del Concreto:

Se define como patología del concreto cualquier falla en la composición del mismo que debilite la estructura que compone.

2.4 Clasificación mapas Koppen:

Clasificación creada en 1900 por Wladimir Koppen y posteriormente 1918 y 1936 modificado por Geiger. “Consiste en una clasificación climática mundial basada en las temperaturas y precipitaciones (humedad) otorgando letras a los diferentes valores que toman estas dos variables. Presenta 5 climas base en función de la temperatura, que se identifican con las letras mayúsculas de la

⁶ <http://asq.org/quality-progress/2002/03/problem-solving/que-es-un-analisis-arbol-de-falla.html>

⁷ López, C., Ingeniero Civil

“A” la “D” y 18 climas en función de la humedad, que se indican con letras secundarias”⁸

Clasificación climática de Köppen						
Temperatura	Humedad					
	S	W	f	m	w	s
A Tropical	–	–	Ecuatorial Af	Monzónico Am	Sabana Aw	Sabana As
B Árido	Estepario BS	Desértico BW	–	–	–	–
C Templado	–	–	Pampeano o chino Cfa, Oceánico Cfb	–	Pampeano Cwa, Cwb	Mediterráneo Csa, Oceánico de veranos secos Csb
D Continental	–	–	Continental Dfa, Dfb, Subártico Dfc, Dfd	–	Manchuriano Dwa, Dwb	–
E Frio	Tundra ET		Polar EF		Alta montaña H	

Gráfico 4, Clasificación Climática Köppen⁹

Y la clasificación a nivel mundial se representa en el siguiente mapa:

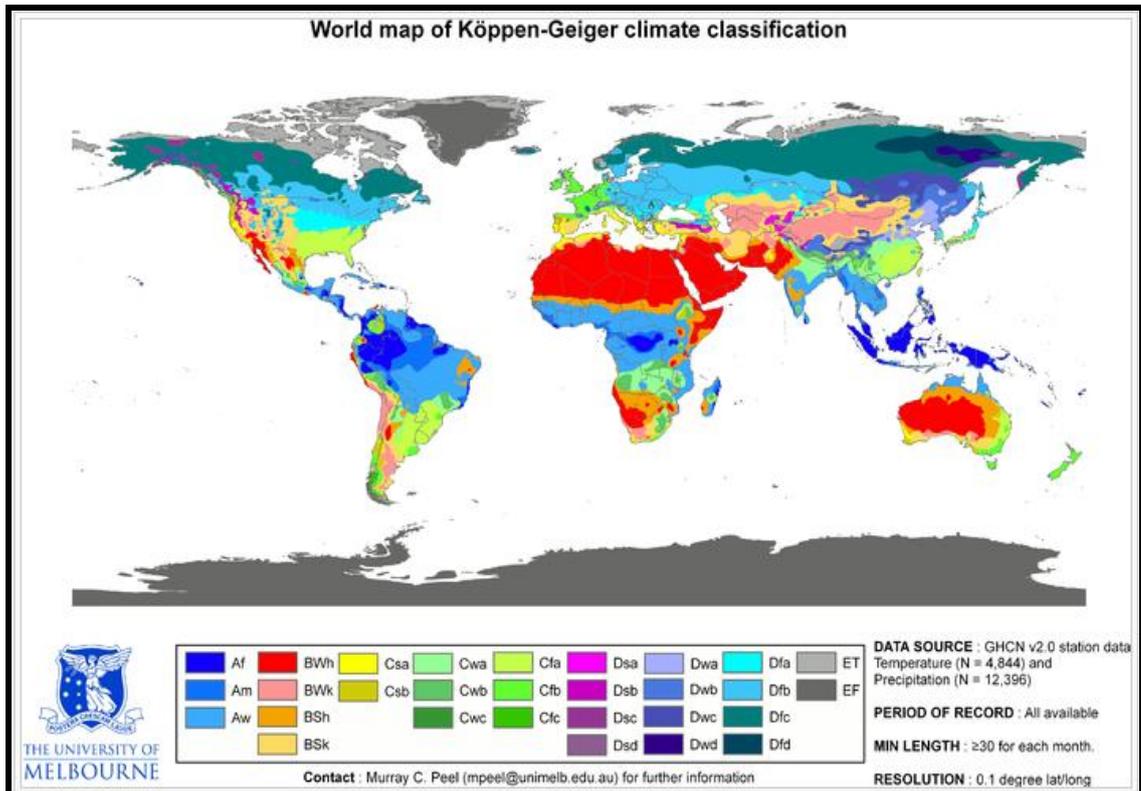


Gráfico 5, Clasificación Climática Mundial Mapa Köppen¹⁰

⁸ Rojas, A., Peralta, C.; Mapa Climático Departamento de Cajamarca (2010), Pág. 11

⁹ Rojas, A., Peralta, C.; Mapa Climático Departamento de Cajamarca (2010), Pág. 12

¹⁰ Kottek, M., J. Grieser, C. Beck, B. Rudolf, and F. Rubel (2006). World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. Meteorol. Z., 15, pp. 259-263. DOI: 10.1127/0941-2948/2006/0130

2.5 Herramientas Google:

Google, ha sido una herramienta por excelencia, que utilizan los ingenieros civiles, para recuperar datos relevantes, que pueden ayudar a determinar, las patologías que se presentan en una edificación de un lugar en específico. Esto es gracias a que las herramientas de Google, ofrecen diferente información relevante para el ingeniero, al público en general.

Entre estas herramientas, se encontró, que 3 de ellas pueden ser relevantes para la obtención y presentación de datos, en el proyecto:

2.5.1 Google Maps: Es un servicio que ofrece Google, que presenta mapas de cualquier lugar del globo. Estos mapas, pueden ser vistos desde cualquier navegador web, y con ellos, se puede obtener, diferente información relevante de un lugar en específico. Para que el usuario acceda a esta información, lo único que debe hacer, es arrastrar el mapa, hasta encontrar el lugar que desee.¹¹

Google ofrece diferente información del lugar, incluyendo con ella, fotos del lugar (en segunda y tercera dimensión), videos, información de sitios reconocidos del lugar, rutas y caminos para llegar al lugar, imágenes satelitales de múltiples fechas, información meteorológica del lugar, e información estadística y demográfica relevante, en el lugar.

Aunque toda esta información está abierta, a cualquier persona que desee consultarla, Google ofrece además, un API, para aquellas personas, que desean obtener esta información, para fines más específicos. Este API permite, recuperar toda la información de un lugar deseado, utilizando Google para esto, la coordenada geográfica, que se calcula a la hora del usuario, manipular el mapa con el mouse.

Actualmente, la página oficial de Google Maps, ofrece la siguiente interfaz:

¹¹ <http://support.google.com/maps/bin/answer.py?hl=es&topic=1687350&answer=144352>

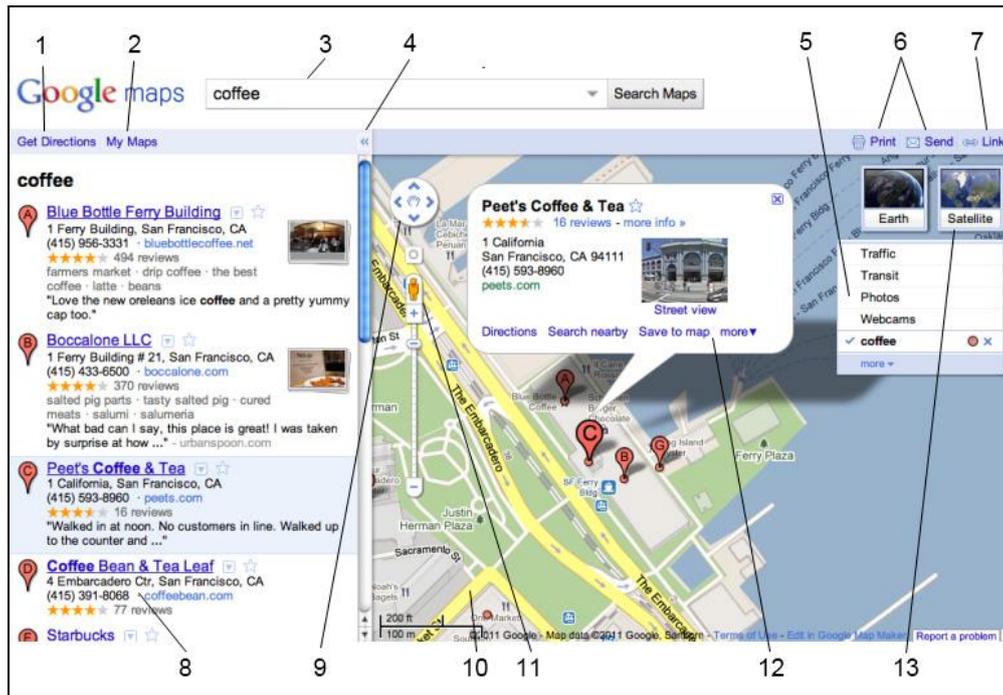


Gráfico 6, Vista Google Maps¹²

- 1 **Cómo llegar:** Google Maps, proporciona, las indicaciones necesarias, para llegar a un lugar, dependiendo donde se esté. En el API de Google, al igual que un buscador, el usuario ingresa el nombre del lugar, y Google le devuelve a uno, un listado de lugares con ese nombre, incluyendo en estos la dirección y las coordenadas exactas, de donde se encuentran.¹³
- 2 **Mis sitios:** Google permite marcar un lugar del mapa en específico, con cualquier icono, el cual quedara encima del lugar elegido. Estos iconos son llamados marcadores, que en el API de Google, se colocan brindando, la ruta o URL en donde se encuentra almacenado el icono, y la latitud y longitud del lugar.¹⁴
- 3 **Buscar en Maps:** Este campo, se ingresa la consulta, que como se mencionaba en el punto 1, me trae de Google, todos los datos referentes del lugar.

¹² <http://support.google.com/maps/bin/answer.py?hl=es&answer=144349&topic=1687350&ctx=topic>

¹³ <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/services?hl=es#Geocoding>

¹⁴ <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/overlays?hl=es#Icons>

- 4 **Mostrar/ocultar:** Se hace click en la flecha izquierda (<<) para ocultar el panel izquierdo, y en la flecha derecha (>>) para mostrar el panel izquierdo.
- 5 **Capas:** Google Maps, proporciona diferentes datos que se sobreponen encima del mapa, para mostrarlos. Google clasifica estos datos, dependiendo de la información que traiga. A cada clasificación se le llama Capa.
Estas capas incluyen tópicos como el tráfico de un lugar, fotos y videos, entre otras. En el API de Google Maps, se activan estas capas, enviando una solicitud, con el listado todas las que se quieren usar. Google Maps carga, todos los componentes necesarios en el mapa, para que se puedan acceder a los datos requeridos.¹⁵
- 6 **Imprimir/Enviar:** Se imprime un mapa, o envía mapas a otras personas.
- 7 **Enlazar a esta página:** crea una dirección web (URL) para compartir el mapa fácilmente con los demás.
- 8 **Resultados de búsqueda:** en el panel izquierdo, se encuentran los resultados de la búsqueda. Se hace click en cualquier resultado para ver más información.
El API de Google Maps, devuelve todos estos datos, en un arreglo de datos. Estos se pueden tomar, y ser presentarlos de cualquier forma, al usuario.¹⁶
- 9 **Controles de navegación:** Se usan, para manipular, la ubicación mostrada en el mapa. Se puede desplazar hacia arriba, abajo, derecha e izquierda. Existe un control deslizante de zoom, para ampliar o reducir la vista de una ubicación.
- 10 **Mapa:** El área del mapa muestra una ubicación geográfica con sus correspondientes resultados de búsqueda y otra información de esa ubicación.

¹⁵ <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/libraries?hl=es>

¹⁶ <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/services?hl=es#GeocodingResponses>

El API de Google Maps, ofrece 3 mapas diferentes para mostrar:¹⁷

- ROADMAP: que muestra el mapa con las carreteras de un lugar.
- SATELLITE: que muestra el mapa, tomado satelitalmente.
- HYBRID: que muestra una mezcla entre ROADMAP y SATELLITE.
- TERRAIN: Que muestra el mapa físico del lugar, dependiendo de la información del relieve.

11 **Street View:** Esta modalidad, permite ver el lugar en 3D, como si uno estuviera, caminando por la calle. Basta con arrastrar el hombrecito naranja de los controles de zoom del mapa hasta un lugar del mapa y navegar por imágenes a pie de calle.

12 **Ventana de información:** Se muestra, al hacer click en un marcador. Este muestra información adicional, de un lugar en específico.

El API de Google Maps, permite agregar cualquier información en esta ventana, utilizando para esto, el lenguaje HTML para presentar la información.¹⁸

13 **Vistas:** alterna entre las vistas mencionadas en el punto 10.

2.5.2 Google Weather: Es una capa ligada a Google Maps, que permite saber la información ambiental actual, de un lugar en específico. Esta herramienta utiliza, el mapa de Google Maps, para colocar en el, un marcador con un icono referente al clima, junto a la temperatura en grados centígrados actual, y el nombre del lugar, presentando este de la siguiente manera:

¹⁷ <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/maptypes?hl=es#BasicMapTypes>

¹⁸ <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/overlays?hl=es#InfoWindows>

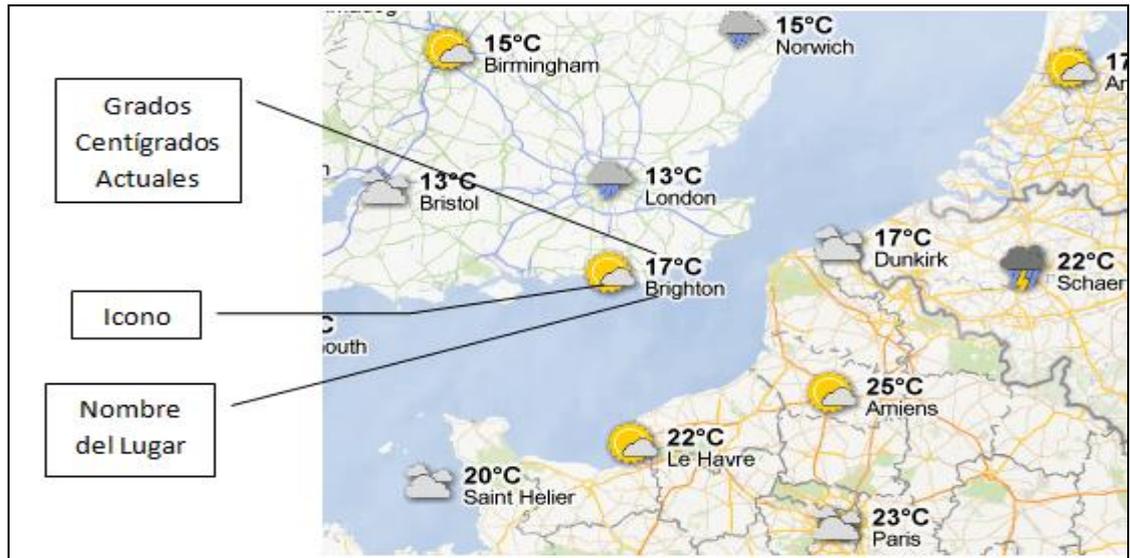


Gráfico 7, Ventana Google Weather¹⁹

Al hacer click en el marcador, este presenta una ventana de información, con la siguiente información:

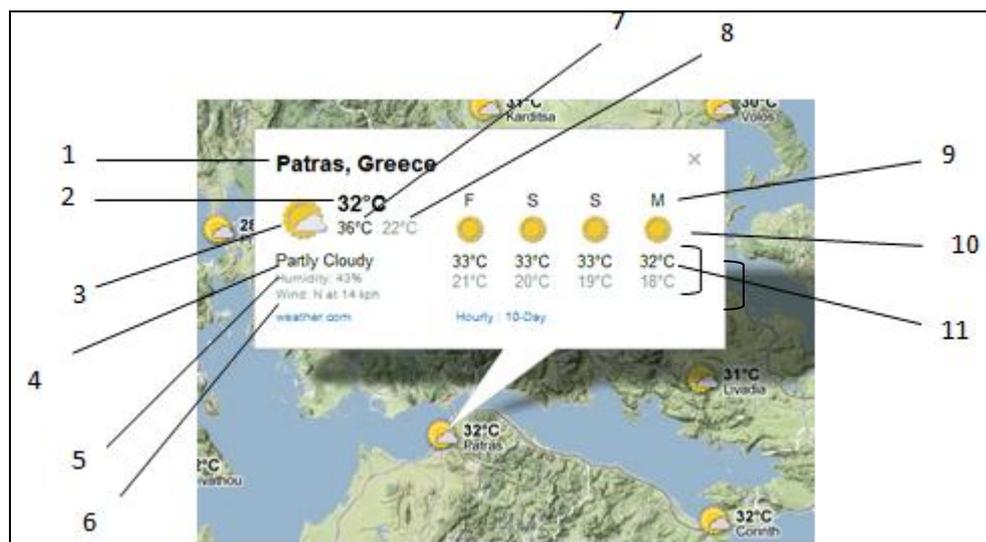


Gráfico 8, Información Google Weather¹⁹

- 1 **Nombre del Lugar:** Compuesto por el nombre y el país en donde se encuentra el lugar.
- 2 **Clima actual:** Dice en grados Centígrados, a que temperatura tiene actualmente el lugar. En el API de Google Weather, este dato también se puede recuperar en grados Fahrenheit.²⁰

¹⁹ <http://google-latlong.blogspot.com/2011/08/rain-or-shine-see-weather-in-google.html>

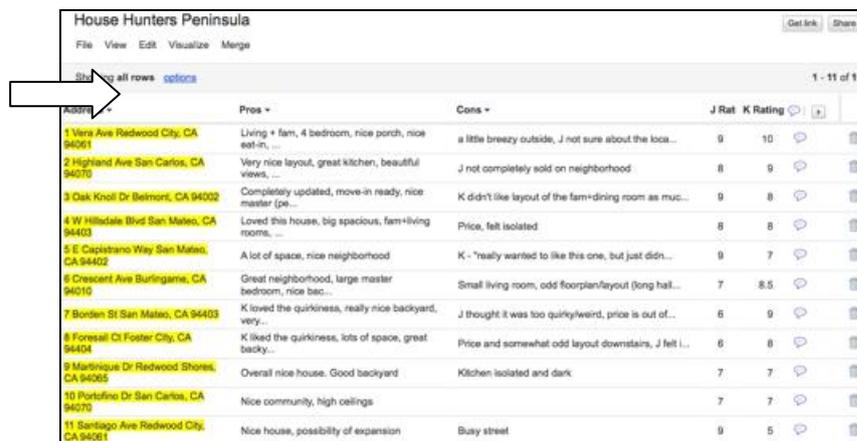
EngineerMap utiliza este dato, para determinar qué ambiente se puede presentar en el lugar (Usando los mapas de Köppen), deduciendo así, que patologías se presentan en el lugar.

- 3 **Icono del clima:** Indica con la imagen, que clima tiene el lugar actualmente. En el API de Google Weather, se devuelve para mostrar este icono, la URL en donde almacenada la imagen.
- 4 **Descripción del clima:** Este indica en palabras, que clima actual del lugar.
- 5 **Humedad:** Dice el porcentaje, de la humedad que hay actualmente en el aire.
Esta es utilizada por EngineerMap, para cálculos relacionados en algunas patologías, que se presentan en el ambiente.
- 6 **Velocidad del Viento:** Expresado en km/h o en m/s, este indica la dirección y la velocidad con la que sopla el viento actualmente.
Este es utilizado por EngineerMap, para deducir algunas condicionales, que desatan la causa de una patología.
- 7 **Máxima:** Es el estimado que se le da, a la temperatura máxima en grados Centígrados, que se puede presentar en un lugar. En el API de Google Weather, este dato también se puede recuperar en grados Fahrenheit.
- 8 **Mínima:** Es el estimado que se le da, a la temperatura mínima en grados Centígrados, que se puede presentar en un lugar. En el API de Google Weather, este dato también se puede recuperar en grados Fahrenheit.
- 9 **Días de la semana:** Google Weather, ofrece un pronóstico de 4 días siguientes al actual, de cómo va a estar en clima en el lugar. Se indica para que día se tiene este pronóstico.
- 10 **Icono de cada Día:** Al igual que el día actual, se muestra una imagen referente, al clima pronosticado para cada día.
- 11 **Máxima del Día:** Se tiene también pronosticado, la temperatura Máxima y mínima del lugar.

²⁰ <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/reference?hl=es-ES#TemperatureUnit>

2.5.3 Google Fusion Tables: Es un servicio que ofrece Google, para facilitar el almacenamiento de los datos, para un lugar determinado. Este funciona, como un gestor de base de datos común, como por ejemplo MySQL, o SQL Server, teniendo este, tablas para almacenar los datos, y manejado por el lenguaje SQL.

Google Fusion Tables, almacena los datos de un lugar en específico, teniendo para esto, un tipo de dato “Lugar”, para un atributo de la tabla, el cual permite enlazar fácilmente, los datos ingresados, a un mapa de Google Maps. Este se enlaza por medio de un marcador que se coloca, sobre el lugar indicado en el campo de tipo “Lugar”. Al hacerle click, se presenta una ventana de información con los datos insertados en la tabla. A continuación se muestra como funciona esto:



Address	Pros	Cons	J Rat	K Rating
1 Vera Ave Redwood City, CA 94061	Living + fam, 4 bedroom, nice porch, nice eat-in, ...	a little breezy outside, J not sure about the loca...	9	10
2 Highland Ave San Carlos, CA 94070	Very nice layout, great kitchen, beautiful views, ...	J not completely sold on neighborhood	8	9
3 Oak Knoll Dr Belmont, CA 94002	Completely updated, move-in ready, nice master (pe...	K didn't like layout of the fam+dining room as muc...	9	8
4 W Hillside Blvd San Mateo, CA 94403	Loved this house, big spacious, fam+living rooms, ...	Price, felt isolated	8	8
5 E Capistrano Way San Mateo, CA 94402	A lot of space, nice neighborhood	K - "really wanted to like this one, but just didn..."	9	7
6 Crescent Ave Burlingame, CA 94010	Great neighborhood, large master bedroom, nice bac...	Small living room, odd floorplan/layout (long hall...	7	8.5
7 Borden St San Mateo, CA 94403	K loved the quirkiness, really nice backyard, very...	J thought it was too quirky/weird, price is out of...	6	9
8 Forest Ct Foster City, CA 94024	K liked the quirkiness, lots of space, great backy...	Price and somewhat odd layout downstairs, J felt l...	6	8
9 Madriquis Dr Redwood Shores, CA 94065	Overall nice house. Good backyard	Kitchen isolated and dark	7	7
10 Portofino Dr San Carlos, CA 94070	Nice community, high ceilings		7	7
11 Santiago Ave Redwood City, CA 94061	Nice house, possibility of expansion	Busy street	9	5

Gráfico 9, Tabla Google Fusion Tables²¹

Como se muestra en la imagen, esta es una tabla de Google Fusion Tables, y tiene un atributo de tipo “Lugar”. El valor de este atributo, puede contener, tanto el nombre del lugar como también la latitud y la longitud, del lugar al que le corresponde la información.

El mapa referente a esta tabla, sería el siguiente:

²¹ <http://google-latlong.blogspot.com/2011/11/finding-perfect-home-with-google-fusion.html>

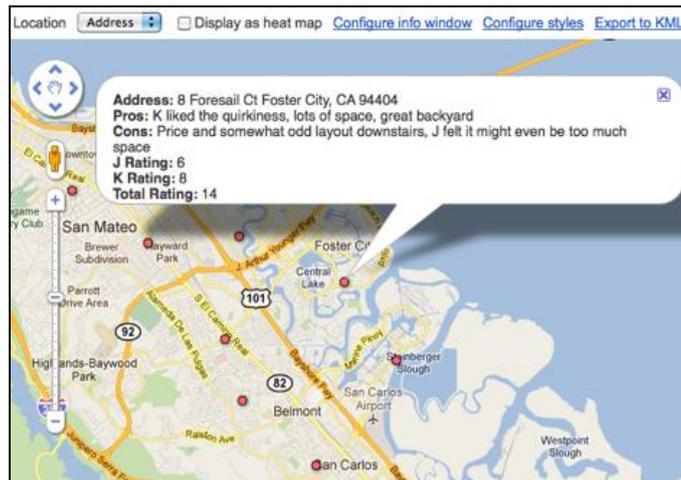


Gráfico 10, Información después de guardarse en Google Fusion Tables.²¹

Como se puede observar en la anterior imagen, esta contiene un marcador sobrepuesto en el mapa, y al hacerle click, se muestra una ventana informativa, con toda la información insertada en la tabla.

Estos datos se pueden manipular mediante el lenguaje SQL, enviando por peticiones POST a Google Fusion Tables, la consulta. Internamente Google valida que la persona que envía esta consulta, tenga permisos para acceder a la base de datos, y ejecuta la consulta sobre las tablas que existen del usuario. Google, devuelve una respuesta, indicando que se hizo y que genero la consulta.²²

Para integrar estas 3 herramientas de Google, al proyecto de Engineer+ actual, se utilizan las siguientes herramientas de PHP:

2.5.4 Biblioteca cURL: Es una biblioteca que permite conectarse y comunicarse con diferentes tipos de servidores y diferentes tipos de protocolos.²³ Para conectarse a Google Fusion Tables, se necesita autenticarse a Google, para poder manipular los datos. Para ello, se utiliza esta biblioteca, que permite enviar peticiones vía POST, a los servidores de

²² <https://developers.google.com/fusiontables/docs/v1/using#auth>

²³ <http://www.php.net/manual/es/intro.curl.php>

Google, para que este responda y se tenga acceso, a la información que hay almacenada en las tablas creadas.

