

Diseño e implementación de un Sistema de Tele- monitorización física a través del sensamiento por multitudes móviles

Autor: Torres M. David Antonio

Director: PhD. Vinicio Carrera
Codirector: Msc. Roberto Triviño



ANTECEDENTES

En los 90's surge la disponibilidad de banda ancha y la capacidad de procesamiento que se puede hallar en un teléfono móvil.

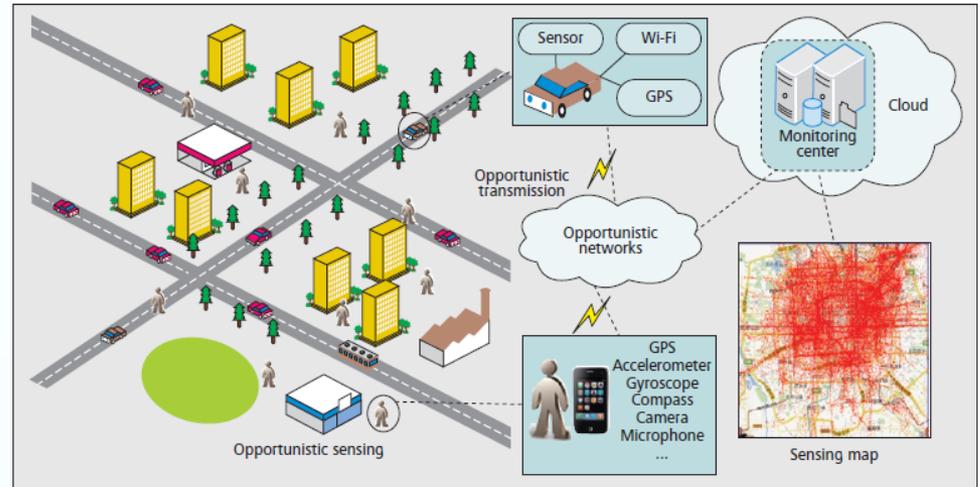
Esto provocó que a partir de los de esta última década se elaboren dispositivos móviles integrados de altas prestaciones.

MCS utiliza la participación colectiva para adquirir datos físicos de una determinada área en tiempo real para su estudio y análisis

De esta forma, se planea que MCS sea la base para proyectos a futuro

Mobile Crowd Sensing

Sensamiento por Multitudes Móviles



Surge para la detección de variables físicas ambientales y humanas basado en el poder que tienen las multitudes.

MCS busca conseguir mediciones detalladas y precisas existentes en pequeñas regiones y micro-climas

OBJETIVOS

General

Implementar un servicio de monitorización en tiempo real para el almacenamiento de variables físicas.

OBJETIVOS

Específicos

- Identificar los componentes electrónicos necesarios para la comunicación
- Diseñar una aplicación en Android con la ayuda de las APIs y bibliotecas de Google
- Diseñar un portal web para facilitar la observación y análisis de recolección de información
- Evaluar el ambiente implementado mediante un sistema de monitorización de comunicación seleccionados

ALCANCE

El proyecto pretende entregar como producto final un sistema de tele-monitorización basada en el paradigma de *Mobile-Crowd-Sensing* para la recolección de datos en tiempo real, de las siguientes variables físicas como temperatura, ubicación, presión y humedad para ser almacenadas posteriormente en una base de datos, donde los datos son observados a través de en un portal web.

Para la adquisición de datos en tiempo real de las variables físicas, se creará a través de una aplicación para el sistema operativo Android, compatible con las versiones 4.0 y 4.2, un sistema que permita la recolección de los datos provenientes de los sensores integrados al dispositivo y acoplados a él, en particular, un Sensordrone y Samsung-Gear.

DESCRIPCIÓN DEL HADWARE Y SOFTWARE

HARDWARE

- SMARTPHONE
 - SENSORDRONE
 - GEAR S



DISPOSITIVOS MÓVILES INTELIGENTES

- Si bien esta idea ha sido deseada implementarse desde mucho tiempo atrás no sino hasta estos últimos años, donde el usuario es capaz de llevar un dispositivo portable que integre varias tecnologías de comunicación, alto procesamiento y sensores que no incomode al usuario. Por ello los dispositivos móviles inteligentes son conocidos como computadoras de mano y han sido estudiados a lo largo de su evolución dentro la computación ubicua (Aransay, 2009).

DISPOSITIVOS MÓVILES INTELIGENTES

DISPOSITIVOS VESTIBLES

Relojes inteligentes



Desarrollo de aplicaciones en estos dispositivos

La capacidad de una aplicación van siempre relacionados al procesamiento como el muestreo y la nanotecnología o la microelectrónica.

Descripción de Hardware y Software

Descripción de Hardware

Gear S



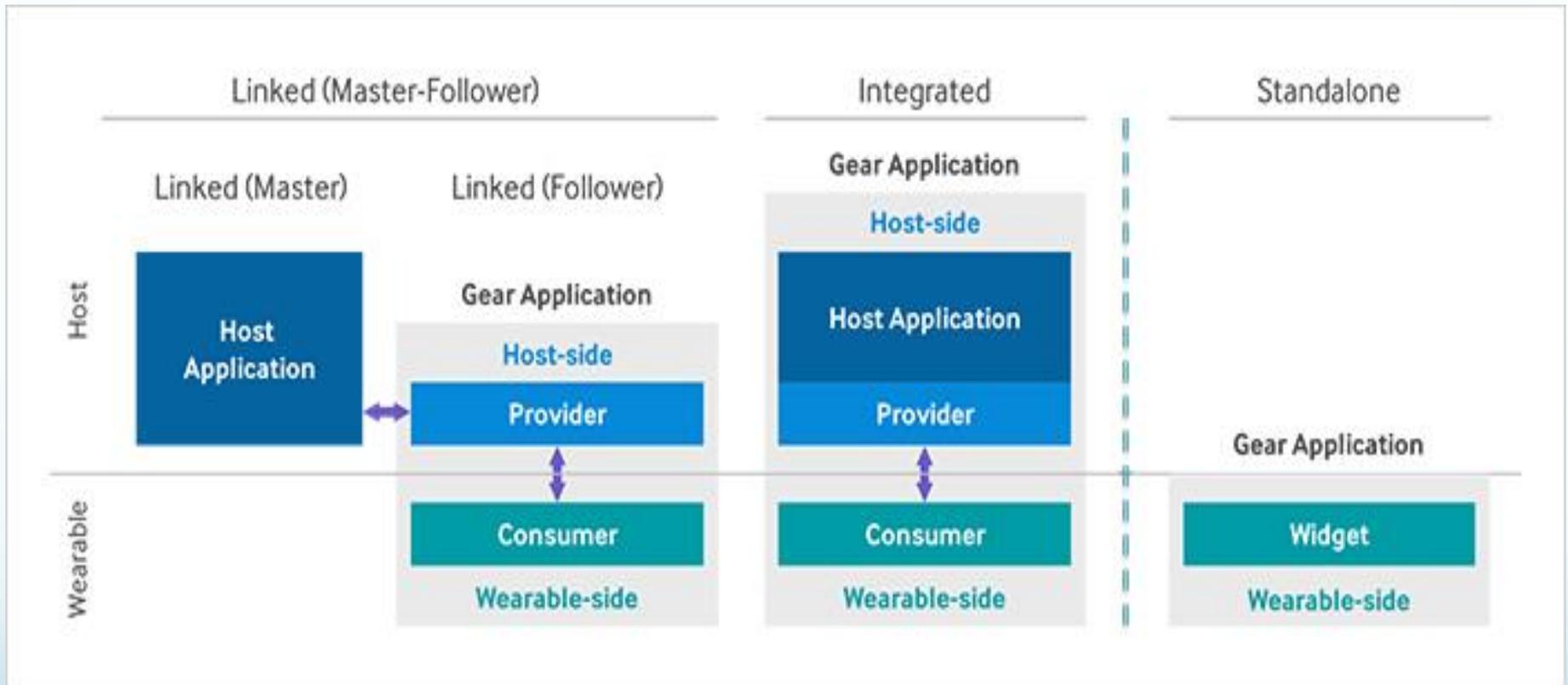
Sensores	Variable	- Sensor acelerómetro
		- Giroscopio
		- Monitor de ritmo cardíaco
		- Sensor de luz ambiente
		- Sensor UV
		- Barómetro

Conectividad	Posicionamiento	- GPS con soporte A-GPS
	Tecnologías	Puerto infrarrojo
		- EDGE
		- 3G HSDPA / HSUPA
		GSM 900 / 1800 o 850 / 1900 - HSDPA 900 / 2100 o 850 / 1900
		- Wi-Fi 802.11 b/g/n
		- Bluetooth v4.1 LE
		- USB 2.0