Para hacer esta petición a Google, se le envía mediante esta biblioteca, la información del usuario al que va a acceder a la base de datos. Google al verificar que el usuario tiene permiso para acceder y manipular los datos, se procede a enviarle las peticiones, para que este obtenga y guarde los datos que el usuario requiera.

El siguiente gráfico explica el proceso:

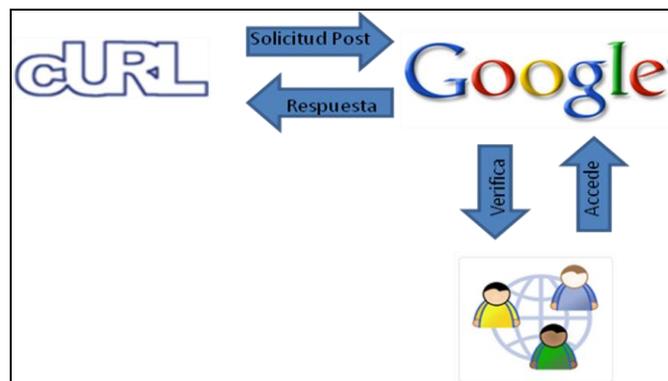


Gráfico 11, Interacción cURL - Google.

2.6 Web Service's: Es una tecnología, diseñada para comunicar dos aplicaciones WEB entre sí. Estas pueden estar escritas, incluso en otro lenguaje de programación. Esta tecnología, utiliza diferentes estándares, que garantizan la comunicación.²⁴

“Muchos de estos estándares utilizan el lenguaje extensible de marcado XML, ya que como su nombre lo indica, es lenguaje de marcado, es decir, es extensible por naturaleza. XML, tiene la capacidad para transportar los

²⁴ Morales Machuca, Carlos Andrés. Universidad Nacional de Colombia: *Estado del Arte: Servicios Web*, <http://camoralesma.googlepages.com/articulo2.pdf>

datos, independientemente de la red, sistema operativo o plataforma de unión, permitiendo así la interoperabilidad de los datos”²⁵.

Se utiliza entonces, esta tecnología, para conectar la terminal de Engineer+ actual, con el componente EngineerMap. Para este fin se eligió el estándar SOAP. Básicamente, este se define como un protocolo de transmisión de mensajes, definido por un objeto SOAP Sender, que envía la solicitud, a un SOAP Receiver, que es el encargado de recibir las ordenes. El SOAP Receiver interactúa con la aplicación en donde está alojado y envía la respuesta al SOAP Sender, quien ejecuta las acciones que se le definieron²⁴.

La siguiente gráfica, muestra la manera, cómo interactúan los dos objetos:

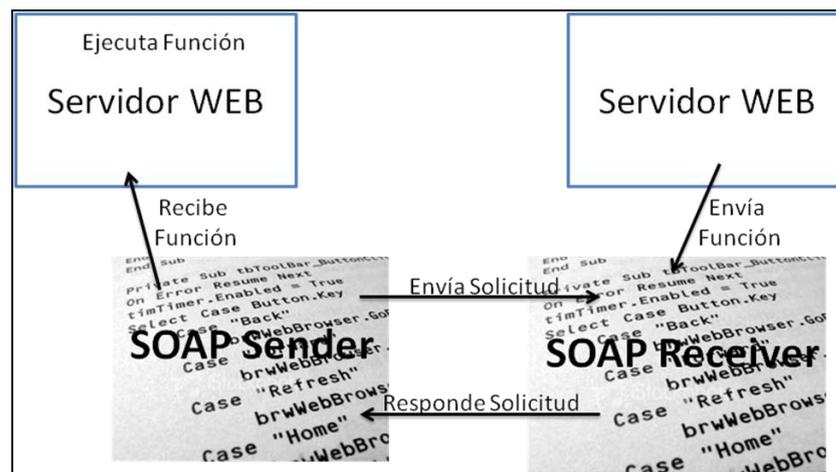


Gráfico 12, Interacción SOAP Sender - SOAP Receiver

2.7 Antecedentes:

Para el análisis de patologías de concreto, se cuenta actualmente con herramientas de orden reactivo y proactivo. Las herramientas de análisis proactivo corresponden principalmente a software que permite prever la aparición de patologías de la estructura antes de que esta sea construida, específicamente, en el momento del diseño de la misma. Mientras que las herramientas de análisis reactivo corresponden a instrumentos de medición que permiten determinar la presencia de patologías en la estructura después

²⁵ Dr B V Kumar, *Web Services: An Introduction*, página 9

de que esta ha sido construida. Es importante anotar, que las herramientas reactivas representan sobrecostos debidos a la detección de patologías que pueden involucrar técnicas de tipo invasivo implicando reparaciones en las estructuras posteriores a su utilización, mientras que las herramientas proactivas pueden evitar sobrecostos en mantenimiento y reparación de las estructuras alargando la vida útil de la misma.

- **Herramientas reactivas:** Cada día son más frecuentes en la edificación las situaciones en que resulta necesaria la rehabilitación de una estructura. En este capítulo se establecen algunas definiciones y conceptos básicos del problema de patologías presentadas en estructuras de concreto reforzados y se analiza el alcance actual de las intervenciones de rehabilitación de estructuras y, en líneas generales, se expone el estado actual de conocimientos en la materia.

El estudio específico del problema se efectúa agrupando los sistemas más habitualmente utilizados en función del tipo de elemento estructural en que se aplican: forjados o losas, vigas y soportes.

- **Herramientas proactivas:** Actualmente, la mayoría del software de análisis y diseño estructural contiene diversos mecanismos que permiten tener en cuenta las recomendaciones de los códigos de sismo-resistencia de cada país en cuanto a durabilidad. Sin embargo, dichas recomendaciones son presentadas como solución a problemas típicos de cada país y no incluyen situaciones especiales en donde se requiere un mejor análisis del contexto de la estructura que se desea analizar.

Dentro de las aplicaciones especializadas, existe una que permite predecir las posibles patologías de elementos de concreto reforzado de acuerdo al contexto en el que la estructura se encuentre, dicha aplicación se llama SIMCO Stadium²⁶, sin embargo, a pesar de su gran precisión, no separa el conocimiento requerido para entender el contexto, del requerido para utilizar los modelos matemáticos propuestos, volviéndola una aplicación muy especializada de difícil uso en situaciones donde las estructuras se construyen con otro tipo de materiales.

²⁶ SIMCO Stadium es una aplicación útil para analizar la influencia de diversos químicos existentes tanto en cuerpos de agua como en el aire sobre estructuras de concreto reforzado. Para mayor información se puede dirigir a: <http://www.stadium-software.com/>

III. INGENIERÍA DEL PROYECTO

Esta sección provee una completa descripción del diseño del proyecto de software. Aquí se describen todos los datos, arquitecturas e interfaces y sus componentes a nivel de diseño.

3.1 Modelo Para El Desarrollo del Proyecto EngineerMap

Para el desarrollo del componente EngineerMap para Engineer+, el modelo que se utiliza es UP (Proceso Unificado), ya que es un marco de desarrollo de software que se caracteriza por estar centrado en la arquitectura y por ser iterativo e incremental, esto es bastante útil para el proyecto, ya que es una aplicación evolutiva y su desarrollo debe evitar al máximo errores funcionales, para continuar con otra fase de implementación.

Existen cuatro fases en UP denominadas Inicio, Elaboración, Construcción y Transición. Cada una de estas fases es a su vez dividida en una serie de iteraciones, estas iteraciones ofrecen como resultado un incremento del proyecto que añade o mejora las funcionalidades del sistema en desarrollo.

En la etapa inicial del proyecto, se establecen las necesidades que podrían tener los usuarios de la aplicación con lo cual se generan los requerimientos del sistema, la manera adecuada de presentación y se define la utilización de software libre para suplir una necesidad actual de los ingenieros y estudiantes de ingeniería. Además, se define la utilización de comandos, su comportamiento RPN (Notación Inversa Polaca) y la manera de presentación hacia los usuarios.

En la etapa de Elaboración, se determinan los siguientes ítems:

- Esquemas generales que muestran el comportamiento general del componente en el sistema, observando la interacción con los demás componentes de la Terminal.
- Elaboración de los diagramas UML para definir las clases, atributos, métodos, distribución, relaciones y funcionalidad que debe tener el componente.
- Definir la presentación del componente EngineerMap en la Terminal, el uso de comandos, captura y presentación de datos y su funcionalidad general, diseñando la interfaz apropiada y adaptable según lo requiera el usuario.

En la etapa de Construcción se llevara a cabo lo siguiente:

- Implementación el componente en la Terminal, basado en librerías del proyecto MApache y se define su presentación.
- Desarrollo de los scripts para observar el funcionamiento del componente en la Terminal, realizando las pruebas de errores necesarias para seguir en el proceso de desarrollo.
- Las pruebas correspondientes sobre el componente, para comprobar su reutilización.
- Se implementará Interpreter, se realiza la conexión entre componentes, por medio de web services y posteriormente se observará el comportamiento de la comunicación entre los componentes, realizando comprobación sobre tiempos de respuesta y flexibilidad en la adición de scripts.
- Se desarrollará la conexión Final con Google Maps y se realizarán las pruebas de errores para observar su funcionalidad y la de Interpreter.

Durante la etapa de transición, se aumentarán los scripts, para generar más funcionalidades al sistema, siguiendo los mismos estándares, a través de pruebas de errores de la aplicación y en términos de tiempos de respuesta, observando la correcta funcionalidad para evitar falencias.

IV. ANÁLISIS Y DISEÑO

El análisis y diseño de un software es un proceso en el cual se define la estructura del aplicativo y su forma de desarrollo, la fase de análisis del proyecto está compuesto por las siguientes especificaciones:

4.1 Definición de Requerimientos

A continuación se describen los requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo del componente EngineerMap del proyecto Engineer+.

4.1.1 Requerimientos Funcionales

Son aquellos que permiten determinar la funcionalidad del sistema. Para el presente proyecto se fijaron los siguientes:

1. La Terminal utilizará la notación polaca inversa (RPN), para facilitar la captura de grandes volúmenes de datos.
2. La Terminal deberá transmitir las solicitudes del usuario (Que se hacen a través de comandos) al componente Interpreter.
3. La Terminal tendrá las funciones matemáticas básicas para el uso de los usuarios.
4. La Terminal debe permitir al usuario seleccionar el componente EngineerMap, cuando le sea necesario, es decir, cuando alguien requiera la información geográfica o de georeferencia de un lugar en específico.
5. La Terminal admitirá la captura de datos ingresados en el componente y los almacenará en Stack (pila ordenada).

6. El componente debe permitir al usuario definir la presentación de la información que requiere, por medio de comandos.
7. La interfaz del componente debe soportar la presentación de datos tanto de manera gráfica, como de cadenas de caracteres.
8. El componente debe permitir al usuario realizar la búsqueda de un lugar determinado, ya sea por medio de las coordenadas geográficas del mismo o la selección del nombre de éste.
9. Para la obtención de datos geográficos el componente, debe tener una conexión con la herramienta Google Maps.
10. Para la obtención de datos de clima y ambiente, debe existir una conexión entre el componente y la herramienta Google Weather.
11. El componente, deberá guardar la información que el usuario requiera, en la herramienta Google Fusion Tables, así como presentar esta información en el mapa.

4.1.2 Requerimientos no Funcionales

Son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que entrega el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, la respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida y la representación de datos que se utiliza en la interface del sistema. Para el presente proyecto se fijaron los siguientes:

1. El usuario deberá estar on-line para la correcta funcionalidad del sistema
2. La aplicación debe estar montada en un servidor web.

3. La aplicación manejará un sistema de roles para los usuarios.
4. La aplicación deberá permitir el acceso a la ayuda de comandos.
5. La interfaz del componente debe tener el estilo de las interfaces existentes de la terminal.
6. Para la elaboración de las interfaces se debe usar MApache

4.2 Descripción del Sistema Propuesto

Engineer+ es una aplicación orientada a la web, distribuida, que permite el desarrollo de cálculos ingenieriles y además permite la integración de métodos numéricos de quienes así lo requieran. Sigue el patrón Modelo Vista Controlador (MVC), su desarrollo hace uso del paradigma de programación orientada a componentes, lenguajes de desarrollo como PHP (usando el grupo de librerías MApache de Arca-csl), javascript y SCILAB. El sistema será completamente libre y con alto grado de flexibilidad para el crecimiento del mismo. Los ingenieros tendrán la posibilidad de aumentar su funcionalidad dependiendo de sus propios requerimientos. El proyecto está dividido en componentes los cuales cumplen funciones específicas, para llevar a cabo el objetivo general del sistema. El presente proyecto está encargado de la integración del componente EngineerMap.

El componente EngineerMap, se basa en el comando map. Este al ingresarlo a la terminal, como se muestra en el Gráfico No 13, desplegará una nueva ventana, la cual contiene la conexión con Google Maps, y con Google Weather. Esta ventana, genera el comando necesario, para traer la información que desea el usuario, como se muestra en el Gráfico No 14.

El usuario al elegir qué lugar quiere consultar, se despliega la lista de posibles datos, que le pueden servir al usuario, para calcular he inferir sobre la decisión

a tomar, para construir una edificación en un lugar. En este caso, la aplicación se centrará en analizar las patologías de concreto, que se pueden presentar en una edificación, en un lugar específico.

Una vez el usuario elija que datos quiere, en la terminal se mostrará los datos que se obtuvieron, al ejecutar el comando generado, Gráfico No 15. En teoría, un usuario ya experimentado, podrá colocar en la terminal, este comando, sin pasar por la herramienta generadora, y obtendrá el mismo resultado. Con estos datos, el usuario podrá calcular, y generar las inferencias para construcción de estructuras en concreto. Los comandos que le permitirán llegar a estas inferencias son los siguientes:

- `mapInsert()`: Este comando inserta a la base de datos, de GoogleFusionTables, los datos de un lugar elegido por el usuario.
- `mapUpdate()`: Este comando, actualiza la información insertada en la base de datos, de Google Fusion Tables.
- `mapConsult()`: Este comando, consulta a la base de datos, la información insertada en Google Fusion Tables.
- `mapDelete()`: Este comando, elimina de la base de datos, el lugar insertado en GoogleFusionTables.
- `mapPathology()`: Este comando consulta el lugar de la base de datos de GoogleFusionTables, y genera un listado de patologías, que se pueden presentar en un lugar.

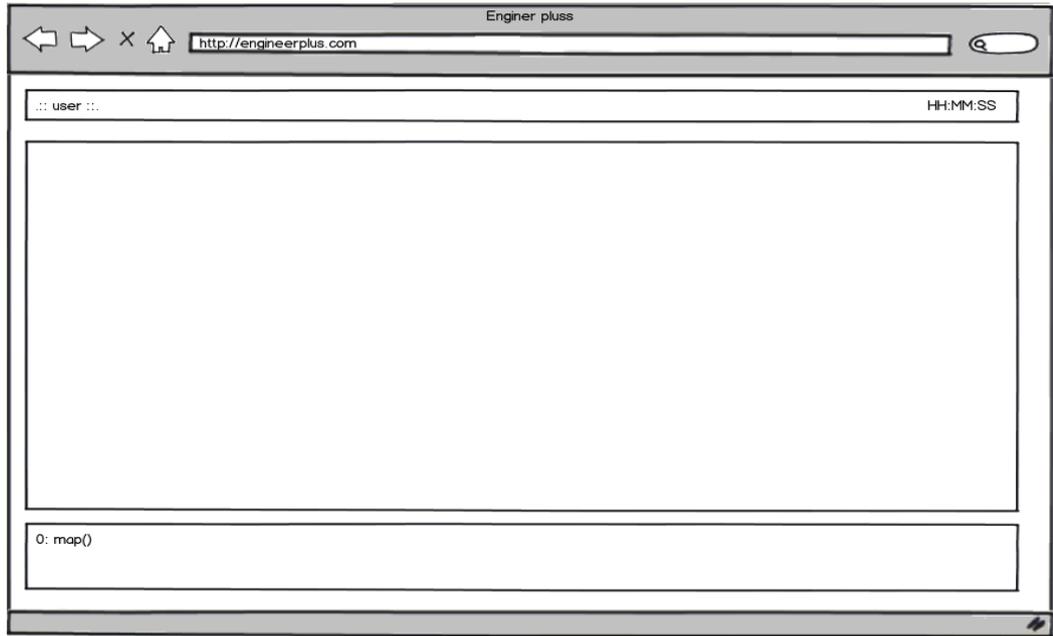


Gráfico 13, Comando Básico del componente

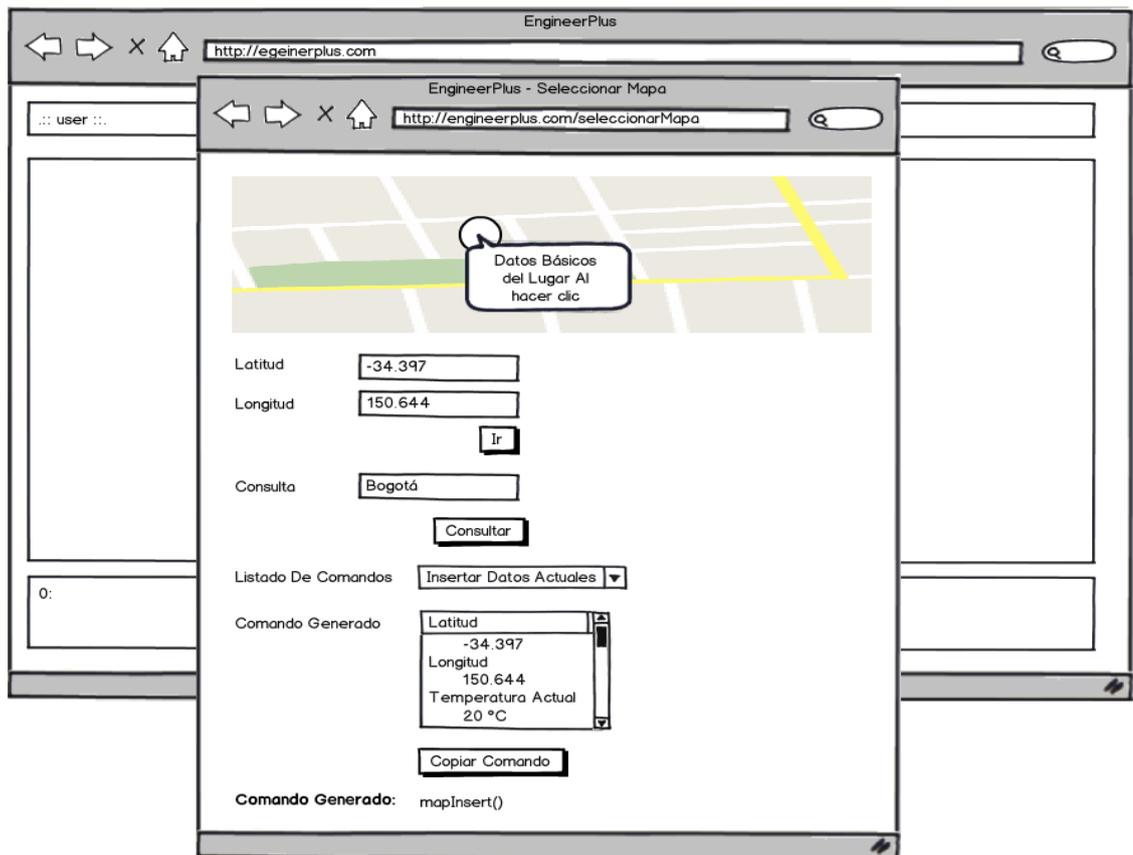


Gráfico 14, Generador de Comando

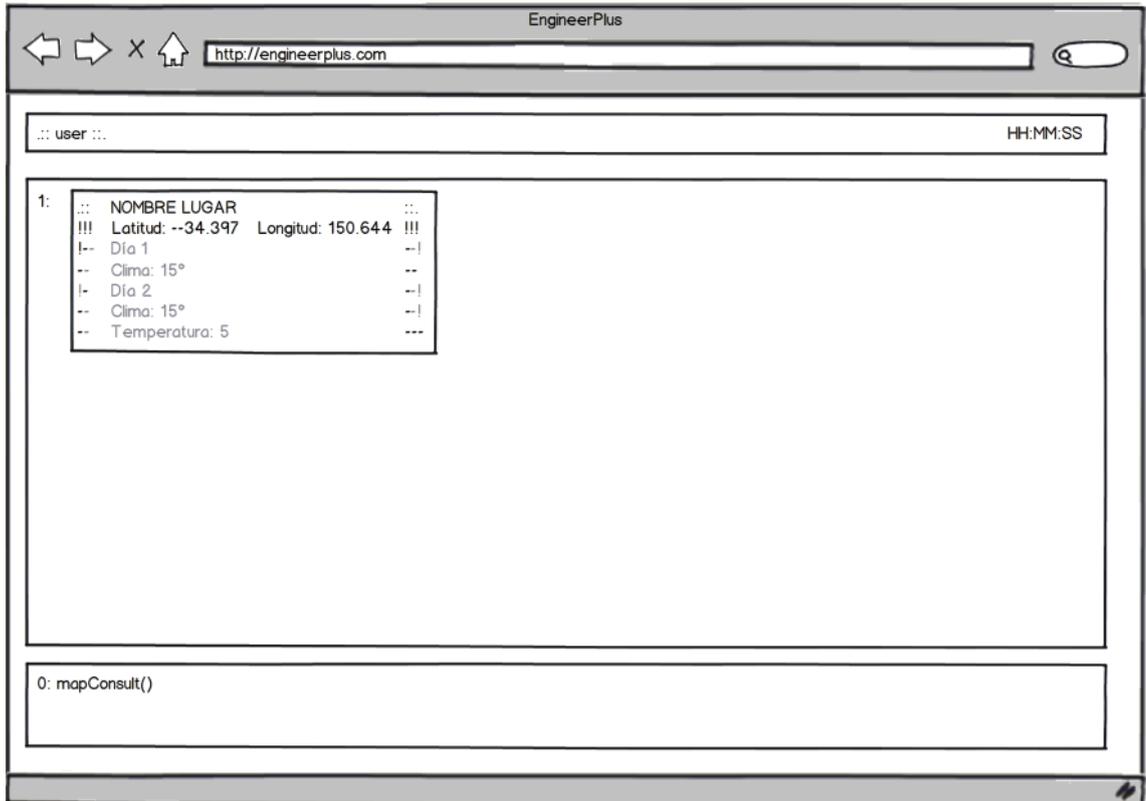


Gráfico 15, Comando mapConsult() recuperando datos

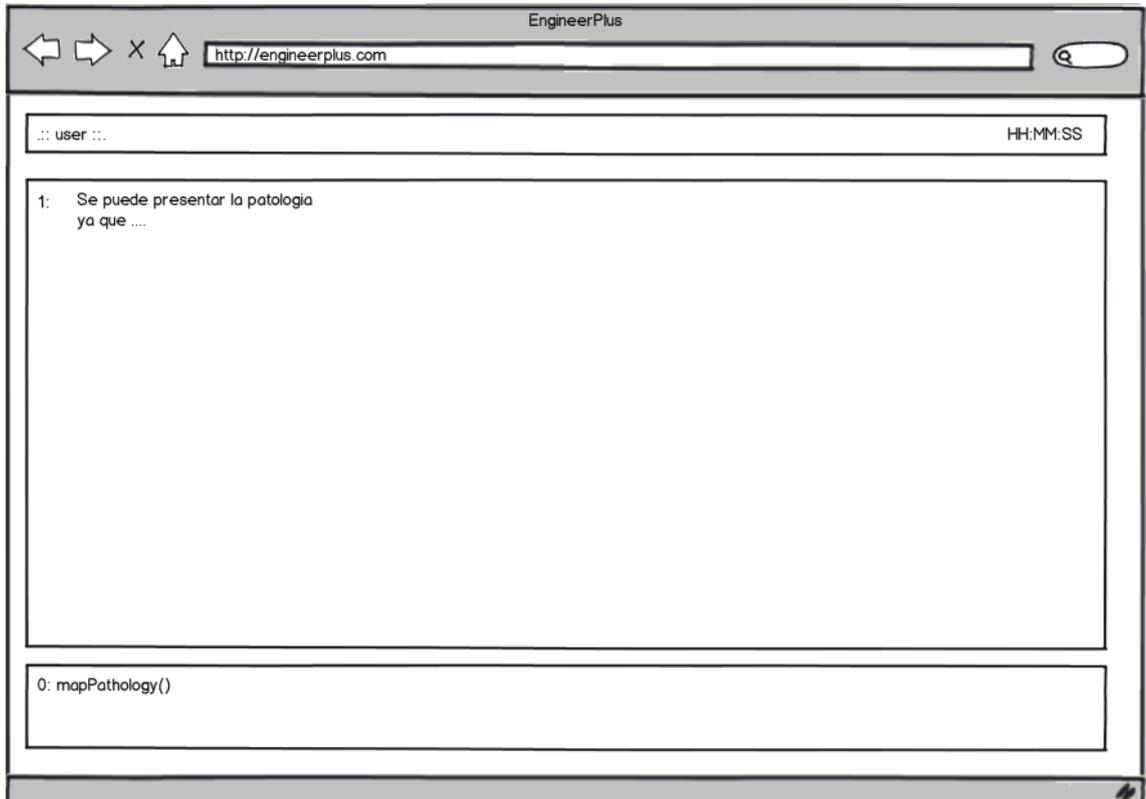


Gráfico 16, Comando mapPathology()

4.3 Diseño del Sistema Propuesto

Se refiere a la definición y estructura de los requerimientos después de un respectivo análisis. Durante este proceso se utiliza UML (Lenguaje unificado de Modelado), ya que es el lenguaje que permite modelar fácilmente, el diseño de un sistema, además que ofrece un estándar para describirlo, incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones de la aplicación. Siguiendo esta estructura en el componente EngineerMap del sistema Engineer+, se implementan los tipos de diagramas estáticos y dinámicos que se explicarán a continuación.