HTML

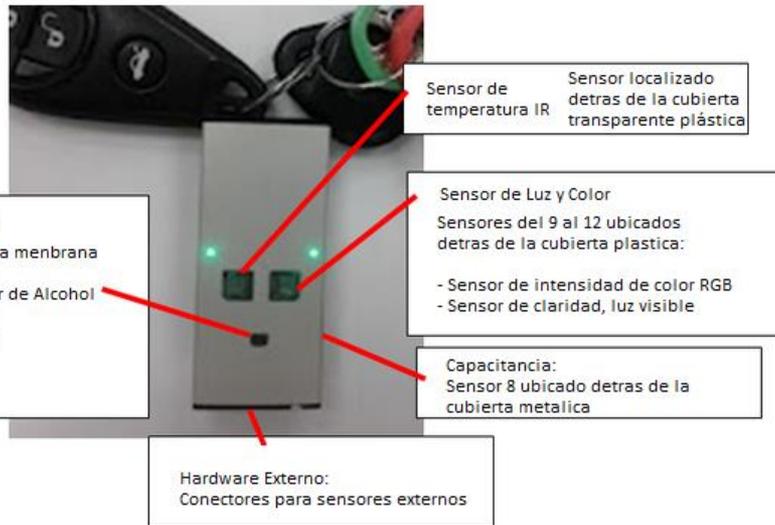


Formas de Funcionamiento del Gear-S



Sensordrone

Sensordrone es posible unir todas las funcionalidades en un reducido espacio. De esta forma la integración de *Hardware*, *Firmware* y Sensores se hace transparente para el *usuario* en especial

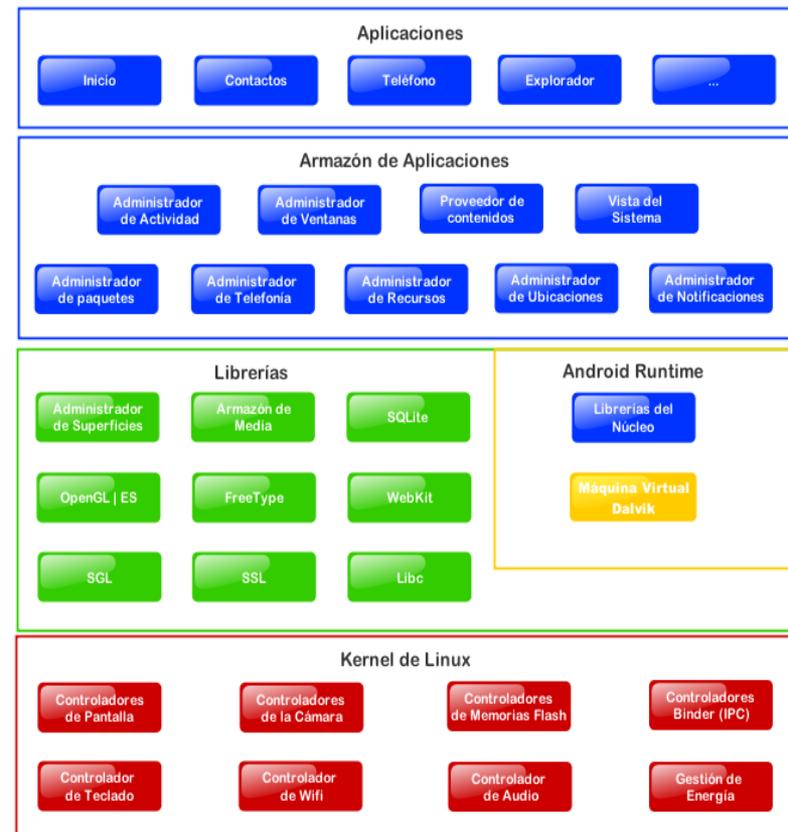


SOFTWARE

ARQUITECTURAS ANDROID

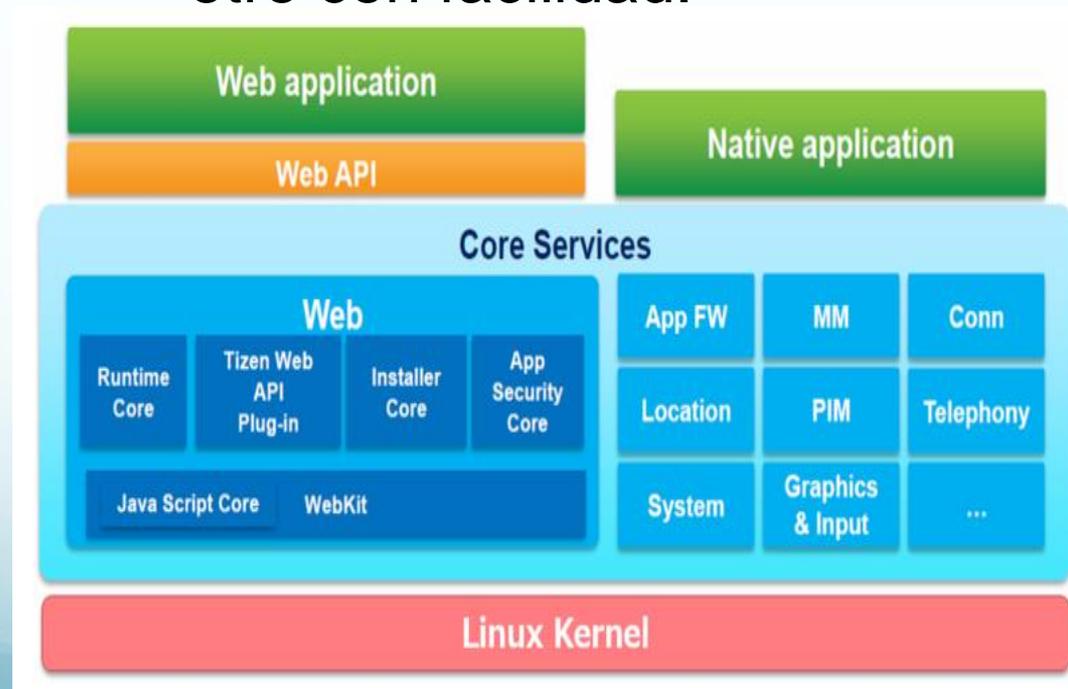
Está formada por varias capas que facilitan al desarrollador la creación de aplicaciones como podremos apreciar en la figura continuación.

- APLICACION
- SERVICIOS
- LIBRERIAS
- MAQUINA VIRTUAL
- KERNEL



Arquitectura Tizen

Es una plataforma de software desarrollado con estándares de código abierto apoyada por los principales operadoras de telefonía móvil, también ofrece un sistema operativo basado en Linux, esta provee de aplicaciones y servicios que el usuario puede trasladar su contenido a otro con facilidad.



XAMPP

- PHP
- APACHE
- PERL
- MySQL

The screenshot shows the XAMPP for Windows status page. The browser window title is "XAMPP Version 1.6.2 - Mozilla Firefox". The address bar shows "http://127.0.0.1/xampp/index.php". The page features a navigation menu on the left with links for Welcome, Status, Security, Documentation, Components, and phpinfo(). Below these are sections for Demos and Tools. The main content area is titled "XAMPP Status" and includes a table of component statuses.

Component	Status	Hint
MySQL database	ACTIVATED	
PHP	ACTIVATED	
HTTPS (SSL)	ACTIVATED	
Common Gateway Interface (CGI)	ACTIVATED	
Server Side Includes (SSI)	ACTIVATED	
SMTP Service	DEACTIVATED	
FTP Service	DEACTIVATED	

Some changes to the configuration may sometimes cause false negatives. All reports viewed with SSL (https://localhost) do not function!

IMPLEMENTACION

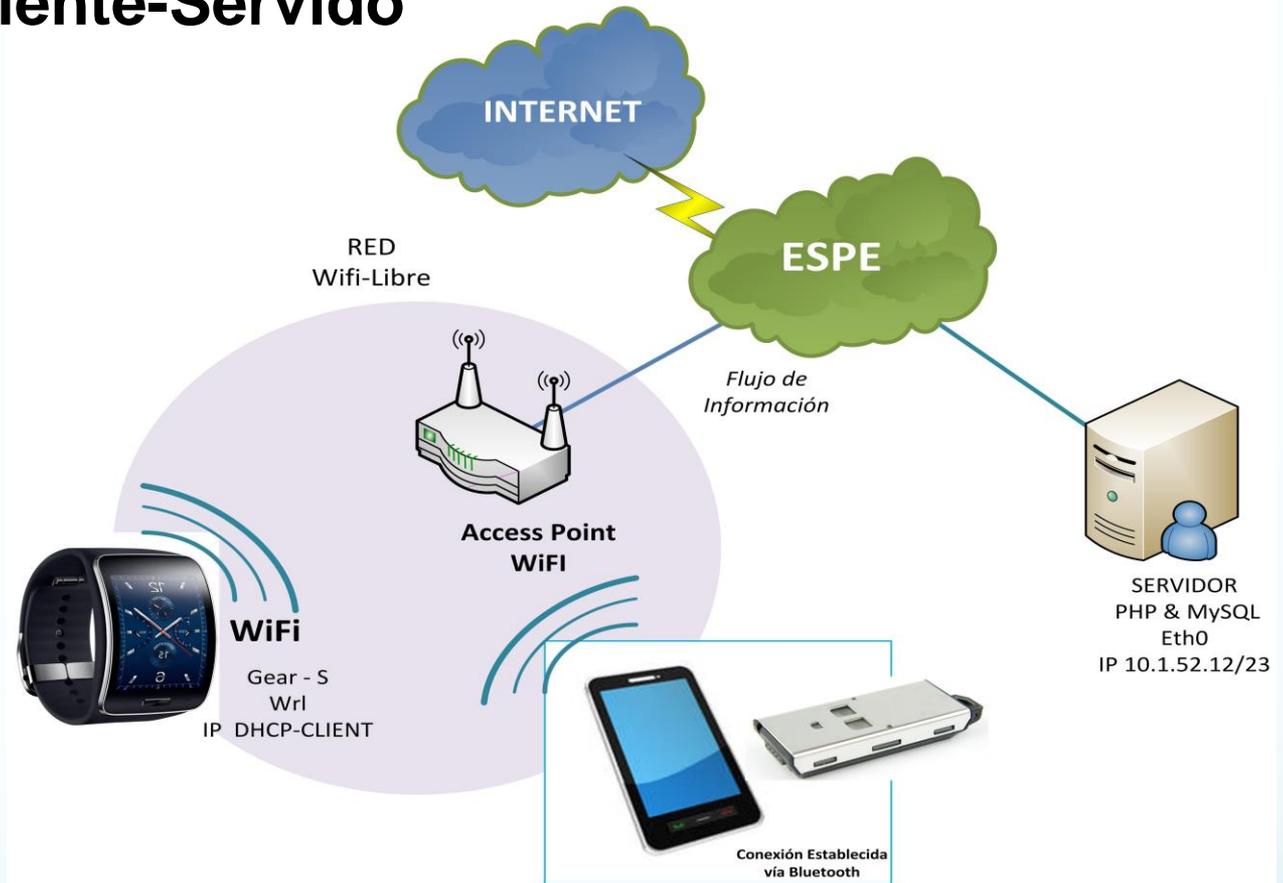
IMPLEMENTACION

CROWDSENSING



Arquitectura Cliente-Servido

Escenario

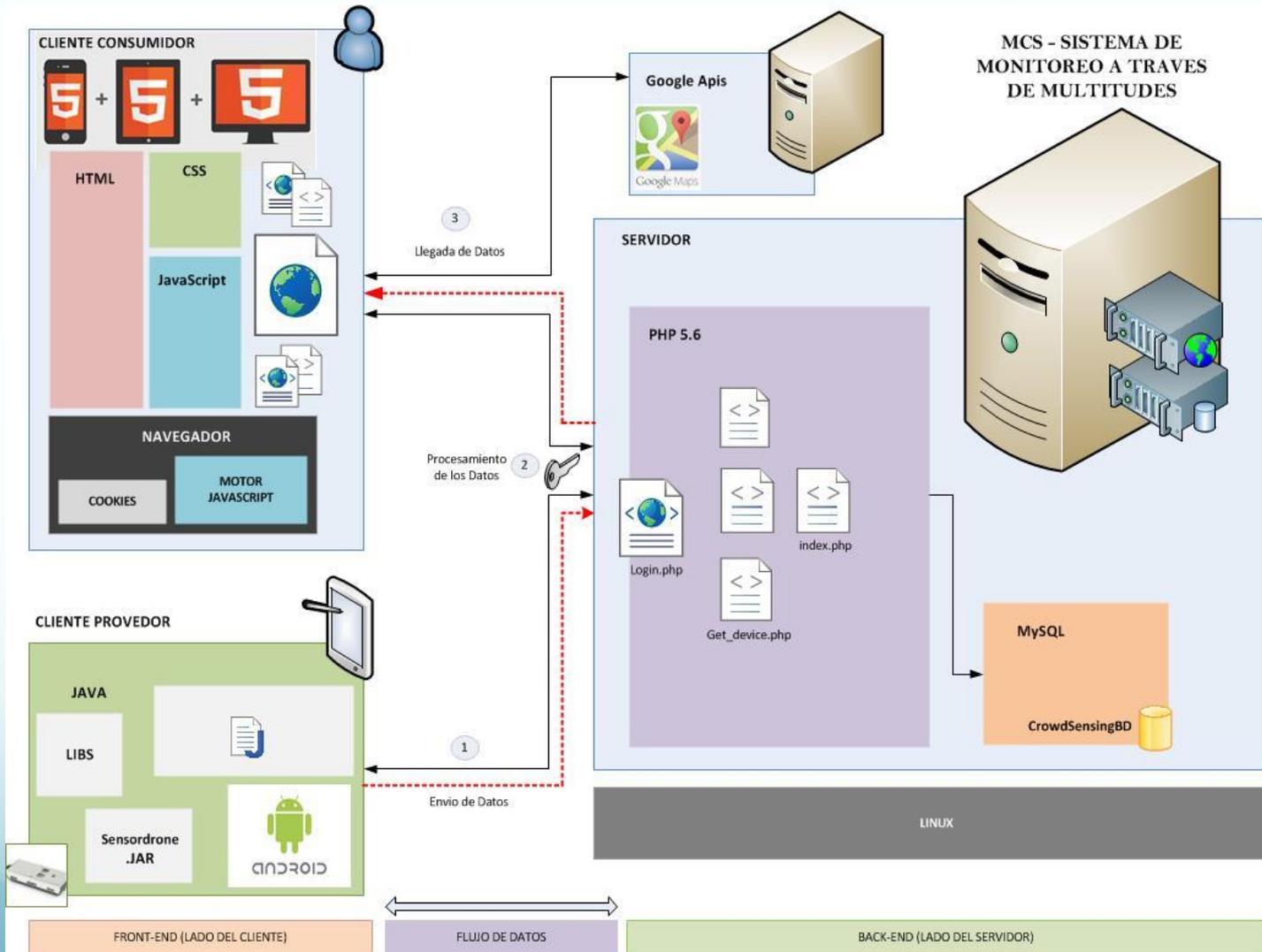


- Front- End

- Back - End

- Comunicación entre Dispositivos

Front - End



HTML5

Es un lenguaje de etiquetas, hay otras maneras de desarrollar sitios web y aplicaciones en esta era que combina dispositivos móviles y tecnología basadas en la arquitectura cliente servidor.

CSS3

Nuevas alternativas para dibujar bordes con el uso de opciones tales como color, imágenes y radio o redondeado. Novedades en el trabajo con fondos, con el uso de degradados y la posibilidad de incluir múltiples imágenes

JavaScript

Su finalidad principal es permitir la creación de páginas dinámicas, con código que se puede ejecutarse desde el lado cliente, aliviando la tarea servidor y disminuyendo la cantidad de peticiones que se le hagan.

AJAX

Es poder trabajar con datos de manera asincrónica, valiéndose de JavaScript como lenguaje del lado cliente para manejar datos que le llegan desde el servidor.

JSON

esta es utilizado principalmente para el intercambio de datos en AJAX.

Front-End

Este término es utilizado en el diseño web orientado al desarrollo de aplicaciones ricas en contenido multimedia



Back-End

trabaja del otro lado (Servidores), los mismos que forman parte de una gran variedad como lo son de archivos, correos, información, red entre otros.