4.3.1 Diagramas Estáticos:

Se encargan de presentar qué componentes (entidades, objetos, áreas, clases, etc.) se van a implementar en cada uno de los aspectos del sistema a desarrollar. También se encargan de especificar cómo deben de estar estructurados estos elementos. Para tal efecto se determinaron los siguientes diagramas:

a. Diagrama de Clases:

El siguiente diagrama, describe la distribución de las clases, del componente EngineerMap. Se incluye en este, la estructura del componente presentando sus atributos, relaciones y el funcionamiento del sistema. En el siguiente link, se anexa el código fuente del proyecto:

<https://www.dropbox.com/sh/bwntg23ikazfi4a/hGx56RNdgb>

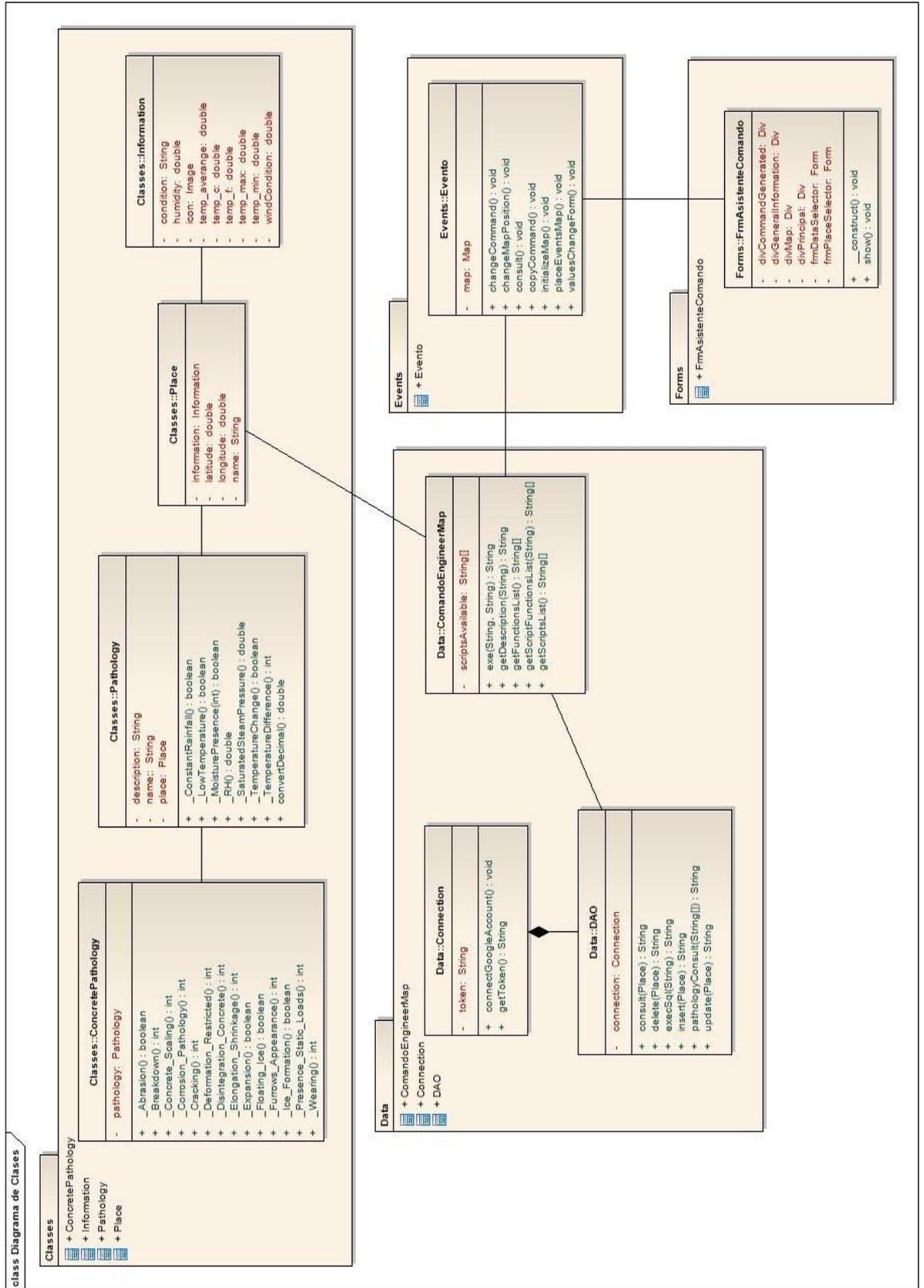


Diagrama 1, Diagrama de Clases EngineerMap.

Clase	Atributos	Métodos
<p>Pathology</p>	<p>Name: variable correspondiente al nombre de la patología.</p> <p>Description: variable correspondiente a la descripción de la patología.</p> <p>Place: objeto de la clase Place.</p>	<p>_LowTemperature: método que calcula si hay baja temperatura.</p> <p>_TemperatureChange: método que define si hay cambio de temperatura en un lugar.</p> <p>_TemperatureDifference: método que calcula la diferencia entre la temperatura máxima y la mínima.</p> <p>_RH: identifica la presencia de humedad en el ambiente.</p> <p>_ConstantRainfall: método que identifica si hay precipitaciones constantes en el ambiente.</p> <p>_MoisturePresence: método que determina si hay presencia de humedad en el ambiente.</p> <p>_VaporPressure: método que calcula la presión del vapor</p> <p>_SaturatedSteamPressure: método que calcula el vapor saturado en el ambiente.</p> <p>convertDecimal: método que convierte un porcentaje a decimal.</p>
<p>Place</p>	<p>information: objeto de la clase Information, que almacena la información</p>	

	<p>de un lugar.</p> <p>latitude: variable que contiene la latitud de un lugar.</p> <p>longitude: variable que contiene la longitud de un lugar.</p> <p>name: variable para almacenar el nombre del lugar.</p>	
<p><u>Information</u></p>	<p>condition: variable para almacenar la información con respecto a la condición ambiental actual del lugar.</p> <p>humidity: variable que almacena la información numérica correspondiente a la humedad.</p> <p>icon: variable que almacena el icono correspondiente según el clima.</p> <p>temp_C: variable para almacenar la temperatura en centígrados de un lugar.</p> <p>temp_averange: Temperatura promedio del lugar. Se halla sumando la temperatura máxima, más la temperatura mínima, más la temperatura actual. Esta suma se divide en 3</p> <p>temp_F: variable para almacenar la temperatura en Fahrenheit de un lugar.</p> <p>temp_max: variable que almacena la temperatura</p>	

	<p>máxima del día en un lugar.</p> <p>temp_min: variable que almacena la temperatura mínima del día en un lugar.</p> <p>windCondition: variable para almacenar la velocidad del viento.</p>	
<u>Connection</u>	<p>token: Representa el código que valida Google, para la conexión a la base de datos.</p>	<p>connectGoogleAccount: método encargado de la conexión entre la terminal y Google por medio de los datos ingresados en el login.</p> <p>GetToken: Recupera el código dado por Google, que tiene el acceso al usuario.</p>
<u>DAO</u>	<p>connection: variable para almacenar la Connection.</p>	<p>update: método que actualiza la información almacenada en la base de datos.</p> <p>consult: método que consulta información de la base de datos.</p> <p>delete: método que elimina datos de la base de datos.</p> <p>insert: método que inserta datos en la base de datos.</p> <p>pathologyConsult: método que consulta la patología de un lugar que este insertado en la BD.</p> <p>execSql: método que conecta con Google y le envía la sentencia sql para ejecutarla en</p>

		en Google Fusion Tables
<u>ComandoEngineerMap</u>	scriptsAvalible: variable que contiene el script correspondiente al comando seleccionado.	exe: método que ejecuta el script. getDescription: método que obtiene la descripción del componente. getFunctionsList: Da formato a la lista de comandos, para que los identifique la terminal de Engineer+. getScriptFunctionsList: Retorna el listado de comandos, del comando EngineerMap. getScriptsList: Busca en los archivos, que lista de comandos existen.
<u>ConcretePatology</u> <u>y</u>	pathology: objeto de la clase Pathology que almacena la información de dicha clase para usarla en esta.	_Abrasion: método que determina si se puede presentarse el proceso de falla Abrasión en la estructura. _Concrete_Scaling: método que determina si se puede presentar Scaling en la estructura. _Cracking: método que determina si se puede presentar la patología de Agrietamiento en la estructura. _Furrows_Appearance: método que determina si se puede presentar la patología de Aparicion_Surcos en la estructura. _Deformation_Restricted: método que determina si se puede presentar la

		<p>patología de Deformacion_Restringida en la estructura.</p> <p>—</p> <p>Disintegration_Concrete: método que determina si se puede presentar la patología de Desintegracion_Concreto en la estructura.</p> <p>_Elongation_Shrinkage: método que determina si se puede presentar la patología de Encogimiento-Alargamiento en la estructura.</p> <p>_Expansion: método que determina si se puede presentar Expansión en la estructura.</p> <p>_Ice_Formation: método que determina si se puede presentar Formación de Hielos en el ambiente.</p> <p>— Floating_Ice: método que determina si se puede presentar el proceso de falla Hielo flotante en el lugar.</p> <p>_Breakdown: método que determina si se puede presentar la patología de Resquebrajamiento en la estructura.</p> <p>_Corrosion_Pathology: método que determina si se puede presentar la patología de Corrosión en la estructura.</p>
--	--	---

		<p>_Presence_Static_Loads: método que determina si se puede presentar Cargas Estáticas en la estructura.</p> <p>_Wearing: método que determina si se puede presentar la patología Wearing en la estructura.</p>
--	--	---

Tabla 1, Descripción Clases del componente EngineerMap

b. Diagramas de Casos de Uso:

Los diagramas de casos de son diagramas que representan la interacción entre un sistema, y los actores involucrados en el, permitiendo así, determinar que responsabilidades a los se les puede asignar a los componentes del sistema.

Los diagramas de casos de uso de EngineerMap están clasificados según a lo que hacen referencia en la aplicación, de la siguiente manera:

- Caso de uso DAO (CUD)
- Caso de uso Google (CUG)
- Caso de uso Patología (CUP)
- Caso de uso Terminal (CUT)

A continuación, se incluyen en cada caso de uso, un número correspondiente para identificarlos, la clasificación del caso de uso y el nombre de la actividad, seguido de la hoja de vida correspondiente.

◆ Casos de uso DAO (CUD)

Se definen los casos de uso que describen las actividades desarrolladas en el componente DAO (acceso a la base de datos) de la aplicación:

- Diagrama caso de uso: CUD-001 Consultar Datos de Lugar

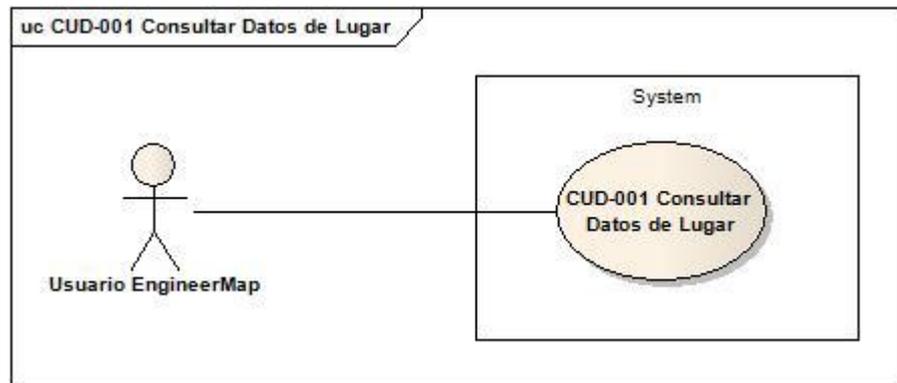


Diagrama 2, CDU-001 Consultar Datos de Lugar.

Actor(es)	Usuario EngineerMap
Resumen	El usuario escribe la orden en la terminal, indicando que lugar quiere consultar de la base de datos.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Comando para solicitar la Consulta. • Nombre del lugar o coordenada (latitud y longitud)
Resultados	Se muestra un mensaje de confirmación, alertando por que se eliminara de la base de datos la información del lugar. Si el usuario confirma eliminar los datos, el marcador se eliminara del mapa.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar previamente autenticado. • El usuario debe haber ejecutado el comando que inicia el componente, o debe haber ingresado de forma gráfica, por el menú de la aplicación. • Deben existir un lugar insertado en la base de datos, para que el usuario pueda visualizar información propiamente precargada del lugar.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe eliminar el marcador, asociado al mapa del lugar.

Tabla 2, Descripción CDU-001 Consultar Datos de Lugar.

- Diagrama caso de uso: CUD-002 Eliminar un Lugar

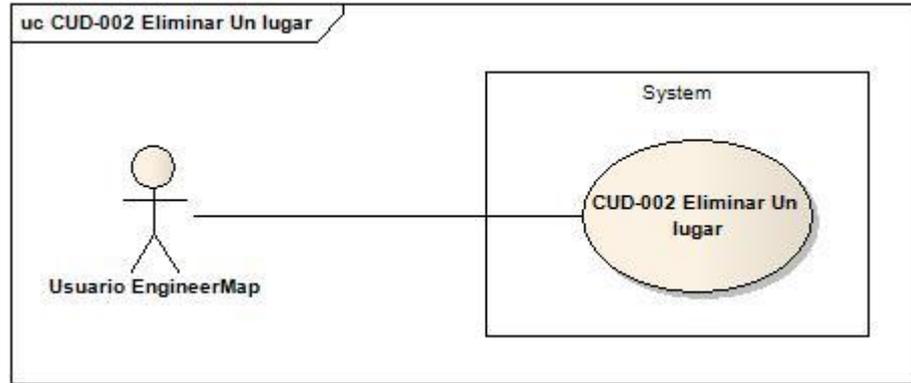


Diagrama 3, CUD-002 Eliminar un Lugar.

Actor(es)	Usuario EngineerMap
Resumen	El usuario escribe la orden en la terminal, indicando que lugar quiere eliminar de la base de datos.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Comando para solicitar la eliminación. • Nombre del lugar o coordenada (latitud y longitud)
Resultados	Se muestra un mensaje de confirmación, alertando por que se eliminara de la base de datos la información del lugar. Si el usuario confirma eliminar los datos, el marcador se eliminara del mapa.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar previamente autenticado. • El usuario debe haber ejecutado el comando que inicia el componente, o debe haber ingresado de forma gráfica, por el menú de la aplicación. • Deben existir un lugar insertado en la base de datos, para que el usuario pueda visualizar información propiamente precargada del lugar.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe eliminar el marcador, asociado al mapa del lugar.

Tabla 3, CUD-002 Eliminar un Lugar.

- Diagrama caso de uso: CUD-003 Actualizar Datos de un Lugar

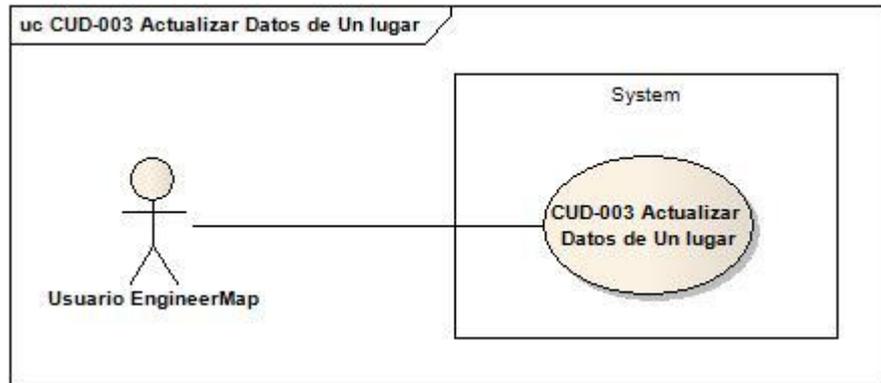


Diagrama 4, CUD-003 Actualizar Datos de un Lugar.

Actor(es)	Usuario EngineerMap
Resumen	El usuario escribe la orden en la terminal, indicando que quiere actualizar los datos de un lugar.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Comando para solicitar actualizar datos. • Nombre del lugar o coordenada (latitud y longitud) • Datos para actualizar (Opcional)
Resultados	Se muestra una nueva ventana, mostrando un formulario donde se modifican los datos que se quieren cambiar. Al finalizar, el usuario hace click en el botón guardar.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar previamente autenticado. • El usuario debe haber ejecutado el comando que inicia el componente, o debe haber ingresado de forma gráfica, por el menú de la aplicación. • Deben existir un lugar insertado en la base de datos, para que el usuario pueda visualizar información propiamente precargada del lugar.

Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> Se debe mostrar el lugar en el mapa, con el marcador abierto.
------------------------	---

Tabla 4, CUD-003 Actualizar Datos de un Lugar.

- Diagrama caso de uso: CUD-004 Ingresar Datos Lugar

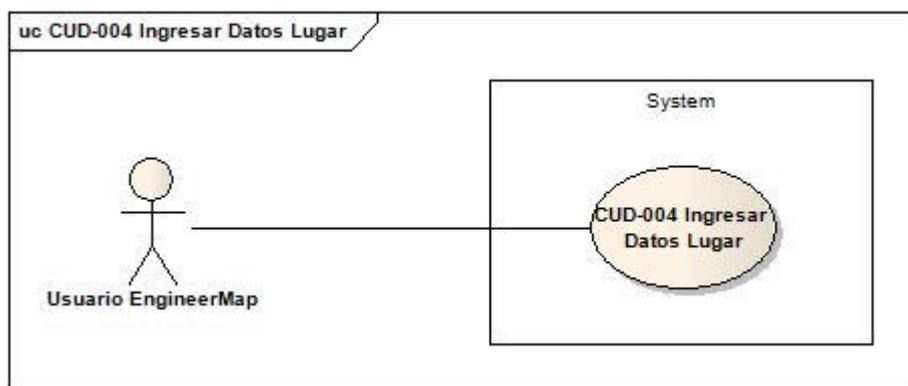


Diagrama 5, CUD-004 Ingresar Datos Lugar.

Actor(es)	Usuario EngineerMap
Resumen	El usuario escribe la orden en la terminal, indicando que quiere insertar un nuevo lugar en la base de datos.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> Comando para solicitar insertar un lugar. Nombre del lugar o coordenada (latitud y longitud) Datos para actualizar (Opcional)
Resultados	Se muestra una nueva ventana, mostrando un formulario vacío, con los campos para llenar asociados al lugar. Al finalizar, el usuario hace click en el botón guardar.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe estar previamente autenticado. El usuario debe haber ejecutado el comando que inicia el componente, o debe haber ingresado de forma gráfica, por el menú de la

	aplicación.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe mostrar el lugar nuevo en el mapa, con el marcador abierto.

Tabla 5, CUD-004 Ingresar Datos Lugar.

◆ **Casos de uso Google (CUG):**

Definición casos de uso que tiene relación con las herramientas de Google.

- Diagrama caso de uso: CUG-001 Buscar Lugar

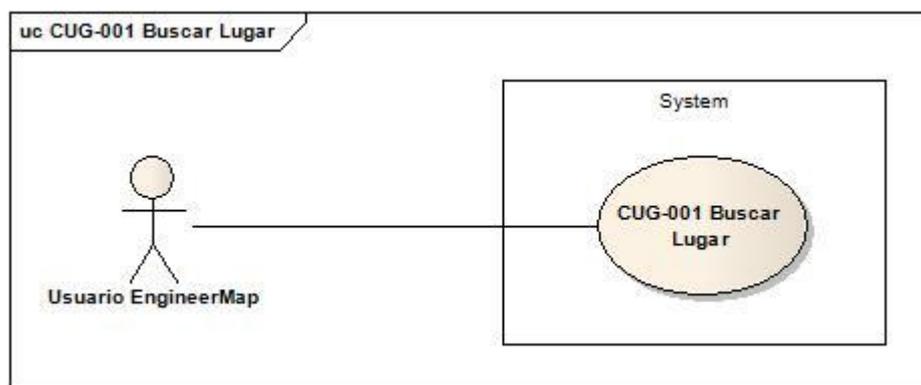


Diagrama 6, CUG-001 Buscar Lugar.

Actor(es)	Usuario EngineerMap
Resumen	El usuario escribe la orden en la terminal, indicando que quiere cambiar la posición del mapa.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Comando para solicitar cambiar el lugar en el mapa. • Nombre del lugar o coordenada (latitud y longitud)
Resultados	El mapa cambia de posición.

Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar previamente autenticado. • El usuario debe haber ejecutado el comando que inicia el componente, o debe haber ingresado de forma gráfica, por el menú de la aplicación.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe mostrar el lugar nuevo en el mapa.

Tabla 6, CUG-001 Buscar Lugar.

- Diagrama caso de uso: CUG-002 Conectar con Google Maps

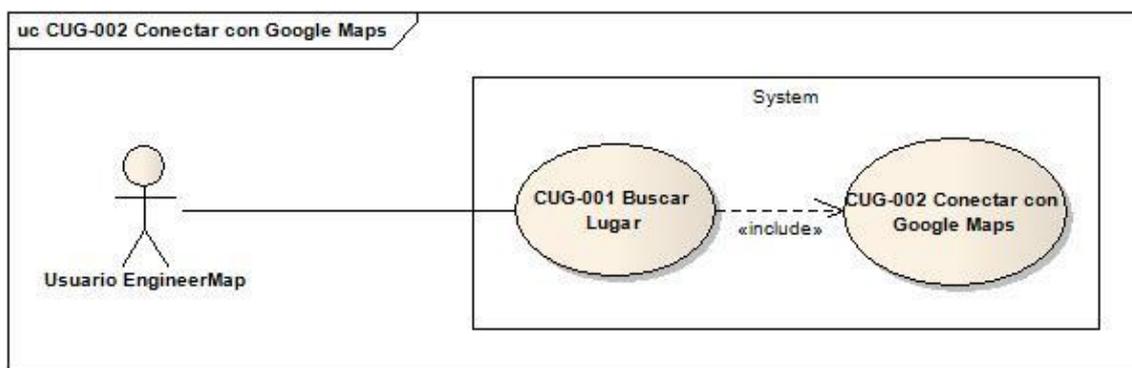


Diagrama 7, CUG-002 Conectar con Google Map.

Actor(es)	Sistema
Resumen	El sistema hace peticiones al servidor de Google Maps, para traer la información de un lugar, y utilizarla en la aplicación.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Token proporcionado por Google (en algunos casos).
Resultados	Se recuperan los datos de Google, sobre los lugares que solicita el usuario, tales como ubicación, clima, datos insertados en Google Fusion Tables, etc.

Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar previamente autenticado. • El usuario debe haber ejecutado el comando que inicia el componente, o debe haber ingresado de forma gráfica, por el menú de la aplicación.
Postcondiciones	N/A

Tabla 7, CUG-002 Conectar con Google Maps.

- Diagrama caso de uso: CUG-003 Solicitar Clima

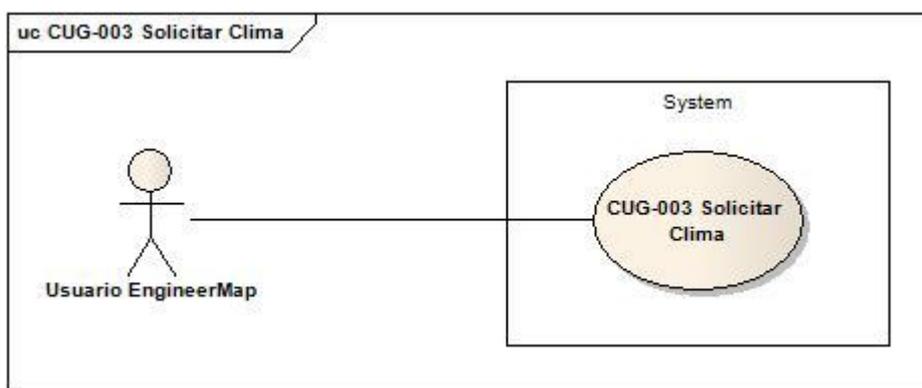


Diagrama 8, CUG-003 Solicitar Clima.

Actor(es)	Usuario EngineerMap
Resumen	El usuario hace click en un marcador en el mapa, indicando que quiere consultar el clima de ese lugar.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre del lugar o coordenada (latitud y longitud)
Resultados	Se muestran los datos actuales, del clima para el lugar indicado por el usuario.

Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar previamente autenticado. • El usuario debe haber ejecutado el comando que inicia el componente, o debe haber ingresado de forma gráfica, por el menú de la aplicación. • El marcador, debe ser proporcionado por Google Maps y Google Weather.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe mostrar el marcador, con la información solicitada, en el mapa.

Tabla 8, CUG-003 Solicitar Clima.

- Diagrama caso de uso: CUG-004 Conectar con Google Weather

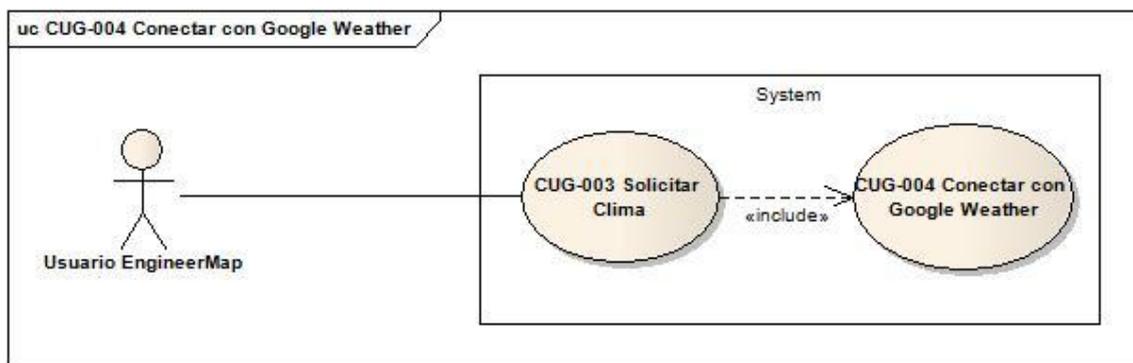


Diagrama 9, CUG-004 Conectar con Google Weather.

Actor(es)	Sistema
Resumen	El sistema hace peticiones al servidor de Google Weather, para traer la información de un lugar referente al clima, y utilizarla en la aplicación.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre del lugar o coordenada (latitud y longitud) • Token proporcionado por Google (en algunos casos).
Resultados	Se recuperan los datos de Google Weather, tales

	como la humedad, la velocidad del viento, la temperatura mínima y máxima del día, y el pronóstico de una semana, en un lugar determinado.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar previamente autenticado. • El usuario debe haber ejecutado el comando que inicia el componente, o debe haber ingresado de forma gráfica, por el menú de la aplicación. • El marcador, debe ser proporcionado por Google Maps y Google Weather.
Postcondiciones	N/A

Tabla 9, CUG-004 Conectar con Google Weather.

- Diagrama caso de uso: CUG-005 Elegir Datos de Clima Lugar

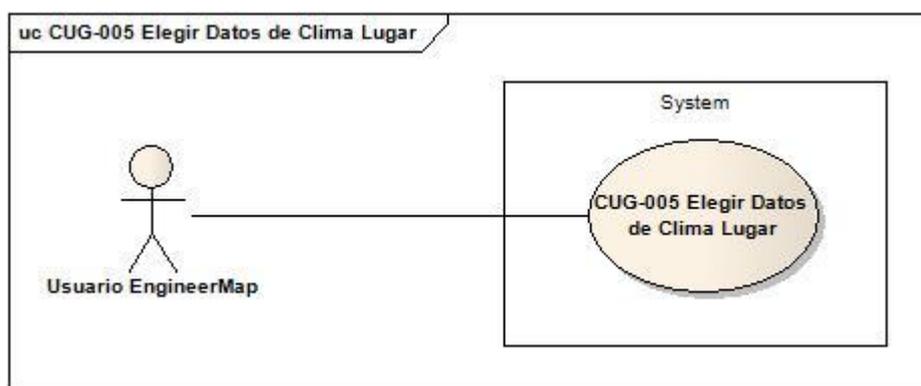


Diagrama 10, CUG-005 Elegir Datos de Clima Lugar.

Actor(es)	Usuario EngineerMap
Resumen	El usuario hace click en el botón elegir datos del lugar, cuando está consultando, del marcador del clima, mostrado en el mapa, por cada lugar.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre del lugar o coordenada (latitud y longitud)

	<ul style="list-style-type: none"> • Datos del clima actual del lugar.
Resultados	Se guardan los datos actuales del clima, para que el usuario pueda guardarlos en la base de datos, o pueda determinar con ellos, las patologías del concreto, que se pueden presentar en el lugar.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar previamente autenticado. • El usuario debe haber ejecutado el comando que inicia el componente, o debe haber ingresado de forma gráfica, por el menú de la aplicación. • El marcador, debe ser proporcionado por Google Maps y Google Weather.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe guardar los datos.

Tabla 10, CUG-005 Elegir Datos de Clima Lugar.

- Diagrama caso de uso: CUG-006 Conectar Con Google Fusion Tables

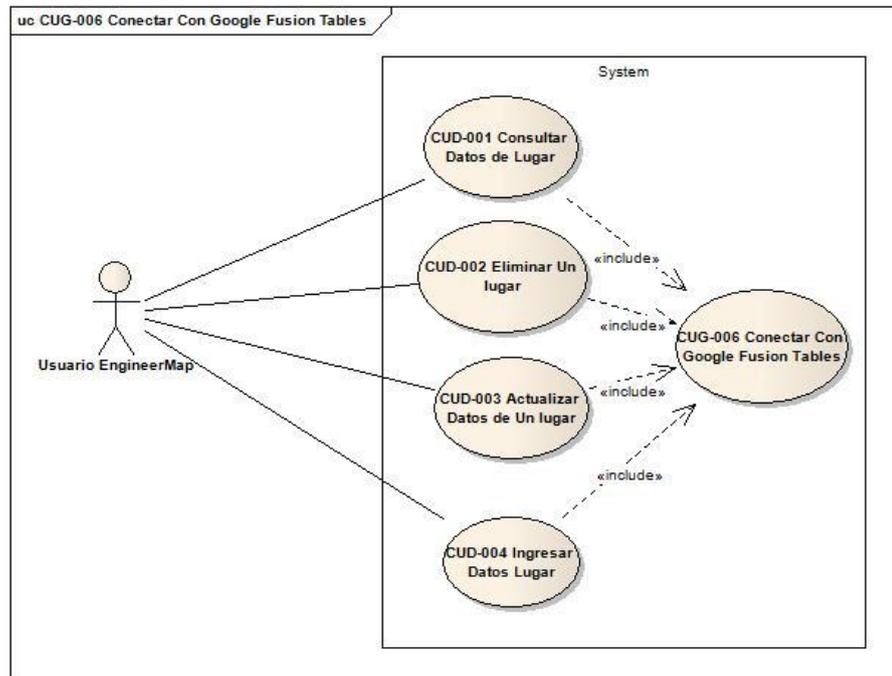


Diagrama 11, CUG-006 Conectar Con Google Fusion Tables.

Actor(es)	Sistema
Resumen	El sistema hace peticiones al servidor de Google Fusion Tables, para traer la información de un lugar que el usuario previamente guardo.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre del lugar o coordenada (latitud y longitud) • Token proporcionado por Google.
Resultados	Se consultan, actualizan, eliminan o insertan los datos de Google Fusion Tables, los cuales serán utilizados para determinar las patologías del concreto, que se pueden presentar en un lugar.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar previamente autenticado. • El usuario debe haber ejecutado el comando que inicia el componente, o debe haber ingresado de forma gráfica, por el menú de la aplicación. • Deben existir un lugar insertado en la base de datos, para que el usuario pueda visualizar información propiamente precargada del lugar.
Postcondiciones	N/A

Tabla 11, CUG-006 Conectar Con Google Fusion Tables.

- Diagrama caso de uso: CUG-007 Conectar Cuenta Google

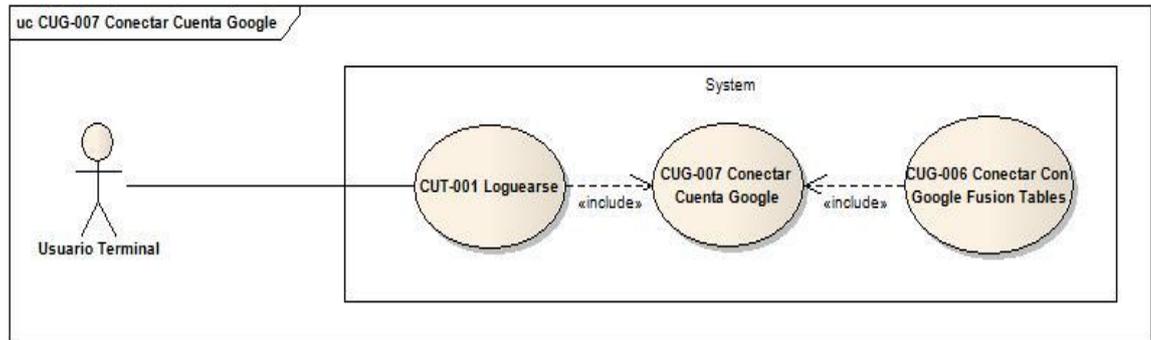


Diagrama 12, CUG-007 Conectar Cuenta Google.

Actor(es)	Usuario EngineerMap
Resumen	El usuario se loguea en la terminal de Engineer+. Esta se conecta directamente a la cuenta de Google, del usuario, la cual tendrá la información de los lugares que este haya generado.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Token proporcionado por Google.
Resultados	La aplicación se conecta directamente a la cuenta personal de Google del usuario, la cual tendrá los datos propios de los lugares que este usuario haya generado.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar previamente autenticado. • El usuario debe haber ejecutado el comando que inicia el componente, o debe haber ingresado de forma gráfica, por el menú de la aplicación. • El usuario debe tener una cuenta en Google.
Postcondiciones	N/A

Tabla 12, CUG-007 Conectar Cuenta Google.

◆ **Casos de uso Patología (CUP)**

Definición de los casos de uso que llevan a cabo actividades con respecto a las patologías del concreto.

- Diagrama caso de uso: CUP-001 Solicitar Resultados Patología

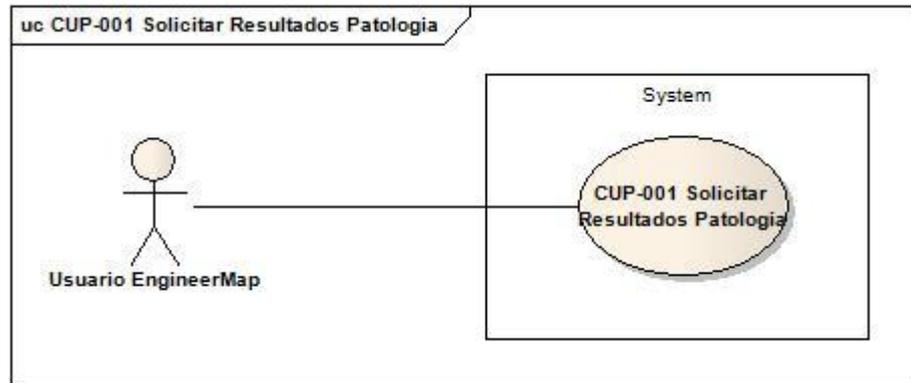


Diagrama 13, CUP-001 Solicitar Resultados Patología.

Actor(es)	Usuario EngineerMap
Resumen	El usuario escribe la orden en la terminal, indicando que quiere saber, que patologías del concreto se presentan en el lugar.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Comando para solicitar insertar un lugar. • Nombre del lugar o coordenada (latitud y longitud) • Datos del clima actual del lugar.
Resultados	En la terminal se muestra el listado de las patologías que se puedan presentar, en el lugar seleccionado por el usuario.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar previamente autenticado. • El usuario debe haber ejecutado el comando que inicia el componente, o debe haber ingresado de forma gráfica, por el menú de la

	aplicación.
Postcondiciones	N/A

Tabla 13, CUP-001 Solicitar Resultados Patología.

◆ **Caso de uso Terminal (CUT)**

Definición casos de uso de los procesos que se pueden llevar a cabo con respecto a la terminal.

- Diagrama caso de uso: CUT-003 Ingresar Comando EngineerMap

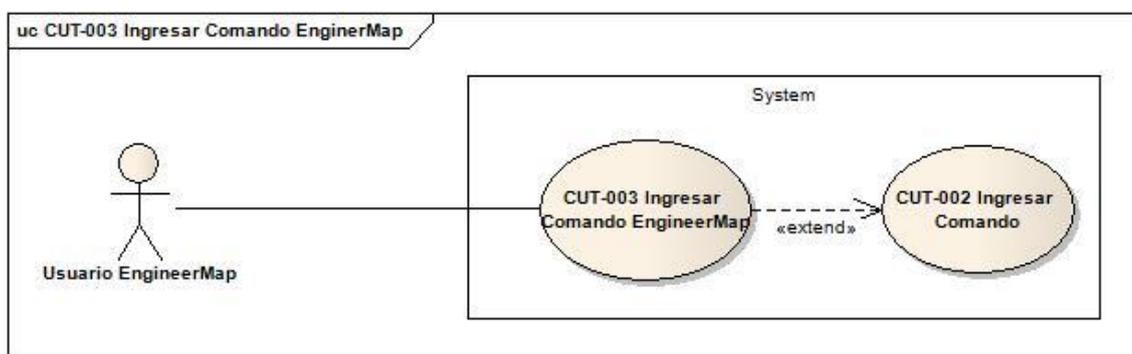


Diagrama 14, CUT-003 Ingresar Comando EngineerMap.

Actor(es)	Usuario EngineerMap
Resumen	El usuario escribe la orden en la terminal asociada con el componente EngineerMap.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Comando
Resultados	La terminal cambia, según la orden que el usuario solicite.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar previamente autenticado.
Postcondiciones	N/A

Tabla 14, CUT-003 Ingresar Comando EngineerMap.

- Diagrama general casos de uso EngineerMap

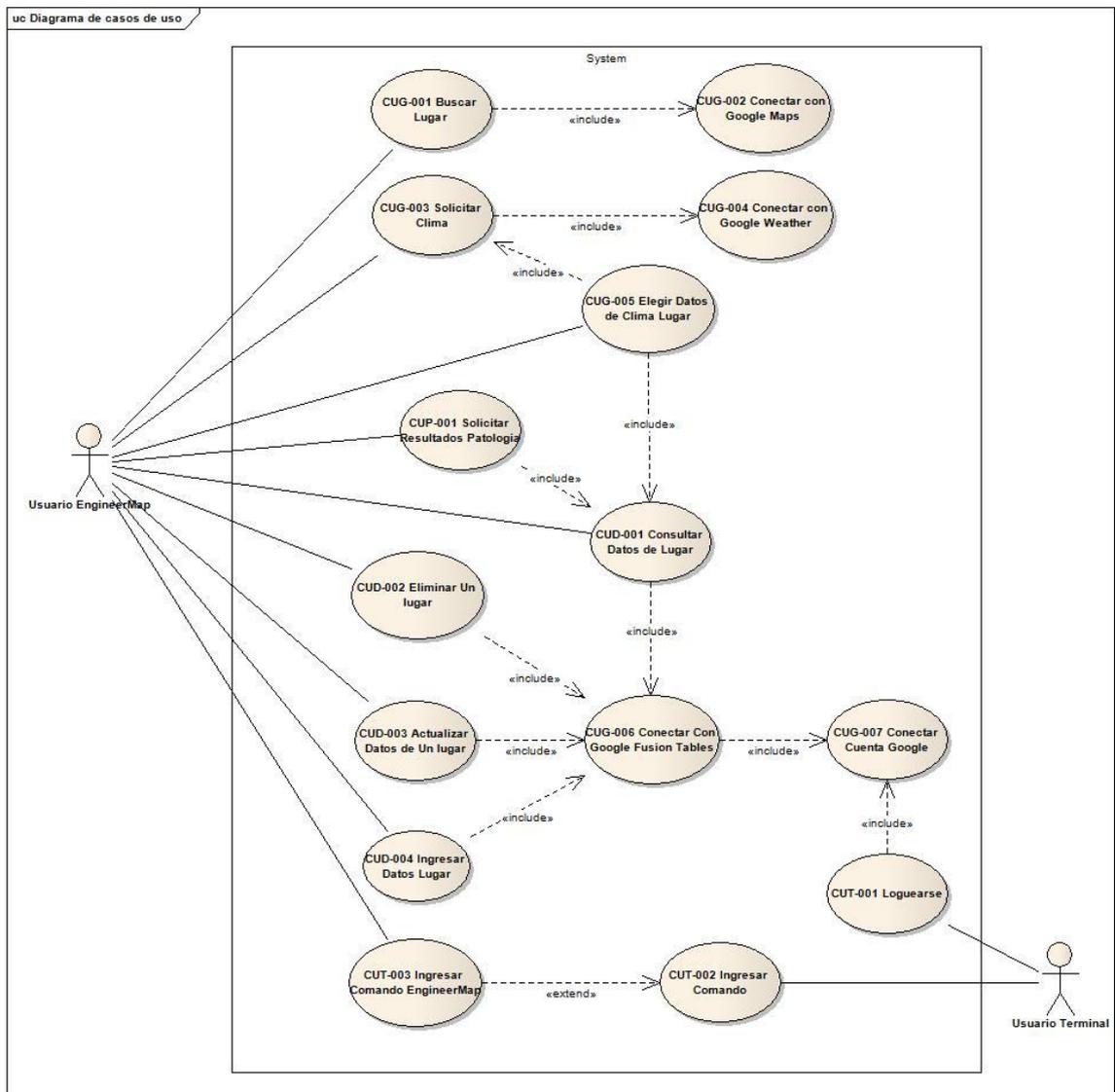


Diagrama 15, Diagrama Casos de Uso General.

4.3.2 Diagramas Dinámicos

Se usan para modelar el comportamiento del sistema, a lo largo de su tiempo de ejecución. Con estos, se pueden describir, las relaciones temporales entre objetos, incluyendo cómo interactúan entre ellos, en un escenario del sistema específico. En esta aplicación se determinaron los siguientes diagramas:

◆ **Diagrama de máquina de estado.**

El siguiente diagrama representa, el flujo normal, que tendrá el componente, mientras es ejecutado y utilizado por el usuario, mostrando así, el orden en el que se espera, se dé una respuesta, por parte de la aplicación, al usuario que solicita la orden.

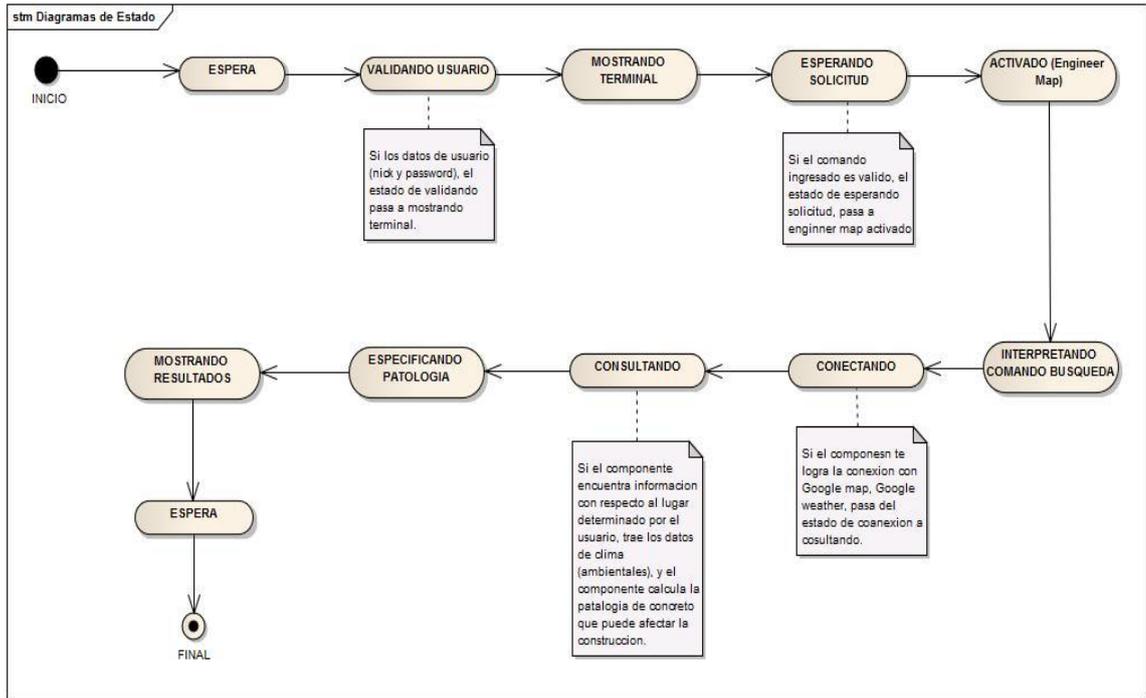


Diagrama 16, Diagrama de Estados EngineerMap.

◆ **Diagrama de secuencia**

En los siguientes gráficos, se observan, cómo responde el componente, a la hora que un usuario le haga una petición, mostrando así, todas las acciones que se harán internamente, desde el momento en que el usuario especifique su orden, hasta el momento en que el sistema le responda.

- Diagrama de Secuencia: CUD-001 Consultar Datos de Lugar

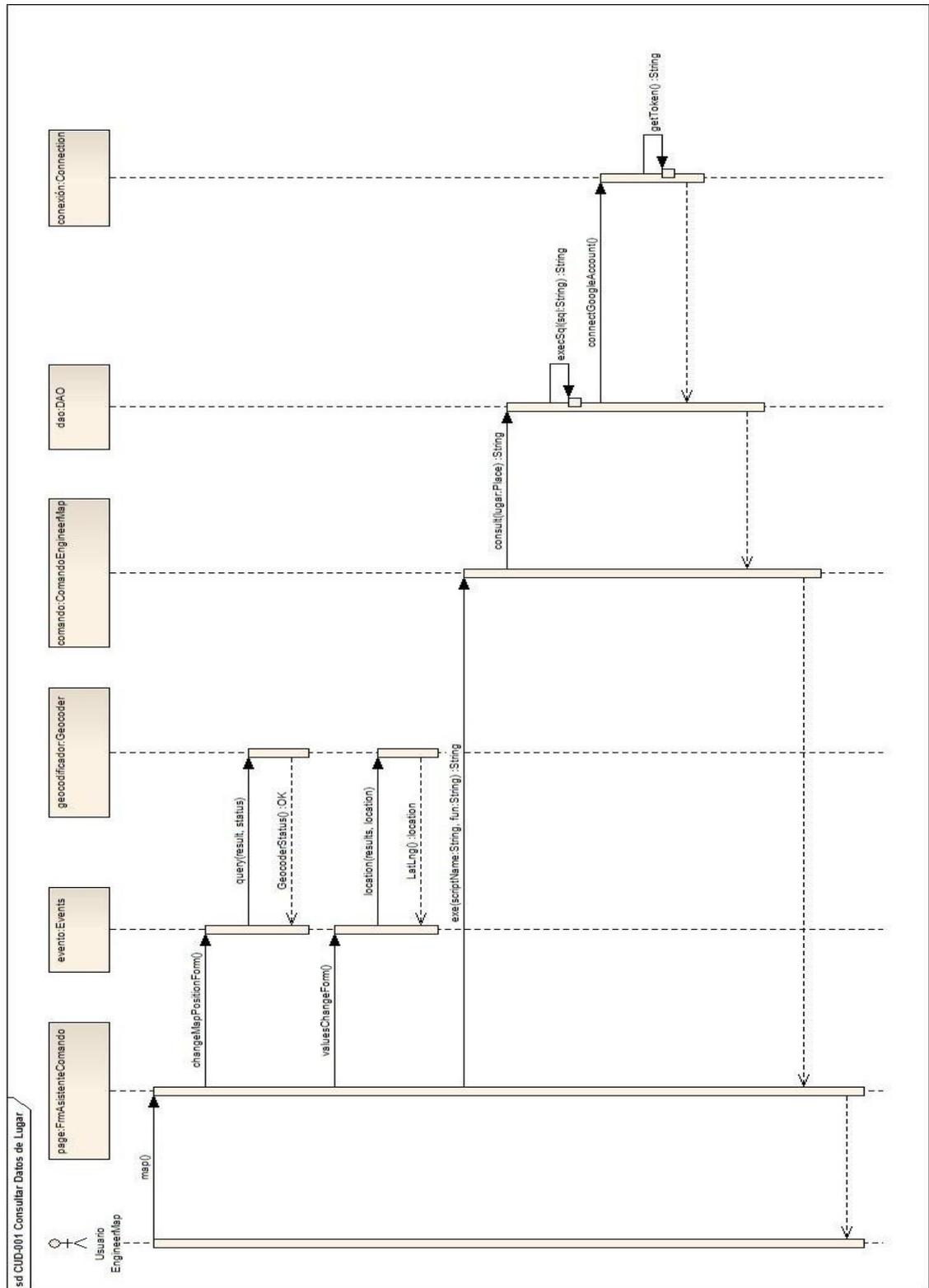


Diagrama 17, Diagrama de Secuencia - CUD-001 Consultar Datos de Lugar.