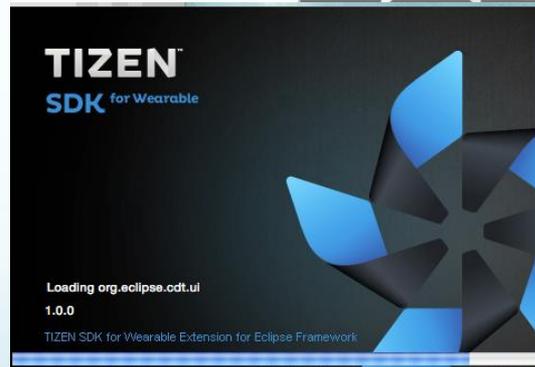
Descripción de Software

Entornos de Desarrollo IDE

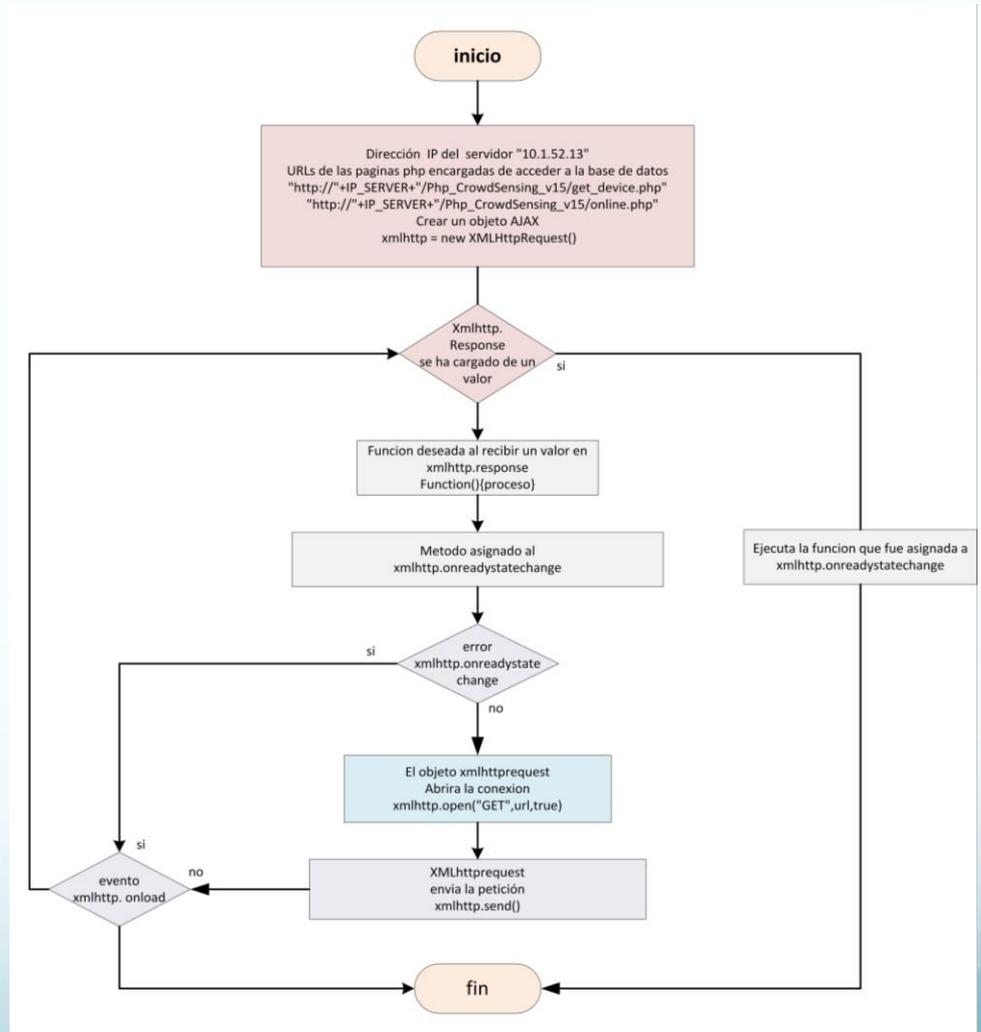
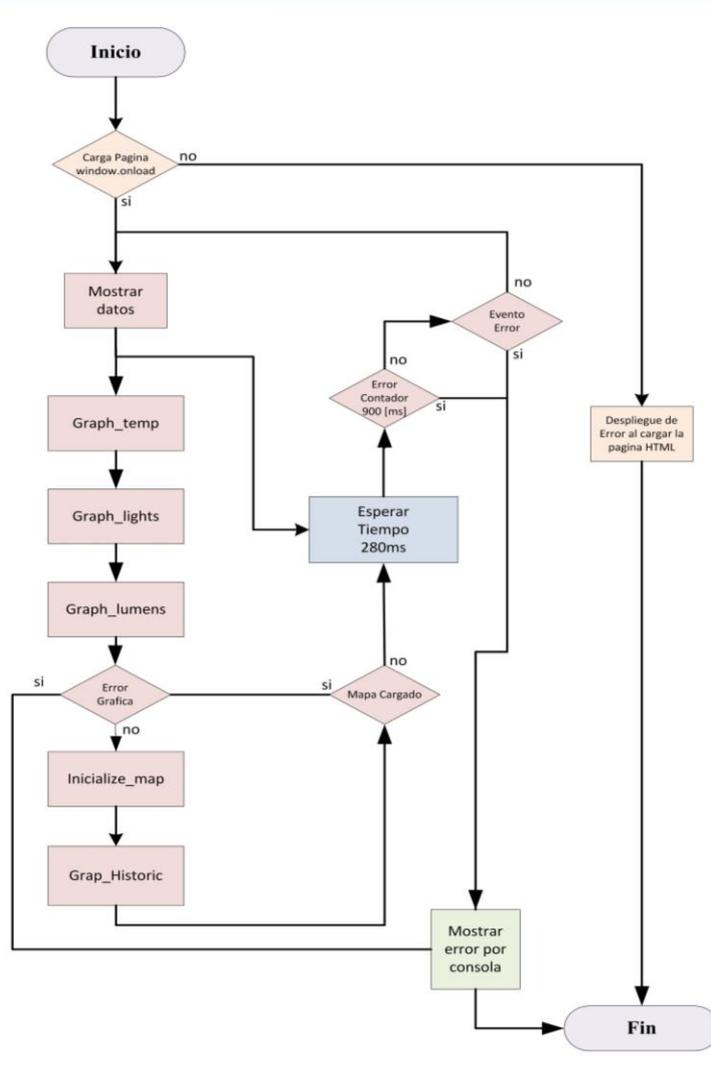
Android Studio



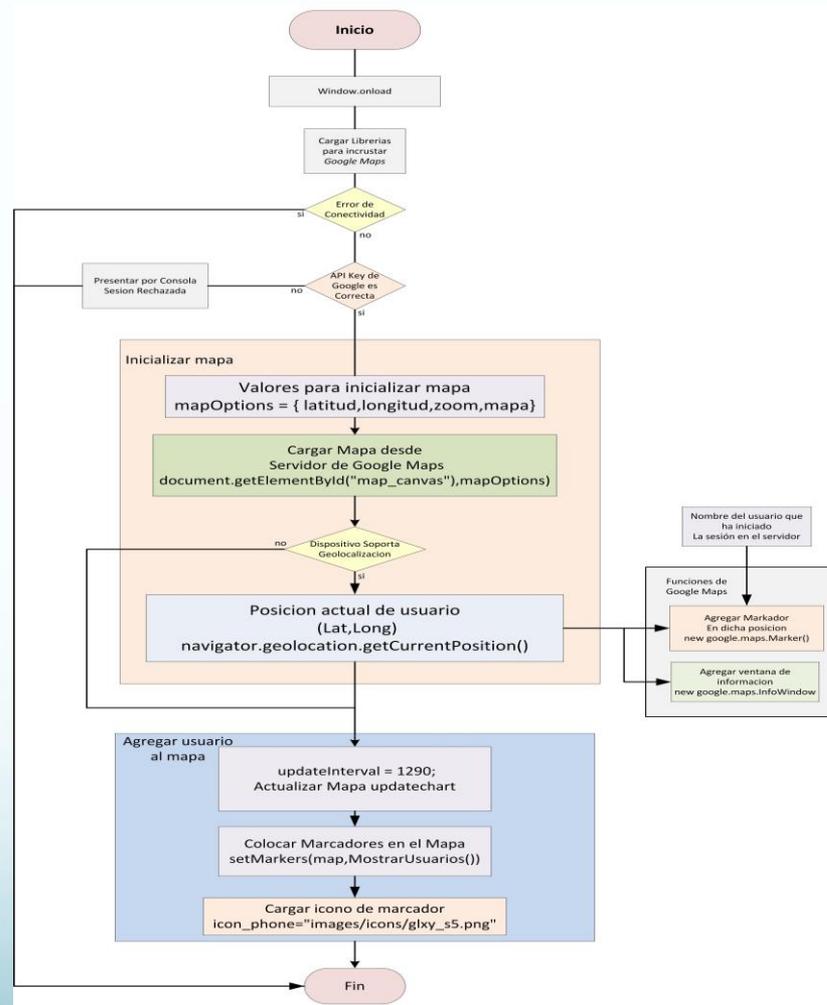
Tizen IDE



Funcionamiento :