- Diagrama de Secuencia: CUD-002 Eliminar un Lugar

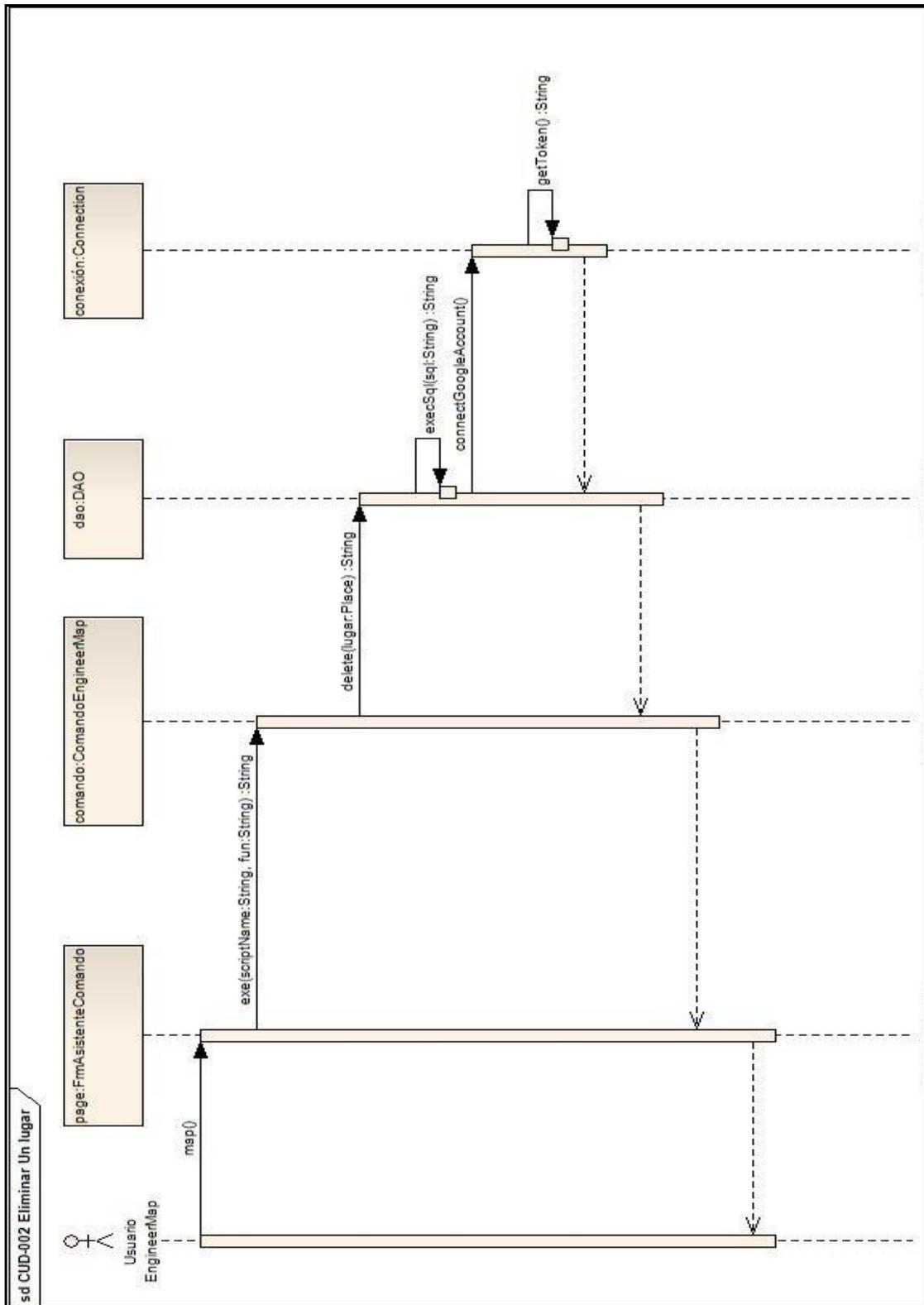


Diagrama 18, Diagrama de Secuencia - CUD-002 Eliminar un Lugar.

- Diagrama de Secuencia: CUD-003 Actualizar Datos de un Lugar

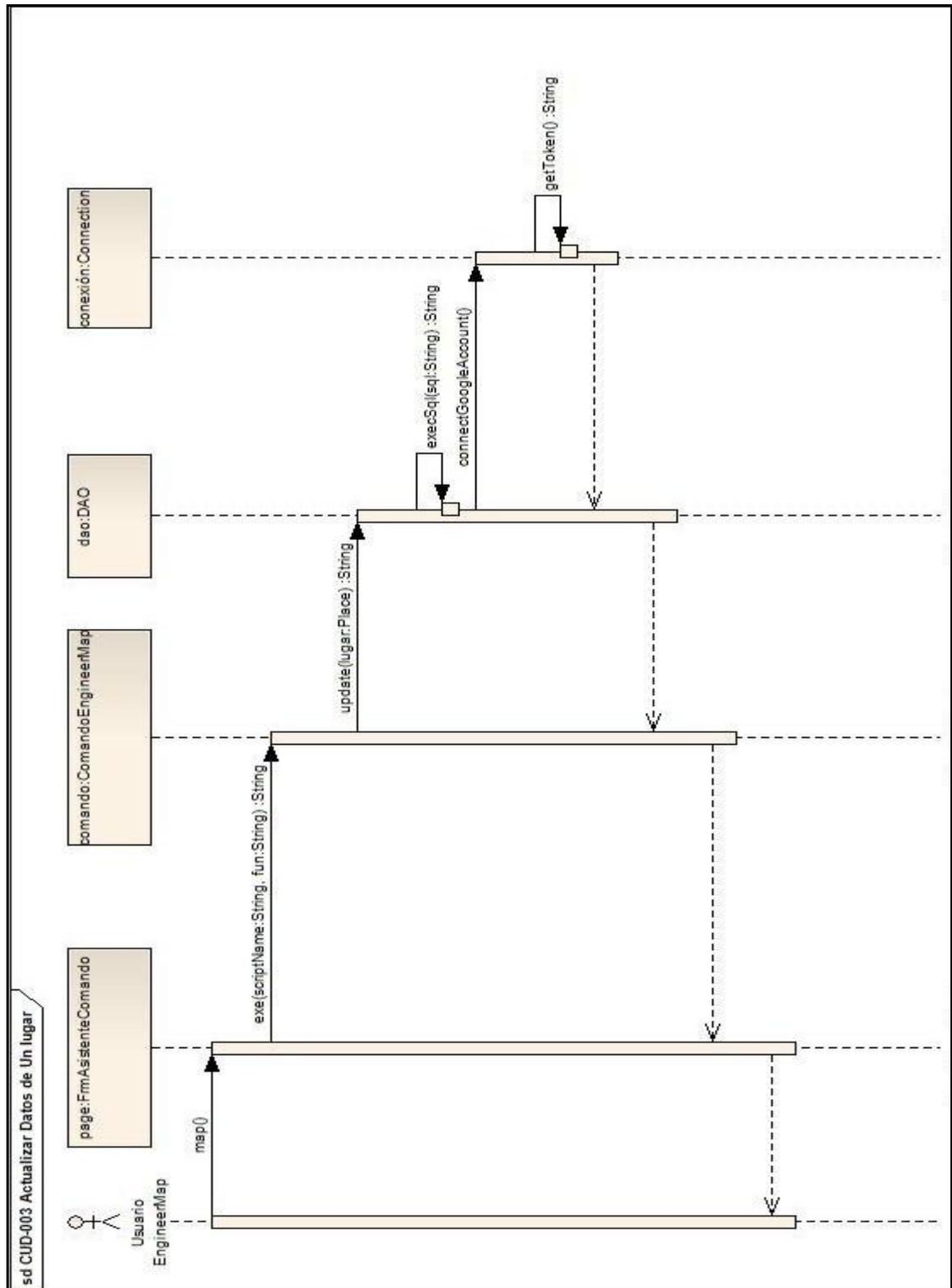


Diagrama 19, Diagrama de Secuencia - CUD-003 Actualizar Datos de un Lugar.

- Diagrama de Secuencia: CUD-004 Ingresar Datos Lugar

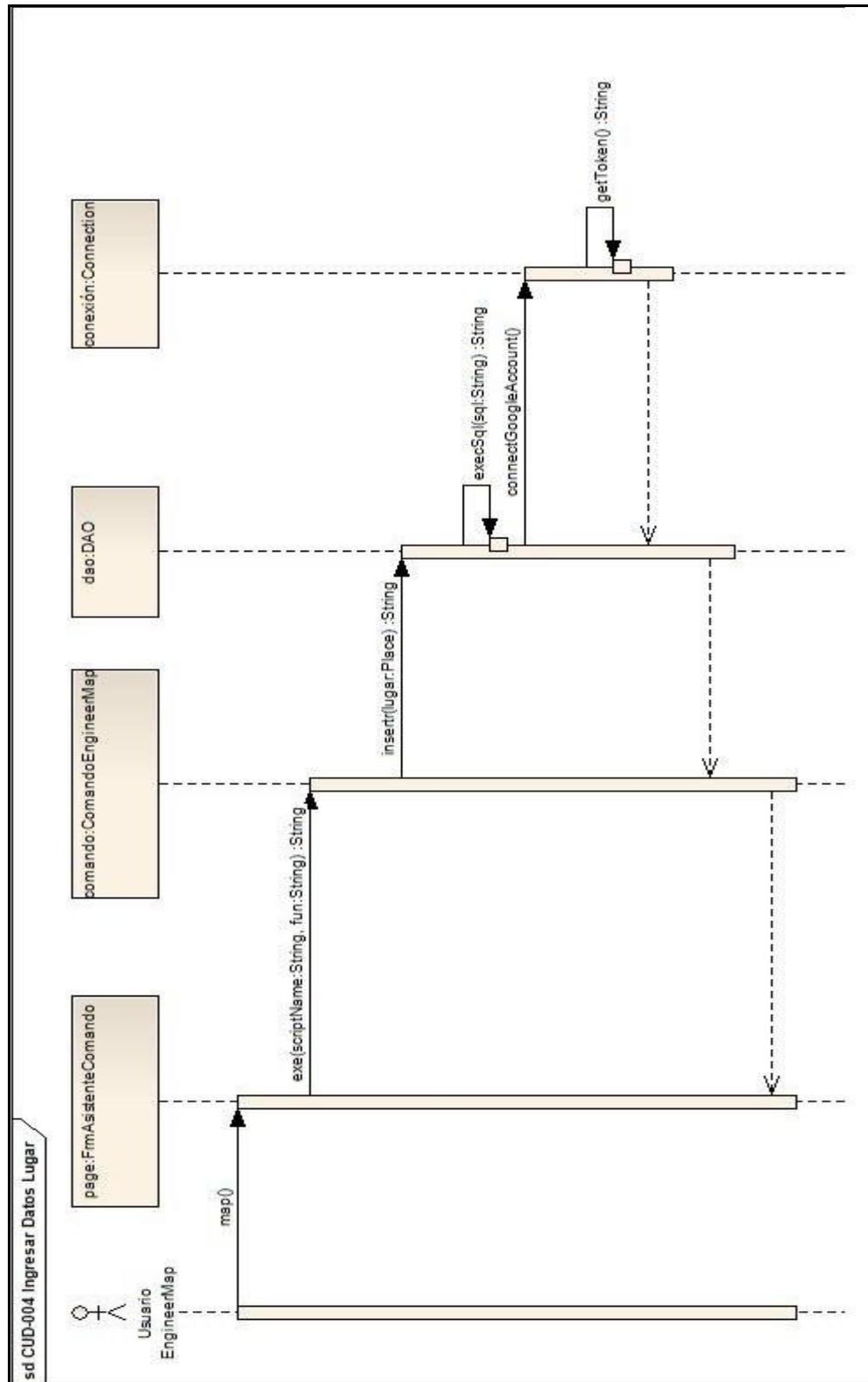


Diagrama 20, Diagrama de Secuencia - CUD-004 Ingresar Datos Lugar.

- Diagrama de Secuencia: CUP-001 Solicitar Resultados Patología

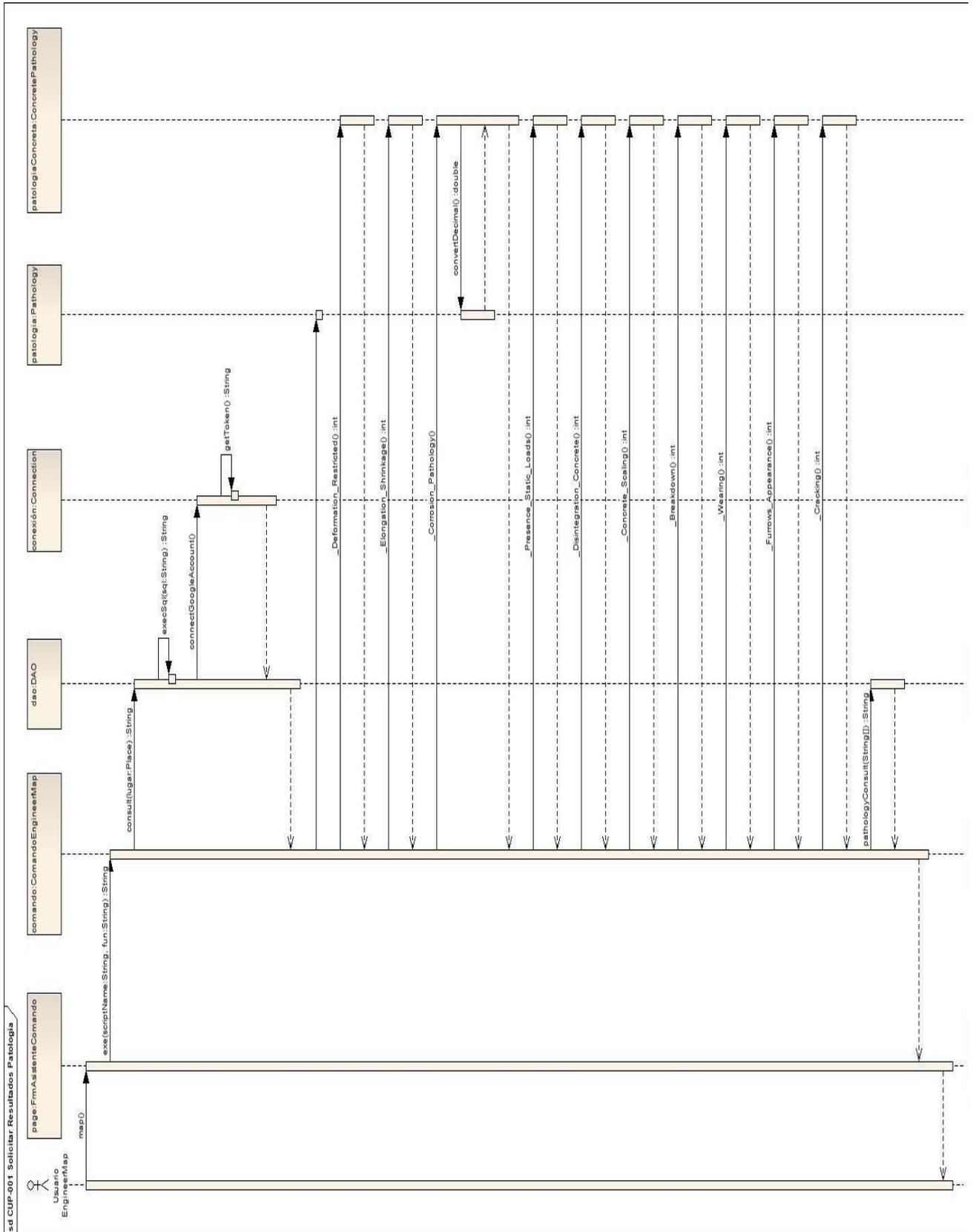


Diagrama 21, Diagrama de Secuencia - CUP-001 Solicitar Resultados Patología.

- Diagrama de Secuencia: CUG-001 Buscar Lugar

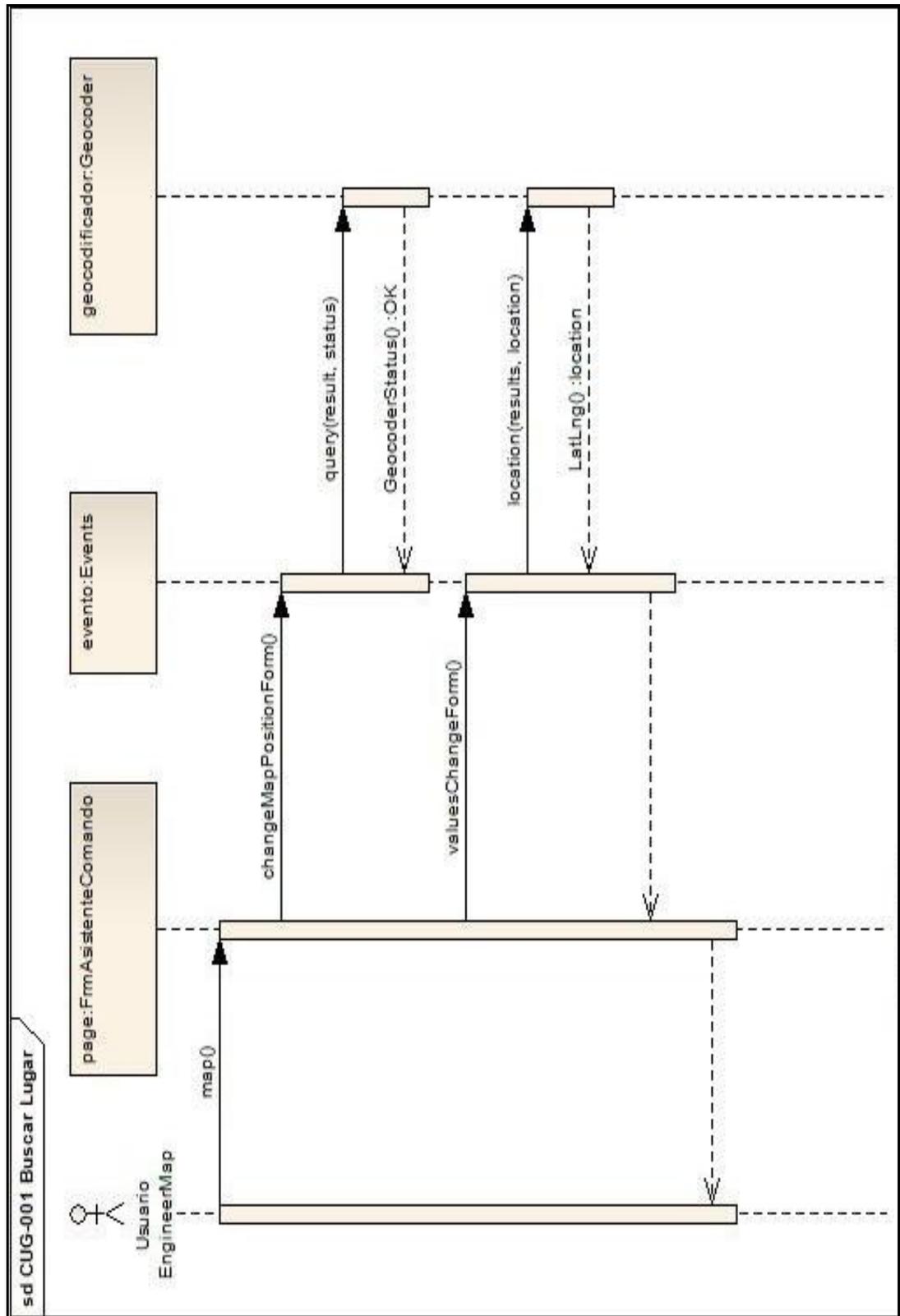


Diagrama 22, Diagrama de Secuencia - CUG-001 Buscar Lugar.

- Diagrama de Secuencia: CUG-005 Elegir Datos de Clima Lugar

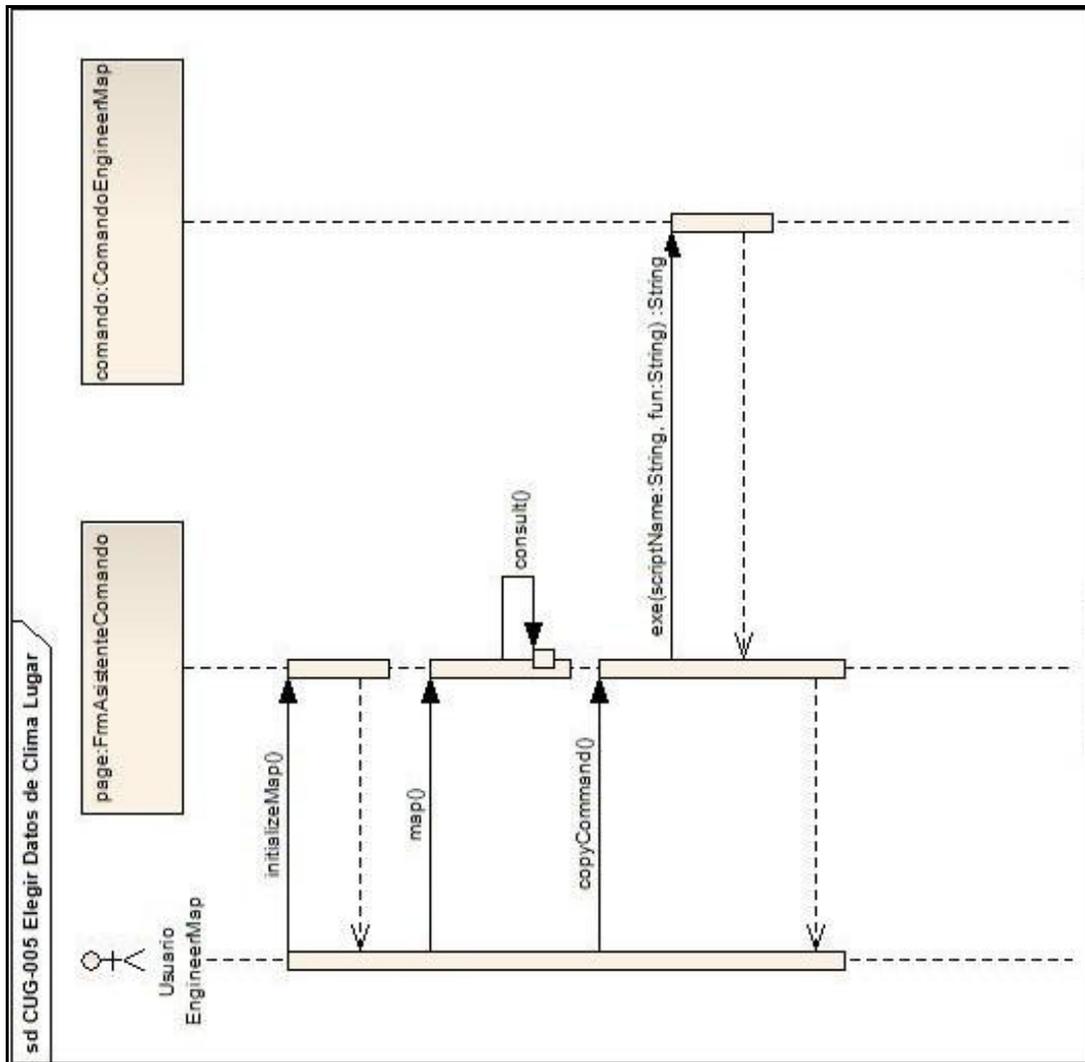


Diagrama 23, Diagrama de Secuencia - CUG-005 Elegir Datos de Clima Lugar.

◆ Diseño Bases De Datos

a. Diagrama Entidad Relación

En el siguiente diagrama, se encarga de realizar un esquema gráfico, de la base de datos del componente EngineerMap, empleando la terminología de entidades y relaciones entre entidades.

Los elementos que representan los objetos o cosas que existen en el mundo real, se les llama Entidad. Cada una de estas entidades, se relacionan por medio de sus atributos, que son características propias, que

las distinguen a las entidades.

En el siguiente diagrama representa las entidades, atributos y relaciones existentes para el modelado de cada uno de los módulos del componente.

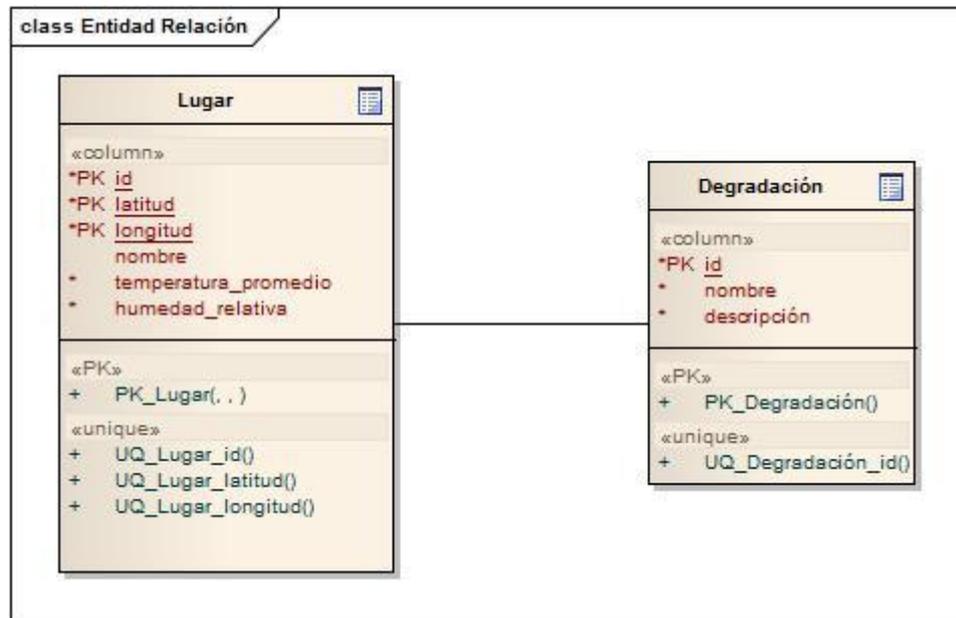


Diagrama 24, Diagrama Entidad-Relación Base de Datos.

b. Diccionario de Datos

La siguiente tabla, muestra la descripción de los atributos, del anterior diagrama. En esta se indica la descripción de cada campo, así como el tamaño y el tipo de dato que tiene cada uno.