Referencia y posicionamiento con la API de Google Maps



BACK - END

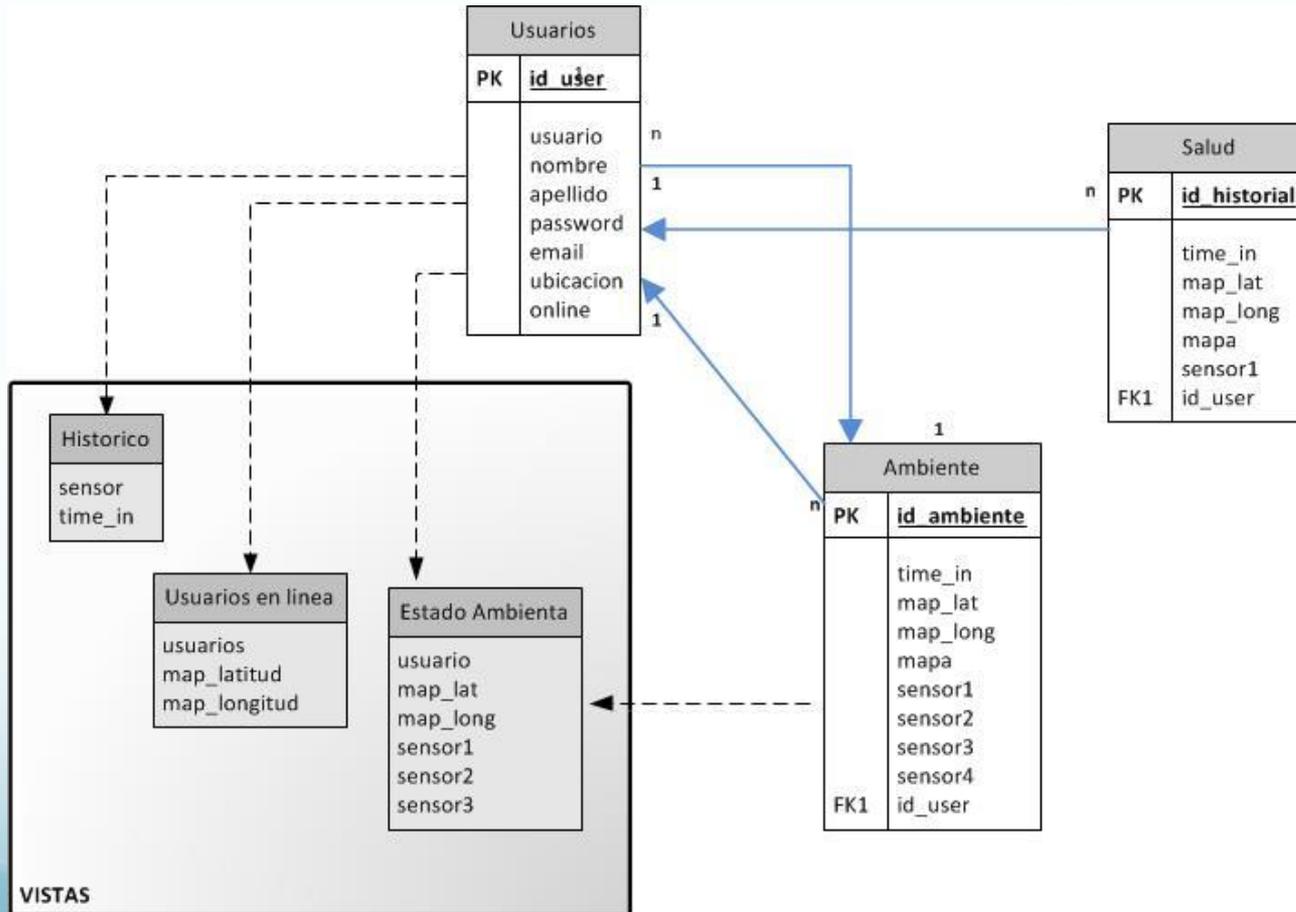
**Estructuración de la
Base de Datos**

Estructuración de la Base de Datos

Modelo Entidad Relación



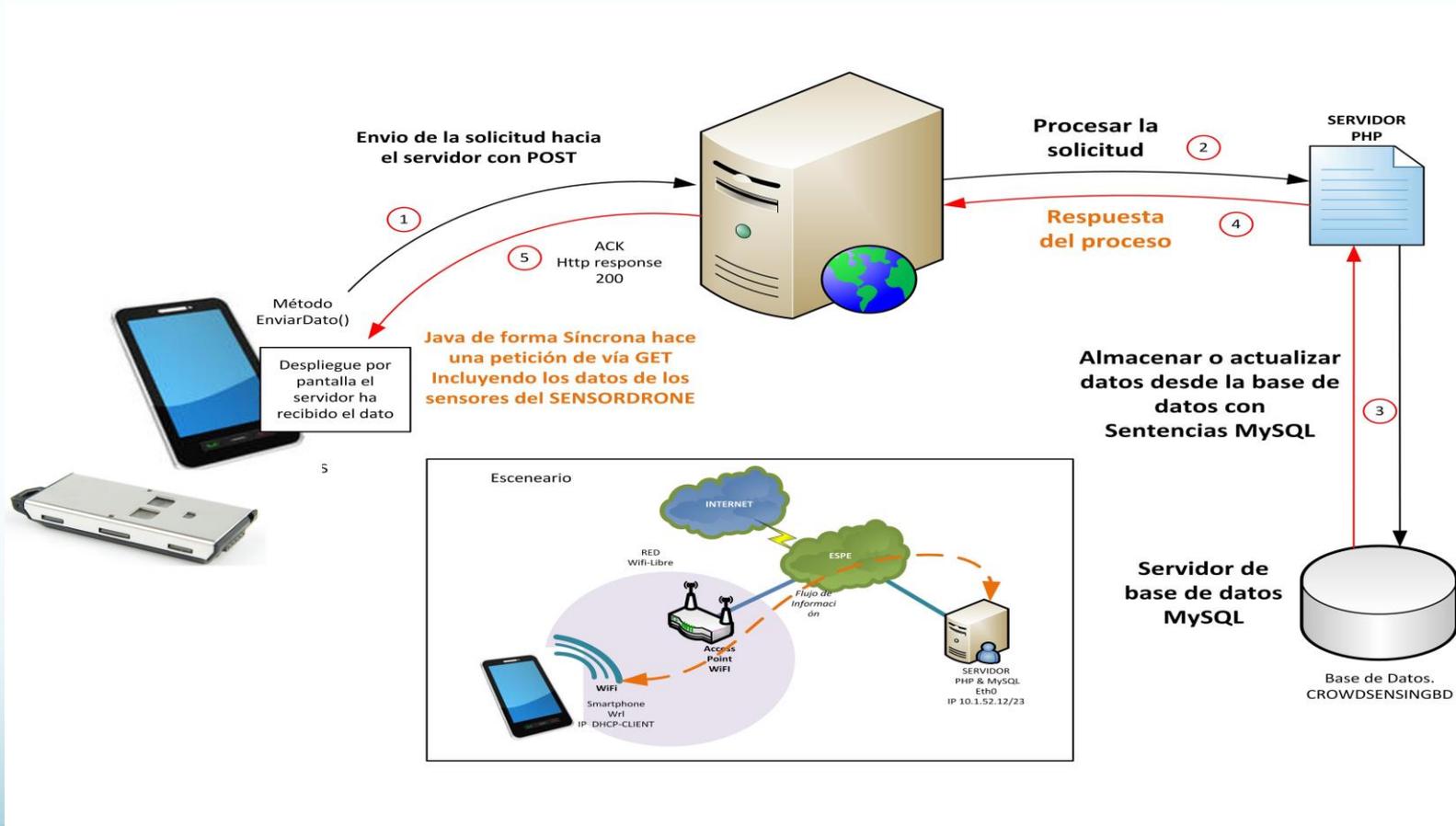
Modelo de Tablas



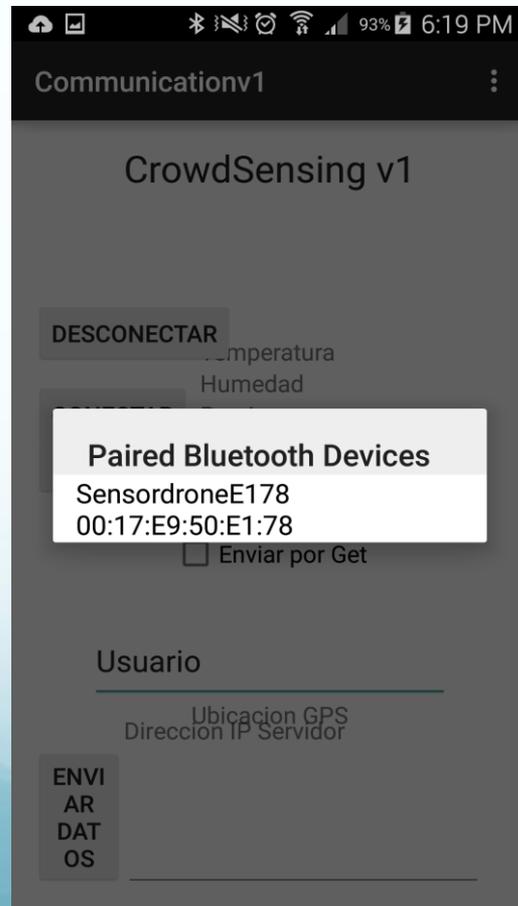
Funcionamiento

Desarrollo de Aplicaciones Móviles

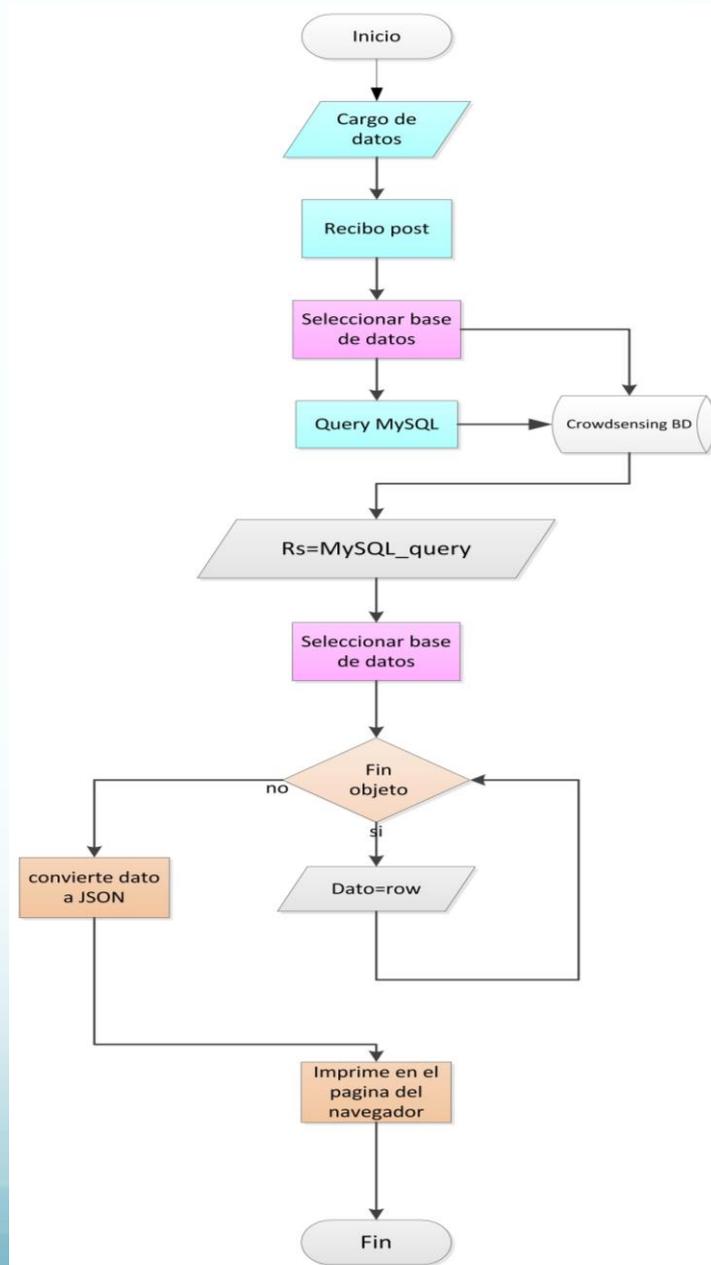
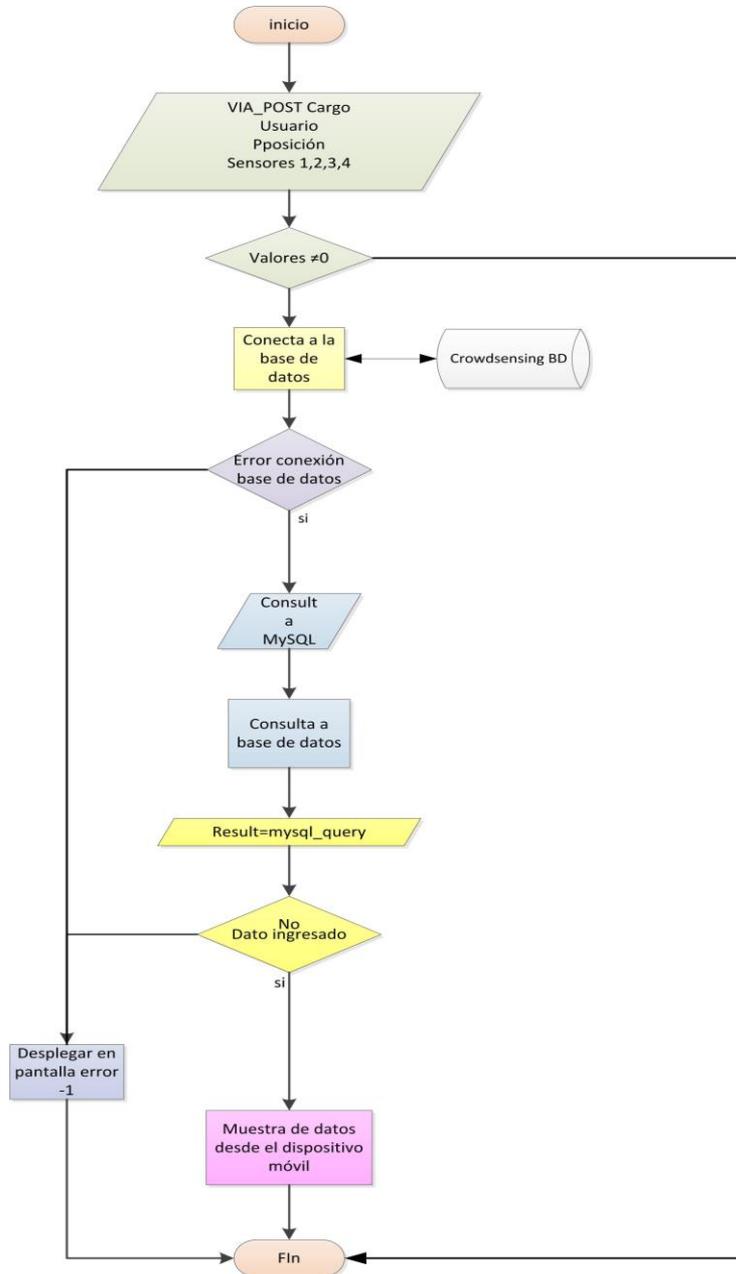
Aplicación para Android



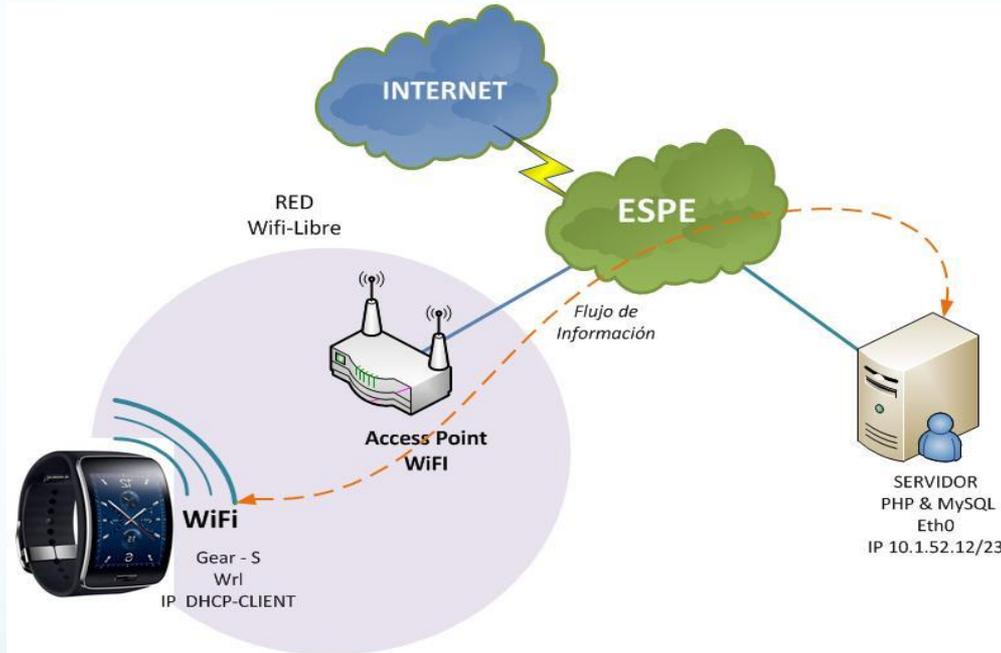
Funcionamiento de la App en Android



Consulta a la Base de Datos desde PHP



Widget para Tizen

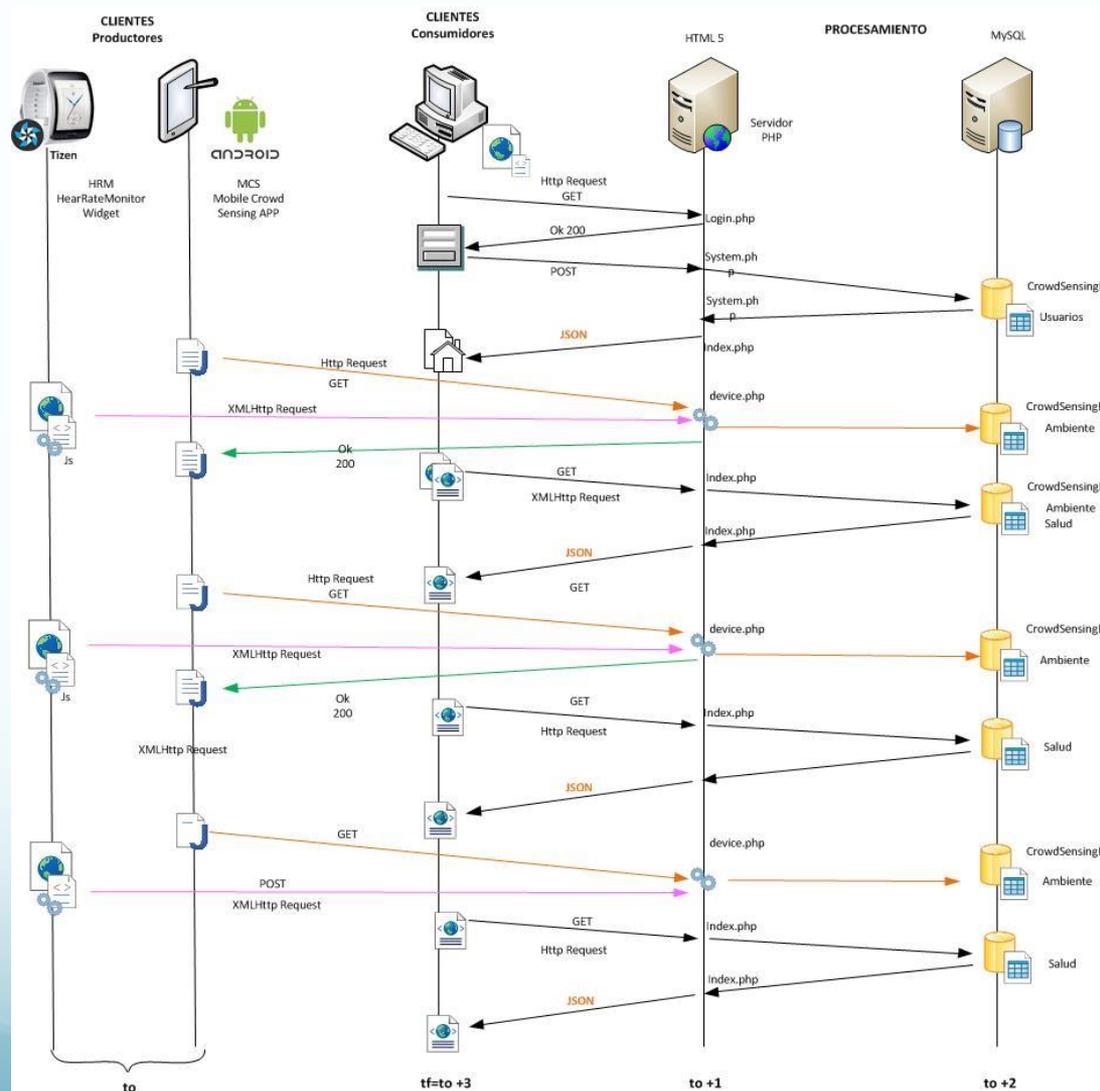


ESCENARIO

HRM Heart Rate Monitor



Diagrama de Proceso o Secuencia



PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

- **Análisis de la información en la Base de Datos**
 - **Pruebas de Transmision**