Hay que tener en cuenta lo siguiente, para leer la tabla:

- *Las llaves identificadoras de las entidades están representadas en letra cursiva.*
- Las llaves foráneas están representadas en letra subrayada, y en los comentarios del atributo, se indica a que entidad se relaciona la tabla.
- Lugar
Representa un lugar en el mapa de Google Maps, con la información asociada a él.

Columna	Tipo	Tamaño	Comentarios
<i>ID</i>	<i>Entero</i>	<i>10</i>	<i>Identificación auto-numérica de la entidad.</i>
<i>Latitud</i>	<i>Decimal</i>	<i>3,11</i>	<i>Latitud en el mapa, del lugar</i>
<i>Longitud</i>	<i>Decimal</i>	<i>3,11</i>	<i>Longitud en el mapa, del lugar</i>
Nombre	Carácter	20	Nombre del Lugar
Temperatura promedio	Decimal	3,2	Temperatura en grados centígrados, que se presenta por lo general en el lugar
Humedad relativa	Entero	3	Humedad que se presenta por lo general en el lugar.

Tabla 15, Diccionario de Datos – Entidad Lugar.

- Degradación

Guarda las Degradaciones producidas en el concreto, resultado de un proceso de degradación.

Columna	Tipo	Tamaño	Comentarios
<i>ID</i>	<i>Entero</i>	<i>10</i>	<i>Identificación auto-numérica de la entidad.</i>
Nombre	Carácter	20	Nombre de la degradación
Descripción	Carácter	50	Características principales de la degradación causadas en el concreto.

Tabla 16, Diccionario de datos – Entidad Degradación.

V. DESARROLLO

En el desarrollo de la aplicación se tienen en cuenta dos aspectos fundamentales del proyecto, las especificaciones técnicas de software y de hardware ya que con estas se puede medir la capacidad de procesamiento y el impacto que el software tendrá en las diferentes ramas donde se utilizará.

5.1 Especificaciones Técnicas

En esta etapa se definen las diversas características con las que el software interactuará además las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados en el uso del aplicativo definiendo su capacidad de procesamiento y rendimiento en los diferentes equipos de computo.

5.1.1 Software

Para tener un correcto uso de la aplicación es necesario contar con:

- Una a Conexión a Internet (Banda Ancha superior a 1 mega).
- Cualquier navegador web: Mozilla Firefox desde su versión 3.0 o Google Chrome desde su versión 2.0 preferiblemente.
- Sistemas operativos: Windows, Linux, Mac

Para instalar la aplicación de Engineer+, con el componente EngineerMap en el servidor, se debe tener instalado, la biblioteca cURL.

5.2 Hardware

Las especificaciones técnicas del equipo deben contar con lo siguiente:

◆ Requerimientos Oficiales:

Requerimientos Mínimos:

- Procesador: Intel Pentium 4 3200 MHz (o equivalente)

- RAM: 2048 MB
- Tarjeta Gráfica: NVIDIA GeForce 8600 256 MB o ATI Radeon X1950 256 MB.
- Disco Duro: 500 MB de espacio libre para la instalación
- Teclado, Mouse.

Requerimientos Recomendados:

- Procesador: Intel Core 2 Duo 2400 MHz (o equivalente).
- RAM: 4096 MB.
- Tarjeta Gráfica: NVIDIA GeForce GTS 250 512 MB o ATI Radeon 4850 512 MB.
- Disco Duro: 500 MB de espacio libre para la instalación.
- Teclado, Mouse.

VI GLOSARIO

API: Grupo de rutinas que provee un sistema operativo, una aplicación o una librería, que definen cómo invocar desde un programa o un servicio que prestan.

Apache: Es un servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 [1] y la noción de sitio virtual.

Componente: Es un paquete de clases donde interactúan unas con otras.

JavaScript: Es un lenguaje de programación el cual es interpretado por el navegador web y es una extensión del lenguaje HTML.

MApache: Es un paquete de software implementado en PHP que expresa un estilo de programación que reduce el tiempo de desarrollo de una aplicación con acceso a bases de datos.

HTTP: El protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP, HyperText Transfer Protocol) es el protocolo usado en cada transacción de la Web (WWW).

PHP: PHP es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas. Es usado principalmente en interpretación del lado del servidor pero actualmente puede ser utilizado desde una interfaz de línea de comandos o en la creación de otros tipos de programas.

cURL: Es una biblioteca creada por Daniel Stenberg que permite conectarse y comunicarse con diferentes tipos de servidores y diferentes tipos de protocolos.

UML: Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad.

XAMPP: Es un servidor independiente de plataforma, software libre, que consiste principalmente en la base de datos MySQL, el servidor web Apache y los intérpretes para lenguajes de script PHP y Perl. Stack: Pila de almacenamiento de datos con un comportamiento LIFO (Last Input First Output).

Módulo: es una parte de un programa de ordenador los módulos suelen estar organizados jerárquicamente en niveles, de forma que hay un módulo superior que realiza las llamadas oportunas a los módulos del nivel inferior.

Tópico: Grupo de clases que en conjunto solucionan requerimientos de un tema específico.

Terminal: Representa la interfaz con la que el usuario va a interactuar.

Intérprete: Es un módulo que interactúa con los diferentes componentes del proyecto Engineer+

RPN: notación polaca inversa es un método algebraico alternativo de introducción de datos.

RUP: Proceso Unificado Rational; es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

Servidor web: Es una aplicación informática o programa que realiza algunas tareas en beneficio de otras aplicaciones llamadas clientes.

Google Weather: Aplicación Google, que obtiene la información climática de un lugar determinado.

Google Fusion Tables: es un servicio web de Google para la gestión de datos. Los datos se almacenan en varias tablas que los usuarios de Internet pueden ver y descargar.

Google Maps: servicio Google. Es un servidor de aplicaciones de mapas en la Web. Ofrece imágenes de mapas desplazables, así como fotos satelitales del mundo e incluso la ruta entre diferentes ubicaciones o imágenes a pie de calle.

XML: El lenguaje extensible de marcado XML, ya que como su nombre lo indica, es lenguaje de marcado, es decir, es extensible por naturaleza. XML, tiene la capacidad para transportar los datos, independientemente de la red, sistema operativo o plataforma de unión, permitiendo así la interoperabilidad de los datos.

VII CONCLUSIONES

Se alcanzaron los objetivos propuestos. Por lo tanto se concluye:

- Así como se hizo con las patologías del concreto, el componente EngineerMap se puede utilizar para múltiples casos relacionados con temas ingenieriles.
- El api de Google permite desarrollar aplicaciones orientadas a la web, Especializadas; en este caso la información que se maneja para el proyecto se aplico en el ámbito de la Ingeniería Civil.
- La información no siempre satisface las necesidades de las empresas o personas que requieren esa información por lo que es necesario que la información se adapte a las necesidades, esto se puede hacer gracias al api de Google.
- Los resultados de la solución propuesta facilitan la toma de decisiones, en el campo del diseño estructural en Ingeniería Civil ya que con los datos tomados de Google y el análisis de las patologías propuesto es posible realizar modificaciones en el diseño de las estructuras que quedan localizadas en el lugar de donde se toma la información.
- EngineerMap es el primer paso para el desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada que se puede desarrollar, ya que por medio de su desarrollo se ha comprendido el funcionamiento de herramientas basadas en respuesta en tiempo real, mostrando que se puede pensar en el desarrollo o mejor modificación del componente para que los resultados del a búsqueda no solo muestran el mapa de donde posiblemente se realice o este la construcción, sino que muestre ya sea el lugar o construcción exacta con sus características físicas como se ven estando en el lugar brindando un visión más específica y veraz.

VIII BIBLIOGRAFÍA

- **Reenskjaug, T.** (12/06/2010) *MVC XEROX PARC 1978-79*. Disponible en URL: <http://heim.ifi.uio.no/~trygver/themes/mvc/mvc-index.html> [consultada 16 de Abril de 2012].
- *UML* (2012), UML® Resource Page (Sitio oficial UML) disponible en la URL: <http://www.uml.org/> [consultada 3 de Marzo de 2012].
- **Schmuller, J.**, *Aprendiendo UML en 24 horas (versión online)*. Disponible en la URL: <http://www.youblisher.com/p/155105-Aprendiendo-UML/> [consultada 3 de Marzo de 2012].
- *PHP* (2012), PHP (Sitio Oficial PHP) disponible en la URL: <http://www.php.net/> [consultada 21 de Abril].
- *CURL* (2012), PHP (Sitio oficial librería LibCurl) disponible en la URL: <http://co.php.net/manual/es/intro.curl.php> [consultada 13 Mayo de 2012].
- **Börger, M.; Furlong, W.; Lerdorf, R.; Rethans, D.; Stogov, D.; Suraski, Z.; Taskinen, J.; Zmievski, A.**(12/11/2005). *Minutes PHP Developers Meeting*. Disponible en la URL: <http://www.php.net/~derick/meeting-notes.html> [consultada el 9 de Mayo de 2012].
- **Método RPN: Información general e historia** (2007), HP (Sitio oficial de Hewlett-Packard) disponible en la URL: <http://h41111.www4.hp.com/calculators/es/es/articles/rpn.html>
- *Modelo UP*. (2008). Disponible en URL: <http://es.wordpress.com/tag/rup/> [consultado el 30 de Abril de 2012].
- *Google Maps* (13/03/2012), Google Developers, disponible en la URL: <https://developers.Google.com/maps/?hl=es> [consultado el 27 de Marzo de 2012].
- *Google Fusion Tables Api* (14/04/2012), Google Developers, disponible en la URL: <https://developers.Google.com/fusiontables/> [consultado el 15 de Mayo de 2012].
- **Sarja, A. & Vesicari, E.** (1996). *Durability Design of Concrete Structures*

Report of RILEM Technical Committee 130-CSL. Chapman & Hall
London • Glasgow • Weinheim • New York • Tokyo • Melbourne • Madras.

- **López, C.** (2011) Árboles falla Concreto (Diagrama).
- *Fases Construcción* (2012), Construcgeek, disponible en la URL: <http://www.construcgeek.com/blog/etapas-de-un-proyecto-de-construccion> [consultado el 18 de Julio de 2012].
- **Kottek, M., J. Grieser, C. Beck, B. Rudolf, and F. Rubel** (2006). *World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated*. Meteorol. Z., 15, pp. 259-263. DOI: 10.1127/0941-2948/2006/0130. [consultado el 16 de Julio de 2012].
- *Auto Cad* (2012), Página Oficial Auto Cad, disponible en la URL: <http://usa.autodesk.com/autocad-design-suite/> [consultado el 17 de Julio de 2012].
- *Scia Engineer*, Cooperativa Caminos, disponible en la URL: <http://www.cooperativacaminos.com/SCIA-ENGINEER-CONCEPT-EDITION-MPSCIA> [consultado el 17 de Julio de 2012].
- *¿Qué es un árbol de falla?* (Marzo 2002), Quality Progress. Disponible en la URL: <http://asq.org/quality-progress/2002/03/problem-solving/que-es-un-analisis-arbol-de-falla.html> [consultado el 18 de Julio de 2012].
- **Rojas, A., Peralta, C.;** *Tabla Clasificación Climática Koppen* (2010), Pág. 11.
- *SIMCO Stadium*; Página oficial Stadium Software. Disponible en la URL: <http://www.stadium-software.com/> [consultada el 18 de Julio de 2012]

IX. MANUALES

9.1 Manual de Sistema

Julio 2012



Manual Del Sistema Terminal RPN EngineerMap V. 1.0

**Corporación Universitaria Minuto de Dios
Bogotá D.C. – Colombia**

Engineer+, es un proyecto que ya está instalado en el servidor. Este está instalado en un servidor con Sistema Operativo Linux. Así que la integración se hará, instalando todo lo necesario para este sistema. La integración del componente EngineerMap, al proyecto, se hace de la siguiente manera:

Para conectarse al servidor, se hace por medio del protocolo SSH. Este es un protocolo que permite manejar una máquina de forma remota. Para poder hacer esto, se necesita cualquier distribución de Linux, con un gestor de archivos capaz de brindar una interfaz para la conexión. Para este caso se utilizo nautilus, ya que es un gestor de archivos usado por la mayoría de distribuciones Linux.

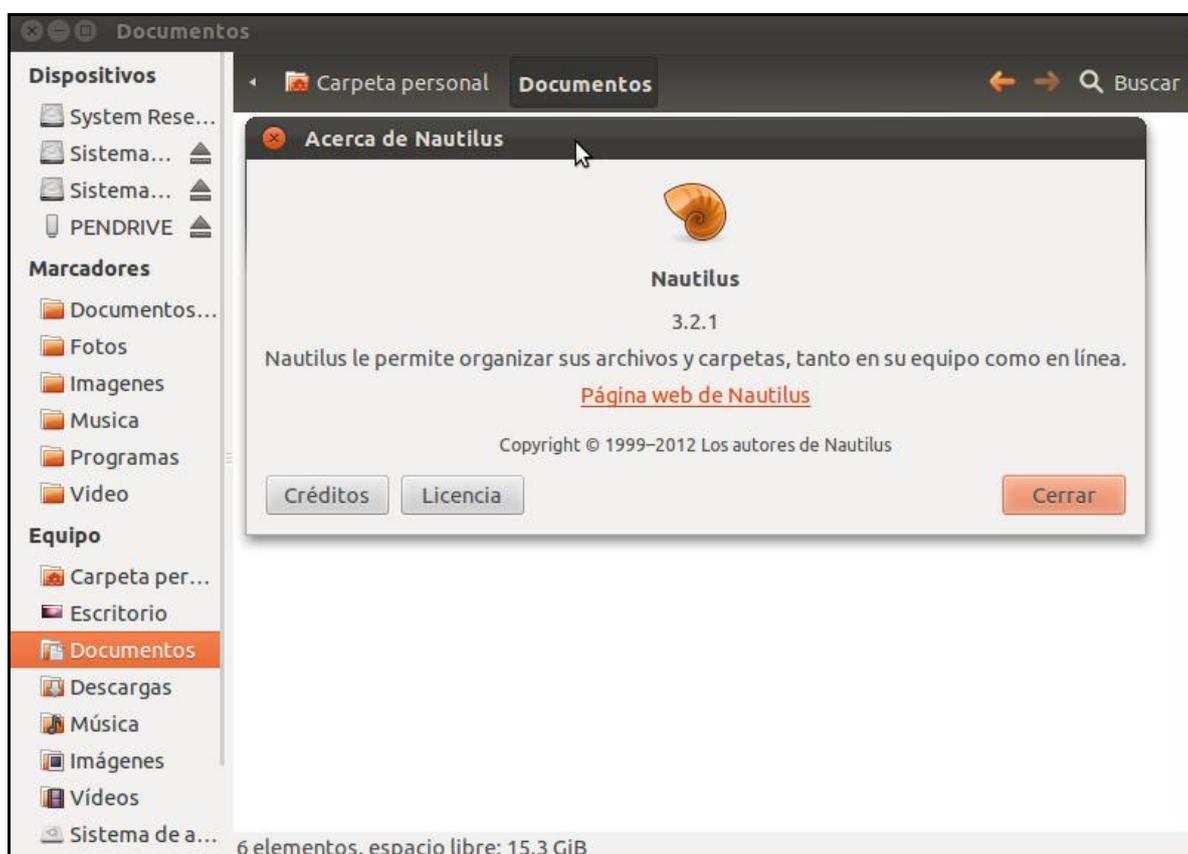


Gráfico 17, Vista Nautilus.

En el menú de archivo, existe una opción llamada 'Conectar con el servidor'. Esta opción nos permite conectarnos al servidor mediante SSH. A continuación se muestra, como se debe llenar los campos:



Gráfico 18, Conectar con el Servidor.

Una vez conecte al servidor, se ingresa a la ruta donde está instalado el Apache. En el siguiente caso, la ruta es /opt/lampp/htdocs/.

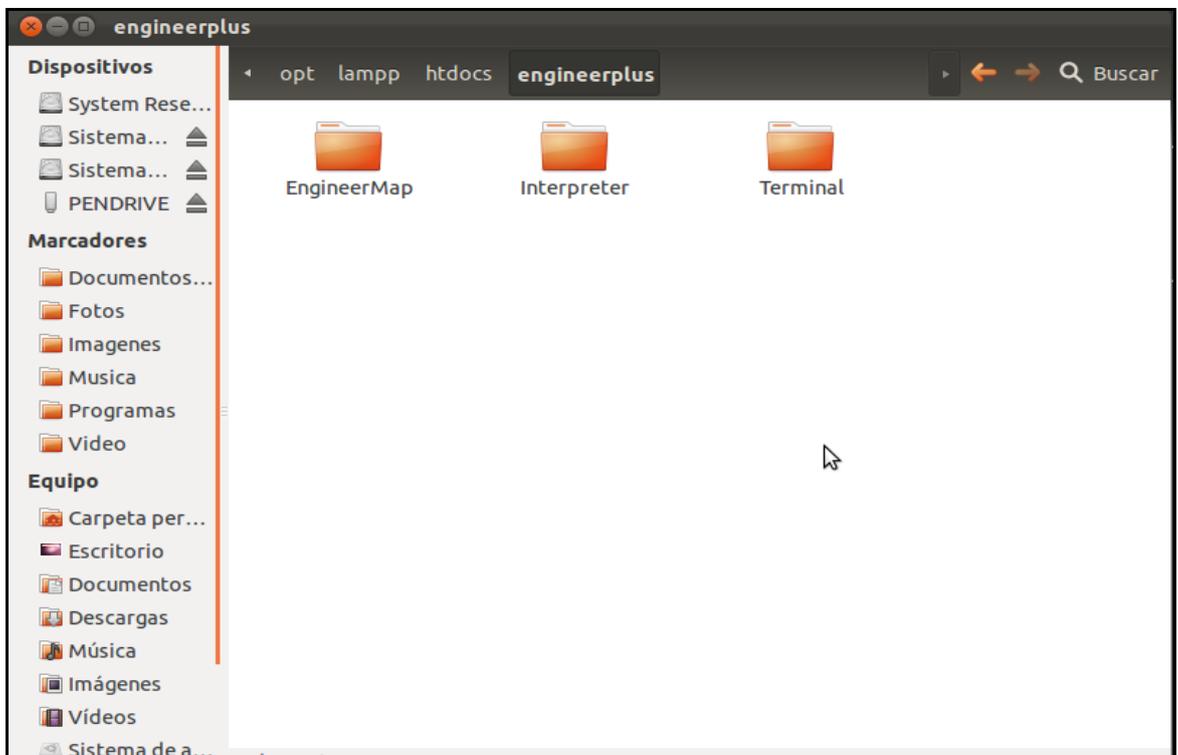


Gráfico 19, Ubicación y Acceso Apache.

En esta carpeta, se copia y se pega, la carpeta del proyecto (EngineerMap). Esta carpeta Debe quedar justo al lado de las carpetas Terminal, e Interpreter. De igual manera, en la ruta anterior a la carpeta engineerplus, debe quedar la carpeta de MApache:



Gráfico 20, Integración EngineerMap y Mapache

Una vez se tenga el proyecto en el servidor, se instala la librería CURL en el servidor. Esto también se puede hacer, con el protocolo SSH. Para esto se puede hacer desde la terminal de cualquier distribución Linux, o si se desea desde Windows, con un programa llamado Putty. A continuación se muestra cómo hacerlo desde Linux.

1. Se abre la terminal.
2. Se escribe el siguiente comando, siendo usuario, el nombre de usuario del servidor, y servidor, el nombre del servidor:

```
ssh usuario@servidor
```

Luego se escribe la contraseña del usuario que se autentica.

3. Una vez conectado, se ejecuta los 2 siguientes comandos:

```
sudo apt-get install php5-curl  
sudo /etc/init.d/apache2 restart
```

Para conectarse desde Windows, simplemente se reemplazan los 2 primeros pasos, abriendo Putty, y luego llenando el formulario que aparece, con el nombre del servidor, el usuario y la contraseña.

Una vez instalada la librería CURL, necesaria para el funcionamiento interno del componente, se procede a registrar en la terminal, la ruta del componente. Esto se hace para que la terminal, identifique todos los comandos de EngineerMap.

Para ello se escribe en la terminal, el comando menu().

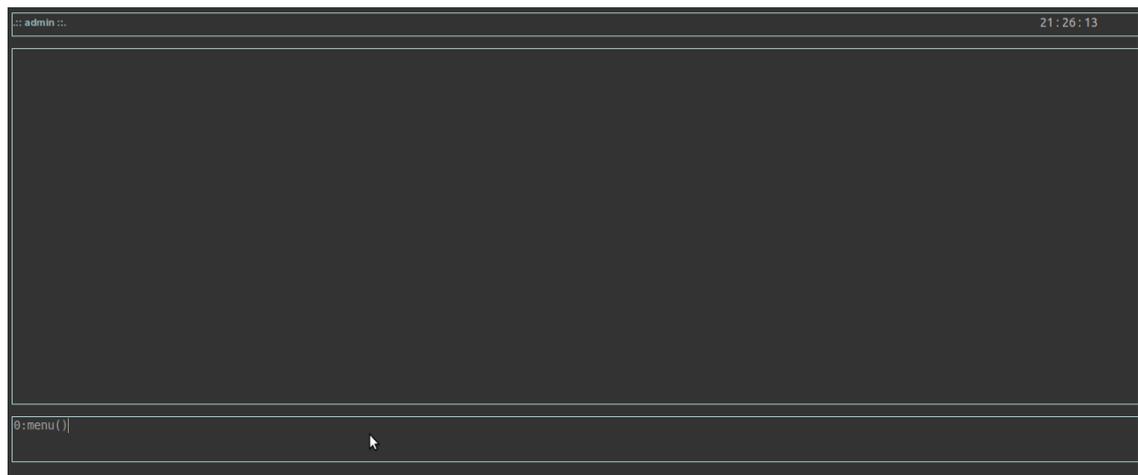


Gráfico 21, Ingreso comando menu() en la Terminal.

Aparece entonces, un menú, con las opciones de la terminal. En este caso se hace click, en la opción RegisterComponent:

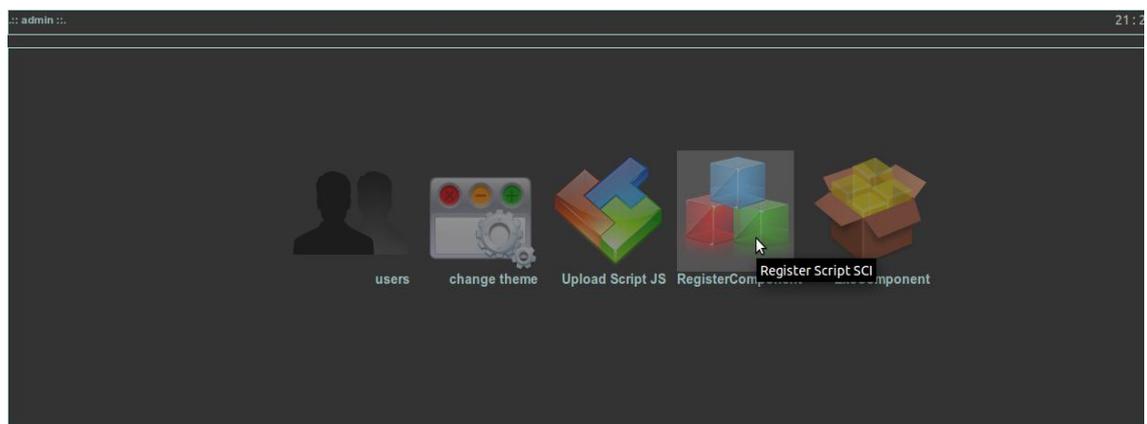


Gráfico 22, Selección Icono RegisterComponent.

Una vez se ingrese a la opción, se escriben los siguientes datos, en el formulario con nombre 'Register a new component', colocando en el campo Location, la ruta de donde quedo el componente.

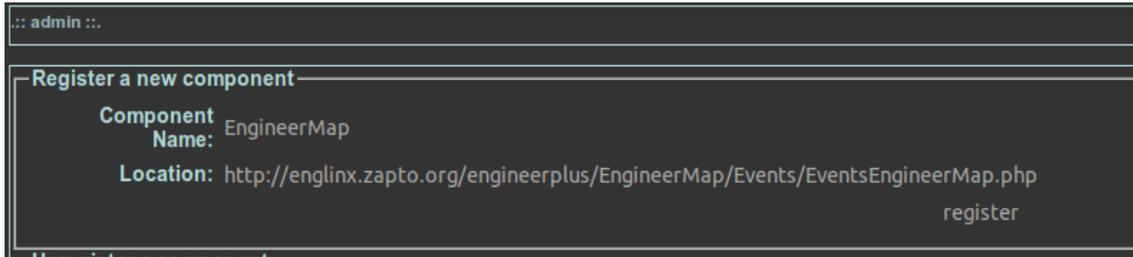


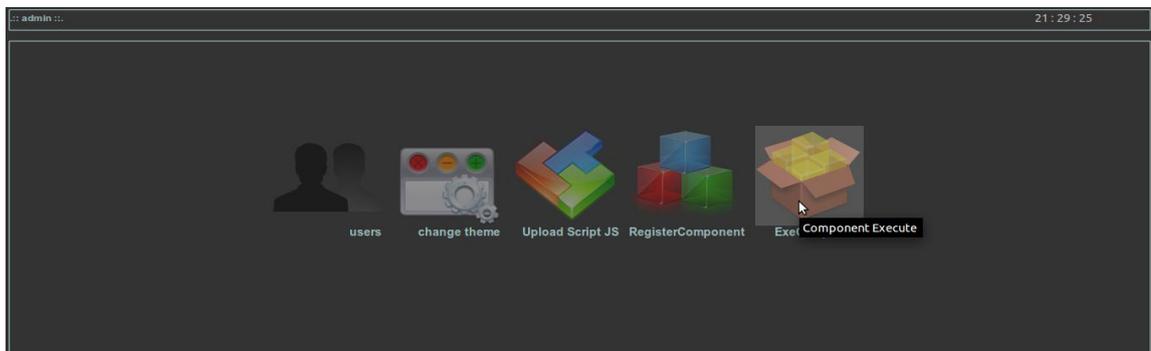
Gráfico 23, Ingreso Nombre y Ubicación del nuevo Componente.