Análisis de la información en la Base de Datos

ANALISIS CONTEMPLADO:

- Medir el Grado de aproximación a una medición real que puede tener una variable adquirida desde el sensor con respecto a una referencia INAMHI

CONSULTADO DESDE EL SIGUIENTE LINK:

- <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/pronostico-del-tiempo/>

Temperatura	Presión [atm]	Humedad [%]
• 27 C°	• 0,7083	• 47%

PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Variable: Temperatura

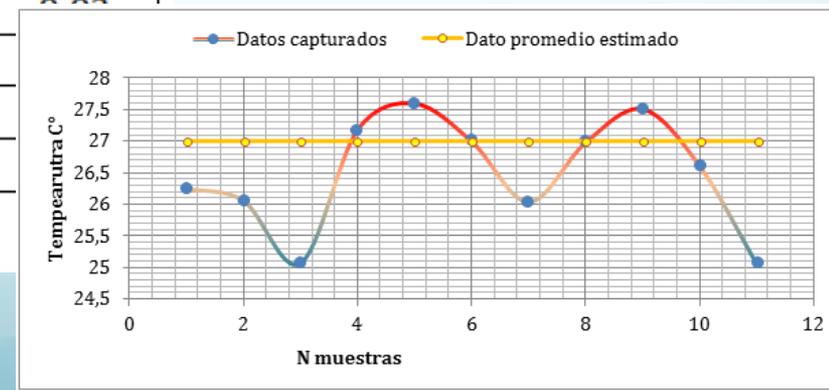
Temperatura [C]					
#	Tiempo [h]	Temperatura	Referencia	Error(A)	Error{R}
1	14:00	26,26	27	0,7	2,6
2	14:15	25,07	27	1,9	7,0
3	14:30	25,08	27	1,9	7,1
4	14:40	27,19	27	0,19	0,7
5	15:00	27,61	27	0,61	2,25
6	15:15	28,01	27	1,01	3,74
7	15:30	26,05	27	0,93	3,51
8	15:45	26,99	27	0,01	0,02
9	16:00	25,52	27	1,48	5,04
10	16:16	26,62	27	0,38	1,27
11	16:45	25,07	27	1,93	6,30

Fuente: Autor

Temperatura

Presión

Humedad

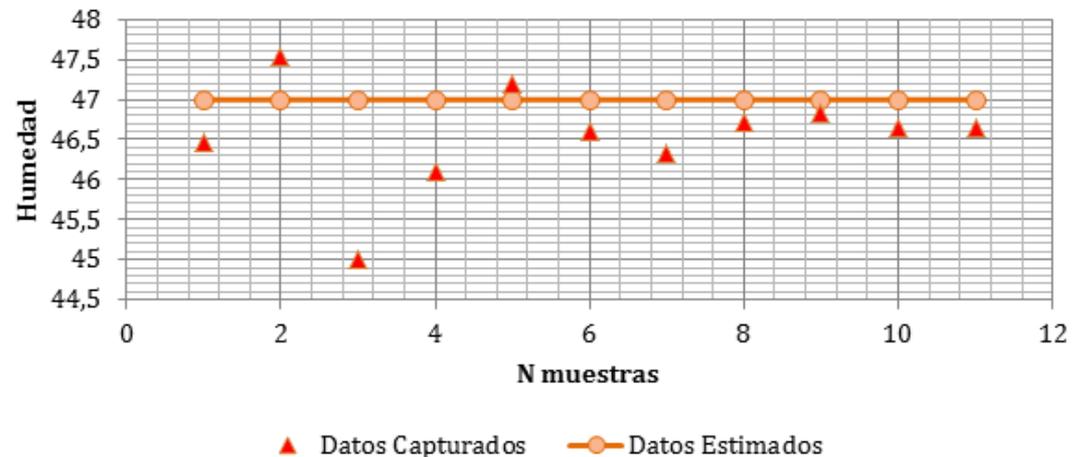
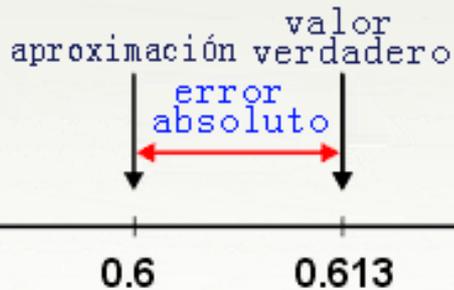


PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Humedad [%]					
#	Tiempo[h]	Humedad	Referencia	Error(A)	Error[R]
1	14:00	46,355999	47	0,644011	1,37
2	14:02	48,540405	47	1,54	3,27
3	14:04	45,009094	47	1.990.906	4,23
4	14:12	46,098712	47	0,901288	1,91
5	14:13	47,202026	47	0,202026	0,42
6	14:23	45,6026	47	13.974	2,97
7	14:31	46,330627	47	0,669373	1.424.197
8	14:35	45,025439	47	1.974.561	4.201.193
9	14:37	46,825439	47	0,174561	0,37
10	14:40	46,636292	47	0,363708	0,773846
11	14:45	46,649414	47	0,350586	0,745927

Error Absoluto & Error Relativo

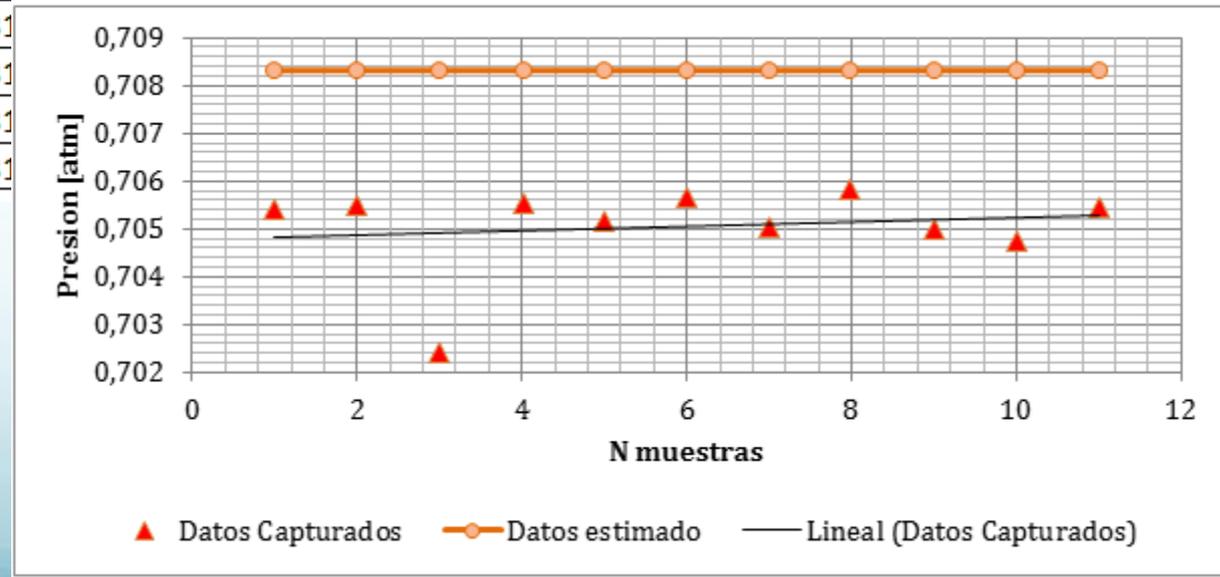
$$Er = \left| \frac{\text{Error}_{\text{Absoluto}}}{\text{Valor}_{\text{Absoluto}}} \right| = \left| \frac{Ea}{\text{Valor}_{\text{Exacto}}} \right|$$



PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

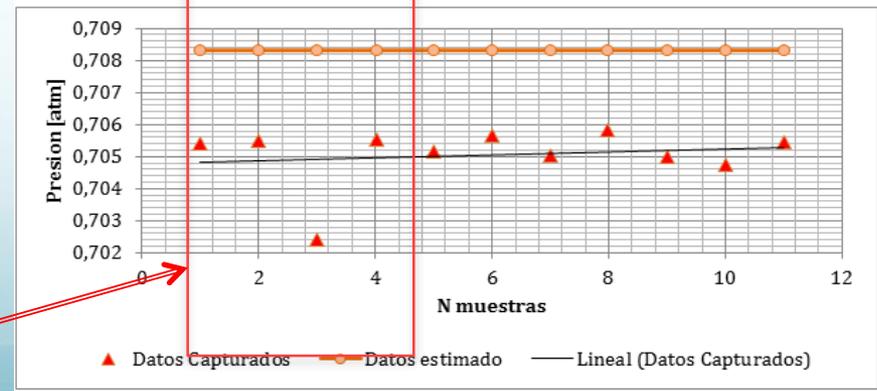
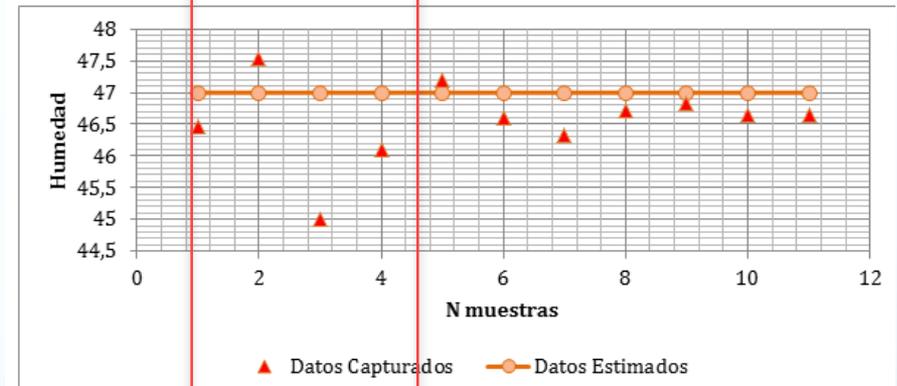
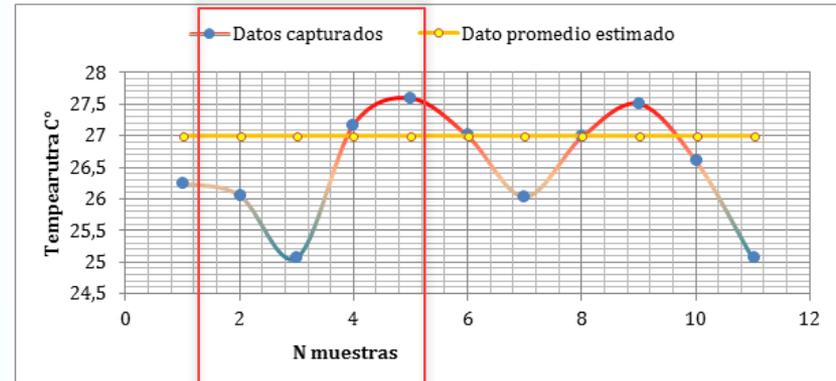
Variable: Presión

Presión [atm]					
#	Tiempo[h]	Presión	Referencia	Error(A)	Error[R]
1	14:00	0,705413	0,708314	0,002901	0,409564
2	14:02	0,705492	0,708314	0,003	0,423540
3	14:04	0,705413	0,708314	0,002901	0,409564
4	14:12	0,705532	0,708314	0,002782	0,392763
5	14:13	0,705137	0,708314	0,003177	0,448598
6	14:23	0,70565	0,708314	0,002664	0,376104
7	14:31	0,705019	0,708314	0.003295	0.465307
8	14:35	0,701782	0,708314		
9	14:37	0,704979	0,708314		
10	14:40	0,704703	0,708314		
11	14:45	0,705432	0,708314		



PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Análisis



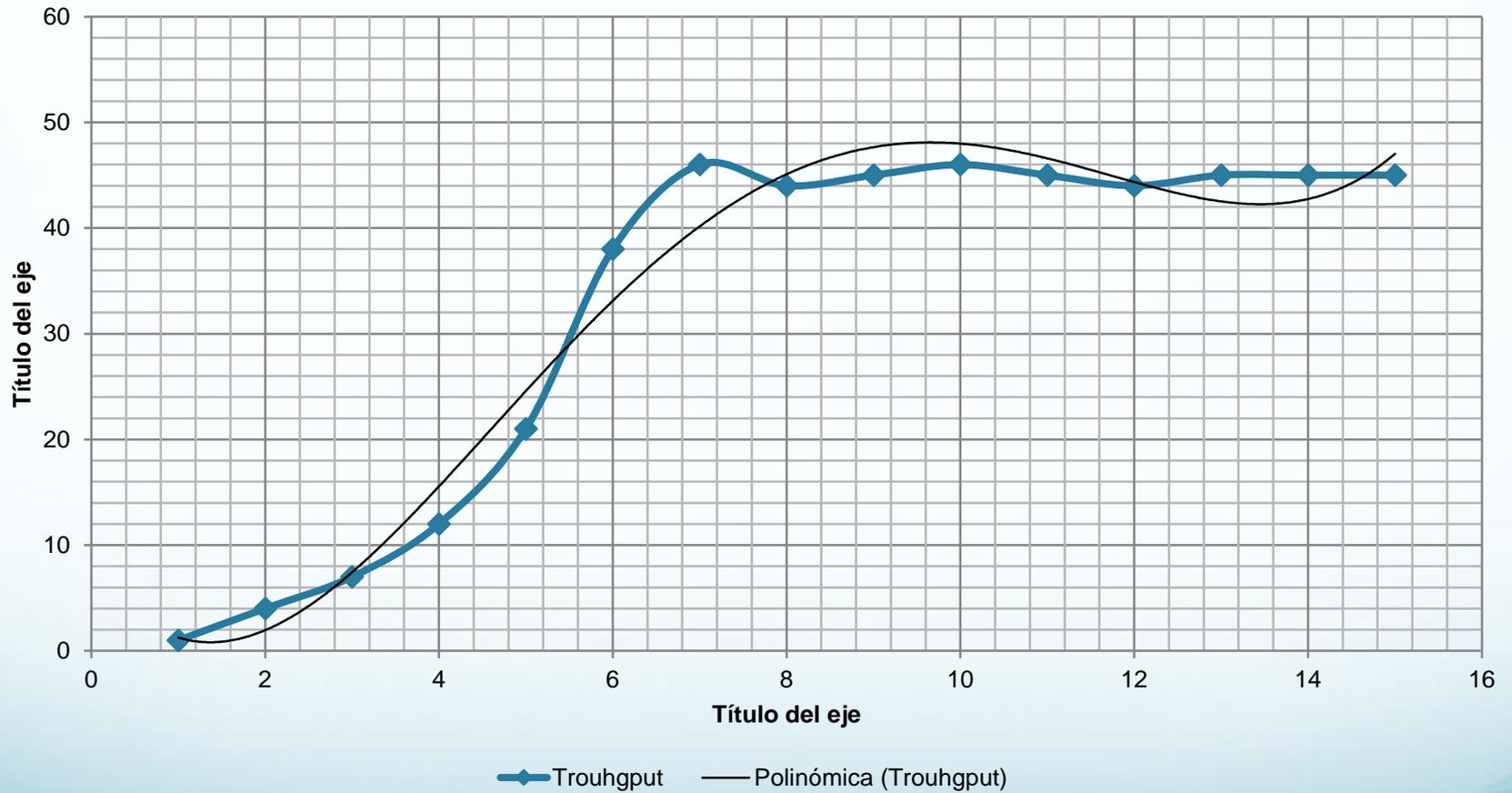
PRESENTACION DE UNA
PRESIPITACION EN LA
ATMOSFERA DENTRO DE
ESA ARE

Troughput

Iteración	Cantidad de Transacciones por Segundo	CANTIDAD DE INFORMACION TRANSMITIDA [kB]
1	1	240
2	4	720
3	7	1680
4	12	2520
5	21	5040
6	38	9120
7	46	11040
8	44	10560
9	45	10800
10	46	11040
11	45	10800
12	44	10560
13	45	10800
14	45	10800
15	45	10800

Fuente: Autor.

Throuhput



CONCLUSIONES

- MCS se encuentra dentro de la tendencia en la comunicación para todas las cosas, por eso al final MCS busca la manera en como preservar el espacio y habitad que rodea al humano.
- MCS promueve el estudio climatológico visto desde otra perspectiva en la cual además de los beneficios estudiados promueve la cooperación y vinculación con el ser humano de una misma región.
- El uso de batería es el principal limitante de este paradigma ya que utiliza varios recursos de los dispositivos inteligentes, el usuario al percibir que rápidamente se descarga la batería lo que percibe como un proceso innecesario al momento con respecto a las demás aplicaciones alojadas.

CONCLUSIONES

- Las técnicas de comunicación como AJAX y JSON son actualmente las tecnologías más utilizadas dentro de un navegador web, ya que el uso de estos permite el proceso y envío de información en segundo plano.
- WebSockets es la tecnología que está pensada para reemplazar AJAX ya que esta fue diseñada para soportar aplicaciones en tiempo real sin embargo debido todavía a la escasa documentación todavía su uso no está difundido.

RECOMENDACIONES

- Es posible optimizar el algoritmo basado en MCS minorando la frecuencia o el número de consultas que son realizadas al servidor a través de XMLHttpRequest de AJAX, con ello se permitirá dar cabida a que mayor números de usuarios puedan acceder al mismo tiempo al sistema.
- En la actualidad hay muchos navegadores que aún no logran soportar HTML5 y la mayoría de sus funciones se encuentran actualmente en estado de desarrollo.
- Para el uso de este tipo de sistemas se recomienda Google Chrome ya implementa muchas de las características de HTML5 esto es una buena plataforma para pruebas y sin embargo Firefox sirve para desarrolladores y también provee total soporte para este tipo de lenguaje.