Se hace click luego, en el botón register, quedando el formulario 'Unregister a Component' de la siguiente manera:



Gráfico 24, Registro Componente en la terminal.

Con esto, sabemos que el componente quedo registrado. Una vez registrado, se ingresa de nuevo el comando menu(), y luego se hace click en la opción exeComponent.



Aquí aparecen todos los componentes registrados. Sin embargo en este caso solo está registrado el componente EngineerMap.



Gráfico 25, Vista Componentes registrados en la Terminal.

Al hacerle click, se carga todo el componente y la terminal queda lista para ingresar comandos respectivos al componente EngineerMap.

```
..admin .. 22:11:13
Módulo del proyecto Engineer +, encargado de la ubicación geográfica de un lugar determinado,
el cual extrae los mapa de un lugar por medio de Google Map, el clima de dicho lugar gracias a
Google Weather y utiliza la aplicación Google Fusion Tables para almacenar la información en una
base da datos en la nube.
0:
```

Gráfico 26, Descripción del Componente EngineerMap.

9.2 Manual Usuario.

Julio 2012



Manual Del Usuario

Terminal RPN

EngineerMap

V. 1.0

Corporación Universitaria Minuto de Dios
Bogotá D.C. – Colombia

INTRODUCCIÓN:

Este manual tiene como objetivo ser una guía en el uso del componente EngineerMap del proyecto Engineer+. En su contenido se podrá observar los aspectos más esenciales para poder utilizar de una manera muy fácil dicha aplicación.

EnginnerMap es una aplicación desarrollada para presentar información extraída de los Apis de Google como: GoogleMap, Google Weather y Google Fusion Tables, en la terminal de Engineer+. Dicha información puede ser usada para definir las posibles patologías que puede presentar una estructura en un lugar determinado en función del ambiente de este.

El prototipo permite realizar acciones como consultar, insertar, eliminar y modificar datos almacenados en la base de datos web (Google Fusion Tables) de la aplicación, y lo más importante definir las posibles patologías que pueden afectar la estructura; todas estas acciones se realizan por medio de comandos desde la terminal.

A continuación se realizará una explicación más profunda del funcionamiento del prototipo.

ACCESO A LA APLICACIÓN

1. Acceder a la aplicación:

- **Requerimientos:**

Para utilizar la Terminal RPN y acceder al componente EngineerMap es necesario contar con los siguientes requerimientos:

- ✓ Conexión a Internet (Banda Ancha)
- ✓ Cualquier navegador web: Mozilla Firefox desde su versión 3.0 o Google Chrome desde su versión 2.0 preferiblemente o Internet Explorer desde su versión 8.
- ✓ Sistemas operativo: Windows, Linux, Mac

2. Ingreso a la Terminal:

Para ingresar a la Terminal RPN debemos seguir con los siguientes puntos:

- 1- Ingresar a un navegador web, para esto dirijase al escritorio y encontrará un acceso directo del navegador (Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer).

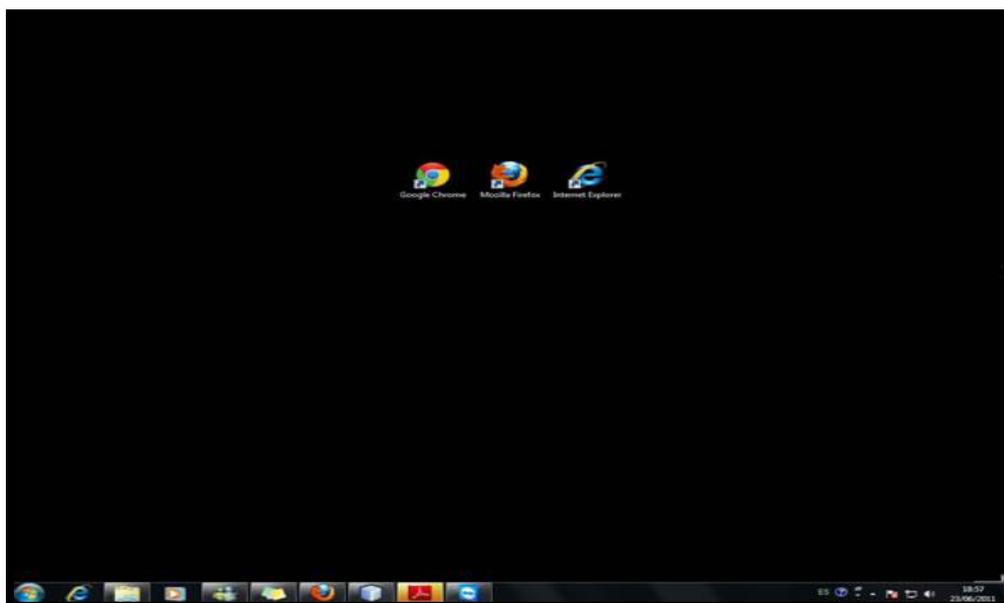


Gráfico 27, Navegadores para acceder a la aplicación.

En el caso de no contar con el acceso directo diríjase a inicio, clickee en todos los programas y en la sección de navegadores escoja el de preferencia. (Para el ejemplo se usara el navegador web Mozilla Firefox).

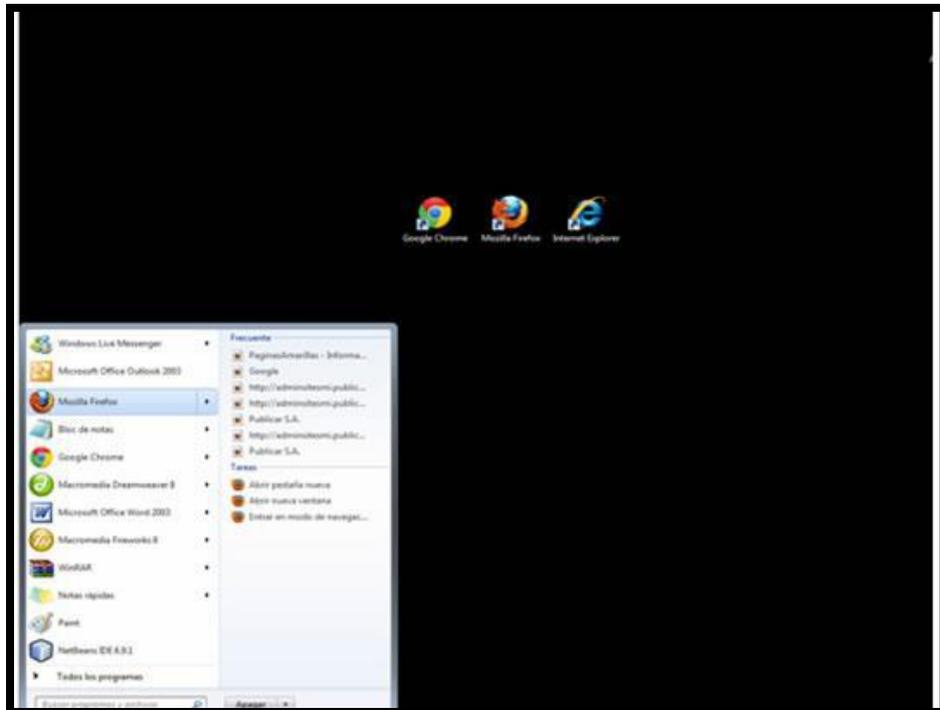


Gráfico 28, Selección Navegador (Mozilla Firefox)

- 2- Al ingresar al navegador, se debe dirigir a la barra de direcciones e ingresar la siguiente dirección web <http://enlinx.zapto.org/engineerplus/Terminal/Events/EventsFrmAccess.php> y presionar la tecla Enter.



Gráfico 29, Barra de direcciones para ingresar la URL, de la aplicación.

En un determinado momento visualizará una interfaz como lo muestra la siguiente imagen.

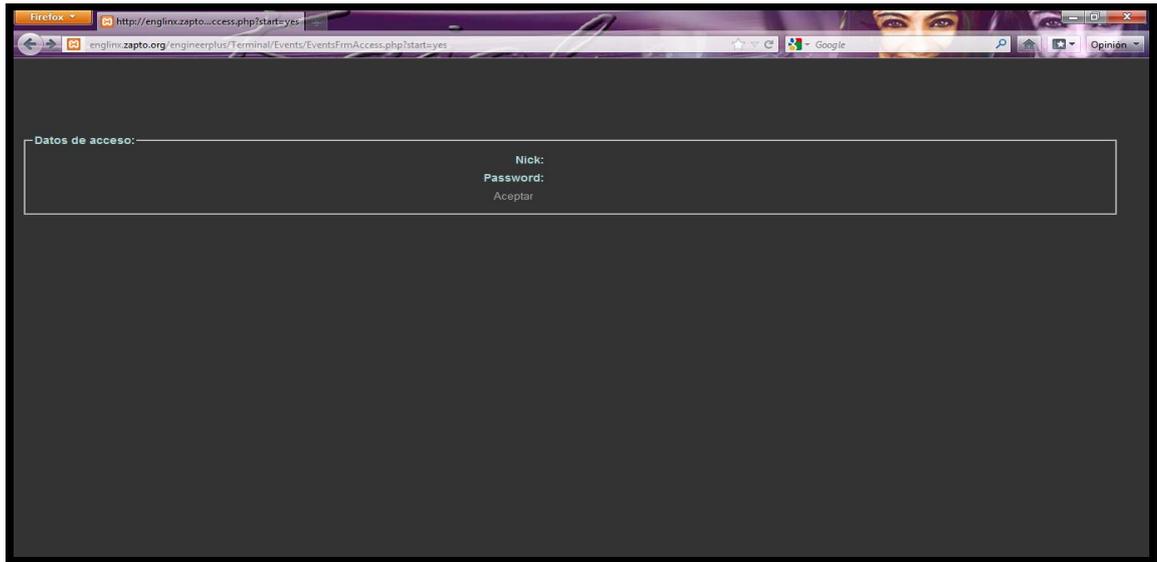


Gráfico 30, Interfaz de Login

Donde se observara el formulario inicial de ingreso a la aplicación.

Inicialmente observará el componente Session donde deberá digitar un usuario y una contraseña válidos, para el ejemplo se usará:

- Nick: admin (administrador del sistema)
- Password: a

3. Logueo e Inicio de Sesión:

Para poder acceder a la aplicación el usuario debe Loguearse en la aplicación, previamente almacenar su Nick y password en la base de datos de la aplicación.

Como se muestra en la siguiente imagen:

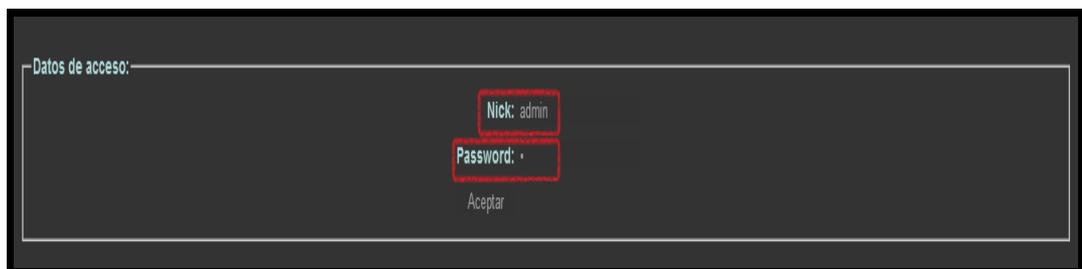


Gráfico 31, Ingreso Nick y password en la Terminal.

Después de diligenciar el Nick y password y debe proceder a dar clic en el botón Aceptar para que la terminal de la aplicación valide sus datos y el usuario pueda ingresar a la terminal.

Si los datos ingresados por el usuario son validos la ventana, este tendrá acceso a la terminal:

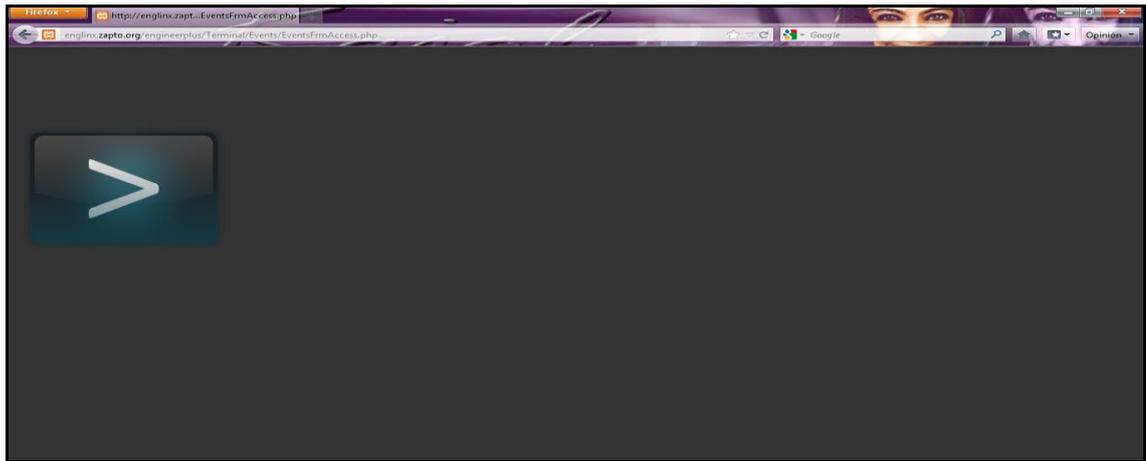


Gráfico 32, Vista Principal de Acceso Autorizado a la Terminal.

Deberá dar click sobre el icono para acceder a la aplicación. En un determinado momento visualizará lo siguiente:

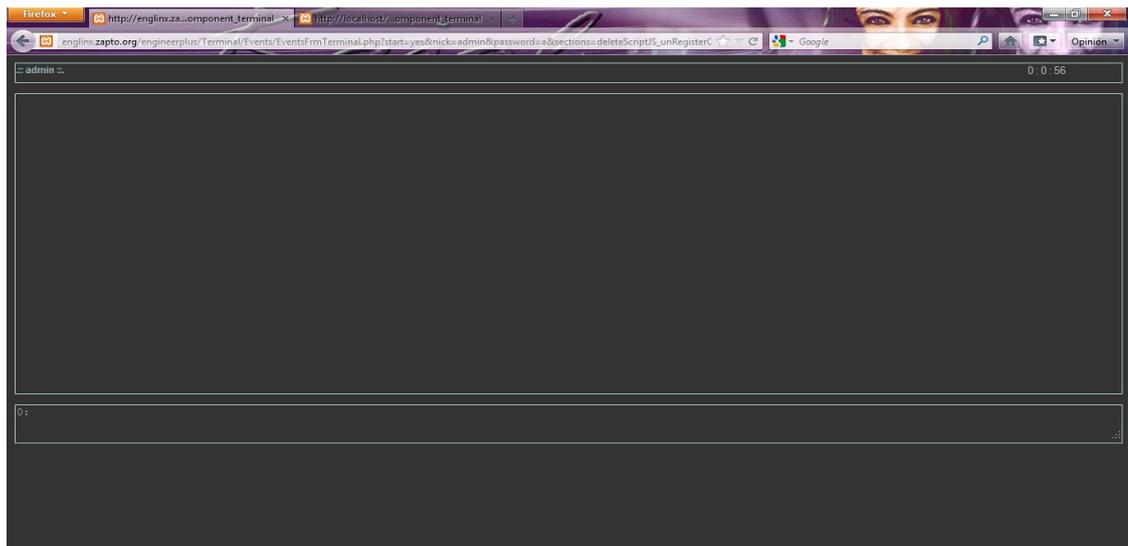


Gráfico 33, Ventana Ejecución Comandos.

Con esta visualización el usuario ya tendrá acceso al aplicativo y obtendrá todas las funcionalidades y servicios que le puede prestar.

4. Ingreso al Componente EngineerMap:

Nota: para poder acceder al componente debe registrarlo previamente en la aplicación, como se muestra en el Manual del Sistema.

Para ingresar al componente Engineer Map, debe ingresar (digitar) el comando **map()** y presionar el botón Enter:

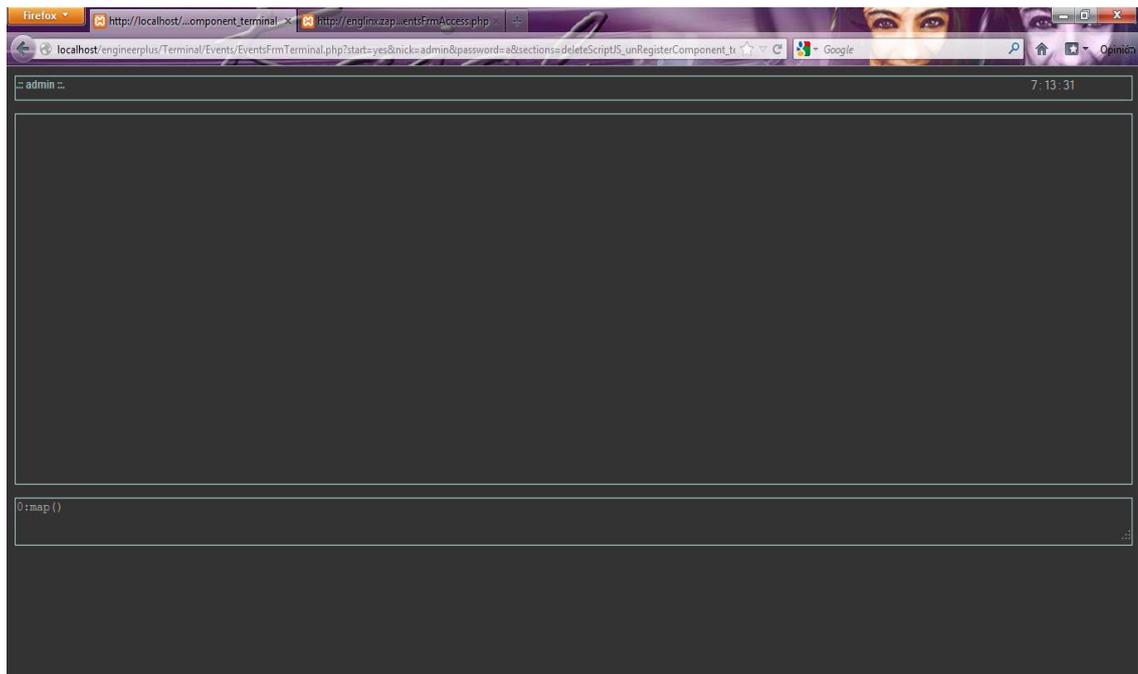


Gráfico 34, Ingreso comando de acceso a EngineerMap, map().

Después de ingresar el comando el usuario puede observar la siguiente ventana.

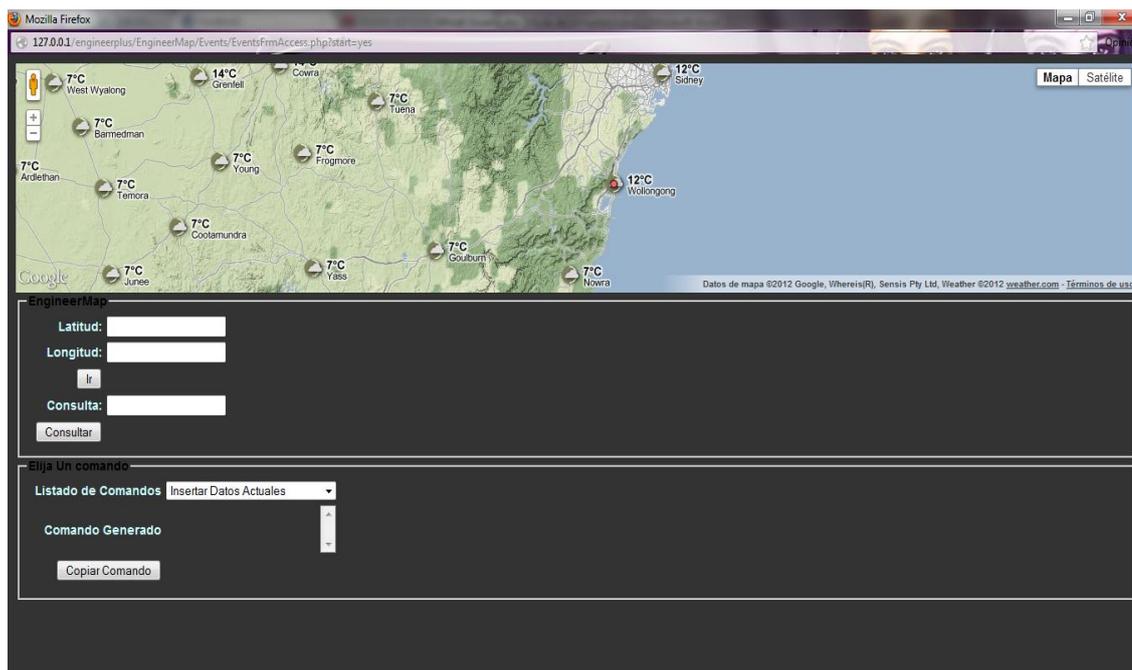


Gráfico 35, Vista general ventana EngineerMap.

4.1 Descripción ventana EngineerMap:

La ventana EngineerMap se estructura de la siguiente manera:

4.1.1 Vista Mapa Google:

En esta sección el usuario observa el mapa que trae la terminal de GoogleMaps, en cual podrá seleccionar un lugar, podrá desplazarse en él, tiene las mismas características de los mapas que se ven en GoogleMaps, además de un icono que muestra su estado climático en el cual se puede dar click para observar los datos climatológicos específicos.



Gráfico 36, Vista sección Mapa del formulario.

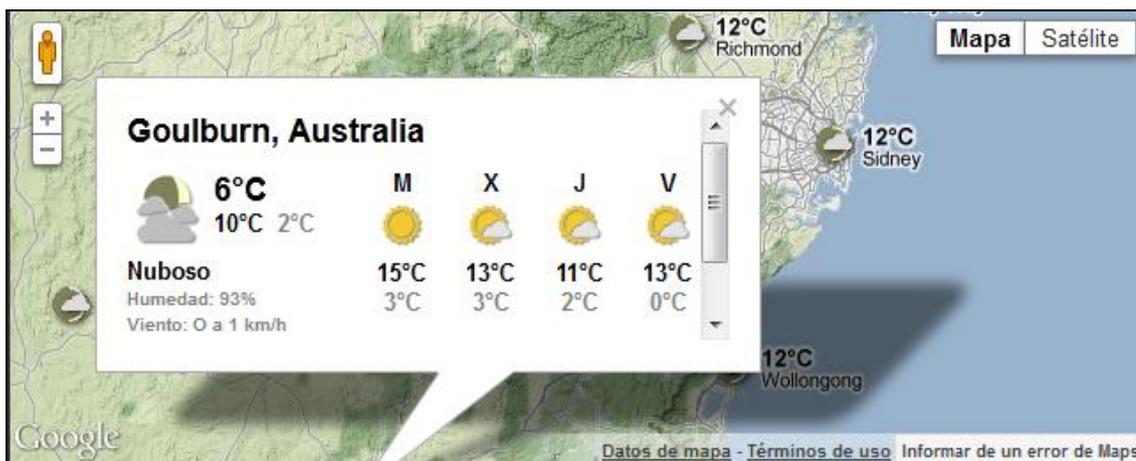


Gráfico 37, Vista información Climatológica del mapa.

4.1.2 Vista Formulario Consulta de Lugar:

En esta sección el usuario puede diligenciar los datos para realizar la consulta de dos modos:

- Ingresando las coordenadas geográficas:

En los campos **Latitud** y **Longitud** respectivamente y luego dar click en el botón **Ir**:

Gráfico 38, Vista sección EngineerMap del formulario (Latitud y Longitud).

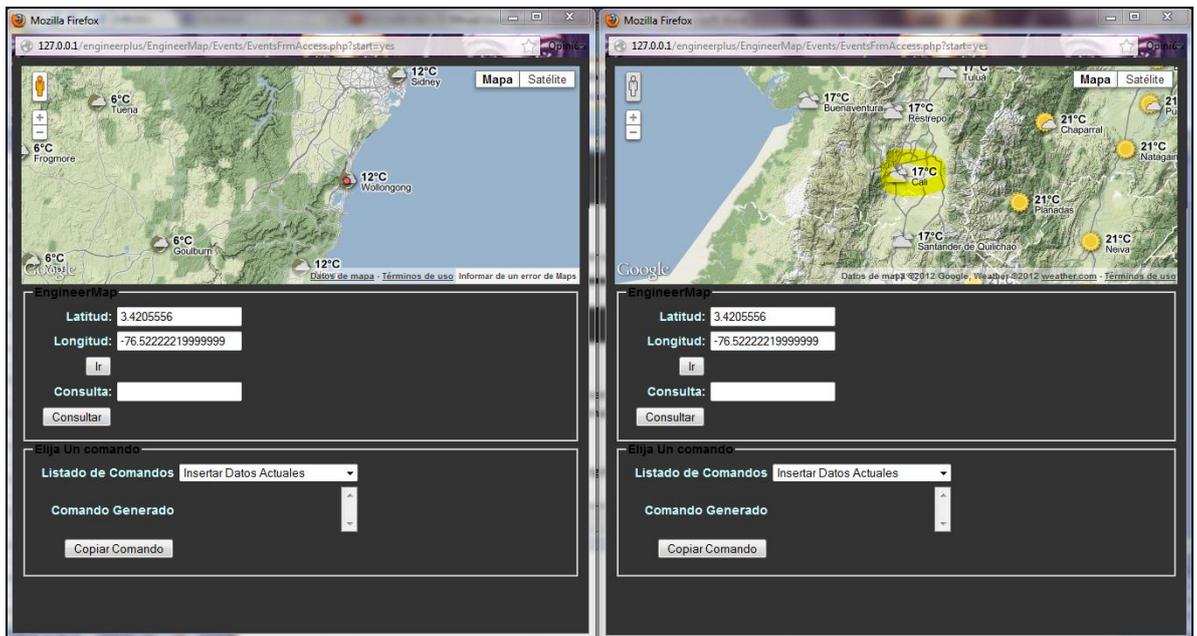
- Ingresando el nombre del lugar:

En el campo **Consulta** y luego dar click en el botón **Consultar**:

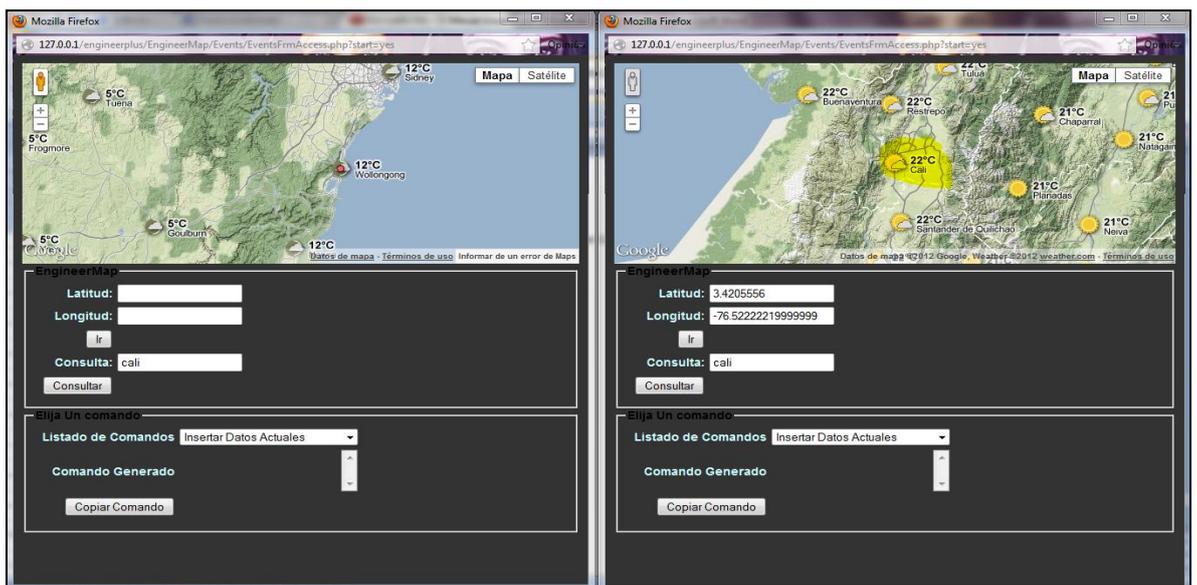
Gráfico 39, Sección Consultar por nombre lugar.

Nota: Cuando la consulta se realiza por ingresando el nombre del lugar, automáticamente los campos **Latitud** y **Longitud** muestran las coordenadas del lugar.

a) Ejemplo consulta por Coordenadas Geográficas Cali, Colombia:



b) Ejemplo Consultar por Nombre del lugar Cali, Colombia:



4.1.3 Vista Formulario Generar Comando:

En esta sección se generan los comandos para ingresar a la terminal y realizar el proceso deseado por el usuario, ya sea Inserción, Consulta, Modificación ó Eliminación de datos almacenados en las tablas de Google Fusion Tables; y él para consultar las posibles patologías que puede sufrir una estructura que se vaya a construir en dicho lugar.

- Vista general de la sección:

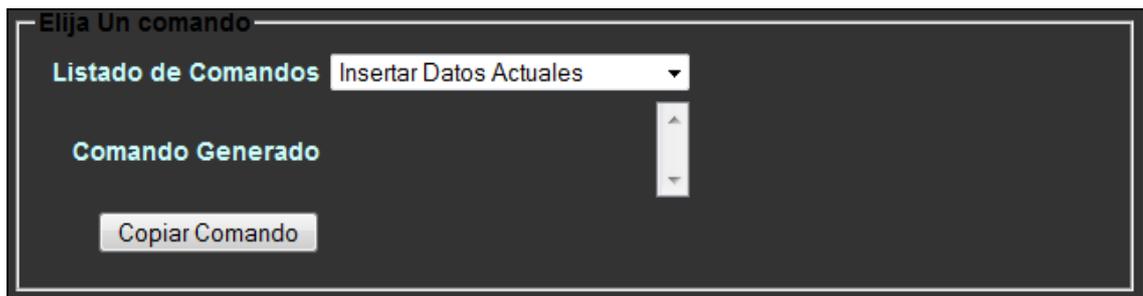


Gráfico 40, Sección Generar Comando.

Donde:

- Listado de Comandos: es un lista que permite seleccionar el comando a utilizar.
- Comando Generado: Este comando automáticamente muestra los datos correspondiente respectivos al comando seleccionado para generar su la estructura que necesita dicho comando para ser funcional.
- Copiar comando: este botón copia la información del campo Comando Generado, para que el usuario ejecute en la terminal dicho comando.

Nota: en la parte inferior de la pantalla después de dar click ene l botón Copiar Comando aparecerá un mensaje que le avisa:

Ejecute el comando [comando seleccionado por el usuario]

4.1.4 Descripción Comandos Generados:

A continuación se preside a describir la función de los comandos generados que se deben ejecutar desde la terminal; su estructura y el mensaje generado.

a) mapInsert():

Este comando se encarga de insertar los datos del lugar seleccionado en las tablas de Google fusión tables.

➤ Estructura: este comando se compone de:

- ✓ Latitud.
- ✓ Longitud.
- ✓ Nombre del lugar.
- ✓ Temperatura máxima y mínima.
- ✓ Temperatura Promedio.
- ✓ Temperatura Actual
- ✓ Humedad.

➤ Mensaje Generado:

- ✓ Ejecute el comando mapInsert().

b) mapUpdate():

Este comando se encarga de los datos del lugar seleccionado en las tablas de Google fusión tables.

➤ Estructura: este comando se compone de:

- ✓ Latitud.
- ✓ Longitud.
- ✓ Nombre del lugar.
- ✓ Temperatura máxima y mínima.
- ✓ Temperatura Promedio.
- ✓ Temperatura Actual
- ✓ Humedad.

➤ Mensaje Generado:

- ✓ Ejecute el comando mapUpdate().

c) mapDelete():

Este comando se encarga de eliminar los datos del lugar seleccionado en las tablas de Google fusión tables.

➤ Estructura: este comando se compone de:

- ✓ Latitud.
- ✓ Longitud.
- ✓ Nombre del lugar.
- ✓ Temperatura máxima y mínima.
- ✓ Temperatura Promedio.
- ✓ Temperatura Actual
- ✓ Humedad.

➤ Mensaje Generado:

- ✓ Ejecute el comando mapDelete().

d) mapConsult():

Este comando se encarga de consultar los datos del lugar seleccionado en las tablas de Google fusión tables.

➤ Estructura: este comando se compone de:

- ✓ Latitud.
- ✓ Longitud.

➤ Mensaje Generado:

- ✓ Ejecute el comando mapConsult().

e) mapPathology()

Este comando se encarga de identificar las posibles patologías del lugar seleccionado en las tablas de Google fusión tables.

➤ Estructura: este comando se compone de:

- ✓ Latitud.

- ✓ Longitud.
- Mensaje Generado:
 - ✓ Ejecute el comando `mapPathology()`.

X. EJEMPLO DE APLICACIÓN.

Para el ejemplo se selecciona Bogotá, Colombia; para ello lo consultamos, con el botón disponible:

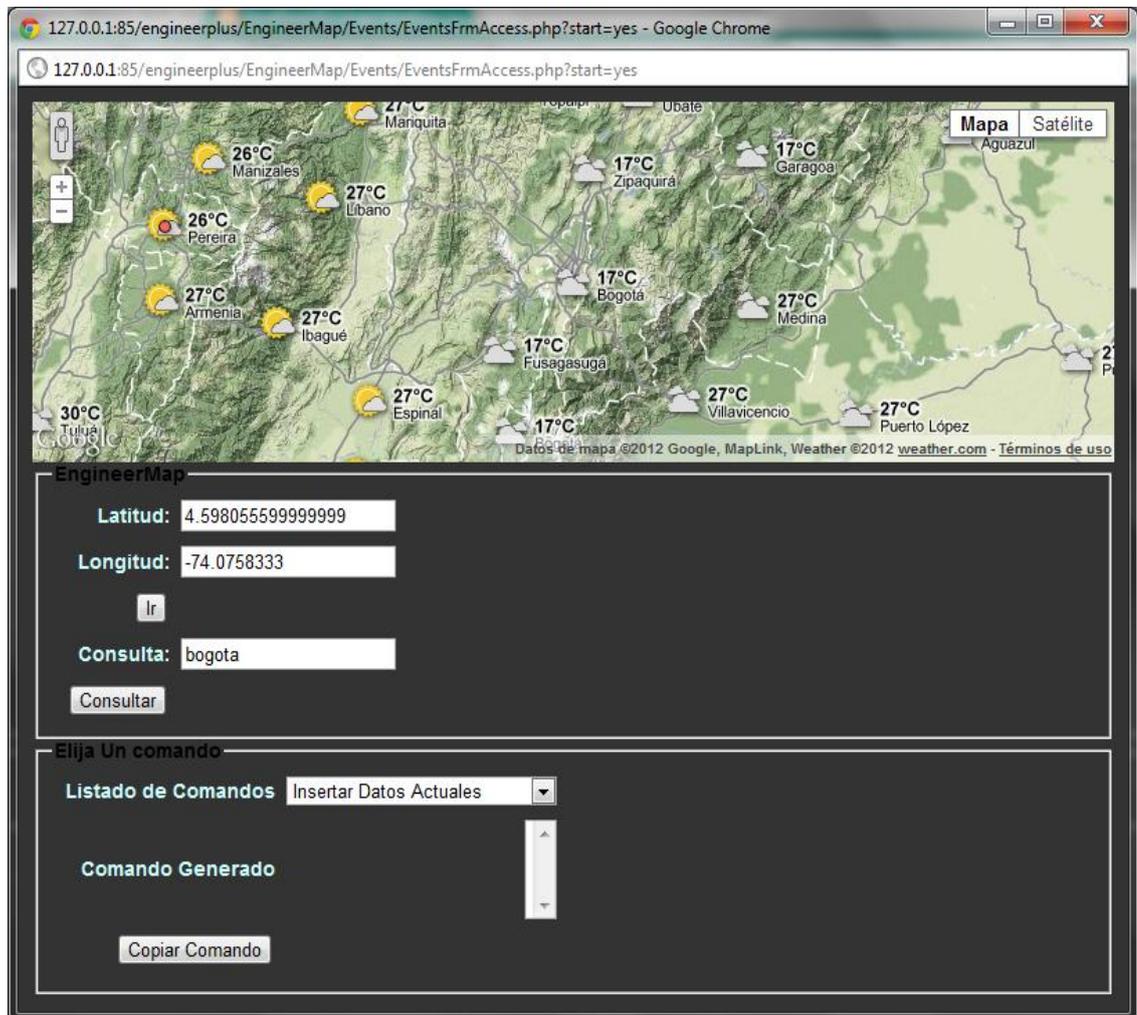


Gráfico 41, Vista general ventana EngineerMap.

Luego vamos a insertar, este lugar en la base de datos. Entonces hacemos click en el icono, del clima en el mapa:

The screenshot shows a web browser window displaying a weather application. The main content is a weather map of Bogotá, Colombia, with a pop-up window showing the following data:

Bogotá, Colombia				
17°C	M	X	J	V
17°C 9°C				
Mayormente nublado	17°C	16°C	16°C	17°C
Humedad: 59%	9°C	10°C	10°C	10°C

Below the map, there is a form for 'EngineerMap' with the following fields:

- Latitud: 4.598055599999999
- Longitud: -74.0758333
- Ir (button)
- Consulta: bogota
- Consultar (button)

At the bottom, there is a section titled 'Elija Un comando' with a dropdown menu set to 'Insertar Datos Actuales'. Below this, a 'Comando Generado' field displays the following text:

```

Latitud y Longitud
4.598327203100916
-74.0753173828125
Nombre del Lugar
  
```

A 'Copiar Comando' button is located below the command field.

Gráfico 42, Consulta de Bogotá

Vemos entonces, que el comando generado cambio, sus valores, le hacemos click entonces en el botón 'Copiar Comando'. Este copia todos los datos generados, y simplemente en la terminal se ejecuta el comando MapInsert() como se muestra a continuación:

Mensaje que indica el comando a insertar

Cuando aparece este mensaje, sabemos que ya se cargaron los datos internamente, y simplemente escribimos y ejecutamos el comando en la terminal.

```
0:mapInsert() |
```

Gráfico 43, Ingreso del comando mapInsert() , para almacenar los datos en Google Fusion Tables.

Al ejecutar este comando, la terminal muestra el resultado, indicando que datos se insertaron en la base de datos, y la fecha de Google, en la que se insertaron los datos:

```
.. admin ..  
  
Date: Mon, 16 Jul 2012 18:19:05 GMT  
Se insertaron los siguientes datos:  
Latitud: 4.598327203100916  
Longitud: -74.0753173828125  
Nombre del Lugar: Bogotá, Colombia  
Temperatura Promedio: 14.333333333333334 °C  
Temperatura Máxima: 17 °C  
Temperatura Mínima: 9 °C  
Temperatura Actual: 17 °C  
Humedad Relativa: 59%
```

Gráfico 44, Mensaje Notificación del almacenamiento de los datos en Fusion tables.

Ahora, si queremos consultar estos datos, nos devolvemos a la ventana de EngineerMap, y seleccionamos de nuevo el lugar, colocando primero en el Listado de Comandos, la opción 'Consultar Datos del Lugar'. Se hace el mismo proceso, mencionado con el botón 'Copiar Comando'.

127.0.0.1:85/engineerplus/EngineerMap/Events/EventsFrmAccess.php?start=yes - Google Chrome

127.0.0.1:85/engineerplus/EngineerMap/Events/EventsFrmAccess.php?start=yes

Bogotá, Colombia

17°C
17°C 9°C

Mayormente nublado
Humedad: 59%

	M	X	J	V
Icono	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]
Temperatura	17°C	16°C	16°C	17°C
Temperatura mínima	9°C	10°C	10°C	10°C

EngineerMap

Latitud: 4.598055599999999

Longitud: -74.0758333

Ir

Consulta: bogota

Consultar

Elija Un comando

Listado de Comandos Consultar Datos del Lugar

Comando Generado

Latitud y Longitud
4.598327203100916
-74.0753173828125

Copiar Comando

Ejecute el comando mapConsult()

Una vez se tengan copiados los datos, se procede a ingresar en la terminal, el comando mapConsult(). Este nos muestra, la información almacenada del lugar actualmente.

```
0:mapConsult()
```

Gráfico 45, Ingreso del comando mapConsult() , para Consultar los datos en Google Fusion Tables.

```
.. admin ..  
  
Date: Mon, 16 Jul 2012 18:19:05 GMT  
Se insertaron los siguientes datos:  
Latitud: 4.598327203100916  
Longitud: -74.0753173828125  
Nombre del Lugar: Bogotá, Colombia  
Temperatura Promedio: 14.333333333333334 °C  
Temperatura Máxima: 17 °C  
Temperatura Mínima: 9 °C  
Temperatura Actual: 17 °C  
Humedad Relativa: 59%
```

Gráfico 46, Respuesta de la Consulta.

Si queremos ahora, consultar las patologías de un lugar, se ejecuta el comando `mapPatology()`. Este se puede ejecutar, sin tener que copiar datos, ya que actualmente, se tienen copiados, la información del comando `mapConsult()`. Sin embargo, si se desea, se puede también copiar la información, desde la ventana de EngineerMap, con la opción 'Generar Patologías del Lugar', en el listado de comandos.

```
0:mapPatology(|
```

Gráfico 47, Ingreso comando `mapPatology()`, para determinar posibles patologías.

El comando `mapPatology()`, muestra la información del lugar, más las patologías que se presentan, con el lugar.

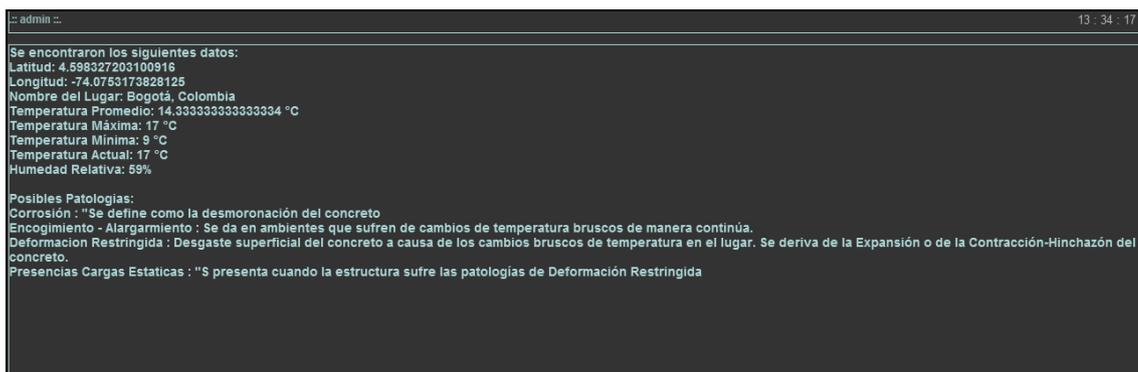


Gráfico 48, Consulta con las patologías que pueden surgir en la estructura.

Si se quiere modificar un lugar, con los datos que están actualmente, este se puede, eligiendo la opción 'Modificar Datos Actuales' en la ventana de EngineerMap. En el mapa se encuentra pintado, encima del lugar, un punto rojo, indicando que este se encuentra insertado en la base de datos. Se procede a modificar el lugar 'Pereira, Colombia':

The screenshot shows a web browser window displaying a weather application. The main part of the screen is a map of Colombia with a weather popup for Pereira, Colombia. The popup shows a current temperature of 27°C, a high of 30°C and a low of 17°C, and a forecast for the next four days (Monday to Friday) with temperatures ranging from 17°C to 29°C. Below the map, there is a form with the following fields:

- Latitud: 4.8142778
- Longitud: -75.69456829999998
- Consulta: pereira

Below the form, there is a section titled "Elija Un comando" with a dropdown menu set to "Modificar Datos Actuales". The "Comando Generado" field contains the following text:

```

Latitud y Longitud
4.811838534173914
-75.69580078125
Nombre del Lugar

```

At the bottom of the interface, there is a button labeled "Ejecute el comando mapUpdate()".

Ahora se ingresa a la terminal este comando:

```

0:mapUpdate()

```

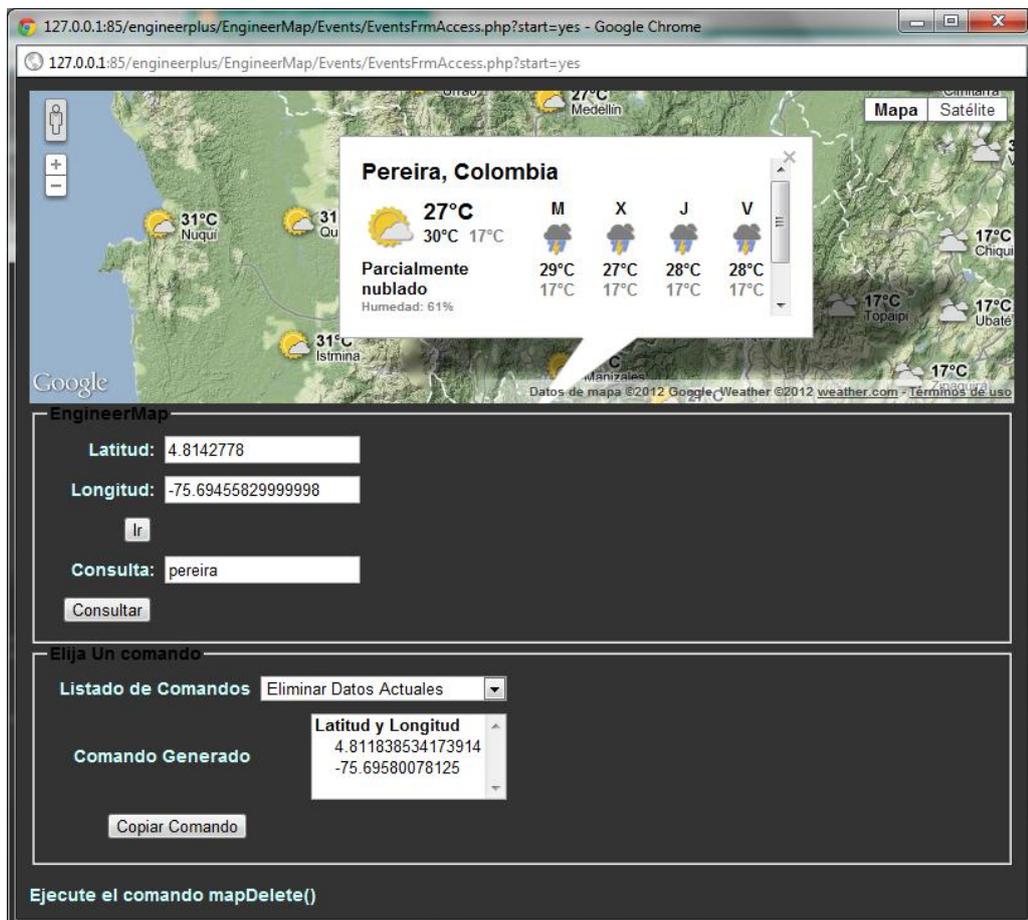
Gráfico 49, Ingreso comando mapUpdate() para actualizar la información de un lugar.

Y el resultado obtenido es el siguiente:

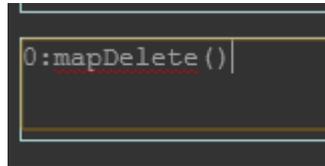
```
.. admin ..

Date: Mon, 16 Jul 2012 18:40:26 GMT
Se insertaron los siguientes datos:
Latitud: 4.811838534173914
Longitud: -75.69580078125
Nombre del Lugar: Pereira, Colombia
Temperatura Promedio: 24.66666666666668 °C
Temperatura Máxima: 30 °C
Temperatura Mínima: 17 °C
Temperatura Actual: 27 °C
Humedad Relativa: 61%
```

Si queremos eliminar este lugar, podemos hacerlo mediante el comando mapDelete(). Se hace para esto, los mismos pasos anteriores, seleccionando el lugar en la ventana de EngineerMap, con la opción 'Eliminar Datos Actuales', en el listado de comandos:

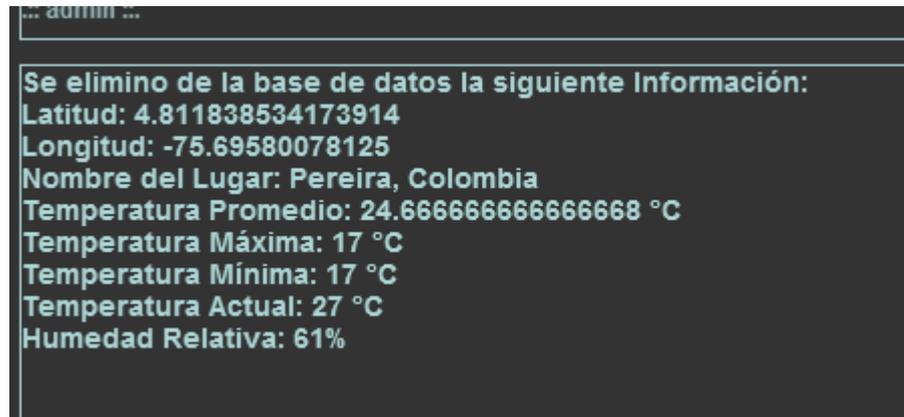


Al ejecutar este comando, en la terminal sale la siguiente respuesta:



```
0:mapDelete() |
```

Gráfico 50, Ingreso comando mapDelete(), para eliminar información en Google Fusion Tables.



```
... admin ...  
  
Se elimino de la base de datos la siguiente Información:  
Latitud: 4.811838534173914  
Longitud: -75.69580078125  
Nombre del Lugar: Pereira, Colombia  
Temperatura Promedio: 24.666666666666668 °C  
Temperatura Máxima: 17 °C  
Temperatura Mínima: 17 °C  
Temperatura Actual: 27 °C  
Humedad Relativa: 61%
```